

#gratfrei



ENTGRATWERKZEUGE

184 Seiten mit innovativen Lösungen für die gratfreie Bearbeitung
direkt auf der Maschine



INKLUSIVE
ExBurrDrill

Mit sechs Extraseiten zum gratminimalen Bohren
ohne Bohrkappe - mit dem KEMPF ExBurrDrill

www.kempf.tools/entgratwerkzeuge



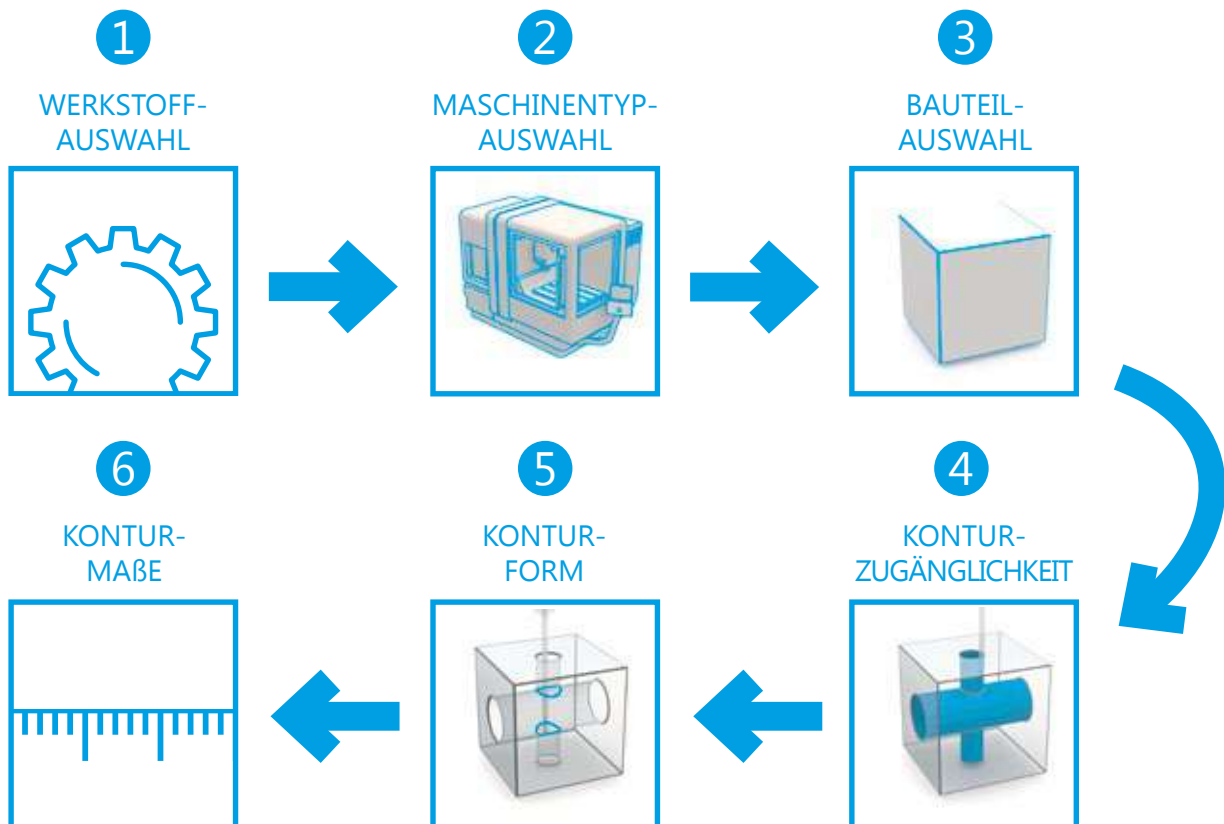
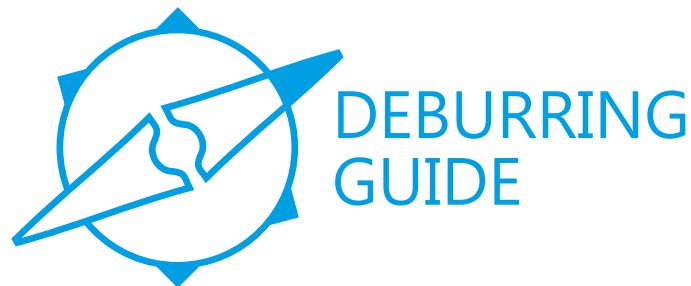
WEIL WIR VOM ENTGRATEN KOMMEN...

... und Fertigungsprozesse stets ganzheitlich betrachten, bieten wir Ihnen nicht nur „Standardwerkzeuge“ an, sondern verstehen uns vielmehr als lösungsorientierter Dienstleister, damit auch Sie in Zukunft **#gratfrei direkt von der Maschine** produzieren können. Dabei machen schon die richtigen Standardwerkzeuge wie Bohrer oder Fräser den Unterschied aus. Sollten dennoch nachgelagerte und separate Entgratprozesse von Nöten sein, ist KEMPF auch hier der richtige Partner an Ihrer Seite. Mit einem außergewöhnlich großen Portfolio können wir für fast jedes Entgratproblem die entsprechende Lösung anbieten. Und so finden auch Sie das richtige Entgratwerkzeug für Ihren Anwendungsfall:

1

ONLINE-TOOL „DEBURRING GUIDE“

Sie sind selber auf der Suche nach der passenden Entgratlösung? Dann hilft Ihnen unser Online-Tool „Deburring Guide“. In 6 Schritten werden Sie von der Werkstoffauswahl, über die Bearbeitung, das Werkstück, bis zum eigentlichen „Entgratproblem“ geführt und es wird Ihnen am Ende eine Auswahl an dafür geeigneten Werkzeuglösungen aufgezeigt. So können Sie sicher sein, stets das richtige Entgratwerkzeug für Ihre Anwendung einzusetzen.



www.kempf-tools.de/deburring-guide



2

ONLINE-SEMINAR

Seit über 60 Jahren sind wir als „Problemlöser“ im Bereich der Zerspanungswerkzeuge bekannt und haben uns inzwischen auch einen Namen als „Entgratspezialist“ gemacht. Mit unseren Online-Seminaren, die sich speziell mit dem Thema „Entgraten“ beschäftigen, möchten wir Ihnen einen Überblick über die verschiedenen Entgratmethoden und Werkzeuge geben und Sie bei der Lösung von auftretenden Bearbeitungsproblemen unterstützen.

Die Anforderungen hochpräziser Bauteile steigen stetig und eine perfekte Entgratung wird immer wichtiger. Wir wollen Ihnen dabei helfen, den Bearbeitungsschritt des Entgratens möglichst vollständig zu automatisieren, damit auch Sie zukünftig #gratfrei direkt von der Maschine produzieren können.

- Was sind Grate und wie werden diese definiert?
- Wie entstehen Grate?
- Wie kann man die Gratbildung schon während der Bearbeitung minimieren?
- Welche Entgratlösungen für welche Einsatzzwecke bieten wir an?



www.kempf-tools.de/wissen/online-seminare/



3

PERSÖNLICHE ANSPRECHPARTNER

Bevorzugen Sie den persönlichen Kontakt zu uns, dann ist unser Team an Entgratspezialisten stets für Sie da. Sollten Sie produktspezifische Fragen oder Fragen zu einer Anwendung haben, sind unsere Profis aus dem Innendienst die erste Wahl. Gerne vermitteln wir Ihnen auch den zuständigen Außendienst für Ihr Anliegen vor Ort.



UNSER TEAM AN ENTGRATSPEZIALISTEN

 Tel.: +49 (0) 71 53 / 95 49-0
 team@kempf-tools.de
 www.kempf-tools.de
 KEMPF GmbH
 Sonderwerkzeuge in Präzision
 Leintelstraße 8
 73262 Reichenbach an der Fils

 www.kempf.tools/instagram
 www.kempf.tools/facebook
 www.kempf.tools/linkedin
 www.kempf.tools/xing

www.kempf-tools.de/kontakt



Grat 'n Problem?



A close-up, black and white photograph of a pencil tip and eraser. The pencil is positioned diagonally, with the eraser at the top left and the sharp lead tip pointing towards the bottom right. The eraser has a textured, slightly worn surface. The lead tip is sharp and shows some smudging. A bright blue diagonal band cuts across the lower right portion of the image, serving as a background for the text.

Wir haben
die Lösungen.

INHALT

WERKZEUGAUSWAHL NACH ENTGRATANWENDUNG	10-17	
DAS KLEINE #gratfrei 1x1	20-21	1
GRATFEIND NR. 1	22-23	2
GRATMINIMAL BOHREN MIT DEM EXBURRDRILL	24-31	3

A KONTURGEBUNDENE ENTGRATWERKZEUGE

BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM	34-47	A 1
BURRLESS CHAMFERING CUTTER	48-55	A 2
REVCUT RÜCKWÄRTSFASWERKZEUG	56-57	A 3
CHAMFERMILL ENTGRATFRÄSER	58-63	A 4
WENDEPLATTEN-FASENFRÄSER	64-66	A 5
FLIPCUT PLAN- & FASWERKZEUG	67-73	A 6

B KRAFTGEBUNDENE ENTGRATWERKZEUGE

IBEX ENTGRATSYSTEM	76-85	B 1
ELLIPTI BUR ENTGRATWERKZEUG	86-87	B 2
BURRAWAY [®] UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	88-99	B 3
MICRO BURRAWAY [®] ENTGRATWERKZEUG	100-101	B 4

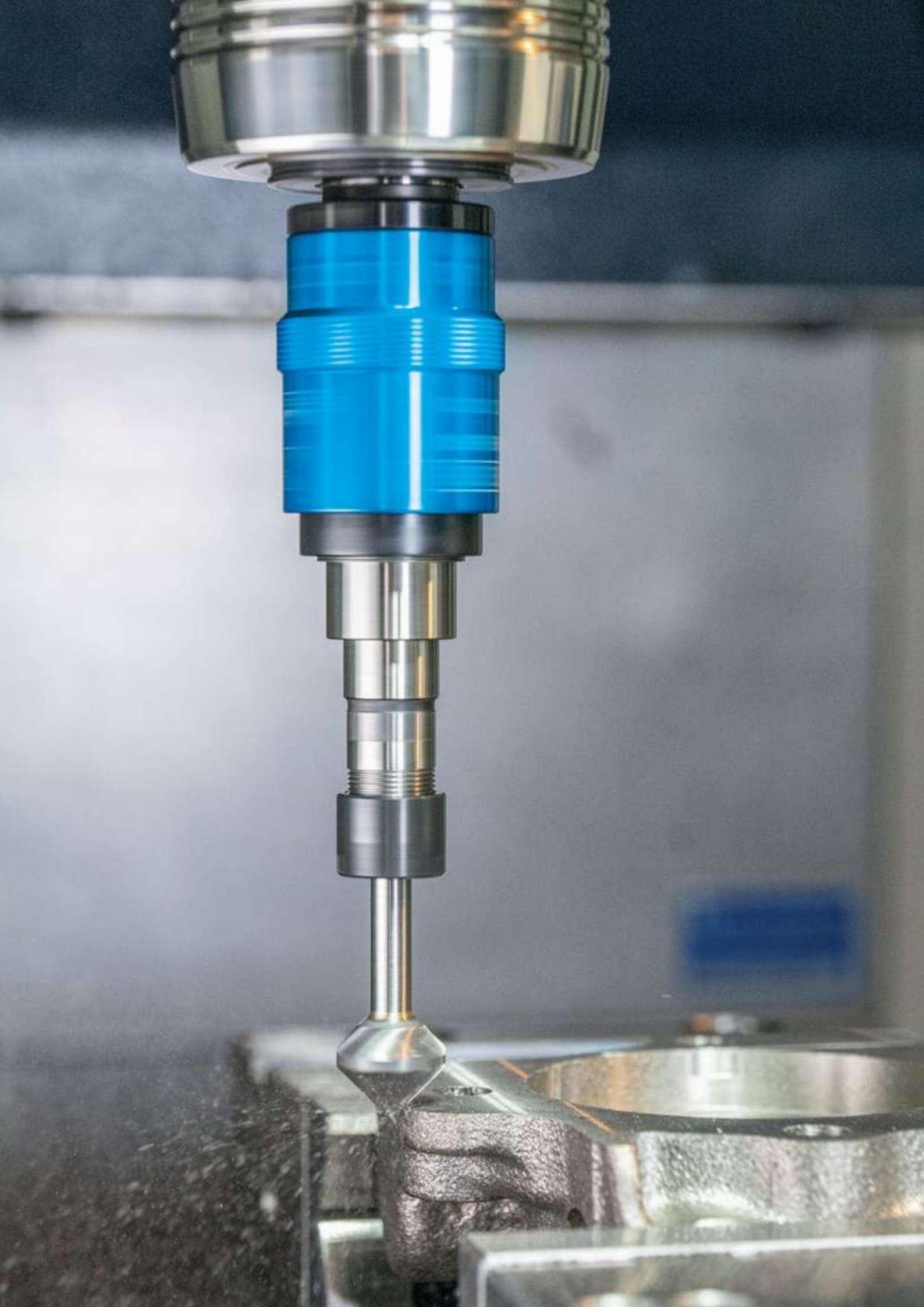
E-Z-BURR [®] ENTGRATWERKZEUG	102-103	B 5
BURR-OFF UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	104-107	B 6
GMO ENTGRATWERKZEUG	108-117	B 7
CNF PRÄZISIONSFASWERKZEUG	118	B 8
NOBUR JB PRÄZISIONSFASWERKZEUG	119	B 9
MICRO LIMIT SENKWERKZEUG	120-122	B10
HSD-HIGH SPEED DEBURRING ENTGRATWERKZEUG	124-127	B11

C KERAMIKFASER ENTGRATWERKZEUGE

KERAMIKFASER-WERKZEUGE AUS HOCHLEISTUNGSKERAMIK	130-149	C 1
KERAMIKFASER-RUNDBÜRSTE „WHEEL TYPE“	150-151	C 2
KERAMIKFASER CROSS-HOLE-BÜRSTEN	152-157	C 3
KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER	158-159	C 4
KERAMIKFASER TURNING BRUSH	160-165	C 5
KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE	166-173	C 6

D HANDGEFÜHRTE ENTGRATWERKZEUGE

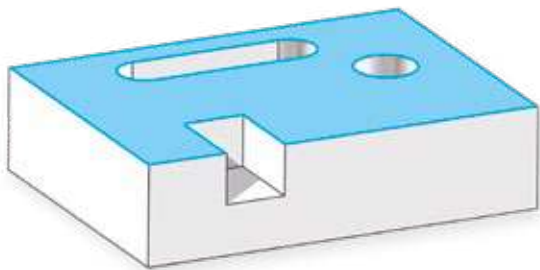
HM-FRÄSSTIFTE / HM-ROTIERFRÄSER	176-179	D 1
SHAVIV HANDENTGRATER	180-182	D 2



WERKZEUG- AUSWAHL NACH ENTGRAT- ANWENDUNG

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON OBERFLÄCHEN & KANTEN



ChamferMill	ChamferMill DualCut	Chamfering Cutter	Back-Burr Cutter & Path
Seite 58	ab Seite 59	ab Seite 48	ab Seite 34

Werkzeug- eigenschaften	Werkzeugtyp	VHM-Fräser	VHM Vor- und Rück- wärtsfräser	VHM-Fräser mit V-förmiger Schneide für Fasen ohne Sekundärgrat	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	
	Konturbearbeitung durch	NC-Datensatz	NC-Datensatz	NC-Datensatz	NC-Datensatz	
	Schneidstoff	VHM (beschichtet)	VHM (beschichtet)	VHM (beschichtet)	VHM (beschichtet)	
	Einstellbarkeit der Entgratstärke					
Zu bearbeitende Kontur	Undefinierte Konturen (z.B. Guss-/Schmiedeteile)					
	Bohrungs-Ø vorderseitig (mm)	0,25 - ∞	0,16 - ∞	2 - ∞	0,65 - ∞	
	Bohrungs-Ø rückseitig (mm)		0,25 - ∞		0,9 - ∞	
	Geneigter Bohrungseintritt	○	○	○	●	
	15° Fase (30° Senkung)					
	30° Fase (60° Senkung)	●	●		○	
	41° Fase (82° Senkung)				○	
	45° Fase (90° Senkung)	●	●	●	○	
	50° Fase (100° Senkung)				○	
	60° Fase (120° Senkung)				○	
Gratbeschaf- fenheit	Bearbeitbare Gratwurzelstärke	groß	groß	groß	groß	
Programmierung/Maschinenanforderung		3 Achsen	3 Achsen	3 Achsen	3 Achsen	
Bearbeitungsgeschwindigkeit						

● = geeignet ○ = bedingt geeignet

	Wendeplatten Fasenfräser	KEMPF ibex	Keramikfaser-Bürste	Keramikfaser- "Wheelbrush"	Ellipti-Bur	Micro-Limit Senkwerkzeug
						
	ab Seite 64	ab Seite 76	ab Seite 136	ab Seite 150	ab Seite 86	ab Seite 120
	WPL Vor- und Rückwärtsfräser	KEMPF ibex Ausgleichshalter und Fräser	Keramikfaser-Oberflächenbürste	Keramikfaser-Rundbürste	Federgelagertes Senkwerkzeug	Senkwerkzeug
	NC-Datensatz	Federgelagerte Werkzeugaufnahme	Überschleifen der Oberfläche	Überschleifen der Oberfläche	Federgelagerte Schneide	Definiertes Senken
	Hartmetall (beschichtet)	Hartmetall	Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	HSS	HSS
						
		•	•	•	•	•
	2,1 - ∞	0,3 - ∞	0 - ∞		3,96 - 25,4	3,18 - 22,22
	11,1 - ∞	10 - ∞				
	○	•	•		•	
	•					
						•
						•
	•	•				•
						•
	•					•
	groß	groß	klein	klein	groß	groß
	3 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	1 Achse	1 Achse
						

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON RÜCKSEITIGEN BOHRUNGS-AUSTRITTEN



		Burraway	Micro Burraway	E-Z-Burr	Burr-Off	
						
		ab Seite 88	ab Seite 100	ab Seite 102	ab Seite 104	
Werkzeug-eigenschaften	Werkzeugtyp	Universelles Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Mikro-Werkzeugsystem mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federnder Schneide	HSS-Werkzeug mit federnder Schneide	
	Konturbearbeitung durch	Federgelagerte Schneide	Elastische/federnde Schneide	Elastische/federnde Schneide	Elastische/federnde Schneide	
	Schneidstoff	HSS/beschichtetes HSS/ HM	HSS	HSS/HM	HSS	
	Einstellbarkeit der Entgratstärke					
Zu bearbeitende Kontur	Bohrungs-Ø (mm)	2 - 52	1 - 2,34	2,38 - 52	1,57 - 14,3	
	Geeigneter Bohrungsaustritt 	●	●	●	●	
	Benötigter Werkzeugüberlauf 					
	Max. Auskraglänge / Tiefe der Bohrung 	>7xD	6xD	>5xD	>12xD	
Gratbeschaffenheit	Bearbeitbare Gratwurzelstärke	groß	klein	groß	groß	
Programmierung/Maschinenanforderung		1 Achse	1 Achse	1 Achse	1 Achse	
Bearbeitungsgeschwindigkeit						

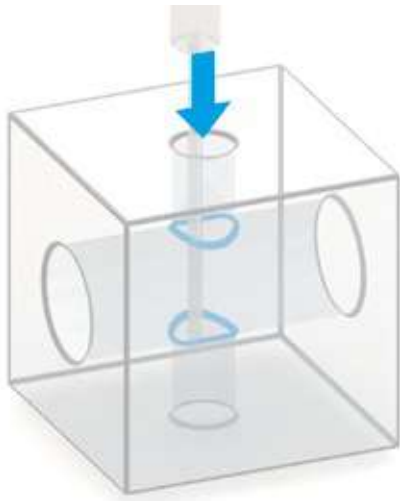
● = geeignet ○ = bedingt geeignet

	GMO	Back-Burr Cutter & Path	HSD	ChamferMill DualCut	Wendeplatten Fasenfräser	Flipcut	RevCut
							
	ab Seite 108	ab Seite 34	ab Seite 124	ab Seite 59	ab Seite 64	ab Seite 67	ab Seite 56
	Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden	Vor- und Rückwärtsentgratfräser; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	WPL Vor- und Rückwärtsfräser	Werkzeugsystem mit durch Drehrichtungswechsel aktivierter Entgrat-/ Fassschneide	Rückwärtsfaserwerkzeug mit exzentrischer Schneide
	Federgelagerte Schneide	NC-Datensatz	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide	NC-Datensatz	NC-Datensatz	Drehrichtungswechsel	NC-Datensatz
	VHM	VHM (beschichtet)	HSS	VHM (beschichtet)	Hartmetall (beschichtet)	HM	VHM
							
	0,8 - 18,0	0,9 - ∞	2,9 - ∞	0,25 - ∞	11,1 - ∞	7 - 34	1,0 - ∞
	○	●	●	○	○	○	●
							
	<5xD	<15xD	∞	~3,5xD	>3xD	~6xD	<5xD
	groß	groß	mittel	groß	groß	groß	groß
	1 Achse	3 Achsen; Speziell angepasster NC-Datensatz	1 Achse	3 Achsen	3 Achsen	1 Achse Drehrichtungswechsel	2 Achsen & Schneidenorientierung
							

