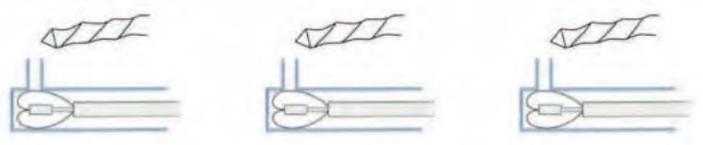
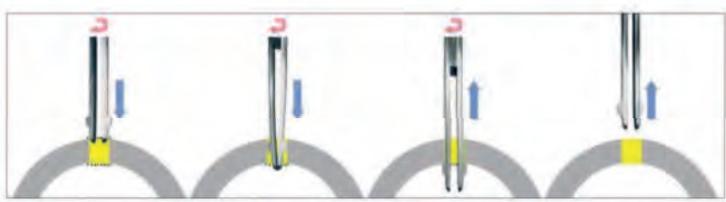
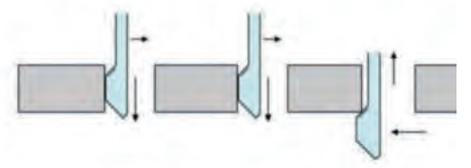
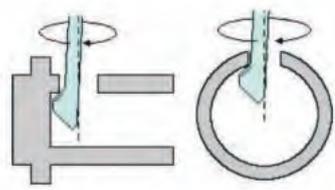


Entgratwerkzeuge für die Form + Konturbearbeitung Bohrungsentgratung



Deburring tools for the
Form + contour machining
bore deburring

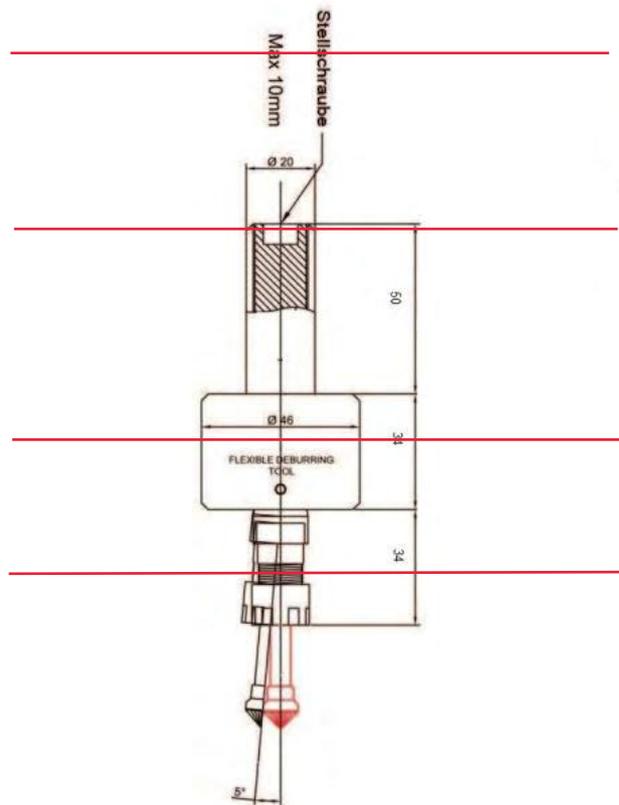


Flexibles Entgratwerkzeug flexible deburring tool

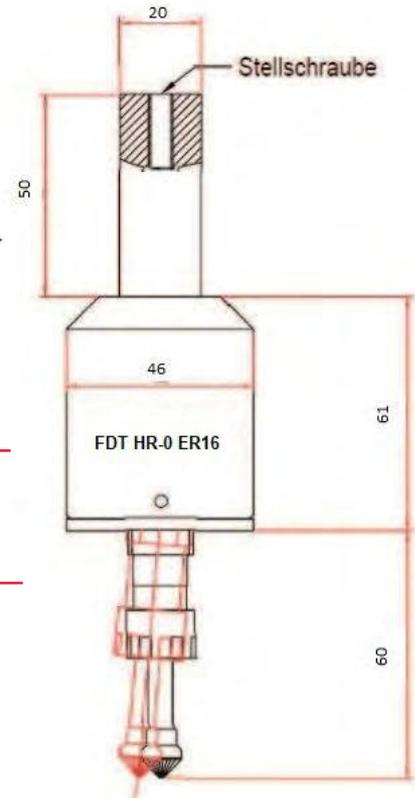
Kleine, kompakte Bauweise, geeignet für alle Arten von CNC-Maschinen
small compact design suitable for all types of machines



FDT SX-0 (TCM101010)
- 5mm Auslenkung
-5mm lateral deflection



FDT HR-0 EHS (TCM 101505)
- 10mm Auslenkung
-10mm lateral deflection



Antrieb: Activation:	Direktantrieb über Maschinenspindel via machine spindle
Drehzahl: Speed:	3.000 - 12.000 Umdrehungen/Minute - 5.000 U/m wird empfohlen als Startwert 3.000 - 12.000 rpm - 5.000 rpm recommended initial value
Vorschub: Feed:	2.000 - 5.000 mm/min - 3.000 mm/min wird empfohlen als Startwert 2.000 - 5.000 mm/min - 3.000 mm/min recommended initial value
max. Auslenkung: max. deflection:	5 mm FDT-SX-0 / 10 mm FDT-HR-0 EHS 5 mm FDT-SX-0 / 10 mm FDT-HR-0 EHS
Auslenkung: Deflection:	seitlich - 5/10 Grad / Härte wird mit Stellschraube hinten am Schaft eingestellt. Startwert , 5 mm auf Druckfeder lateral - 5/10 degrees / adjustment with screw , initial value 5 mm
Bereich: Range:	ER-11 Spannzange Ø 0,5 - Ø 7 mm bei FDT-SX-0 / FDT-HR-0 EHS / ER-16 Spannzange Ø 0,5 - Ø 10 mm auf Anfrage ER-11 collet Ø 0,5 - Ø 7 mm FDT-SX-0 / FDT-HR-0 EHS / ER-16 collet Ø 0,5 - Ø 10 mm upon request
Standardausführung: Basic version:	Ø 20 mm zyl. Schaft (andere Ausführungen auf Anfrage) Ø 20 mm cylindrical shaft (special shanks upon request)
Material: Materials:	alle Materialarten können erfolgreich entgratet werden all types of materials can be deburred successfully
Lieferumfang: Scope of delivery:	FDT Entgratwerkzeug / ER11 Spannschlüssel oder ER16 Spannschlüssel FDT deburring tool / ER 11 collet or ER16 collet

Flexibles Entgratwerkzeug flexible deburring tool



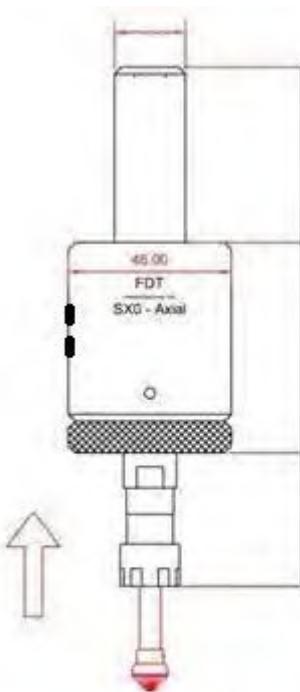
Kleine, kompakte Bauweise, geeignet für alle Arten von CNC-Maschinen
small compact design suitable for all types of machines

für oben liegende Entgratanwendungen
 overhead deburring applications

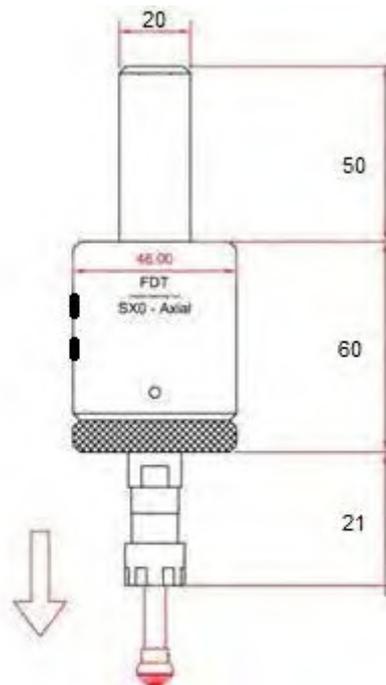
FDT Axial F

für unten liegende Entgratanwendungen
 underside deburring applications

FDT Axial B (TCM101013)



