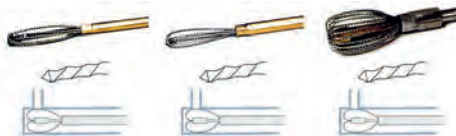
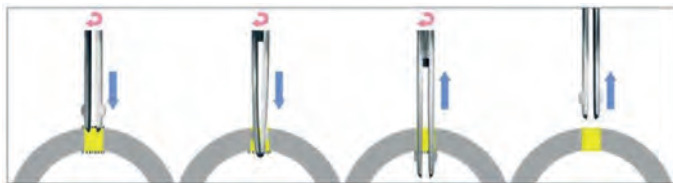




Entgratwerkzeuge für die:
Form + Konturbearbeitung
Bohrungsentgratung

Deburring tools for the:
form + contour machining
bore deburring



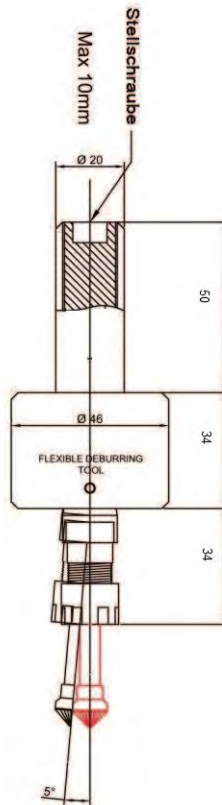
ES-TOOLS.COM

Flexibles Entgratwerkzeug flexible deburring tool

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

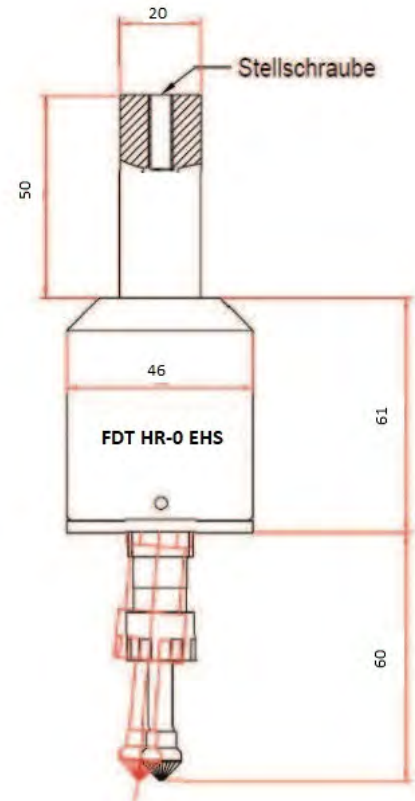
FDT SX-0 (TCM101010)

- 5mm Auslenkung
-5mm lateral deflection



FDT HR-O EHS (TCM 101416)

- 10mm Auslenkung
-10mm lateral deflection



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



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

FDT Axial F
(TCM101012)
Standard

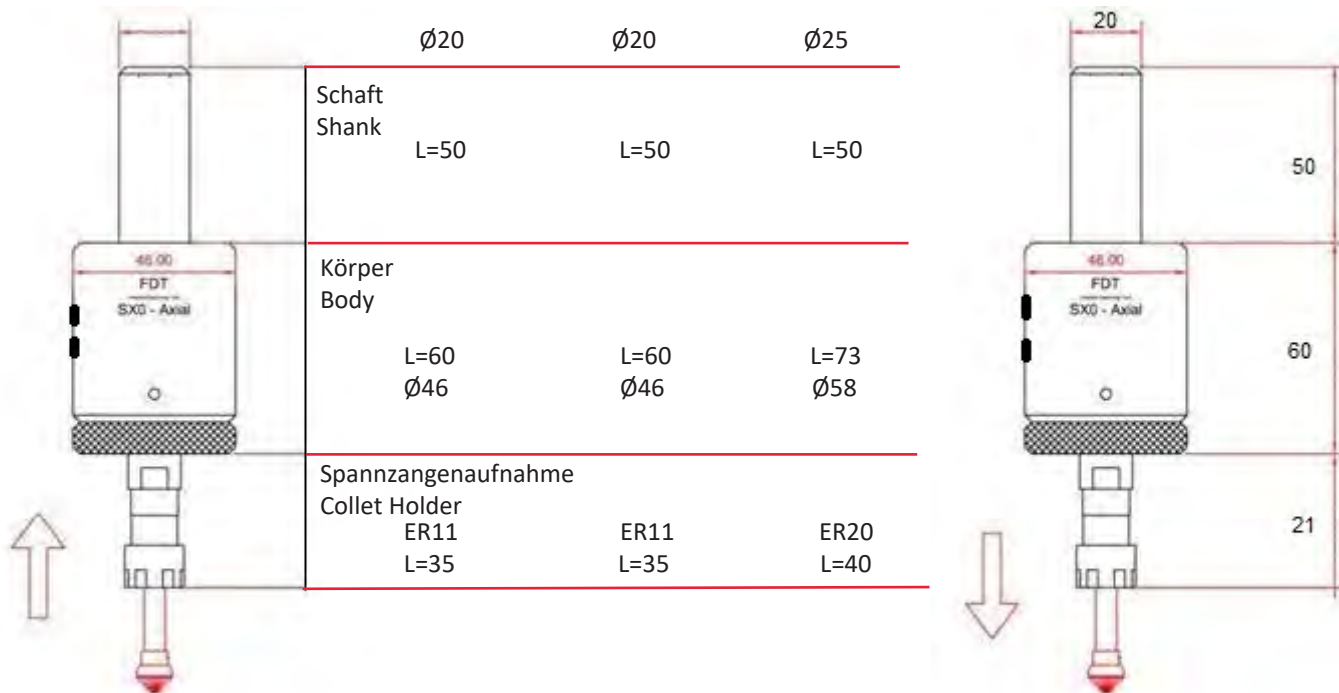
FDT Axial F-L
(TCM101448)
Light-Version

FDT Axial F-R
(TCM101445)
Roughing-Version

für unten liegende Entgratanwendungen

underside deburring applications

FDT Axial B (TCM101013)



