WALTER

Produkt-Handbuch

Bohren & Gewinden

_ WALTER TITEX & WALTER PROTOTYP

Das perfekte Gewinde

RAGOTZKY+GATJE

Holtenauer Strasse 288, 24106 Kiel | mail@ragotzkygaetje.de | 0431-389080
ragotzkygaetje.de | shop.ragotzkygaetje.de | spannsysteme-shop.de

HANS TREIBER

Gutenbergstrasse 19, 24558 Henstedt-Ulzburg | 04193-77943
mail@hanstreiber.de | shop.hanstreiber.de | fraeser-shop.de

WALTER TITEX

WALTER PROTOTYP

INHALT

2 Anwendungsbeispiele

2 Längsträgerbearbeitung
4 Zahnradbearbeitung

6 Produktinformationen

6 Walter Titex X•treme Plus Bohrer
8 Programmumfang X•treme Plus
16 Walter Prototyp ECO-HT-Gewindebohrer
18 Programmumfang ECO-HT

44 Informationen rund um das Gewinden

44 Gewindearten nach DIN 202
46 Grafische Darstellung der Toleranzlagen
48 Gewindebohrer-Grundtypen
50 Gewindebohrer Anschnittformen
51 Spanquerschnitte der Anschnittformen
53 Der Anschnittfreiwinkel
54 Der Gewindefreiwinkel
55 Gewindeschneidvorgang Grundlochgewinde
58 Besonderheiten beim Gewindeschneiden
60 Allgemeine Hinweise zum Kernloch
62 Kühlung und Schmierung
64 Lehren von Innengewinden
66 Synchronbearbeitung
68 Das Verfahren Gewindeformen
70 Das Verfahren Gewindefräsen

72 Zusätzliche Informationen

72 Schnittdaten X•treme Plus
74 Antriebsleistung X•treme Plus
75 Schnittdaten ECO-HT-Gewindebohrer
76 Expertensystem TEC+CCS
78 Kerndurchmesser Gewindebohren
80 Kerndurchmesser Gewindeformen
82 Problemlösungen Bohren
88 Problemlösungen Gewinden
90 Berechnungsformeln
92 Walter Titex CATexpress
94 Walter Reconditioning-Service

Walter bietet mehr als Bohren und Gewinden.

Ein anspruchsvoller Prozess

Die Fertigung von Innengewinden ist eine der anspruchvollsten Bearbeitungsaufgaben innerhalb der Fertigungstechnik. Hinzu kommt, dass die Gewinde in vielen Fällen erst am Ende der Fertigungskette eingebracht werden, was sehr hohe Anforderungen an die Prozesssicherheit stellt. Trotzdem soll in der Großserienfertigung das Gewinde immer schneller und wirtschaftlicher hergestellt werden, was eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Prozesse und der Bohr- und Gewindewerkzeuge erfordert. Für die Fertigung von Innengewinden stehen im wesentlichen drei Fertigungsverfahren zur Verfügung: das bewährte Gewindebohren, die spanlose Alternative des Gewindeformens und das besonders prozesssichere Gewindefräsen. Entscheidend für die richtige Auswahl des Fertigungsverfahrens ist eine möglichst breite Kenntnis der Vor- und Nachteile, sowie der Einsatzgrenzen der einzelnen Verfahren. Die Entscheidung für oder gegen ein Fertigungsverfahren ist letztendlich unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu treffen.

Das perfekte Kernloch

Bevor das Gewinde eingebracht werden kann, muss das Kernloch hergestellt werden. Die Qualität des Kernlochs beeinflusst in erheblichem Maße die Wirtschaftlichkeit und Prozesssicherheit der nachfolgenden Gewindeoperation.

Unsere Experten bieten Ihnen nicht nur ein umfassendes Sortiment an Bohrwerkzeugen, sondern wissen worauf es bei diesem Prozess wirklich ankommt, um am Ende eine gleichbleibend hohe Qualität und Produktivität zu gewährleisten. Wir bieten innovative und zuverlässige Bohrlösungen, vom kleinsten bis zum größten Durchmesser, von Katalogprodukten bis hin zu Sonderwerkzeugen.

Das perfekte Gewinde

Je besser Bohr- und Gewindewerkzeuge aufeinander abgestimmt sind, desto besser ist das Ergebnis. Unsere Kunden wollen messbar höhere Leistung. In Bezug auf lehrenhaltige Gewinde, Toleranz und Spanbildung. In Bezug auf die Vermeidung von Spänewicklern und Überdimensionierung. Walter zeigt Ihnen, wie Sie die Werkzeuge am effizientesten nutzen können. Nur optimal aufeinander abgestimmte Lösungen ohne Schnittstellenverluste produzieren das perfekte Gewinde. Mit der kombinierten Kompetenz von Walter Titex und Walter Prototyp bieten wir maximale Effizienz in der Gewindeherstellung.

WALTER TITEX

WALTER PROTOTYP

Anwendungsbeispiel 1:

Längsträgerbearbeitung

Walter Titex X-treme Plus
Bohren Durchgangsloch

Werkzeug:	A3389DPL
Sorte:	VHM / DPL
Durchmesser:	14 mm
Bohrungstiefe:	25 mm
Werkstückstoff:	QStE380TM (~S355MC)
Festigkeit:	550 N/mm²
Lochtyp:	Durchgangsloch
Maschinentyp:	BAZ
Aufnahme:	Hydrodehnspannfutter

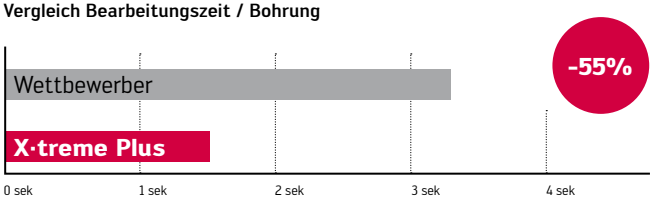
Schnittdaten:

	Wettbewerber	X-treme Plus
n [1/min]	2.046	3.797
v_c [m/min]	90	167
f [mm]	0,28	0,34
v_f [mm/min]	573	1.291

Ihr Vorteile:

- 85% höhere Schnittgeschwindigkeit
- Standmenge trotz höherer Schnittwerte von 1.500 auf 2.000 Bohrungen gesteigert
- Bearbeitungszeit von 111 h auf 50 h reduziert
- 61 h freie Maschinenkapazität

Vergleich Bearbeitungszeit / Bohrung



Walter Prototyp Prototex ECO-HT
Gewinden Durchgangsloch

Werkzeug:	E2026302-M16
Sorte:	HSS-E-PM / THL
Durchmesser:	M16
Bohrungstiefe:	25 mm
Werkstückstoff:	QStE380TM (~S355MC)
Festigkeit:	550 N/mm²
Lochtyp:	Durchgangsloch
Maschinentyp:	BAZ
Aufnahme:	Ausgleichsfutter

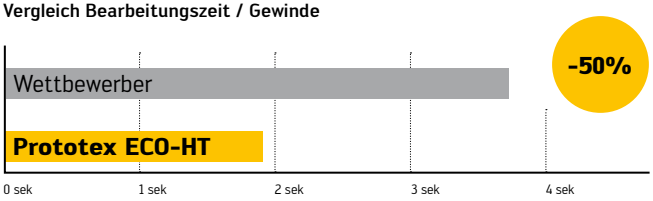
Schnittdaten:

	Wettbewerber	Prototex ECO-HT
n [1/min]	298	597
v_c [m/min]	15	30
v_f [mm/min]	597	1.194

Ihr Vorteile:

- Schnittgeschwindigkeit bei gleicher Standmenge verdoppelt
- Bearbeitungszeit von 120 h auf 60 h reduziert
- 60 h freie Maschinenkapazität
- Verdoppelung der Produktivität

Vergleich Bearbeitungszeit / Gewinde



Anwendungsbeispiel 2:

Zahnradbearbeitung

Walter Titex X·treme Plus
Bohren Durchgangsloch

Werkzeug:	A3389DPL
Sorte:	VHM / DPL
Durchmesser:	6,8 mm
Bohrungstiefe:	25 mm
Werkstückstoff:	16MnCr5
Festigkeit:	700 - 1000 N/mm²
Lochtyp:	Durchgangsloch
Maschinentyp:	BAZ
Aufnahme:	Hydrodehnspannfutter

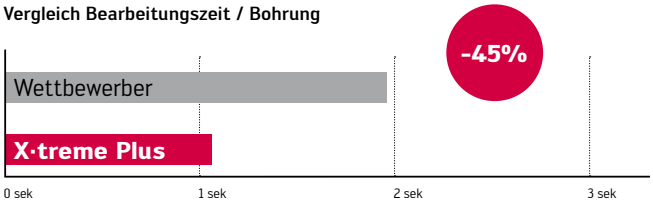
Schnittdaten:

	Wettbewerber	X·treme Plus
n [1/min]	4.681	8.098
v_c [m/min]	100	173
f [mm]	0,20	0,23
v_f [mm/min]	936	1.863

Ihr Vorteile:

- Schnittgeschwindigkeit um 73% erhöht
- Standmenge trotz höherer Schnittwerte von 1.900 auf 2.800 Bohrungen gesteigert
- Bearbeitungszeit von 110 h auf 60 h reduziert
- 50 h freie Maschinenkapazität

Vergleich Bearbeitungszeit / Bohrung



Walter Prototyp Prototex ECO-HT
Gewinden Durchgangsloch

Werkzeug:	E2021342-M8
Sorte:	HSS-E-PM / THL
Durchmesser:	M8
Bohrungstiefe:	25 mm
Werkstückstoff:	16MnCr5
Festigkeit:	700 - 1000 N/mm²
Lochtyp:	Durchgangsloch
Maschinentyp:	BAZ
Aufnahme:	Ausgleichsfutter

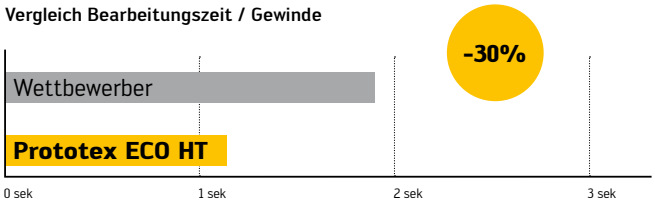
Schnittdaten:

	Wettbewerber	Prototex ECO HT
n [1/min]	995	1.472
v_c [m/min]	25	37
v_f [mm/min]	1.243	1.840

Ihr Vorteile:

- Schnittgeschwindigkeit um 48% erhöht
- Standmenge von 2.400 auf 4.000 Gewinde gesteigert
- Bearbeitungszeit von 100 h auf 70 h reduziert
- 30 h freie Maschinenkapazität

Vergleich Bearbeitungszeit / Gewinde



Walter Titex X·treme Plus

Mit diesem Werkzeug setzt Walter Titex die neue Bestmarke im Bohren mit Vollhartmetallwerkzeugen. Der Bohrer verfügt über eine Fülle von Innovationen, von denen die neue, zum Patent angemeldete, multifunktionale Doppelschicht (DPL), das herausragende Merkmal darstellt.
Mit Walter Titex X·treme Plus lässt sich die Produktivität in der Serienfertigung von Stahl und Gusswerkzeugen auf ein neues Niveau anheben.

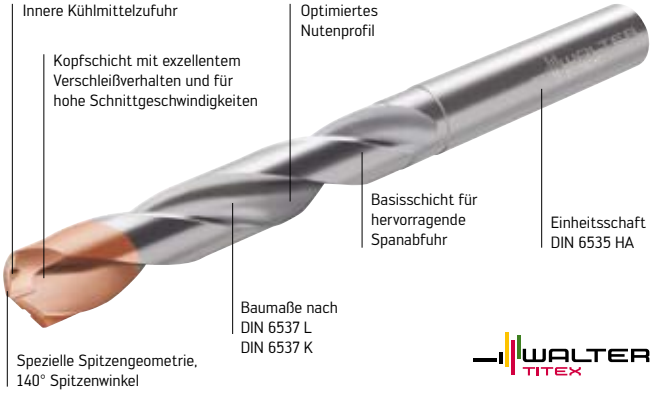
X·TREME
Die neue Walter Titex X·treme Serie mit einzigartiger Doppelbeschichtung:
extrem innovativ und extrem produktiv.

DAS WERKZEUG

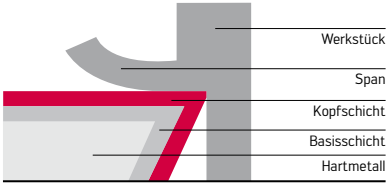
- VHM-Hochleistungsbohrwerkzeug mit innerer Kühlmittelzuführung
- Neuartige multifunktionale Doppelbeschichtung DPL „Double Performance Line“ (zum Patent angemeldet)
- Bohrtiefe 5 x d (A3389DPL) und 3 x d (A3289DPL)
- Durchmesserbereich von 3,0 bis 20,0 mm

DIE ANWENDUNG

- Für alle Stahl- und Gusswerkstoffe, sowie für rostfreie Stahlsorten und NE-Metalle
- HPC-Bearbeitung
- Auch geeignet für Trockenbearbeitung mit innerer MMS-Zuführung



X·treme Plus **Typ:** A3289DPL, A3389DPL



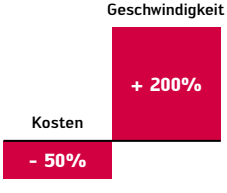
IHRE VORTEILE

- Höchste Produktivität, mindestens doppelt so hoch wie bei konventionellen Werkzeugen = mehr Produktivität, niedrigere Produktionskosten
- Alternativ: Doppelte Standzeit bei konventionellen Schnittdaten = z. B. weniger Werkzeugwechsel
- Exzellente Oberflächengüte
- Hohe Prozesssicherheit
- Vielseitige Einsatzmöglichkeiten hinsichtlich Werkstoffen und Anwendung (z. B. MMS)
- Sorgt für freie Maschinenkapazität

PRODUKTVORTEILE

- Neuartige multifunktionale Doppelbeschichtung „DPL – Double Performance Line“ (zum Patent angemeldet). Bestehend aus einer Basisbeschichtung zum Schutz des Werkzeuges und einer speziellen Kopfschicht. Die Kombination mit der Kopfbeschichtung einerseits macht den Einsatz hoher Schnittgeschwindigkeiten möglich und sorgt andererseits für hervorragende Standwege bei konventionellen Schnittdaten.
- Neuartiger Anschliff mit optimierter Mikrogeometrie für niedrige Leistungsaufnahme und hervorragende Oberflächenqualität.
- VHM-Schneidstoff Feinstkorn K30F

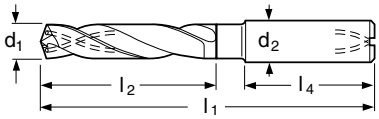
X·treme



Kosteneinsparung und Produktivitätssteigerung mit dem X·treme Plus

Programmumfang X·treme Plus – A3289DPL

Anwendung:
Hochleistungs-Spiralbohrer für höchste Produktivität in Stahl, rostfreiem Stahl, NE-Metallen und Gusswerkstoffen. Extrem hohe Vorschub- und Schnittgeschwindigkeiten bei hervorragender Prozesssicherheit und Oberflächenqualität.



