

ES-TOOLS

Entgratwerkzeuge

für die Form- und Konturbearbeitung / Bohrungsentgratung

Deburring tools

for the form and contour machining / bore deburring



EICHINGER & STELZL GMBH
Zerspanungstechnik

Von-Miller-Str. 1
93092 Barbing/Unterheising

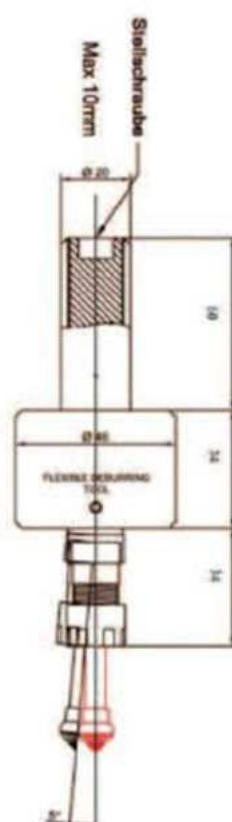
E-Mail: info@eichinger-stelzl.de
Web: www.eichinger-stelzl.de

Telefon +49 (0) 9401 53978-0
+49 (0) 151 12169458
Telefax +49 (0) 9401 53978-29



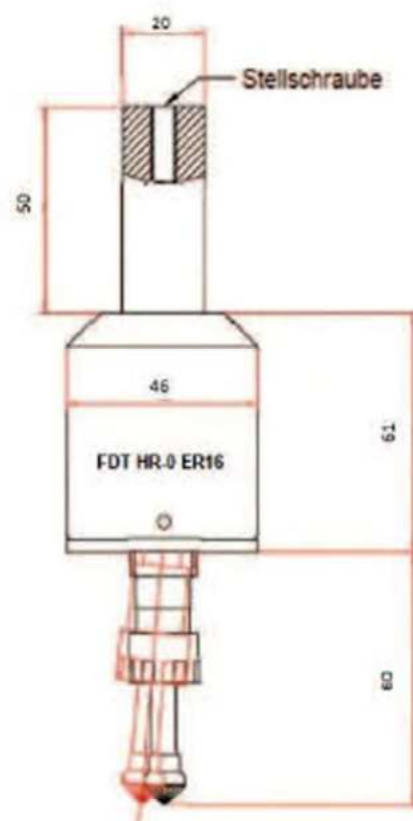
■ FDT SX-0 (TCM101010)

- 5mm Auslenkung
- 5mm lateral deflection



■ FDT HR-0 EHS (TCM 101505)

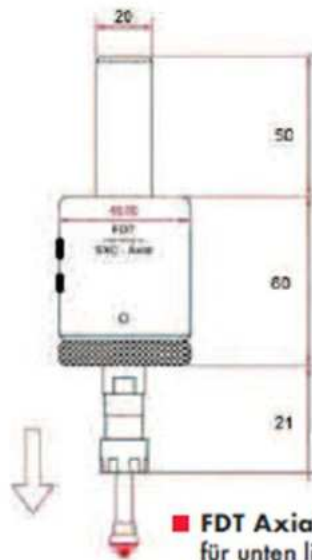
- 10mm Auslenkung
- 10mm lateral deflection



Antrieb Activation	Direktantrieb über Maschinenspindel via machine spindle
Drehzahl Speed	3.000 - 12.000 Umdrehungen/Min. - 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 Schaf 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. Schaf (andere Ausführungen auf Anfrage) Ø 20 mm cylindrical shaf (special shanks upon request)
Material Materials	alle Materialarten können erfolgreich entgratet werden all types of materials can be deburred succesfully
Lieferumfang Scope of delivery	FDT Entgratwerkzeug / ER11 Spannschlüssel oder ER16 Spannschlüssel FDT deburring tool / ER 11 colett or ER16 colett



■ **FDT Axial F**
für oben liegende Entgratanwendungen
overhead deburring applications



■ **FDT Axial B (TCM101013)**
für unten liegende Entgratanwendungen
underside deburring applications

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

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 Schaf 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 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. Schaf (andere Ausführungen auf Anfrage) Ø 20 mm cylindrical shaf (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

■ 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 Abweichungen der Fase aufgrund von Konturschwankungen
no deviations of chamfer widths due to air
- hohe Vorschub- und Geschwindigkeitswerte (2.5m/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 Schneideeinsatzes
long reach simply by changing the cutting tool
- perfektes Entgraten auch an schwer erreichbaren Stellen
perfect deburring of hard to reach places

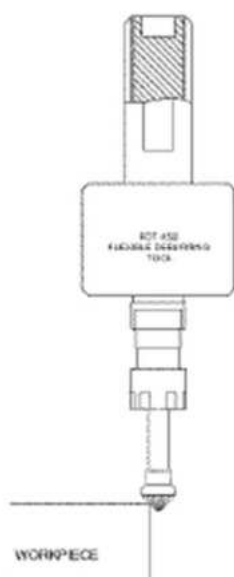
■ FDT SX-O + EHS

Arbeitsanleitung / instruction sheet

- Bei FDT SX-O 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.

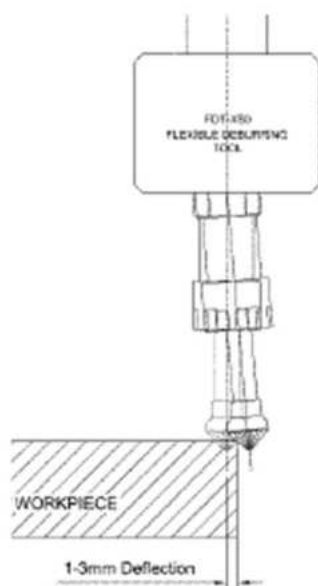
Contact point on the burr:
usually conical deburring cutters are used. depending on the contour the milling cutter can either be used on its tip or further back.
if the shape of the workpiece and the clamping device is suitable, then it is recommended to use burrs at the rear.
this allows shorter machining times and better results.



idealer Kontaktpunkt des Entgratfräasers
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.