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON KREUZBOHRUNGEN

BEARBEITUNG DURCH DIE QUERBOHRUNG



Burraway	Micro Burraway	E-Z-Burr
		
ab Seite 88	ab Seite 100	ab Seite 102

Werkzeugeigenschaften	Werkzeugtyp	Universelles, Werkzeugsystem mit federlagerter Schneide	Mikro-Werkzeugsystem mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federnder Schneide	
	Konturbearbeitung durch	Federlagerter Schneide	Elastische/ federnde Schneide	Elastische/ federnde Schneide	
	Schneidstoff	HSS/beschichtetes HSS/ HM	HSS	HSS/HM	
	Einstellbarkeit der Entgratstärke				
Zu bearbeitende Kontur	Ø Querbohrung (mm)	2,0 - 52,0	1,0 - 2,34	2,38 - 52,0	
	Bohrungsverhältnis 1:3 (Ø Quer- zu Ø Hauptbohrung) 	●	●	●	
	Bohrungsverhältnis 1:2 (Ø Quer- zu Ø Hauptbohrung) 			○	
	Bohrungsverhältnis 1:1 (Ø Quer- zu Ø Hauptbohrung) 				
	Geneigte Querbohrung 	○	○	○	
	Achsversatz Querbohrung 				
	Benötigter Werkzeugüberlauf 				
	Max. Auskraglänge / Tiefe der Bohrung 	>7xD	6xD	>5xD	
Gratbeschaffenheit	Lage des Grats in Hauptbohrung	●	●	●	
	Lage des Grats in Querbohrung	●	●	●	
Programmierung/Maschinenanforderung		1 Achse	1 Achse	1 Achse	
Bearbeitungsgeschwindigkeit					

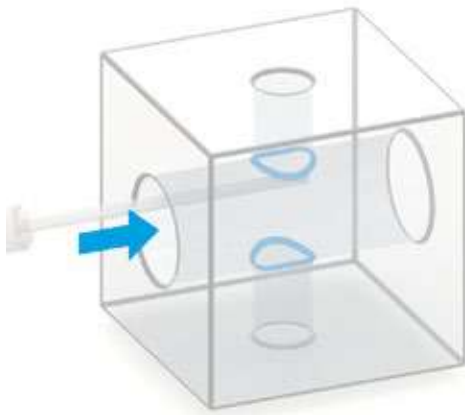
● = geeignet ○ = bedingt geeignet

	Burr-Off	GMO	Back-Burr Cutter & Path	HSD	Keramikfaser Schleifstift	RevCut
	ab Seite 104	ab Seite 108	ab Seite 34	ab Seite 124	ab Seite 166	ab Seite 56
	HSS-Werkzeug mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden	Keramikfaser-Schleifstift	Rückwärts-faswerkzeug mit exzentrischer Schneide
	Elastische/federnde Schneide	Federgelagerte Schneide	NC-Datensatz	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide	NC-Datensatz	NC-Datensatz
	HSS	VHM	VHM (beschichtet)	HSS	Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	VHM
	1,57 - 14,3	0,8 - 18,0	0,9 - ∞	2,9 - ∞	≥ 3,1	1,0 - ∞
	●	●	●	●	○	○
		●	●	●	○	○
			●	●	○	
	○	○	●	○	○	
		○	●	●	○	
	>12xD	<5xD	<15xD	∞	12xD - 40xD	<5xD
	●	●	●		●	●
	●	●	●	●	●	●
	1 Achse	1 Achse	3 Achsen - Speziell angepasster NC-Datensatz	1 Achse, Drehrichtungswechsel	3 Achsen	2 Achsen & Schneidenorientierung

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON KREUZBOHRUNGEN

BEARBEITUNG DURCH DIE HAUPTBOHRUNG



Keramik Cross-Hole Bürste	HSD
------------------------------	-----



ab Seite 152	ab Seite 124
--------------	--------------

Werkzeug- eigenschaften	Werkzeugtyp		Keramikfaser-Bürste	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden	
	Konturbearbeitung durch		Aufspreizen der Keramikfasern mittels Fliehkraft	IK/Elastomer- ausgesteuerte Schneide	
	Schneidstoff		Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	HSS	
	Einstellbarkeit der Entgratstärke				
Zu bearbeitende Kontur	min. Ø Hauptbohrung (mm)		1,9	2,9	
	min. Ø Querbohrung (mm)		0	1,0	
	Bohrungsverhältnis 3:1 (Ø Quer- zu Ø Hauptbohrung)		•	•	
	Bohrungsverhältnis 2:1 (Ø Quer- zu Ø Hauptbohrung)		•	•	
	Bohrungsverhältnis 1:1 (Ø Quer- zu Ø Hauptbohrung)			•	
	Geneigte Querbohrung		•	•	
	Achsversatz Querbohrung		•	•	
	Max. Auskraglänge / Tiefe der Bohrung				
Gratbeschaf- fenheit	Lage des Grats in Hauptbohrung		•	•	
	Lage des Grats in Querbohrung			○	
Programmierung/Maschinenanforderung			1 Achse	1 Achse, Drehrichtungswechsel	
Bearbeitungsgeschwindigkeit					

• = geeignet ○ = bedingt geeignet

Keramikfaser Schleifstift	Back-Burr Cutter & Path	Keramikfaser "Wheelbrush"	Keramikfaser Turning Brush
---------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------------



ab Seite 166	ab Seite 34	ab Seite 150	ab Seite 160
--------------	-------------	--------------	--------------

Keramikfaser-Schleifstift	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	Keramikfaser-Rundbürste	Keramikfaser Turning Brush	
Antasten der Kontur	NC-Datensatz	Überschleifen der Oberfläche	Überschleifen der Oberfläche, stehendes Werkzeug	
Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	VHM (beschichtet)	Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	Al ₂ O ₃ Hochleistungskeramik	
3,1	0,9	51	11	
1,0	0,7	0	0	
•	•	•	•	
•	•	•	•	
○	•	•		
•	•	•	•	
nur bei leichtem Achsversatz	•	•	•	
•	•	•	•	
○	•	○		
2 Achsen	3 Achsen - Speziell angepasster NC-Datensatz	2 Achsen	Rotierendes Werkstück	

#gratfrei
beginnt
jetzt.





1 DAS KLEINE #gratfrei 1x1



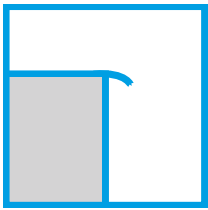
WARUM IST #gratfrei DIREKT VON DER MASCHINE SO WICHTIG?

Die Anforderungen hochpräziser Bauteile steigen stetig, vor allem bei den immer komplexer werdenden Anforderungen mit immer diffiziler werdenden Werkstückkonturen liegt der heutige Wettbewerbsvorteil darin, diese Bauteile möglichst in gleichbleibend hoher Qualität #gratfrei zu fertigen.

Implementiert man das Entgraten in den Fertigungsprozess der CNC-Maschine, spart man nicht nur Zeit sondern gewinnt darüber hinaus Ressourcen, die vorher gebunden waren. Der Einsatz maschineller Entgratwerkzeuge führt fast immer zu niedrigeren Stückkosten in der Serienproduktion und gleichzeitig zu weniger Qualitätsmängeln bzw. Beanstandungen des Endkunden.

TECHNISCHE TRENDS

ÖKONOMISCHE TRENDS



WAS IST EIN GRAT?

Um einen Grat rückstandslos entfernen zu können bzw. um ein Werkstück #gratfrei bearbeiten zu können, muss zunächst definiert werden, was ein Grat überhaupt ist. Nach DIN ISO 13715 gelten Werkstückkanten als „gratig“, deren Überstand eine Abweichung von $> 0,05$ mm zur idealgeometrischen Form beträgt. Kleinere Grate gelten als scharfkantig oder sogar als #gratfrei. In der Praxis ergibt sich ein etwas anderes Bild. Welche Grathöhen oder Gratwurzelstärken bei einer Werkstückkante noch toleriert werden, hängt stark von den Anforderungen an das Bauteil ab und unterscheidet sich von Anwendung zu Anwendung.



WIE MASSIV DARF EIN GRAT SEIN?

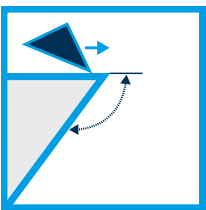
Generell gilt: je massiver der Grat, umso weniger Entgratlösungen gibt es. Deshalb liegt das Augenmerk darauf, schon die Vorbearbeitung möglichst gratminimal zu gestalten.

Gratwurzelstärke in mm	<0,05	0,05 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 2,0	>2,0
Mikrofinishing	Fast alle Entgratlösungen kommen in Betracht						
Honen							
Schleifen							
Reiben							
Fräsen			• Entgratwerkzeuge • Handentgrater • Schleifscheibe • Schlichtfeile				
Drehen							
Feinbohren							
Bohren					• Rotierfräser • Entgratfräser • Schrubb-Schleifscheiben Problem von Sekundärgratbildung		
Sägen							
Stanzen							
Schmiedeteile							
Gussteile							
Schweißteile							



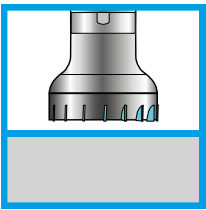
WARUM IST DIE GRATMINIMALE BEARBEITUNG WICHTIG?

Abhängig von den Anforderungen an die Gratfreiheit der Werkstückkante kann durch eine gut konzipierte gratminimale Bearbeitung unter Umständen auf ein nachgelagertes Entgratwerkzeug verzichtet werden. Gelingt dies, erreicht man einen sehr wirtschaftlichen Bearbeitungsprozess, ohne den Einsatz eines weiteren Werkzeugs. Aber auch wenn der Einsatz eines nachgelagerten Werkzeugs notwendig bleibt, ist eine gratminimale Vorbearbeitung stets wichtig, denn im Bearbeitungsprozess folgende Entgratwerkzeuge können dann viel effektiver und wirtschaftlicher eingesetzt werden.



WIE BEEINFLUSST DER KANTENWINKEL DIE GRATBILDUNG?

Spitze Kantenwinkel am Werkstück sind ebenfalls möglichst zu vermeiden. An gefasteten Kanten oder gesenkten Bohrungen entsteht ab einem stumpfen Kantenwinkel von $\leq 45^\circ$ nur noch ein minimaler Grat und bei 30° praktisch kein Grat.



WIE BEEINFLUSST DAS ZERSPANUNGSWERKZEUG DIE GRATBILDUNG?

Um ein möglichst gratfreies Bauteil produzieren zu können, kommt es NICHT nur auf die eigentlichen Entgratwerkzeuge an. Vielmehr gilt es auch, ein Auge auf die eigentliche „Vorarbeit“ zu werfen. Nicht nur Span- und Kantenwinkel haben einen Einfluss auf die Gratbildung, das Werkzeug selbst spielt eine entscheidende Rolle.

Optimierte Zerspanungswerkzeuge mit schärferen Schneidkantengeometrien führen in der Regel ebenfalls zu geringerer Gratbildung - bei geringeren Werkzeugstandzeiten. Im Bereich der Bearbeitung von NE-Metallen gelingt es jedoch beispielsweise, sowohl das Ziel einer Gratminimierung als auch das Ziel einer Standzeitmaximierung zu erreichen. Der Einsatz von PKD als Schneidstoff und eine entsprechende Werkzeugauslegung sind hierbei sinnvoll.



WIE BEEINFLUSSEN EINSATZPARAMETER DIE GRATBILDUNG?

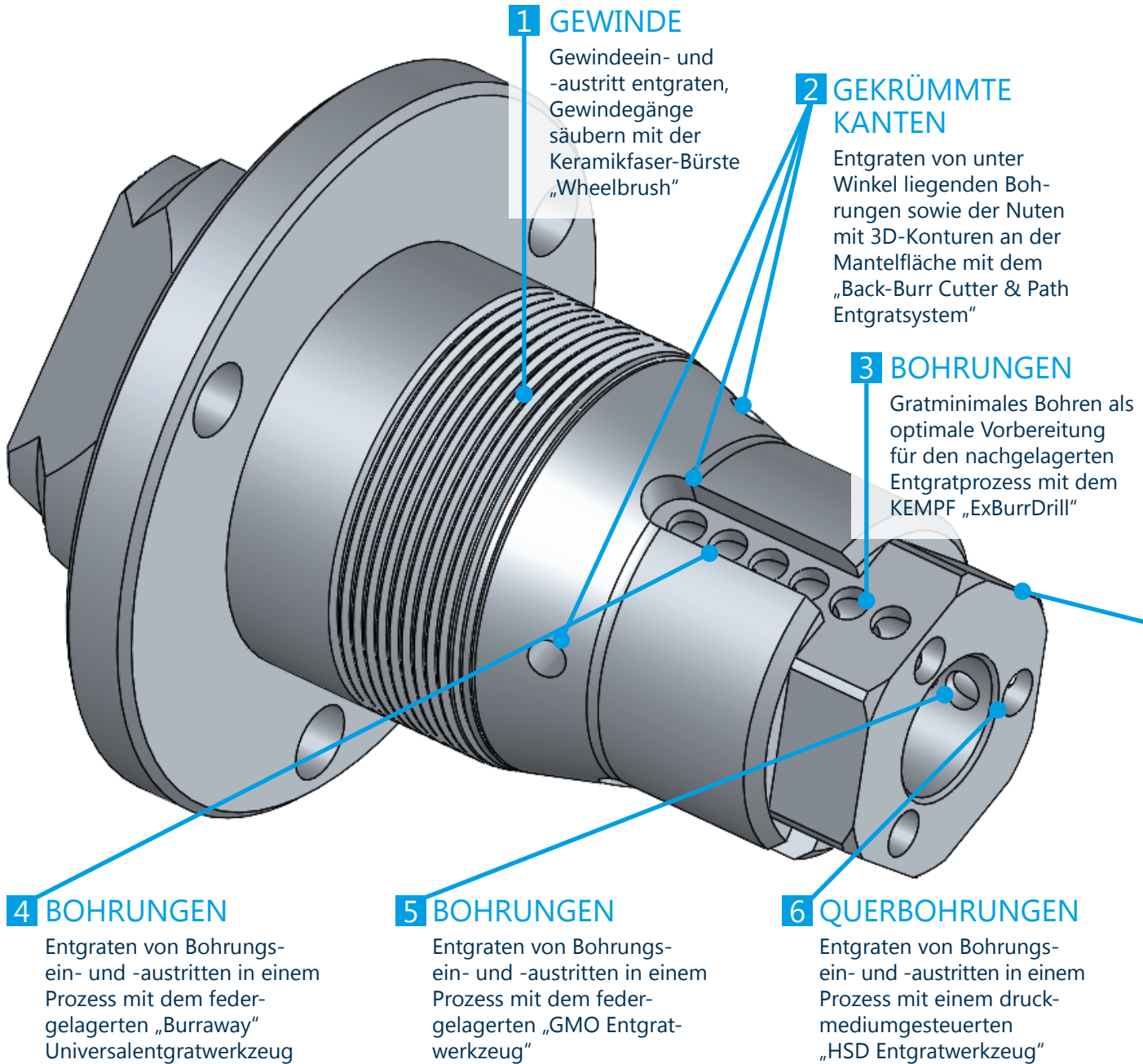
Auch durch eine Anpassung der Bearbeitungsparameter dort, wo das Werkzeug auf die Werkstückkante trifft, kann häufig eine Gratminimierung erreicht werden. Zum Beispiel durch:

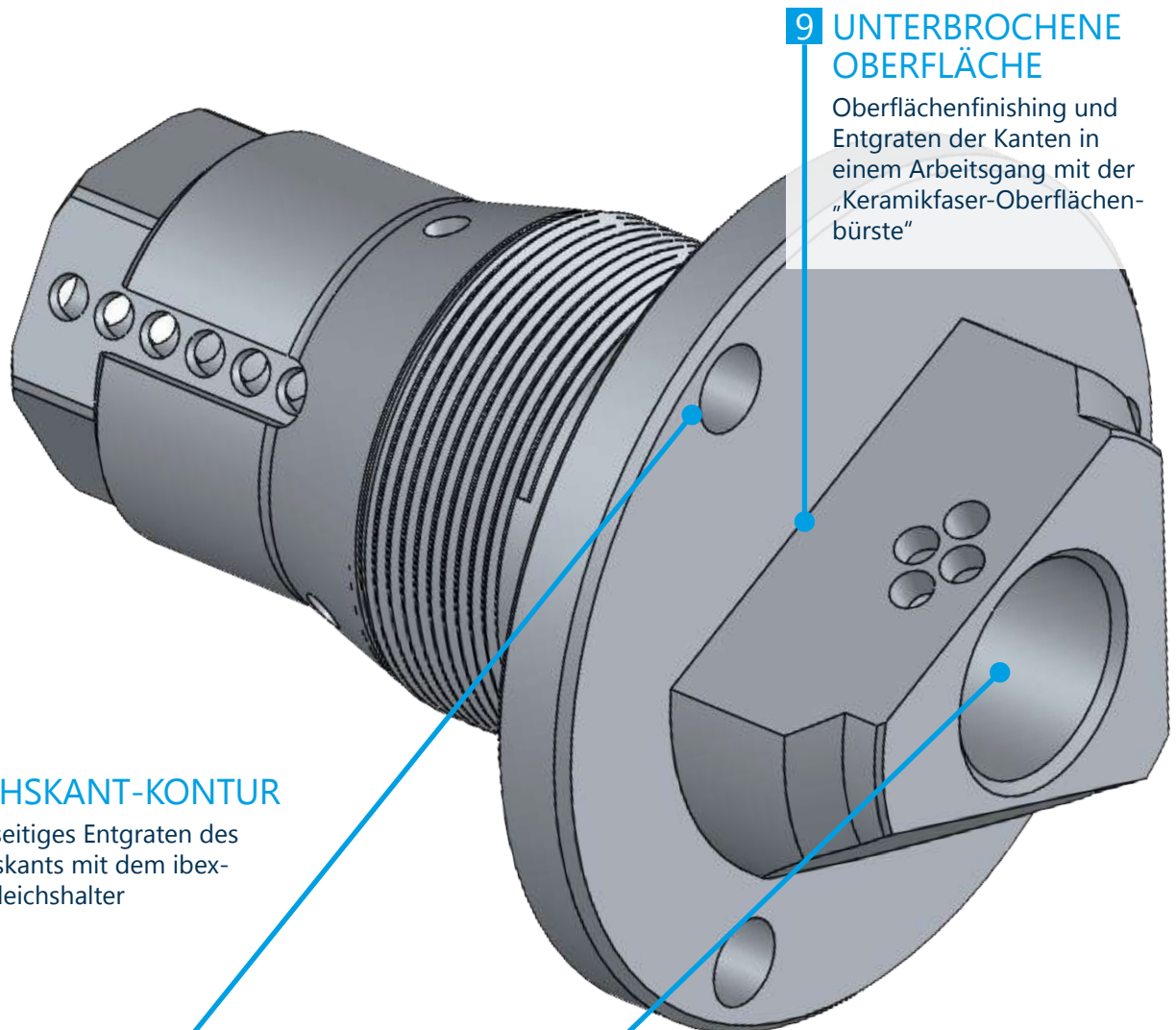
- Reduzierung der Schnitttiefe bei einer Planfräsbearbeitung
- Reduzierung des Vorschubs bei Bohrungsaustritt

Alternativ eignen sich zum gratminimalen Bohren auch unsere speziell dafür entwickelten ExBurrDrill-Bohrer (ab Seite 24).