	Axial F TCM101012 Standard	Axial F-L TCM101448 Light-Version
	Ø20	Ø20
Schaft/shank	L=50	L=50
Körper/body	L =60 / Ø46	L =60 / Ø46
Spannzangen- aufnahme / colett holder	ER11 L=35	ER11 L=35
	Axial SL TCM101527 Small-Version	Axial F-R TCM101445 Roughing-Version
	Ø20	Ø26
Schaft/shank	L=50	L=50
Körper/body	L =65 / Ø32	L =73 / Ø58
Spannzangen- aufnahme / colett holder	ER11 L=35	ER20 L=40



Antrieb: Activation:	Direktantrieb über Maschinenspindel via machine spindle
Drehzahl: Speed:	3.000 - 12.000 Umdrehungen/Minute - 5.000 U/m wird empfohlen als Startwert 3.000 - 12.000 rpm - 5.000 rpm recommended initial value
Vorschub: Feed:	2.000 - 5.000 mm/min - 3.000 mm/min wird empfohlen als Startwert 2.000 - 5.000 mm/min - 3.000 mm/min recommended initial value
Axiale Auslenkung: Axial deflection:	12mm Axialausgleich / Härte wird mit Stellschraube am Schaft eingestellt. Startwert werkseitig eingestellt 12mm axial deflection / adjustment with screw , initial value factory set
Bereich: Range:	ER-11 Spannzange Ø 0,5 - Ø 7 mm ER-11 Spannzange Ø 0,5 - Ø 7 mm
Standardausführung: Basic version:	Ø 20 mm zyl. Schaft (andere Ausführungen auf Anfrage) Ø 20 mm cylindrical shaft (special shanks upon request)
Material: Materials:	alle Materialarten können erfolgreich entgratet werden all types of materials can be deburred successfully
Lieferumfang: Scope of delivery:	FDT Entgratwerkzeug / ER11 Spannschlüssel oder ER16 Spannschlüssel FDT deburring tool / ER 11 colett or ER16 colett

Entgratwerkzeug für CNC-Maschinen deburring on CNC

FDT SX-0 + HR-0 EHS

- flexible und wirtschaftliche Entgratlösung
flexible and economic deburring solution
- flexibler Mechanismus, um den undefinierten Kanten des Werkstückes zu folgen
flexible mechanism to trace undifed edges
- Abweichungen von 5-10 mm ausgleichbar
compensates up to 5-10 mm edge diviation
- Druck gegen das Werkstück kann über einen integrierten Mechanismus reguliert werden
built in mechanism for pressure adjustment
- direkt von der Maschinenspindel angetrieben
driven directly via machine spindle
- entwickelt zum automatischen Entgraten von Werkstücken mit undefinierten Kanten
designed to automatically deburr workpieces
- Unterschiede zwischen Programmierung und Werkstück werden automatisch ausgeglichen
differences are compensated automatically



FDT - Model Übersicht Seite 9
FDT - Model summary page 10

Vorteile / *pros*

- wartungsfrei/wartungsarm / *maintance free*
- keine Abweichung der Fase aufgrund von Konturschwankungen / *no deviations of chamfer widths due to air pressure variations*
- hohe Vorschub- und Geschwindigkeitswerte (2-5 m/min und 3.000-12.000 Umdrehungen/min) / *high speed and feed (2-5 m/min - 3.000-12.000 rpm)*
- Gleichbleibende Qualität auf allen Werkstücken / *uniform quality on all workpieces*
- Verhindert Werkzeugbrüche / *eliminates tool brakes*
- kleine kompakte Form passend für alle Maschinentypen(sogar für ganz kleine Maschinen) / *small compact design suitable for all types of machines (even the smallest machines)*
- große Reichweite nur durch den Wechsel des Schneideinsatzes - perfektes Entgraten auch an schwer erreichbaren Stellen / *long reach simply by changing the cutting tool - perfect deburring of hard to reach places*

FDT SX-0 + HR-0 EHS

Arbeitsanleitung instruction sheet

Bei FDT Werkzeugen handelt es sich um ein flexibles Entgratwerkzeug, das über die Maschinenspindel betrieben wird. Kann bis zu 5 mm/10 mm Konturschwankungen ausgleichen

FDT- tools is a flexible deburring tool activated via machine spindle. It can deflect approximately 5 mm/10 mm in radial direction.

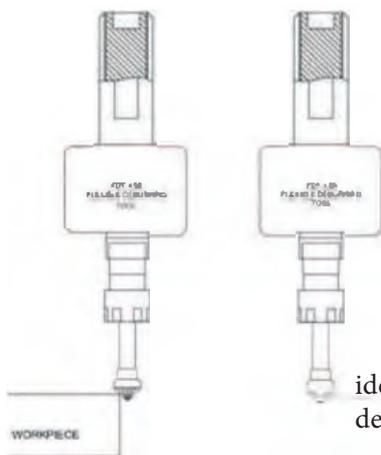
Kontaktpunkt zum Grat:

Meistens werden konische Fräser verwendet. Abhängig vom Umriss der zu entgratenden Kante kann der Fräser an der Spitze oder weiter hinten angesetzt werden. Wenn die Form des Werkstückes und der Klemmvorrichtung passend sind, wird empfohlen, einen rückseitigen Entgratfräser zu verwenden. Dies sorgt für kürzere Bearbeitungszeiten und bessere Ergebnisse.

Contact point on the burr:

usually conical deburring cutters are used. depending on the contour the milling cutter can either be used on its tip or further back.

if the shape of the workpiece and the clamping device is suitable, then it is recommended to use burrs at the rear. this allows shorter machining times and better results.



idealer Kontaktpunkt
des Entgratfräsers

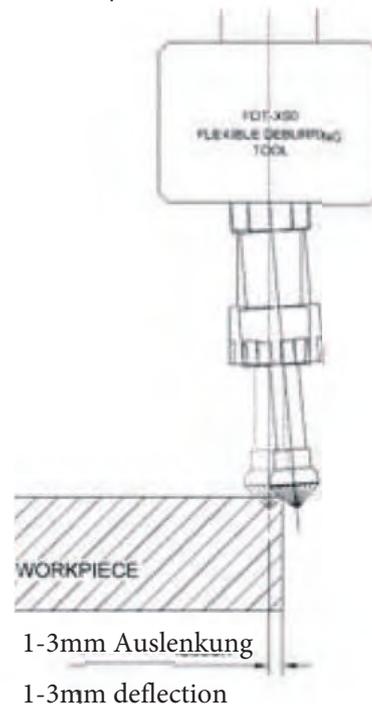
desired contact point
on the burr

Seitliche Auslenkung:

Stellen Sie sicher, dass der Fräser immer vorgespannt ist. Die seitliche Auslenkung von ca. 1-3 mm sorgt für Druck gegen das Werkstück.