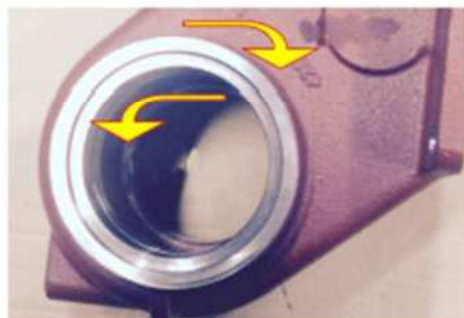
Lateral Deflection:
ensure that the milling cutter is always pre tensioned.
the lateral deflection of 1-3mm causes it to press against the workpiece



1-3 mm Auslenkung
1-3 mm deflection

- 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-O + EHS
Axial F / FL / FR / B

Programmier-Anleitung / programming instruction

• **Bearbeitungsweg / tool path:**

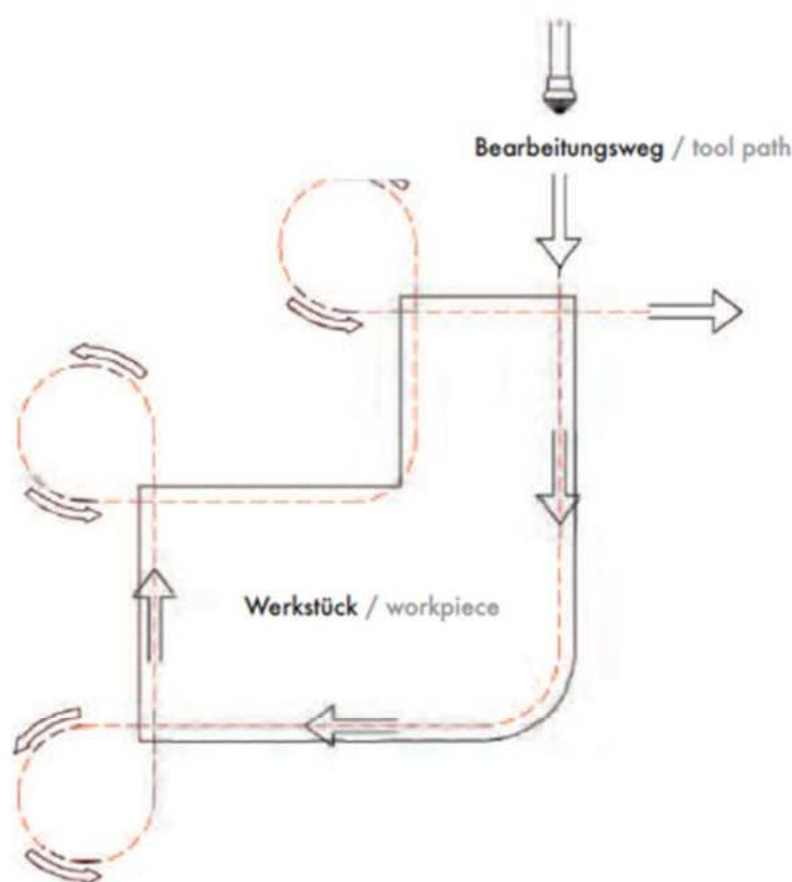
Innenecken stellen eine komplexe Situation für Entgratwerkzeuge dar. Im allgemeinen gilt: der Fräser darf nicht gleichzeitig beide rechteckigen Flächen einer Innenecke berühren. Das sich daraus ergebende Kräfteungleichgewicht erzeugt Vibrationen. Wir empfehlen, einen Bearbeitungsweg zu wählen, der dies verhindert.

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 Fräsespitze 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 / 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.

• 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.

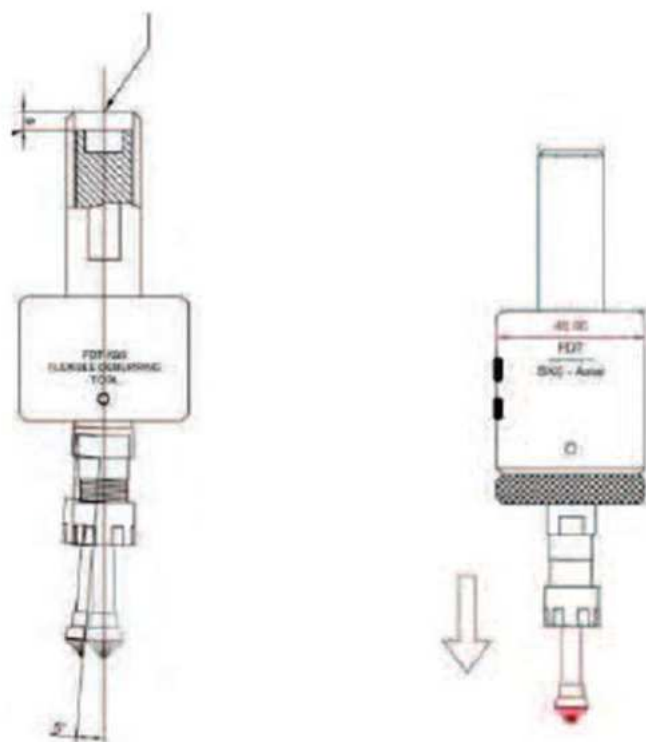
We recommend a starting feed rate of $F = 3000 \text{ mm/min}$. The entered speed should be maintained when changing direction, if not, deburring can be uneven. To eliminate extra rounding of corners, the programmed contour should be as close as possible to actual part edge.

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.



■ Problemlösungen / Troubleshooting

• starke Gratbildung / excessive deburring

- Vorschub erhöhen
- Anpressdruck reduzieren, gedrahten Entgratfrässtift verwenden. Z. B. TCM101504N ø 12 mm
(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-SX0 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/7 mm 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 ER 11/7 mm Werkzeugschaft zyl. 20h6 max. 10 mm axiale Auslenkung Kleinere Version für kleine Maschinen mit beschränktem Arbeitsraum, kleine Fasgrößen	TCM101527
FDT-Axial-F 	Direktantrieb über Maschinenspindel Spannzangenfutter ER11/7 mm Werkzeugschaft zyl. 20 h6 10mm axiale Auslenkung - in Pressrichtung Standard Version für mittlere Fasgrößen 0,3 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 ER20/13 mm 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: Der Entgrat-Frässtift nicht im Werkzeug enthalten - entsprechenden Entgrat-Frässtift bitte separat bestellen!

Hinweis: Unsere Entgrat-Frässtifte sind mit dem flexiblen Entgratwerkzeug abgestimmt! Es ist ratsam, unsere Werkzeuge einzusetzen, sonst ist die Funktionsgarantie etwas eingeschränkt.