EINSATZ IM MUSTERBAUTEIL „GRATFEIND NR. 1“

Übersicht über die verschiedenen Entgratwerkzeuge und deren Einsatzgebiete





7 SECHSKANT-KONTUR

Stirnseitiges Entgraten des Sechskants mit dem ibex-Ausgleichshalter

8 BOHRUNGEN

Entgraten von Bohrungsein- und -austritten an Planflächen in einem Prozess mit dem federgelagerten „Burraway“ Universalentgratwerkzeug

9 UNTERBROCHENE OBERFLÄCHE

Oberflächenfinishing und Entgraten der Kanten in einem Arbeitsgang mit der „Keramikfaser-Oberflächenbürste“

10 BOHRUNG MIT GROSSEM DURCHMESSER UND QUERBOHRUNGEN

Entgraten der Querbohrungsaustritten in einem Prozess mit der Keramikfaser-„Cross-Hole Bürste Extra Groß“



6
HSD „HIGH SPEED DEBURRING“
Seiten 124-127



7
KEMPF IBEX
Seiten 76-85



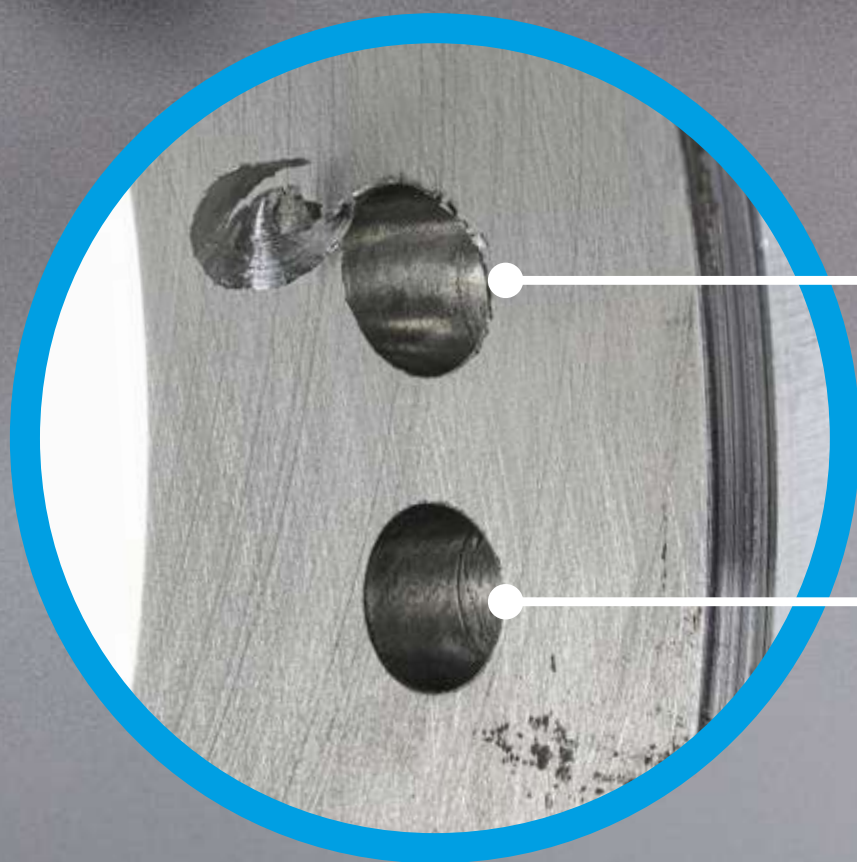
9
KERAMIKFASER-OBERFLÄCHEN-BÜRSTE
Seiten 136-141



10
KERAMIKFASER CROSS-HOLE BÜRSTE
Seiten 152-157

ExBurrDrill

*Der Bohrer, der so gratminimal bohrt,
dass es fast schon #gratfrei ist - und
dabei keine Bohrkappe hinterlässt.*



Standard-
Bohrer

KEMPF
ExBurrDrill



EXBURRDRILL

GRATMINIMAL BOHREN OHNE BOHRKAPPE

Die Benchmark im Bereich der Gratminimierung - ohne Kompromisse beim Vorschub einzugehen.



■ MERKMALE

MINIMALER GRAT BEI MAXIMALEM VORSCHUB

Wenn Austrittsgrate vermieden werden müssen, hat der neue VHM-Bohrer für gratminimales Bohren klare Vorteile.

Dank seiner speziellen Werkzeuggeometrie wird die Gratentstehung beim Bohrungsaustritt auf ein Minimum reduziert. Durch den Einsatz des neuen Bohrers wird...

- ein nachgelagerter Prozess zur Entgratbearbeitung überflüssig. Das senkt Prozess- und ggf. Rüstkosten und reduziert die Bearbeitungszeit des Bauteils.

Bei sehr hohen Anforderungen an die Gratfreiheit eines Bauteils wird...

- eine prozesssichere, nachgelagerte Gratbearbeitung ermöglicht. Die Gratwurzel des Austrittsgrats wird minimal. Das nachgelagerte Entgratwerkzeug kann die Gratwurzel dadurch prozesssicher abscheren. Die Lebensdauer des Entgratwerkzeugs vervielfacht sich.

VOLLHARTMETALL- SUBSTRAT

- Ausgelegt für die Bearbeitung von Durchgangsbohrungen
- Sehr gute Eigenschaften hinsichtlich Biegebruchfestigkeit und Zähigkeit

ANTI-BURR GEOMETRIE

- Extrem geringe Gratbildung beim Bohrungsaustritt
- Keine Schwächung des Werkzeugs. Hohe Standzeiten werden erreicht

ANTI-BURR SEITENANSCHLIFF

- Speziell entwickelter Seitenanschliff im Bereich der Schneidecke
- Minimiert die Gratentstehung auch bei hohen Vorschüben

ANTI-BURR BESCHICHTUNG

- TiAlN Multilayer-Beschichtung
- Speziell auf die Prozesskräfte der gratminimalen Geometrie abgestimmt
- Geringe Wärmeleitfähigkeit
➔ Hitzeschild für das Hartmetall-Substrat

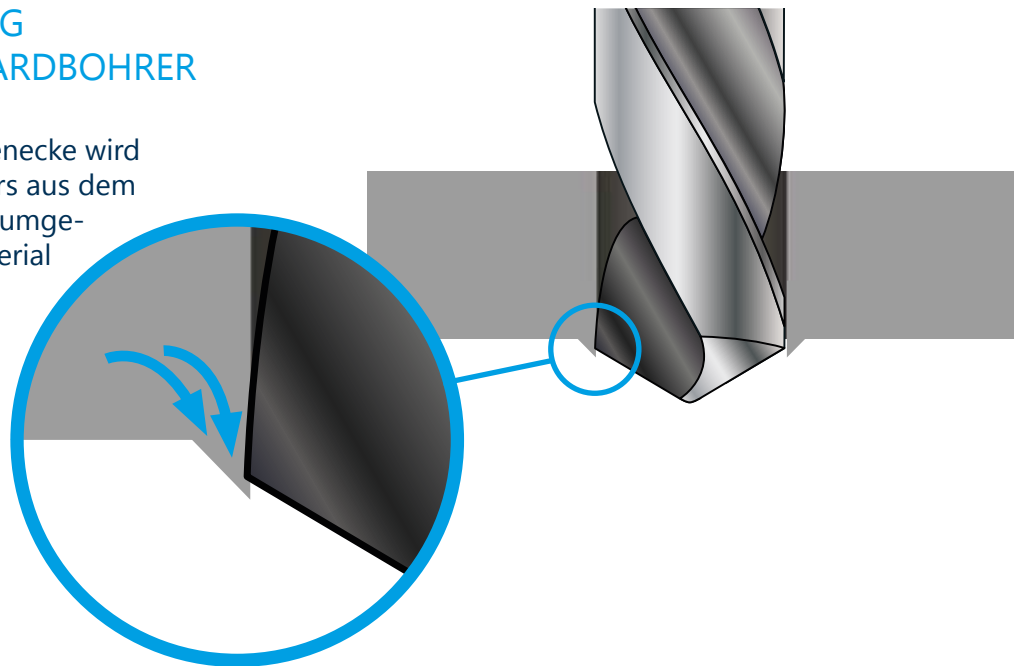
SCHAFTAUSFÜHRUNG

Zylinderschaft HA
HB und HE auf Anfrage ohne
Aufpreis lieferbar



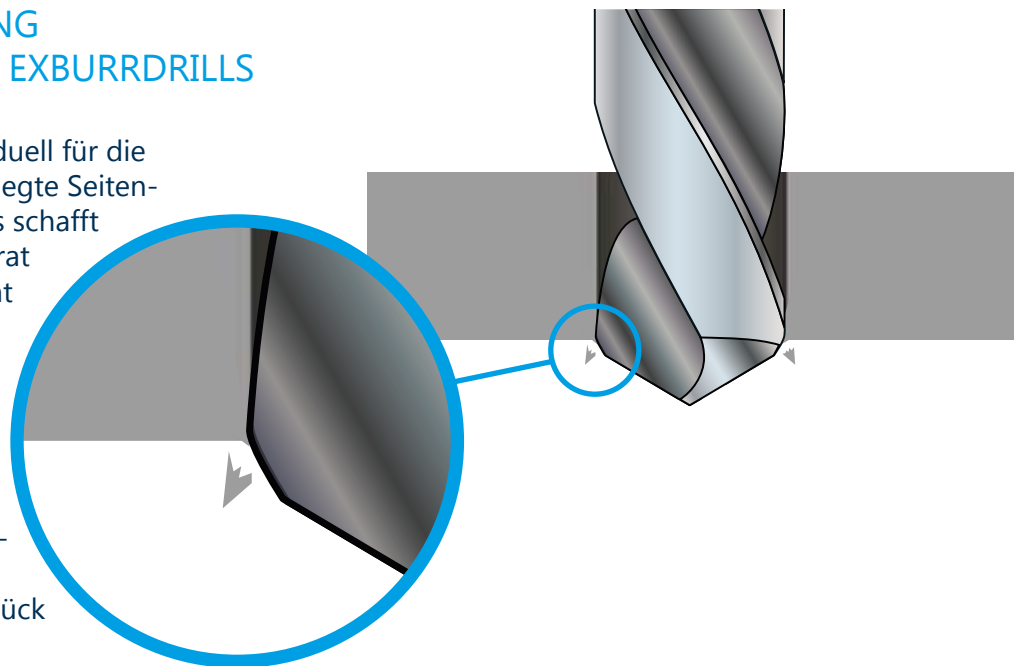
GRAT-ENTSTEHUNG BEI EINEM STANDARDBOHRER

Im Bereich der Schneidenecke wird beim Austritt des Bohrers aus dem Werkstück das Material umgebogen. Wird dieses Material nicht abgeschält, bleibt dieser Aufwurf stehen. Es entsteht also Grat.



GRAT-MINIMIERUNG BEIM EINSATZ DES EXBURRDRILLS

Der spezielle und individuell für die Austrittssituation ausgelegte Seitenanschliff des ExBurrDrills schafft es, den entstandenen Grat abzuscheren. So entsteht ein gratminimaler Bohrungsaustritt, der je nach Vorgaben sogar als „#gratfrei“ bezeichnet werden kann. Auch Bohrkappen können somit nicht mehr entstehen bzw. werden beim Austritt aus dem Werkstück ebenfalls abgeschert.



Selbst bei augenscheinlich gratfreier bzw. gratminimaler Ergebnisse beim Einsatz von Standardbohrern, liegt der Unterschied im Detail. Bei 30-facher Vergrößerung wird die Performance des ExBurrDrills (rechts) deutlich.



Bohrungsaustritt nach dem Einsatz eines Standard-Bohrers in Alu



Bohrungsaustritt nach dem Einsatz des ExBurrDrills in Alu

VORTEILE

NICHT NUR GRATMINIMAL - SONDERN AUCH KEINE BOHRKAPPE

Um möglichst effizient zu fertigen, spielt generell bereits die Vorarbeit eine wichtige Rolle. Warum dann nicht auch beim Bohren schon darauf achten, dass so wenig Grat wie möglich entsteht und keine Bohrkappe mehr entfernt werden muss? Ob in Alu, Guss, Stahl oder Edelstahl - der ExBurrDrill setzt Maßstäbe.



Teil eines Pleuels aus C70 Stahl. Beim Einsatz eines Standardbohrers (links) entsteht beim Bohrungsaustritt an der gewölbten Fläche ein relativ großer Grataufwurf und es bleibt eine Bohrkappe zurück. Beim Einsatz des ExBurrDrill (rechts) ist lediglich ein minimaler Grat an der Bohrungsaustrittskante zu erkennen, eine Bohrkappe entsteht nicht.



Pleuel-Lager mit Bohrungseintritt in C70 Stahl und Bohrungsaustritt (Lagerbuchse) aus CuZn31Si1. Links wurde ein Standard-Bohrer eingesetzt, rechts der KEMPF ExBurrDrill. Die Unterschiede sind gravierend.



OBN: Achsversetzter Bohrungsaustritt in die Querbohrung in einem Alu-Bauteil. Mit dem ExBurrDrill ist selbst bei dieser Bearbeitung fast kein Grat zu messen.

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO

„Keinen Bock mehr auf Bohrkappen“

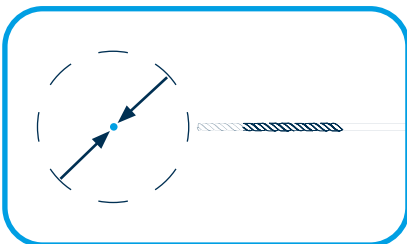


BESTELLABLAUF FÜR DEN EXBURRDRILL

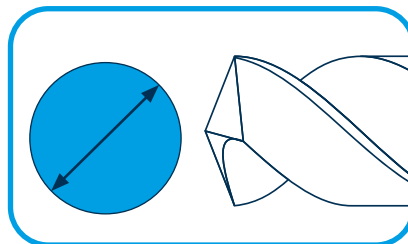
Um eine gratminimale Bohrungsbearbeitung zu erreichen, fertigen wir den KEMPF ExBurrDrill individuell für Ihre Anwendung. Unter Berücksichtigung der Eingriffsverhältnisse am Bohrungsaustritt an Ihrem Bauteil und dem Werkstoffmaterial wird die Werkzeuggeometrie des ExBurrDrills parametrisiert ausgelegt.

Nutzen Sie die individuelle Werkzeugfertigung, um gleich mehrere Prozessschritte in einem Bohrvorgang zu kombinieren. Durch den Einsatz eines ExBurrDrill Stufenbohrers können sowohl der nachgelagerte Entgratprozess als auch ein Senk- oder Aufbohrprozess entfallen. Dies reduziert Werkzeugwechselzeiten sowie Hauptzeiten auf der Maschine. Gerne fertigen wir für Sie den KEMPF ExBurrDrill in den Durchmesserbereichen von $\varnothing 0,8$ mm bis $\varnothing 20,00$ mm.

$\varnothing 0,8$ mm

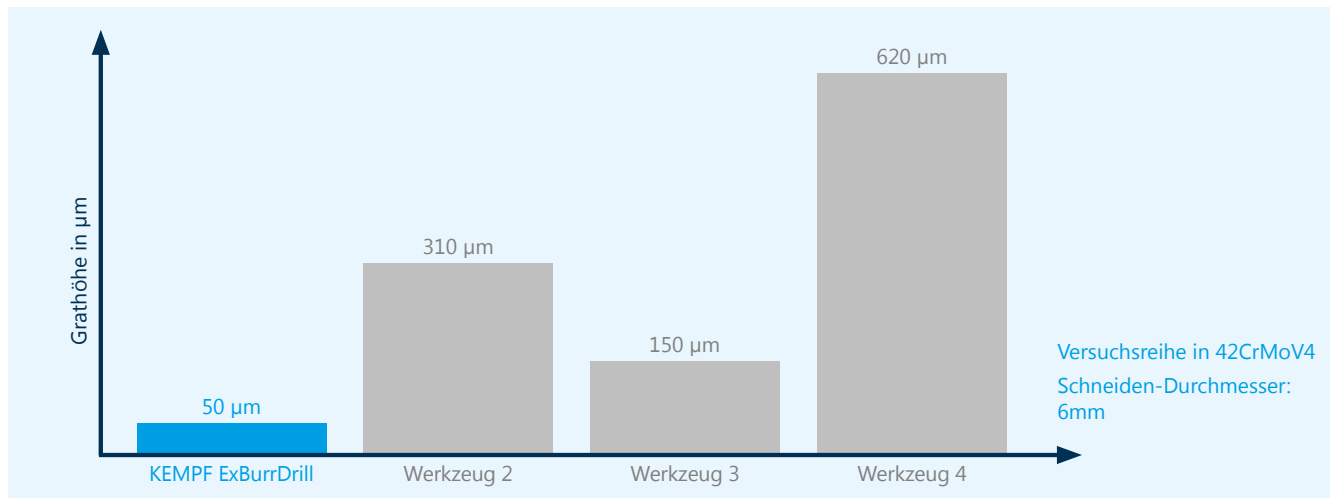


$\varnothing 20$ mm



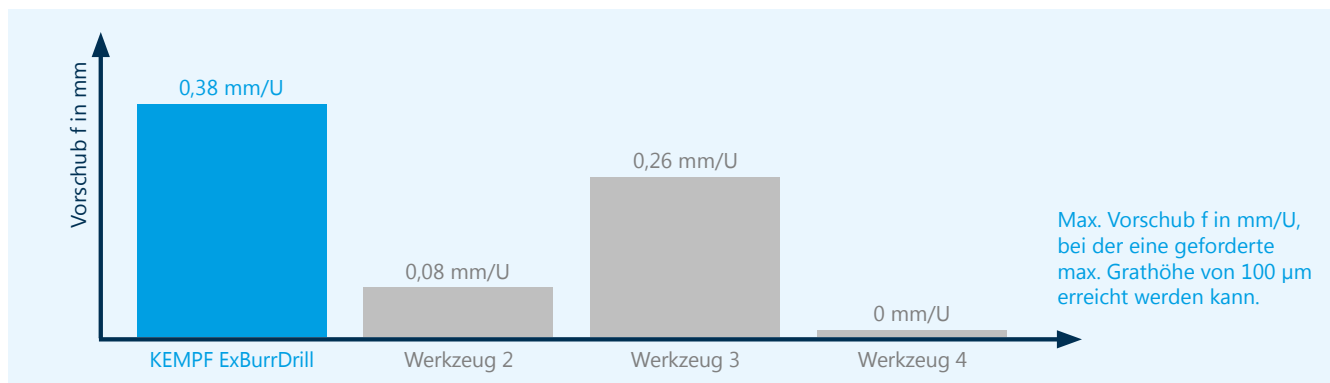
GRATMINIMAL

Die erzeugte Grathöhe ist beim KEMPF ExBurrDrill minimal.



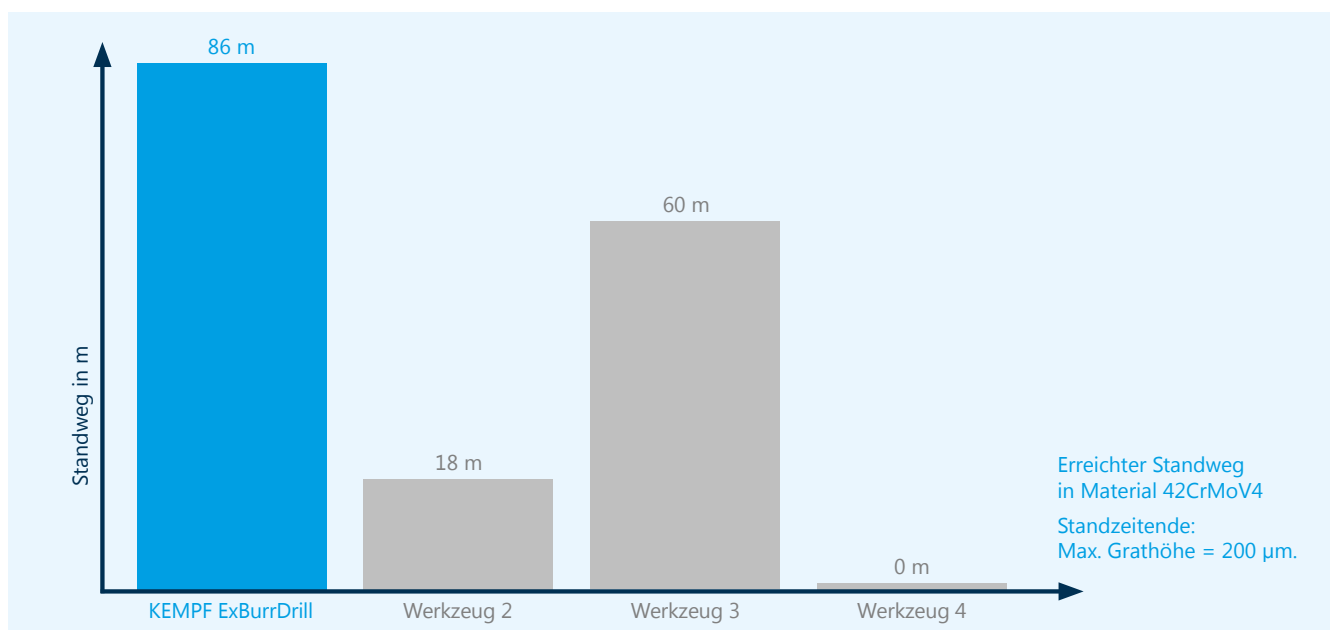
SCHNELL

Bei definierter Grathöhe erreicht der KEMPF ExBurrDrill die höchsten Vorschubgeschwindigkeiten.



LANGLEBIG

Die spezielle Werkzeuggeometrie des KEMPF ExBurrDrills geht nicht zu Lasten der Standzeit.



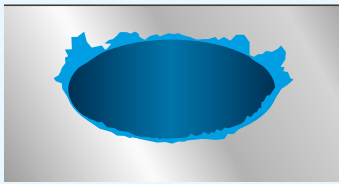


GOOD TO
KNOW

WELCHE GRATARTEN GIBT ES?