Lateral Deflection:

ensure that the milling cutter is always pre tensioned. the lateral deflection of 1-3mm causes it to press against the workpiece



Wichtig: die Schnittrichtung

Bei der Draufsicht sollte bei FDT Entgratwerkzeugen der Fräser immer im Uhrzeigersinn rotieren. Konturfäsen erfolgt im Uhrzeigersinn um das zu entgratende Teil.

Important: cutting direction

the cutter should rotate clockwise when viewed from above
climb milling would therefore involve clockwise motion around the part being deburred.



FDT SX-0 / EHS Axial F / FL / FR / B

Programmier-Anleitung - programming instruction

Bearbeitungsweg:

Innenecken stellen eine komplexe Situation für Entgratwerkzeuge dar.

Im allgemeinen gilt: der Fräser darf nicht gleichzeitig beide rechteckigen Flächen einer Innenecke berühren. Das sich daraus ergebende Kräfteungleichgewicht erzeugt Vibrationen. Wir empfehlen, einen Bearbeitungsweg zu wählen, der dies verhindert. Bei den FDT Axial Werkzeugen muss man keine Schleife programmieren, da die Auslenkung nur in Z-Achse ist.

tool path:
inside corners represent a complex situation for flexible deburring tools. In general, the cutter must not be allowed to contact both perpendicular surfaces of an inside corner. The resulting force imbalance in two planes will cause severe tool chatter. we advise to create a tool path which will prevent to cutter from contacting two surfaces. With the FDT Axial tools, you don't have to program a loop because the deflection is only in the Z axis.

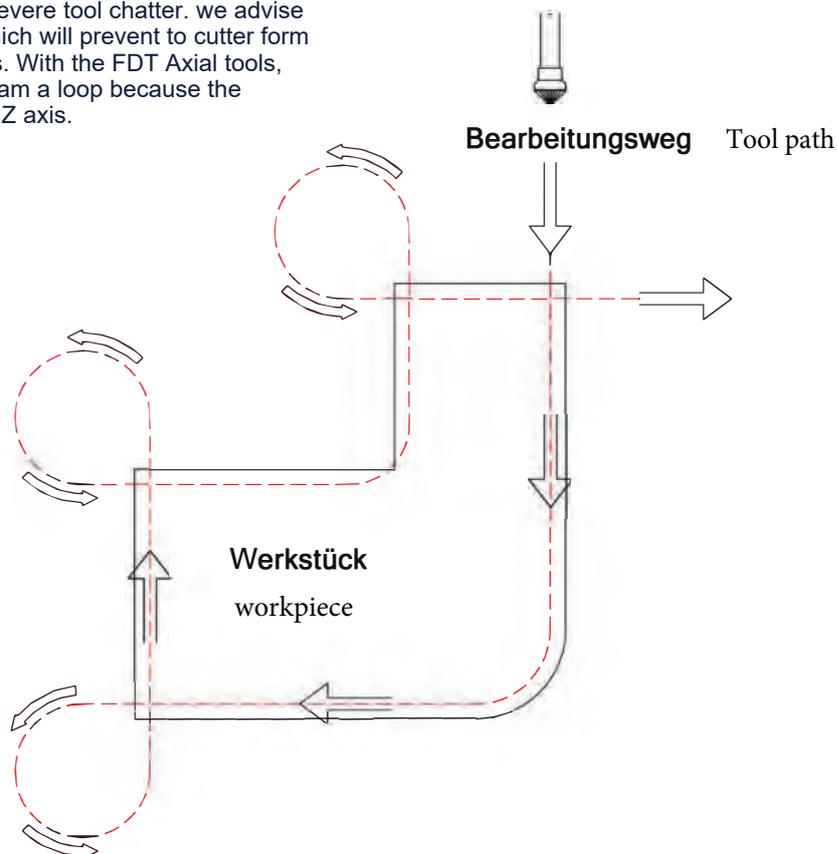
Ein konischer Fräser kommt weiter in eine Innenecke hinein, wenn man mit der Fräterspitze arbeitet.

(Hinweis: Wenn man mit der Spitze arbeitet, reduziert sich die Bearbeitungsgeschwindigkeit.) Für Richtungswechsel im Inneren des Werkstückes empfehlen wir, einen Radius zu verwenden, anstelle einer Ecke.

A conical cutter may reach further into such an inside corner if the tool is presented closer to the tip of the tool.

(Note: when working near the tip of a tapered cutter the surface cutting speed is reduced.)

Direction changes inside the workpiece contour (corners); we recommend you program a radius instead of a corner.



Programmierter Weg des Entgratwerkzeuges auf dem Umriss eines Werkstückes.
Programmed path of the deburring tool on the outline of a workpiece

FDT Entgratwerkzeuge wurden für das automatische Entgraten von undefinierten Kanten entwickelt. Abweichungen zwischen Programmierung und Werkzeugkontur werden automatisch ausgeglichen.

FDT deburring tools are designed to automatically deburr workpieces with undefined edges. The difference between programmed and actual workpiece contours are compensated automatically

1. Arbeitsparameter

Geschwindigkeit / Speed

FDT Werkzeuge unterliegen hier keinen starren Vorgaben. Empfohlener Start ist 5000 Umdrehungen/Minute und die Maximalgeschwindigkeit beträgt 12000 Umdrehungen/Minute.

Bitte beachten Sie die Vorgaben des Maschinenherstellers zu den maximalen Geschwindigkeiten.

FDT deburring tools are not completely rigid. We recommend starting spindle speed of 5000 rpm.

Observe maximum spindle speed specified by the machine supplier.

Vorschub / Feed

Empfohlener Startwert beträgt $F = 3000$ mm/min

Der Vorschub sollte auch bei Richtungswechseln beibehalten werden ansonsten kann es zu Unebenheiten kommen. Das Programm sollte so nah wie möglich an der Kontur des Werkstückes liegen um zusätzliche Rundungen zu verhindern.

We recommend a starting feed rate of $F = 3000$ mm/min. The entered speed should be maintained when changing direction, if not, deburring can be uneven. To eliminate extra rounding of corners, the programmed contour should be as close as possible to actual part edge.

Anpressdruck-Schraube / Lateral Contact Pressure- (Werkseiteig in der Regel schon passend eingestellt!)

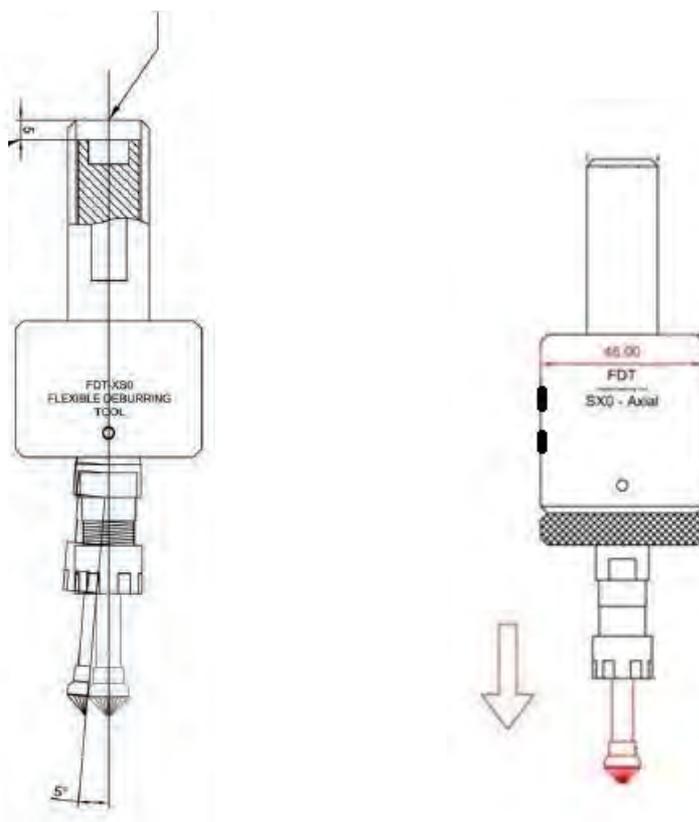
Für den ersten Entgratvorgang sollte dieser auf ca. -2-3 mm vom Schaftende eingestellt werden.