Antrieb:	Direktantrieb über Maschinenspindel
Activation:	via machine spindle
Drehzahl:	3.000 - 12.000 Umdrehungen/Minute - 5.000 U/m wird empfohlen als Startwert
Speed:	3.000 - 12.000 rpm - 5.000 rpm recommended initial value
Vorschub:	2.000 - 5.000 mm/min - 3.000 mm/min wird empfohlen als Startwert
Feed:	2.000 - 5.000 mm/min - 3.000 mm/min recommended initial value
Axiale Auslenkung:	10mm Axialausgleich / Härte wird mit Stellschraube am Schaft eingestellt. Startwert werkseitig eingestellt
Axial deflection	10mm axial deflection / adjustment with screw , initial value factory set
Bereich:	ER-11 Spannzange Ø 0,5 - Ø 7 mm
Range:	ER-11 Spannzange Ø 0,5 - Ø 7 mm
Standardausführung:	Ø 20 mm zyl. Schaft (andere Ausführungen auf Anfrage)
basic version.	Ø 20 mm cylindrical shaft (special shanks upon request)
Material:	alle Materialarten können erfolgreich entgratet werden
Materials:	all types of materials can be deburred succesfully
Lieferumfang:	FDT Entgratwerkzeug / ER11 Spannschlüssel
Scope of delivery:	FDT deburring tool / ER 11 colett

Entgratwerkzeug für CNC-Maschinen deburring on CNC

FDT SX-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 SX-0 - Model Übersicht Seite 9
FDT SX-0 - 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 compactct 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 + EHS

Arbeitsanleitung instruction sheet

Bei FDT SX-0 handelt es sich um ein flexibles Entgratwerkzeug, das über die Maschinenspindel betrieben wird. Kann bis zu 5 mm Konturschwankungen ausgleichen

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

Kontaktpunkt zum Grat:

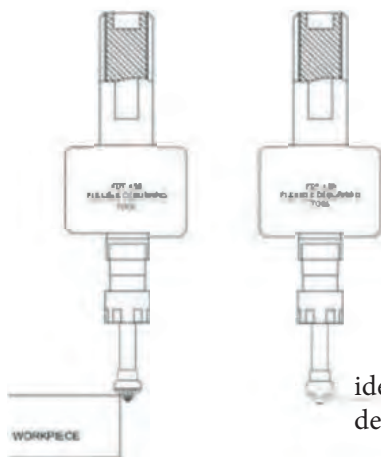
Meistens werden konische Fräser verwendet. Abhängig vom Umriss der zu entgratenden Kante kann der Fräser an der Spitze oder weiter hinten angesetzt werden.

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 Entgratfräfers

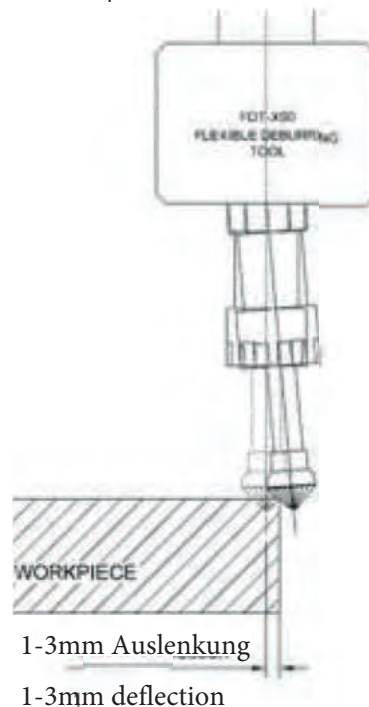
desired contact point
on the burr

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 Schnitttrichtung

Bei der Draufsicht sollte bei FDT Entgratwerkzeugen der Fräser immer im Uhrzeigersinn rotieren. Konturfräsen 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.

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.

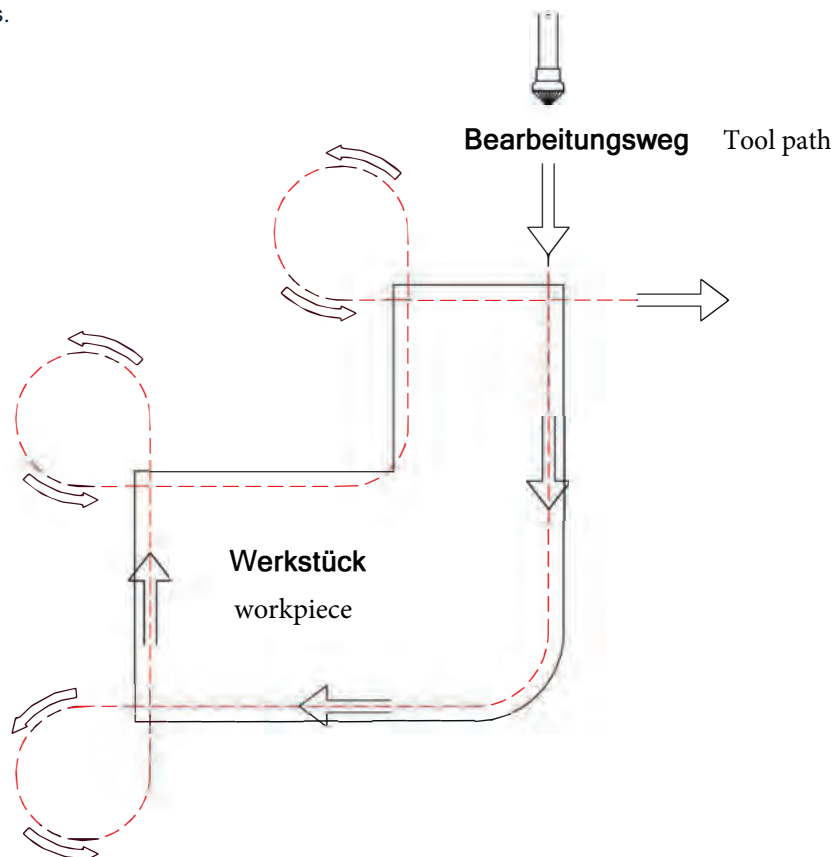
Ein konischer Fräser kommt weiter in eine Innenecke hinein, wenn man mit der Fräterspitze arbeitet.