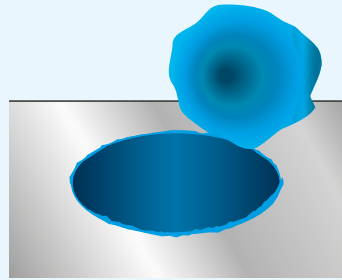
KRONENGRAT ODER FLÜGELGRAT

- ▶ Nicht konstante Grathöhe
- ▶ Erschwert Folgeprozess



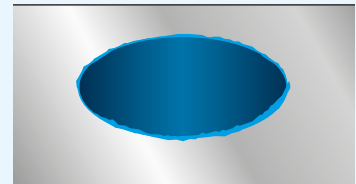
RINGGRAT & BOHRKAPPE

- ▶ Anhaftende Bohrkappe
- ▶ Gefährdet Folgeprozess



RINGGRAT

- ▶ Konstante Grathöhe
- ▶ Gilt daher als beherrschbar



EXPERTEN
TIPP

DIESE EINFLUSSFAKTOREN SIND FÜR DIE GRATBILDUNG BEI QUERBOHRUNGEN AUSSCHLAGGEBEND

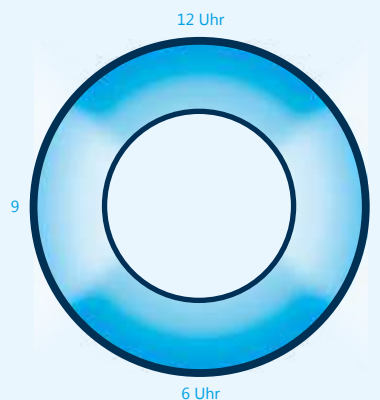
QUERBOHRUNG



Bohrungsaustritte in Querbohrungen ergeben eine elliptisch gewölbte Kontur. Beim Austritt des Bohrers aus der Bohrung kommt es dadurch zu laufend wechselnden Eingriffsbedingungen.

EINFLUSSFAKTOR MATERIALWINKEL

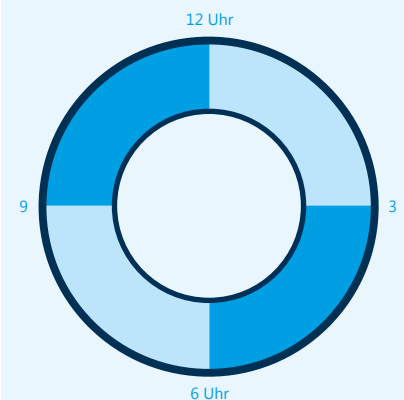
- ▶ Es gilt: Je spitzer der Kantenwinkel, desto größer der Grat (siehe Seite 21, "DAS KLEINE #gratfrei 1x1")



- Hoher Materialwinkel, geringe Grathöhe
- Geringer Materialwinkel, große Grathöhe

EINFLUSSFAKTOR INTERAKTIONSWINKEL

- ▶ Nicht nur durch die Bewegung in Vorschubrichtung, sondern auch durch die Rotation des Bohrers verlässt die Werkzeugschneide das Werkstoffmaterial



- Negativer Interaktionswinkel, geringe Grathöhe
- Positiver Interaktionswinkel, große Grathöhe

KONTURGEBUNDENE WERKZEUGE



DIE KONTUR GIBT DEN WEG VOR

Die Entgratbearbeitung erfolgt durch Abfahren der zu bearbeitenden Kontur mithilfe eines angepassten NC-Programms. Ein Fräswerkzeug entfernt dabei mit definierter Zustellung und wiederholgenau den Grat und bringt eine Fase an. Durch die starre Bahnführung des Werkzeugs mit NC-Programm, erfordert der Einsatz von konturgebundenen Werkzeugen Werkstücke mit geringen Lagetoleranzen.



BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM	34-47	A 1
BURRLESS CHAMFERING CUTTER	48-55	A 2
REVCUT RÜCKWÄRTSFASWERKZEUG	56-57	A 3
CHAMFER MILL ENTGRATFRÄSER	58-63	A 4
WENDEPLATTEN-FASENFRÄSER	64-66	A 5
FLIPCUT PLAN- & FASWERKZEUG	67-73	A 6

BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM

„Das einzige Entgratsystem auf dem Markt, das während der Bearbeitung den Fräaserschnittpunkt zum Bauteil verändern kann.“

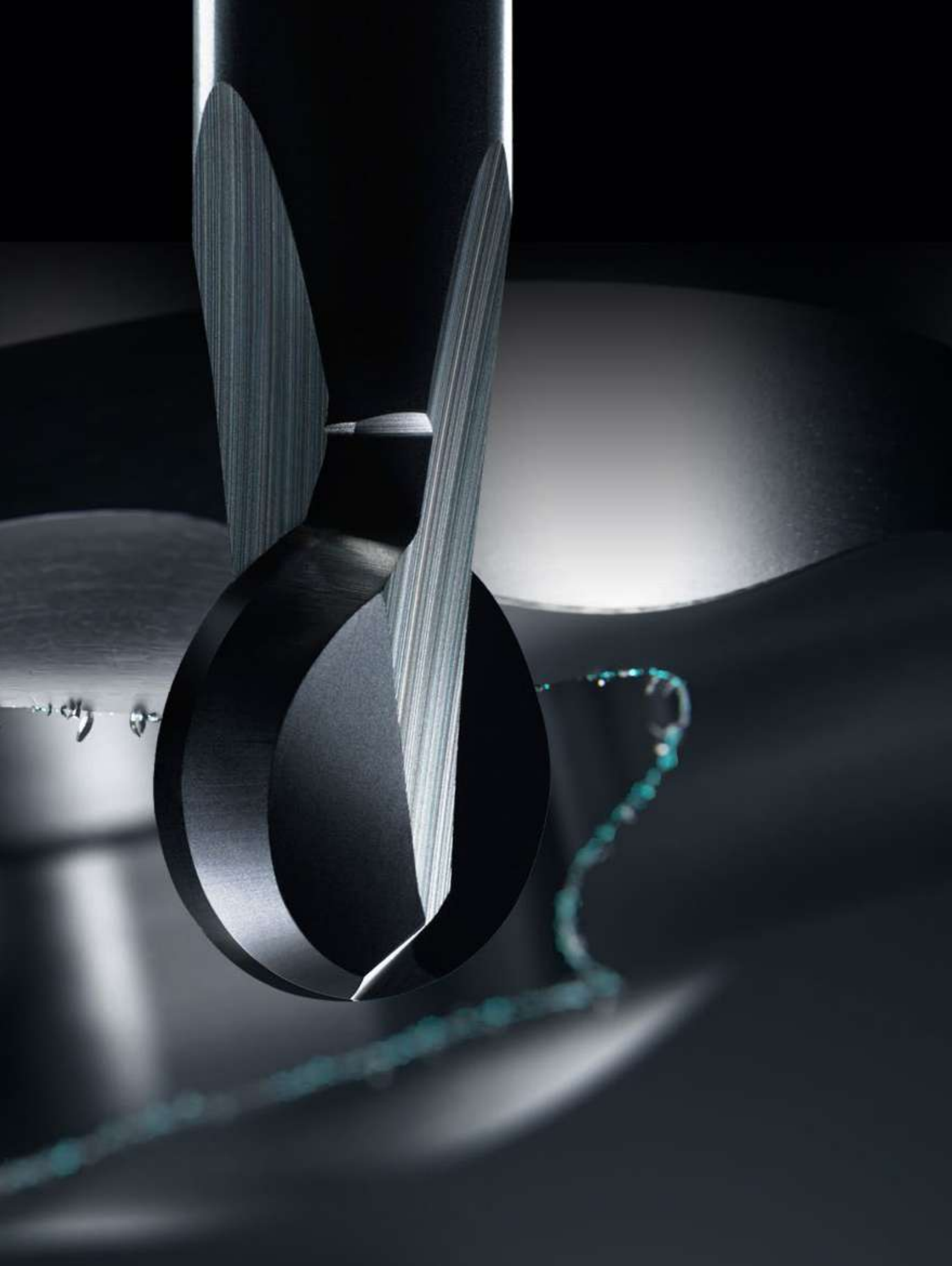


PLATZ 1
DER TOP 15
PRODUKTE
2018 IM BEREICH
ZERSpanUNG

PRODUKTE
DES JAHRES
2018 **MM**
Produktführer
Ausgabe 5. Dezember 2018
"Der Produkt-Guide"

PLATZ 2
DER TOP 15
PRODUKTE
2019 IM BEREICH
ZERSpanUNG

Produkte
des Jahres
2019 **MM**
Ausgabe 7. Dezember 2019



BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM

Vorder- und rückseitiges Entgraten von Kanten
auf 3D gekrümmten Oberflächen

System aus Entgratfräser & individuell
programmiertem NC-Datensatz



MERKMALE

SPEZIELL ENTWICKELTER ENTGRATFRÄSER

- Micro-grain-HM: scharfe Schneide, bei hoher Verschleißfestigkeit
- Typ A, AS-3F und B mit hochwarmfester AlTiCrN-Beschichtung für ein breites Anwendungsspektrum von Aluminium bis zu schwer zerspanbaren Werkstoffen wie Inconel oder Titan.
Typ A-N ohne Beschichtung und extra scharf - ideal für Aluminium und Kunststoff-/Compositebearbeitung
- Hochpositive Schneide: erzeugt saubere Kanten und verhindert Sekundärgrate
- Schnellere Bearbeitung durch die spezielle Geometrie

NC-DATENSATZ (PATH)

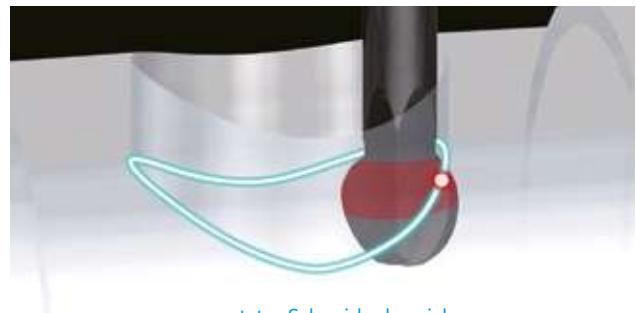
- Gleichmäßige Kanten durch über die Kontur konstanten Abtrag
- Standzeiterhöhung durch Verlagerung des Fräser-Schnittpunktes



vorher



nachher



genutzter Schneidenbereich

INFO

Das Entgraten von Bohrungen ist nach wie vor eine große Herausforderung, da die Anforderungen stetig steigen. Viele Bauteile werden immer komplexer, sodass auch die Entgratbearbeitungen immer diffiziler zu bewerkstelligen sind und immer neue Herausforderungen entstehen.

Für das CNC-Entgraten werden auf dem Markt im Grunde nur zwei Arten von Werkzeuglösungen angeboten. Zum Großteil sind dies Werkzeuge, die lineare Bewegungen in Bezug auf die Querbohrung ausführen und dabei rotieren.

Eine effektivere Variante ist die Bearbeitung mit einem Kugelfräser, der entlang der zu bearbeitenden Kante an zwei sich kreuzenden Bohrungen konturparallel entgratet.

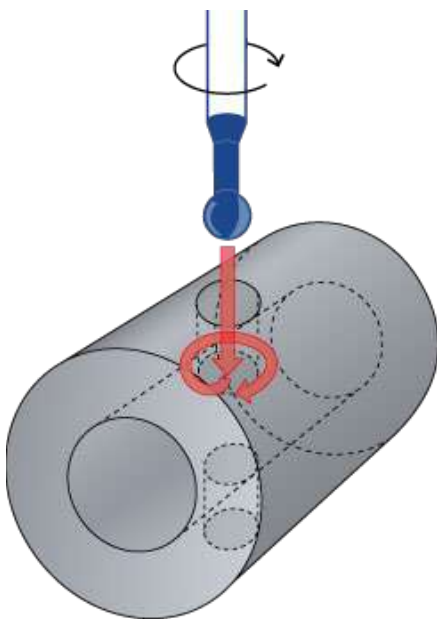
Doch selbst bei diesen Werkzeugen, die weitaus flexibler einzusetzen sind, entstehen Schwierigkeiten beim Programmieren der Datensätze der zu bearbeitenden Kontur.

Genau diesen Problematiken haben wir uns gestellt und eine ganzheitliche Werkzeuglösung entwickelt, die eine qualitativ hochwertige CNC-Bohrungsentgratung ermöglicht.

VORTEILE

WERKZEUG IN KOMBINATION MIT NC-DATENSATZ

Der Back-Burr Cutter ist eine innovative Bohrungsentgratlösung, die eine Synergie von Kugelfräser und NC-Datensatz darstellt. Beide Komponenten sind perfekt aufeinander abgestimmt und das Werkzeug wird optimal genutzt. Durch die individuelle Erstellung des Datensatzes fährt der Fräser hochpräzise die Kontur des zu entgratenden Bauteils ab und entfernt somit sicher und rückstandslos entstandene Grate – auch auf der Rückseite von Bohrungen.



Durch die Koordinatenpunkte des NC-Datensatzes wird für jeden Einsatzzweck ein maßgeschneiderter Pfad programmiert und der Einsatz des Werkzeuges unter Berücksichtigung der Bearbeitungspunkte, Kontaktpunkte und Fräserwinkel optimiert.

Dieses System löst viele bisher vorhandene Probleme und hat auf dem Gebiet der CNC-Entgratung bereits für hohes Aufsehen gesorgt. Anwender bestätigen die gleichmäßige sowie präzise Arbeitsweise und eine weitaus höhere Produktionseffizienz im Gegensatz zu anderen Werkzeuglösungen.

So genügt, dank des Bearbeitungsprogramms, meist ein Kugelfräser, um verschiedene Bohrungsdurchmesser zu entgraten. Der mitgelieferte Datensatz beschreibt dabei nicht nur einfache (runde) Bohrungskanten, sondern bietet weit mehr Bearbeitungsspielraum, da auch

orthogonale Querbohrungen sowie abgewinkelte, unterbrochene Bohrungen und Bohrungen mit Durchbrüchen bearbeitet werden können. Der Anwender muss somit für viele Bearbeitungsvarianten meist nur noch ein einziges Werkzeug einsetzen, sodass die Bearbeitungszeit um ein Vielfaches verkürzt wird.

Darüber hinaus lässt sich auch der Schnittpunkt des Fräasers während der Konturbearbeitung verschieben, sodass die Schneide zum einen gleichmäßiger beansprucht und zum anderen die Standzeit wesentlich erhöht wird. Ein weiterer Vorteil im Einsatz des Entgratsystems Back-Burr Cutter liegt darin, dass sehr gleichmäßig entgratet werden kann und eine gleichmäßige Fasbreite erzeugt wird.

Mit der aktuell auf dem Markt befindlichen Innovationsstufe der NC-Datensätze sind nun auch Gewindeentgratungen möglich.

Querbohrung unter Winkel (Aluminium)



vorher



nachher

Außermittige Querbohrung (Aluminium)



vorher



nachher

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO
„Beautiful Deburring“

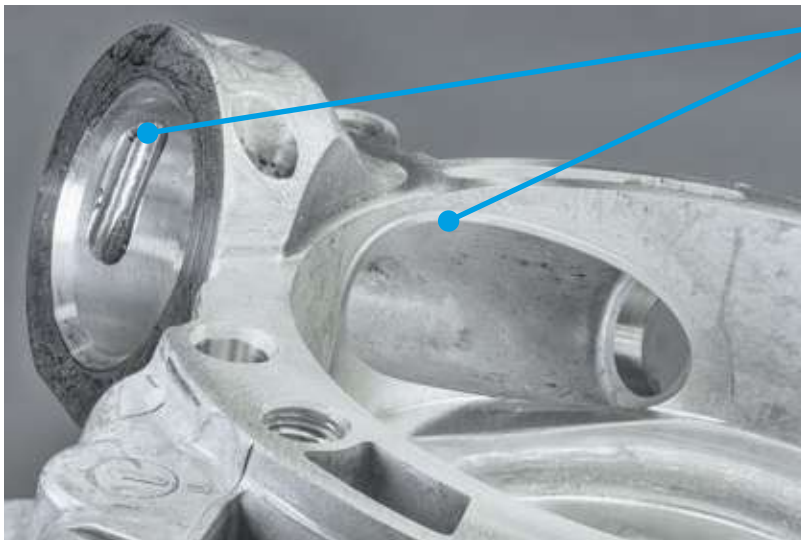


BEARBEITUNGSBEISPIELE



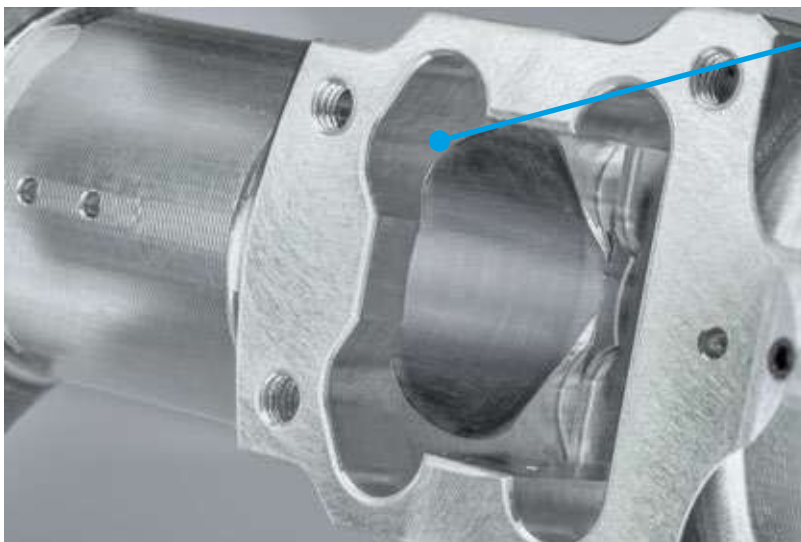
QUERBOHRUNG IM GEWINDE

Für ein LKW-Ölfiltergehäuse mussten mehrere definierte Entgratungen vorgenommen werden, unter anderem bei einer diffizilen Querbohrung in einem Gewindeaustritt. Nur das Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem konnte die gewölbte, elliptische Kontur im Gewinde sekundärgratfrei in Serie entgraten.



ENTGRATEN IN GROSSSERIE

Ein Lenkgetriebegehäuse aus Magnesium für den Automobilbereich wird in Großserie mit etwa 200.000 Teilen pro Jahr gefertigt und sowohl mit Keramikfaser-Bürsten, als auch mit dem Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem entgratet. Die Querbohrungen mit unterschiedlichen Konturen werden dabei mit einem einzigen Fräser bearbeitet, sodass lange Werkzeugwechsel entfallen. Die große Kontur rechts wird dabei mit Hilfe eines Sonderpfades entgratet.



PRÄZISION FÜR WELTRAUMTECHNIK

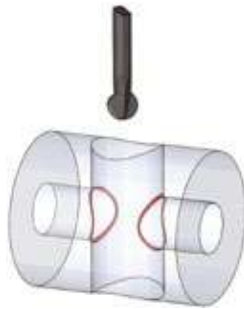
Prototypen eines optischen Sensorbauteils für den Aerospace-Bereich aus Titan wurden mit dem Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem entgratet. Höchste Präzision war die Voraussetzung, da sich im Weltraum kein Grat lösen darf. Die komplizierte Kontur konnte dabei nur mit einem 3,8 mm Typ B Kugelfäser bearbeitet werden. Der schlanke Schaft sorgt dabei für den nötigen Zugang, um die gesamte Kontur ohne Kontakt zur Außenfläche abfahren zu können.

ANWENDUNGSGEBIETE

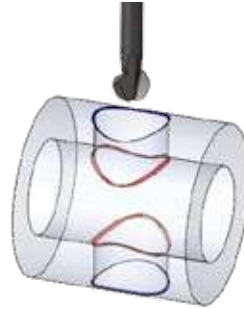
Durch die Synergie aus Kugelfräser und NC-Datensatz lassen sich durch stetige Weiterentwicklung der Datensätze auch immer mehr Bearbeitungsaufgaben mit nur einem Werkzeug bewältigen. Unter anderem lassen sich folgende Anwendungsfälle bearbeiten: (Für weitere Anwendungsfälle sprechen Sie uns bitte an.)



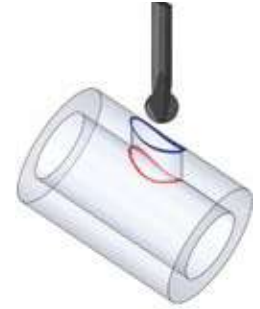
**UNTERBROCHENE BOHRUNG
ACHSVERSETZT**
Querbohrung > Hauptbohrung



**UNTERBROCHENE BOHRUNG
ZENTRISCH**
Querbohrung > Hauptbohrung



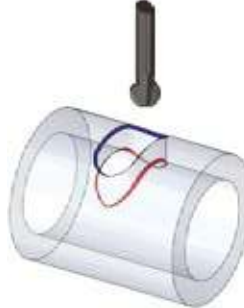
**RECHTWINKLIGE
QUERBOHRUNG**



**GENEIGTE
QUERBOHRUNG**



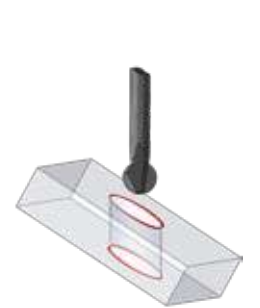
**LANGLOCH
ACHSPARALLEL**



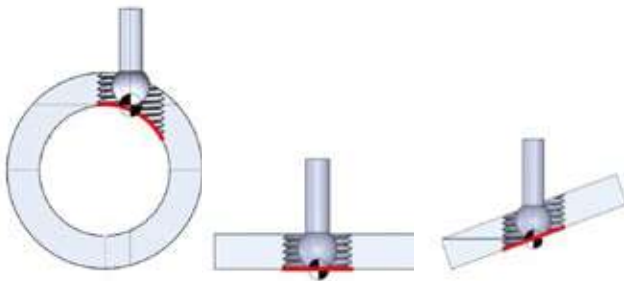
**LANGLOCH QUER ZUR
LÄNGSACHSE**



PLANE BOHRUNG



**GENEIGTE OBERFLÄCHEN-
BOHRUNG**



GEWINDEBOHRUNG

EINSATZHINWEISE FÜR BACK-BURR CUTTER & PATH

- Nur in geeignetem Spannmittel verwenden
(TYP B > Aufnahme in Hochgenauigkeitsspannzangen)
- Rundlaufempfehlungen
 - TYP A, TYP A-N & TYP AS-3F: $\leq 0,02 \text{ mm}$ (für BXC-08-A $< 0,01 \text{ mm}$)
 - TYP B: $\leq 0,01 \text{ mm}$
- CNC-Bearbeitungsmaschinen müssen 3 Achsen (X, Y, Z) simultan bearbeiten können.
- Der NC-Datensatz bei CNC-Drehmaschinen/Drehbearbeitungszentren wird mit U, V, W, H generiert. Dieser muss von der Maschinensteuerung verarbeitet werden können.
- Zur Überprüfung der Achsenverfahrbewegung sollte ein erster Programmablauf außerhalb des Bauteils durchgeführt werden.
- Auf Kollision mit Bauteil bzw. Spannmittel achten.