Sollte der Entgratfräser nicht ruhig laufen ist der Druck zu niedrig und muss erhöht werden.

Der Druck hat auch direkten Einfluss auf die Entgratdicke, je höher der Druck, um so größer die Entgratkante

For the first deburring process we recommend setting the lateral contact pressure to be set to approximately 3 mm. If the milling cutter does not run smoothly, i.e. if it jumps or does not run true, the contact pressure is low and must be increased.

The amount of contact pressure also directly affects the deburring thickness, usually the higher the contact pressure, the wider the deburred edge



3. Problemlösungen / Troubleshooting

starke Gratbildung / *excessive deburring*

- Vorschub erhöhen
- Anpressdruck reduzieren (bei niedrigem Anpressdruck kann der Fräser springen und so zu Schäden an Werkstück, Werkzeug oder Maschine führen)
- increase feed rate*
- decrease lateral contact pressure on the tool (for to low contact pressures cutter may jump / stagger resulting in damage to workpiece, tool or machine)*

unebene Entgratung / *uneven deburring*

- Vorschub ist nicht konstant wegen Richtungswechseln - Vorschub reduzieren
- Vorschub ist sehr niedrig - Vorschub erhöhen
- Werkzeug ist nicht richtig positioniert - 1-3 mm seitliche Auslenkung beachten
- feed speed is not constant due to changes in direction - reduce feed speed*
- feed speed is very low - increase feed speed*
- tool position is not adjusted correctly check 1-3 mm lateral deflection*

Entgratdicke ist zu gering / *deburring thickness is small*

- Vorschub zu gering
- Anpressdruck erhöhen
- Spindelgeschwindigkeit verringern
- decrease feed rate*
- increase lateral contact pressure on tool*
- reduce spindle speed*

Entgratfläche ist nicht glatt / *not smooth deburring*

- Spindelgeschwindigkeit erhöhen
- Entgratfräser wechseln
- increase spindle speed*
- change deburring cutter*



Model - Übersicht

Model	Beschreibung	Artikel-Nr.
FDT-SX0 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/6mm Werkzeugschaft zyl. 20 h6 max. 5 mm seitliche Auslenkung Kurze Version für Maschinen mit wenig Arbeitsraum, kleine bis mittlere Fasgrößen 0,3 bis 0,8mm	TCM101010 (20.420.00)
FDT-HR-0 EHS ER 16 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER16/10mm Werkzeugschaft zyl. 20h6 max. 10 mm seitliche Auslenkung Stabile Version für größere Bearbeitungsteile und Maschinen mit erweitertem Arbeitsraum, mittlere und grobe Gratfahnen entfernen	TCM101505
FDT-Axial-SL 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER16/10mm Werkzeugschaft zyl. 20h6 max. 12 mm seitliche Auslenkung Kleinere Version für kleine Maschinen mit beschränktem Arbeitsraum, kleine Fasgrößen	TCM101527
FDT-Axial-F 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/6mm Werkzeugschaft zyl. 20 h6 10mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung Standard Version für mittlere Fasgrößen 0,5 bis 1mm.	TCM101012 Standard (21.420.00)
FDT-Axial-F-L 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/6mm Werkzeugschaft zyl. 20 h6 10mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung; Leicht Version für kleine Fasgrößen 0,3 bis 0,7mm.	TCM101448 Light-Version
FDT-Axial-F-R 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER20/8mm Werkzeugschaft zyl. 25 h6 12 mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung; Stabile Version für größere Bearbeitungsteile und Maschinen mit viel Arbeitsraum	TCM101445 Roughing-Version
FDT-Axial-B 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/6mm Werkzeugschaft zyl. 20 h6 10mm axiale Auslenkung - in Zugrichtung für unten liegende Konturen	TCM101013 (22.420.00)
FDT-Pneumatic X36 	Druckluftzufuhr durch die Werkzeugschaftspindel für Spannzangenfutter ER11/6mm; andere Größen auf Anfrage Werkzeugschaft (Ø 20 Weldon) max. 15 mm seitliche Auslenkung Für den Einsatz auf einem Entgratroboter	TCM101014 (30.420.00)

Achtung: Entgrater nicht im Werkzeug enthalten entsprechenden Entgrater bitte separat bestellen!

Hinweis: Unsere Entgrat-Frässtife sind mit dem flexiblen Entgratwerkzeug abgestimmt! Es ist ratsam, diese Werkzeuge zu kombinieren. Die Funktionsgarantie etwas eingeschränkt, wenn Entgratfrässtife ohne Beschichtung verwendet werden.

Zubehör / (FDT)

Spezialfrässtife für alle Materialarten:

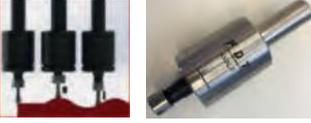
PW Frässtift 90° Schaft Ø 6
 TCM101471N Ø 9,5
 TCM101504N Ø 12
 TCM101516N Ø 16

PW Frässtift 90° Schaft Ø 8
 TCM101506N Ø 16

PW Frässtift 90° Schaft Ø 6
 TCM101520N
 Vor-u. Rückwärts Ø 10



Model - overview

Model	Beschreibung	Artikel-Nr.
FDT-SX0 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm tool shank (cyl. 20 h6) max. 5 mm lateral deflection Short version for machines with little working space, small to medium bevel sizes 0.3 to 0.8mm	TCM101010 (20.420.00)
FDT-HR-0 ER16 	activated via machine spindle collet chuck ER16/10mm tool shank (cyl. 20 h6) max. 10 mm lateral deflection stable version for larger machining parts and machines with extended working space, remove medium and coarse burr plumes	TCM101505
FDT-Axial-SL 	activated via machine spindle collet chuck ER16/10mm tool shank (cyl. 20 h6) max. 12 mm lateral deflection small version for small machines with limited working space, small chamfer sizes	TCM101527
FDT-Axial-F 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm tool shank cyl. 20 h6 10mm axial deflection - push Standard version for medium bevel sizes 0.5 to 1mm	TCM101012 Standard (21.420.00)
FDT-Axial-F-L 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm tool shank cyl. 20 h6 10mm axial deflection - push Lightweight version for small bevel sizes 0.3 to 0.7mm.	TCM101448 Light-Version
FDT-Axial-F-R 	activated via machine spindle collet chuck ER20/8mm tool shank cyl. 20 h6 10mm axial deflection - push Stable version for larger machining parts and machines with a lot of working space	TCM101445 Roughing-Version
FDT-Axial-B 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm tool shank (cyl. 20 h6) 10mm axial deflection - pull - underside contours	TCM101013 (22.420.00)
FDT-Pneumatic X36 	Compressed air trough tool shaft spindle for oiled compressed air Collet chuck: 6 mm Tool shaft (D 20 mm for Weldon) Max 15mm Lateral deflection For use on a deburring robot	TCM101014 (30.420.00)

Attention: tool without deburring cutter please order appropriate cutters separately!