(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 programm a radius instead of a corner.



Programmierter Weg des Entgratwerkzeuges auf dem Umriss eines Werkstückes.
Deburring tool path on workpiece contour

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 $F = 3000 \text{ mm/min}$

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 $F = 3000 \text{ mm/min}$. 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.

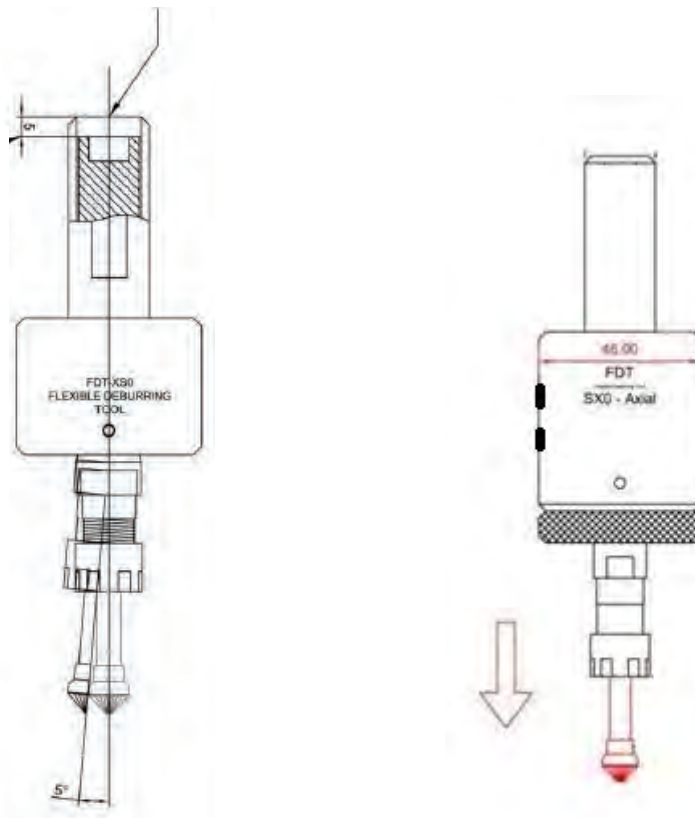
Anpressdruck / Lateral Contact Pressure

Für den ersten Entgratvorgang sollte dieser auf ca. 5 mm 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 und für gewöhnlich gilt, je höher der Druck, um so weiter die Entgratkante

For the first deburring process we recommend setting the lateral contact pressure to be set to approximately 5 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 too 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-HR-0 EHS 	Direktantrieb über die Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/7mm (andere Größen auf Anfrage) Werkzeugschaft (Ø20 Weldon) max. 10 mm seitliche Auslenkung Standard Version für Maschinen mit normalen Arbeitsraum, mittlere und grobe Gratfahnen entfernen	TCM101416 (20.185.81)
FDT-SX0 	Direktantrieb über die Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/6mm (andere Größen auf Anfrage) Werkzeugschaft (Ø20 Weldon) max. 5 mm seitliche Auslenkung Kurze Version für Maschinen mit wenig Arbeitsraum, kleine bis mittlere Gratfahnen entfernen	TCM101010 (20.420.00)
FDT-Axial-F 	Direktantrieb über die Maschinenspindel Spannzangenfutter E 11/6mm` (andere Größen auf Anfrage) Werkzeugschaft Ø20 Weldon 10mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung	TCM101012 Standard (21.420.00)
FDT-Axial-F-L 	Direktantrieb über die Maschinenspindel Spannzangenfutter E 11/6mm` (andere Größen auf Anfrage) Werkzeugschaft Ø20 Weldon 10mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung	TCM101448 Light-Version
FDT-Axial-F-R 	Direktantrieb über die Maschinenspindel Spannzangenfutter E 20/8mm (andere Größen auf Anfrage) Werkzeugschaft Ø25 Weldon 10mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung	TCM101445 Roughing-Version
FDT-Axial-B 	Direktantrieb über die Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/6mm (andere Größen auf Anfrage) Werkzeugschaft (Ø20 Weldon) 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 (Ø20 Weldon) max. 15 mm seitliche Auslenkung	TCM101014 (30.420.00)
FDT-Pneumatic X46 	Druckluftzufuhr durch die Werkzeugschaftspindel für Spannzangenfutter ER11/6mm; andere Größen auf Anfrage Werkzeugschaft (Ø32 Weldon) max. 15 mm seitliche Auslenkung	TCM101015 (31.420.00)

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. Ansonsten kann auf unser FDT Werkzeug keine Funktionsgarantie gegeben werden.

Zubehör / (FDT)

Mögliche Sonderfrässtife für alle Materialarten:

PW Frässtift Schaft Ø6
 TCM101446 Ø9,5 90° Spezialverzahnung
 TCM101464 Ø10 90° Spezialverzahnung
 TCM101447 Ø12 120° Spezialverzahnung
 TCM101454 Ø16 90° Spezialverzahnung



Model - overview

Model	Beschreibung	Artikel-Nr.
FDT-HR-0 EHS 	activated via machine spindle collet chuck ER11/7mm (other sizes on request) toll shank (Ø20 weldon) max. 10 mm lateral deflection standard tool to remove medium and rough burrs	TCM101416 (20.185.81)
FDT-SX0 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm (other sizes on request) toll shank (Ø20 weldon) max. 5 mm lateral deflection short version to remove small up to medium burrs	TCM101010 (20.420.00)
FDT-Axial-F 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm other sizes on request) toll shank Ø20 weldon 10mm axial deflection - push	TCM101012 Standard (21.420.00)
FDT-Axial-F-L 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm (other sizes on request) toll shank Ø20 weldon 10mm axial deflection - push	TCM101448 Light-Version
FDT-Axial-F-R 	activated via machine spindle collet chuck ER20/8mm (other sizes on request) toll shank Ø25 weldon 10mm axial deflection - push	TCM101445 Roughing-Version
FDT-Axial-B 	activated via machine spindle collet chuck ER11/6mm (other sizes on request) toll shank (Ø20 weldon) 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; others upon request Tool shaft (D 20 mm for Weldon) Max 15mm Lateral deflection	TCM101014 (30.420.00)
FDT-Pneumatic X46 	Compressed air trough tool shaft spindle for oiled compressed air Collet chuck: 6 mm; others upon request Tool shaft (D 32 mm for Weldon) Max 15mm Lateral deflection	TCM101015 (31.420.00)