■ Zubehör (FDT)

Spezialfrässtifte 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	Description	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 EHS ER 16 	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 advised 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 Ø 16

PW burr 90° shank Ø 8
TCM101506N Ø 16

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



■ 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 / Shaft Ø 6 Art-Nr. TCM101638 (H66403) SK Ø 10 TCM101639 (H66413) SK Ø 13 TCM101637 (H6673) SK Ø 16 TCM101640 (H66713) SK Ø 25 verlängerte Variante (130 mm lang) 90° / extended Version auf Anfrage
	HM-Frässtifte unbeschichtet - Verzahnung gerade / burr uncoated HP2-cut Typ KSK 90° Standard HPZ TCM101019 (113110020) Ø12x7 Schaft Ø 6
 Typ KSK/KSK 90° Combi-Form vor-/rückwärts einsetzbar  Hartmetall-Frässtift gedraht vor-/rückwärts einsetzbar Rotary Burrs 90° Cone Shape usable forwards/backwards	Standard TCM101020 (114063100) Ø16x66 Schaft Ø 6 verlängerte Variante (130 mm lang) 90° / extended Version TCM101067 (ES-114063100) Ø16x130 Schaft Ø 6 Special Frässtift 90° / special burr 90° TCM101443 Ø10x70 Schaft Ø 6
	Spannschlüssel ER11 TCM101018 (02.07.3) Spannschlüssel ER16 TCM101631 (02.10.3) Spannschlüssel ER20 TCM101632 (02.13.3)
	Spannzange ER11 Art-Nr. TCM101017 ø 6 Spannzange ER11 Art-Nr. TCM101021 ø 7 Spannzange ER11 Art-Nr. TCM101016 ø 3 Spannzange ER16 Art-Nr. TCM101633 ø 6 Spannzange ER16 Art-Nr. TCM101634 ø 10 Spannzange ER20 Art-Nr. TCM101636 ø 6 Spannzange ER20 Art-Nr. TCM101635 ø 8 Sonderspannzange ER25 / special collet chuck ER 25 20 Art-Nr. TCM101150 ER25 Ø 20

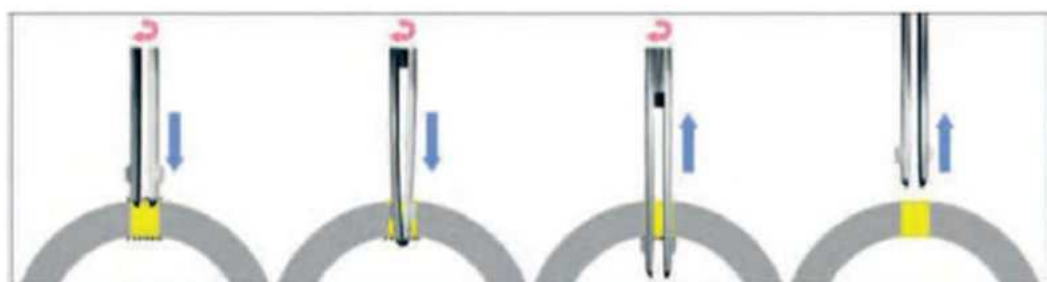
- andere Ausführungen und Größen auf Anfrage / other sizes on request

- alle HM-Frässtifte auch mit TiCN beschichtet lieferbar / all burrs with TiCN coating deliverable

■ ES-Grat

HSS-Entgratgabel / HSS-deburring fork

- Entgraten in einem Durchgang vor und rückwärts / deburring in a single operation
- kein Spindelstop, nur rechtslauf nötig / no spindle stop, only clockwise rotation
- Einfache und robuste Konstruktion / simple and rugged
- Geeignet für Maschinenentgratung und ab $\varnothing 6$ mm auch im Akkuschrauber da zwei Entgratlappen / suitable for the production
- Anpassbar an jeden Maschinentyp Bohrung von 1,7 - 20 mm / readily adaptable to all kinds of machines 1,7 - 20 mm



ES-Grat

HSS-Entgratgabel / HSS-deburring fork

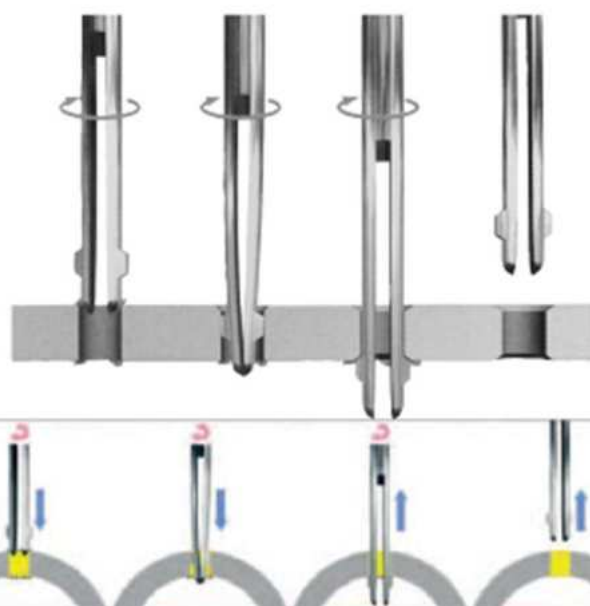
- Art der Aktion / Type of action

DA (Standard): Double Action vor- und rückwärts / DA (standard): double action back and forth

BA: im Semistandard, funktioniert nur Rückwärtsschneidend / BA: single action, only backwards

Auf Anfrage: TiN-Beschichtung, größere Durchmesser / on request: TiN-Coating, other diameters

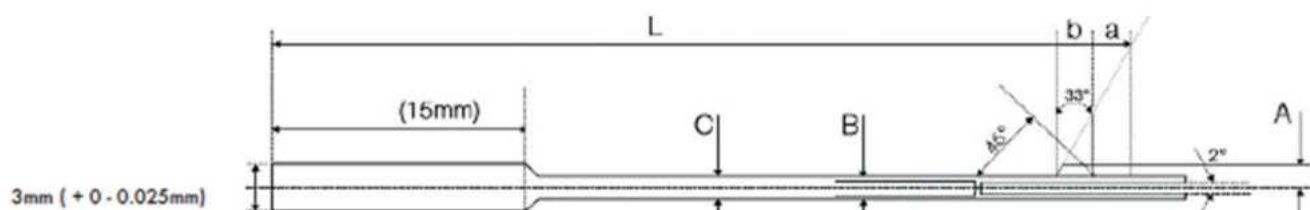
Werkzeug	
BB1.5 - BB6	10
BB7 - BB11	16
BB12 - BB27	19
BB28 - BB35	22
BB36 - BB42	32



