

The background of the advertisement is a composite image. The top left shows a close-up of a micro-drill bit approaching a workpiece. The top right shows a drill bit in the middle of a hole, with a large spray of coolant or chips. The bottom half of the image is a large red triangle pointing upwards, which contains the main text.

SELECTION

Mikrobohrungsbearbeitung

Das komplette Bohrer- Programm für den Einsatz in Mikro-Dimensionen

CERATIZIT ist eine Hightech-Engineering-Gruppe,
spezialisiert auf Zerspanungswerkzeuge und
Hartstofflösungen.

Tooling a Sustainable Future

ceratizit.com



CERATIZIT
GROUP

Herzlich willkommen!



Bestellen Sie einfach und unbürokratisch

Kundenservicecenter

Gebührenfreie Servicenummer

Deutschland: 0800 9210000
Österreich: 00800 92100000
Schweiz: 00800 92100000

Faxnummer

Deutschland: +49 831 57010 3559
Österreich: +49 831 57010 3559
Schweiz: +49 831 57010 3559

E-Mail

info.deutschland@ceratizit.com
info.oesterreich@ceratizit.com
info.schweiz@ceratizit.com



Einfacher geht's nicht

Bestellungen über den Online-Shop

<https://cuttingtools.ceratizit.com>



Fertigungsberatung und Prozessoptimierung vor Ort

Ihr persönlicher Anwendungstechniker

Ihre Kundennummer

Tooling a Sustainable Future

CERATIZIT: Ihre Spezialisten für nachhaltige Zerspanungswerkzeuge und Hartstofflösungen.

Sie suchen einen verlässlichen Partner rund um Werkzeuge und Zerspanprozesse? Wir von CERATIZIT sind nicht nur Werkzeuglieferant, sondern stehen Ihnen mit umfassendem Branchenwissen und jahrzehntelanger Erfahrung beratend zur Seite.

Wer zudem auf seine CO₂-Bilanz achten möchte, findet in uns auch einen nachhaltigkeitsbewussten Partner mit einer konkreten Strategie und Zielsetzung, die in unserer Vision, die Nummer 1 in Sachen Nachhaltigkeit in unserer Branche zu werden, gut zusammengefasst ist.

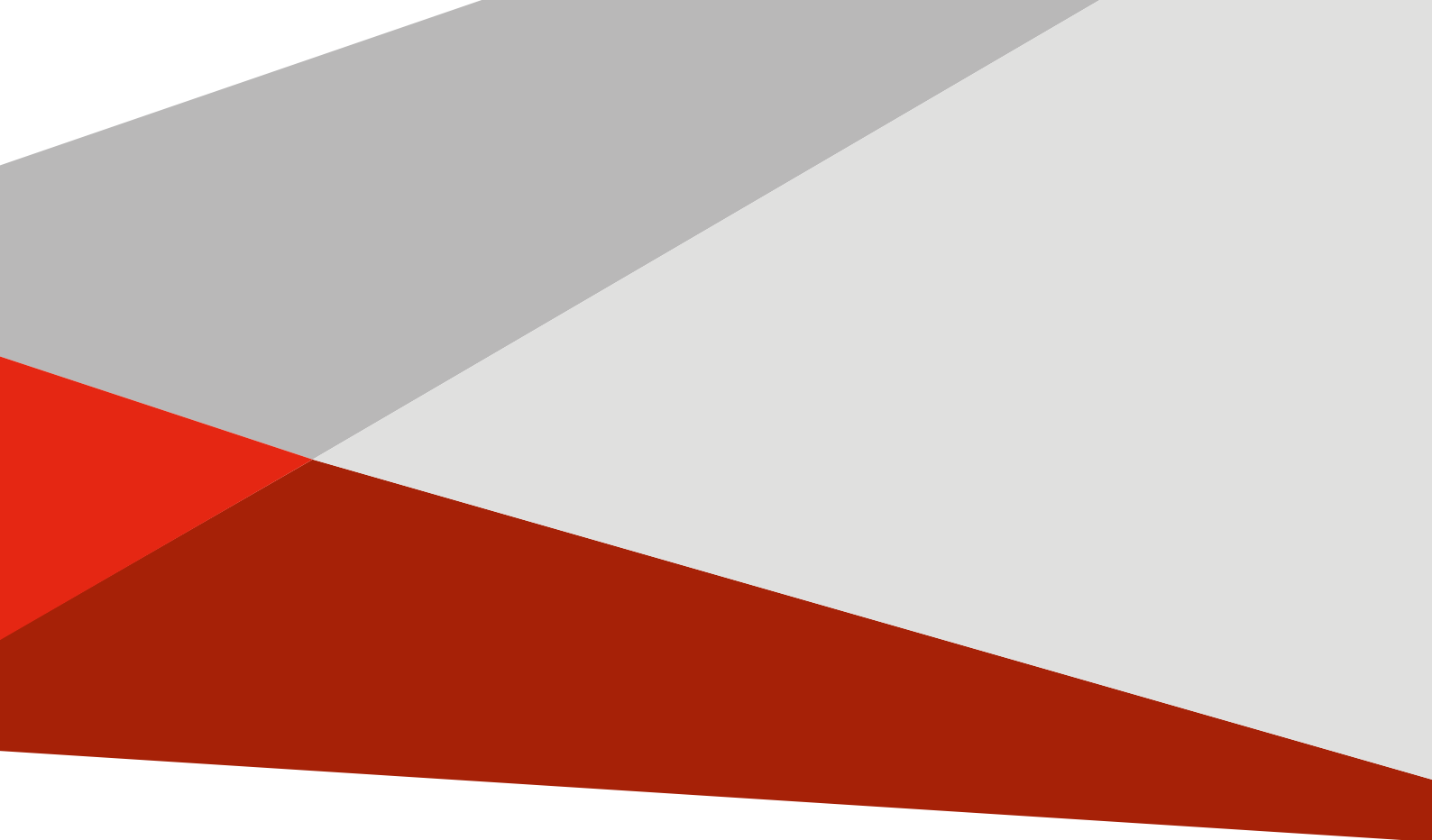
CERATIZIT ist seit über 100 Jahren Pionier auf dem Gebiet anspruchsvoller Hartstofflösungen für Zerspanung und Verschleißschutz. Damit sichern wir unseren Kunden höchste Qualität und den Zugang zu neusten Entwicklungen auf dem Hartmetallsektor – die komplette Kompetenz für Zerspanungswerkzeuge aus einer Hand.



Einleitung

Der Trend zu immer filigraneren Bauteilen rückt die Mikrobearbeitung zunehmend in den Fokus der Industrie. Ein wesentlicher Aspekt dieser Entwicklung ist die Bohrungsbearbeitung, was zu einem stetig wachsenden Markt für Mikrobohrer führt. Mit zunehmender Komplexität und Miniaturisierung der Bauteile steigen auch die Anforderungen an den Zerspanungsprozess. Präzision, Oberflächengüte, Wiederholgenauigkeit, Wirtschaftlichkeit, Standzeit und Prozesssicherheit sind daher in diesem Zusammenhang unerlässlich.





Das komplette Bohrerprogramm für den Einsatz in Mikro-Dimensionen

Um auf diesen Trend zu reagieren und entsprechende Lösungen für unsere Kunden anbieten zu können, antwortet CERATIZIT mit einem stetig wachsenden Portfolio an Mikrowerkzeugen.

Für die Bohrungsbearbeitung in Mikrodimensionen ist der WTX – Micro aus der Reihe Performance der Spezialist für den Mikro- und Tieflochbohreinsetz und gleichzeitig universell zu verwenden, denn in puncto Werkstoffen ist er alles andere als wählerisch. Das macht ihn vielseitig einsetzbar in den unterschiedlichsten Branchen. Egal ob allgemeiner Maschinenbau, Automotive-Industrie, Medizintechnik, Papier- oder Uhren- und Schmuckindustrie, die Anwendungsgebiete unserer Kleinstbohrer sind vielfältig. Der WTX – Micro erreicht auch in Mikro-Dimensionen die gewohnt hohe WTX-Performance-Bohrungsqualität bis 30xD und gleichzeitig höchste Positioniergenauigkeit.

Abgerundet wird das Programm durch den neu entwickelten WTX – Micropilot, der als perfekt abgestimmtes Vorbearbeitungswerkzeug auch unter schwierigsten Bedingungen eingesetzt werden kann. Ob Anbohren auf bis zu 50° geneigten oder gewölbten Flächen, oder das Erzeugen einer Fase am Bohrungseintritt, all dies gelingt mit dem WTX – Micropilot in einem Arbeitsgang.



Pilotbohrer

WTX – Micropilot

Unsere Neuentwicklung WTX – Micropilot macht das Unmögliche möglich: War früher das Anbohren auf schrägen oder gewölbten Oberflächen nur mit vorherigem Anspiegeln per Fräser möglich, braucht es ab sofort nur noch ein Werkzeug: den WTX – Micropilot. Sie wünschen eine 90°-Senkung am Bohrungseintritt? Gelingt mit dem WTX – Micropilot in einem Arbeitsgang. Das spart Werkzeugwechsel, Zeit und Kosten.

Perfekt abgestimmt auf unseren Mikrobohrer WTX – Micro von 8xD – 30xD wird der Pilotbohrer in der Bohrtiefe bis 2,5xD eingesetzt. Dank seiner ausgeklügelten Stirngeometrie mit 160° Spitzenwinkel sorgt das Werkzeug dafür, dass der Folgebohrer sauber und ohne Verlaufen eintauchen kann. Die spezielle Dragonskin-Beschichtung sichert eine optimale Spanabfuhr und längere Standzeiten.