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO

Entgraten von
Gewindebohrungen



VIDEO

Entgraten von gewölbten
Bohrungskanten



BACK-BURR CUTTER FRÄSER-VARIANTEN

Das Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem wird ständig weiterentwickelt. Um das Entgratsystem möglichst universell einsetzen zu können, unterliegt auch das Werkzeug an sich kontinuierlichen Innovationen. Zu den bisherigen Varianten mit durchgehendem und abgesetztem Schaft, wurde das Programm nun mit zwei weiteren Varianten ergänzt, sodass aktuell 4 Versionen des Back-Burr Cutters zur Verfügung stehen.

BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER
TYP A



BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER
TYP A-N



BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER
TYP AS-3F



BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER
TYP B



- Standard-Entgratfräser mit AlTiCrN-Beschichtung und 2 Schneiden bis Durchmesser 5,8 mm bzw. 3 Schneiden für die Durchmesser 7,8 mm und 9,8 mm.
- Dieser „Allround“-Fräser kann für sämtliche Materialien eingesetzt werden und eignet sich durch seine Beschichtung auch bestens für Superlegierungen.
- Der abgesetzte Schaft sorgt auch bei großen Auskraglängen für mehr Stabilität.

- Neu entwickelter, unbeschichteter Entgratfräser mit scharfer Schneidkantenausführung.
- Dieser Entgratfräser überzeugt durch eine extrem scharfe Schnittgeometrie ohne eine Verrundung der Schnittkante, die sich durch eine zusätzliche Beschichtung ergibt. Aus diesem Grund ist dieser Fräser-Typ ideal für Anwendungen in Nichteisenmetallen und in Kunststoffen sowie in Composite-Materialien geeignet.
- Der abgesetzte Schaft sorgt auch bei großen Auskraglängen für mehr Stabilität.

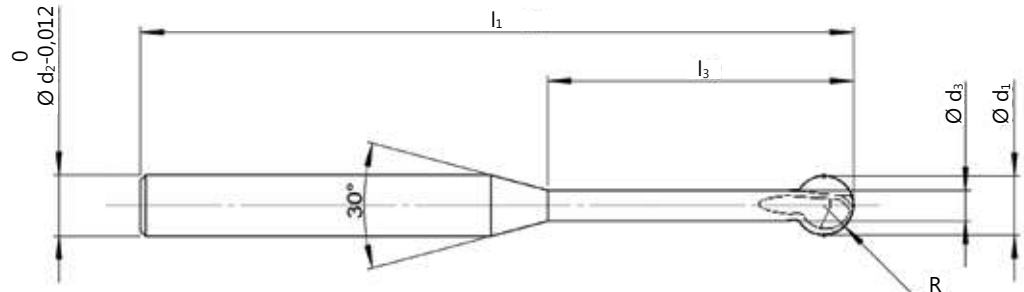
- Neu entwickelter, dreischneidiger Entgratfräser mit AlTiCrN-Beschichtung ab Durchmesser 0,8 mm.
- Dieser „Allround“-Fräser kann für sämtliche Materialien eingesetzt werden und eignet sich durch seine Beschichtung bestens für Superlegierungen.
- Durch die drei Schneiden kann eine noch höhere Lebensdauer auch bei sehr harten Materialien erreicht werden.
- Durch den abgesetzten Schaft und eine zusätzlich verkürzte Arbeitslänge ergibt sich mehr Stabilität und eine höhere Vorschubgeschwindigkeit ist möglich.

- Standard-Entgratfräser mit AlTiCrN-Beschichtung und 2 Schneiden bis Durchmesser 5,8 mm bzw. 3 Schneiden für die Durchmesser 7,8 mm und 9,8 mm.
- Dieser „Allround“-Fräser kann für sämtliche Materialien eingesetzt werden und eignet sich durch seine Beschichtung auch bestens für Superlegierungen.
- Dieser Typ besitzt einen durchgehenden Schaft und eignet sich dadurch besonders für Entgrataufgaben an schwer zugänglichen Stellen.

A BACK-BURR CUTTER 1.3 ENTGRATFRÄSER TYP A

STANDARD - mit AlTiCrN Beschichtung
ABGESETZTER SCHAFT - BXC-...-A

Der Schaft ist für Schrumpfspannfutter und Hydrodehnspannfutter geeignet.



Werkstoff		ROST FREI	GG	S	H bis 58HRC	ALU	CuZn	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)		110	110	110	50*	45	250	130	-	-	-
f_z (mm/Z)	Ø 0,8	0,015	0,015	0,015	0,011	0,008	0,017	0,017	-	-	-
	Ø 1,3	0,015	0,015	0,015	0,011	0,008	0,017	0,017	-	-	-
	Ø 1,8	0,015	0,015	0,015	0,011	0,008	0,017	0,017	-	-	-
	Ø 2,3	0,025	0,025	0,025	0,019	0,013	0,027	0,027	-	-	-
	Ø 2,8	0,040	0,040	0,040	0,030	0,020	0,047	0,047	-	-	-
	Ø 3,3	0,050	0,050	0,050	0,038	0,025	0,050	0,050	-	-	-
	Ø 3,8	0,065	0,065	0,065	0,049	0,033	0,073	0,073	-	-	-
	Ø 4,8	0,072	0,072	0,072	0,054	0,036	0,080	0,080	-	-	-
	Ø 5,8	0,076	0,076	0,076	0,057	0,038	0,086	0,086	-	-	-
	Ø 7,8	0,100	0,100	0,100	0,075	0,050	0,100	0,100	-	-	-
	Ø 9,8	0,100	0,100	0,100	0,075	0,050	0,100	0,100	-	-	-

d1 (mm)	d3 (mm)	l1 (mm)	l3 (mm)	d2 (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,8	0,48	60	5,0	3,0	2	AlTiCrN	BXC-08-A	104,30
1,3	0,78	60	8,0	3,0	2	AlTiCrN	BXC-13-A	94,40
1,8	1,1	60	10,0	3,0	2	AlTiCrN	BXC-18-A	87,40
2,3	1,4	70	12,5	3,0	2	AlTiCrN	BXC-23-A	90,00
2,8	1,7	70	15,0	4,0	2	AlTiCrN	BXC-28-A	90,00
3,3	2,0	70	17,5	4,0	2	AlTiCrN	BXC-33-A	92,20
3,8	2,4	70	20,0	4,0	2	AlTiCrN	BXC-38-A	93,30
4,8	3,0	70	25,0	6,0	2	AlTiCrN	BXC-48-A	98,80
5,8	3,5	70	30,0	6,0	2	AlTiCrN	BXC-58-A	104,40
7,8	4,7	100	40,0	8,0	3	AlTiCrN	BXC-78-A	155,10
9,8	5,9	120	50,0	10,0	3	AlTiCrN	BXC-98-A	224,30

*BITTE BEACHTEN: Je nach Legierung gelten abweichende Schnittgeschwindigkeiten.

Originalgröße



BXC-08-A

Originalgröße



BXC-38-A

Originalgröße



BXC-78-A

Originalgröße

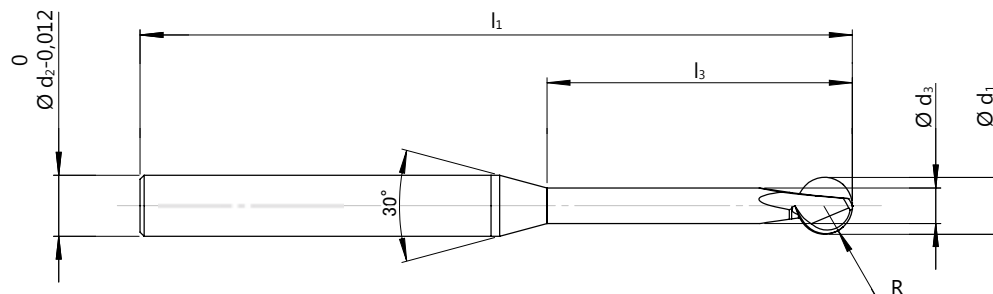


BXC-98-A

BACK-BURR CUTTER ENTGRATFRÄSER TYP A-N

EXTRA SCHARF - UNBESCHICHTET
ABGESETZTER SCHAFT - BXC-..-A-N

Der Schaft ist für
Schrumpfspannfutter
und Hydrodehn-
spannfutter geeignet.



Werkstoff		ROST FREI	GG	S	H bis 58HRC	ALU	CuZn	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)		-	-	-	-	250	130	150	150	80*	130
f_z [mm/Z]	Ø 0,8	-	-	-	-	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
	Ø 1,3	-	-	-	-	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
	Ø 1,8	-	-	-	-	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
	Ø 2,3	-	-	-	-	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027
	Ø 2,8	-	-	-	-	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
	Ø 3,3	-	-	-	-	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
	Ø 3,8	-	-	-	-	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073
	Ø 4,8	-	-	-	-	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
	Ø 5,8	-	-	-	-	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086	0,086
	Ø 7,8	-	-	-	-	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
	Ø 9,8	-	-	-	-	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100

d_2 (mm)	d_3 (mm)	l_1 (mm)	l_3 (mm)	d_2 (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,8	0,48	60	5,0	3,0	2	-	BXC-08-A-N	104,30
1,3	0,78	60	8,0	3,0	2	-	BXC-13-A-N	94,40
1,8	1,1	60	10,0	3,0	2	-	BXC-18-A-N	87,40
2,3	1,4	70	12,5	3,0	2	-	BXC-23-A-N	90,00
2,8	1,7	70	15,0	4,0	2	-	BXC-28-A-N	90,00
3,3	2,0	70	17,5	4,0	2	-	BXC-33-A-N	92,20
3,8	2,4	70	20,0	4,0	2	-	BXC-38-A-N	93,30
4,8	3,0	70	25,0	6,0	2	-	BXC-48-A-N	98,80
5,8	3,5	70	30,0	6,0	2	-	BXC-58-A-N	104,40
7,8	4,7	100	40,0	8,0	3	-	BXC-78-A-N	155,10
9,8	5,9	120	50,0	10,0	3	-	BXC-98-A-N	224,30

*BITTE BEACHTEN: Je nach Faseranteil und Faserausrichtung gelten abweichende Schnittgeschwindigkeiten.

Originalgröße



BXC-08-A-N

Originalgröße



BXC-38-A-N

Originalgröße



BXC-78-A-N

Originalgröße



BXC-98-A-N

BACK-BURR CUTTER ENTGRATFRÄSER TYP AS-3F

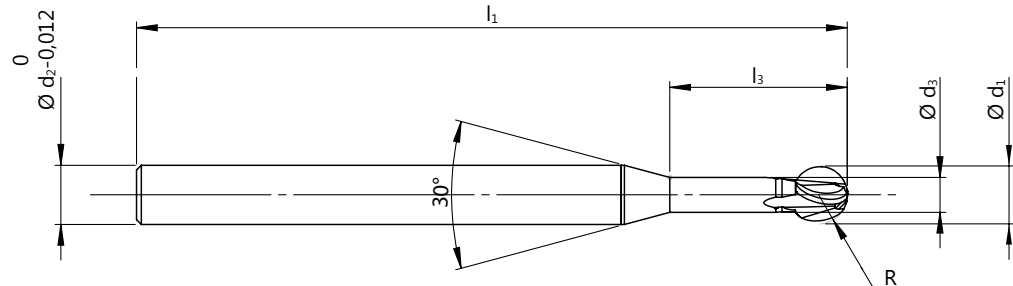


EXPERTEN
TIPP

Perfekt zum
Abzeilen von
3D-Konturen

KURZE AUSKRAGLÄNGE mit 3 Schneiden & AlTiCrN Beschichtung
ABGESETZTER SCHAFT - BXC-...-AS-3F

Der Schaft ist für
Schrumpfspannfutter
und Hydrodehn-
spannfutter geeignet.



Werkstoff		ROST FREI	GG	S	H bis 58HRC	ALU	CuZn	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)	110	110	110	50*	45	250	130	-	-	-	-
f_z (mm/Z)	Ø 0,8	0,018	0,018	0,014	0,009	0,020	0,020	-	-	-	-
	Ø 1,3	0,018	0,018	0,014	0,009	0,020	0,020	-	-	-	-
	Ø 1,8	0,018	0,018	0,014	0,009	0,020	0,020	-	-	-	-
	Ø 2,3	0,030	0,030	0,023	0,015	0,032	0,032	-	-	-	-
	Ø 2,8	0,048	0,048	0,036	0,024	0,056	0,056	-	-	-	-
	Ø 3,3	0,059	0,059	0,044	0,030	0,059	0,059	-	-	-	-
	Ø 3,8	0,078	0,078	0,059	0,039	0,087	0,087	-	-	-	-
	Ø 4,8	0,084	0,084	0,063	0,042	0,113	0,113	-	-	-	-
	Ø 5,8	0,090	0,090	0,068	0,045	0,116	0,116	-	-	-	-

d_1 (mm)	d_3 (mm)	l_1 (mm)	l_3 (mm)	d_2 (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,8	0,48	60	3,0	3,0	3	AlTiCrN	BXC-08-AS-3F	124,70
1,3	0,78	60	5,0	3,0	3	AlTiCrN	BXC-13-AS-3F	113,20
1,8	1,1	60	6,0	3,0	3	AlTiCrN	BXC-18-AS-3F	104,70
2,3	1,4	70	7,5	3,0	3	AlTiCrN	BXC-23-AS-3F	107,90
2,8	1,7	70	9,0	4,0	3	AlTiCrN	BXC-28-AS-3F	106,90
3,3	2,0	70	10,5	4,0	3	AlTiCrN	BXC-33-AS-3F	110,00
3,8	2,4	70	12,0	4,0	3	AlTiCrN	BXC-38-AS-3F	112,10
4,8	3,0	70	15,0	6,0	3	AlTiCrN	BXC-48-AS-3F	118,40
5,8	3,5	70	18,0	6,0	3	AlTiCrN	BXC-58-AS-3F	124,70

*BITTE BEACHTEN: Je nach Legierung gelten abweichende Schnittgeschwindigkeiten.

Originalgröße



BXC-08-AS-3F

Originalgröße



BXC-23-AS-3F

Originalgröße



BXC-38-AS-3F

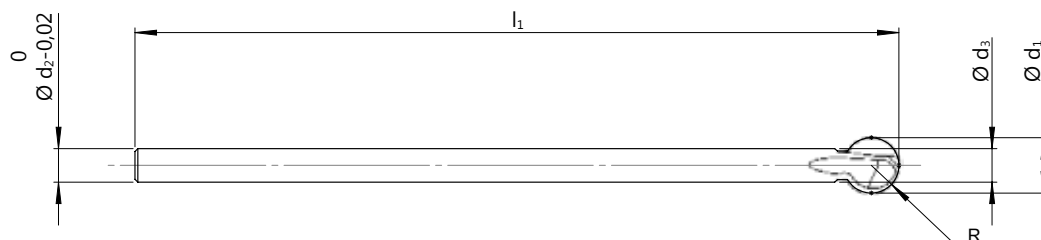
Originalgröße



BXC-58-AS-3F

BACK-BURR CUTTER ENTGRATFRÄSER TYP B

STANDARD - mit AlTiCrN Beschichtung
DURCHGEHENDER SCHAFT - BXC-..-B



Werkstoff												
			ROST FREI	GG	S	H bis 58-HRC	ALU	CuZn	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
6xD	v_c (m/min)	55	55	55	40	-	80	60	-	-	-	-
	f_z (mm/Z)	Ø 1.8	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2.3	0,030	0,030	0,023	-	0,030	0,030	-	-	-	-
		Ø 2.8	0,037	0,037	0,027	-	0,037	0,037	-	-	-	-
		Ø 3.3	0,043	0,043	0,032	-	0,043	0,043	-	-	-	-
		Ø 3.8	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 4.8	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 5.8	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 7.8	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 9.8	0,052	0,052	0,039	-	0,052	0,052	-	-	-	-
10xD	v_c (m/min)	24	24	24	20	-	28	28	-	-	-	-
	f_z (mm/Z)	Ø 1.8	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2.3	0,031	0,031	0,023	-	0,031	0,031	-	-	-	-
		Ø 2.8	0,034	0,034	0,026	-	0,034	0,034	-	-	-	-
		Ø 3.3	0,036	0,036	0,027	-	0,036	0,036	-	-	-	-
		Ø 3.8	0,036	0,036	0,027	-	0,036	0,036	-	-	-	-
		Ø 4.8	0,038	0,038	0,029	-	0,038	0,038	-	-	-	-
		Ø 5.8	0,038	0,038	0,029	-	0,038	0,038	-	-	-	-
	v_c (m/min)	16	16	16	16	-	16	16	-	-	-	-
	f_z (mm/Z)	Ø 7.8	0,040	0,040	0,030	-	0,040	0,040	-	-	-	-
		Ø 9.8	0,040	0,040	0,030	-	0,040	0,040	-	-	-	-
15xD	v_c (m/min)	15	15	15	12	-	18	18	-	-	-	-
	f_z (mm/Z)	Ø 1.8	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2.3	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2.8	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 3.3	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 3.8	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 4.8	0,023	0,023	0,017	-	0,023	0,023	-	-	-	-
		Ø 5.8	0,023	0,023	0,017	-	0,023	0,023	-	-	-	-
	v_c (m/min)	6	6	6	6	-	6	6	-	-	-	-
	f_z (mm/Z)	Ø 7.8	0,017	0,017	0,013	-	0,017	0,017	-	-	-	-
		Ø 9.8	0,017	0,017	0,013	-	0,017	0,017	-	-	-	-

d_1 (mm)	d_3 (mm)	l_1 (mm)	l_3 (mm)	d_2 (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
1,8	1,1	50	-	1,1	2	AlTiCrN	BXC-18-B	131,50
2,3	1,4	60	-	1,4	2	AlTiCrN	BXC-23-B	131,50
2,8	1,7	70	-	1,7	2	AlTiCrN	BXC-28-B	131,50
3,3	2,0	80	-	2,0	2	AlTiCrN	BXC-33-B	136,90
3,8	2,4	85	-	2,4	2	AlTiCrN	BXC-38-B	136,90
4,8	3,0	105	-	3,0	2	AlTiCrN	BXC-48-B	148,80
5,8	3,5	120	-	3,5	2	AlTiCrN	BXC-58-B	157,40
7,8	4,7	150	-	4,7	3	AlTiCrN	BXC-78-B	245,20
9,8	5,9	180	-	5,9	3	AlTiCrN	BXC-98-B	327,00

Originalgröße



BXC-18-B

Originalgröße



BXC-33-B

Originalgröße



BXC-98-B

A NC-DATENSATZ (PATH)

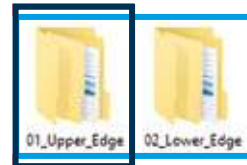
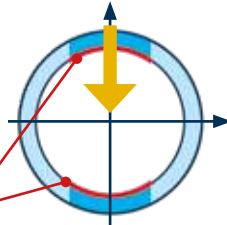
1.7 STRUKTURDIAGRAMM DER GELIEFERTEN NC-DATEN

Auf Wunsch wird zusammen mit dem jeweiligen Back-Burr Cutter ein individueller NC-Datensatz erstellt und mitgeliefert. Diese Daten setzen sich in ihrem Umfang und in ihrer Ordnerstruktur wie folgt zusammen:

1. EBENE

Für jede zu bearbeitende Kontur ergibt sich ein Ordner, der eine weitere Ordnerstruktur für die obere und untere Entgratung enthält.