Schnittdaten Startwerte

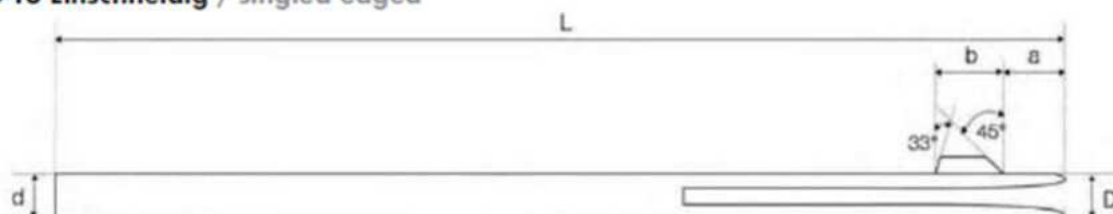
D. mm	Drehzahl U/min	Vorschub mm/U
1.5 - 5	1500 - 1750	0.02 - 0.10
6 - 9	800 - 1000	0.05 - 0.15
10 +	600 - 650	0.08 - 0.30

BB-1.5 / BB-6 Einschneidig / single edged



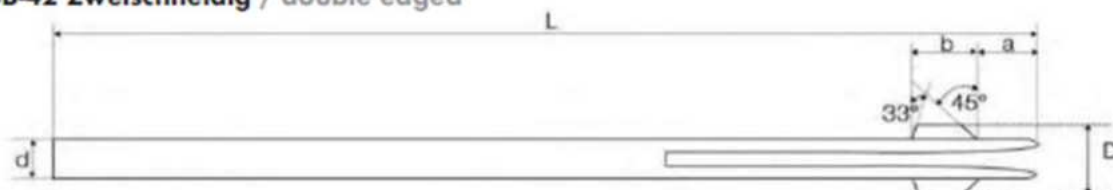
Werkzeug	Entgrat Ø	C - Toleranz +0/-0.1	L Gesamtlänge	A	B
	mm	mm	mm	mm	mm
BB-1.5	1.5-1.6	1.4	50	1.4	0.5
BB-1.6	1.6-1.7	1.5		1.5	
BB-1.7	1.7-1.8	1.6		1.6	
BB-1.8	1.8-1.9	1.7		1.7	
BB-1.9	1.9-2.0	1.8	60	1.8	1.0
BB-2	2.0-2.2	1.9		1.9	
BB-4	2.2-2.4	2.1	80	2.1	1.0
BB-5	2.4-2.6	2.3		2.3	
BB-6	2.6-2.8	2.5	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

BB-7 / BB-13 Einschneidig / singled edged



Werkzeug	Entgrat Ø mm	d – Toleranz +0/-0.25 mm	L Gesamtlänge mm	a mm	b mm	D 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 mm	d – Toleranz +0/-0.25 mm	L Gesamtlänge mm	a mm	b mm	D mm
BB-14	5.58-5.94	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				15.06
BB-29	11.51-11.88	11.48	139.7	8.76	6.99	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	177.8	9.78	7.75	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				19.06
BB-37	14.68-15.09	14.65				19.43
BB-38	15.09-15.47	15.06	190.5	10.54	10.29	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			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

DSG Entgratwerkzeug / 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. 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.



vorwiegend für Durchgangslöcher

Sacklöcher und Durchgangslöcher

Der Einspannschaft ist 6 mm x 40 mm kann aber angepasst werden auf die Bearbeitungsaufgabe.

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: 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 your needs. Chart below shows the base values.



Ø	Cod.	L	Ø1	Ø2	dØ	Cod.	L	Ø1	Ø2	dØ	Cod.	L	Ø1	Ø2	dØ	Cod.	L	Ø1	Ø2	dØ	Cod.	L	Ø1	Ø2	dØ	Cod.	L	Ø1	Ø2	dØ
mm																														
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															

Einsatzrichtwerte / operating values

~ 700 - 1200 U/min $\varnothing$ 1,5 - $\varnothing$ 8 mm; ~ 300 - 600 U/min $\varnothing$ 9 - $\varnothing$ 25 mm.

~ 700 - 1200 rpm $\varnothing$ 1,5 - $\varnothing$ 8 mm; ~ 300 - 600 rpm $\varnothing$ 9 - $\varnothing$ 25 mm.

Mit Kühlmittel-Schmierung verlängert man die Standzeit / coolant extends tool life

Merkmale / characteristics

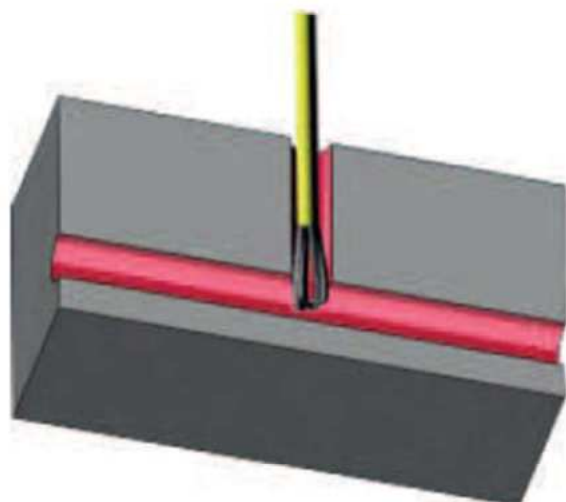
- Kann auf CNC-Maschinen sowie im Akkuschauber eingesetzt werden
- for use on CNC machines and cordless screwdriver
- Ist sowohl im Rechtslauf wie auch im Linkslauf einsetzbar
- suitable for clockwise or left-hand rotation
- Alle DSG-Werkzeuge ab $\varnothing$ 6,5 mm können mit Innenkühlung versehen werden. Diese sollte aber auf ca. 20 Bar begrenzt sein.
- all DSG tools up from $\varnothing$ 6,5 mm can be provided with internal cooling max. 20 bar
- Anzuwenden sind die DSG-Werkzeuge in Stahl, Guss, VA und Aluminiumdruckguss. Für weiches Aluminium oder ähnliche Materialien wird es nicht empfohlen.
- for use with steel, cast steel, VA and die cast aluminum. Not suitable for use with Alu or softer materials

Funktionsweise / functionality

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.