DIN 6537K | 3xd | X PLUS | RH | 140° | K30F | DPL | DIN6535 HA | HSC | HRC 45–55

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3289DPL...
3.000		6	62	20	36	-3
3.100		6	62	20	36	-3.1
3.175	1/8 IN	6	62	20	36	-1/8IN
3.200		6	62	20	36	-3.2
3.300		6	62	20	36	-3.3
3.400		6	62	20	36	-3.4
3.500		6	62	20	36	-3.5
3.572	9/64 IN	6	62	20	36	-9/64IN
3.600		6	62	20	36	-3.6
3.700		6	62	20	36	-3.7
3.800		6	66	24	36	-3.8
3.900		6	66	24	36	-3.9
3.969	5/32 IN	6	66	24	36	-5/32IN
4.000		6	66	24	36	-4
4.100		6	66	24	36	-4.1
4.200		6	66	24	36	-4.2
4.300		6	66	24	36	-4.3
4.366	11/64 IN	6	66	24	36	-11/64IN
4.400		6	66	24	36	-4.4
4.500		6	66	24	36	-4.5
4.600		6	66	24	36	-4.6

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3289DPL...
4.650		6	66	24	36	-4.65
4.700		6	66	24	36	-4.7
4.763	3/16 IN	6	66	24	36	-3/16IN
4.800		6	66	28	36	-4.8
4.900		6	66	28	36	-4.9
5.000		6	66	28	36	-5
5.100		6	66	28	36	-5.1
5.159	13/64 IN	6	66	28	36	-13/64IN
5.200		6	66	28	36	-5.2
5.300		6	66	28	36	-5.3
5.400		6	66	28	36	-5.4
5.500		6	66	28	36	-5.5
5.550		6	66	28	36	-5.55
5.556	7/32 IN	6	66	28	36	-7/32IN
5.600		6	66	28	36	-5.6
5.700		6	66	28	36	-5.7
5.800		6	66	28	36	-5.8
5.900		6	66	28	36	-5.9
5.953	15/64 IN	6	66	28	36	-15/64IN
6.000		6	66	28	36	-6
6.100		8	79	34	36	-6.1
6.200		8	79	34	36	-6.2
6.300		8	79	34	36	-6.3
6.350	1/4 IN	8	79	34	36	-1/4IN
6.400		8	79	34	36	-6.4
6.500		8	79	34	36	-6.5
6.600		8	79	34	36	-6.6
6.700		8	79	34	36	-6.7
6.747	17/64 IN	8	79	34	36	-17/64IN
6.800		8	79	34	36	-6.8
6.900		8	79	34	36	-6.9
7.000		8	79	34	36	-7
7.100		8	79	41	36	-7.1
7.144	9/32 IN	8	79	41	36	-9/32IN
7.200		8	79	41	36	-7.2
7.300		8	79	41	36	-7.3

Produktinformationen

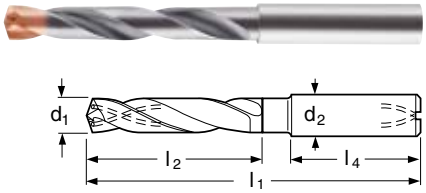
Programmumfang X·treme Plus – A3289DPL

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3289DPL...
7.400		8	79	41	36	7.4
7.500		8	79	41	36	7.5
7.541	19/64 IN	8	79	41	36	19/64IN
7.800		8	79	41	36	7.8
7.900		8	79	41	36	7.9
7.938	5/16 IN	8	79	41	36	5/16IN
8.000		8	79	41	36	8
8.100		10	89	47	40	8.1
8.200		10	89	47	40	8.2
8.300		10	89	47	40	8.3
8.334	21/64 IN	10	89	47	40	21/64IN
8.400		10	89	47	40	8.4
8.500		10	89	47	40	8.5
8.600		10	89	47	40	8.6
8.700		10	89	47	40	8.7
8.731	11/32 IN	10	89	47	40	11/32IN
8.800		10	89	47	40	8.8
9.000		10	89	47	40	9
9.128	23/64 IN	10	89	47	40	23/64IN
9.200		10	89	47	40	9.2
9.300		10	89	47	40	9.3
9.500		10	89	47	40	9.5
9.525	3/8 IN	10	89	47	40	3/8IN
9.600		10	89	47	40	9.6
9.700		10	89	47	40	9.7
9.800		10	89	47	40	9.8
9.922	25/64 IN	10	89	47	40	25/64IN
10.000		10	89	47	40	10
10.100		12	102	55	45	10.1
10.200		12	102	55	45	10.2
10.300		12	102	55	45	10.3
10.319	13/32 IN	12	102	55	45	13/32IN
10.400		12	102	55	45	10.4
10.500		12	102	55	45	10.5
10.716	27/64 IN	12	102	55	45	27/64IN
10.800		12	102	55	45	10.8

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3289DPL...
11.000		12	102	55	45	-11
11.100		12	102	55	45	-11.1
11.113	7/16 IN	12	102	55	45	-7./1 IN
11.200		12	102	55	45	-11.2
11.500		12	102	55	45	-11.5
11.509	29/64 IN	12	102	55	45	-29/64IN
11.700		12	102	55	45	-11.7
11.800		12	102	55	45	-11.8
11.906	15/32 IN	12	102	55	45	-15/32IN
12.000		12	102	55	45	-12
12.100		14	107	60	45	-12.1
12.200		14	107	60	45	-12.2
13.300		14	107	60	45	-12.3
12.303	31/64 IN	14	107	60	45	-31/64IN
12.500		14	107	60	45	-12.5
12.600		14	107	60	45	-12.6
12.700	1/2 IN	14	107	60	45	-1/2IN
13.000		14	107	60	45	-13
13.300		14	107	60	45	-13.3
13.494	17/32 IN	14	107	60	45	-17/32IN
13.500		14	107	60	45	-13.5
14.000		14	107	60	45	-14
14.228	9/16 IN	16	115	65	48	-9/16IN
14.500		16	115	65	48	-14.5
15.000		16	115	65	48	-15
15.500		16	115	65	48	-15.5
15.875	5/8 IN	16	115	65	48	-5/8IN
16.000		16	115	65	48	-16
16.500		18	123	65	48	-16.5
17.000		18	123	65	48	-17
15.500		18	123	65	48	-17.5
18.000		18	123	65	48	-18
19.050	3/4 IN	20	131	79	50	-3/4IN
20.000		20	131	79	50	-20

Programmumfang X·treme Plus – A3389DPL

Anwendung:
Hochleistungs-Spiralbohrer für höchste Produktivität in Stahl, rostfreiem Stahl, NE-Metallen und Gusswerkstoffen. Extrem hohe Vorschub- und Schnittgeschwindigkeiten bei hervorragender Prozesssicherheit und Oberflächenqualität.



DIN 6537L | 5xd | X PLUS | RH | 140° | K30F | DPL | DIN6535 HA | HSC | HRC 45–55

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3389DPL...
3.000		6	66	28	36	-3
3.100		6	66	28	36	-3.1
3.175	1/8 In	6	66	28	36	-1/8IN
3.200		6	66	28	36	-3.2
3.300		6	66	28	36	-3.3
3.400		6	66	28	36	-3.4
3.500		6	66	28	36	-3.5
3.572	9/64 IN	6	66	28	36	-9/64IN
3.600		6	66	28	36	-3.6
3.700		6	66	28	36	-3.7
3.800		6	74	36	36	-3.8
3.900		6	74	36	36	-3.9
3.969	5/32 IN	6	74	36	36	-5/32IN
4.000		6	74	36	36	-4
4.100		6	74	36	36	-4.1
4.200		6	74	36	36	-4.2
4.300		6	74	36	36	-4.3
4.366	11/64 IN	6	74	36	36	-11/64IN
4.400		6	74	36	36	-4.4
4.500		6	74	36	36	-4.5
4.600		6	74	36	36	-4.6

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3389DPL...
4.650		6	74	36	36	-4.65
4.700		6	74	36	36	-4.7
4.763	3/16 IN	6	82	44	36	-3/16IN
4.800		6	82	44	36	-4.8
4.900		6	82	44	36	-4.9
5.000		6	82	44	36	-5
5.100		6	82	44	36	-5.1
5.159	13/64 IN	6	82	44	36	-13/64IN
5.200		6	82	44	36	-5.2
5.300		6	82	44	36	-5.3
5.400		6	82	44	36	-5.4
5.500		6	82	44	36	-5.5
5.550		6	82	44	36	-5.55
5.556	7/32 IN	6	82	44	36	-7/32IN
5.600		6	82	44	36	-5.6
5.700		6	82	44	36	-5.7
5.800		6	82	44	36	-5.8
5.900		6	82	44	36	-5.9
5.953	15/64 IN	6	82	44	36	-15/64IN
6.000		6	82	44	36	-6
6.100		8	91	53	36	-6.1
6.200		8	91	53	36	-6.2
6.300		8	91	53	36	-6.3
6.350	1/4 IN	8	91	53	36	-1/4IN
6.400		8	91	53	36	-6.4
6.500		8	91	53	36	-6.5
6.600		8	91	53	36	-6.6
6.700		8	91	53	36	-6.7
6.747	17/64 IN	8	91	53	36	-17/64IN
6.800		8	91	53	36	-6.8
6.900		8	91	53	36	-6.9
7.000		8	91	53	36	-7
7.100		8	91	53	36	-7.1
7.144	9/32 IN	8	91	53	36	-9/32IN
7.200		8	91	53	36	-7.2
7.300		8	91	53	36	-7.3

Programmumfang X·treme Plus – A3389DPL

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3389DPL...
7.400		8	91	53	36	-7.4
7.500		8	91	53	36	-7.5
7.541	19/64 IN	8	91	53	36	-19/64IN
7.800		8	91	53	36	-7.8
7.900		8	91	53	36	-7.9
7.938	5/16 IN	8	91	53	36	-5/16IN
8.000		8	91	53	36	-8
8.100		10	103	61	40	-8.1
8.200		10	103	61	40	-8.2
8.300		10	103	61	40	-8.3
8.334	21/64 IN	10	103	61	40	-21/64IN
8.400		10	103	61	40	-8.4
8.500		10	103	61	40	-8.5
8.600		10	103	61	40	-8.6
8.700		10	103	61	40	-8.7
8.731	11/32 IN	10	103	61	40	-11/32IN
8.800		10	103	61	40	-8.8
9.000		10	103	61	40	-9
9.128	23/64 IN	10	103	61	40	-23/64IN
9.200		10	103	61	40	-9.2
9.300		10	103	61	40	-9.3
9.500		10	103	61	40	-9.5
9.525	3/8 IN	10	103	61	40	-3/8IN
9.600		10	103	61	40	-9.6
9.700		10	103	61	40	-9.7
9.800		10	103	61	40	-9.8
9.922	25/64 IN	10	103	61	40	-25/64IN
10.000		10	103	61	40	-10
10.100		12	118	71	45	-10.1
10.200		12	118	71	45	-10.2
10.300		12	118	71	45	-10.3
10.319	13/32 IN	12	118	71	45	-13/32IN
10.400		12	118	71	45	-10.4
10.500		12	118	71	45	-10.5
10.716	27/64 IN	12	118	71	45	-27/64IN
10.800		12	118	71	45	-10.8

d_1 mm m7	Ø Zoll/ Nr.	d_2 mm h6	l_1 mm	l_2 mm max.	l_4 mm	Bestellcode A3389DPL...
11.000		12	118	71	45	-11
11.100		12	118	71	45	-11.1
11.113	7/16 IN	12	118	71	45	-7/16IN
11.200		12	118	71	45	-11.2
11.500		12	118	71	45	-11.5
11.509	29/64 IN	12	118	71	45	-29/64IN
11.700		12	118	71	45	-11.7
11.800		12	118	71	45	-11.8
11.906	15/32 IN	12	118	71	45	-15/32IN
12.000		12	118	71	45	-12
12.100		14	124	77	45	-12.1
12.200		14	124	77	45	-12.2
12.300		14	124	77	45	-12.3
12.303	31/64 IN	14	124	77	45	-31/64IN
12.500		14	124	77	45	-12.5
12.600		14	124	77	45	-12.6
12.700	1/2 IN	14	124	77	45	-1/2IN
13.000		14	124	77	45	-13
13.300		14	124	77	45	-13.3
13.494	17/32 IN	14	124	77	45	-17/32IN
13.500		14	124	77	45	-13.5
14.000		14	124	77	45	-14
14.288	9/16 IN	16	133	83	48	-9/16IN
14.500		16	133	83	48	-14.5
15.000		16	133	83	48	-15
15.500		16	133	83	48	-15.5
15.875	5/8 IN	16	133	83	48	-5/8IN
16.000		16	133	83	48	-16
16.500		18	143	93	48	-16.5
17.000		18	143	93	48	-17
17.500		18	143	93	48	-17.5
18.000		18	143	93	48	-18
19.050	3/4 IN	20	153	101	50	-3/4IN
20.000		20	153	101	50	-20

Walter Prototyp ECO-HT-Gewindebohrer

Prototex ECO-HT **Typ:** E2021342

DAS WERKZEUG

- Universeller Hochleistungs-HSS-E-PM-Gewindebohrer zum Einsatz in lang- und kurzspanenden Werkstoffen bis ca. 1.300 N/mm² Festigkeit auf konventionellen oder Werkzeugmaschinen mit Synchronspindel
- THL-Hartstoffbeschichtung und zusätzliche Oberflächenbehandlung für hervorragende Standzeiten ohne Kaltverschweißungen
- Ausführungen mit radialen Kühlmittelaustritt speziell für den Einsatz unter Minimalmengenschmierung (MMS) als Standardwerkzeug verfügbar
- **Durchgangsgewinde**
  Prototex ECO-HT:
  - Spezieller Schälanschnitt Form B garantiert hohe Prozesssicherheit
- **Grundlochgewinde**
  Paradur ECO-HT:
  - Drallwinkel R45, lange Spannuten und spezielle Nutenform für optimale Spanbildung und guten Spänetransport sogar in tiefen Gewinden
  - Gewinde bis annähernd zum Bohrungsgrund durch Variante mit kurzer Anschnittform E
  - Vermindertes Risiko von Ausbrüchen durch abgeschrägten Gewindeauslauf
  - Variante mit Innenkühlung axial für optimale Spanabfuhr

Paradur ECO-HT **Typ:** E2051312

DIE ANWENDUNG

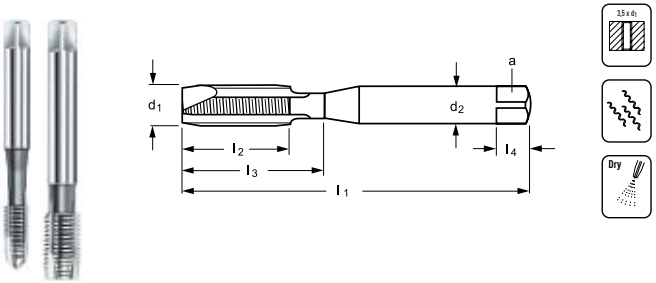
- Grund- bzw. Durchgangslochgewinde bis 3 x d
- ECO-HT-Gewindebohrer sind für den Einsatz in einem breiten Materialspektrum geeignet:
  - Langspanende Werkstoffe mittlerer bis höherer Festigkeit
  - Kurzspanende Werkstoffe
  - Abrasive Werkstoffe mit Neigung zum Aufschweißen
  - Baustahl und hochfester Stahl (350 – 1.300 N/mm²)
  - Rostfreier Stahl
  - Kugelgraphit- und Temperguss
  - Langspanende Kupfer- und Aluminium-Legierungen

IHRE VORTEILE

- Hohe Prozesssicherheit auch bei tieferen Grund- bzw. Durchgangsgewinden durch sichere Spanbeherrschung
- Reduzierung der Werkzeugvielfalt, da universeller Einsatz in breitem Werkstoffspektrum möglich
- Weniger Werkzeugwechsel und optimale Maschinenauslastung durch hohe Schnittgeschwindigkeiten und lange Standzeiten
- Reduzierung der Kühlschmierstoffkosten durch die Möglichkeit der Trocken- oder MMS-Bearbeitung in Stahl, Gusseisen und Aluminium-Legierungen

1.2-6.1 2.1-4 3.1-5 6.1-3 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d1 | Dry



DIN 371 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2021302 THL
M 2	0,4	45	6	9	2,8	2,1	5	3	-M2
M 2.5	0,45	50	8	12,5	2,8	2,1	5	3	-M2.5
M 3	0,5	56	9	18	3,5	2,7	6	3	-M3
M 4	0,7	63	12	21	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5	0,8	70	13	25	6	4,9	8	3	-M5
M 6	1	80	15	30	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	18	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	20	39	10	8	11	3	-M10

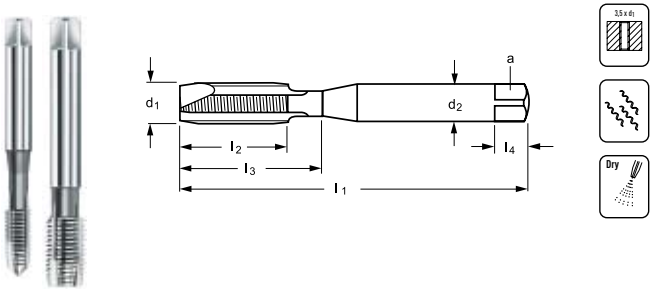
DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2026302 THL
M 12	1,75	110	23	-	9	7	10	4	-M12
M 14	2	110	25	-	11	9	12	4	-M14
M 16	2	110	25	-	12	9	12	4	-M16
M 18	2,5	125	30	-	14	11	14	4	-M18
M 20	2,5	140	30	-	16	12	15	4	-M20
M 24	3	160	36	-	18	14,5	17	4	-M24
M 27	3	160	36	-	20	16	19	4	-M27
M 30	3,5	180	42	-	22	18	21	4	-M30

M DIN13

1.2-6.1 2.1-4 3.1-5 6.1-3 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d1 | Dry



DIN 371 6GX

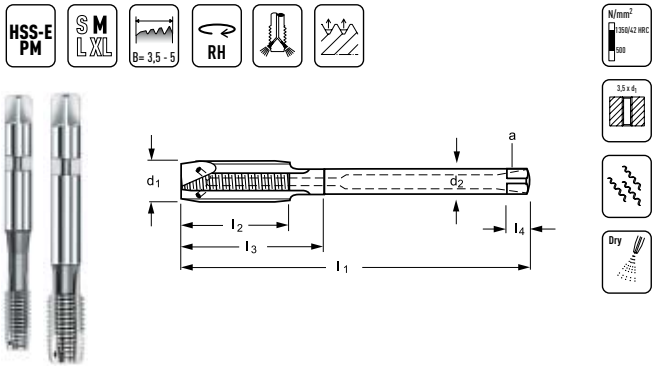
d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2023302 THL
M 2	0,4	45	6	9	2,8	2,1	5	3	-M2
M 2.5	0,45	50	8	12,5	2,8	2,1	5	3	-M2,5
M 3	0,5	56	9	18	3,5	2,7	6	3	-M3
M 4	0,7	63	12	21	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5	0,8	70	13	25	6	4,9	8	3	-M5
M 6	1	80	15	30	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	18	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	20	39	10	8	11	3	-M10

DIN 376 6GX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2028302 THL
M 12	1,75	110	23	-	9	7	10	4	-M12
M 14	2	110	25	-	11	9	12	4	-M14
M 16	2	110	25	-	12	9	12	4	-M16