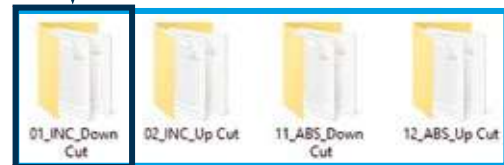
obere Entgratkontur
& untere Entgratkontur



2. EBENE

In der zweiten Ordnerstufe befinden sich die Datensätze für folgende Modi:

- Inkrementalmodus (INC)
- Absoluter Modus (ABS)
- Bearbeitung im Gleichlauf (Down Cut)
- Bearbeitung im Gegenlauf (Up Cut)



3. EBENE

Es werden für jede Standardkontur fünf verschiedene Fasbreiten mitgeliefert (siehe Tabelle).

- Dateiname: _EdgeBreakAmount_ (im Beispiel von 0,10 mm bis 0,30 mm verfügbar)

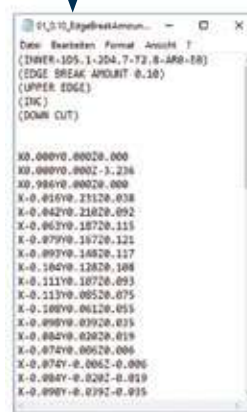


NC-BEARBEITUNGSDATEN

Die Datensatzinformation ist in der Kopfzeile des Datensatzes enthalten. Prüfen Sie vor der Nutzung, welcher NC-Datensatz den korrekten Pfad für Ihre konkrete Anwendung beinhaltet.

Wenn der Fräser aufgrund eines zu großen Bohrungsdurchmessers die Kante nicht berührt, versuchen Sie einen Pfad mit einer größeren Fasbreite.

Wenn die Fase aufgrund des kleinen Durchmessers der bearbeiteten Bohrung zu groß wird, versuchen Sie einen Pfad mit einer geringeren Fasbreite.



HINWEIS:
Je nach Bohrungsart sind andere Datenmengen verfügbar. In diesem Beispiel sind 20 Datensätze vorhanden. (4 Kanten mit jeweils 5 Fasbreiten)

Back-Burr Cutter mit Schneidendurchmesser	Standard-Fasbreiten (mm)					Kumulative Fehlergröße (mm)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
0,8 mm	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,03
1,3 mm	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,05
1,8 mm	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,08
2,3 mm	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,09
2,8 mm	0,08	0,11	0,14	0,17	0,2	0,10
3,3 mm	0,08	0,11	0,14	0,17	0,2	0,11
3,8 mm	0,09	0,13	0,17	0,21	0,25	0,12
4,8 mm	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,15
5,8 mm	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,18
7,8 mm	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,18
9,8 mm	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,18

BACK-BURR CUTTER & PATH STARTER-KIT

Zu jedem Standard-Pfad bieten wir Ihnen das kostengünstige STARTER-KIT* an, das mit 3 Back-Burr Cuttern einer Größe für die jeweilige Anwendung und einem USB-Stick mit bereits aufgespieltem, individuell erstellten NC-Datensatz bestückt ist.

Nutzen Sie dieses Set zum Vorteilspreis* für den Einstieg in die Back-Burr Cutter & Path Entgratung.



ANGEBOTSBEISPIELE

(** Preise gelten auch für den Typ A-N.)

Bezeichnung	Inhalt	Sonderpreis Starter-Kit EUR/Kit
Starter-Kit 08-A	3x BXC-08A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	525,50**
Starter-Kit 13-A	3x BXC-13A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	497,30**
Starter-Kit 18-A	3x BXC-18A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	477,20**
Starter-Kit 23-A	3x BXC-23A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	484,70**
Starter-Kit 28-A	3x BXC-28A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	484,70**
Starter-Kit 33-A	3x BXC-33A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	491,00**
Starter-Kit 38-A	3x BXC-38A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	494,00**
Starter-Kit 48-A	3x BXC-48A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	509,90**
Starter-Kit 58-A	3x BXC-58A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	525,80**
Starter-Kit 78-A	3x BXC-78A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	671,00**
Starter-Kit 98-A	3x BXC-98A, Pfad, USB-Stick+Lanyard	869,00**

Bezeichnung	Inhalt	Sonderpreis Starter-Kit EUR/Kit
Starter-Kit 18-B	3x BXC-18B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	593,00
Starter-Kit 23-B	3x BXC-23B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	593,00
Starter-Kit 28-B	3x BXC-28B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	593,00
Starter-Kit 33-B	3x BXC-33B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	608,00
Starter-Kit 38-B	3x BXC-38B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	608,00
Starter-Kit 48-B	3x BXC-48B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	641,00
Starter-Kit 58-B	3x BXC-58B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	665,00
Starter-Kit 78-B	3x BXC-78B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	929,00
Starter-Kit 98-B	3x BXC-98B, Pfad, USB-Stick+Lanyard	1.163,00

* Aktion gültig, solange der Vorrat reicht.

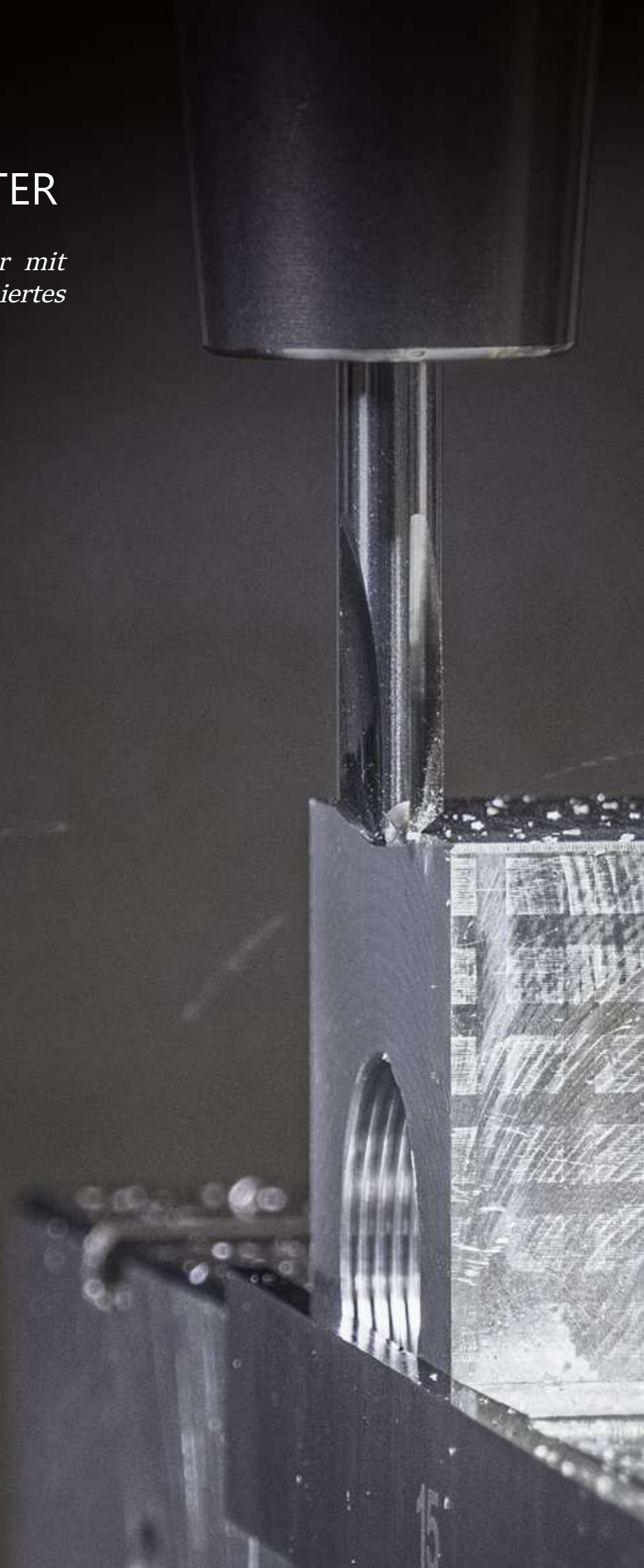
A 2 BURRLESS CHAMFERING CUTTER

*Der weltweit erste Fasenfräser mit
V-förmigen Schneiden - für definiertes
Fasen ohne Sekundärgrat.*

WINNER 2023



BEST OF
INDUSTRY
A W A R D





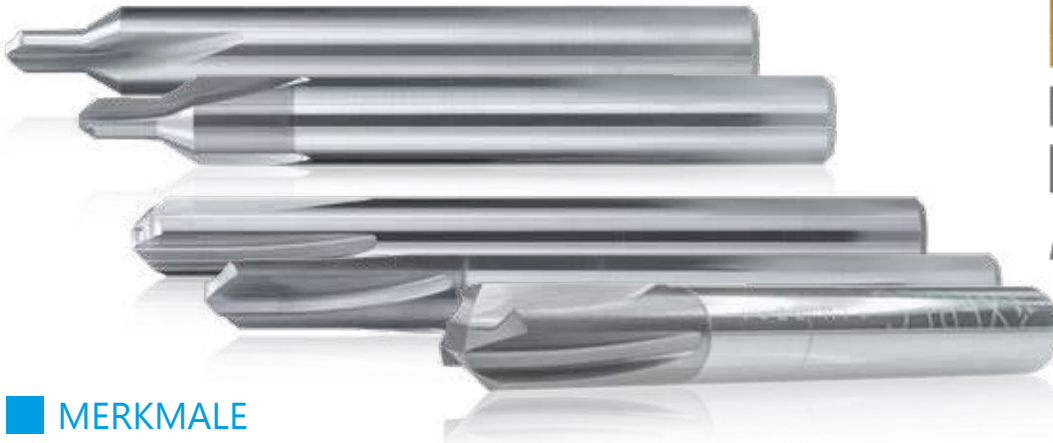
BURRLESS CHAMFERING CUTTER

Definiertes Fasen ohne Sekundärgrat
mit der weltweit ersten V-förmigen Schneide



WINNER 2023

B
BEST OF
INDUSTRY
A W A R D



MERKMALE

- Patentierte Werkzeuggeometrie mit hochspezieller V-förmiger Schneide für sekundärgratfreies Fasen
- Hohe Werkzeugstandzeit durch hochwarmfeste AlTiCrN-Beschichtung (Typ ...-M)
- Extrem scharfe Schneidkantenausführung ohne Beschichtung (Typ...-N)
- 3 bzw. 4 Schneiden für hohe Vorschubraten
- Stumpfe Spitze für mehr Stabilität und höhere Maßgenauigkeit des Werkzeugs



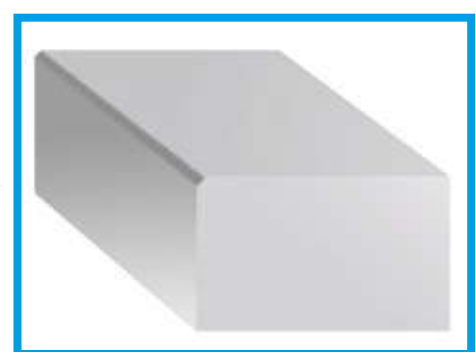
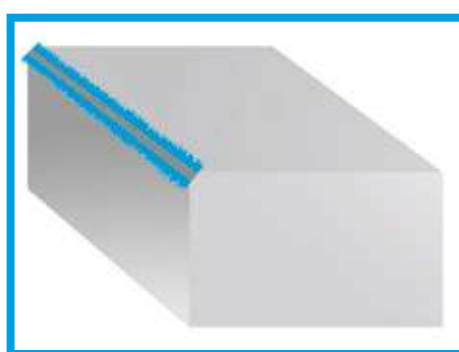
INFO

Durch den BURRLESS CHAMFERING CUTTER mit der weltweit ersten V-förmigen Schneide werden Sekundärgrate vermieden:

- Nachgelagerte Entgratprozesse können entfallen
- Reduzierte Arbeitskosten durch Wegfall manueller Nacharbeiten
- Geringere Werkzeugkosten im Vergleich zu herkömmlichen Entgratfräsern, da eine wesentlich höhere Standzeit bis zum Verschleißmerkmal „Sekundärgrat“ erreicht wird

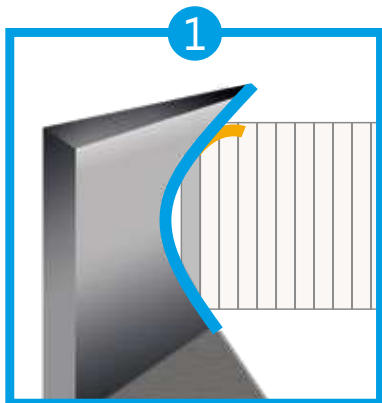
Herkömmlicher Fasenfräser

Burrless Chamfering Cutter

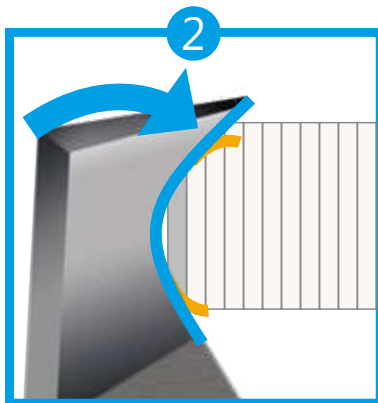


FUNKTIONSWEISE

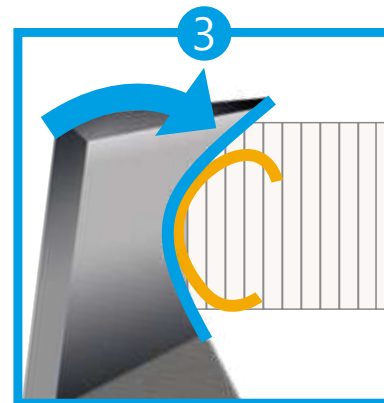
Grate entstehen beim Austritt einer Werkzeugschneide aus dem Werkstück. Durch die patentierte V-förmige Schneide des BURRLESS CHAMFERING CUTTERS verlässt die Werkzeugschneide das Werkstück aber erst dann, wenn das Werkstoffmaterial bereits vom Werkstück abgesichert wurde. Die Gratbildung wird dadurch unterbunden.



Der äußere Bereich der Schneide formt den Span in Richtung Zentrum der Fase.



Auch der innere Bereich der Schneide formt den Span in Richtung Zentrum der Fase.



Schließlich wird der Span im Zentrum der Fase vom Werkstück abgesichert. Erst dann verlässt das Werkzeug das Werkstück.

Material	Gerade Schneide	V-Schneide
Rostfreier Stahl		
Aluminium		
PP		
CFRP		

VERGLEICH DER GRATBILDUNG IN VERSCHIEDENEN MATERIALIEN

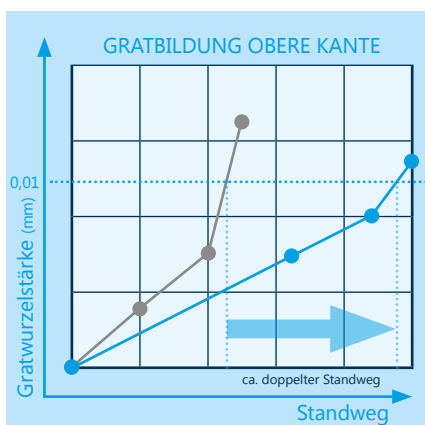
Die Übersicht (links) verdeutlicht die Unterschiede der Bearbeitungen mit herkömmlichen Fräsen mit gerader Schneide im Vergleich zum BURRLESS CHAMFERING CUTTER mit der patentierten V-förmigen Schneide. Die „Schnitte“ sind sauberer und ohne Sekundärgrat. Dabei spielt es keine Rolle, in welchem Werkstoff der Cutter eingesetzt wird.

STANDZEITVERGLEICH

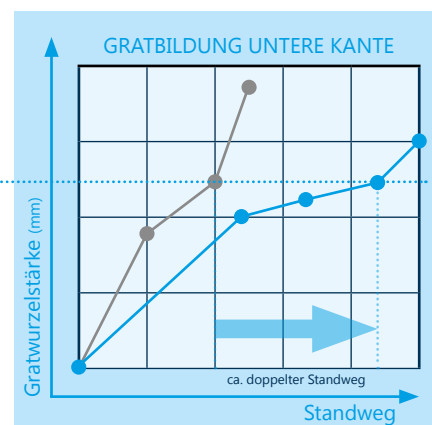
Verschleißkriterium:

Gratwurzelstärke = 0,01 mm

Auch im Standzeitvergleich (rechts) bei der Bearbeitung von rostfreiem Stahl, schneidet der BURRLESS CHAMFERING CUTTER sprichwörtlich besser ab. Bis zu einer Verdopplung der Standzeit bzw. des Standwegs im Vergleich zu herkömmlichen Fräsen kann mit dem Einsatz des innovativen Werkzeugs erreicht werden.



● BURRLESS CHAMFERING CUTTER
● Wettbewerbsprodukt mit geraden Schneiden



● BURRLESS CHAMFERING CUTTER
● Wettbewerbsprodukt mit geraden Schneiden

BEARBEITUNGSBEISPIELE

Nach dem Vorfräsen des Bauteils mit unserem PKD-Semistandard Aufsteckfräser, entstand an der definierten Kontur lediglich ein Flittergrat. Diese Kontur wurde im Nachgang mit dem BURRLESS CHAMFERING CUTTER Typ 06N entgratet. Die patentierten Schneiden entfernen den Grat mühelos und es entsteht eine saubere „Kante“ mit definierter Fase ohne Sekundärgrat.

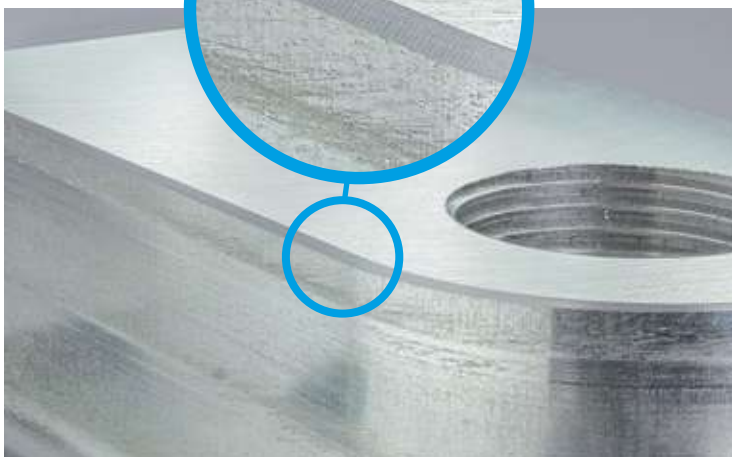
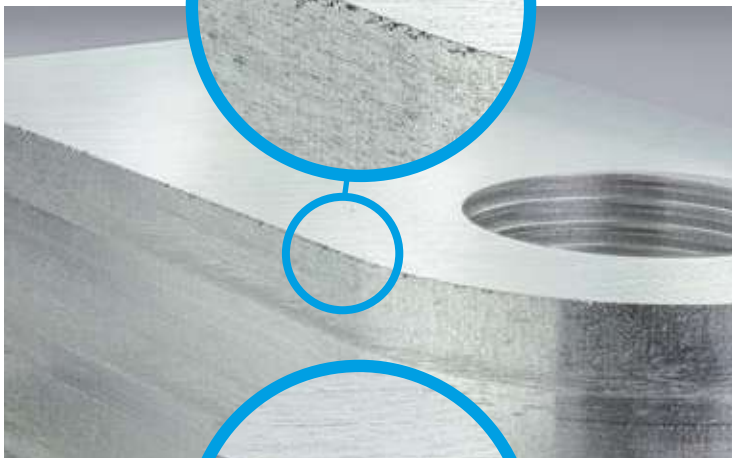
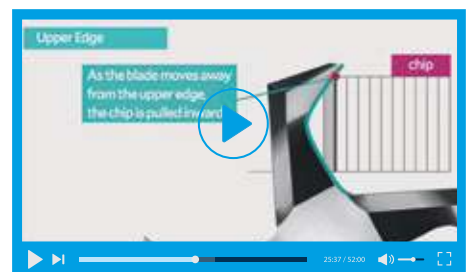


Bild oben: Hier schon gut zu erkennen ist der Grat (links vom Fräser) und die bereits entgratete Kontur (rechts vom Fräser).

Links: Das Bauteil vor der Entgratung (oben) - nach dem Planfräsen der Oberfläche hat sich an der gesamten Kontur Flittergrat gebildet. Dieser wird nach dem Einsatz des BURRLESS CHAMFERING CUTTER (Bild links unten) sekundärgratfrei entfernt.

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO
Arbeitsweise des
Chamfering Cutter



VIDEO
Entgraten einer Außenkontur

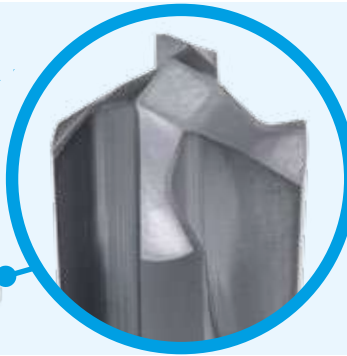


BURRLESS CHAMFERING CUTTER-VARIANTEN

Um möglichst viele Anwendungsfälle und Materialgruppen abdecken zu können, wird der BURRLESS CHAMFERING CUTTER in beschichteter und unbeschichteter Version, sowie mit zwei unterschiedlichen Schneiden-Durchmessern angeboten.