Die Vorteile des WTX – Micropilot:

- ▲ State-of-the-Art: Substrat, Geometrie, Beschichtung
- ▲ WTX – Micropilot (Pilotbohrer) und WTX – Micro (Tieflochbohrer) sind perfekt aufeinander abgestimmt
- ▲ Kein Verlaufen des Tieflochbohrers dank engster Toleranzen
- ▲ Optimale Spanabfuhr durch ausgeklügelte Stirngeometrie und DPX74M-Dragonskin-Beschichtung
- ▲ 90°-Senkung am Bohrungseintritt möglich (bei gerader Anbohrsituation)

► **Höchste Produktivität und Prozesssicherheit dank optimierter Geometrie und leistungsstarker Beschichtung**

- ▲ Direktes Anbohren von geraden, schrägen und gewölbten Oberflächen mit einer Neigung bis zu 50°

► **Erhebliche Zeit- und Kostenersparnis durch Wegfall eines zusätzlichen Werkzeuges – 2 statt 3 Prozessschritte**



Direktes Anbohren konvexer und konkaver Oberflächen möglich

Direktes Anbohren schräger Flächen bis zu 50° oder 90° Senkung bei ebener Anbohrsituation möglich





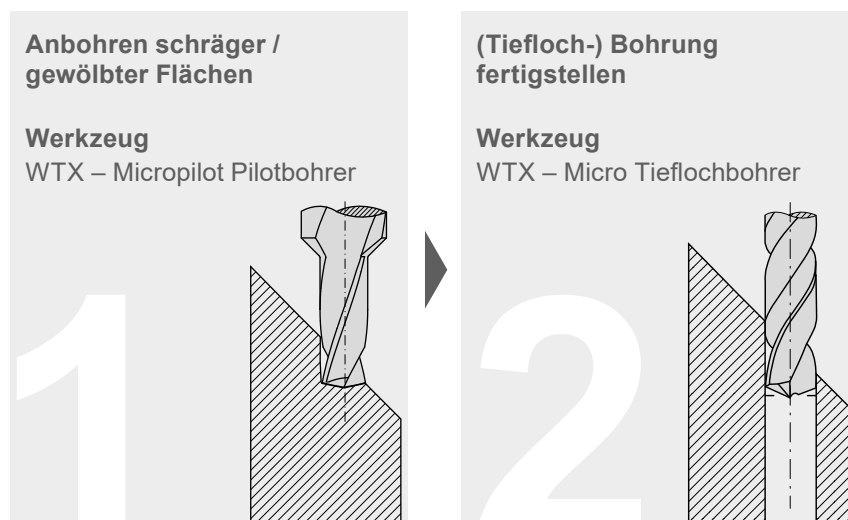
Prozessvergleich

1. Anbohren schräger oder gewölbter Flächen

Herkömmlicher Bohrprozess



Bohrprozess mit WTX – Micropilot



2. Bohrung mit Fase

Herkömmlicher Bohrprozess



Bohrprozess mit WTX – Micropilot





Hochleistungs- und Tieflochbohrer

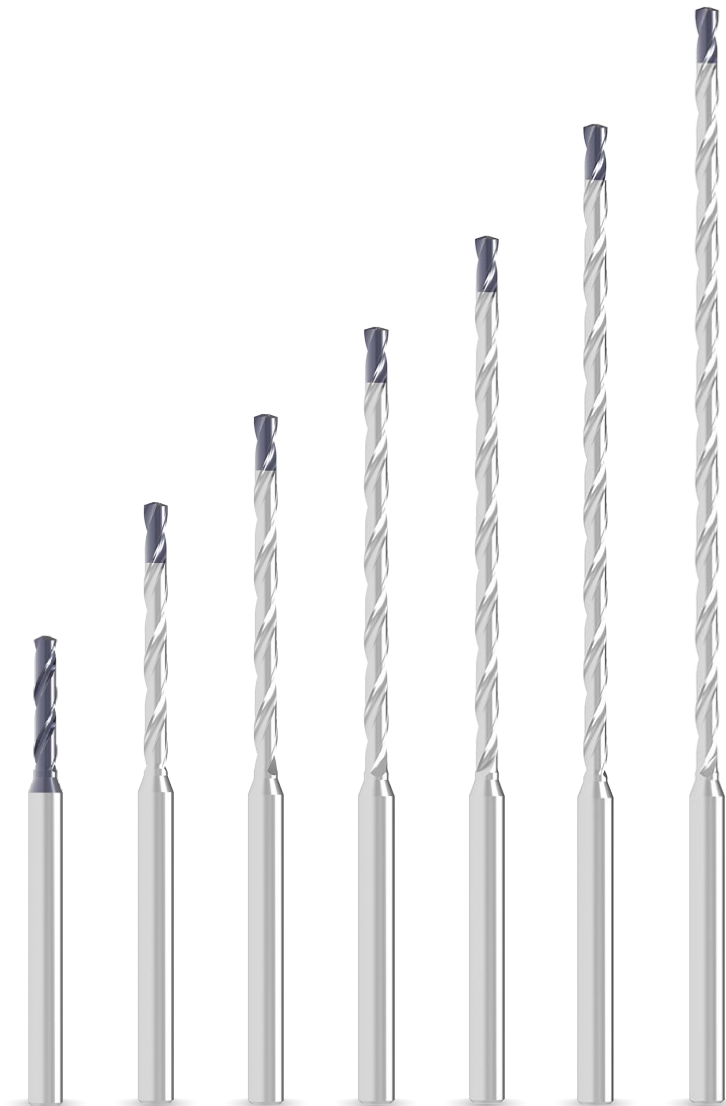
WTX – Micro

Der WTX – Micro erreicht auch in Mikro-Dimensionen die gewohnt hohe WTX-Performance-Bohrungsqualität bis 30xD und gleichzeitig höchste Positioniergenauigkeit.

Die 5xD Ausführung ist als Pilotbohrer für die WTX – Micro-Tieflochbohrer ausgelegt und schafft somit optimale Voraussetzungen für den Mikrotieflochbohrprozess. Dank seiner hervorragenden Eigenzentrierung kann bei den Mikrobohrern bis einschließlich 8xD auf das Pilotieren/Zentrieren verzichtet werden.

Die Vorteile des WTX – Micro:

- ▲ **Spezielle Ausspitzung**
garantiert höchste Positioniergenauigkeit und hervorragende Zentriereigenschaften
- ▲ **Geläppte Oberflächen und patentierte Spanraumöffnungen**
sorgen für einen sicheren und schnellen Spanabtransport
- ▲ **Innovative Dragonskin DPX74M**
macht den WTX – Micro unempfindlich gegen Hitze und Verschleiß
- ▲ **Spiralisierte Kühlkanäle und eine Powerkammer auf gesamter Schaftlänge**
garantieren die optimale Kühlung der Schneiden, zugunsten deutlich höherer Werkzeugstandzeiten
- ▲ **Prozesssicherheit und engste Toleranzen**
stehen im Lastenheft an oberster Stelle – genau darauf wurde der WTX – Micro mit Erfolg getrimmt
- ▲ **Feinstkorn-Hartmetall von CERATIZIT**
sichert durchgängig höchste Werkzeugqualität