M
DIN13

1.2-6.1 2.1-4 3.1-5 6.1-3 7.2-3.2



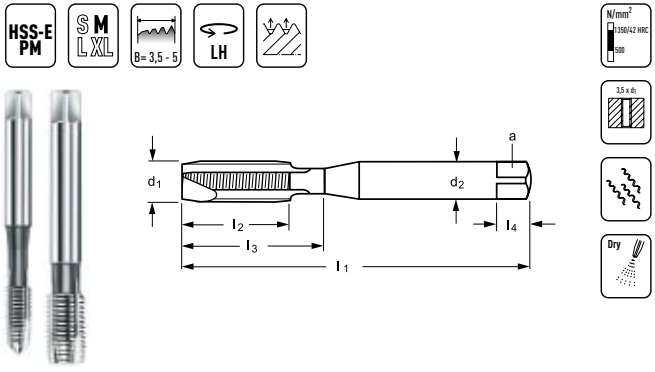
DIN 371 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2021342 THL
M 6	1	80	15	30	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	18	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	20	39	10	8	11	3	-M10

DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2026342 THL
M 12	1,75	110	23	-	9	7	10	4	-M12
M 16	2	110	25	-	12	9	12	4	-M16

1.2-6.1 2.1-4 3.1-5 6.1-3 7.2-3.2



DIN 371 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2021382 THL
M 3 LH	0,5	56	9	18	3,5	2,7	6	3	-M3
M 4 LH	0,7	63	12	21	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5 LH	0,8	70	13	25	6	4,9	8	3	-M5
M 6 LH	1	80	15	30	6	4,9	8	3	-M6
M 8 LH	1,25	90	18	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10 LH	1,5	100	20	39	10	8	11	3	-M10

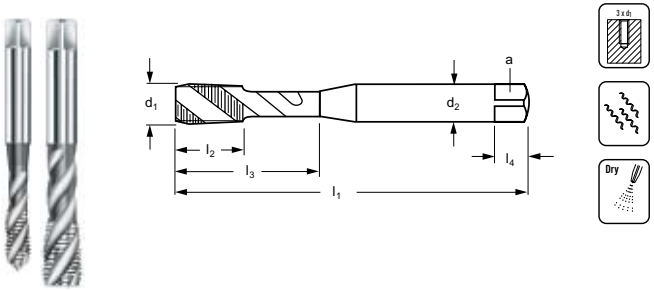
DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2026382 THL
M 12 LH	1,75	110	23	-	9	7	10	4	-M12
M 16 LH	2	110	25	-	12	9	12	4	-M16
M 20 LH	2,5	140	30	-	16	12	15	4	-M20

M DIN13

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 5.2 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 371 6HX

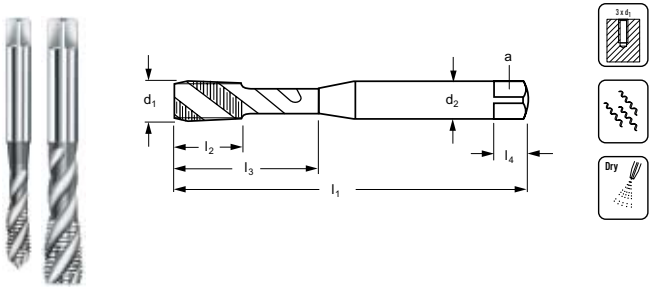
d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2051302 THL
M 2	0,4	45	4	7,6	2,8	2,1	5	3	-M2
M 2,5	0,45	50	4	9,3	2,8	2,1	5	3	-M2,5
M 3	0,5	56	6	11	3,5	2,7	6	3	-M3
M 4	0,7	63	7	14,8	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5	0,8	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-M5
M 6	1	80	10	25	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	12	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	15	39	10	8	11	3	-M10

DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2056302 THL
M 12	1,75	110	16	-	9	7	10	4	-M12
M 14	2	110	20	-	11	9	12	4	-M14
M 16	2	110	20	-	12	9	12	4	-M16
M 18	2,5	125	25	-	14	11	14	4	-M18
M 20	2,5	140	25	-	16	12	15	4	-M20
M 24	3	160	30	-	18	14,5	17	4	-M24
M 27	3	160	30	-	20	16	19	5	-M27
M 30	3,5	180	35	-	22	18	21	5	-M30
M 36	4	200	40	-	28	22	25	5	-M36
M 42	4,5	200	45	-	32	24	27	5	-M42

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 5.2 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 371 6GX

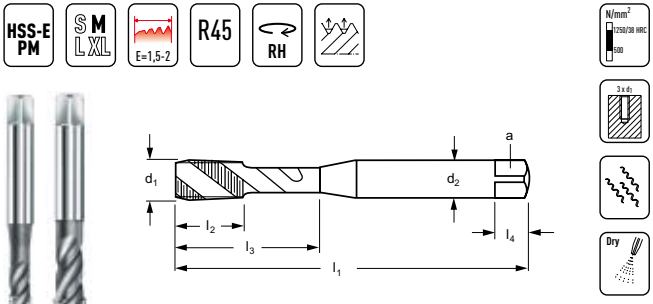
d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2053302 THL
M 2	0,4	45	4	7,6	2,8	2,1	5	3	-M2
M 2,5	0,45	50	4	9,3	2,8	2,1	5	3	-M2,5
M3	0,5	56	6	11	3,5	2,7	6	3	-M3
M 4	0,7	63	7	14,8	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5	0,8	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-M5
M 6	1	80	10	25	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	12	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	15	39	10	8	11	3	-M10

DIN 376 6GX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2058302 THL
M 12	1,75	110	16	-	9	7	10	4	-M12
M 14	2	110	20	-	11	9	12	4	-M14
M 16	2	110	20	-	12	9	12	4	-M16

M
DIN13

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2



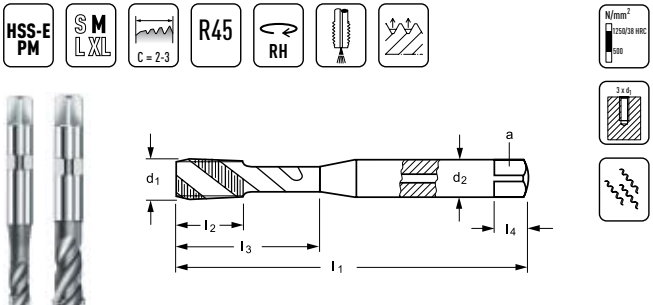
~DIN 371 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2051802 THL
M 4	0,7	63	7	14,8	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5	0,8	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-M5
M 6	1	80	10	25	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	12	35	8	6,2	9	4	-M8
M 10	1,5	100	15	39	10	8	11	4	-M10

DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2056802 THL
M 12	1,75	110	16	-	9	7	10	4	-M12
M 16	2	110	20	-	12	9	12	5	-M16
M 20	2,5	140	25	-	16	12	15	5	-M20
M 24	3	160	30	-	18	14,5	17	5	-M24

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2



~DIN 371 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2051312 THL
M 4	0,7	63	7	14,8	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5	0,8	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-M5
M 6	1	80	10	25	6	4,9	8	3	-M6
M 8	1,25	90	12	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	15	39	10	8	11	3	-M10

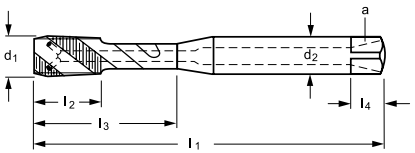
DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2056312 THL
M 12	1,75	110	16	-	9	7	10	4	-M12
M 16	2	110	20	-	12	9	12	4	-M16
M 20	2,5	140	25	-	16	12	15	4	-M20
M 24	3	160	30	-	18	14,5	17	4	-M24

M DIN13

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



DIN 371 6HX

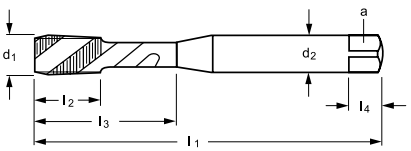
d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2051342 THL
M 8	1,25	90	12	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10	1,5	100	15	39	10	8	11	3	-M10

DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2056342 THL
M 12	1,75	110	16	-	9	7	10	4	-M12
M 16	2	110	20	-	12	9	12	4	-M16

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | L45 | LH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 371 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2051382 THL
M 3 LH	0,5	56	6	11	3,5	2,7	6	3	-M3
M 4 LH	0,7	63	7	14,8	4,5	3,4	6	3	-M4
M 5 LH	0,8	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-M5
M 6 LH	1	80	10	25	6	4,9	8	3	-M6
M 8 LH	1,25	90	12	35	8	6,2	9	3	-M8
M 10 LH	1,5	100	15	39	10	8	11	3	-M10

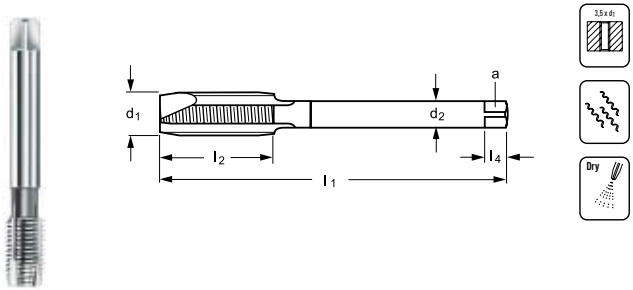
DIN 376 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2056382 THL
M 12 LH	1,75	110	16	-	9	7	10	4	-M12
M 14 LH	2	110	20	-	11	9	12	4	-M14
M 16 LH	2	110	20	-	12	9	12	4	-M16
M 18 LH	2,5	125	25	-	14	11	14	4	-M18
M 20 LH	2,5	140	25	-	16	12	15	4	-M20

MF
DIN13

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d1 | Dry

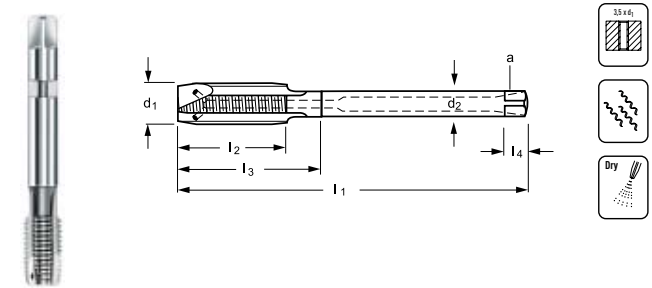


DIN 374 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2126302 THL
M6	0,75	80	15	4,5	3,4	6	3	-M6X0.75
M8	1	90	18	6	4,9	8	3	-M8X1
M10	1	90	20	7	5,5	8	3	-M10X1
M12	1	100	21	9	7	10	4	-M12X1
M10	1,25	100	20	7	5,5	8	3	-M10X1.25
M12	1,25	100	21	9	7	10	4	-M12X1.25
M12	1,5	100	21	9	7	10	4	-M12X1.5
M14	1,5	100	21	11	9	12	4	-M14X1.5
M16	1,5	100	21	12	9	12	4	-M16X1.5
M18	1,5	100	24	14	11	14	4	-M18X1.5
M20	1,5	125	24	16	12	15	4	-M20X1.5
M22	1,5	125	24	18	14,5	17	4	-M22X1.5

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d1 | Dry



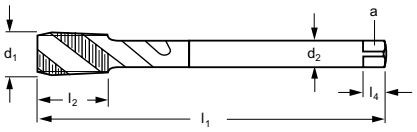
DIN 374 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2126342 THL
M8	1	90	18	6	4,9	8	3	-M8X1
M10	1	90	20	7	5,5	8	3	-M10X1
M12	1	100	21	9	7	10	4	-M12X1
M10	1,25	100	20	7	5,5	8	3	-M10X1.25
M12	1,25	100	21	9	7	10	4	-M12X1.25
M12	1,5	100	21	9	7	10	4	-M12X1.5
M14	1,5	100	21	11	9	12	4	-M14X1.5
M16	1,5	100	21	12	9	12	4	-M16X1.5
M18	1,5	110	24	14	11	14	4	-M18X1.5
M20	1,5	125	24	16	12	15	4	-M20X1.5

MF
DIN13

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 5.2 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry

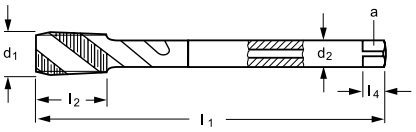


DIN 374 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2156302 THL
M6	0,75	80	10	4,5	3,4	6	3	-M6X0.75
M8	1	90	13	6	4,9	8	3	-M8X1
M10	1	90	12	7	5,5	8	3	-M10X1
M12	1	100	13	9	7	10	4	-M12X1
M10	1,25	100	15	7	5,5	8	3	-M10X1.25
M12	1,25	100	13	9	7	10	4	-M12X1.25
M12	1,5	100	13	9	7	10	4	-M12X1.5
M14	1,5	100	15	11	9	12	4	-M14X1.5
M16	1,5	100	15	12	9	12	4	-M16X1.5
M18	1,5	100	17	14	11	14	4	-M18X1.5
M20	1,5	125	17	16	12	15	4	-M20X1.5
M22	1,5	125	18	18	14,5	17	5	-M22X1.5

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



DIN 374 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2156312 THL
M8	1	90	13	6	4,9	8	3	-M8X1
M10	1	90	12	7	5,5	8	3	-M10X1
M12	1	100	13	9	7	10	4	-M12X1
M10	1,25	100	15	7	5,5	8	3	-M10X1.25
M12	1,25	100	13	9	7	10	4	-M12X1.25
M12	1,5	100	13	9	7	10	4	-M12X1.5
M14	1,5	100	15	11	9	12	4	-M14X1.5
M16	1,5	100	15	12	9	12	4	-M16X1.5
M18	1,5	110	17	14	11	14	4	-M18X1.5
M20	1,5	125	17	16	12	15	4	-M20X1.5

Produktinformationen

Programmumfang Paradur ECO-HT

MF
DIN13

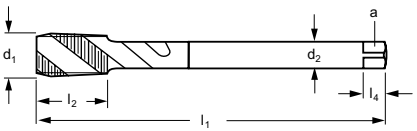
1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | E=1,5-2 | R45 | RH

N/mm² 1250/38 HRC 500

3 x d_1

Dry



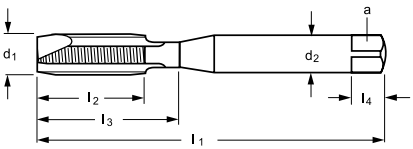
DIN 374 6HX

d_1 mm	P mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2156802 THL
M8	1	90	13	6	4,9	8	4	M8X1
M10	1	90	12	7	5,5	8	5	M10X1
M12	1,5	100	13	9	7	10	5	M12X1.5
M14	1,5	100	15	11	9	12	5	M14X1.5

UNC
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d_1 | Dry



DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2221302 THL
Nr. 2-56	2,184	45	7	12	2,8	2,1	5	3	-UNC2
Nr. 4-40	2,845	56	9	18	3,5	2,7	6	3	-UNC4
Nr. 6-32	3,505	56	11	20	4	3	6	3	-UNC6
Nr. 8-32	4,166	63	12	21	4,5	3,4	6	3	-UNC8
Nr. 10-24	4,826	70	13	25	6	4,9	8	3	-UNC10
1/4-20	6,35	80	15	30	7	5,5	8	3	-UNC1/4

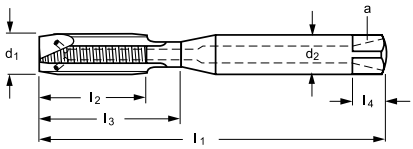
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2226302 THL
5/16-18	7,938	90	18	-	6	4,9	8	3	-UNC5/16
3/8-16	9,525	100	20	-	7	5,5	8	3	-UNC3/8
1/2-13	12,7	110	23	-	9	7	10	4	-UNC1/2
5/8-11	15,875	110	25	-	12	9	12	4	-UNC5/8

UNC
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d_1 | Dry



DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2221342 THL
1/4-20	6,35	80	15	30	7	5,5	8	3	-UNC1/4

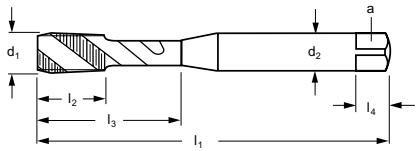
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2226342 THL
5/16-18	7,938	90	18	-	6	4,9	8	3	-UNC5/16
3/8-16	9,525	100	20	-	7	5,5	8	3	-UNC3/8
1/2-13	12,7	110	23	-	9	7	10	4	-UNC1/2
5/8-11	15,875	110	25	-	12	9	12	4	-UNC5/8

UNC
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 5.2 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2251302 THL
Nr. 2-56	2,184	45	4	8,4	2,8	2,1	5	3	-UNC2
Nr. 4-40	2,845	56	6	11	3,5	2,7	6	3	-UNC4
Nr. 6-32	3,505	56	6,5	13,7	4	3	6	3	-UNC6
Nr. 8-32	4,166	63	7	17,8	4,5	3,4	6	3	-UNC8
Nr. 10-24	4,826	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-UNC10
1/4-20	6,35	80	10	27,3	7	5,5	8	3	-UNC1/4

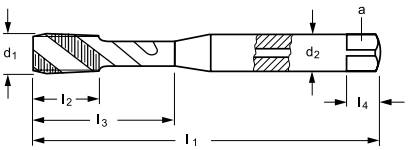
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2256302 THL
5/16-18	7,938	90	13	-	6	4,9	8	3	-UNC5/16
3/8-16	9,525	100	15	-	7	5,5	8	3	-UNC3/8
1/2-13	12,7	110	18	-	9	7	10	4	-UNC1/2
5/8-11	15,875	110	20	-	12	9	12	4	-UNC5/8