BURRLESS CHAMFERING CUTTER TYP 06M

FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,7 mm und 1,5 mm



- Mit AlTiCrN-Beschichtung und 4 Schneiden
- Geeignet für sämtliche Materialien und durch die Beschichtung auch bestens bei Superlegierungen einsetzbar

BURRLESS CHAMFERING CUTTER TYP 06N

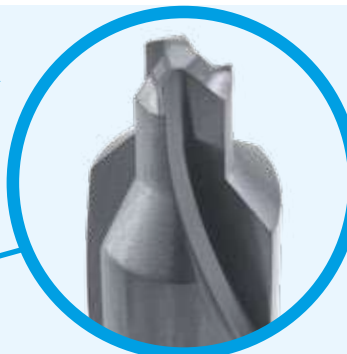
FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,7 mm und 1,5 mm



- Unbeschichteter Fräser mit 4 Schneiden
- Extrem scharfe Schneiden ohne Verrundung der Schnittkante. Bestens geeignet für NE-Metalle, Kunststoffe und Composite-Materialien

BURRLESS CHAMFERING CUTTER TYP 03M

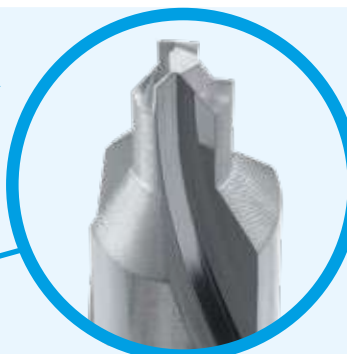
FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,3 mm und 0,6 mm



- Mit AlTiCrN-Beschichtung und 3 Schneiden
- Durch den abgesetzten Schaft ergibt sich mehr Stabilität und eine höhere Vorschubgeschwindigkeit ist möglich

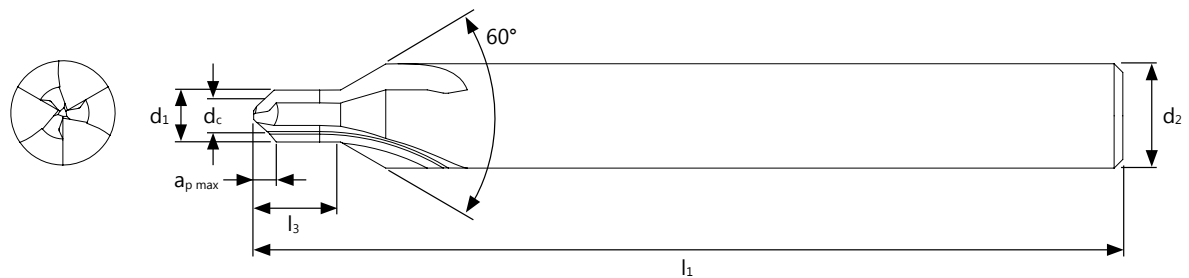
BURRLESS CHAMFERING CUTTER TYP 03N

FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,3 mm und 0,6 mm



- Unbeschichteter Fräser mit 3 Schneiden
- Extrem scharfe Schneiden ohne Verrundung der Schnittkante. Bestens geeignet für NE-Metalle, Kunststoffe und Composite-Materialien
- Durch den abgesetzten Schaft ergibt sich mehr Stabilität und eine höhere Vorschubgeschwindigkeit ist möglich

BXCC03M (BESCHICHTET) & BXCC03N (UNBESCHICHTET) 3 SCHNEIDEN



BXCC06M (BESCHICHTET) & BXCC06N (UNBESCHICHTET) 4 SCHNEIDEN



TYP M - MIT AlTiCrN BESCHICHTUNG

Werkstoff		ROST FREI	GG	ALU	CuZn	S Inconel	Ti	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)	60-100	40-80	60-100	-	-	20-30	45-60	-	-	-	-
f_z (mm/Z)	BXCC03M	0,05	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	-	-	-
	BXCC06M	0,05	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	-	-	-

d_1 (mm)	d_c (mm)	Fasengröße C (mm)	l_3 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	Schneiden	Schnittwinkel	max. Schnitttiefe $a_{p \max}$ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
3,0	2,0	0,3 - 0,6	5,0	50,0	6	3	45°	1,0	BXCC03M	70,40
6,0	4,0	0,7 - 1,5	-	60,0	6	4	45°	2,0	BXCC06M	75,60

TYP N - OHNE BESCHICHTUNG

Werkstoff		ROST FREI	GG	ALU	CuZn	S Inconel	Ti	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)	-	-	-	200-300	200-300	-	-	60-100	60-100	60-100	-
f_z (mm/Z)	BXCC03N	-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	-
	BXCC06N	-	-	0,05	0,05	-	-	0,07	0,07	0,07	-

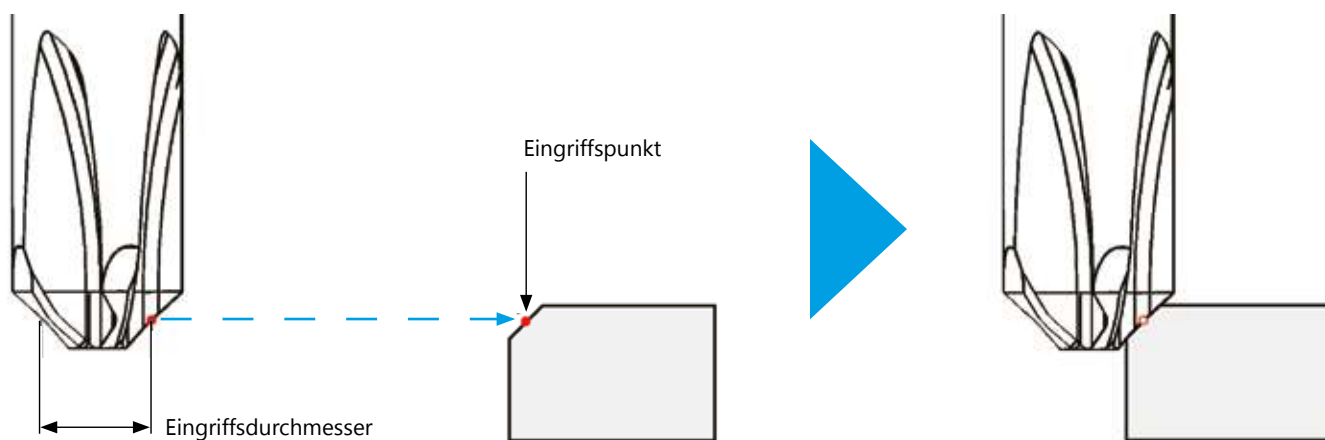
d_1 (mm)	d_c (mm)	Fasengröße C (mm)	l_3 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	Schneiden	Schnittwinkel	max. Schnitttiefe $a_{p \max}$ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
3,0	2,0	0,3 - 0,6	5,0	50,0	6	3	45°	1,0	BXCC03N	68,30
6,0	4,0	0,7 - 1,5	-	60,0	6	4	45°	2,0	BXCC06N	73,60

BITTE BEACHTEN

- Drehzahl und Vorschubgeschwindigkeit der Standardbearbeitungsbedingungen sind Richtwerte für die Erstbearbeitung.
- Um die Qualität der Fasenbearbeitung zu verbessern, passen Sie bitte die Drehzahl, den Vorschub und die Schnitttiefe an.
- Wenn Vibrationen oder abnormale Geräusche auftreten, verringern Sie die Drehzahl und den Vorschub oder passen Sie die Schnitttiefe an.
- Wenn sich beim Anfasen eines Kunststoffwerkstücks Grate bilden, behalten Sie bitte die Vorschubgeschwindigkeit von 0,07 (mm/Z) bei und passen Sie die Drehzahl entsprechend der Drehzahl des aktuell verwendeten Werkzeugs an.

VOREINSTELLUNGEN

Damit der BURRLESS CHAMFERING CUTTER gratfrei arbeiten kann, muss die korrekte Positionierung des Eingriffsdurchmessers am Werkzeug auf den Eingriffspunkt am Werkstück beachtet werden.



POSITIONIERUNG DER SCHNEIDENMITTE IM FASENZENTRUM

Erstellen Sie das Bearbeitungsprogramm unter Berücksichtigung der Versätze A und B in der Tabelle für die gewünschte Fasengröße. Dadurch wird sichergestellt, dass das Werkzeug auf den Fasenmittelpunkt richtig ausgerichtet ist und damit die Funktion der V-förmigen Schneide gewährleistet.

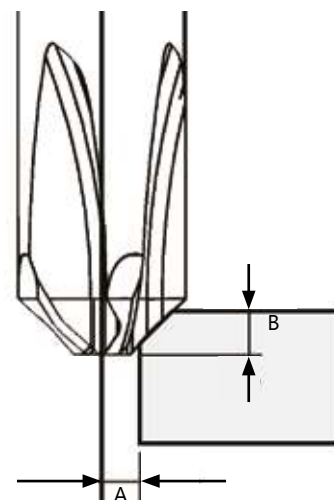
BERECHNUNG DER VERSÄTZE A UND B

$$A = (d_c - C) / 2$$

$$B = (a_{p \max} + C) / 2$$

C = Fasengröße

Chamfering Cutter Typ	Fasengröße (mm)	Versatz (mm)	
		A	B
BXCC03M & BXCC03N	C0,2	0,9	0,6
	C0,3	0,85	0,65
	C0,4	0,8	0,7
	C0,5	0,75	0,75
	C0,6	0,7	0,8
BXCC06M & BXCC06N	C0,7	1,65	1,35
	C0,8	1,6	1,4
	C0,9	1,55	1,45
	C1,0	1,5	1,5
	C1,1	1,45	1,55
	C1,2	1,4	1,6
	C1,3	1,35	1,65
	C1,4	1,3	1,7
	C1,5	1,25	1,75



REVCUT RÜCKWÄRTSFASWERKZEUG

Definiertes rückseitiges Anfasen von Bohrungen
ab Bohr-Durchmesser 1,00 mm

BITTE BEACHTEN

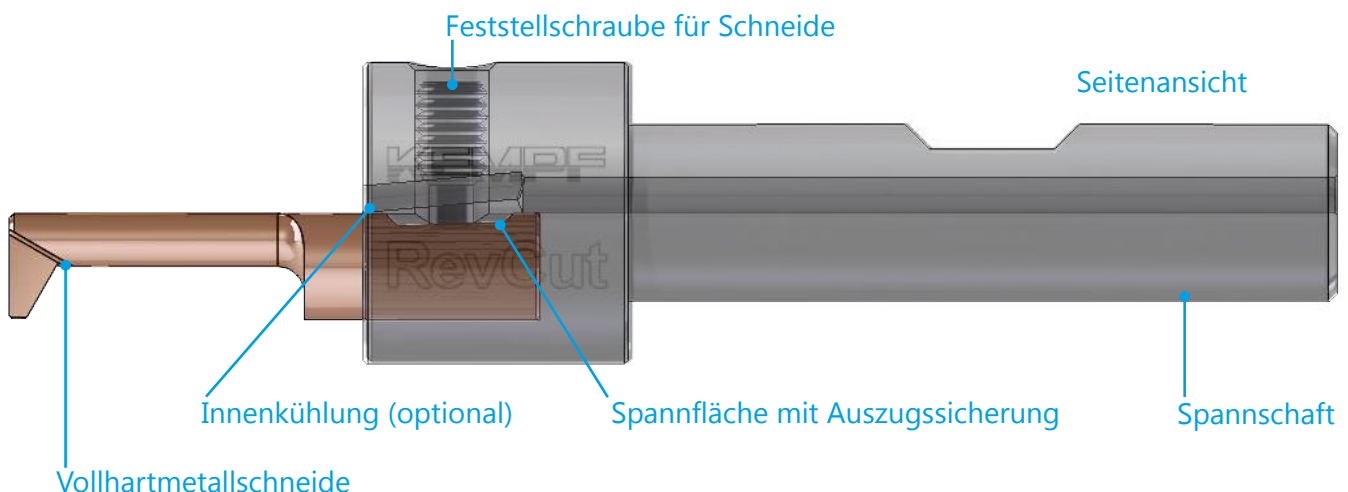
Nutzen Sie bitte unser RevCut-
Anfrageformular um das Werk-
zeug anzufragen. Dieses finden
Sie unter:
www.kempf.tools/revcut



MERKMALE

- Durch exzentrisches Durchfahren der Bohrung kann eine rückseitige Fas- oder Senkbearbeitung erreicht werden (Fas-/Senkdurchmesser bis 2x Bohrungsdurchmesser)
- Robustes und stabiles Werkzeug
 - ➔ Kein anfälliger Klapp- oder Federwirkmechanismus
 - ➔ Keine Gefahr von Späneklemmern
- Schnelle Bearbeitung ohne Drehrichtungswechsel
- Schneller und einfacher Schneidenwechsel möglich - auch direkt auf der Maschine
- Effizientes Werkzeugsystem durch modularen Aufbau und geringe Kosten pro VHM-Schneide
- Erfordert die Programmierung von 2 Achsen sowie Spindelorientierung
- Schnelle Lieferung kundenindividueller Schneiden durch Semi-Standard

WERKZEUGAUFBAU



FUNKTIONSWEISE

1. BOHRUNG EXZENTRISCH DURCHFAHREN

Das Werkzeug durchfährt die Bohrung ohne Rotation, stehend und um das Exzentermaß e versetzt.

2. RÜCKSEITIG ANFASEN

Das Werkzeug und dessen Grundhalter werden wieder ins Bohrungszentrum zurückversetzt.

Nun wird mit Spindelrotation (rechtsdrehend) im Rückzug die Fasoperation durchgeführt.

3. AUS BOHRUNG AUSFAHREN

Das Werkzeug wird wieder mit orientierter Schneide um das Exzentermaß e versetzt und ohne Rotation aus der Bohrung ausgefahren.



ANWENDUNGSBEISPIEL

Bauteil: Kraftwerkskomponente
Werkstoff: 1.4901 (hochwarmfester Edelstahl)
Bohr-Ø: 6,3 mm
Senk-Ø 10,0 mm



An 400 Bohrungen Ø 6,3 eines Kraftwerksbauteils mussten rückseitig 120° Senkungen bis Senk-Ø 10,0 mm angebracht werden. Herkömmliche Rückwärtsfasenfräser kommen aufgrund des hohen Senk-/Bohr-Ø nicht in Betracht. Für die KEMPF RevCut Lösung kein Problem.

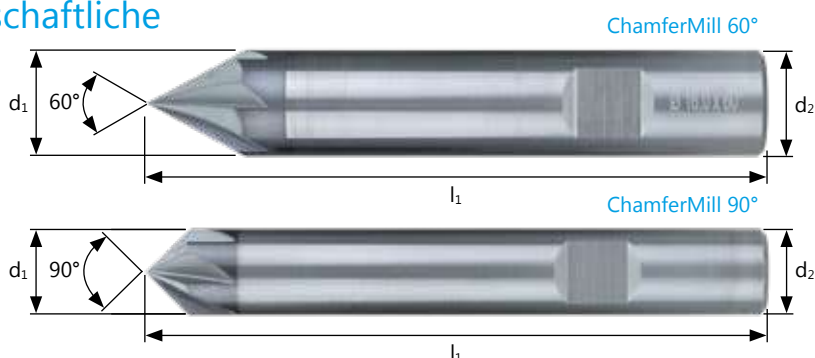
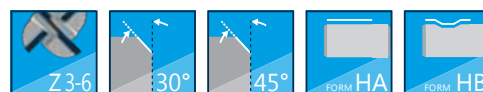


A

4.1 CHAMFERMILL 60°/90° KF160/KF190

Die Lösung für schnelle & wirtschaftliche Fas- und Entgratbearbeitung

- 3-6 Schneiden
- Spitze Ausführung
- Universeller Einsatz
- Vollhartmetall, ZX-beschichtet
- 60° bzw. 90° Spitzenwinkel



Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	<700N	<1000N	<300N	<500N	<800N	<7%Si	>7-12%Si	<1200N		45-55HRC
V _c [m/min]	140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f _z [mm/Z]	Ø 2	0,030	0,028	0,030	0,023	0,029	0,025	0,017	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013	0,013
	Ø 6	0,050	0,045	0,050	0,036	0,047	0,040	0,028	0,072	0,065	0,052	0,072	0,076	0,036	0,022	0,022
	Ø 10	0,080	0,070	0,080	0,054	0,074	0,060	0,044	0,108	0,097	0,078	0,108	0,113	0,054	0,036	0,036
	Ø 16	0,120	0,105	0,120	0,081	0,110	0,090	0,066	0,162	0,146	0,117	0,162	0,170	0,081	0,053	0,053

CHAMFERMILL 60° KF160

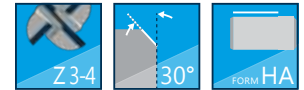
d ₁ h6 (mm)	l ₃ (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h6 (mm)	Schaftform	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,5	3	39	3	HA	3	KF1600050ZX	46,00
0,6	3	39	3	HA	3	KF1600060ZX	46,00
0,7	3	39	3	HA	3	KF1600070ZX	46,00
0,8	3	39	3	HA	3	KF1600080ZX	46,00
0,9	3	39	3	HA	3	KF1600090ZX	46,00
1	3	39	3	HA	3	KF1600100ZX	38,90
1,5	4,5	39	3	HA	3	KF1600150ZX	38,90
2	6	39	3	HA	3	KF1600200ZX	38,90
2,5	7,5	39	3	HA	3	KF1600250ZX	38,90
3	-	39	3	HA	3	KF1600300ZX	36,80
4	-	54	4	HA	4	KF1600400ZX	18,20
6	-	57	6	HB	4	KF1600600ZX	21,70
8	-	63	8	HB	5	KF1600800ZX	26,90
10	-	72	10	HB	6	KF1601000ZX	33,70
12	-	83	12	HB	6	KF1601200ZX	50,50
16	-	92	16	HB	6	KF1601600ZX	87,90
20	-	104	20	HB	6	KF1602000ZX	131,60

CHAMFERMILL 90° KF190

d ₁ h6 (mm)	l ₃ (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h6 (mm)	Schaftform	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,5	3	39	3	HA	3	KF1900050ZX	37,10
0,6	3	39	3	HA	3	KF1900060ZX	37,10
0,7	3	39	3	HA	3	KF1900070ZX	37,10
0,8	3	39	3	HA	3	KF1900080ZX	37,10
0,9	3	39	3	HA	3	KF1900090ZX	37,10
1	5,3	38	3	HA	3	KF1900100ZX	18,20
1,5	4,5	39	3	HA	3	KF1900150ZX	32,00
2	5,3	38	3	HA	3	KF1900200ZX	18,20
2,5	7,5	39	3	HA	3	KF1900250ZX	32,00
3	-	38	3	HA	3	KF1900300ZX	18,20
4	-	54	4	HA	4	KF1900400ZX	18,20
6	-	57	6	HB	4	KF1900600ZX	21,70
8	-	63	8	HB	5	KF1900800ZX	26,90
10	-	72	10	HB	6	KF1901000ZX	33,70
12	-	83	12	HB	6	KF1901200ZX	50,50
16	-	92	16	HB	6	KF1901600ZX	87,90
20	-	104	20	HB	6	KF1902000ZX	131,60

Weitere Schaftausführungen sowie unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

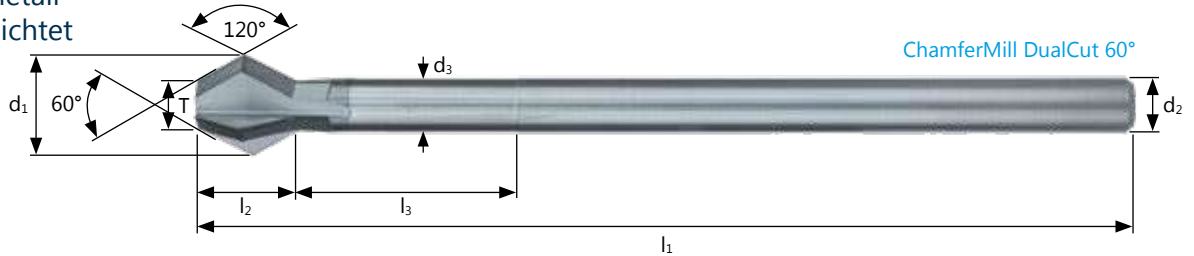
CHAMFERMILL DUALCUT 60° KF260



A
4.2

Die Lösung für schnelle & wirtschaftliche
Rückwärtsfas- und -entgratbearbeitung

- Vollhartmetall
- ZX-beschichtet

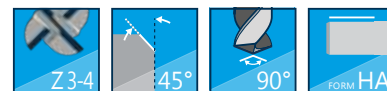


Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI	ROST FREI	GG	GGG	GGG	ALU	ALU	CuZn	Ti	H
V _c [m/min]	140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f _z [mm/Z]	Ø 2	0,030	0,028	0,030	0,023	0,029	0,025	0,017	0,013	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013
	Ø 5	0,045	0,041	0,045	0,032	0,043	0,036	0,025	0,020	0,065	0,058	0,047	0,065	0,068	0,032	0,020
	Ø 12	0,096	0,084	0,096	0,065	0,088	0,072	0,053	0,043	0,130	0,117	0,093	0,130	0,136	0,065	0,043

d ₁ (mm)	d ₃ (mm)	l ₃ (mm)	l ₂ (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h6 (mm)	T	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
2	1,5	8	1,7	100	3	0,6	3	KF2600200ZX	55,60
5	3,4	15	2,8	100	6	3,4	4	KF2600500ZX	66,50
8	4,9	34	5,4	100	6	4,9	4	KF2600800ZX	86,80
12	5,9	34	10,6	100	6	5,9	4	KF2601200ZX	126,40