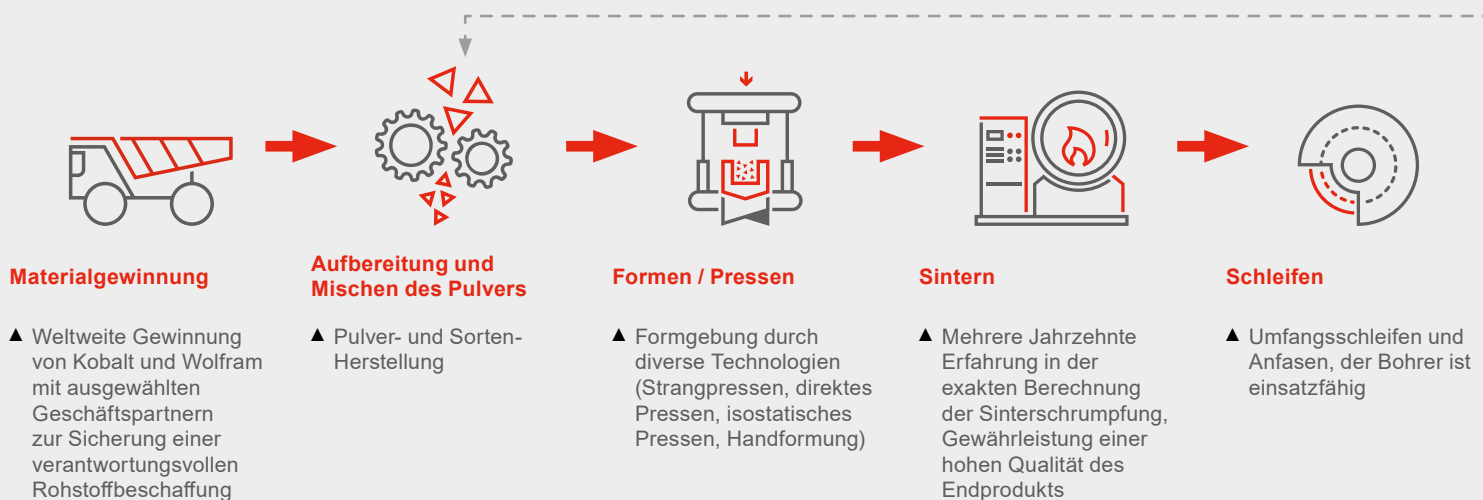




Vom Pulver zum Schneidstoff

CERATIZIT – Das Hartmetall-Erfolgskonzept

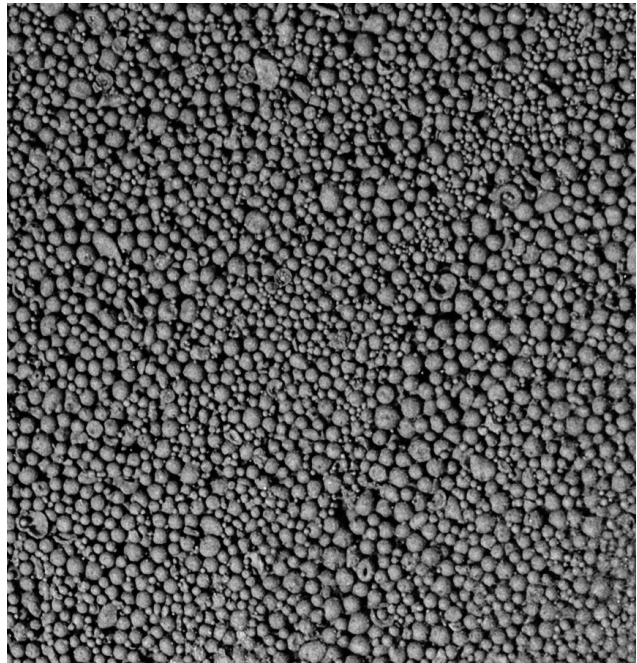
In vielen Branchen und Fertigungsprozessen ist das Hartmetall nicht mehr wegzudenken. Komplexe Produkte und moderne Werkstoffe stellen dabei immer höhere Anforderungen an Werkzeuge, Materialien und die präzise Bearbeitung. Hartmetalle sind Verbundwerkstoffe aus einem Hartstoff und einem sehr zähen Bindermetall. Sie sind besonders hart, besitzen eine hohe Verschleißfestigkeit und eine hohe Warmhärte. Hartmetall kommt überall dort zum Einsatz, wo Werkzeuge oder Bauteile hoher Verschleißbeanspruchung ausgesetzt sind, etwa bei der Zerspanung harter Materialien. Die CERATIZIT Hartmetall-Verbundwerkstoffe verbessern die Qualität der Werkzeuge und Bauteile, verlängern ihre Lebensdauer, reduzieren Kosten und gewährleisten sichere Prozesse. Hartmetalle von CERATIZIT bestehen aus besonders hartem Wolframcarbid und einem relativ weichen Bindermetall wie zum Beispiel Kobalt. Beide Stoffe werden in Pulverform zusammengebracht. CERATIZIT hat weit über hundert verschiedene Hartmetallsorten in verschiedener Zusammensetzung im Angebot. Für jede Anwendung und Branche haben wir die ideale Lösung. CERATIZIT beherrscht die gesamte Prozesskette der Fertigung: Von der Pulverherstellung und Formgebung über das Sintern bis hin zur Finalisierung und Oberflächenveredelung. Wir schleifen, polieren oder erodieren den Rohling und beschichten ihn anschließend mit innovativen Verschleißschutzschichten. Diese verleihen dem Produkt das geforderte Eigenschaftsprofil im technischen Einsatz. Damit aus dem Pulvergemisch ein fertiger Hartmetall-Rohling wird, muss dieses zunächst in eine Form verpresst werden. Der daraus entstehende Grünling kann bereits im spanabhebenden Verfahren bearbeitet werden. Doch erst nach dem Sintern bei Temperaturen zwischen 1.300 und 1.500 Grad Celsius und einem Druck von bis zu 100 bar wird daraus ein homogener und dichter Schneidstoff.



Hartmetall – Verbundwerkstoff mit wertvollen Eigenschaften

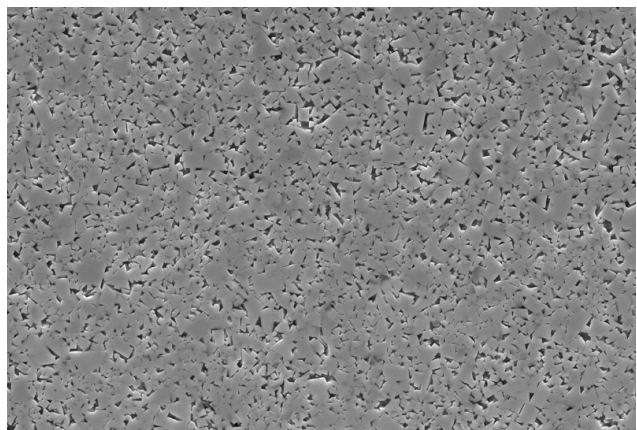
Der Anteil an Bindermetall und die Korngröße des Wolframcarbids wirken sich auf die Gebrauchseigenschaften des Hartmetalls aus. Die jeweilige Zusammensetzung beeinflusst die Härte, Biegebruchfestigkeit und Bruchzähigkeit des Schneidstoffs. Die Wolframcarbidkörner sind durchschnittlich einen halben bis zu 20 Mikrometer (μm) groß. Das weichere Bindermetall Kobalt füllt die Zwischenräume.

Um einerseits extreme Zähigkeitsanforderungen zu erfüllen, kann der Kobaltgehalt bis zu 30 Prozent betragen. Andererseits wird der Kobaltgehalt auf wenige Prozent und die Korngröße in den ultrafeinen Bereich (z. B.: $0,3 \mu\text{m}$) reduziert, um höchste Verschleißbeständigkeit zu gewährleisten. Speziell für den Zerspanungs- und Verschleißbereich bietet CERATIZIT für jede Ihrer Anwendungen eine maßgeschneiderte Lösung.



Die Kleinstbohrer aus der WTX – Micro Serie sind aus einem modernen Hochleistungshartmetall gefertigt.

Dieses ermöglicht den sehr universellen Einsatz der Bohrwerkzeuge. Es handelt sich dabei um ein Feinstkornsubstrat mit einer Korngröße von $0,5\text{--}0,8 \mu\text{m}$, einem Binderanteil von etwa 10% und einer Härte von 1600 HV30.

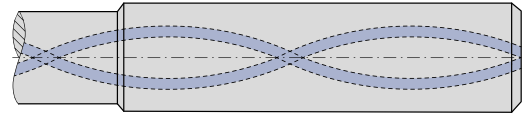


Innovatives Kühlkanaldesign

Mit Powerkammer



Ohne Powerkammer



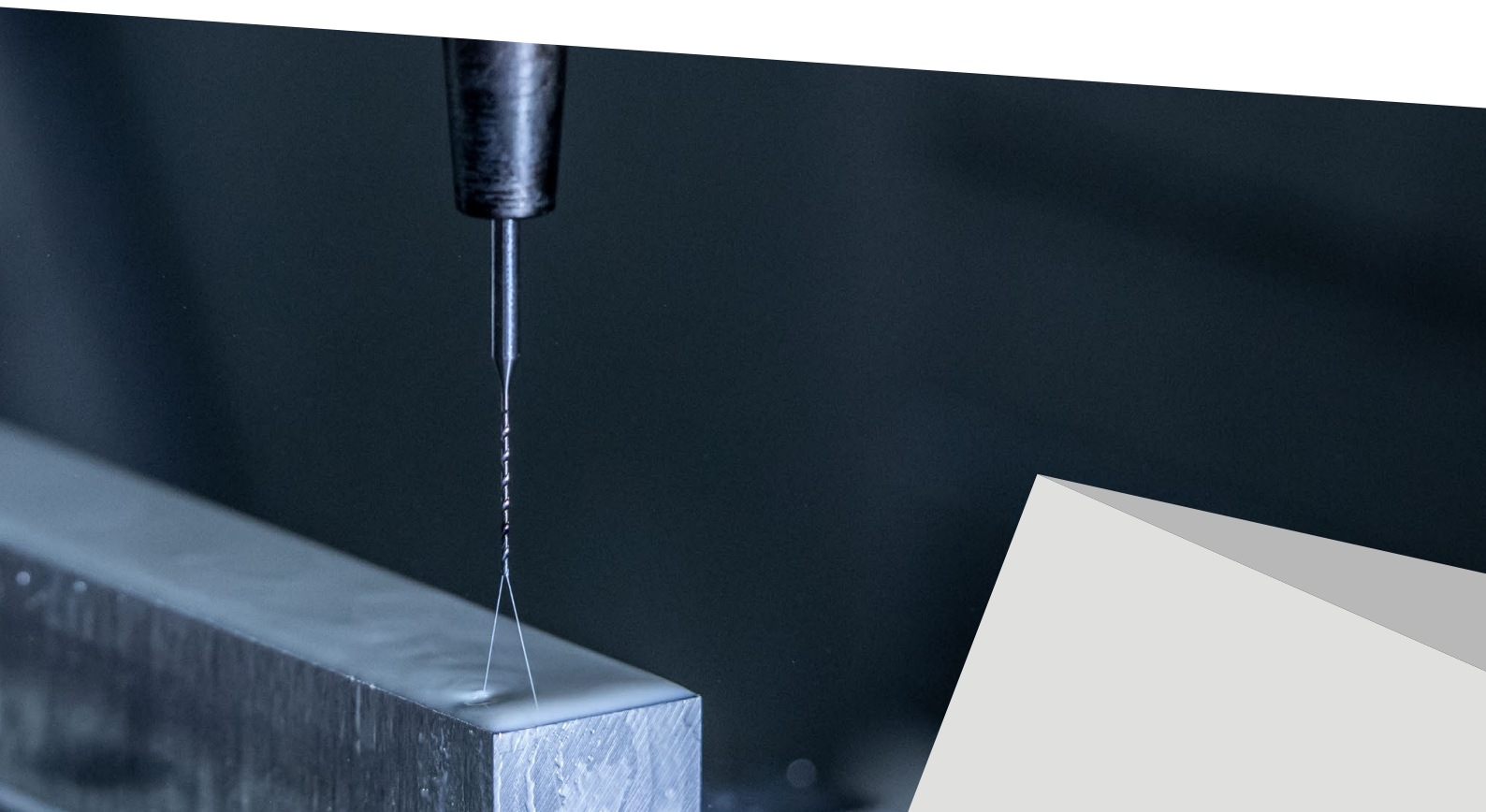
Die VHM-Kleinstbohrer mit Innenkühlung der WTX-Micro Serie verfügen alle über ein innovatives Kühlkanaldesign mit Powerkammer auf die gesamte Schaftlänge. Der schneidende Teil des Werkzeuges ist weiterhin mit verdrehten Kühlkanälen ausgeführt. Dadurch kann ein maximaler Kühlmitteldurchfluss erreicht werden, was eine optimale Kühlung der Schneide und höhere Schnittgeschwindigkeiten ermöglicht. Außerdem wirkt sich dies positiv auf den Spanabtransport und die Werkzeugstandzeit aus. Wir empfehlen beim Einsatz unserer WTX-Micro-Bohrer mit Innenkühlung einen Kühlmitteldruck von mindestens 30 bar. Aufgrund der kleinen Bohrungsdurchmesser der Kühlkanäle ist außerdem auf eine ausreichende Filtration des Kühlmediums zu achten:

Bohrer < Ø 2,0 mm → Filter ≤ 0,010 mm

Bohrer < Ø 3,0 mm → Filter ≤ 0,020 mm

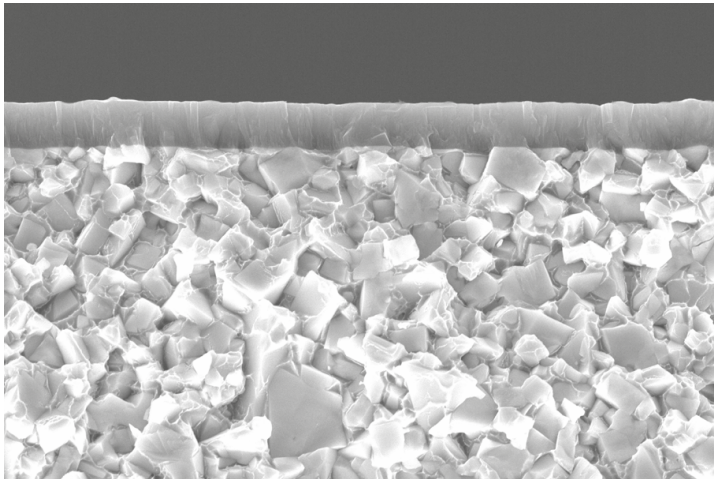
Zudem verhindern Schweb- und Kleinstpartikel im Kühlmedium mit zunehmendem Alter der Emulsion einen effektiven Kühlfluss. Ein regelmäßiger Kühlmitteltausch wird deshalb empfohlen.