UNC
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2251312 THL
1/4-20	6,35	80	10	27,3	7	5,5	8	3	-UNC1/4

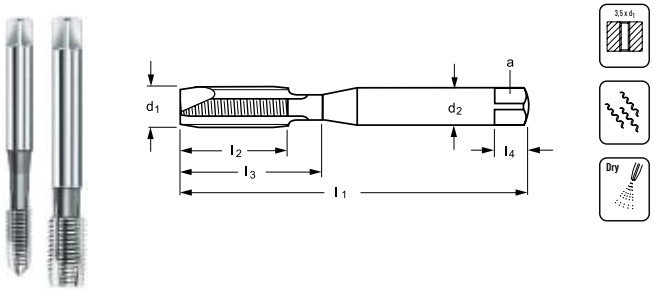
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2256312 THL
5/16-18	7,938	90	13	-	6	4,9	8	3	-UNC5/16
3/8-16	9,525	100	15	-	7	5,5	8	3	-UNC3/8
1/2-13	12,7	110	18	-	9	7	10	4	-UNC1/2
5/8-11	15,875	110	20	-	12	9	12	4	-UNC5/8
3/4-10	19,05	125	25	-	14	11	14	4	-UNC3/4

UNF
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d_1 | Dry



DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2321302 THL
Nr. 4-48	2,845	56	9	18	3,5	2,7	6	3	-UNF4
Nr. 6-40	3,505	56	11	20	4	3	6	3	-UNF6
Nr. 8-36	4,166	63	12	21	4,5	3,4	6	3	-UNF8
Nr. 10-32	4,826	70	13	25	6	4,9	8	3	-UNF10
1/4-28	6,35	80	15	30	7	5,5	8	3	-UNF1/4

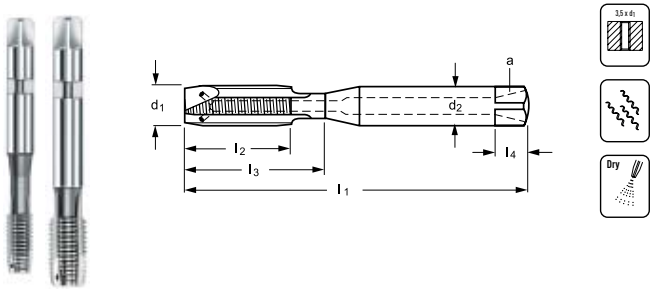
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2326302 THL
5/16-24	7,938	90	18	-	6	4,9	8	3	-UNF5/16
3/8-24	9,525	100	20	-	7	5,5	8	3	-UNF3/8
1/2-20	12,7	100	21	-	9	7	10	4	-UNF1/2
5/8-18	15,875	100	21	-	12	9	12	4	-UNF5/8

UNF
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 500 | 3,5 x d_1 | Dry



DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2321342 THL
1/4-28	6,35	80	15	30	7	5,5	8	3	-UNF1/4

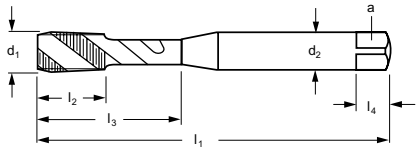
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2326342 THL
5/16-24	7,938	90	18	-	6	4,9	8	3	-UNF5/16
3/8-24	9,525	100	20	-	7	5,5	8	3	-UNF3/8
1/2-20	12,7	100	21	-	9	7	10	4	-UNF1/2

UNF
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 5.2 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M LXL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2351302 THL
Nr. 4-48	2,845	56	6	11	3,5	2,7	6	3	-UNF4
Nr. 6-40	3,505	56	6,5	13,1	4	3	6	3	-UNF6
Nr. 8-36	4,166	63	7	17,4	4,5	3,4	6	3	-UNF8
Nr. 10-32	4,826	70	8	20,7	6	4,9	8	3	-UNF10
1/4-28	6,35	80	10	25,9	7	5,5	8	3	-UNF1/4

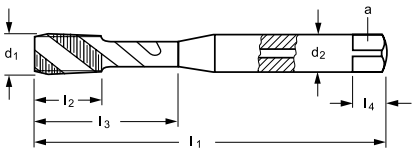
DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2356302 THL
5/16-24	7,938	90	13	-	6	4,9	8	3	-UNF5/16
3/8-24	9,525	100	15	-	7	5,5	8	3	-UNF3/8
1/2-20	12,7	100	13	-	9	7	10	4	-UNF1/2
5/8-18	15,875	100	15	-	12	9	12	4	-UNF5/8

UNF
ASME B1.1

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M LXL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 500 | 3 x d_1 | Dry



~DIN 2184-1 2B

d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2351312 THL
1/4-28	6,35	80	10	25,9	7	5,5	8	3	-UNF1/4

DIN 2184-1 2B

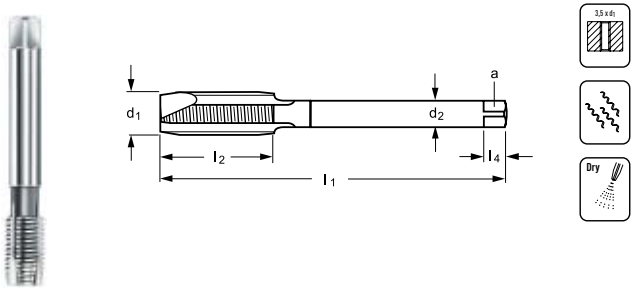
d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2356312 THL
5/16-24	7,938	90	13	-	6	4,9	8	3	-UNF5/16
3/8-24	9,525	100	15	-	7	5,5	8	3	-UNF3/8
1/2-20	12,7	100	13	-	9	7	10	4	-UNF1/2
5/8-18	15,875	100	15	-	12	9	12	4	-UNF5/8

Programmumfang Prototex ECO-HT

G
DIN EN ISO 228

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | B= 3,5 - 5 | RH | N/mm² 1350/42 HRC 800 | 3,5 x d1 | Dry



DIN 5156 G-X

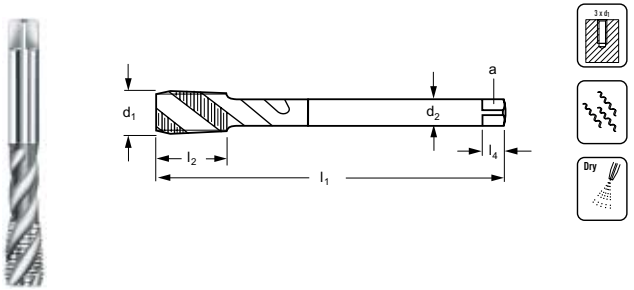
d_1-P Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2426302 THL
G 1/8	9,728	28	90	20	7	5,5	8	3	-G1/8
G 1/4	13,157	19	100	21	11	9	12	4	-G1/4
G 3/8	16,662	19	100	21	12	9	12	4	-G3/8
G 1/2	20,955	14	125	24	16	12	15	4	-G1/2
G 5/8	22,911	14	125	24	18	14,5	17	4	-G5/8
G 3/4	26,441	14	140	26	20	16	19	5	-G3/4
G 1	33,249	11	160	28	25	20	23	5	-G1

Programmumfang Paradur ECO-HT

G
DIN EN ISO 228

1.2-6.1 | 2.1-4 | 3.1-5 | 6.1-3 | 7.2-3.2

HSS-E PM | S M L XL | C = 2-3 | R45 | RH | N/mm² 1250/38 HRC 980 | 3 x d1 | Dry



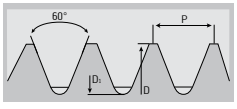
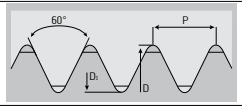
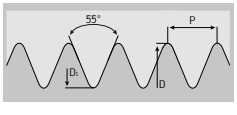
DIN 5156 G-X

d_1 Nom	d_1 mm	l_1 js16 mm	l_2 mm	l_3 ±1 mm	d_2 h9 mm	a h12 mm	l_4 mm	N	Code E2456302 THL
G 1/8	9,728	28	90	12	7	5,5	8	3	-G1/8
G 1/4	13,157	19	100	15	11	9	12	4	-G1/4
G 3/8	16,662	19	100	15	12	9	12	4	-G3/8
G 1/2	20,955	14	125	18	16	12	15	4	-G1/2
G 5/8	22,911	14	125	18	18	14,5	17	4	-G5/8
G 3/4	26,441	14	140	20	20	16	19	5	-G3/4
G 1	33,249	11	160	22	25	20	23	5	-G1

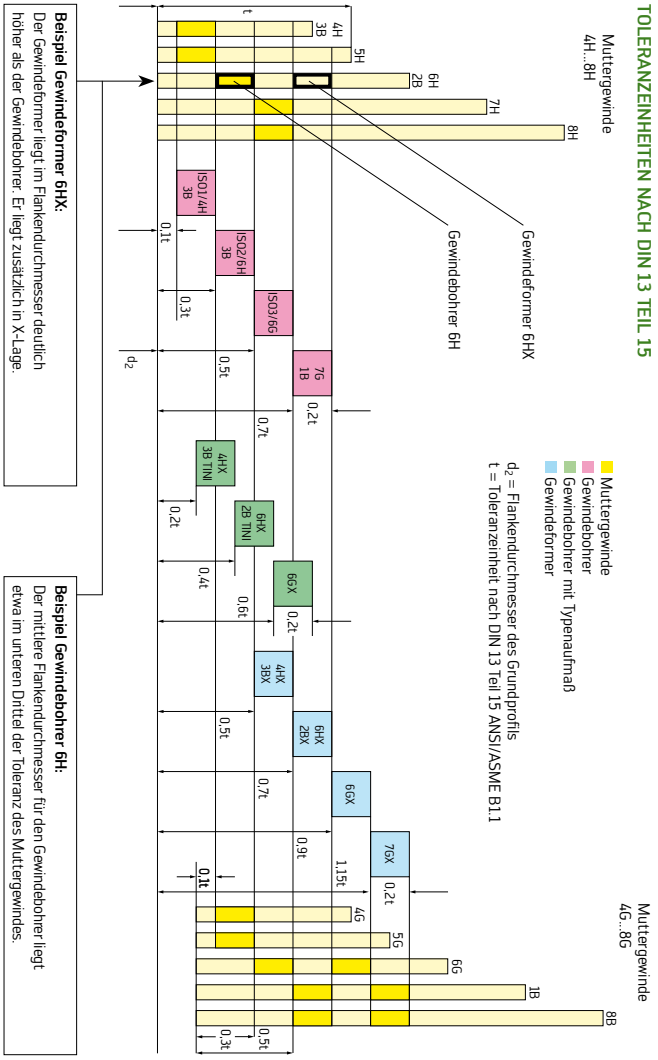
Informationen rund um das Gewinden

Gewindearten nach DIN 202

Die folgende Tabelle bietet Ihnen einen Überblick über die wichtigsten Gewindearten.
(Auszug aus DIN 202)

Benennung	Profil (Skizze)	Kennbuch-staben	Kurzbezeichnung Beispiele	Nenngröße	nach Norm	Anwendung
Metrisches ISO Gewinde (ein- und mehrgängig)		M	M 0,8	0,3 mm bis 0,9 mm	DIN 14-1 bis DIN 14-4	für Uhren- und Feinwerktechnik
			M 8	1 mm bis 68 mm	DIN 13-1	allgemein (Regelgewinde)
			M 24 x 4 P 2		DIN 13,52	
			M 6 x 0,75 M 8 x 1 – LH	1 mm - 1.000 mm	DIN 13-2 bis DIN 13-11	allgemein, wenn die Steigung des Regelgewindes zu groß ist (Feingewinde)
			M 24 x 4 P		DIN 13-52	
			M 64 x 4	64 mm und 76 mm	DIN 6630	Außenverbindung für Fassverschraubung
			M 30 x 2 – 4H5H	1,4 mm bis 355 mm	LN 9163-1 bis LN 9163-7 LN 9163-10 und LN 9163-11	für Luft- und Raumfahrt
Metrisches ISO-Gewinde, Aufnahmegewinde für Gewindeeinsätze		EG M	EG M 20	2 mm bis 52 mm	DIN 8140-2	Aufnahmegewinde (Regel- und Feingewinde) für Gewindeeinsätze aus Draht
Unified Schraubengewinde		UNC UNF	Nr. 6 (0.138) - 32 UNC-2A		ASME B1.1	USA Verein. Königreich
			¼ - 20 UNC-2A oder 0.250 - 20 UNC-2A		ASME B1.1 BS 1580	USA Verein. Königreich
Zylindrisches Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen		G	G 1 ½ A G 1 ½ B	1/16 bis 6	DIN EN ISO 228-1	Außengewinde für Rohre, Rohrverbindungen und Amaturen
			G 1 ½			Innengewinde für Rohre, Rohrverbindungen und Armaturen
			G ¾	¾, 1, 2	DIN 6630	Außengewinde für Fassverschrau-bungen

Grafische Darstellung der Toleranzlagen



Beispiel Gewindeformer 6HX:
Der Gewindeformer liegt im Flankendurchmesser deutlich höher als der Gewindebohrer. Er liegt zusätzlich in X-Lage.

Beispiel Gewindebohrer 6H:
Der mittlere Flankendurchmesser für den Gewindebohrer liegt etwa im unteren Drittel der Toleranz des Muttergewindes.

Aus der Grafik (S. 46) ist ersichtlich, dass man beispielsweise mit einem 6G- und theoretisch sogar mit einem 7G-Gewindebohrer ein 6H-Muttergewinde erzeugen könnte. Der 6G-Gewindebohrer liegt fast genau in der Mitte der Muttergewinde-Toleranz 6H. Geringstes axiales oder radiales Verschneiden würde in diesem Fall allerdings schnell zu Ausschuss führen.

Gewindebohrer, die für sehr zähe Werkstoffe konzipiert sind, liegen z.T. in X-Lage. Gemäß der Grafik bedeutet das bei Walter Prototyp eine Anhebung um eine halbe Toleranzlage. Beispiele dafür sind die INOX-Gewindebohrer oder die ECO-HT-Gewindebohrer für hochfeste Stähle. Hochfeste Titan- und Nickellegierungen neigen sogar beim Gewindeschneiden zum zurückfedern, weshalb die TI- bzw. NI-Gewindebohrer ebenfalls in X-Lage gefertigt werden.

Werden abrasive Werkstoffe wie z.B. Grauguss bearbeitet und stellt das Verschneiden kein Problem dar, ist es ebenfalls sinnvoll, die Werkzeuge in X-Lage zu fertigen. Beispiel dafür ist unser Gewindebohrer Paradur ECO-CI. Durch die X-Lage wird die Standzeit verlängert (es dauert länger, bis sich die Gutseite der Gewindelehre nicht mehr eindrehen läßt).

Bitte beachten:
die X-Lage ist in der Normung nicht definiert. Je nach Hersteller kann die maßliche Festlegung unterschiedlich sein.

Toleranzklassen nach DIN/ISO

Toleranzklasse des Gewindebohrers		Toleranzfeld des zu schneidenden Muttergewindes				
Bezeichnung nach DIN	Bezeichnung nach DIN					
4H	ISO 1	4H	5H	–	–	–
6H	ISO 2	4G	5G	6H	–	–
6G	ISO 3	–	–	6G	7H	8H
7G	–	–	–	–	7G	8G

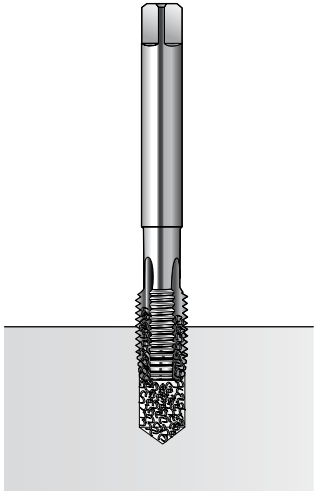
Das Kurzzeichen für die Toleranzklasse entspricht dem Toleranzfeld des Muttergewindes, für welches der Gewindebohrer vorwiegend Anwendung findet. Es ist deshalb nicht in jedem Anwendungsfall identisch mit dem Toleranzfeld des geschnittenen Muttergewindes.

Gewindebohrer-Grundtypen Grundloch

GRUNDLOCH – KURZSPANENDE MATERIALIEN

Geradegenutete Gewindebohrer fördern den Span nicht. Daher sind sie nur für kurzspanende Werkstoffe oder für kurze Gewinde einsetzbar.

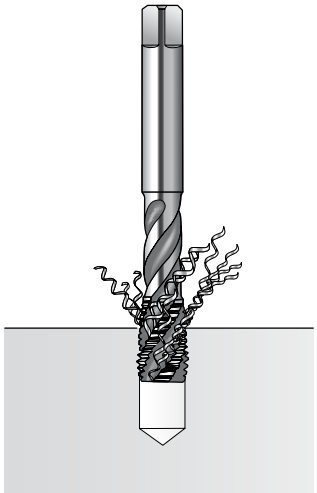
Einsatz für Grundloch- und Durchgangsgewinde.



GRUNDLOCH – LANGSPANENDE MATERIALIEN

Rechtsspiralige Gewindebohrer fördern den Span Richtung Schaft. Je zäher bzw. langspanender der zu bearbeitende Werkstoff und je tiefer das Gewinde, desto höher der erforderliche Spiralwinkel.

Einsatz für Grundlochbearbeitung in langspanende Werkstoffe.