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

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

mountings (FDT)

special burrs

PW burr shank Ø 6	
TCM101446 Ø9,5	90° special tooth system
TCM101464 Ø10	90° special tooth system
TCM101447 Ø12	120° special tooth system
TCM101454 Ø16	90° special tooth system



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



Typ KSK 90° Standard HPZ

HMFrässtifte unbeschichtet - Verzahnung gerade / burr uncoated HP2-cut

TCM101019 (113110020)

Ø12x7 Schaft Ø 6



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

Standard

TCM101020 (114063100) Ø16x66 Schaft Ø 6

verlängerte Variante (130mm lang) / extended Version

TCM101067 (ES-114063100) Ø16x130 Schaft Ø 6



Hartmetall-Frässtift unbeschichtet gedraht
Rotary Burrs 90° Cone Shape

Special Frässtift 90° / special burr 90°

TCM101443 Ø10x70 Schaft Ø 6



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

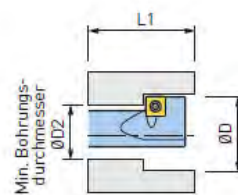
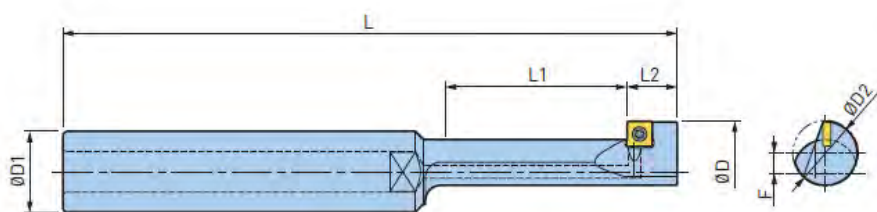
Rückwärtsplansenker 180° back spot facer 180°



Rückwärts-Plansenker mit
Innenkühlung für flache
Schraubenköpfe.
Zum Plansenken.
back draft spot facing milling
cutter with internal coolant for
flat screw heads
For counterboring operations



Nur einsetzbar auf CNC Maschinen mit Spindelarretierung
only usable on CNC machines with spindle lock



Bestell-Nr.	ØD	ØD1	ØD2	L	L1	L2	F Versatz	Toleranz H12/H13
order nr.							offset	tolerance
TCM101208	11	16	6,5	102	12	9	2,4	M6
TCM101209	14	16	8,5	108	20	9	2,9	M8
TCM101210	17,5	16	10,5	112	25	10	3,65	M10
TCM101211	20	16	13	122	36	10	3,65	M12
TCM101212	23	20	15	136	49	10	4,15	M14
TCM101213	26	20	17	142	56	10	4,65	M16
TCM101196	18	20	10,5	112	62	47	4,1	M10
TCM101197	20	20	13	113	63	52	3,75	M12
TCM101198	24	20	15	118	68	57	4,85	M14
TCM101199	26	20	17	128	78	67	4,85	M16
TCM101200	30	20	19	138	88	77	5,9	M18
TCM101201	33	20	21	152	102	82	6,4	M20

Andere Größen und Ausführungen bitte bei uns Anfragen!
other sizes on request!

CM050202 P30/M40	stainless steel	}	for use with order-Nr.	unit 10 pieces
CM050202 K10	Alu		TCM101208 - TCM101213	
CCMT 060204E-NF2 T9325	cast steel	}	for use with order-Nr.	unit 10 pieces
CCMT 060204E-NF2 T7325	VA-stainless		TCM101196 - TCM101200	
CCGT 060204F-AL T0315	Alu	}	for use with order-Nr.	unit 10 pieces
CCMT 09T304E-NF2 T9325	cast steel		TCM101201	
CCMT 09T304E-NF2 T7325	VA-stainless	}		unit 10 pieces
CCGT 09T304E-AL T0315	Alu			
CM050202 P30/M40	stainless steel	}	for use with order-Nr.	unit 10 pieces
CM050202 K10	Alu		TCM101208 - TCM101213	
CCMT 060204E-NF2 T9325	cast stelle	}	for use with order-Nr.	unit 10 pieces
CCMT 060204E-NF2 T7325	VA-stainless		TCM101196 - TCM101200	
CCGT 060204F-AL T0315	Alu	}	for use with order-Nr.	unit 10 pieces
CCMT 09T304E-NF2 T9325	cast steel		TCM101201	
CCMT 09T304E-NF2 T7325	VA-stainless	}		unit 10 pieces
CCGT 09T304E-AL T0315	Alu			

Vorteile/ advantages:

- Plansenken, Aufbohren oder Anfasen rückseitig durch Exzenterausführung
- Für Senkungen für Zylinderkopfschrauben von M6 bis M20 in allen gängigen Werkstoffen
- Hochfester, oberflächenbehandelter Grundkörper mit Induktionsgehärteten Plattensitz
- Innenkühlung bei allen Ausführungen
- Große Auswahl verschiedener Wendeschneidplatten(für jeden Anwendungsbereich) im Lieferprogramm
- *due to eccentric execution rear spot facing, drilling or chamfering possible*
- *countersinking with cylinder head screws M6 - M20 with every common material*
- *high strenght surface treated basic body with induction hardned insert seats*
- *internal coolant for all models*
- *wide range of inserts (every scope) delivery program*

Empfohlene Schnittdaten

Werkstückmaterial	Schneidstoff	Schnittgeschwindigkeit (m/min.)	Vorschub (mm/U)
Allgemeiner Stahl, Hoch-Legierter Stahl	ACP200	30	0.03
Gusseisen		30	0.03
Aluminium, Buntmetalle	DS20	30 - 50	0.03