Bei Werkzeugen ohne Innenkühlung gibt es keine spezifischen Vorgaben hinsichtlich Kühlmitteldruck und Filter. Es ist jedoch darauf zu achten, dass bei Außenkühlung das Kühlmedium korrekt auf die Werkzeugspitze ausgerichtet ist, um eine optimale Kühlwirkung zu erreichen.



Performance-Beschichtung

Sämtliche Werkzeuge der WTX-Micro Serie sind mit der innovativen Dragonskin-Beschichtung DPX74M versehen, die speziell auf die Anwendung im Kleinstbohrerbereich abgestimmt wurde. Hierbei handelt es sich um eine AlCrN-basierte PVD-Beschichtung. Die außerordentlich glatte Oberfläche der Beschichtung ermöglicht bestmöglichen Spanabfluss und reduziert gleichzeitig die Bildung von Aufbauschneiden oder Anhaftungen. Vorteilhaft sind außerdem die sehr hohe Temperatur-, Oxidations- und Verschleißbeständigkeit der Beschichtung. Die maximale Anwendungstemperatur liegt bei 1.100°C.



Alle Version mit einer möglichen Bohrtiefe größer 5xD sind ausschließlich mit einer Kopfbeschichtung im vorderen Teil des Werkzeuges versehen. In Kombination mit den geläpften Spanräumen der Kleinstbohrer wird so der Spanabtransport nochmals deutlich verbessert.



DRAGONSKIN

Inhaltsverzeichnis

Symbolerklärung	16
Übersicht	17
Produktprogramm	18–23
Schnittdaten	24–29
Technische Informationen	
Anwendungsempfehlung	30–32
Geeignete Spannmittel	33

Performance

Premium-Qualitätswerkzeuge für höchste Performance.

Die Premium-Qualitätswerkzeuge aus der Produktlinie **Performance** wurden für spezielle Anwendungen konzipiert und zeichnen sich durch ihre herausragende Leistungsfähigkeit aus. Wenn Sie in Ihrer Fertigung höchste Ansprüche an die Performance stellen und allerbeste Ergebnisse erzielen wollen, dann empfehlen wir Ihnen die Premiumwerkzeuge aus dieser Produktlinie.

Symbolerklärung

Schaft



glatter Zylinderschaft

Ausführung



Innenkühlung



selbstzentrierend



Pilotbohrung erforderlich

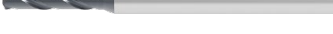
Werkzeugtypen



- = Hauptanwendung
- = Nebenanwendung

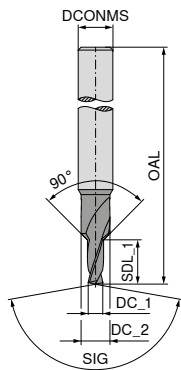
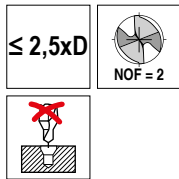


Übersicht

	Produktname	Werkzeugtyp	Bohrtiefe	Durchmesser in mm Ø DC	Stahl Rostfrei Eisenguss NE-Metalle Hochwarmfest Stahl gehärtet nichtmetallische Werkstoffe	beschichtet unbeschichtet	Performance
Kleinstbohrer							
	WTX	MICRO PILOT	≤ 2,5xD	0,8–2,9	● ○ ● ● ● ● ■	■ □	18
	WTX	MICRO	≤ 5xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	19
	WTX	MICRO	≤ 8xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	19
	WTX	MICRO	≤ 12xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	20
	WTX	MICRO	≤ 16xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	20
	WTX	MICRO	≤ 20xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	21
	WTX	MICRO	≤ 25xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	21
	WTX	MICRO	≤ 30xD	0,8–2,9	● ● ● ○ ○ ■	mit Innenkühlung ■ □	22
	WTX	MINI	≤ 5xD	0,1–2,9	○ ● ● ○ ○ ■	■ □	23

WTX – Pilotbohrer 90°

- ▲ spezialisierter Pilotbohrer für WTX – Micro Tieflochbohrer (8xD–30xD)
- ▲ direktes Anbohren schräger und gewölbter Flächen bis 50° Neigungswinkel möglich
- ▲ bei gerader Anbohrerfläche 90° Senkung am Bohrungseintritt realisierbar



NEW
MICRO PILOT
DPX74M
DRAGONSKIN



SIG 160°
VHM

10 692 ...

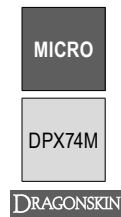
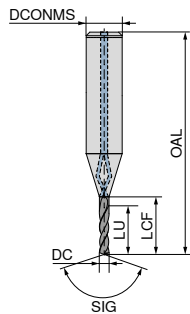
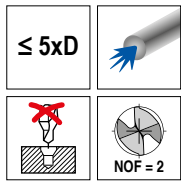
DC_1 _{m6}	DC_2	DCONMS _{h6}	OAL	SDL_1	EUR	
mm	mm	mm	mm	mm	T4/9F	
0,8	1,7	4	55	2,00	44,41	00800
0,9	1,7	4	55	2,25	44,41	00900
1,0	2,0	4	55	2,50	44,41	01000
1,1	2,0	4	55	2,75	44,41	01100
1,2	2,0	4	55	3,00	44,41	01200
1,3	2,5	4	55	3,25	44,41	01300
1,4	2,5	4	55	3,50	44,41	01400
1,5	3,0	4	55	3,75	44,41	01500
1,6	3,0	4	55	4,00	44,41	01600
1,7	3,0	4	55	4,25	44,41	01700
1,8	3,5	4	55	4,50	44,41	01800
1,9	3,5	4	55	4,75	44,41	01900
2,0	3,5	6	65	5,00	52,70	02000
2,1	3,5	6	65	5,25	52,70	02100
2,2	4,5	6	65	5,50	52,70	02200
2,3	4,5	6	65	5,75	52,70	02300
2,4	4,5	6	65	6,00	52,70	02400
2,5	4,5	6	65	6,25	52,70	02500
2,6	4,5	6	65	6,50	52,70	02600
2,7	5,0	6	65	6,75	52,70	02700
2,8	5,0	6	65	7,00	52,70	02800
2,9	5,0	6	65	7,25	52,70	02900

P	●
M	○
K	●
N	
S	●
H	
O	

→ v_c Seite 25

WTX – Hochleistungsbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrobohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit
- ▲ geeignet als Pilotbohrer für WTX – Micro – Hochleistungstieflochbohrer



MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN

SIG 135°
VHM

10 693 ...

DC _{m6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F
0,8	3	39	5,6	4,0	132,20 00800
0,9	3	39	6,3	4,5	132,20 00900
1,0	3	40	7,0	5,0	117,30 01000
1,1	3	41	7,7	5,5	117,30 01100
1,2	3	41	8,4	6,0	117,30 01200
1,3	3	42	9,1	6,5	117,30 01300
1,4	3	42	9,8	7,0	117,30 01400
1,5	3	43	10,5	7,5	117,30 01500
1,6	3	44	11,2	8,0	123,50 01600
1,7	3	44	11,9	8,5	123,50 01700
1,8	3	45	12,6	9,0	123,50 01800
1,9	3	45	13,3	9,5	123,50 01900
2,0	3	46	14,0	10,0	123,50 02000
2,1	3	47	14,7	10,5	127,40 02100
2,2	3	47	15,4	11,0	127,40 02200
2,3	3	48	16,1	11,5	127,40 02300
2,4	3	48	16,8	12,0	127,40 02400
2,5	3	49	17,5	12,5	127,40 02500
2,6	3	50	18,2	13,0	134,10 02600
2,7	3	50	18,9	13,5	134,10 02700
2,8	3	51	19,6	14,0	134,10 02800
2,9	3	51	20,3	14,5	134,10 02900

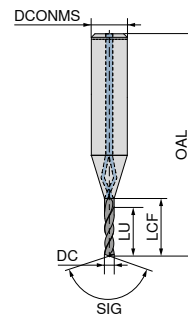
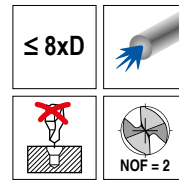
P	●
M	●
K	●
N	○
S	○
H	
O	

→ v_c Seite 26

Mindestdruck Kühlmittel: 30 bar

WTX – Hochleistungsbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrobohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit



MICRO

DPX74M

DRAGONSKIN

SIG 128°
VHM

10 694 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F
0,8	3	41	8	6,4	138,70 00800
0,9	3	42	9	7,2	138,70 00900
1,0	3	43	10	8,0	123,80 01000
1,1	3	44	11	8,8	123,80 01100
1,2	3	45	12	9,6	123,80 01200
1,3	3	46	13	10,4	123,80 01300
1,4	3	47	14	11,2	123,80 01400
1,5	3	47	15	12,0	123,80 01500
1,6	3	48	16	12,8	133,20 01600
1,7	3	49	17	13,6	133,20 01700
1,8	3	50	18	14,4	133,20 01800
1,9	3	51	19	15,2	133,20 01900
2,0	3	52	20	16,0	133,20 02000
2,1	3	53	21	16,8	135,30 02100
2,2	3	54	22	17,6	135,30 02200
2,3	3	55	23	18,4	135,30 02300
2,4	3	56	24	19,2	135,30 02400
2,5	3	56	25	20,0	135,30 02500
2,6	3	57	26	20,8	139,60 02600
2,7	3	58	27	21,6	139,60 02700
2,8	3	59	28	22,4	139,60 02800
2,9	3	60	29	23,2	139,60 02900

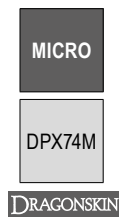
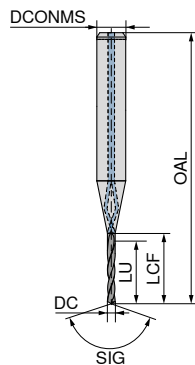
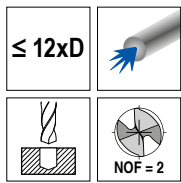
P	●
M	●
K	●
N	○
S	○
H	
O	

→ v_c Seite 27

Mindestdruck Kühlmittel: 30 bar

WTX – Hochleistungsbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrobohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit
- ▲ Pilotbohrer: WTX – Micropilot oder 5xD WTX – Micro



SIG 128°

VHM

10 695 ...