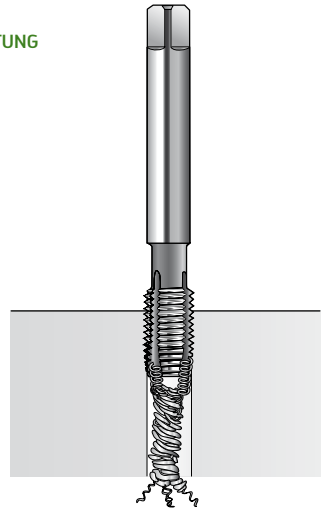


Gewindebohrer-Grundtypen Durchgangsloch

DURCHGANGSLOCH – SPÄNETRANSPORT IN VORSCHUBRICHTUNG

Gewindebohrer mit Schälanschnitt (Form B) bzw. mit Linksspirale fördern den Span nach vorne, in Vorschubrichtung.

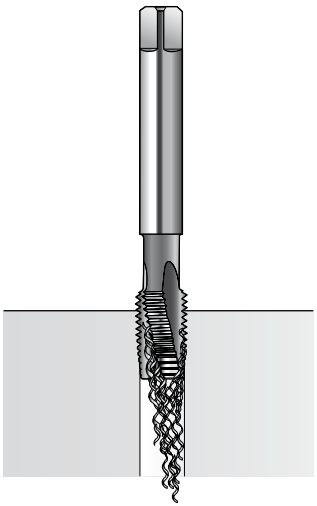
Einsatz für Durchgangsgewinde in langspanende Werkstoffe.



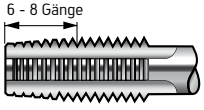
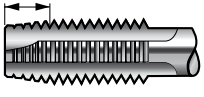
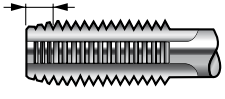
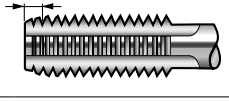
DURCHGANGSLOCH – LANGSPANENDE MATERIALIEN

Gewindebohrer mit Schälanschnitt (Form B) bzw. mit Linksspirale fördern den Span nach vorne, in Vorschubrichtung.

Einsatz für Durchgangsgewinde in langspanende Werkstoffe.



Gewindebohrer Anschnittformen

Form	Anzahl der Gänge im Anschnitt	Ausführung der Spannuten	Anwendung vorwiegend für
A	6 - 8 Gänge 	geradegenutet	Durchgangs-bohrungen in mittel- bzw. langspanenden Werkstoffen
B	3,5 - 5 Gänge 	geradegenutet mit Schälan-schnitt	Durchgangs-bohrungen in mittel- bzw. langspanenden Werkstoffen
C	2 - 3 Gänge 	gerade- oder drallgenutet	Grundlöcher in lang- und mittelspanenden Werkstoffen und Durchgangsbohrungen in kurzspanenden Werkstoffen
D	3,5 - 5 Gänge	gerade- oder drallgenutet	Grundlöcher mit langem Gewindeaus-lauf und Durchgangs-bohrungen
E	1,5 - 2 Gänge 	gerade- oder drallgenutet	Grundlöcher mit sehr kurzem Gewindeauslauf

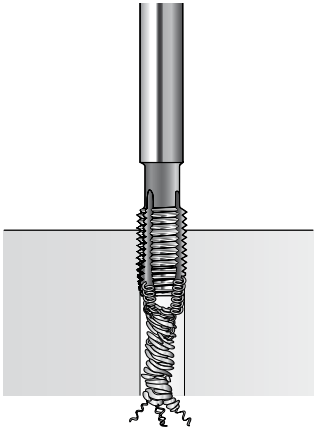
Bitte beachten:

- Längere Anschnitte reduzieren die Schneidkantenbelastung, was mit zunehmender Materialfestigkeit an Bedeutung gewinnt
- Längere Anschnitte erhöhen das erforderliche Drehmoment
- Längere Anschnitte erfordern wegen des längeren Weges eine etwas höhere Taktzeit

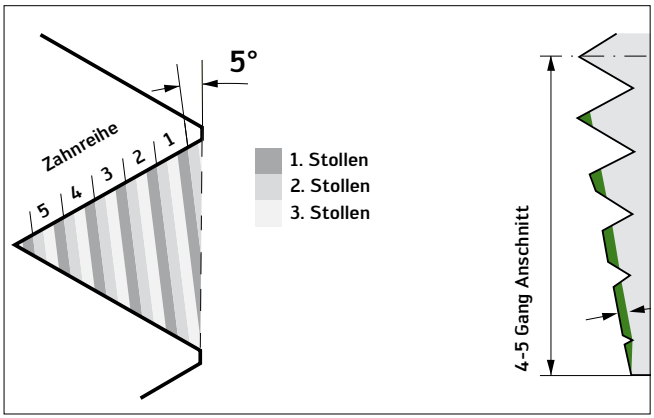
Spanquerschnitte der Anschnittformen

DURCHGANGSGEWINDE FÜR LANG- UND KURZSPANENDE WERKSTOFFE

- großes Drehmoment
- kleiner Spanquerschnitt
- kleine Belastung der Anschnittzähne



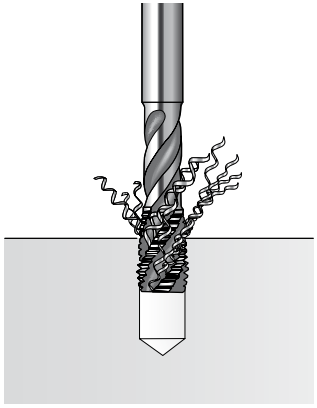
FORM B



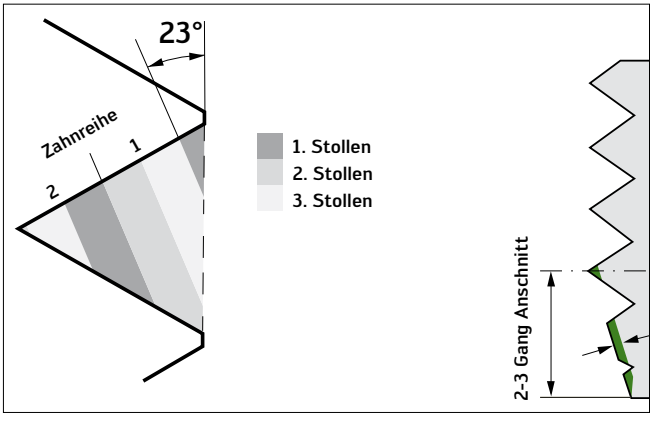
Spanquerschnitte der Anschnittformen

GRUNDLOCHGEWINDE FÜR LANGSPANENDE WERKSTOFFE

- kleines Drehmoment
- großer Spanquerschnitt
- große Belastung der Anschnittzähne



FORM E

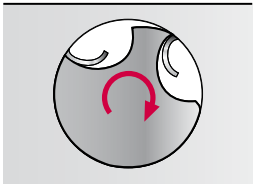


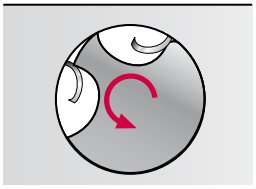
Der Anschnittfreiwinkel

Grundlochgewindebohrer haben einen geringeren Anschnittfreiwinkel, weil sie beim Reversieren die Spanwurzel abscheren müssen.

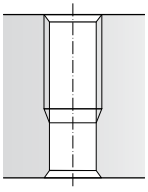
Durchgangsgewindebohrer (Schälanschnitt) haben größere Anschnittfreiwinkel als Grundlochgewindebohrer.

Wegen des höheren Anschnittfreiwinkels sollte ein Schälanschnitt-Gewindebohrer das Durchgangsloch vollständig durchschneiden.



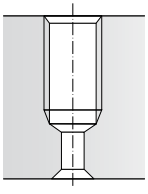


Beispiele:



Durchgangslochgewindebohrer möglich, jedoch nur mit reduziertem Anschnittfreiwinkel, da Spanwurzel abgeschert werden muss.

Umarbeit erforderlich.



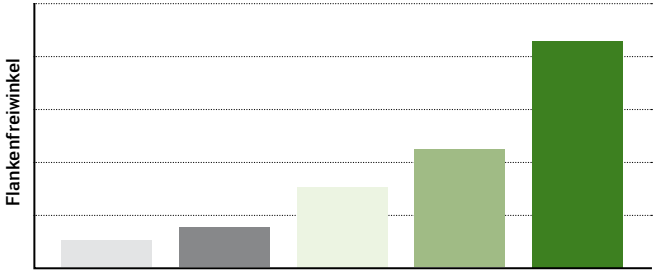
Grundlochgewindebohrer erforderlich, da Span gegen die Vorschubrichtung gefördert werden muss.

Keine Umarbeit erforderlich.

Der Gewindefreiwinkel

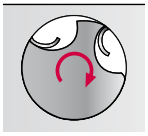
Ein Gewindebohrer sollte sich leicht in das zuvor geschnittene Gewinde eindrehen lassen, ohne nachzuschaben.

Falls dies nicht möglich ist, sollte ein Werkzeugtyp mit höherem Freiwinkel gewählt werden.

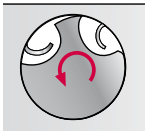


- Paradur WSH, Paradur WTH
- Prototex H, Paradur N
- Prototex INOX, Paradur INOX
- Prototex ECO-HT, Paradur ECO-HT
- Prototex Synchrospeed, Paradur Synchrospeed

Gewindeschneidvorgang Grundlochgewinde



Der Gewindebohrer befindet sich noch im Schnitt und kommt zum Stillstand. Im Moment des Stillstandes befinden sich alle Schneiden im Anschnitt noch im Spanprozess!



Das Umschalten auf Rücklauf ist bereits erfolgt. Die zuvor entstandenen Späne bleiben zunächst stehen. Das Rückdrehmoment an dieser Stelle ist annähernd Null.

Die Späne berühren den Rücken des nachfolgenden Schneidstollens. Hier steigt das Rückdrehmoment sprunghaft an. Der Span muss jetzt abgeschert werden. Da der Anschnitt des Gewindebohrers einen Freiwinkel hat und zudem beim Zurückdrehen der konische Anschnitt aus dem Gewinde axial herausläuft, kann der Span zwangsläufig nicht mehr direkt an der Spanwurzel erfasst werden. Deshalb ist eine gewisse Stabilität (Dicke) des Spanes erforderlich. Somit können Gewindebohrer mit langem Anschnitt aufgrund des größeren Anschnittwinkels bei der Grundlochbearbeitung nicht eingesetzt werden. Wird dies dennoch versucht, besteht die Gefahr, dass der zu dünne Span nicht abgeschert wird, sondern sich lediglich umlegt und zwischen Anschnitt und Gewinde eingeklemmt wird. Dies kann zu Ausbrüchen im Anschnitt und im Extremfall zum Bruch des Gewindebohrers führen.

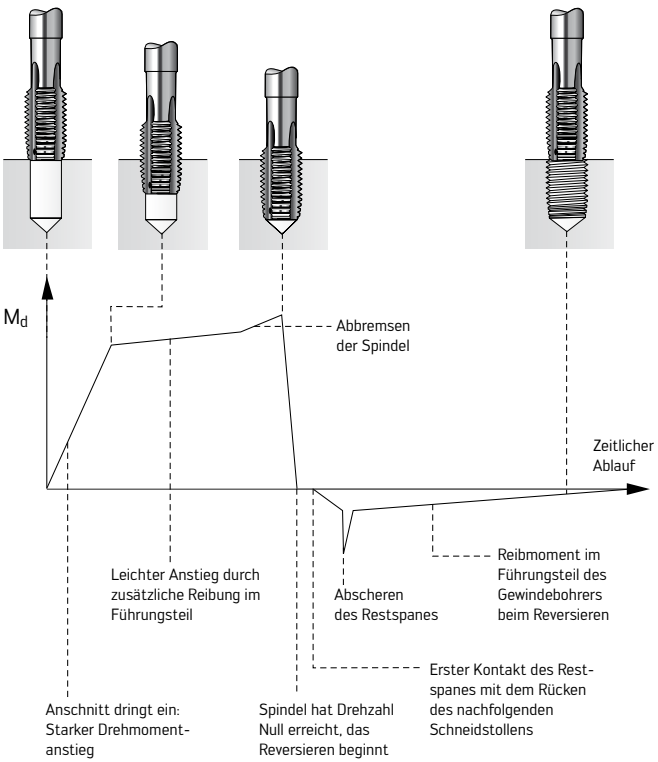
Der Span wurde abgeschert und das Rückdrehmoment reduziert sich auf die Reibung zwischen Führungsteil und geschnittenem Gewinde.

Gewindeschneidvorgang Grundlochgewinde

Bitte beachten:

Das Abscheren des Spanes beim Grundlochgewinde stellt ein gewisses Problem dar. Wenn der Span zu dünn wird, legt dieser sich lediglich um, kann dann nicht mehr durchtrennt werden und wird zwischen Bauteil und Anschnitt-Freifläche gequetscht. Lange Anschnitte (Form A, Form D oder Form B) und hohe Anschnitt-Freiwinkel sind daher bei Grundlochgewinden nicht geeignet!

DREHMOMENTVERLAUF GEWINDESCHNEIDVORGANG GRUNDLOCHGEWINDE



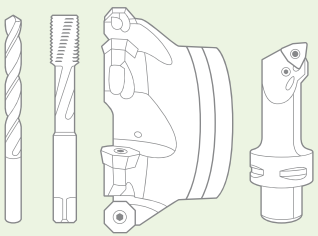
TOOL:SHOP

www.walter-tools.com

Schnell, zuverlässig, vielfältig, Toolshop.

In unserem Toolshop steht Ihnen rund um die Uhr unser komplettes Sortiment an Standard-Werkzeugen unserer Kompetenzmarken Walter, Walter Titex und Walter Prototyp zur Verfügung. Einfach, schnell und Up-to-date.
Überzeugen sie sich selbst von Toolshop.

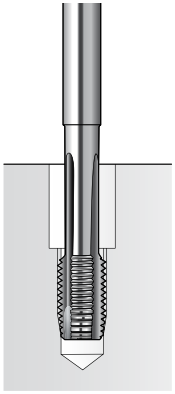
Erwarten Sie mehr. Setzen Sie mit uns Ihre Visionen um. Erleben Sie Walter neu.



Informationen rund um das Gewinden

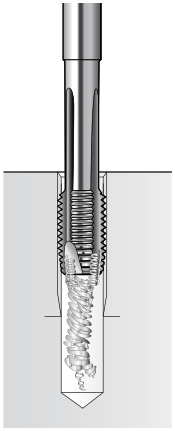
Besonderheiten beim Gewindeschneiden

TIEFLIEGENDE UND TIEFE GRUNDLOCHGEWINDE



- Nach Möglichkeit gerade genutete Gewindebohrer mit axialer Kühlmittelzufuhr oder beschichtete Gewindebohrer mit blanker Spanbrust verwenden:
  · Paradur HT
- Für Bau- und Kohlenstoffstähle von 500 bis 850 N/mm² Gewindebohrer mit spezieller Schneidengeometrie einsetzen:
  · Paradur Short Chip Soft
- Für rostfreie Stähle empfehlen wir das Gewindeformen (vorzugsweise mit Öl) oder den Einsatz spiraliger Gewindebohrer:
  · Gewindeformen: Protodyn S ECO-INOX
  · Gewindebohren: Paradur ECO-HT

GEWINDE MIT WESENTLICH TIEFERER KERNLOCHBOHRUNG ALS GEWINDETIEFE



- Gewindebohrer mit modifiziertem Schälanschnitt verwenden:
  · Anschnitthinterschliff auf Wert eines Grundlochgewindebohrers reduzieren
  · Anschnittlänge auf ca. 3 Gang kürzen
  Vorteil: höhere Standzeit als Grundlochgewindebohren
  Nachteil: Späne verbleiben in Bohrung

SCHRÄGER GEWINDEAUSTRITT

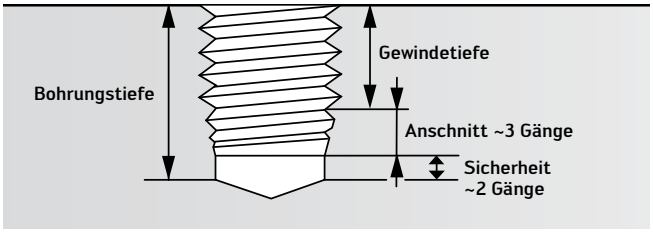
- Gewindebohrer mit möglichst langem Führungsteil und maximaler Stabilität verwenden
  · Schrägen bis zu 30° relativ unproblematisch
- Alternative: Gewindefräsen

Informationen rund um das Gewinden

Allgemeine Hinweise zum Kernloch

TIEFE DER KERNBOHRUNG FÜR GEWINDESCHNEIDEN / GEWINDEFORMEN

Bohrtiefe ≥ Nutzbare Gewindetiefe + Anschnittlänge + Sicherheitsabstand



Bitte beachten:

Bei ebenen Kernbohrungen eine evtl. vorhandene Spitze des Gewindewerkzeugs berücksichtigen (Vollspitze oder abgesetzte Spitze).