Recommended Cutting Condition

Workpiece Material	Insert Grade	Cutting Speed (m/min)	Feed Rate (mm/rev)
General Steel, High-Alloy Steel	ACP200	30	0.03
Cast Iron		30	0.03
Aluminium, Non-Ferrous	DS20	30 - 50	0.03

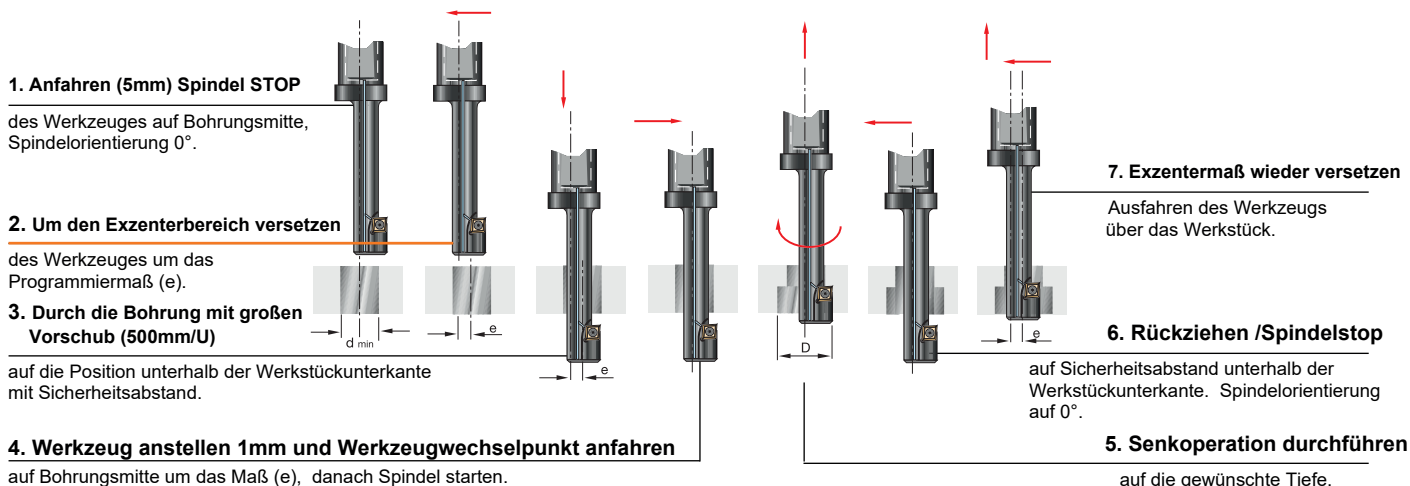
Schneidstoff

ACP200	ACM250F	DS20
Allgemeiner Stahl	Edelstahl	Aluminium & Buntmetalle
Hochverschleissfeste PVD-Beschichtung auf Hartmetallsubstrat und TiAlN und AlCrN Mehrlangenschichten.	Extrem glatt PVD-Beschichtetes Hartmetallsubstrat mit ausgezeichneter Beständigkeit und hervorragenden Anti-Hafteigenschaften aufgrund dünnstem AlTiN und TiAlCrN Film.	Extrem glatte DLC-Beschichtung auf Hartmetallsubstrat mit hervorragenden Anti-Hafteigenschaften.

Insert grade

ACP200	ACM250F	DS20
General steel	Stainless Steel	Aluminium & non-ferrous
High wear-resistant PVD coating on carbide substrate with ultra multilayer TiAlN and AlCrN in micron order.	PDV-coated carbide with excellent smoothness and resistance to welding and chapping, due to the AlTiN and TiAlCrN.	Ultra smooth and low friction DLC coating on carbide substrate having excellent anti-adhesive property.

Rückwärts-Senker im Einsatz – Programmiermaß (e)



ESX-Grat

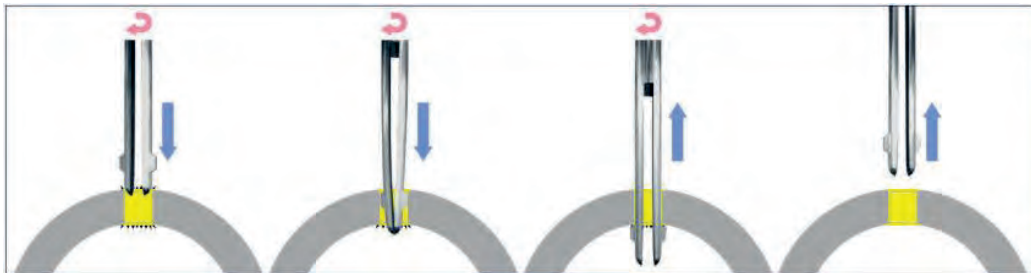
Rückseitiges einzusetzendes Werkzeug, das mit Werkzeugmaschinen, Robotern usw. verwendet werden kann
von $\varnothing$ 4 - 14 verfügbar bis 30xD
Schneideinsätze aus Hartmetall wechselbar
Processable from the machined hole side or from the side hole side
for use with machines, robots etc.
 $\varnothing$ 4 - 14 available up to 30xD
exchangeable carbide inserts



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 sharpen 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