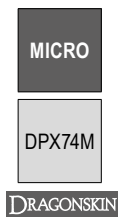
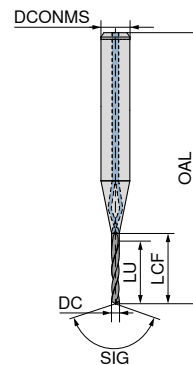
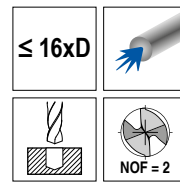
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	44	11,2	9,6	154,50	00800
0,9	3	46	12,6	10,8	154,50	00900
1,0	3	47	14,0	12,0	139,60	01000
1,1	3	48	15,4	13,2	139,60	01100
1,2	3	50	16,8	14,4	139,60	01200
1,3	3	51	18,2	15,6	139,60	01300
1,4	3	52	19,6	16,8	139,60	01400
1,5	3	53	21,0	18,0	139,60	01500
1,6	3	55	22,4	19,2	147,00	01600
1,7	3	56	23,8	20,4	147,00	01700
1,8	3	57	25,2	21,6	147,00	01800
1,9	3	59	26,6	22,8	147,00	01900
2,0	3	60	28,0	24,0	147,00	02000
2,1	3	61	29,4	25,2	150,20	02100
2,2	3	63	30,8	26,4	150,20	02200
2,3	3	64	32,2	27,6	150,20	02300
2,4	3	65	33,6	28,8	150,20	02400
2,5	3	67	35,0	30,0	150,20	02500
2,6	3	68	36,4	31,2	153,30	02600
2,7	3	69	37,8	32,4	153,30	02700
2,8	3	70	39,2	33,6	153,30	02800
2,9	3	72	40,6	34,8	153,30	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	○
H	
O	

→ v_c Seite 27

WTX – Hochleistungstieflochbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrotieflochbohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit
- ▲ Pilotbohrer: WTX – Micropilot oder 5xD WTX – Micro



SIG 128°

VHM

10 696 ...

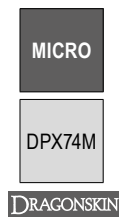
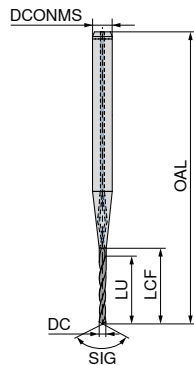
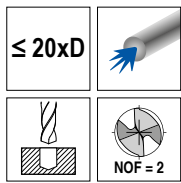
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	48	14,4	12,8	196,40	00800
0,9	3	49	16,2	14,4	196,40	00900
1,0	3	51	18,0	16,0	181,50	01000
1,1	3	53	19,8	17,6	181,50	01100
1,2	3	54	21,6	19,2	181,50	01200
1,3	3	56	23,4	20,8	181,50	01300
1,4	3	58	25,2	22,4	181,50	01400
1,5	3	60	27,0	24,0	181,50	01500
1,6	3	61	28,8	25,6	191,10	01600
1,7	3	63	30,6	27,2	191,10	01700
1,8	3	65	32,4	28,8	191,10	01800
1,9	3	66	34,2	30,4	191,10	01900
2,0	3	68	36,0	32,0	191,10	02000
2,1	3	70	37,8	33,6	195,20	02100
2,2	3	71	39,6	35,2	195,20	02200
2,3	3	73	41,4	36,8	195,20	02300
2,4	3	75	43,2	38,4	195,20	02400
2,5	3	77	45,0	40,0	195,20	02500
2,6	3	78	46,8	41,6	199,40	02600
2,7	3	80	48,6	43,2	199,40	02700
2,8	3	82	50,4	44,8	199,40	02800
2,9	3	83	52,2	46,4	199,40	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v_c Seite 28

WTX – Hochleistungstieflochbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrotieflochbohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit
- ▲ Pilotbohrer: WTX – Micropilot oder 5xD WTX – Micro



SIG 128°

VHM

10 697 ...

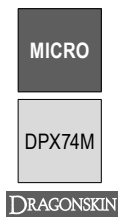
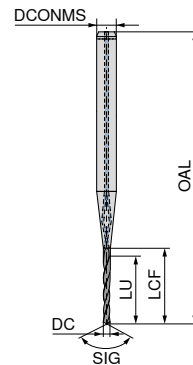
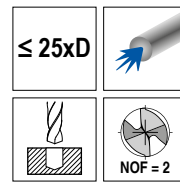
DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	51	17,6	16	215,80	00800
0,9	3	53	19,8	18	215,80	00900
1,0	3	55	22,0	20	201,00	01000
1,1	3	57	24,2	22	201,00	01100
1,2	3	59	26,4	24	201,00	01200
1,3	3	61	28,6	26	201,00	01300
1,4	3	63	30,8	28	201,00	01400
1,5	3	66	33,0	30	201,00	01500
1,6	3	68	35,2	32	211,70	01600
1,7	3	70	37,4	34	211,70	01700
1,8	3	72	39,6	36	211,70	01800
1,9	3	74	41,8	38	211,70	01900
2,0	3	76	44,0	40	211,70	02000
2,1	3	78	46,2	42	216,00	02100
2,2	3	80	48,4	44	216,00	02200
2,3	3	82	50,6	46	216,00	02300
2,4	3	85	52,8	48	216,00	02400
2,5	3	87	55,0	50	216,00	02500
2,6	3	89	57,2	52	220,80	02600
2,7	3	91	59,4	54	220,80	02700
2,8	3	93	61,6	56	220,80	02800
2,9	3	95	63,8	58	220,80	02900

P	•
M	•
K	•
N	
S	
H	
O	

→ v_c Seite 28

WTX – Hochleistungstieflochbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrotieflochbohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit
- ▲ Pilotbohrer: WTX – Micropilot oder 5xD WTX – Micro



SIG 128°

VHM

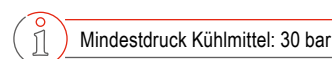
10 698 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	54	21,6	16,0	240,10	00800
0,9	3	57	24,3	20,5	240,10	00900
1,0	3	60	27,0	25,0	222,40	01000
1,1	3	63	29,7	27,5	222,40	01100
1,2	3	65	32,4	30,0	222,40	01200
1,3	3	68	35,1	32,5	222,40	01300
1,4	3	71	37,8	35,0	222,40	01400
1,5	3	73	40,5	37,5	222,40	01500
1,6	3	76	43,2	40,0	234,20	01600
1,7	3	78	45,9	42,5	234,20	01700
1,8	3	81	48,6	45,0	234,20	01800
1,9	3	84	51,3	47,5	234,20	01900
2,0	3	86	54,0	50,0	234,20	02000
2,1	3	89	56,7	52,5	239,20	02100
2,2	3	91	59,4	55,0	239,20	02200
2,3	3	94	62,1	57,5	239,20	02300
2,4	3	97	64,8	60,0	239,20	02400
2,5	3	99	67,5	62,5	239,20	02500
2,6	3	102	70,2	65,0	244,30	02600
2,7	3	104	72,9	67,5	244,30	02700
2,8	3	107	75,6	70,0	244,30	02800
2,9	3	110	78,3	72,5	244,30	02900

P	•
M	•
K	•
N	
S	
H	
O	

→ v_c Seite 28

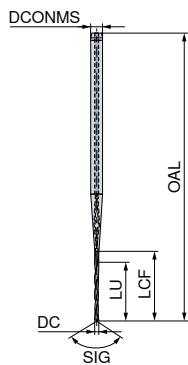
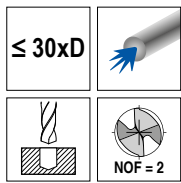
Mindestdruck Kühlmittel: 30 bar



Mindestdruck Kühlmittel: 30 bar

WTX – Hochleistungstieflochbohrer

- ▲ spezialisierter Mikrotieflochbohrer
- ▲ universell einsetzbar
- ▲ sehr hohe Prozesssicherheit
- ▲ Pilotbohrer: WTX – Micropilot oder 5xD WTX – Micro



10 699 ...

DC _{h6} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T4/9F	
0,8	3	59	25,6	19,2	265,80	00800
0,9	3	62	28,8	24,5	265,80	00900
1,0	3	65	32,0	30,0	246,20	01000
1,1	3	68	35,2	33,0	246,20	01100
1,2	3	71	38,4	36,0	246,20	01200
1,3	3	74	41,6	39,0	246,20	01300
1,4	3	78	44,8	42,0	246,20	01400
1,5	3	81	48,0	45,0	246,20	01500
1,6	3	84	51,2	48,0	259,40	01600
1,7	3	87	54,4	51,0	259,40	01700
1,8	3	90	57,6	54,0	259,40	01800
1,9	3	93	60,8	57,0	259,40	01900
2,0	3	96	64,0	60,0	259,40	02000
2,1	3	99	67,2	63,0	264,90	02100
2,2	3	102	70,4	66,0	264,90	02200
2,3	3	106	73,6	69,0	264,90	02300
2,4	3	109	76,8	72,0	264,90	02400
2,5	3	112	80,0	75,0	264,90	02500
2,6	3	115	83,2	78,0	270,50	02600
2,7	3	118	86,4	81,0	270,50	02700
2,8	3	121	89,6	84,0	270,50	02800
2,9	3	124	92,8	87,0	270,50	02900

P	●
M	●
K	●
N	
S	
H	
O	

→ v. Seite 28

Kühlmittelübergaberohr mit Filtersieb HSK-A 63 / HSK-A 100

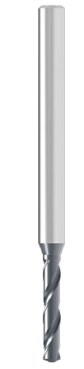
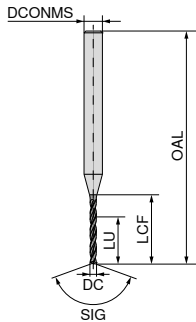
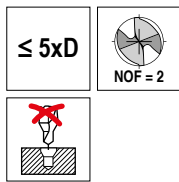


Mit Hilfe des neuen Kühlmittelübergaberohrs können kleinste Späne und Verunreinigungen aus dem Kühlmittel gefiltert werden.
Weitere Informationen dazu im → **Katalog Spanntechnik, Kapitel 16, Seite 156.**

Mindestdruck Kühlmittel: 30 bar

WTX – Hochleistungsbohrer

▲ Einheitsschaft Ø 3 mm h6 für den Einsatz in
Schrumpfaufnahmen



SIG 140°
VHM

11 770 ...