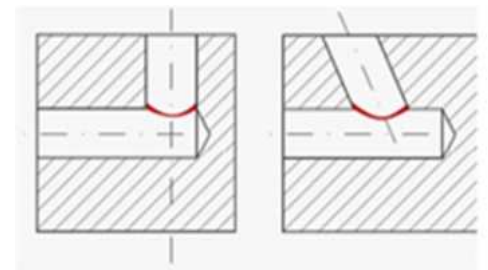
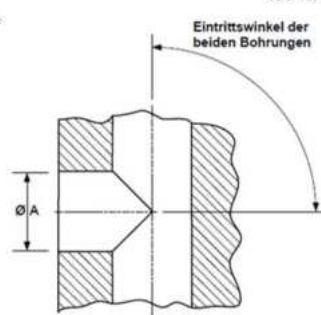
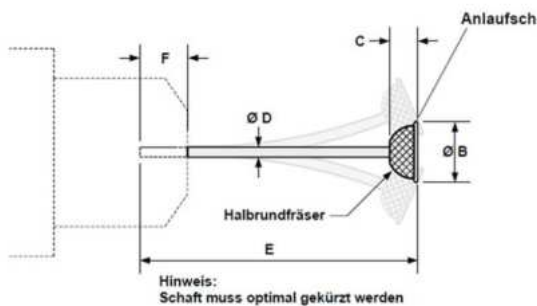
With medium feed (500mm) and no or low rotational speed to the point to deburred. activated rotational speed with 300 mm feed and go back and forth 2-5 mm. stop rotational speed und use medium feed will pulling out of the hole. the hole process takes 3-6 seconds.



■ ES-CrossTool D



- Entgratwerkzeugsystem für sich kreuzende Bohrungen
- Automatisierter prozesssicherer Einsatz auf CNC- Maschinen möglich
- Gratfreiheit ohne manuelle Nacharbeit
- Mit dem **ES- CrossTool D** ist der Entgratvorgang leicht zu kontrollieren. Der Materialabtrag erfolgt nur an den Kanten des Werkstückes. Dank der Anlaufscheibe bleiben die (bohrungs-) Oberflächen unberührt. Intakte Oberflächen werden nicht verkratzt, Werkstücke werden nicht beschädigt. Gerade bei Präzisionsteilen bringt dies eine wesentliche Erleichterung. Nachdem die Anlaufscheibe über die Kanten gefahren ist, können die Schneidflächen des Entgraters das Material an den Kanten abtragen. Die Gratentfernung erfolgt, indem der Fräser spiralförmig durch die Axialbohrung bis in die Mitte der Radialbohrung fährt.

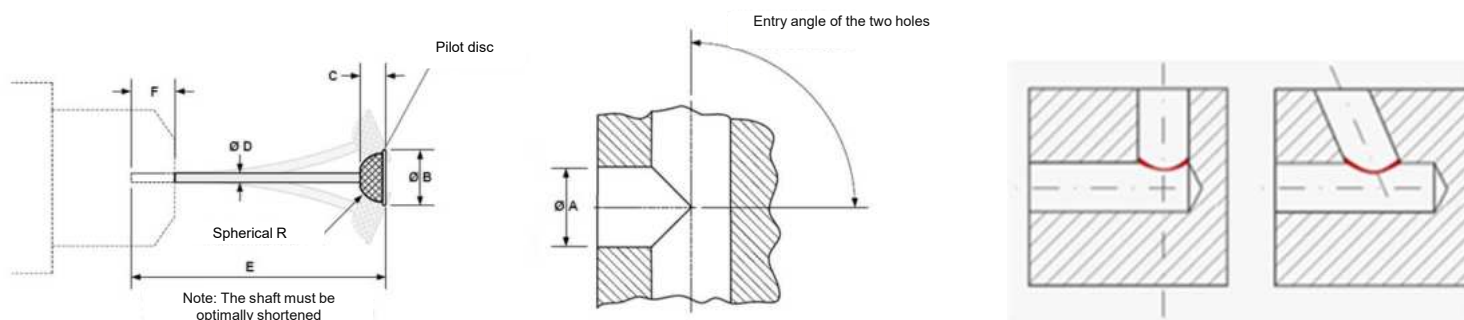


Abmessung mm	Eintrittswinkel s.u./A min. mm				D	E	B	C	Preis
	90°	60°	45°						
2.38	3.2	4.6	6.2	TCM101684	0.8	65	2.7	1.8	174,30
3.18	4.4	6.1	8.2	TCM101685	1.2	100	3.6	2.4	174,30
3.97	5.5	7.6	10.3	TCM101686	1.6	100	4.4	2.7	195,30
4.77	6.6	9.1	12.3	TCM101681	1.6	100	5.2	3.1	195,30
6.35	8.9	12.1	16.4	TCM101682	2.5	150	6.9	3.8	195,30
9.58	13.2	18.1	24.6	TCM101683	2.5	150	10.3	5.5	220,50

■ ES-CrossTool D



- **Deburring tool system for intersecting holes**
- **Automated process-safe use on CNC machines possible**
- Deburring without manual rework
- With the **ES-CrossTool D**, the deburring process is easy to control. Material removal occurs only at the edges of the workpiece. Thanks to the pilot disc, the (hole) surfaces remain untouched. Intact surfaces are not scratched, and workpieces are not damaged. This provides significant relief, especially for precision parts. After the pilot disc has passed over the edges, the cutting edges of the deburring tool can remove material from the edges. The deburring is done by the cutter spiraling through the axial hole to the center of the radial hole.



Size mm	Ø A min (approx) varies with angle of intersection, in				D	E	B	C	Price
	90°	60°	45°						
2.38	3.2	4.6	6.2	TCM101684	0.8	65	2.7	1.8	174,30
3.18	4.4	6.1	8.2	TCM101685	1.2	100	3.6	2.4	174,30
3.97	5.5	7.6	10.3	TCM101686	1.6	100	4.4	2.7	195,30
4.77	6.6	9.1	12.3	TCM101681	1.6	100	5.2	3.1	195,30
6.35	8.9	12.1	16.4	TCM101682	2.5	150	6.9	3.8	195,30
9.58	13.2	18.1	24.6	TCM101683	2.5	150	10.3	5.5	220,50

■ Klingenentgrater ECO-Serie

- Bohrung entgraten - einfach, schnell, wirtschaftlich
- austauschbare HSS-Klinge
- Funktioniert Vor- und / oder Rückwärtsschneidend
- Standard-Klingenentgrater von $\varnothing$ 2 bis $\varnothing$ 19 mm



DA

BA

KLINGENTYP

Jedes Standardwerkzeug wird mit einer DA Double Action HSS-Klinge geliefert wenn nicht anders angegeben.