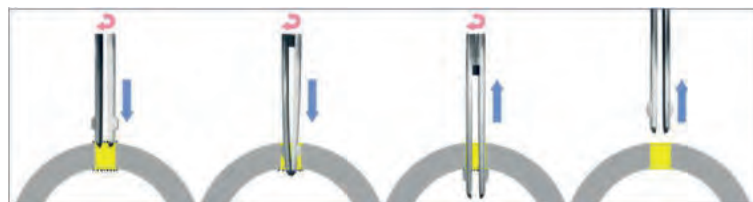
5.56 - 16.66 mm



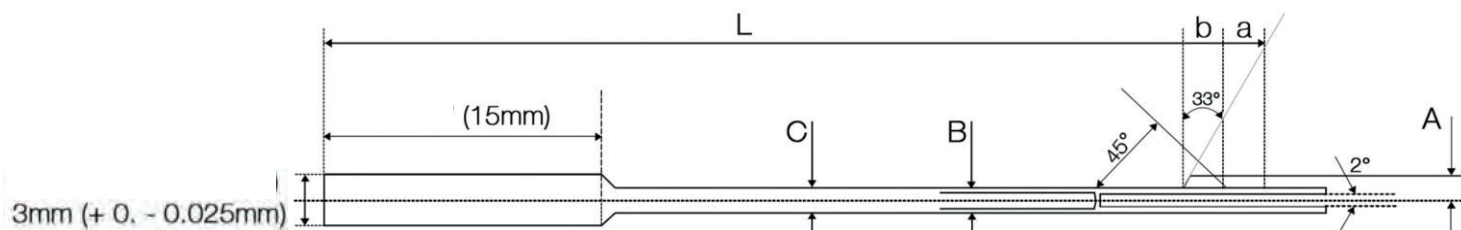
Werkzeug	
BB1.5 – BB6	10
BB7 – BB11	16
BB12 – BB27	19
BB28 – BB35	22
BB36 – BB42	32

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

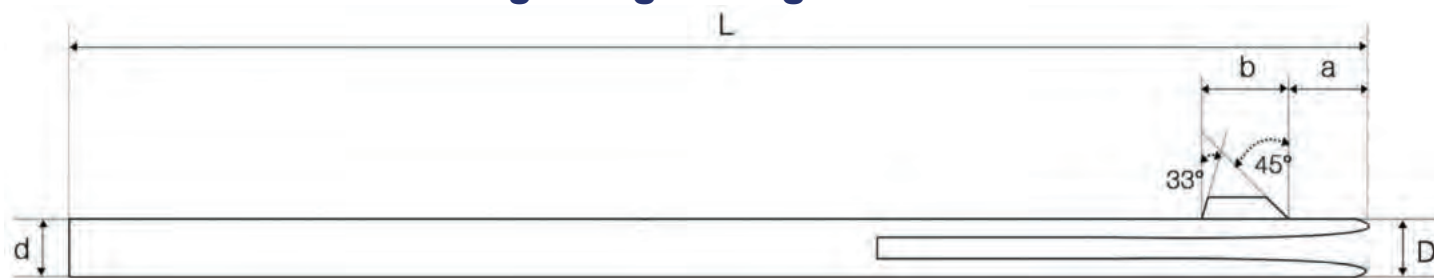
BB-1.5 – BB-4

a=2mm

b=3mm

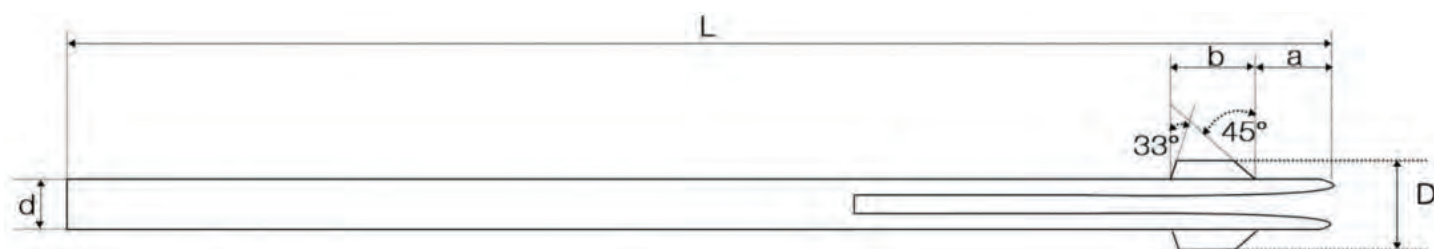
Werkzeug	Entgrat Ø	C – Toleranz +0/-0.1	L Gesamtlänge	A	B
	mm	mm	mm	mm	mm
BB-1.5	1.5-1.6	1.4	50	1.4	0.5
BB-1.6	1.6-1.7	1.5		1.5	
BB-1.7	1.7-1.8	1.6		1.6	
BB-1.8	1.8-1.9	1.7	60	1.7	
BB-1.9	1.9-2.0	1.8		1.8	
BB-2	2.0-2.2	1.9		1.9	
BB-4	2.2-2.4	2.1	80	2.1	1.0
BB-5	2.4-2.6	2.3		2.3	
BB-6	2.6-2.8	2.5		2.5	

BB-7 / BB-13 Einschneidig / singled edged



Werkzeug	Entgrat Ø	d – Toleranz +0/-0.25	L Gesamtlänge	a	b	D
	mm	mm	mm	mm	m	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				9.91
BB-20	7.95-8.33	7.92				10.31
BB-21	8.33-8.71	8.31	112.7	7.24	6.48	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				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				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	177.8	9.78	7.75	18.64
BB-36	14.30-14.68	14.27				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				22.20
BB-41	16.26-16.66	16.23	212.6	11.30	11.05	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 Grاتفrei 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 1.5 → 3.0

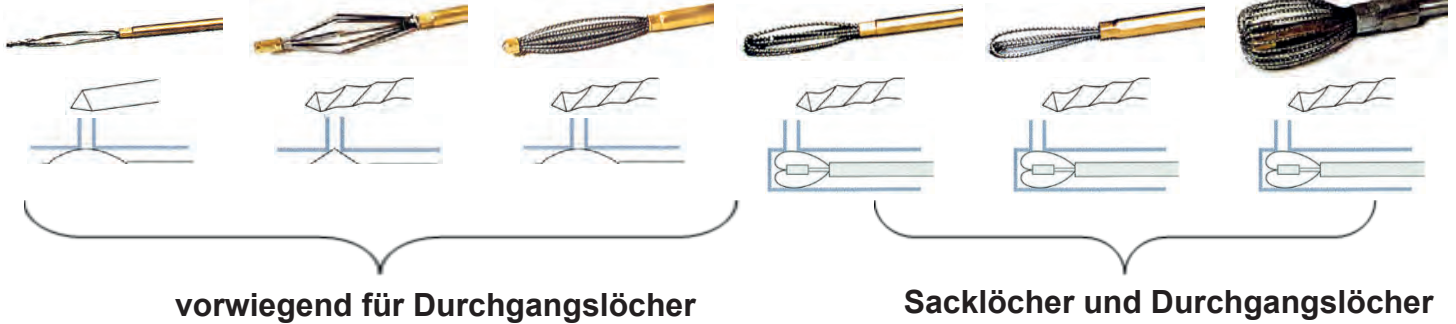
Ø 3.0 → 16.5

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

Wenn der Kunde keine Angaben zum Schaft macht ist der Standard-Einspannschaft Ø 6 mm x 40 mm
standard shank: Ø 6 mm x 40 mm