DC ^{+0,004} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T7/9G	
0,10	3	38	1,2	1,0	39,09	00100
0,15	3	38	2,0	1,7	34,47	00150
0,20	3	38	3,5	3,0	30,14	00200
0,25	3	38	3,5	3,0	25,65	00250
0,30	3	38	5,5	5,0	21,17	00300
0,35	3	38	5,5	5,0	21,17	00350
0,40	3	38	7,0	6,0	21,17	00400
0,45	3	38	7,0	6,0	21,17	00450
0,50	3	38	7,0	6,0	21,17	00500
0,55	3	38	7,0	6,0	21,17	00550
0,60	3	38	7,0	6,0	21,17	00600
0,65	3	38	7,0	6,0	21,17	00650
0,70	3	38	10,5	8,0	21,17	00700
0,75	3	38	10,5	8,0	21,17	00750
0,80	3	38	10,5	8,0	21,17	00800
0,85	3	38	10,5	8,0	21,17	00850
0,90	3	38	10,5	8,0	21,17	00900
0,95	3	38	10,5	8,0	21,17	00950
0,97	3	38	10,5	8,0	21,17	00970
0,98	3	38	10,5	8,0	21,17	00980
0,99	3	38	10,5	8,0	21,17	00990
1,00	3	38	10,5	8,0	21,17	01000
1,01	3	38	10,5	8,0	21,17	01010
1,02	3	38	10,5	8,0	21,17	01020
1,03	3	38	10,5	8,0	21,17	01030
1,05	3	38	10,5	8,0	21,17	01050
1,10	3	38	10,5	8,0	21,17	01100
1,15	3	38	10,5	8,0	21,17	01150
1,20	3	38	10,5	8,0	21,17	01200
1,25	3	38	10,5	8,0	21,17	01250
1,30	3	38	10,5	8,0	21,17	01300
1,35	3	38	10,5	8,0	21,17	01350
1,40	3	38	10,5	8,0	21,17	01400
1,45	3	38	10,5	8,0	21,17	01450
1,47	3	38	10,5	8,0	21,17	01470
1,48	3	38	10,5	8,0	21,17	01480
1,49	3	38	10,5	8,0	21,17	01490
1,50	3	38	10,5	8,0	21,17	01500
1,51	3	38	10,5	8,0	21,17	01510
1,52	3	38	10,5	8,0	21,17	01520
1,53	3	38	10,5	8,0	21,17	01530
1,55	3	38	10,5	8,0	21,17	01550
1,60	3	38	10,5	8,0	21,17	01600
1,65	3	38	10,5	8,0	21,17	01650
1,70	3	38	10,5	8,0	21,17	01700
1,75	3	38	10,5	8,0	21,17	01750

11 770 ...

DC ^{+0,004} mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	LCF mm	LU mm	EUR T7/9G	
1,80	3	38	10,5	8,0	21,17	01800
1,85	3	38	12,0	8,0	21,17	01850
1,90	3	38	12,0	8,0	21,17	01900
1,95	3	38	12,0	8,0	21,17	01950
1,97	3	38	12,0	8,0	21,17	01970
1,98	3	38	12,0	8,0	21,17	01980
1,99	3	38	12,0	8,0	21,17	01990
2,00	3	42	13,0	9,0	30,28	02000
2,01	3	42	13,0	9,0	30,28	02010
2,02	3	42	13,0	9,0	30,28	02020
2,03	3	42	13,0	9,0	30,28	02030
2,05	3	42	13,0	9,0	30,28	02050
2,10	3	42	13,0	9,0	30,28	02100
2,15	3	42	13,0	9,0	30,28	02150
2,20	3	46	15,0	10,0	34,20	02200
2,25	3	46	15,0	10,0	34,20	02250
2,30	3	46	15,0	10,0	34,20	02300
2,35	3	46	15,0	10,0	34,20	02350
2,40	3	46	15,0	10,0	34,20	02400
2,45	3	46	15,0	10,0	34,20	02450
2,47	3	46	15,0	10,0	34,20	02470
2,48	3	46	15,0	10,0	34,20	02480
2,49	3	46	15,0	10,0	34,20	02490
2,50	3	46	15,0	10,0	34,20	02500
2,51	3	46	15,0	10,0	34,20	02510
2,52	3	46	15,0	10,0	34,20	02520
2,53	3	46	15,0	10,0	34,20	02530
2,60	3	46	15,0	10,0	34,20	02600
2,70	3	46	15,0	10,0	34,20	02700
2,80	3	46	15,0	10,0	34,20	02800
2,90	3	46	15,0	10,0	34,20	02900

P	○
M	
K	●
N	●
S	○
H	
O	

→ v. Seite 29

Materialbeispiele zu den Schnittdatentabellen

	Werkstoffuntergruppe	Index	Zusammensetzung / Gefüge / Wärmebehandlung		Festigkeit N/mm ² / HB / HRC	Werkstoff- nummer	Werkstoff- bezeichnung	Werkstoff- nummer	Werkstoff- bezeichnung
P	Unlegierter Stahl	P.1.1	< 0,15 % C	geglüht	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	geglüht	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		vergütet	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	geglüht	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		vergütet	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Niedriglegierter Stahl	P.2.1		geglüht	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		vergütet	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		vergütet	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		vergütet	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	P.3.1		geglüht	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		gehärtet und angelassen	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		gehärtet und angelassen	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Nichtrostender Stahl	P.4.1	ferritisch / martensitisch	geglüht	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martensitisch	vergütet	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Nichtrostender Stahl	M.1.1	austenitisch / austenitisch-ferritisch	abgeschreckt	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenitisch	vergütet	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenitisch / ferritisch (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Grauguss	K.1.1	perlitisch / ferritisch		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlitisch (martensitisch)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Gusseisen mit Kugelgraphit	K.2.1	ferritisch		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlitisch		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Temperguss	K.3.1	ferritisch		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlitisch		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Aluminium-Knetlegierung	N.1.1	nicht aushärtbar		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	aushärtbar	ausgehärtet	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Aluminium-Gusslegierung	N.2.1	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, aushärtbar	ausgehärtet	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nicht aushärtbar		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze / Messing)	N.3.1	Automatenlegierungen, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, bleifreies Kupfer und Elektrolytkupfer		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Magnesiumlegierungen	N.4.1	Magnesium und Magnesiumlegierungen		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Warmfeste Legierungen	S.1.1	Fe-Basis	geglüht	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		ausgehärtet	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1		geglüht	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2	Ni- oder Co-Basis	ausgehärtet	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		gegossen	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Titanlegierungen	S.3.1	Reintitan		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Alpha- + Beta-Legierungen	ausgehärtet	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Beta-Legierungen		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Gehärteter Stahl	H.1.1		gehärtet und angelassen	46–55 HRC				
		H.1.2		gehärtet und angelassen	56–60 HRC				
		H.1.3		gehärtet und angelassen	61–65 HRC				
		H.1.4		gehärtet und angelassen	66–70 HRC				
	Hartguss	H.2.1		gegossen	400 HB				
	Gehärtetes Gusseisen	H.3.1		gehärtet und angelassen	55 HRC				
O	Nichtmetallische Werkstoffe	O.1.1	Kunststoffe, duroplastisch		≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2	Kunststoffe, thermoplastisch		≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1	aramidfaserverstärkt		≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2	glas-/kohlefaserverstärkt		≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1	Graphit						

* Zugfestigkeit

Schnittdatenrichtwerte – WTX – Micropilot

Index	10 692 ...						
	2,5xD						
	ohne IK	≤ Ø 1	> Ø 1–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2	> Ø 2–2,5	> Ø 2,5–3
	v_c (m/min)	f (mm/U)					
P.1.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.2	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.4	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.1.5	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.2	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.3	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.2.4							
P.3.1	60	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.2	50	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
P.3.3							
P.4.1	50	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
P.4.2	35	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.1.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.2.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
M.3.1	40	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
K.1.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.1.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.2.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.1	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
K.3.2	70	0,010	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1	15	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.1.2	15	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.1	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.2	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.2.3	10	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.1	30	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.2	20	0,005	0,006	0,007	0,010	0,013	0,015
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							



Die Schnittdaten sind sehr stark von den äußeren Bedingungen, wie zum Beispiel Stabilität der Werkzeug- und Werkstückspannung, Material und Maschinentyp abhängig! Die angegebenen Werte stellen mögliche Schnittdaten dar, welche je nach Einsatzbedingungen nach oben oder unten korrigiert werden müssen!

Schnittdatenrichtwerte – WTX – Micro

Index	10 693 ...							
	5xD							
	mit IK	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v _c (m/min)		f (mm/U)					
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								



Die Schnittdaten sind sehr stark von den äußeren Bedingungen, wie zum Beispiel Stabilität der Werkzeug- und Werkstückspannung, Material und Maschinentyp abhängig! Die angegebenen Werte stellen mögliche Schnittdaten dar, welche je nach Einsatzbedingungen nach oben oder unten korrigiert werden müssen!

Schnittdatenrichtwerte – WTX – Micro

Index	10 694 ..., 10 695 ...							
	8xD / 12xD							
	mit IK	MMS	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v _c (m/min)		f (mm/U)					
P.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4								
P.3.1	60	43	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	50	34	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3								
P.4.1	50		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	35		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	40		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	70	51	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1								
N.1.2								
N.2.1								
N.2.2								
N.2.3								
N.3.1								
N.3.2								
N.3.3								
N.4.1								
S.1.1	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.1.2	15		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.1	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.2	10		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.2.3								
S.3.1	30		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.2	20		0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
S.3.3								
H.1.1								
H.1.2								
H.1.3								
H.1.4								
H.2.1								
H.3.1								
O.1.1								
O.1.2								
O.2.1								
O.2.2								
O.3.1								



Die Schnittdaten sind sehr stark von den äußeren Bedingungen, wie zum Beispiel Stabilität der Werkzeug- und Werkstückspannung, Material und Maschinentyp abhängig! Die angegebenen Werte stellen mögliche Schnittdaten dar, welche je nach Einsatzbedingungen nach oben oder unten korrigiert werden müssen!