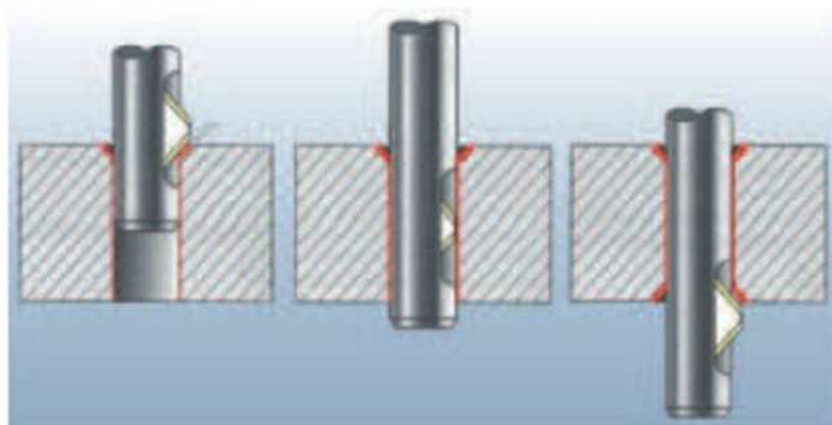
DA: Double Action, funktioniert sowohl vorwärtsschneidend als auch rückwärtsschneidend

BA: Single Action, funktioniert NUR rückwärtsschneidend

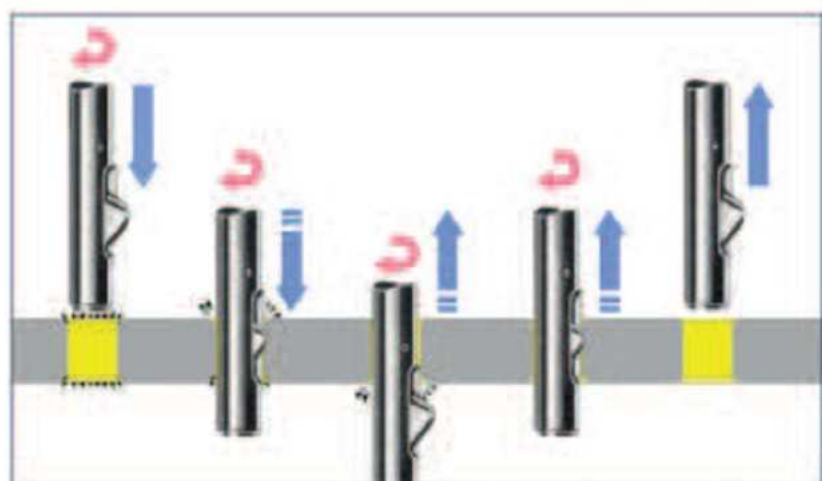
Entgratklingen können auch Beschichtet geliefert werden. Bitte Anfragen!

Startpunkt-Schnittdaten

Drn mm	Drehzahl U/min	Vorschub mm/U
2 - 5	1500 - 1750	0.02 - 0.10
6 - 9	800 - 1000	0.02 - 0.15
10 +	600 - 650	0.05 - 0.20



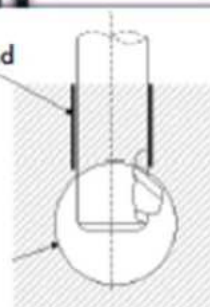
1. Startseite - Schneller Vorlauf bis vor die Bohrung
2. Vorschub gemäß Tabelle bzw. Verweilzeit je nach Material und gewünschter Fasengröße
3. Schneller Vorlauf
4. Vorschub gemäß Tabelle bzw. Verweilzeit je nach Material und gewünschter Fasengröße
5. Schneller Vorlauf
6. Zum Werkzeugwechsellpunkt



Größenverhältnis der sich kreuzenden Löcher A / B =	
> 3	Nicht praktikabel
3 - 12	Lang 45°
12 +	Klinge-Standard

B - Loch Überschneidend

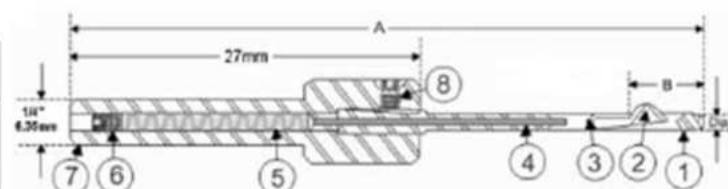
A - Loch



■ TYP A (ZWEI-EINHEITEN-KONSTRUKTION)

	Durchmesser		Maße		Länge
	D. Loch Zoll	D. Loch mm	A mm	B mm	
.0781	5/64"	2.0	86	11.5	3/32
.0938	3/32"	2.4*			
.0984		2.5			
.1094	7/64"	2.8*			
.1181		3.0			1/8
.1250	1/8"	3.2*			
.1378		3.5			
.1406	9/64"	3.6*			
.1562	5/32"	3.95*	105	18.3	5/32
.1575		4.0			
.1719	11/64"	4.35*			
.1772		4.5			
.1875	3/16"	4.75*			3/16
.1968		5.0			
.2031	13/64"	5.2*			

* Auf Anfrage



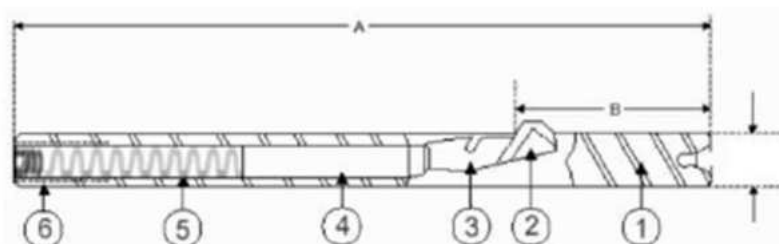
Durchmesser: 0,075 – 0,13 mm kleiner als der Nenndurchmesser

1. Körper
2. Klinge
3. Kupplungsstift
4. Schubstange
5. Druckfeder
6. Einstellschraube
7. Adapter
8. Schraube



TYP B (einteilig)