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						TBO30IK	130	30	91	3	TBR30IK	130	30	91	3												
3,0	TBT35	130	30	100	3	TBD35	130	30	100	3	TBO35IK	130	30	91	3	TBR35IK	130	30	91	3												
3,5						TBD40	130	30	100	3	TBO40IK	130	30	91	3	TBR40IK	130	30	91	3												
4,0						TBD45	130	30	100	3	TBO45IK	130	30	91	3	TBR45IK	130	30	91	3	TBC50IK	130	30	91	3							
4,5						TBD50	130	30	100	3	TBO50IK	130	30	91	3	TBR50IK	130	30	91	3	TBC55IK	130	30	91	3							
5,0						TBD55	130	30	100	4	TBO55IK	130	30	88	4	TBR55IK	130	30	88	4	TBC60IK	130	30	88	4							
5,5						TBD60	130	30	100	4	TBO60IK	130	30	88	4	TBR60IK	130	30	88	4	TBC65IK	130	30	88	4							
6,0						TBD65	130	30	100	4	TBO65IK	130	30	88	4	TBR65IK	140	40	88	4	TBC70IK	130	30	88	4							
6,5						TBD70	135	35	100	5	TBO70IK	135	35	85	5	TBR70IK	140	40	85	5	TBC75IK	130	30	85	5							
7,0						TBD75	135	35	100	5	TBO75IK	135	35	85	5	TBR75IK	140	40	85	5	TBC80IK	130	30	85								
7,5						TBD80	135	35	100	6	TBO80IK	135	35	100	6	TBR80IK	140	40	100	6	TBC85IK	130	30	100	6							
8,0						TBD85	135	35	100	6	TBO85IK	135	35	100	6					TBC90IK	130	30	100	6								
8,5						TBD90	135	35	100	6	TBO90IK	135	35	100	6					TBC95IK	135	35	100	6								
9,0						TBD95	140	40	100	6	TBO95IK	140	40	100	6					TBC100IK	135	35	100	6								
9,5						TBD100	140	40	100	6	TBO100IK	140	40	100	6										TBU100IK	140	40	100	6			
10,0																				TBC110IK	135	35	100	6	TBU105IK	140	40	100	6			
10,5						TBD110	140	40	100	6	TBO110IK	140	40	100	6										TBU110IK	140	40	100	6			
11,0																				TBC120IK	135	35	100	6	TBU115IK	140	40	100	6			
11,5						TBD120	140	40	100	6	TBO120IK	140	40	100	6										TBU120IK	140	40	100	6			
12,0																				TBC130IK	140	40	100	6	TBU125IK	140	40	100	6			
12,5						TBD130	150	50	100	6	TBO130IK	145	45	100	6										TBU130IK	140	40	100	6			
13,0																				TBC140IK	140	40	100	6	TBU135IK	140	40	100	6			
13,5						TBD140	150	50	100	6	TBO140IK	145	45	100	6										TBU140IK	140	40	100	6			
14,0																				TBC150IK	140	40	100	6	TBU145IK	140	40	100	6			
14,5						TBD150	150	50	100	6	TBO150IK	150	50	100	60										TBU150IK	140	40	100	6			
15,0																									TBU155IK	140	40	100	6			
15,5						TBD160	150	50	100	6	TBO160IK	150	50	100	60										TBU160IK	150	50	100	6			
16,5						TBD170	150	50	100	6																						
17,5											TBO180IK	150	50	100	60											TBU180IK	150	50	100	6		
19,5											TBO200IK	150	50	100	60											TBU200IK	150	50	100	6		
24,5											TBO250IK	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 im Akkuschauber eingesetzt werden
- Ist auch im Rechtslauf wie auch im Linkslauf einsetzbar
- Alle DSG-Werkzeuge haben Innenkühlung. Diese sollte aber auf ca. 20 Bar begrenzt sein.
- Anzuwenden sind die DSG-Werkzeuge in Stahl, Guss und VA
Für Aluminium oder 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:

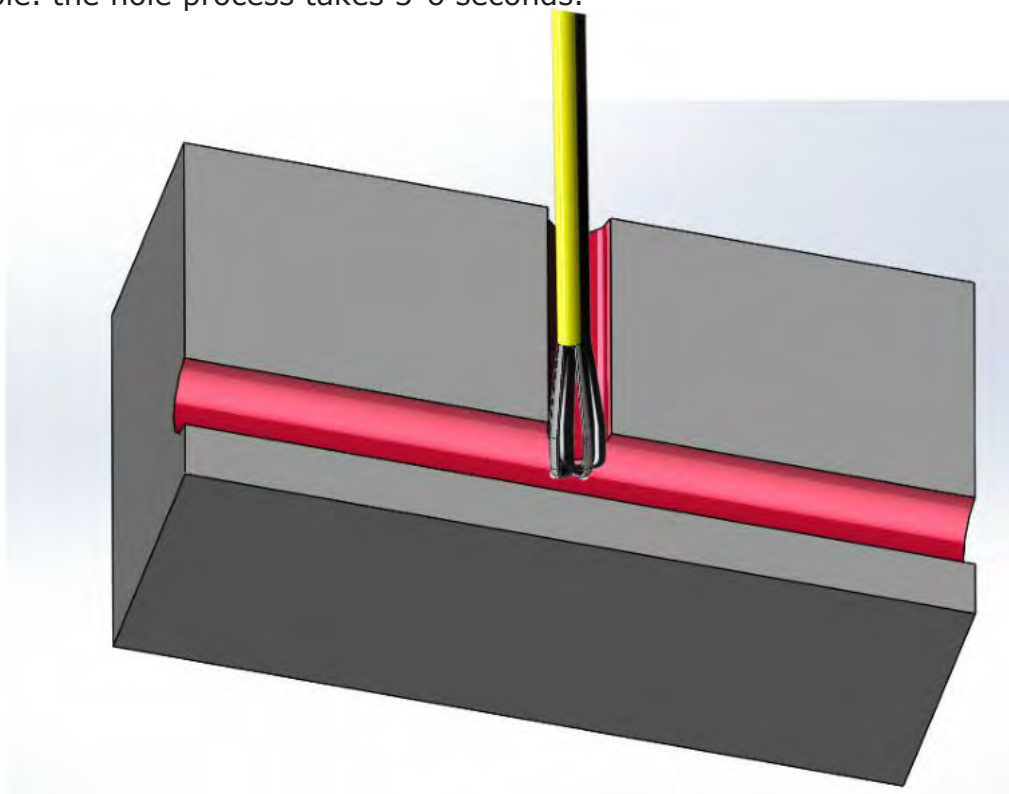
~ 700 – 1200 rpm $\varnothing$ 1,5 – $\varnothing$ 8 mm; ~ 300 – 600 rpm $\varnothing$ 9 – $\varnothing$ 25 mm.
coolant extends tool life