Note: our burrs are matched to the flexible deburring tool! it is adviced to combine those otherwise there is no operational warranty.

accessories (FDT)

PW burr 90° shank Ø 6
 TCM101471N Ø 9,5
 TCM101504N Ø 12
 TCM101516N Ø16

PW burr 90° shank Ø 8
 TCM101506N Ø 16

 PW burr 90° shank Ø 6
 TCM101520N
 forward/backward Ø 10



Standard-Zubehör / mountings (FDT)

HM-Frässtift mit HP3 Verzahnung gedraht / Rotary Burrs 90° Cone Shape HP-3 Cut Type SK (Form K)



Standard 90°

Schaft Ø 6 / *3 / Shaft Ø 6 / *3

Art-Nr.

TCM101061	(R1110005)	SK Ø 16	/ 16X6X8X57
TCM101062	(R1110004)	SK Ø 12,7	/ 12.7X6X6.3X54
TCM101063	(R1110003)	SK Ø 9,5	/ 9.5X6X4.7X52
TCM101082	(R1110007)	SK Ø 25	/ 25X6X12.7X60
TCM101081	(R1110006)	SK Ø 19	/ 19X6X9.5X58
TCM101083	(R1110002)	SK Ø 6	/ 6X6X3X50
TCM101084	(R1110001)	SK Ø 3 *	/ 3X3X1.5X38



verlängerte Variante (130 mm lang) 90° / extended Version

Art-Nr.

TCM101064	(ES-R1110005)	SK-6M Ø 16	/ 16X6X8X130
TCM101065	(ES-R1110004)	SK-5M Ø 12,7	/ 12.7X6X6.3X130
TCM101066	(ES-R1110003)	SK-3M Ø 9,5	/ 9.5X6X4.7X130



HMFrässtifte unbeschichtet - Verzahnung gerade / burr uncoated HP2-cut

Typ KSK 90° Standard HPZ

TCM101019 (113110020)

Ø12x7 Schaft Ø 6



Standard

TCM101020 (114063100) Ø16x66 Schaft Ø 6

verlängerte Variante (130mm lang) / extended Version

TCM101067 (ES-114063100) Ø16x130 Schaft Ø 6

Typ KSK/KSK 90° COMBI-Form
vor-/rückwärts einsetzbar



Special Frässtift 90° / special burr 90°

TCM101443

Ø10x70 Schaft Ø 6

Hartmetall-Frässtift unbeschichtet gedraht
Rotary Burrs 90° Cone Shape



Spannschlüssel ER11 / chuck key ER11

Art.-Nr.

TCM101018 (02.07.3) ER11 17 Å



Spannzange ER11 / collet chuck ER11

Art.-Nr.

TCM101016	(4008E-03)	ER11 Ø 3
TCM101017	(4008E-06)	ER11 Ø 6
TCM101021	(4008E-07)	ER11 Ø 7



Sonderspannzange ER 25 / special collet chuck ER 25 20

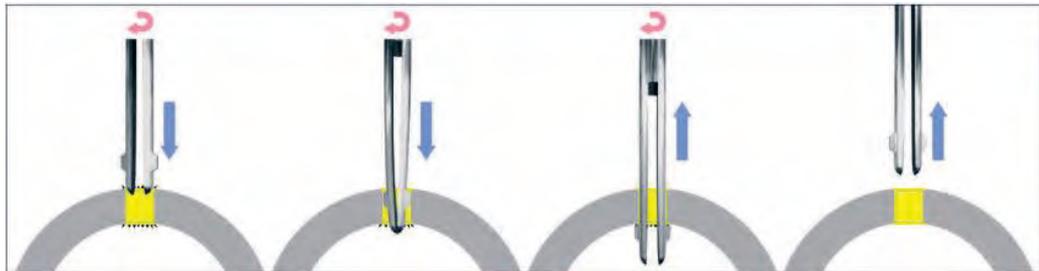
Art.-Nr.

TCM101150 ER 25 Ø 20

ES-Grat

HSS-Entgratgabel *HSS-deburring fork*

Entgraten in einem Durchgang
Einfache und robuste, solide Konstruktion
Geeignet für die Massenproduktion Anpassbar an jeden Maschinentyp
Von 1,5 bis 16,6 mm
deburring in a single operation
simple and rugged
suitable for mass production
readily adaptable to all kinds of machines 1,5 - 16,6 mm



ART DER AKTION

DA (Standard): Double Action Vor- + Rückwärts
 BA: Einzelaktion, funktioniert NUR Rückwärtsschneidend Auf
 Anfrage: TiN-Beschichtung
 Auf Anfrage: größere Durchmesser

Type of action

DA (standard): double action back and forth

BA: single action , only backwards

on request: TiN-Coating , other diameters

Die Klingen können nachgeschärft werden

Stellen Sie die Schneide mit einer Schleifscheibe auf
 0,25 - 0,4 mm ein Schleifmittel mit Durchmesser A
 wie in der Tabelle angegeben.

possibility to resharpen the blades

use grinding wheel 0,25 - 0,4 mm and abradant listet in column A

1.5 - 2.6 mm



2.8 - 5.15 mm



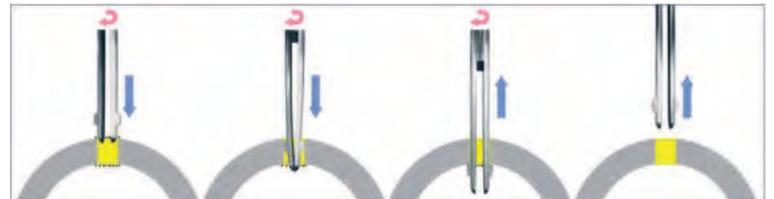
5.56 - 16.66 mm



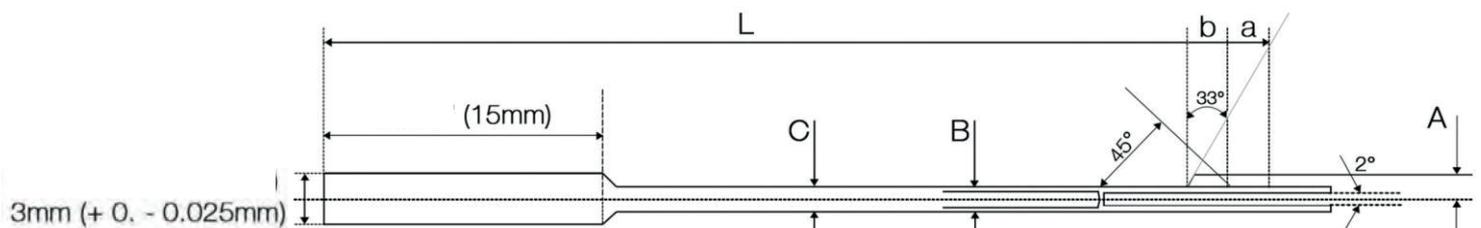
Werkzeug		
BB1.5 – BB6		10
BB7 – BB11		16
BB12 – BB27		19
BB28 – BB35		22
BB36 – BB42		32

Schnittdaten

D. mm	Drehzahl U/min	Vorschub mm/U
1.5 - 5	1500 – 1750	0.02 – 0.10
6 – 9	800 – 1000	0.02 – 0.15
10 +	600 – 650	0.05 – 0.20