1. Körper
2. Klinge
3. Kupplungsstift
4. Schubstange
5. Druckfeder
6. Einstellschraube



Durchmesser: 0,15 – 0,2 mm kleiner als der Nenndurchmesser

	Durchmesser		Maße		Länge
	D. Loch Zoll	D. Loch mm	A mm	B mm	
.2165		5.5	114.5	22.0	#1
.2188	7/32"	5.56*			
.2344	15/64"	5.95*			
.2362		6.0			
.2500	1/4"	6.35*			
.2559		6.5			
.2656	17/64"	6.75*			
.2756		7.0			
.2812	9/32"	7.15*			
.2953		7.5			
.2969	19/64"	7.55*	127.0	24.5	#2
.3125	5/16"	7.95*			
.3150		8.0			
.3281	21/64"	8.35*			
.3346		8.5			
.3438	11/32"	8.75*			
.3543		9.0			
.3594	23/64"	9.15*			
.3740		9.5			
.3750	3/8"	9.55*			
.3906	25/64"	9.95*	139.7	26.2	#3-1/2
.3937		10.0			
.4062	13/32"	10.31*			
.4134		10.5			
.4219	27/64"	10.75*			
.4331		11.0			
.4375	7/16"	11.15*			
.4528		11.5			
.4531	29/64"	11.51*			

Auf Anfrage

	Durchmesser		Maße		Länge
	D. Loch Zoll	D. Loch mm	A mm	B mm	
.4688	15/32"	11.85*	139.7	26.2	#3-1/2
.4724		12.0			
.4844	31/64"	12.3*			
.4921		12.5			
.5000	1/2"	12.7*			
.5118		13.0			
.5156	33/64"	13.1*			
.5313	17/32"	13.5			
.5469	35/64"	13.9*			
.5512		14.0			
.5625	9/16"	14.3*	163.6	33.3	#4
.5709		14.5			
.5781	37/64"	14.7*			
.5906		15.0			
.5938	19/32"	15.1*			
.6094	39/64"	15.5			
.6250	5/8"	15.9*			
.6299		16.0			
.6406	41/64"	16.3*			
.6496		16.5			
.6563	21/32"	16.7*			
.6693		17.0			
.6719	43/64"	17.1*			
.6875	11/16"	17.5			
.7087		18.0			
.7283		18.5			
.7480		19.0			
.7500	3/4"	19.1*			



■ ENTGRATBÜRSTEN / deburring brush

Eigenschaften der Entgratbürsten (Maße u. Größen) / properties (measure and size)

- Bürstendurchmesser / brush diameter 3 mm - 280 mm
- Bürstenlänge / brush length 50 mm - 180 mm
- Schaftdurchmesser / shank diameter 1,8 mm - 10 mm
- Gesamtlänge / total length 140 - 500 mm
- Flexible Filamente oder Drähte sind so konstruiert, dass sie den richtigen Druck liefern, um eine Bohrung zu entgraten.
- flexible filaments and wire with enough pressure to deburr holes.
- Bei Pinselkopf- oder Topfbürsten können auch größere Gratfahnen entfernt werden.
- brush head brushes or cup brushed can remove more burr.
- Bei zyl. Entgratbürsten gibt es Siliziumkarbid- (Stahl) oder Aluminiumoxidbürsten (Alu), Wahl der Körnung, z.B. 60, 80, 120, 180, 240, 320 möglich
- cyl. deburring brushes available as siliciumcarbide (steel) or aluminiumoxide (Alu), you can choose from the following grains 120, 180, 240, 320, 180 = standard

Anwendungen / applications

- Entgraten von Querbohrungen bei größerer Hauptbohrung (Durchdringungsentgratung) / deburring cross holes
- Entgraten und Verrunden von Kanten bei leicht gestuften, unterbrochenen Hydro-Zylindern / deburring and chamfering of stepped, interrupted hydro cylinders
- Oberflächenverfeinerung der Bohrungen von Hydraulik- und Pneumatik Zylindern / lighten surface quality of holes on hydro and pneumatic cylinders
- Vor- und Nachbearbeitung bei galvanischen und anderen Beschichtungsprozessen / pre and post processing of galvanized or otherwise coated objects
- Honen von Zylindern mit Bohrungen und Kanälen bei gleichzeitiger Verrundung aller Kanten / honing and chamfering of cylinders with holes and channels
- Instandsetzung von Hydro-Zylindern und Glätten von Verschleißkanten / restoration of hydro cylinders and smoothing of edges
- Reinigen und Polieren, entfernen von Roststellen bzw. von Flugrost in Bohrungen / cleaning, polishing and removing of rust or rust film within holes
- Auch ein problemloses bearbeiten von Sacklochbohrungen / easy processing of blind holes
- In Stahl (SC, Siliciumcarbide) und Aluminium (AO, Aluminiumoxide) bestens bewährt / proven quality steel (SC, Siliciumcarbide) and aluminium (AO, Aluminiumoxide)

SC = siliciumcarbide

AO = aluminiumoxide

gezopfte Pinselkopfbürste
knotted brush head



Gezopfte Topfbürsten
knotted cup brush



Entgratbürste ab ø 3 mm und schon ab
K60 Körnung / deburring brush



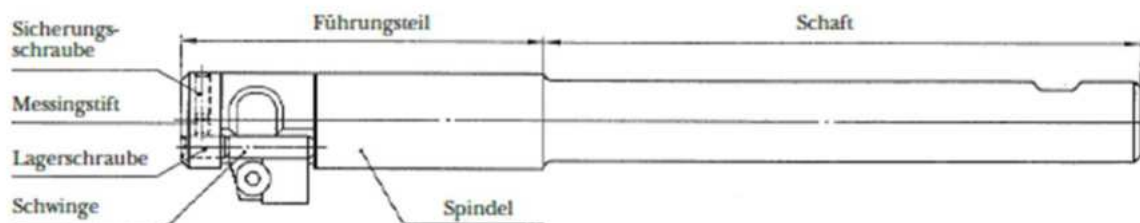
Bei einem Anwendungsfall ? Sprechen Sie uns an! / questions give us a call

RÜCKWÄRTSPLAN • ABSCHRÄGEN | SENKEN | ENTGRATEN

Von $\varnothing 4,5$ mm - $\varnothing 69$ mm TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Der Rückwärtssenker ist ein automatisches Rückwärtsplan- und Abschrägwerkzeug und besteht aus einer Spindel und einer Schwinge. Die Schwinge klappt beim Einführen des Werkzeuges in die Bohrung des zu bearbeitenden Werkstückes in eine Aussparung der Spindel ein. Da die Schwinge das einzige bewegliche Teil des Rückwärtssenkens ist, gewährleistet diese Bauweise hohe Zuverlässigkeit während der Bearbeitung.