characteristics:

- for use on CNC machines and cordless screwdriver
- suitable for clockwise or left-hand rotation
- all DSG tools with internal cooling max. 20 bar
- for use with steel , cast steel and VA. 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



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.
- heighten 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
- proven quality steel (SC, Siliciumcarbid) and aluminium (AO, Aluminiumoxid)



knotted brush head



knotted brush head

knotted cup brush

cranked brush head



HSS-Zahnformfräser / HSS-jaw cutter

HSS-Zahnform-Wälzfräser / HSS-jaw hob cutter

DIN 3972 nach Modul mit Evolventenverzahnung - Satzeinteilung
DIN 3972 with involute gear profile



8-teiliger Fräsersatz	
Nummer	für Zähnezahl
1	12 und 13
2	14 - 16
3	17 - 20
4	21 - 25
5	26 - 34
6	35 - 54
7	55 - 134
8	135 und mehr

15-teiliger Fräsersatz (ab Modul 10)	
Nummer	für Zähnezahl
1	12
1 1/2	13
2	14
2 1/2	15 und 16
3	17 und 18
3 1/2	19 und 20
4	21 und 22
4 1/2	23 - 25
5	26 - 29
5 1/2	30 - 34
6	35 - 41
6 1/2	42 - 54
7	55 - 79
7 1/2	80 - 134
8	135 und mehr



Modul	d1 mm	Bohrung d2 mm
0,2	0,25	35 13
0,3	0,4	35 13
0,5	0,6	40 16
0,75	0,8	40 16
1	1,25	50 16
1,5	1,75	60 22
2	2,25	60 22
2,5		65 22
2,75	3	70 27
3,25	3,5	75 27
3,75	4	80 27
4,25		85 27
4,5		85 27
4,75		85 27
5		90 32

Modul	d1 mm	Bohrung d2 mm
5,5	95	32
6	100	32
6,5	105	32
7	105	32
7,5	110	32
8	110	32
8,5	115	32
9	115	32
9,5	120	32
10	120	32
11	135	40
12	145	40
13	155	40
14	160	40
15	165	40

Normalausführung

Hinterdreht aus HSS, Keilnute DIN 138
Bezugsprofil I DIN 3972 Frästiefe 2,
167 x Modul 8-teiliger Fräsersatz
Eingriffswinkel 20° entspricht Flankenwinkel 40°

Standard design

backed off HSS keyway DIN 137
reference profil I DIN 3972 milling depth 2,
167 x modular 8 part milling set

Sonderausführungen

Hinterschliffen aus KHSS/E, Fertigfräser BP II
oder Vorfräser, Eingriffswinkel 15° oder andere
Eingriffswinkel, Fräser für Zähnezahlen unter 12
Zähne, mit oder ohne Profilverschiebung
Bei Bestellung von Einzelfräsern bitte Fräser -
Nr. oder die zu fräsende Zähnezahl angeben.

special version

relief grinded KHSS/E, BP II
pre-milling cutter pressure angle 15° or other
angels, below 12 tooth with or without profile
shift

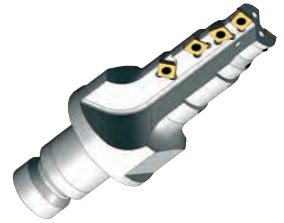
if your order please name order num. or number
of teeth

Kurzfristige Lieferzeit – faire Preise; Fragen Sie gleich an!
short delivery times - fair prices, - call us!

Reparatur- und Nachschleifdienstleistungen repair and regrinding service

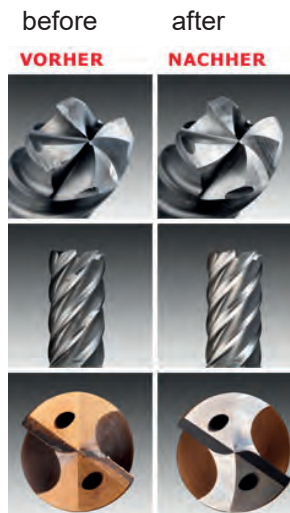
Wendeplattenwerkzeuge / insert tools:

- 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
ganze Werkzeugfamilien möglich
- 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



Nachschliff / regrinding:

- scharf wie am ersten Tag
- Werkzeugkosten reduzieren
- ursprüngliche Geometrien bleiben erhalten
- hochwertige PVD/CVD Beschichtungen
- like new
- brings down tool cost
- geometry stays the same
- high quality PVD/CVD coating



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



EICHINGER & STELZL GMBH
Zerspanungstechnik

Von-Miller-Str. 1
Tel.: +49 9401 53978-0
Web: www.eichinger-stelzl.de

93092 Barbing/Unterheising
Fax: +49 9401 53978-29
Mail: info@eichinger-stelzl.de