Schnittdatenrichtwerte – WTX – Micro

Index	10 696 ..., 10 697 ..., 10 698 ..., 10 699 ...						
	16xD / 20xD / 25xD / 30xD						
	mit IK	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,25	> Ø 1,25–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,5	> Ø 2,5–3,0
	v_c (m/min)	f (mm/U)					
P.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.4	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.1.5	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.2	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.3	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.2.4							
P.3.1	50	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.2	42	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
P.3.3							
P.4.1	42	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
P.4.2	30	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.1.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.2.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
M.3.1	34	0,015	0,018	0,024	0,040	0,060	0,080
K.1.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.1.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.2.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.1	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
K.3.2	58	0,028	0,034	0,045	0,070	0,095	0,115
N.1.1							
N.1.2							
N.2.1							
N.2.2							
N.2.3							
N.3.1							
N.3.2							
N.3.3							
N.4.1							
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1							
S.3.2							
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1							
O.1.2							
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1							



Die Schnittdaten sind sehr stark von den äußeren Bedingungen, wie zum Beispiel Stabilität der Werkzeug- und Werkstückspannung, Material und Maschinentyp abhängig! Die angegebenen Werte stellen mögliche Schnittdaten dar, welche je nach Einsatzbedingungen nach oben oder unten korrigiert werden müssen!

Schnittdatenrichtwerte – WTX – Mini

Index	11 770 ...				
	5xD				
	ohne IK	≤ Ø 1,0	> Ø 1,0–1,5	> Ø 1,5–2,0	> Ø 2,0–2,9
	v_c (m/min)	f (mm/U)			
P.1.1	75	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.2	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.1.3	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.1.5	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.2	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.2.3	65	0,02	0,02	0,025	0,03
P.2.4	65	0,01	0,01	0,013	0,015
P.3.1					
P.3.2					
P.3.3					
P.4.1					
P.4.2					
M.1.1					
M.2.1					
M.3.1					
K.1.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.1.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.2.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.1	70	0,01	0,01	0,013	0,015
K.3.2	70	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.1	200	0,01	0,01	0,013	0,015
N.1.2	200	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.1	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.2	180	0,01	0,01	0,013	0,015
N.2.3	130	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.1	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.2	160	0,01	0,01	0,013	0,015
N.3.3	100	0,01	0,01	0,013	0,015
N.4.1	200	0,01	0,01	0,013	0,015
S.1.1					
S.1.2					
S.2.1					
S.2.2					
S.2.3					
S.3.1	30	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.2	20	0,01	0,01	0,013	0,015
S.3.3					
H.1.1					
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1					
O.1.1					
O.1.2					
O.2.1					
O.2.2					
O.3.1					



Die Schnittdaten sind sehr stark von den äußeren Bedingungen, wie zum Beispiel Stabilität der Werkzeug- und Werkstückspannung, Material und Maschinentyp abhängig! Die angegebenen Werte stellen mögliche Schnittdaten dar, welche je nach Einsatzbedingungen nach oben oder unten korrigiert werden müssen!

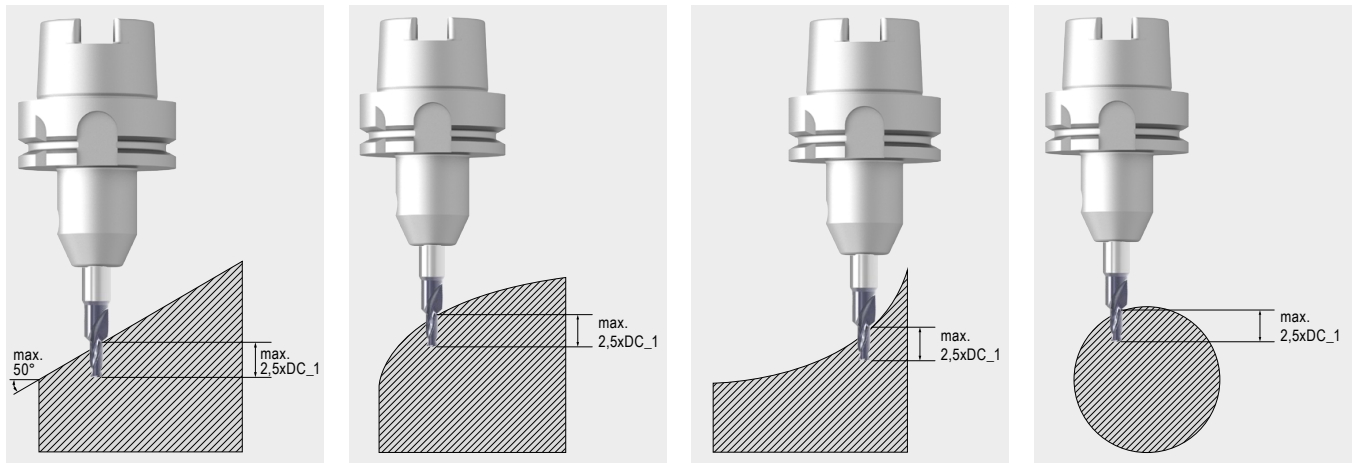
WTX – Micropilot Anwendungsempfehlung

Allgemeine Hinweise

Es wird empfohlen, das Werkzeug mit Außenkühlung einzusetzen. Achten Sie darauf, dass der Kühlschmierstoff direkt an die Werkzeugspitze geführt wird. Dies gewährleistet eine ausreichende Kühlung und Spanabfuhr. Verwenden Sie zum Einsatz des Werkzeugs unsere Schnittdatenempfehlung.

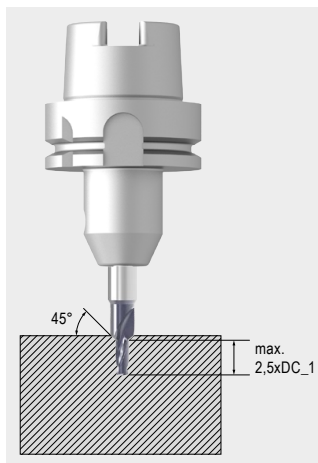
1. Pilotbohrung auf schrägen oder gewölbten Oberflächen

Pilotbohrung in einem Zug einbringen bis zur maximalen Bohrtiefe von $2,5 \times D$. Es können schräge oder gewölbte Oberflächen bis zu einer Neigung von maximal 50° ohne vorheriges Anspiegeln bearbeitet werden. Das Anbringen einer Senkung am Bohrungseintritt ist bei schrägen oder gewölbten Oberflächen nicht möglich.



2. Bohrung mit Fase

Pilotbohrung in einem Zug einbringen. Bei Bedarf kann am Bohrungseintritt (bei ebener Anbohrsituation) nach Erreichen der Bohrtiefe von $2,5 \times D$ zusätzlich eine 90° -Fase angebracht werden.

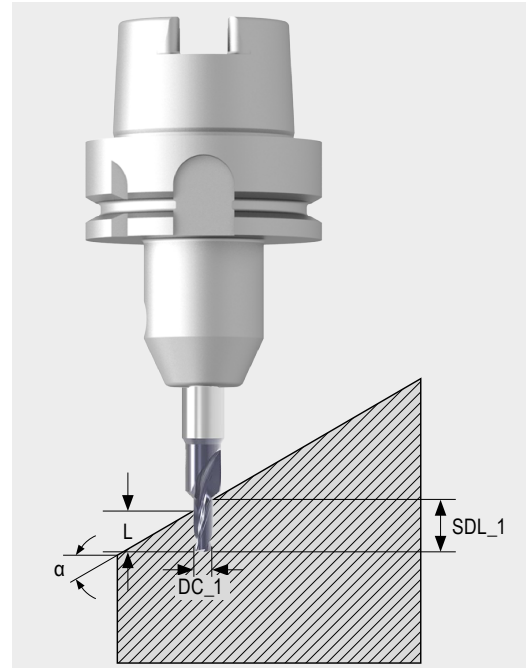


Berechnung der Pilotbohrungstiefe bei schräger Anbohrsituation

Bei schräger Anbohrsituation verändert sich die verbleibende Tiefe der Pilotbohrung in Abhängigkeit des Neigungswinkels. Diese kann anhand der folgenden Formel bestimmt werden:

$$L = \text{SDL}_1 - (\text{DC}_1 \times \tan(\alpha))$$

- DC_1 = Schneidendurchmesser
- SDL_1 = Stufenlänge (max. 2,5xDC_1)
- α = Neigungswinkel Bauteiloberfläche (max. 50°)
- L = verbleibende Pilotbohrungstiefe

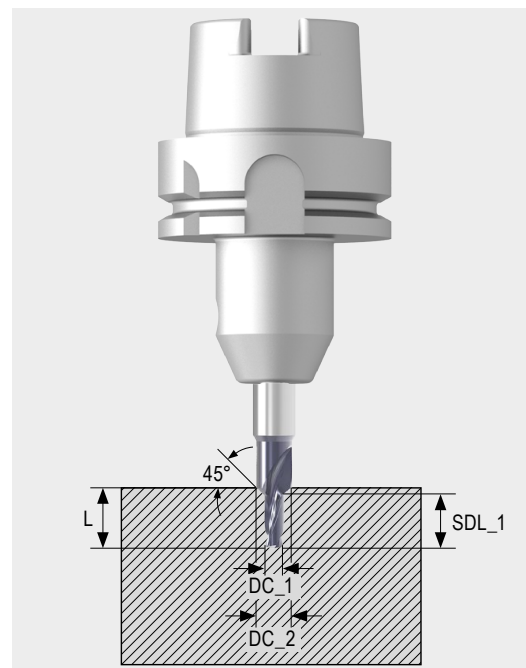


Berechnung der maximalen Bohrungstiefe mit 90° Senkung

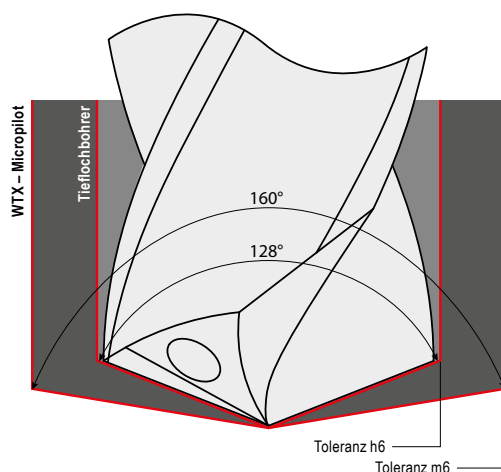
Anhand der folgenden Formel kann die maximale Bohrungstiefe inkl. 90° Senkung bestimmt werden.