Kostenersparnis: Im Vergleich zur herkömmlichen Arbeitsweise 60-70 Prozent des Anfas- Entgratprozesses.



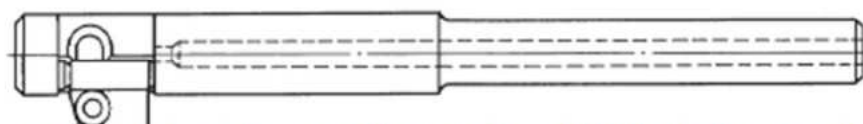
DIE SPINDEL

Das Führungsteil der Spindel führt den Rückwärtssenker in der Bohrung und überträgt die Schnittkräfte. Der Führungsdurchmesser ist kleiner als der Bohrungs-Nenndurchmesser.

Das Durchmesser-Untermaß ist wie folgt: **Bohrungs- $\varnothing$**

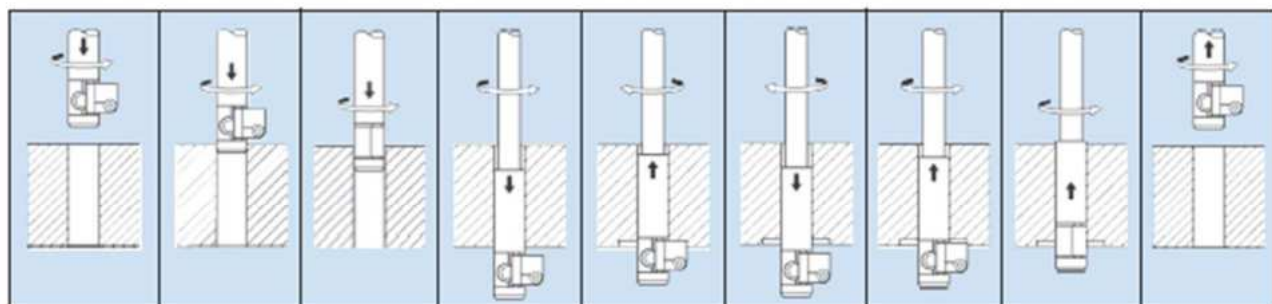
	Untermaß
4,5 – 9,0 mm	0,05
10,0 – 13,0 mm	0,10
14,0 – 24,0 mm	0,20
25,0 – 30,0 mm	0,30
ab 30 mm	1,00

Spindeln über 30 mm sind mit Stützleisten ausgerüstet. Die Spindeln der Größe 4,5 bis 9 mm sind mit zylindrischen Schäften lieferbar, für die größeren Spindeln gibt es wahlweise zylindrische Schäfte oder Morsekegelschäfte.



Spindeln mit zyl. Schaft werden ab 10 mm $\varnothing$ mit Kuhlmitelbohrung versehen.

Arbeitsablauf: linksdrehend an die Bohrungskante antasten, dann erst die Bohrung mit G1 durchfahren, auf rechtsdrehend umschalten, Schneide anstellen und die Bearbeitung machen, dasselbe wieder beim rausfahren aus der Bohrung, dabei achten das die Schwinge eingeklappt ist. Mit G1 den Weg fahren.



DIE SCHWINGE

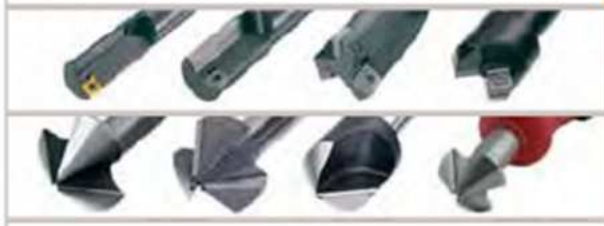
Die Schwinge muß während des Betriebes frei ein- und ausklappen können.

Kleinere Schwingen sind aus HSS gefertigt (mit integrierter Schneide).

Größere Schwingen haben quadratische Schneidplatten Typ ISO SPUN oder rechteckige Schneidplatten Typ ISO/R242.

Die Schneidplatten sind mit Linksgewindeschrauben Typ X an den Schwingen befestigt.

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

	Das Senkersystem-Programm / Counterboring System Senkersystem Grösse 01 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker und Halter Senkersystem Grösse 0 / Counterboring System Size 0 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker, Wendeplatten und Halter nser drill, Pilots, Counterbores, Countersinks, Holders, Sets and Inserts Senkersystem Grösse 1 / Counterboring System Size 1 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker, Wendeplatten und Halter nser drill, Pilots, Counterbores, Countersinks, Holders, Sets and Inserts Senkersystem Grösse 2 / Counterboring System Size 2 Einsatzbohrer, Führungszapfen, Zapfensenker, Spitzsenker, Wendeplatten und Halter nser drill, Pilots, Counterbores, Countersinks, Holders, Sets and Inserts	Senken Counterboring / Countersinking
	CNC-Werkzeuge / CNC Tools Flachsenker, Entgrater, Aufbohrern Facettenfräser, Plan und Kantenfräser Counterbores, Boring, Chamfering and Face Milling Tools Spitzsenker / Countersinks Spitzsenker Typ 100 und Typ FV Countersinks type 100 and type FV	
	Rückwärtssenkensystem von ø 12-83mm HSS u HM-bestückt / Backspotfacing System CNC-Rückwärtssenker / Rückwärtsanfasen CNC Backspotfacing / Chamfering Tools	Rückwärtsenken Backspotfacing
	Hard Part Reiben Reibahlen mit Wendeplatten, RD, RA und RB Single Flute Reamers RD, RA, RB Zerspanungsrichtwerte Hartmetallbestückte Reibahlen, nachstellbar und starr Carbide Reamers, fixed and re-sizeable Reibahlen, hartmetallbestückt. Ausgleichshalter für Reibahlen und Spannhülsen Spiralbohrmesser System Spirabore, Piloted Drill System	Reiben Reaming Bohren Drilling

■ Reparatur- und Nachschleifdienstleistungen / repair and regrinding

service Wendeplattenwerkzeuge / insert tools

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

Nachschliff / regrinding

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

Werkzeugreparatur / repairs

- unabhängig vom Fabrikat / indepent from manufactureres
- Werkzeugkosten reduzieren / brings down tool cost
- uneingeschränkt einsetzbar wie ein Neuwerkzeug / unconditional use

Immer Originalbestückung (1x Wsp. inkl. 1x Schraube beilegen). Please attach inserts with screws if possible.