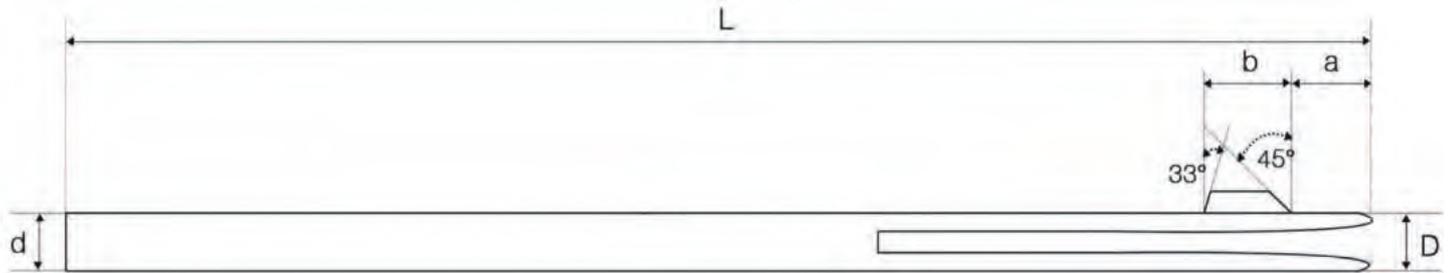
BB-1.5 / BB-6 Einschneidig / single edged



BB-1.5 – BB-4 a=2mm b=2.5mm
 BB-1.5 – BB-4 a=2mm b=3mm

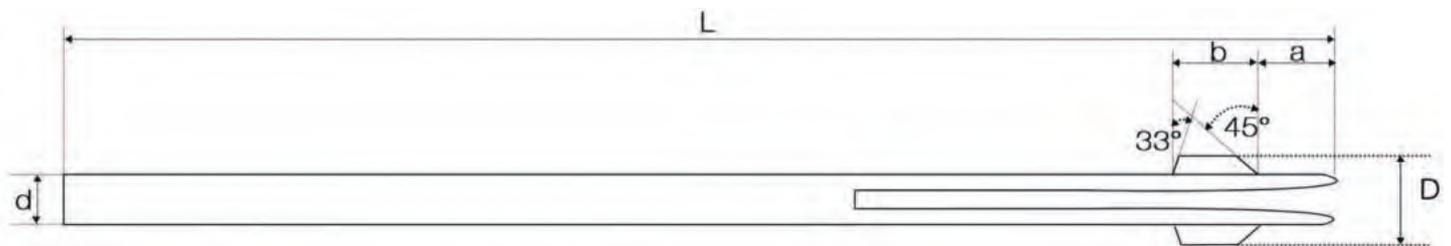
Werkzeug	Entgrat Ø	C –	L	A	B
	mm	Toleranz +0/-0.1 mm	Gesamtlänge mm	mm	mm
BB-1.5	1.5-1.6	1.4	50	1.4	0.5
BB-1.6	1.6-1.7	1.5		1.5	
BB-1.7	1.7-1.8	1.6		1.6	
BB-1.8	1.8-1.9	1.7	60	1.7	
BB-1.9	1.9-2.0	1.8		1.8	
BB-2	2.0-2.2	1.9		1.9	
BB-4	2.2-2.4	2.1	80	2.1	1.0
BB-5	2.4-2.6	2.3		2.3	
BB-6	2.6-2.8	2.5		2.5	

BB-7 / BB-13 Einschneidig / singled edged



Werkzeug	Entgrat Ø	d – Toleranz +0/-0.25	L Gesamtlänge	a	b	D
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
BB-7	2.80-3.18	2.75	101.6	3.18	4.45	4.00
BB-8	3.18-3.55	3.15				4.34
BB-9	3.55-3.96	3.58				4.75
BB-10	3.96-4.36	3.94				5.54
BB-11	4.36-4.74	4.34				5.94
BB-12	4.74-5.15	4.72			6.22	6.35
BB-13	5.15-5.56	5.13				6.78

BB-14 / BB-42 Zweischneidig / double-edged



Werkzeug	Entgrat Ø	d – Toleranz +0/-0.25	L Gesamtlänge	a	b	D			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
BB-14	5.56-5.94	5.54	101.6	6.48	6.22	7.92			
BB-15	5.94-6.35	5.92				8.33			
BB-16	6.35-6.75	6.32				8.71			
BB-17	6.75-7.13	6.73				9.12			
BB-18	7.13-7.54	7.11				9.53			
BB-19	7.54-7.95	7.52				7.24	6.48	9.91	
BB-20	7.95-8.33	7.92						10.31	
BB-21	8.33-8.71	8.31	10.72						
BB-22	8.71-9.11	8.69	11.10						
BB-23	9.11-9.52	9.09	11.51						
BB-24	9.52-9.90	9.50	112.7	8.00	6.22			12.70	
BB-25	9.90-10.31	9.88						13.08	
BB-26	10.31-10.69	10.29				13.49			
BB-27	10.69-11.10	10.67				13.89			
BB-28	11.10-11.51	11.07				139.7	8.76	6.99	15.06
BB-29	11.51-11.88	11.48							15.47
BB-30	11.88-12.29	11.86							15.86
BB-31	12.29-12.70	12.77	16.26						
BB-32	12.70-13.08	12.67	177.8	9.78	7.75				17.45
BB-33	13.08-13.49	13.05							17.86
BB-34	13.49-13.87	13.46							18.24
BB-35	13.87-14.30	13.84				18.64			
BB-36	14.30-14.68	14.27				190.5	10.54	10.29	19.06
BB-37	14.68-15.09	14.65							19.43
BB-38	15.09-15.47	15.06							19.84
BB-39	15.47-15.87	15.44	20.22						
BB-40	15.87-16.26	15.84	212.6	11.30	11.05				22.20
BB-41	16.26-16.66	16.23							22.63
BB-42	16.66-17.07	16.64							23.01

* Auf Anfrage glatter Schaftdurchmesser zum Schrumpfen oder für Hydrodehnspannfutter
 * on request different shank diameters for shrinking and hydro expansion chucks

Entgratwerkzeug DSG / deburring tool DSG

Unsere DSG-Entgratwerkzeuge (Entgrat-Schneebesen) sind besonders geeignet beim Vorhandensein von suspendierten (senkündären) Gräten, die denen der Einsatz von Bürsten nicht immer das ablösen des Grates garantiert. Oder bei tieferliegenden Bohrungen die sich kreuzen aber Gratfrei sein müssen. Z. B. wie bei Hydraulik-Komponenten oder in der Getriebetechnik. Our DSG deburring tool is particularly suitable for removing secondary burr or within deep cross holes which are needed without burr e.g. hydraulic parts or gear technology

DSG-TBT

DSG-TBD

DSG-TBO

DSG-TBR

DSG-TBC

DSG-TBU

Entgrat Ø Ø 1.5 → 3.0

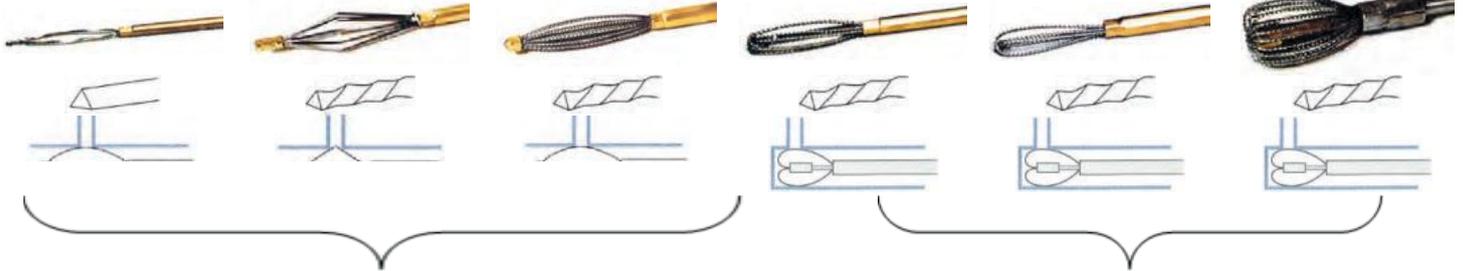
Ø 3.0 → 16.5

Ø 2.5 → 24.5

Ø 2.5 → 7.5

Ø 4.0 → 14.0

Ø 9.5 → 19.5



vorwiegend für Durchgangslöcher

Sacklöcher und Durchgangslöcher

Der Standard-Einspannschaft ist Ø 6 mm x 40 mm bis "Entgrat-Schneebesen" Größe Ø 6. Ab Ø 6,5 mm ist der Schaft Ø 8 mm x 40 mm. Die Gesamtlängen werden individuell an die anstehende Bearbeitung angepasst!