$$L = \left(\frac{\text{DC}_2 - \text{DC}_1}{2} \right) + \text{SDL}_1$$

- DC_1 = Schneidendurchmesser
- DC_2 = max. Senkdurchmesser
- SDL_1 = Stufenlänge (max. 2,5xDC_1)
- L = max. Bohrtiefe inkl. Senkung

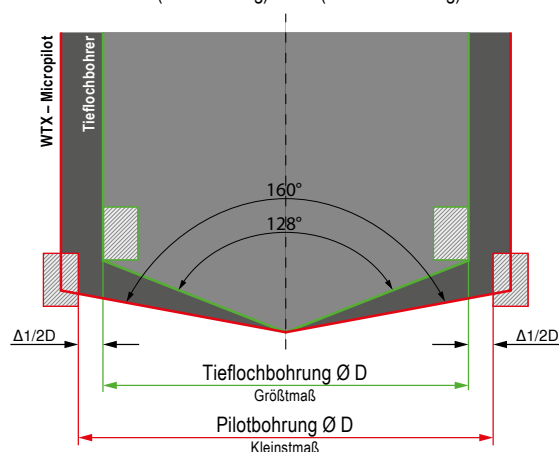


Toleranzen und Winkel



Um Pilot- und Tieflochbohrer aufeinanderfolgend kollisionsfrei einzusetzen, muss gelten:

$$\Delta D = \varnothing D (\text{Pilotbohrung}) - \varnothing D (\text{Tieflochbohrung}) > 0$$



WTX – Micro – Anwendungsempfehlung

Allgemeine Hinweise

- ▲ Bei vertikaler Bearbeitung, regelmäßigen und geraden Oberflächen kann ab $\varnothing$ 1,0 mm bis zu einer Länge von 12xD auf eine Pilotbohrung verzichtet werden aufgrund der hervorragenden Eigenzentrierung. Bei horizontaler Bearbeitung, unregelmäßigen und schrägen Oberflächen muss ein Pilotbohrer verwendet werden.
Als Pilotbohrer eignen sich der WTX – Micropilot (10 692 ...) und der WTX – Micro 5xD (10 693 ...).
- ▲ Um ein problemloses Einführen des Tieflochbohrers in die Pilotbohrung zu garantieren, wird bei horizontaler Bearbeitung eine 90°-Senkung empfohlen. Diese kann mit dem WTX – Micropilot oder alternativ mit einem geeigneten NC-Senker erzeugt werden.
- ▲ Bei vertikaler Bearbeitung können Bohrer ab $\varnothing$ 1,0 mm bis zu einer Länge von 12xD auch ohne Drehzahlreduzierung außerhalb der Pilotbohrung betrieben werden.
- ▲ Bei Durchgangsbohrungen ist der Vorschub pro Umdrehung vor dem Bohrungsaustritt um 50 % zu reduzieren.
- ▲ Bei langspanenden Materialien kann ab einer Bohrtiefe von 10xD ein Entspannen alle 3xD erforderlich sein. Die Entspannungsschubbewegung (Rückzugbewegung) soll auf Pilotbohrungstiefe erfolgen.
- ▲ Aufgrund der kleinen Innenkühlungs- $\varnothing$ bei Mikrobohrern ist auf eine effektive Filtration des Kühlmediums unbedingt Wert zu legen.
Bohrer $< \varnothing$ 2,0 mm Filter $\leq 0,010$ mm
Bohrer $< \varnothing$ 3,0 mm Filter $\leq 0,020$ mm
- ▲ Schwebe- und Kleinstpartikel im Kühlmedium verhindern mit zunehmendem Alter der Emulsion einen effektiven Kühlfluss. Regelmäßiger Kühlmitteltausch wird deshalb empfohlen.
- ▲ Zur prozesssicheren Fertigung ist ein geeignetes Spannmittel mit höchsten Rundlaufgenauigkeiten und Wuchtgüten erforderlich.
Rundlaufgenauigkeit $\leq 0,003$ mm
Eignung für hohe Drehzahlbereiche
- ▲ Um einen prozesssicheren Bohrvorgang zu garantieren, muss ein Mindestkühlmitteldruck von 30 bar vorhanden sein.

1 Pilotbohrung setzen



- ▲ Pilotbohrungstiefe: mind. 2xD
- ▲ es ist darauf zu achten, dass die vorbereitete Pilotbohrung frei von Spänen ist, um ein Aufsitzen der Schneiden des Mikrotieflochbohrers zu vermeiden

2 Eintritt in die Pilotbohrung mit Tieflochbohrer



- ▲ Drehzahl 300 1/min (linksdrehend teilweise möglich)
- ▲ Eintrittsgeschwindigkeit ca. 1.000 mm/min
- ▲ Kühlung einschalten
- ▲ Erhöhung der Parameter 0,5–1,0 mm vor Erreichen des Pilotbohrungsgrundes

3 Tieflochbohren



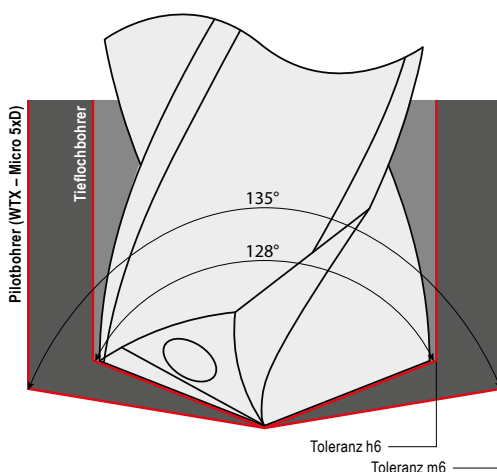
- ▲ auf Bohrtiefe ohne Entspannen

4 Herausfahren des Bohrers

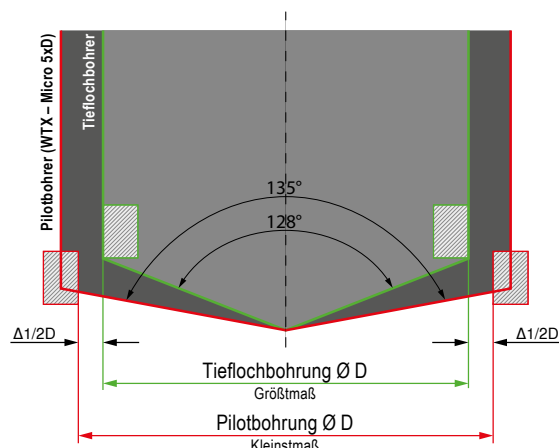


- ▲ Bohrer ca. 1xD zurückziehen
- ▲ Drehzahl auf 300 1/min verringern
- ▲ Austrittsgeschwindigkeit ca. 1.000 mm/min
- ▲ Emulsion vor dem Verlassen der Bohrung ausschalten

Toleranzen und Winkel



Um Pilot- und Tieflochbohrer aufeinanderfolgend kollisionsfrei einzusetzen, muss gelten:
 $\Delta D = \varnothing D (\text{Pilotbohrung}) - \varnothing D (\text{Tieflochbohrung}) > 0$



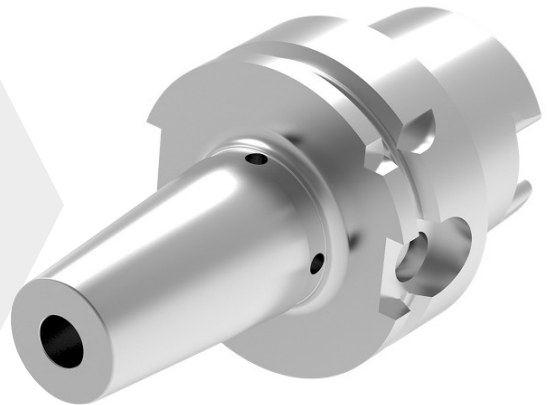
Geeignete Spannmittel:

Zur Erzielung zufriedenstellender Ergebnisse ist die Verwendung eines geeigneten Spannmittels unerlässlich. Hierzu gilt es Rundlaufgenauigkeiten und Wuchtgüte zu beachten. Diese sind insbesondere bei den hohen Drehzahlen, die bei der Bearbeitung mit Kleinwerkzeugen notwendig werden, ein wichtiges Kriterium. Dadurch können Vibrationen am Werkzeug verringert werden, was sich positiv auf die Werkzeugstandzeiten und die erreichbare Oberflächengüte auswirkt. Empfohlene Werkzeugaufnahmen sind Schrumpffutter, Hydrodehnspannfutter oder ER-Präzisionsspannzangenfutter.

Schrumpffutter:

Merkmale:

- ▲ Höchste Rundlaufgenauigkeit von $\leq 0,003$ mm
- ▲ Kraftschlüssige Spannung des Werkzeuges
- ▲ Sehr hohes übertragbares Drehmoment
- ▲ Hohe Spanngenauigkeit
- ▲ Vergleichsweise schlanke Abmessungen der Aufnahme
- ▲ Nachteilig ist die Notwendigkeit eines Schrumpfgerätes zum Werkzeugwechsel



Hydrodehnspannfutter:

Merkmale:

- ▲ Sehr hohe Rundlaufgenauigkeit von $0,003$ mm
- ▲ hohe Drehmomentübertragung möglich
- ▲ hohe Spanngenauigkeit
- ▲ Vibrationsdämpfende Eigenschaften der Aufnahme
- ▲ Kurze Werkzeugwechselzeiten im Vergleich zu Schrumpffuttern



ER-Präzisionsspannzangenfutter:

Merkmale:

- ▲ Hohe Rundlaufgenauigkeit, bis zu $0,003$ mm möglich
- ▲ Hohe Spanngenauigkeit
- ▲ Kurze Werkzeugwechselzeiten, jedoch Spezialwerkzeug zum Werkzeugwechsel (Rollenschlüssel)





CERATIZIT Deutschland GmbH
Zeppelinstr. 12 \ 87437 Kempten
Tel. +49 831 57010-0
info.deutschland@ceratizit.com \ www.ceratizit.com



Part of the Plansee Group

Technische Änderungen, Produktverbesserungen vorbehalten.

03/2025 – 99 021 01032