DURCHMESSER DER KERNLOCHBOHRUNG BEIM GEWINDESCHNEIDEN

Faustformel: Bohrungsdurchmesser = Nenndurchmesser - Steigung

Beispiel: Gewindeschneiden M10

Bohrungsdurchmesser = 10,0 mm - 1,5 mm
= **8,5 mm**

SPEZIELLE HINWEISE ZUM GEWINDEFORMEN

- Gewinde-Kerndurchmesser wird durch Gewindeformer erzeugt und hängt vom Fließverhalten des geformten Materials ab.
- Kerndurchmesser muß nach dem Formen innerhalb der auf Seite 80 angegebenen Grenzen liegen.
- Der Vorbohr-Richtwert ist bei Walter Prototyp auf jedem Gewindeformer angegeben. Folgende Toleranzen, bezogen auf diesen Richtwert, sollten eingehalten werden:

Steigung	Toleranz
≤ 0,3 mm	± 0,01 mm
> 0,3 mm bis < 0,5 mm	± 0,02 mm
≥ 0,5 mm bis < 1 mm	± 0,03 mm
≥ 1 mm	± 0,05 mm

Die Lehrung des Gewinde-Kerndurchmessers nach dem Formen ist zwingend erforderlich! Hinweise zum Lehren von Gewinden finden Sie auf Seite 64 und 65.

Faustformel: Bohrungsdurchmesser = Nenndurchmesser - 0,45 x Steigung

Beispiel: Gewindeformen M10

Bohrungsdurchmesser = 10,0 mm - 0,45 x 1,5 mm
= 10,0 mm - 0,675 mm
= 9,325 mm
= **9,3 mm**

Kühlung und Schmierung

Werkstoff-Gruppe	Werkstoff	Geeignete Kühlschmiermittel Gewindeschneiden	Geeignete Kühlschmiermittel Gewindeformen
P	Stahl	Emulsion 5 %	Emulsion 5 - 10%
	Stahl 850 - 1.200 N/mm²	Emulsion 5-10%	Emulsion 10%
			Öl (Protofluid)
	Stahl 1.200 - 1.400 N/mm²	Emulsion 10%	Öl (Protofluid oder Hardcut 525)
		Öl (Protofluid)	Emulsion 10%
	Stahl 1.400 - 1.600 N/mm² entspricht 44 - 49 HRC	Öl (Protofluid oder Hardcut 525)	Formen ist in der Regel nicht möglich
M	Rostfreier Stahl	Emulsion 5-10%	Öl (Protofluid)
		Öl (Protofluid)	Emulsion 5 - 10%, nur bei kleineren Steigungen bis 1,5mm möglich
K	Grauguß GG	Emulsion 5%	Formen ist nicht möglich
	Kugelgraphitguss GGG	Emulsion 5%	Emulsion 10%
N	Aluminium bis max. 12% Si	Emulsion 5-10%	Emulsion 5 - 15%
	Aluminium über 12% Si	Emulsion 5-10%	Emulsion 5 - 10%, Formen ist jedoch nur in Ausnahmefällen sinnvoll
	Magnesium	Öl (Protofluid)	Formen bei Raumtemperatur ist nicht möglich
	Kupfer	Emulsion 5-10%	Emulsion 5 - 10%
	Kunststoffe	Emulsion 5%	Formen ergibt keine maßhaltigen Gewinde
S	Titan-Legierungen	Öl (Protofluid oder Hardcut 525)	Öl (Hardcut 525)
		Emulsion 10%	
	Nickel-Legierungen	Öl (Protofluid oder Hardcut 525)	Öl (Protofluid oder Hardcut 525)
		Emulsion 10%	
H	Stahl >49 HRC	Öl (Hardcut 525) nur mit Hartmetall-Werkzeugen möglich	Formen ist nicht möglich

Minimalmengenschmierung MMS

- Die meisten Stahl-Werkstoffe sowie Al- und Cu-Werkstoffe sind mit MMS bearbeitbar (Schneiden und Formen)
- Bei Gewindetiefen >1,5 x d innere MMS-Zufuhr verwenden
- Ölmenge: 5 bis 20 ml/h
- Nicht zu empfehlen ist MMS bei Stahl > 1.200 N/mm², bei rostfreien Stählen und bei Titan- und Nickellegierungen.

Trockenbearbeitung

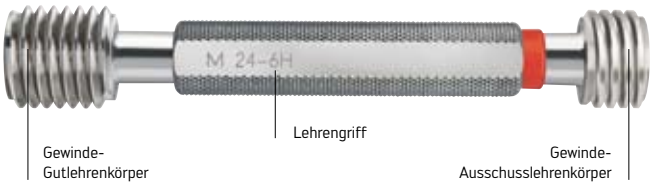
- Gewindeformen: nicht empfehlenswert
- Gewindeschneiden: Durchgangslochbearbeitung in Stähle niedriger bis mittlerer Festigkeit sowie bei Gusseisen

Informationen rund um das Gewinden

Lehren von Innengewinden

Gewindelehren werden dazu verwendet, die Gewindeabmessungen nach dem Gewindeschneiden bzw. Gewindeformen zu prüfen.

Flankendurchmesser



GEWINDE-GUTLEHRDORN (GUTSEITE DER LEHRE)

- Prüft die Einhaltung vom Mindestmaß des Flankendurchmessers einschließlich der Formabweichungen, Rundheitsabweichungen, Geradheitsabweichungen der Gewindeachse.
- Prüft das Mindestmaß des Außendurchmessers und ob die Länge des Flankenstücks ausreichend ist.
- Der Gewinde-Gutlehrdorn muß sich leicht in das geschnittene bzw. geformte Gewinde eindrehen lassen.

GEWINDE-AUSSCHUSSLEHRDORN (AUSSCHUSSSEITE DER LEHRE)

- Geprüft wird, ob der Flankendurchmesser des Werkstück-Muttergewindes das vorgeschriebene Höchstmaß überschreitet.
- Die Ausschuss-Seite der Lehre darf sich von Hand ohne Anwendung einer besonderer Kraft in das Werkstück-Gewinde von beiden Seiten nicht mehr als zwei Umdrehungen einschrauben lassen.
- Bei einem Werkstück-Gewinde von weniger als drei Umdrehungen darf sich der Gewinde-Ausschusslehrdorn nicht vollständig durchschrauben lassen.

Kerndurchmesser

LEHRDORNE FÜR DEN KERNDURCHMESSER

- Kernlehren ist besonders wichtig beim Gewindeformen, da der Kerndurchmesser durch den Gewindeformer erzeugt wird.
- Beim Gewindeschneiden kann der Kerndurchmesser durch Gratbildung beim Gewindeschneidvorgang zu eng werden.
- Der Ausschuss-Lehrdorn darf sich von beiden Seiten nicht mehr als einen vollen Gewindegang einführen lassen.

DAS MUTTERGEWINDE GILT ALS LEHRENHALTIG, WENN FOLGENDE BEDINGUNGEN ERFÜLLT SIND:

- Die Gutseite der Gewindelehre muss sich leicht bis auf den Grund einschrauben lassen.
- Die Ausschuss-Seite der Gewindelehre darf sich max. 2 Umgänge eindrehen lassen.
- Die Gutseite der Kernlehre muss leicht eingeführt werden können.
- Die Ausschuss-Seite der Kernlehre darf sich max. einen vollen Gewindegang einführen lassen.

Synchronbearbeitung

Um die Prozesszeiten bei der Gewindebearbeitung zu reduzieren, wird zunehmend mit höheren Drehzahlen und Schnittgeschwindigkeiten (HSC) gearbeitet. Speziell für hohe Schnittgeschwindigkeiten empfiehlt sich die Synchronbearbeitung.

Walter Prototyp bietet speziell für diese Prozessvariante optimierte Werkzeuge mit dem Namen **Synchrospeed**. Kennzeichnend für diese Werkzeuggruppe sind der extrem hohe Hinterschliff, der extra kurze Gewindeteil und die scharfen Schneidkanten.

Sind die Synchrospeed-Gewindewerkzeuge ausschließlich für synchrone Einsatzbedingungen entwickelt worden, können ECO-Gewindewerkzeuge sowohl starr als auch konventionell eingesetzt werden.

Das Synchrongewindeschneiden setzt eine Maschine voraus, welche die Drehbewegung der Hauptspindel und die Vorschubbewegung synchronisiert. Das gehört heute bei BAZ üblicherweise zur Standard-Ausstattung.

Synchrongewindebohrer können sowohl mit üblichen Weldon-Futtern als auch mit Spannzangenfuttern (nach Möglichkeit mit Vierkant-Mitnahme) aufgenommen werden.
Beide Spannmittel haben den Nachteil, dass die auftretenden Axialkräfte nicht kompensiert werden können.

Synchrongewindeschneidfutter Protoflex C

Eine bessere Alternative ist das Gewindeschneidfutter Protoflex C mit Minimalausgleich. Protoflex C ist ein Gewindeschneidfutter für Bearbeitungszentren mit Synchronsteuerung. Es gewährleistet einen genau definierten Minimalausgleich und ist auf die Geometrie der Synchrospeed-Werkzeuge abgestimmt.

Was ist das Besondere von Protoflex C?

Im Gegensatz zu allen anderen bekannten Gewindeschneidfuttern basiert Protoflex C auf einem präzise gefertigten Flexteil („Flexor") mit hoher Federhärte, der Lageabweichungen im Mikrobereich radial wie axial ausgleicht. Der patentierte Mikrokompensator wird aus einer für die NASA entwickelten Speziallegierung hergestellt. Handelsübliche Synchronfutter verwenden hierfür Kunststoffteile, die mit der Zeit ihre Flexibilität verlieren. Ein Mikroausgleich ist nicht mehr gegeben.

Die Druckkräfte auf die Gewindebohrerflanken werden bei Einsatz des Gewindeschneidfutters Protoflex C deutlich reduziert, dadurch ergibt sich:

- eine bessere Oberflächenqualität an den Flanken der geschnittenen Gewinde
- höhere Prozesssicherheit durch geringere Bruchgefahr - besonders bei kleinen Abmessungen
- längere Standzeit der Gewindewerkzeuge durch weniger Reibung
- maximale Ausnutzung der Maschinenleistung

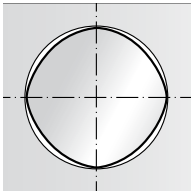
Flexor mit Minimalausgleich

Informationen rund um das Gewinden

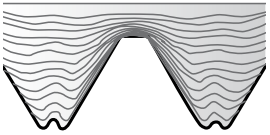
Das Verfahren Gewindeformen

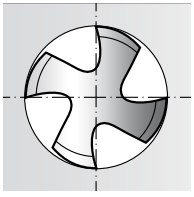
VORTEILE

- Keine Späne
  · da Kaltumformung
- Tiefe Gewinde bis 4 x d
  im Standard möglich
  · keine Probleme mit Spanabfuhr
- Bessere Gewindeoberfläche
  · Wesentlich geringere Rauhtiefe in den Flanken als beim Gewinde-schneiden
- Ca. 20% höhere Ausreißfestigkeit bei statischer Belastung
  · durch Kaltverfestigung der Gewindeflanken und im Gewinde-grund
- Mehr als doppelte Dauerfestigkeit bei dynamischer Belastung
  · durch Kaltverfestigung und ununterbrochenen Faserverlauf
- Höchste Bearbeitungssicherheit durch sehr stabile Werkzeuge
  · großer Kernquerschnitt ohne Spannuten
- Deutlich höhere Standzeiten als Gewindebohrer
  · abgerundetes Gewindeprofil ohne Schneidkanten
- Universeller Einsatz in einem breiten Werkstoffspektrum
  · ca. 65% aller in der Industrie zu bearbeitenden Werkstoffe sind formbar

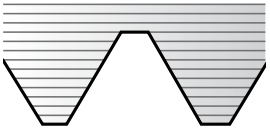


Gewindeformen



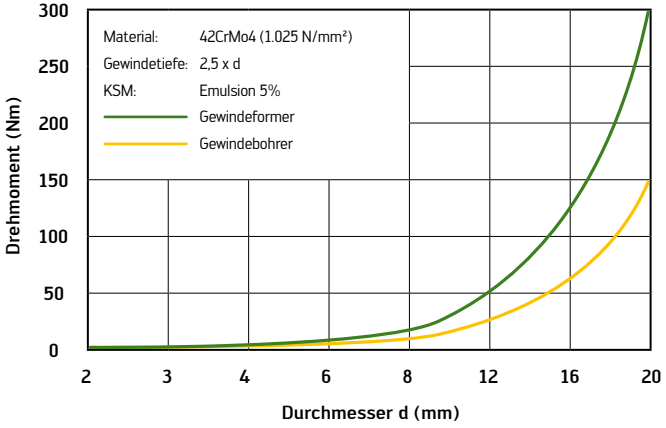


Gewindeschneiden



Zu beachten:

- Diskontinuität / Ungänze
  Unvollständig ausgeformter Gewindekern und Gewindeeinlauf kann Probleme beim automatischen Schrauben und beim Reinigen von Gewinden verursachen
- Höheres Drehmoment
  Ca. 30% höher im Vergleich zum Gewindebohren



Informationen rund um das Gewinden

Das Verfahren Gewindefräsen

VORTEILE

- Universeller Einsatz
  - in fast allen lang- oder kurzspanenden Werkstoffen Stähle, rostfreie Stähle, Gusseisen (GG und GGG), Aluminium und AlSi-Legierungen, Nickel- und Titanlegierungen

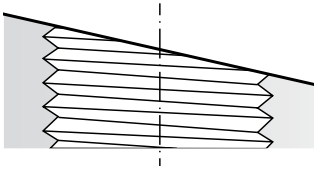
- Unterschiedliche Gewindeabmessungen
  - mit nur einem Werkzeug lassen sich unterschiedliche Gewindegrößen mit der gleichen Gewindesteigung herstellen, da das Gewinde erst im Fräsprozeß entsteht

- Beliebige Gewinde-Toleranzen
  - lassen sich mit nur einem Gewindefräser herstellen, da die Gewindetoleranz nicht über das Werkzeug, sondern ausschließlich über den Fräsprozeß erzeugt wird

- Mit nur einem Werkzeug
  - Grund- und Durchgangsgewinde
  - Ein- und mehrgängige Gewinde
  - Rechts- und Linksgewinde

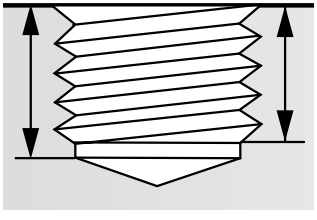
- Höchste Prozesssicherheit
  - durch kurze Späne (Fräsprozess) auch bei zähen „Problemwerkstoffen“
  - Werkzeugbruch führt nicht unmittelbar zum Werkstückausschuss, da der Werkzeugdurchmesser stets kleiner ist als der Gewindekerndurchmesser

- Gewinde mit schrägen Ein- oder Ausläufen möglich

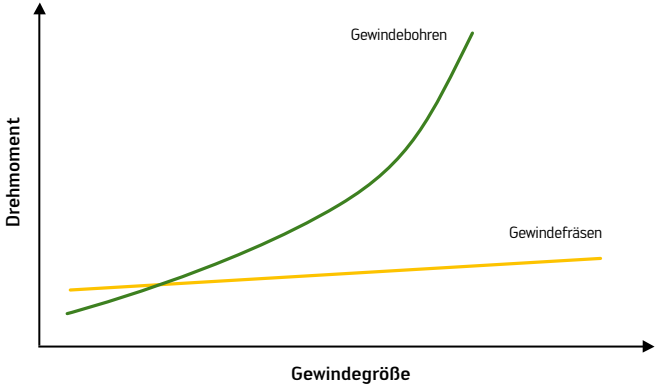


- Gleichmäßiger Bewegungsablauf
  - Keine Drehrichtungsumkehr (kein Reversieren erforderlich)
  - Geringere Spindelbelastung und somit weniger Maschinenverschleiß

- Maßgenaue Gewinde bis annähernd zum Gewindegrund
  - da Gewindefräser im Vergleich zu klassischen Gewindebohrern oder Gewindeformern keinen Anschnittbereich besitzen
  - Verschneiden ist durch Fräsprozess ausgeschlossen



- Niedrige Drehmomente
  - große Gewindeabmessungen lassen sich selbst auf Maschinen mit geringer Antriebsleistung problemlos fertigen



Bitte beachten:

- Moderne Werkzeugmaschine mit 3D-CNC-Steuerung erforderlich
- Werkzeugdurchmesser beachten (Radiuskorrektur)
- Höhere Werkzeugkosten als bei Gewindebohrern
- In der Regel langsamer als Gewindebohren oder -formen