Unten in der Tabelle, die angegebenen Maße sind die Werte um dann die "Entgrat-Schneebesen" an die Entgrataufgabe anzupassen.

Standard shank: Ø 6 mm x 40 mm up to tool Ø 6 mm

Starting with Ø 6,5 mm the shank is Ø 8 mm x 40 mm. total length will be customized to fit your needs.

Chart below shows the base values.



Ø mm	Cod.	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Cod.	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Cod.	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Cod.	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Cod.	L	ℓ1	ℓ2	dØ	Cod.	L	ℓ1	ℓ2	dØ		
1,5	TBT20	130	30	100	3																											
2,0	TBT25	130	30	100	3																											
2,5	TBT30	130	30	100	3						TBO30	130	30	91	3	TBR30	130	30	91	3												
3,0	TBT35	130	30	100	3	TBD35	130	30	100	3	TBO35	130	30	91	3	TBR35	130	30	91	3												
3,5						TBD40	130	30	100	3	TBO40	130	30	91	3	TBR40	130	30	91	3												
4,0						TBD45	130	30	100	3	TBO45	130	30	91	3	TBR45	130	30	91	3	TBC50	130	30	91	3							
4,5						TBD50	130	30	100	3	TBO50	130	30	91	3	TBR50	130	30	91	3	TBC55	130	30	91	3							
5,0						TBD55	130	30	100	4	TBO55	130	30	88	4	TBR55	130	30	88	4	TBC60	130	30	88	4							
5,5						TBD60	130	30	100	4	TBO60	130	30	88	4	TBR60	130	30	88	4	TBC65	130	30	88	4							
6,0						TBD65	130	30	100	4	TBO65	130	30	88	4	TBR65	140	40	88	4	TBC70	130	30	88	4							
6,5						TBD70	135	35	100	5	TBO70	135	35	85	5	TBR70	140	40	85	5	TBC75	130	30	85	5							
7,0						TBD75	135	35	100	5	TBO75	135	35	85	5	TBR75	140	40	85	5	TBC80	130	30	85	5							
7,5						TBD80	135	35	100	6	TBO80	135	35	100	6	TBR80	140	40	100	6	TBC85	130	30	100	6							
8,0						TBD85	135	35	100	6	TBO85	135	35	100	6						TBC90	130	30	100	6							
8,5						TBD90	135	35	100	6	TBO90	135	35	100	6						TBC95	135	35	100	6							
9,0						TBD95	140	40	100	6	TBO95	140	40	100	6						TBC100	135	35	100	6							
9,5						TBD100	140	40	100	6	TBO100	140	40	100	6											TBU100	140	40	100	6		
10,0																					TBC110	135	35	100	6	TBU105	140	40	100	6		
10,5						TBD110	140	40	100	6	TBO110	140	40	100	6										TBU110	140	40	100	6			
11,0																					TBC120	135	35	100	6	TBU115	140	40	100	6		
11,5						TBD120	140	40	100	6	TBO120	140	40	100	6										TBU120	140	40	100	6			
12,0																					TBC130	140	40	100	6	TBU125	140	40	100	6		
12,5						TBD130	150	50	100	6	TBO130	145	45	100	6										TBU130	140	40	100	6			
13,0																					TBC140	140	40	100	6	TBU135	140	40	100	6		
13,5						TBD140	150	50	100	6	TBO140	145	45	100	6										TBU140	140	40	100	6			
14,0																					TBC150	140	40	100	6	TBU145	140	40	100	6		
14,5						TBD150	150	50	100	6	TBO150	150	50	100	60										TBU150	140	40	100	6			
15,0																									TBU155	140	40	100	6			
15,5						TBD160	150	50	100	6	TBO160	150	50	100	60										TBU160	150	50	100	6			
16,5						TBD170	150	50	100	6																						
17,5											TBO180	150	50	100	60										TBU180	150	50	100	6			
19,5											TBO200	150	50	100	60										TBU200	150	50	100	6			
24,5											TBO250	150	50	100	60																	

Entgratwerkzeug DSG / deburring tool DSG

Einsatzrichtwerte:

~ 700 – 1200 U/min \varnothing 1,5 – \varnothing 8 mm; ~ 300 – 600 U/min \varnothing 9 – \varnothing 25 mm.
Mit Kühlmittel-Schmierung verlängert man die Standzeit.

Merkmale:

- Kann auf CNC-Maschinen sowie manuell im Akkuschauber eingesetzt werden
- Ist im Rechtslauf wie auch im Linkslauf einsetzbar
- Alle DSG-Werkzeuge ab \varnothing 6,5 mm können mit Innenkühlung versehen werden. Diese sollte aber auf ca. 40 Bar Kühlmitteldruck begrenzt sein.
- Anzuwenden sind die DSG-Werkzeuge in Stahl, Guss, VA und Aluminiumdruckguss
Für weiches Aluminium oder ähnliche weiche Materialien wird es nicht empfohlen.

Funktionsweise:

Am besten stehend mit mittlerem Vorschub (500 mm) in die Bohrung einfahren bis zur Entgratoperation. (Geringe Drehzahl geht auch)
Dann Drehzahl ein, mit Vorschub ca. 300mm/Min vor- und zurück fahren ca. 2-5mm.
Drehzahl aus und mit dem mittleren Vorschub wieder aus der Bohrung ausfahren. Der ganze Entgratvorgang dauert etwa 3-6 Sekunden.

operating values:

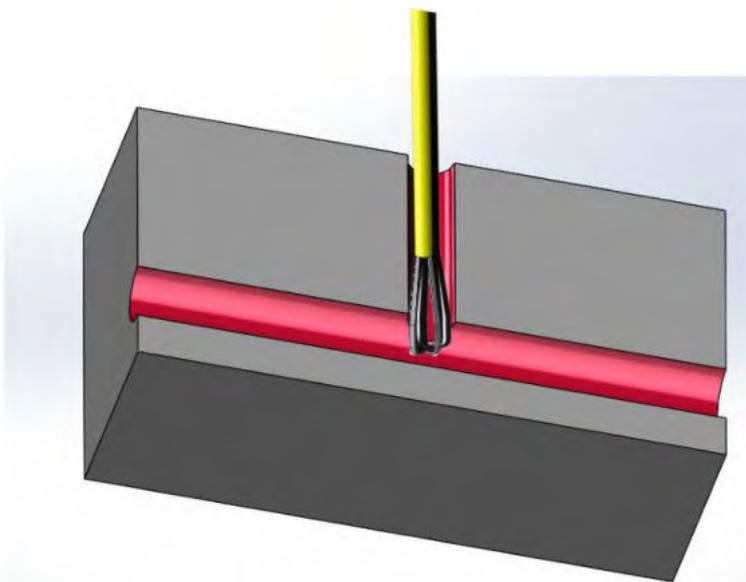
~ 700 – 1200 rpm \varnothing 1,5 – \varnothing 8 mm; ~ 300 – 600 rpm \varnothing 9 – \varnothing 25 mm.
coolant extends tool life

characteristics:

- for use on CNC machines and cordless screwdriver
- suitable for clockwise or left-hand rotation
- all DSG tools up from \varnothing 6,5 mm can be provided with internal cooling max. 20 bar
- for use with steel , cast steel, VA and die cast aluminum. Not suitable for use with Alu or softer materials

functionality:

with medium feed (500mm) and no or low rotational speed to the point to deburred.
activated rotational speed with 300 mm feed and go back and forth 2-5 mm. stop rotational speed und use medium feed will pulling out of the hole. the hole process takes 3-6 seconds.



ENTGRATBÜRSTEN

Eigenschaften der Entgratbürsten (Maße u. Größen):

1. Bürstendurchmesser von 5 mm bis 280 mm
2. Bürstenlänge im Bereich von 50 mm bis 180 mm
3. Schaftdurchmesser von 1,8 mm bis 10 mm
4. Gesamtlänge von 150 bis 500 mm
5. Flexible Filamente oder Drähte sind so konstruiert, dass sie den richtigen Druck liefern, um eine Bohrung zu entgraten.
6. Bei Pinselkopf- oder Topfbürsten können auch größere Gratfahnen entfernt werden.
7. Bei zyl. Entgratbürsten gibt es Siliziumkarbid- (Stahl) oder Aluminiumoxidbürsten (Alu), Wahl der Körnung, z.B. 120,180,240,320 möglich, 180 ist Standardkörnung

Anwendungen:

- Entgraten von Querbohrungen bei größerer Hauptbohrung (Durchdringungsentgratung)
- Entgraten und Verrunden von Kanten bei leicht gestuften, unterbrochenen Hydro-Zylindern
- Oberflächenverfeinerung der Bohrungen von Hydraulik- und Pneumatik Zylindern
- Vor- und Nachbearbeitung bei galvanischen und anderen Beschichtungsprozessen
- Honen von Zylindern mit Bohrungen und Kanälen bei gleichzeitiger Verrundung aller Kanten
- Instandsetzung von Hydro-Zylindern und Glätten von Verschleißkanten
- Reinigen und Polieren, entfernen von Roststellen bzw. von Flugrost in Bohrungen
- Auch ein problemloses bearbeiten von Sacklochbohrungen
- In Stahl (SC, Siliciumcarbid) und Aluminium (AO, Aluminiumoxid) bestens bewährt



SC



AO

gezopfte Pinselkopfbürste



Gezopfte Pinselkopfbürste



Gezopfte Topfbürsten



gekröpfte Pinselkopfbürste



Bei einem Anwendungsfall ? Sprechen Sie uns an!

deburring brush

properties (measure and size):

1. brush diameter 5 mm - 280 mm
2. brush length 50 mm - 180 mm
3. shank diameter 1,8 mm - 10 mm
4. total length 150 - 500 mm
5. flexible filaments and wire with enough pressure to deburr holes.
6. brush head brushes or cup brushed can remove more burr.
7. cyl. deburring brushes available as siliciumbarbid(sc) (steel) oder aluminiumoxid (Alu), you can choose from the following grains 120,180,240,320 , 180 = standard

applications:

- deburring cross holes
- deburring and chamfering of stepped , interrupted hydro cylinders.
- highten surface quality of holes on hydro and pneumatic cylinders
- pre und post processing of galvanized or otherwise coated objects
- honing and chamfering of cylinders mit woles and channels
- restoration of hydro cylinders and smoothing of edges
- cleaning , polishing and removing of rust or rust film within holes
- easy processing of blind holes
- tried and tested in steel (SC, Siliciumcarbid) and aluminium (AO, Aluminiumoxid)



SC



AO

knotted brush head



knotted brush head



knotted cup brush



cranked brush head



Sortimentsübersicht

Das Granlund Senkerprogramm ist qualitativ sehr hochwertig. Die Hartmetall- und HSS-Werkzeuge, wie z.B. Zapfensenker, Spitzsenker, Rückwärtssenkersysteme leisten bei härtesten Einsatz-Bedingungen enorme Standzeiten (Schwedenstahl).

	<p>Das Granlund Senkersystem / Granlund Counterboring System</p> <p>Senkersystem Grösse 01 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker und Halter</p> <p>Senkersystem Grösse 0 / Counterboring System Size 0 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker, Wendepplatten und Halter nsert drills, Pilots, Counterbores, Countersinks, Holders, Sets and Inserts</p> <p>Senkersystem Grösse 1 / Counterboring System Size 1 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker, Wendepplatten und Halter nsert drills, Pilots, Counterbores, Countersinks, Holders, Sets and Inserts</p> <p>Senkersystem Grösse 2 / Counterboring System Size 2 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker, Wendepplatten und Halter nsert drills, Pilots, Counterbores, Countersinks, Holders, Sets and Inserts</p>	<p>Senken Counterboring / Countersinking</p>
	<p>CNC-Werkzeuge / CNC Tools Flachsenker, Entgrater, Aufbohrerm Facettenfräser, Plan und Kantenfräser Counterbores, Boring, Chamfering and Face Milling Tools</p>	
	<p>Spitzsenker / Countersinks Spitzsenker Typ 100 und Typ FV Countersinks type 100 and type FV</p>	
	<p>NEPTUNE Zerspanungsrichtwerte, Wendepplatten, Ersatzteile Cutting data, Inserts</p>	<p>Rückwärtssenken Backspotfacing</p>
	<p>Rückwärtssenkensystem / Backspotfacing System</p>	<p>Rückwärtssenken Backspotfacing</p>
	<p>CNC-Rückwärtssenker / Rückwärtsanfaser CNC Backspotfacing / Chamfering Tools</p>	<p>Rückwärtssenken Backspotfacing</p>
	<p>Hard Part Reiben</p>	<p>Reiben Reaming</p>
	<p>Reibahlen mit Wendepplatten, RD, RA und RB Single Flute Reamers RD, RA, RB Zerspanungsrichtwerte</p>	<p>Reiben Reaming</p>
	<p>Hartmetallbestückte Reibahlen, nachstellbar und starr Carbide Reamers, fi xed and re-sizeable Reibahlen, hartmetallbestückt. Ausgleichshalter für Reibahlen und Spannhülsen</p>	<p>Reiben Reaming</p>
	<p>Spiralbohrmesser System Spirabore, Piloted Drill System</p>	<p>Bohren Drilling</p>

Haben Sie ein Anwendungsfall? Bitte kontaktieren Sie uns - Sie werden es nicht bereuen. Mail: office@es-tools.at

Reparatur- und Veredelungs- Dienstleistungen repair and spezial service

SONDER-Wendeplattenwerkzeuge / insert tools:

- nach Kundenvorgabe mit Skizzen, Zeichnungen und 3D Modellen
 - Stufenaufbohrer , 8 Plattensitze für CCMT09
 - HM-bestückter Scheibenfräser nach Vorgabe
 - diverse Aufbohr- und Senkwerkzeuge zur Bearbeitung von Schmiedeteilen
-
- according to customer specification (sketch , draft, 3D model)
 - step drill , 8 insert seats for CCMT09
 - carbide side milling cutters according specification
 - miscellaneous tools
 - whole tools groups



ERODIER-LEISTUNGEN

- Startlocherodieren
- Senkerodieren
- Drahterodieren

Werkzeugreparatur / repairs:

- unabhängig vom Fabrikat
 - Werkzeugkosten reduzieren
 - uneingeschränkt einsetzbar wie ein Neuwerkzeug
-
- *independent from manufactureres*
 - *bringsdown tool cost*
 - *unconditional use*

Bitte wenn möglich immer Originalbestückung
(Wsp. inkl. Schrauben) beilegen .
Please attach inserts with screws if possible