Zusätzliche Informationen

Schnittdaten X·treme Plus

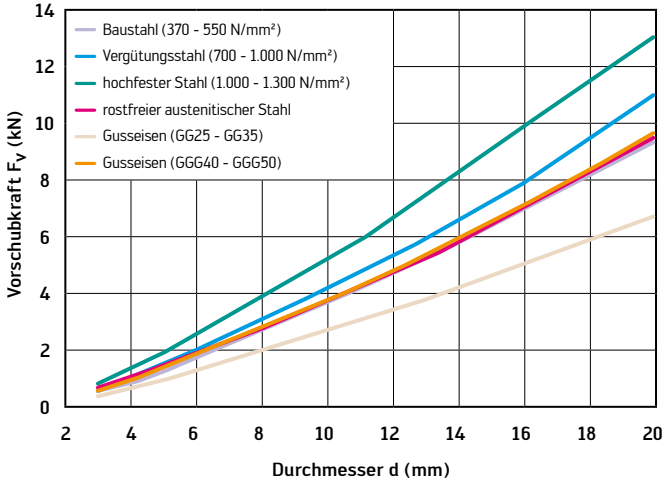
Zu bearbeitender Werkstoff		Schnittgeschw. v_c (m/min)		Vorschub f (mm) für Ø (mm)				
Materialgr.	Bezeichn.	Arbeitsber.	Richtwert	3-4	4-6	6-9	9-14	14-20
1.1.1	Automatenstähle	160-230	190	0,10-0,15	0,14-0,22	0,2-0,32	0,29-0,42	0,38-0,51
1.1.2	weiche Baustähle bis 550N/mm²	160-230	190	0,10-0,14	0,13-0,21	0,19-0,3	0,27-0,39	0,35-0,48
1.1.3	Niedrigleg. Stahl und Stahlguss 550 - 700 N/mm²	140-210	171	0,09-0,13	0,12-0,19	0,18-0,28	0,25-0,36	0,33-0,44
1.2	Niedrigleg. Stahl und Stahlguss 700 - 1.000 N/mm²	120-170	143	0,08-0,12	0,11-0,18	0,16-0,26	0,23-0,33	0,3-0,41
1.3	Stahl 1.000 - 1.300 N/mm²	100-140	114	0,07-0,10	0,09-0,15	0,14-0,21	0,19-0,28	0,25-0,34
1.4	Stahl 1.300 - 1.600 N/mm²	60-90	72	0,04-0,06	0,05-0,09	0,08-0,13	0,12-0,17	0,15-0,21
1.5.1	Stahl gehärtet 45 - 55 HRC	50-80	65	0,03-0,05	0,04-0,07	0,07-0,1	0,09-0,13	0,12-0,16
1.6.1	Werkzeugstahl unlegiert	100-140	114	0,07-0,11	0,1-0,16	0,15-0,24	0,21-0,3	0,28-0,38
1.6.2	Werkzeugstahl niedriglegiert	100-140	114	0,07-0,1	0,1-0,16	0,14-0,22	0,2-0,29	0,26-0,36
1.6.3	Werkzeugstahl hochlegiert	70-100	82	0,06-0,09	0,08-0,13	0,12-0,19	0,17-0,25	0,23-0,31
1.7.1	rostfreier Stahl ferrit., martensitisch	40-60	47	0,06-0,09	0,08-0,13	0,12-0,19	0,17-0,25	0,23-0,31
1.7.2	rostfreier Stahl austenitisch, geschwefelt	60-90	74	0,08-0,11	0,1-0,17	0,15-0,24	0,22-0,32	0,29-0,39
1.7.3	rostfreier Stahl, austenitisch	40-60	47	0,04-0,06	0,06-0,09	0,09-0,14	0,12-0,18	0,16-0,22
1.7.4	rostfreier Stahl, ausgehärtet	40-60	47	0,04-0,06	0,06-0,09	0,09-0,14	0,12-0,18	0,16-0,22
2.1	Ni- und Co-Legierungen bis 900 N/mm²	30-50	39	0,04-0,05	0,05-0,08	0,07-0,11	0,1-0,15	0,13-0,18
2.2	Ni- und Co-Legierungen 900 - 1.200 N/mm²	20-30	29	0,03-0,04	0,04-0,06	0,05-0,09	0,08-0,11	0,1-0,14
2.3	Ni- und Co-Legierungen über 1.200 N/mm²	20-20	18	0,03-0,04	0,04-0,06	0,05-0,09	0,08-0,11	0,1-0,14
3.1	Gusseisen GG10 - GG20	120-180	148	0,13-0,19	0,17-0,28	0,26-0,41	0,37-0,53	0,48-0,65
3.2	Gusseisen GG25 - GG40	100-150	124	0,13-0,19	0,17-0,28	0,26-0,41	0,37-0,53	0,48-0,65
3.3.1	Gusseisen GGG40 - GGG50	130-180	152	0,13-0,19	0,17-0,28	0,26-0,41	0,37-0,53	0,48-0,65
3.3.2	Gusseisen GGG60 - GGG80	100-140	114	0,11-0,17	0,15-0,25	0,23-0,36	0,33-0,47	0,42-0,57
6.1	Titan u. Titanlegierungen bis 700 N/mm²	60-90	76	0,05-0,08	0,07-0,11	0,1-0,16	0,15-0,21	0,19-0,26
6.2	Titanlegierungen über 700 N/mm²	50-80	66	0,04-0,06	0,06-0,09	0,09-0,14	0,12-0,18	0,16-0,22

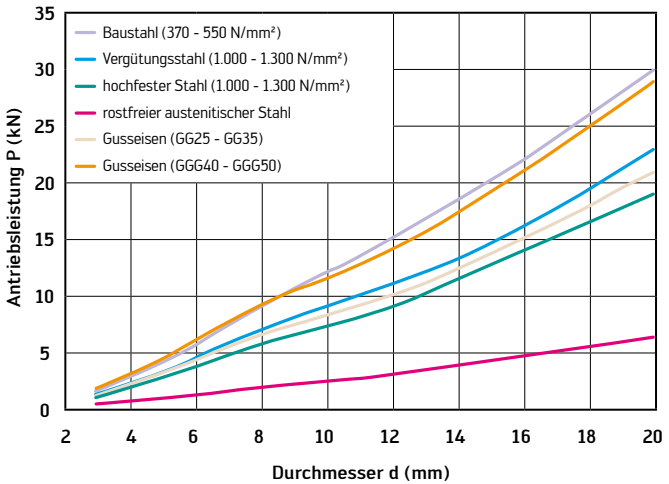
Die aufgeführten Werte gelten für eine Bohrtiefe von max. 3 x d.
Über 5 x d sollten die Daten um ca. 5% reduziert werden.

In dieser Liste sind nur die wichtigsten Werkstoffe aufgeführt.
Für weitere Werkstoffe bzw. genaue Werte verwenden Sie bitte TEC+CCS.

Zusätzliche Informationen

Antriebsleistung X·treme Plus





Alle Angaben bezogen auf empfohlene Schnittdaten für die Werkstoffe.

Schnittdaten ECO-HT-Gewindebohrer

Zu bearbeitender Werkstoff			DL v_c (m/min)	GL v_c (m/min)
Materialgruppe	Bezeichnung		THL	THL
1.Stahl	1.2 Bau-, Einsatzstahl	E,M	40-50	25-35
	1.3 Kohlenstoffstahl	E,M	35-45	20-30
	1.4 legiert/vergütet	E,O,M	25-35	15-25
	1.5 legiert/vergütet	O,E	15-20	10-15
	1.6.1 legiert/vergütet	O,E	10-12	7-10
2. Rost- und säure-beständiger Stahl	2.1 geschwefelt	E,O,M	10-15	7-12
	2.2 austenitisch	E,O,M	10-12	7-10
	2.3 ferritisch, austenitisch, martensitisch	E,O,M	7-10	5-7
	2.4 hochwarmfest	E,O,M	6-8	3-5
3. Gusseisen	3.1 Grauguss	E,D	20-30	15-20
	3.2 Grauguss	E,D	15-20	10-15
	3.3 Temper-, Kugelgraphitguss	O,E,M	25-35	15-25
	3.4 Temper-, Kugelgraphitguss	O,E,M	10-20	7-15
	3.5 Gusseisen, vermikular	E,D	10-15	7-12
6. Kupfer	6.1 Reinkupfer	E	15-20	10-15
	6.2 Messing, Bronze, Rotguss, kurzspanend	E	40-60	30-40
	6.3 Messing, langspanend, Knetlegierung	E	30-40	20-30
7. Aluminium, Magnesium	7.2 Al, legiert, Si<0,5%, Knet- und Gusslegierungen	E	50-60	35-45
	7.3.1 Al, legiert, Si>=0,5%<4%, Knet- und Gusslegierungen	E	35-40	20-25
	7.3.2 Al, legiert, Si>=4%<10%, Knet- und Gusslegierungen	E	30-35	20-25

E = Emulsion
O = Öl
M = Minimalmengenschmierung
D = Trocken / Druckluft
DL = Durchgangsloch
GL = Grundloch

Eine auf Ihren Bearbeitungsfall abgestimmte Schnittdatenempfehlung liefert Ihnen unser Expertensystem TEC+CCS.

TEC+CCS – das Expertensystem für wirtschaftliches Fräsen, Bohren und Gewinden.

Das Expertensystem der Kompetenzmarken Walter Titex und Walter Prototyp ist für viele Zerspaner weltweit inzwischen zu einer unverzichtbaren Software geworden, wenn es um die Auswahl und den wirtschaftlichen Einsatz von Fräs-, Bohr- und Gewindewerkzeugen geht.
Seit über 15 Jahre gilt TEC+CCS als verlässlicher Wegweiser in der Welt der Zerspanung.

TEC+CCS bietet folgende Möglichkeiten:

- Werkzeugempfehlung und Schnittdaten nach Eingabe der Bearbeitungsaufgabe
- Elektronischer Katalog mit Schnittdaten
- Eingabe und Speichern von Sonderwerkzeugen sowie Ermittlung der zugehörigen Schnitt- und Leistungsdaten (CCS)
- Auswahl geeigneter Kernlochbohrer über direkte Verknüpfung von CCS zu TEC
- Umarbeit von Werkzeugen, speichern der Werkzeuge und Ermittlung der zugehörigen Schnitt- und Leistungsdaten (CCS)
- Bestellroutine, Nettopreise, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, DXF-Generator für Werkzeugabbildungen, Ausgabe von NC-Programmen für das Gewindefräsen und vieles mehr…

Bestellen Sie jetzt die aktuelle Version kostenlos auf CD-ROM.
Weitere Informationen finden Sie unter www.walter-tools.com/service.

Zusätzliche Informationen

Kerndurchmesser Gewindebohren

M Metrisches ISO Regelgewinde

Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	6H max	
M 2	1,567	1,679	1,60
M 2,5	2,013	2,138	2,05
M 3	2,459	2,599	2,50
M 4	3,242	3,422	3,30
M 5	4,134	4,334	4,20
M 6	4,917	5,153	5,00
M 8	6,647	6,912	6,80
M 10	8,376	8,676	8,50
M 12	10,106	10,441	10,20
M 14	11,835	12,210	12,00
M 16	13,835	14,210	14,00
M 18	15,294	15,744	15,50
M 20	17,294	17,744	17,50
M 24	20,752	21,252	21,00
M 27	23,752	24,252	24,00
M 30	26,211	26,771	26,50
M 36	31,670	32,270	32,00
M 42	37,129	37,799	37,50

MF Metrisches ISO Feingewinde

Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	6H max	
M 6 x 0,75	5,188	5,378	5,25
M 8 x 1	6,917	7,153	7,00
M 10 x 1	8,917	9,153	9,00
M 10 x 1,25	8,647	8,912	8,75
M 12 x 1	10,917	11,153	11,00
M 12 x 1,25	10,647	10,912	10,75
M 12 x 1,5	10,376	10,676	10,50
M 14 x 1,5	12,376	12,676	12,50
M 16 x 1.5	14,376	14,676	14,50
M 18 x 1.5	16,376	16,676	16,50
M 20 x 1.5	18,376	18,676	18,50
M 22 x 1,5	20,376	20,676	20,50

UNC Unified Coarse Gewinde

Kurzzeichen (ASME B 1.1)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	2B max	
Nr. 2-56	1,694	1,872	1,85
Nr. 4-40	2,156	2,385	2,35
Nr. 6-32	2,642	2,896	2,85
Nr. 8-32	3,302	3,531	3,50
Nr. 10-24	3,683	3,962	3,90
$^{1}/_{4}$ -20	4,976	5,268	5,10
$^{5}/_{16}$ -18	6,411	6,734	6,60
$^{3}/_{8}$ -16	7,805	8,164	8,00
$^{1}/_{2}$ -13	10,584	11,013	10,80
$^{5}/_{8}$ -11	13,376	13,868	13,50
$^{3}/_{4}$ -10	16,299	16,833	16,50

UNF Unified Fine Gewinde

Kurzzeichen (ASME B 1.1)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	2B max	
Nr. 4-48	2,271	2,459	2,40
Nr. 6-40	2,819	3,023	2,95
Nr. 8-36	3,404	3,607	3,50
Nr. 10-32	3,962	4,166	4,10
$^{1}/_{4}$ -28	5,367	5,580	5,50
$^{5}/_{16}$ -24	6,792	7,038	6,90
$^{3}/_{8}$ -24	8,379	8,626	8,50
$^{1}/_{2}$ -20	11,326	11,618	11,50
$^{5}/_{8}$ -18	14,348	14,671	14,50

G Rohrgewinde

Kurzzeichen (DIN EN ISO 228)	Innengewindekern-Ø (mm)		Bohrer-Ø (mm)
	min	max	
G $^{1}/_{8}$	8,566	8,848	8,80
G $^{1}/_{4}$	11,445	11,890	11,80
G $^{3}/_{8}$	14,950	15,395	15,25
G $^{1}/_{2}$	18,632	19,173	19,00
G $^{5}/_{8}$	20,588	21,129	21,00
G $^{3}/_{4}$	24,118	24,659	24,50
G 1	30,292	30,932	30,75

Zusätzliche Informationen

Kerndurchmesser Gewindeformen

M Metrisches ISO Regelgewinde

Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (DIN 13-50) (mm)		Vorbohr-Ø (mm)
	min	7H max	
M 1,6	1,221	-	1,45
M 2	1,567	1,707	1,82
M 2,5	2,013	2,173	2,30
M 3	2,459	2,639	2,80
M 3,5	2,850	3,050	3,25
M 4	3,242	3,466	3,70
M 5	4,134	4,384	4,65
M 6	4,917	5,217	5,55
M 8	6,647	6,982	7,40
M 10	8,376	8,751	9,30
M 12	10,106	10,106	11,20
M 14	11,835	12,310	13,10
M 16	13,835	14,310	15,10

MF Metrisches ISO Feingewinde

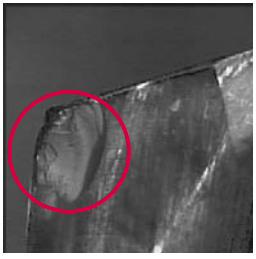
Kurzzeichen (DIN 13)	Innengewindekern-Ø (DIN 13-50) (mm)		Vorbohr-Ø (mm)
	min	7H max	
M 6 x 0,75	5,188	5,424	5,65
M 8 x 1	6,917	7,217	7,55
M 10 x 1	8,917	9,217	9,55
M 12 x 1	10,917	11,217	11,55
M 12 x 1,5	10,376	10,751	11,30
M 14 x 1,5	12,376	12,751	13,30
M 16 x 1.5	14,376	14,751	15,30

Protodyn ECO plus Gewindeformer –
die ideale Ergänzung zu den ECO-HT Gewindebohrern.

Zusätzliche Informationen

Problemlösungen Bohren

AUSGEBROCHENE SCHNEIDECKEN

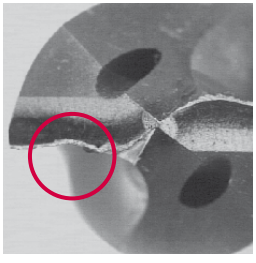


- Zu hoher Eckenverschleiß, dadurch Eckenausbruch
  · Rechtzeitig aufbereiten
- Werkstück federt auf beim Durchbohren, Werkzeug hakt dadurch ein
  · Vorschub beim Durchbohren verringern (- 50%)
- Schräger Austritt beim Durchbohren, dadurch Schnittunterbrechung
  · Vorschub beim Durchbohren verringern (- 50%)
- Durchbohren einer Querbohrung, dadurch Schnittunterbrechung
  · Vorschub beim Durchbohren der Querbohrung verringern (-50% … -70%)
- Zentrierung mit zu kleinem Spitzenwinkel, Werkzeug bohrt dadurch mit Ecken zuerst an
  · Vorzentrieren mit Spitzenwinkel > Spitzenwinkel des Bohrers
- Schneidenecken mechanisch überlastet
  · Vorschub reduzieren
- Werkstoff hat harte Oberfläche
  · Vorschub und Schnittgeschwindigkeit beim Anbohren (und ggfs. beim Ausbohren, wenn beidseitig hart) reduzieren (jeweils -50%)
- Werkstoff zu hart
  · Spezielles Werkzeug für harte/gehärtete Werkstoffe verwenden

ZERSTÖRTE SCHNEIDECKEN

- Zu hoher Eckenverschleiß
  · Rechtzeitig aufbereiten
- Schneidecken überhitzt
  · Schnittgeschwindigkeit reduzieren

ZERSTÖRTER ZENTRUMSBEREICH

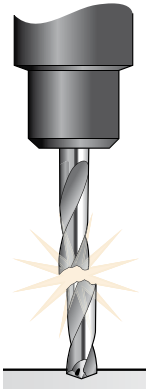


- Zu hoher Zentrumsverschleiß, dadurch Ausbruch im Zentrum
  · Rechtzeitig aufbereiten
- Spitze mechanisch überlastet
  · Vorschub reduzieren
- Werkstoff hat harte Oberfläche
  · Vorschub und Schnittgeschwindigkeit beim Anbohren reduzieren (jeweils -50%)
- Werkstoff zu hart
  · Spezielles Werkzeug für harte/gehärtete Werkstoffe verwenden

Zusätzliche Informationen

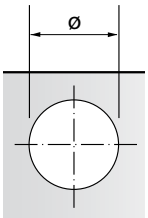
Problemlösungen Bohren

BOHRERBRUCH



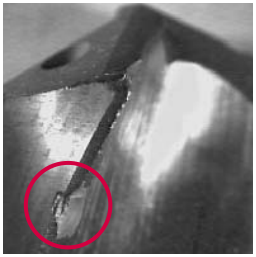
- Zu hoher Verschleiß, dadurch Überlastungsbruch
  · Rechtzeitig aufbereiten
- Spänestau
  · Überprüfen, ob Nutenlänge mindestens gleich Bohrtiefe +1,5xd
  · Bohrer mit verbesserter Spanförderung verwenden
- Bohrer verläuft beim Anbohren (z.B. weil Bohrer zu lang, Anbohroberfläche nicht eben, Anbohroberfläche geneigt)
  · Anzentrieren
- Auf Drehmaschinen: Fluchtungsfehler zwischen Drehachse und Bohrerachse
  · statt VHM-Werkzeug Bohrer aus HSS(-E) oder mit Stahlschaft verwenden
- Werkstück nicht stabil gespannt
  · Werkstückspannung verbessern

BOHRUNG ZU GROSS



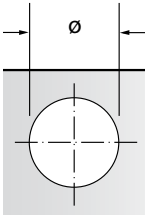
- Zu hoher Zentrumsverschleiß oder ungleichmäßiger Verschleiß
  · Rechtzeitig aufbereiten
- Bohrer verläuft beim Anbohren (z.B. weil Bohrer zu lang, Anbohroberfläche nicht eben, Anbohroberfläche geneigt)
  · Anzentrieren
- Rundlauffehler des Spannfutters oder der Maschinenspindel
  · Hydrodehnspannfutter oder Schrumpffutter verwenden
  · Maschinenspindel überprüfen und instandsetzen
- Werkstück nicht stabil gespannt
  · Werkstückspannung verbessern

AUSBRÜCHE AN RUNDFASEN



- Handlingsfehler
  · Werkzeuge in Originalverpackung aufbewahren
  · Berührung / Aneinanderschlagen von Werkzeugen vermeiden

BOHRUNG ZU ENG

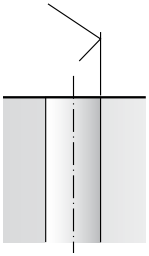


- Zu hoher Rundfasen- bzw. Eckenverschleiß
  · Rechtzeitig Aufbereiten
- Bohrung unrund
  · Schnittgeschwindigkeit reduzieren

Zusätzliche Informationen

Problemlösungen Bohren

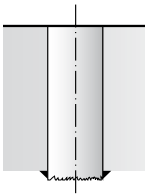
BOHRUNGSOBERFLÄCHE SCHLECHT



– Zu hoher Verschleiß an Schneidenecke oder Rundfasen
· Rechtzeitig aufbereiten

– Spänestau
· Überprüfen, ob Nutenlänge mindestens gleich Bohrtiefe +1,5xd
· Bohrer mit verbesserte Spanförderung verwenden

GRAT AM BOHRUNGSAUSTRITT



– Zu hoher Verschleiß an der Schneidenecke
· Rechtzeitig aufbereiten

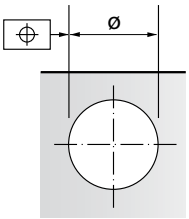
SPANBILDUNG SCHLECHT

– Zu hoher Verschleiß an Hauptschneide, dadurch veränderte Spanbildung
· Rechtzeitig aufbereiten

– Späne zu dünn da Vorschub zu gering
· Vorschub erhöhen

– Kühlung zu gering, dadurch Späne zu heiß
· Innenkühlung statt Außenkühlung anwenden
· Druck der Innenkühlung erhöhen
· ggf. Vorschubunterbrechungen programmieren

EINTRITTSPOSITION AUSSER TOLERANZ



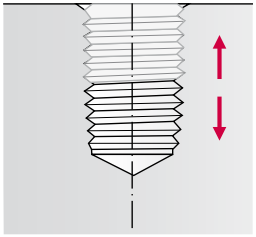
– Zu hoher Zentrumsverschleiß
· Rechtzeitig aufbereiten

– Bohrer verläuft beim Anbohren (z.B. weil Bohrer zu lang, Anbohroberfläche nicht eben, Anbohroberfläche geneigt)
· Anzentrieren

Zusätzliche Informationen

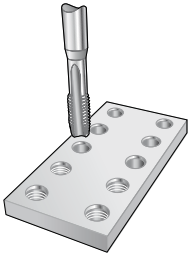
Problemlösungen Gewinden

GEWINDE AXIAL VERSCHNITTEN



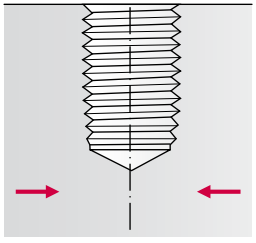
- Gewindebohrer schneidet nicht Steigungsgetreu
  · Vorschub ca. 5 - 10% reduzieren (bei Längenausgleichsfutter)
- Anschnittdruck zu klein/groß
  · Anschnittdruck ändern

STANDWEG ZU GERING



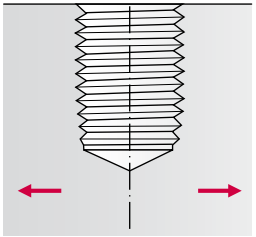
- Schneidengeometrie ungeeignet
  · Geeignetes Werkzeug nach Katalog oder TEC+CCS auswählen
- Kaltverfestigte Kernlochbohrung durch stumpfes Vorbearbeitungs-werkzeug
  · Rechzeitiger Bohrerwechsel bzw. nachschleifen

GEWINDE ZU KLEIN



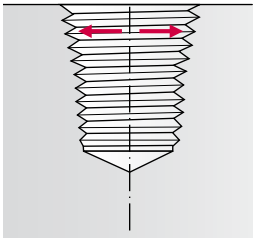
- Falscher Werkzeugtyp
  · Geeignetes Werkzeug nach Katalog oder TEC+CCS auswählen
- Toleranz nicht identisch mit der Toleranzangabe auf der Zeichnung bzw. auf der Gewindelehre
  · Gewindebohrer mit entsprechender Toleranz verwenden

GEWINDE RADIAL VERSCHNITTEN



- Schneidengeometrie ungeeignet für Bearbeitung
  · Geeignetes Werkzeug nach Katalog oder TEC+CCS auswählen
- Positions oder Winkelfehler der Kernlochbohrung
  · Werkstückspannung prüfen – evtl. Vorschub beim Anbohren verringern
- Werkzeug ist im Kern mitschneidend
  · Größeren Kern Ø wählen
  · Spanabfuhr verbessern
  · Höheren Drallwinkel verwenden
- Gewindebohrer mit Kaltverschwei-ßung
  · Neuen Gewindebohrer einsetzen,
  · Schmierung (Kühlung) verbessern
  · Geeignete Oberflächebehandung bzw. Beschichtung wählen
- Kühlmittelzufuhr unzureichend
  · Verbesserung des Schmiermittels bzw. Zufuhr

GEWINDE HAT VORWEITE



- Positions oder Winkelfehler der Kernlochbohrung
  · Werkstückspannung prüfen – evtl. Vorschub beim Anbohren verringern
- Falscher Anschnittdruck
  · Bei Längenausgleichsfutter auf Zug umstellen

Zusätzliche Informationen

Berechnungsformeln Vollbohren

Drehzahl		
n [min^{-1}]	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \Pi}$	[min^{-1}]
Schnittgeschwindigkeit		
v_c [m/min]	$v_c = \frac{d_1 \cdot \Pi \cdot n}{1000}$	[m/min]
Vorschub pro Umdrehung		
f [mm]	$f = f_z \cdot Z$	[mm]
Vorschubgeschwindigkeit		
v_f [mm/min]	$v_f = f \cdot n$	[mm/min]
Zeitspanvolumen		
Q [cm^3/min]	$Q = \frac{v_f \cdot \Pi \cdot d_1^2}{1000}$	[cm^3/min]

Berechnungsformeln Gewindebohren /-formen

Drehzahl		
n [min^{-1}]	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \Pi}$	[min^{-1}]
Schnittgeschwindigkeit		
v_c [m/min]	$v_c = \frac{d_1 \cdot \Pi \cdot n}{1000}$	[m/min]
Vorschubgeschwindigkeit		
v_f [mm/min]	$v_f = p \cdot n$	[mm/min]

Zusätzliche Informationen

Walter Titex CATexpress

WAS IST CAT EXPRESS?

CATexpress ist ein schneller Bestell- und Lieferservice von Walter für Walter Titex Sonderwerkzeuge. CATexpress deckt ein definiertes Spektrum von Sonderwerkzeugen ab. Für diese Werkzeuge garantieren wir eine sehr **kurze Lieferzeit von maximal 2 Wochen** ab Auftragseingang.

WAS IST MÖGLICH?

- Bohrwerkzeuge aus Hartmetall, z.B. die Typen Alpha® 2, Alpha® 4,
- X·treme Plus (+1 Woche), XD-Technologie, XD-Pilot, usw.
- Spiralisierte und geradegenutete Werkzeuge
- Losgrößen von 3 bis 50 Stück
- Durchmesser von 3 bis 20 mm
- Bohrtiefen bis 35 x d
- Stufenwerkzeuge mit bis zu 2 Stufen
- Beschichtungen, wie TFL, TFT, TFP, usw.

WIE FUNKTIONIERT ES?

- Nutzen Sie unsere speziellen Formulare zur Definition ihrer Sonderwerkzeuge
- Die Formulare erhalten Sie von ihrem Ansprechpartner/in im Innen- oder Außendienst
- Weitere Informationen und Formulare finden Sie auch unter www.walter-tools.de

Alpha® Jet Stufenbohrer mit 180° Spitzenschliff „Form E“

BEISPIELE AN CATEXPRESS-SONDERLÖSUNGEN

Stufenbohrer in gedrallter Ausführung

X·treme Plus

X·treme DH, XD-Technologie

X·treme Pilot 180, Pilotbohrer XD-Technologie

IHRE VORTEILE

- Kosteneinsparung durch verringerte Lagerhaltung
- Mehr Flexibilität durch **2 Wochen Lieferzeit**
- Schnelle Rückmeldung durch Angebote innerhalb von 24 Stunden
- Einfache Anwendung durch Schnittdatenvorgabe
- Reduzierung der Fehler in der Werkzeugauslegung, da erst bestellt werden muss, wenn das zu bearbeitende Bauteil definiert ist
- Alle CATexpress Werkzeuge werden in bewährter Walter Titex Qualität in Deutschland produziert

Zusätzliche Informationen

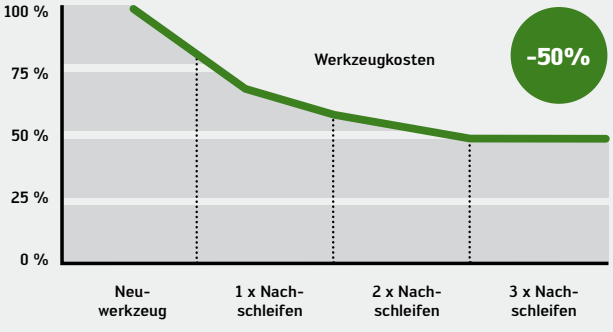
Walter Reconditioning-Service

WALTER TITEX- UND WALTER PROTOTYP FRÄS- UND BOHRWERKZEUGE IN ORIGINAL-QUALITÄT.

Der Reconditioning-Service für Walter Titex und Walter Prototyp Werkzeuge leistet einen wesentlichen Beitrag zur Senkung Ihrer Produktionskosten. Denn einerseits bekommen Sie neuwertige Werkzeuge zu ca. einem Drittel des Neupreises. Andererseits sparen Sie bei dreimaligem Nachschleifen rund 50% der Werkzeugkosten – speziell bei hochwertigen Hightech-Werkzeugen.

Das bedeutet:
100% Original-Qualität, 50% weniger Kosten.

NACHSCHLEIFEN UND WIEDERBESCHICHTEN RECHNET SICH:

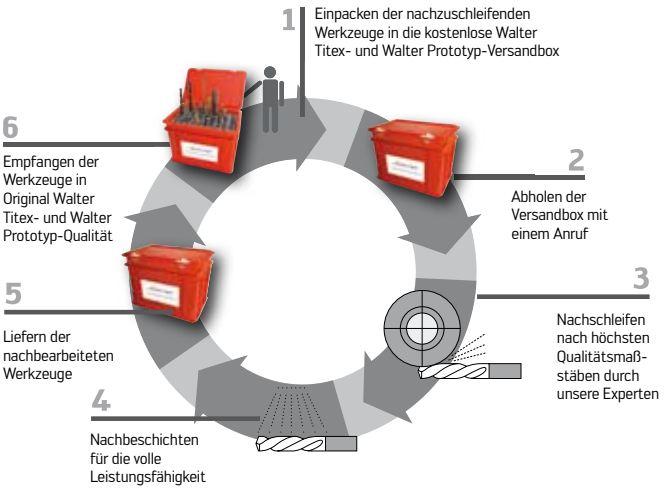


BESTE QUALITÄT, EINFACHE ABWICKLUNG UND TERMINGERECHTE LIEFERUNG.

Mit dem Reconditioning-Service sparen Sie Kosten und Zeit und schonen die Ressourcen. In der Praxis sieht das so aus: Sie entscheiden, welche Werkzeuge nachgeschliffen werden müssen und stecken sie in unsere „Redbox"; wir lassen diese abholen und liefern Ihnen ein paar Tage später Ihre Werkzeuge in Original-Qualität frei Haus.

UNSER LIEFERSERVICE

- Einfache Abwicklung mit standardisiertem Lieferschein und Barcode-Aufkleber
- Nachschliff / Wiederbeschichtung von Katalogwerkzeugen mit Originial-Geometrie und -Beschichtung
- Nachschleifen von Sonderwerkzeugen nach Zeichnung (Preis auf Anfrage)



_WALTER WELTWEIT

Hier finden Sie uns.

HAUPTSITZ

Walter AG
Tübingen, Germany

EUROPA

Walter Deutschland GmbH
Frankfurt, Germany

Werner Schmitt PKD-Werkzeug GmbH
Niefern-Öschelbronn, Germany

TDM Systems GmbH
Tübingen, Germany

Walter (Schweiz) AG
Solothurn, Switzerland

Walter Benelux N.V./S.A.
Zaventem, Belgium

Walter GB Ltd.
Bromsgrove, Great Britain

Walter Italia S.R.L.
Fino Mornasco (CO), Italy

Walter France
Soultz-sous-Forêts, France

Walter Tools Iberica S.A.U.
El Prat de Llobregat, Spain

Walter Norden AB
Halmstad, Sweden

Walter CZ spol.sr.o.
Kurim, Czech Republic

Walter Polska sp.z.o.o.
Warszawa, Poland

Walter Hungária Kft.
Budapest, Hungary

Walter Austria GmbH
Wien, Austria

SC Montanwerke Walter SRL
Timisoara, Romania

Montanwerke Walter GmbH - Podružnica Trgovina Slovenija
Miklavžna Dravskem Polju, Slovenia

Walter LLC
St. Petersburg, Russia

Walter Slowakei, o.z.
Nitra, Slovakia

Walter Kesici Takimlar Sanayi ve Ticaret Limited Sirketi
Istanbul, Turkey

NORDAMERIKA

Walter USA, INC.
Waukesha, WI, USA

TDM Systems Inc.
Schaumburg, IL, USA

Walter Tools S.A. de C.V.
Tlalnepantla, Mexico

Walter Canada
service.ca@walter-tools.com

SÜDAMERIKA

Walter do Brasil Ltda.
Sorocaba, Brazil

Walter Argentina S.A.
Capital Federal, Argentina

ASIATISCH-PAZIFISCHER RAUM

Walter Wuxi Co. Ltd.
Wuxi, China

Walter AG Singapore Pte Ltd.
Singapore

Walter Korea Ltd.
Ansan, Korea

Walter Tools India Pvt. Ltd.
Pune, India

Walter Tooling Japan KK
Nagoya, Japan

Walter (Thailand) Co. Ltd.
Bangkok, Thailand

Walter Malaysia Sdn. Bhd.
Selangor, Malaysia

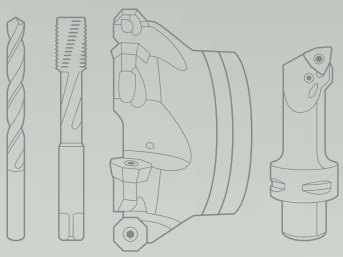
Walter Australia Pty. Ltd.
Victoria, Australia

Walter New Zealand Ltd.
Christchurch, New Zealand

Walter AG

Derendinger Straße 53, 72072 Tübingen
Postfach 2049, 72010 Tübingen
Deutschland

www.walter-tools.com



RAGOTZKY+GATJE

Holtenauer Strasse 288, 24106 Kiel | mail@ragotzkygaetje.de | 0431-389080
ragotzkygaetje.de | shop.ragotzkygaetje.de | spannsysteme-shop.de

HANS TREIBER

Gutenbergstrasse 19, 24558 Henstedt-Ulzburg | 04193-77943
mail@hanstreiber.de | shop.hanstreiber.de | fraeser-shop.de

Walter Deutschland GmbH
Frankfurt, Deutschland
+49 (0) 69 78902-100, service.de@walter-tools.com

Walter (Schweiz) AG
Solothurn, Schweiz
+41 (0) 32 617 40 72, service.ch@walter-tools.com

Walter Austria GmbH
Wien, Österreich
+43 (1) 5127300-0, service.at@walter-tools.com

Printed in Germany 5838412 (08/2009) DE