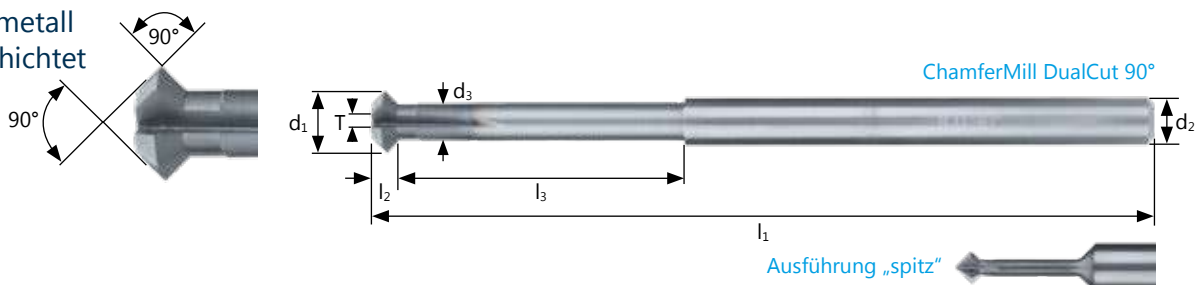
Unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

CHAMFERMILL DUALCUT 90° KF290



Die Lösung für schnelle & wirtschaftliche
Rückwärtsfas- und -entgratbearbeitung

- Vollhartmetall
- ZX-beschichtet

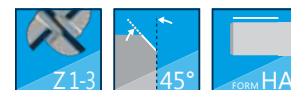


Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	<700N	<1000N	<300N	<500N	<800N	≤7%Si	>7-12%Si	<1200N		45-55HRC
V _c [m/min]	140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f _z [mm/Z]	Ø 2	0,030	0,028	0,030	0,023	0,029	0,025	0,017	0,013	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013
	Ø 6	0,050	0,045	0,050	0,036	0,047	0,040	0,028	0,022	0,072	0,065	0,052	0,072	0,076	0,036	0,022
	Ø 10	0,080	0,070	0,080	0,054	0,074	0,060	0,044	0,036	0,108	0,097	0,078	0,108	0,113	0,054	0,036
	Ø 16	0,120	0,105	0,120	0,081	0,110	0,090	0,066	0,053	0,162	0,146	0,117	0,162	0,170	0,081	0,053

d ₁ (mm)	d ₃ (mm)	l ₃ (mm)	l ₂ (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h6 (mm)	T	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
1,8	1,2	9	1,2	100	6	spitz	3	KF2900180SZX	61,50
2,8	2,2	10	1,1	100	6	1,2	4	KF2900280ZX	51,10
2,8	2	10	1,8	100	6	spitz	4	KF2900280SZX	61,50
3	2,2	10	1,3	100	6	1,2	4	KF2900300ZX	50,60
3	2,2	20	1,3	100	6	1,2	4	KF2900300LZX	55,40
3,8	2,9	12	1,55	100	6	1,6	4	KF2900380ZX	50,60
4	2,9	12	1,75	100	6	1,6	4	KF2900400ZX	50,60
4	2,9	25	1,75	100	6	1,6	4	KF2900400LZX	55,40
4	2	13	3	100	6	spitz	4	KF2900400SZX	58,10
4,8	3,4	15	2,1	100	6	2	4	KF2900480ZX	52,50
5	3,4	15	2,3	100	6	2	4	KF2900500ZX	52,50
5	3,4	30	2,3	100	6	2	4	KF2900500LZX	60,80
5,8	3,8	18	2,7	100	6	2,4	4	KF2900580ZX	56,60
6	3,8	18	2,9	100	6	2,4	4	KF2900600ZX	56,10
6	3,8	35	2,9	100	6	2,4	4	KF2900600LZX	64,60
6	4	19	4	100	6	spitz	4	KF2900600SZX	64,10
7,8	4,9	34	2,8	100	6	4,9	4	KF2900780ZX	73,30
8	4,9	34	3,1	100	6	4,9	4	KF2900800ZX	73,30
8	4,9	45	3,1	100	6	4,9	4	KF2900800LZX	84,30
9,8	5,9	34	3,8	100	6	5,9	4	KF2900980ZX	90,40
10	5,9	34	4,1	100	6	5,9	4	KF2901000ZX	90,40
11,8	5,9	34	5,8	100	6	5,9	4	KF2901180ZX	107,90
12	5,9	34	6,1	100	6	5,9	4	KF2901200ZX	107,90
15,8	7,9	34	7,8	100	10	7,9	4	KF2901580ZX	151,30
16	7,9	34	8,1	100	10	7,9	4	KF2901600ZX	151,30

Unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

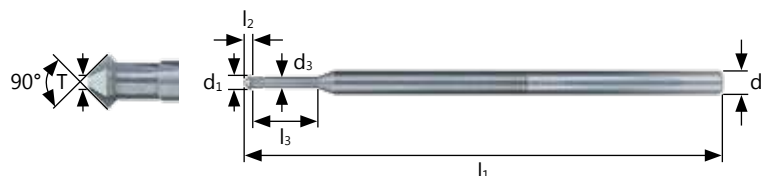
CHAMFERMILL DUALCUT 90° MINI KF291



A
4.4

Rückwärtsfas- und entgratbearbeitung
kleiner Durchmesser

- Vollhartmetall
- ZX-beschichtet



Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	<700N	<1000N	<300N	<500N	<800N	≤7%Si	>7-12%Si	<1200N		45-55HRC
V_c [m/min]	140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f_z [mm/Z]	Ø 1	0,015	0,014	0,015	0,011	0,014	0,013	0,008	0,023	0,020	0,016	0,023	0,024	0,011	0,007	0,007
	Ø 2	0,030	0,028	0,030	0,023	0,029	0,025	0,017	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013	0,013

d_1 (mm)	d_3 (mm)	l_3 (mm)	l_2 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	T	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,2	0,12	0,29	0,11	39	3	0,12	1	KF2910020ZX	103,60
0,25	0,15	0,37	0,13	39	3	0,15	1	KF2910025ZX	97,30
0,3	0,18	0,45	0,15	39	3	0,18	1	KF2910030ZX	92,00
0,4	0,24	0,61	0,19	39	3	0,24	1	KF2910040ZX	86,70
0,5	0,3	0,77	0,23	39	3	0,3	1	KF2910050ZX	81,40
0,6	0,36	0,93	0,27	39	3	0,36	3	KF2910060ZX	76,20
0,8	0,48	1,25	0,35	39	3	0,48	3	KF2910080ZX	71,10
1,0	0,7	5	0,5	60	3	0,3	3	KF2910100ZX	42,20
1,5	1,1	6	0,73	60	3	0,45	3	KF2910150ZX	42,20
1,8	1,4	8	0,75	60	3	0,6	3	KF2910180ZX	42,20
2,0	1,5	8	0,95	60	3	0,6	3	KF2910200ZX	42,20
2,8	2,1	10	1,3	60	3	0,9	3	KF2910280ZX	42,20
3,0	2,1	10	1,5	60	3	0,9	3	KF2910300ZX	42,20

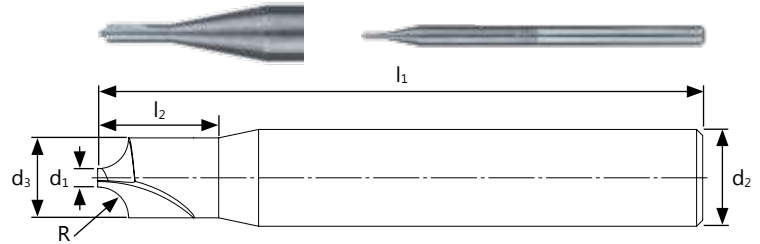
Unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

A CHAMFERMILL RADIUS

4.5 KF292

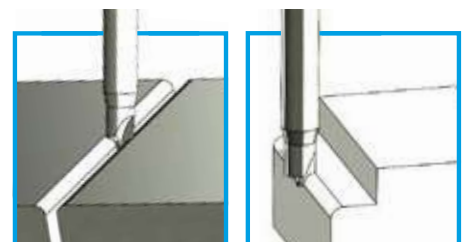
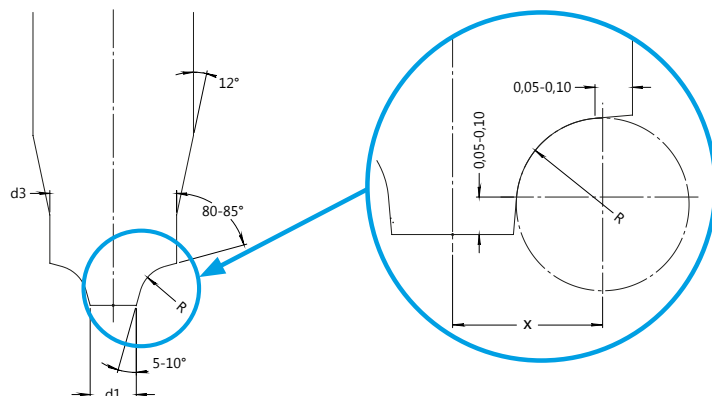


- VHM Konkavfräser
- ZX-beschichtet



Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI	ROST FREI	GG	GGG	GGG	ALU	ALU	CuZn	Ti	H
V _c [m/min]	140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f _z [mm/Z]	R=0,25	0,010	0,010	0,010	0,008	0,010	0,008	0,010	0,008	0,012	0,010	0,010	0,010	0,010	0,008	-
	R=0,6	0,016	0,016	0,016	0,014	0,016	0,016	0,014	0,018	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,014	-
	R=1,5	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,020	0,022	0,020	0,024	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	-
	R=3,0	0,032	0,032	0,032	0,026	0,032	0,026	0,032	0,028	0,036	0,032	0,032	0,032	0,032	0,026	-

R (mm)	d ₁ (mm)	d ₃ (mm)	l ₂ (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h6 (mm)	X	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,1	0,5	0,8	2,5	50	3	0,35	KF292005010	47,30
0,15	0,5	0,9	2,5	50	3	0,4	KF292005015	47,30
0,2	0,5	1	2,5	50	3	0,45	KF292005020	47,30
0,25	0,5	1,1	2,5	50	3	0,5	KF292005025	40,20
0,3	0,5	1,2	2,5	50	3	0,55	KF292005030	40,20
0,4	0,5	1,4	2,5	50	3	0,65	KF292005040	40,20
0,5	0,5	1,6	2,5	50	3	0,75	KF292005050	40,20
0,6	0,5	1,8	3	50	3	0,85	KF292005060	40,20
0,7	0,5	2	3	50	3	0,95	KF292005070	40,20
0,75	0,5	2,1	3	50	3	1	KF292005075	40,20
0,8	0,8	2,5	4	50	3	1,2	KF292008080	40,20
0,9	0,8	2,7	4	50	3	1,3	KF292008090	40,20
1,0	0,8	2,9	4	50	3	1,4	KF292008100	40,20
1,25	0,8	3,4	4	50	4	1,65	KF292008125	51,10
1,5	1,5	4,6	6	50	5	2,25	KF292015150	51,10
1,75	1,5	5,1	6	50	6	2,5	KF292015175	51,10
2	1,5	5,6	8	50	6	2,75	KF292015200	51,10
2,25	1,5	6,1	10	50	8	3	KF292015225	64,80
2,5	1,5	6,6	10	50	8	3,25	KF292015250	64,80
3	1,5	7,6	10	50	8	3,75	KF292015300	68,00
4	1,9	10	-	55	10	4,95	KF292019400	98,50
5	1,9	12	-	63	12	5,95	KF292019500	120,10
6	1,9	14	-	74	14	6,95	KF292019600	170,80

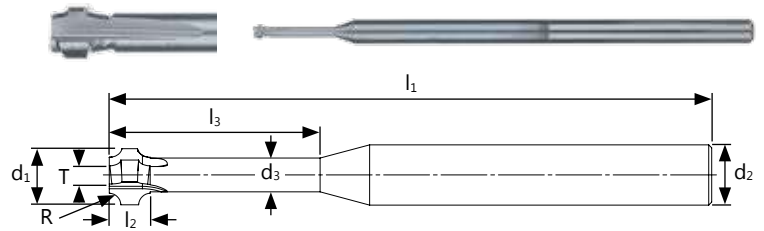


CHAMFERMILL DUALCUT RADIUS KF293



A
4.6

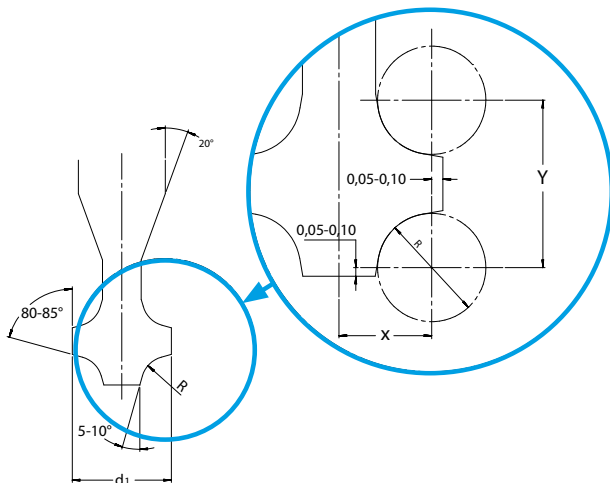
- VHM Rückwärtskonkavfräser
- ZX-beschichtet



Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI	ROST FREI	GG	GGG	GGG	ALU	ALU	CuZn	Ti	H
Vc [m/min]	140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
fz [mm/Z]	R=0,3	0,010	0,010	0,010	0,008	0,010	0,008	0,010	0,008	0,012	0,010	0,010	0,010	0,010	0,008	-
	R=0,6	0,016	0,016	0,016	0,014	0,016	0,014	0,016	0,014	0,018	0,016	0,016	0,016	0,016	0,014	-
	R=1,5	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,020	0,022	0,020	0,024	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	-
	R=3,0	0,032	0,032	0,032	0,026	0,032	0,026	0,032	0,028	0,036	0,032	0,032	0,032	0,032	0,026	-

R (mm)	d1 (mm)	d3 (mm)	l3 (mm)	l2 (mm)	l1 (mm)	d2 h6 (mm)	T	X	Y	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,2	1,9	1,25	8	1,45	60	3	0,9	0,87	1,32	2	KF293019020	57,10
0,3	2,3	1,45	9	1,95	60	3	1,2	1,07	1,82	2	KF293023030	57,10
0,4	2,6	1,55	10	2,5	60	3	1,55	1,22	2,37	2	KF293026040	57,10
0,5	2,9	1,65	12	3	60	3	1,85	1,37	2,87	2	KF293029050	57,10
0,5	4,9	3,65	20	3,3	100	6	2,15	2,37	3,17	3	KF293049050	85,00
0,6	5,2	3,75	25	3,5	100	6	2,14	2,52	3,37	3	KF293052060	85,00
0,8	5,9	4,05	30	3,9	100	6	2,14	2,89	3,77	3	KF293059080	85,00
1	6,6	4,35	35	4,3	100	8	2,23	3,22	4,19	3	KF293066100	93,30
1,2	7,4	4,75	35	5,2	100	8	2,63	3,62	5,07	3	KF293074120	93,30
1,5	8,4	5,1	35	5,8	100	10	2,73	4,12	5,77	3	KF293084150	93,30
1,8	9,3	5,4	35	6,4	100	10	2,72	4,57	6,37	3	KF293093180	120,00
2	9,9	5,6	35	6,8	100	10	2,82	4,87	6,87	3	KF293099200	120,00
2,5	10,9	5,6	35	7,8	100	12	2,9	5,37	7,97	3	KF293109250	129,90
3	11,9	5,6	35	8,8	100	12	3	5,87	9,07	3	KF293119300	129,90

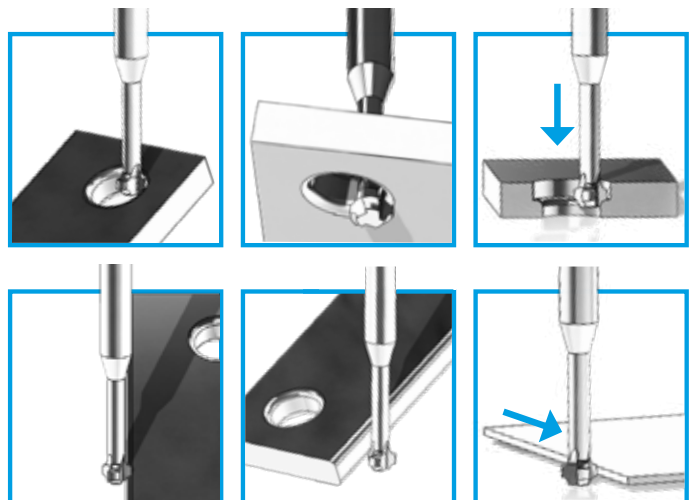
Für die Konkavbearbeitung von 3D-Konturen kann das Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem (siehe ab Seite 36) verwendet werden.



VORWÄRTS
ENTGRATEN

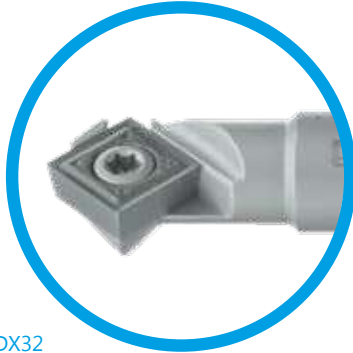
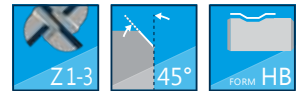
RÜCKWÄRTS
ENTGRATEN

PROFILIEREN

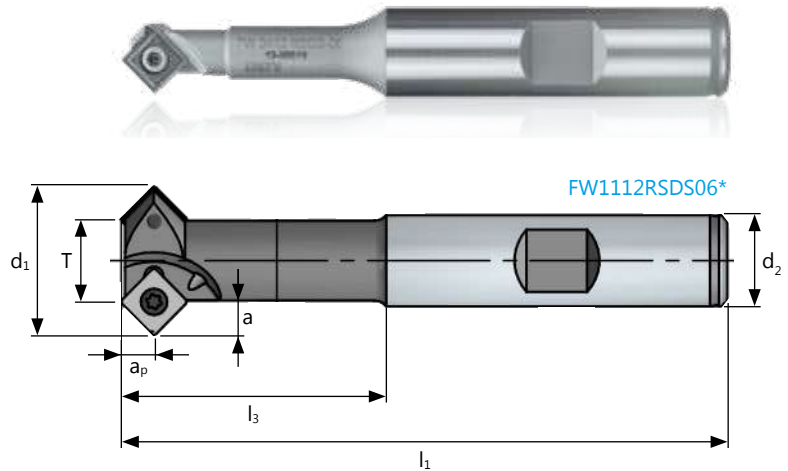


MICROCUT F FASENFRÄSER

Mini Wendepplatten-Fasenfräser
für Bohrungen ab Ø 2,0 mm



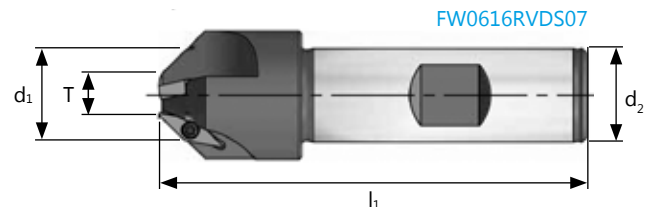
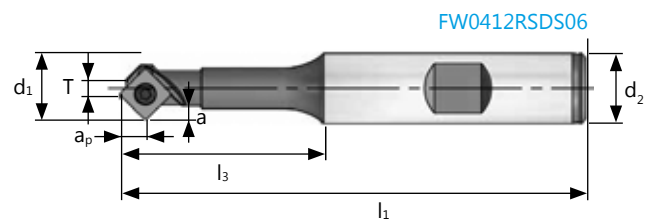
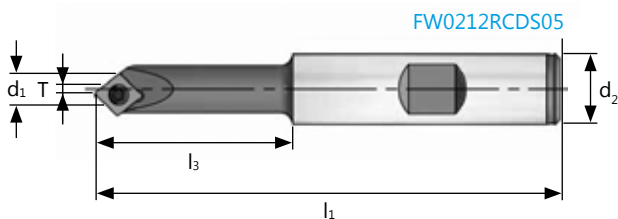
Bsp.:
SCGT 060202 FN DX32



Werkstoff																
		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	<700N	<1000N	<300N	<500N	<800N	≤7%Si	>7-12%Si	<1200N	
V _c [m/min]		300	250	260	210	220	190	180	140	240	200	150	1800	500	450	55
f _z [mm/Z]	CPGT 05T102 FN DX30	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040	0,035	0,045	0,040	0,065	0,055	0,045	-	-	-	-
	CPGT 05T102 FN-20 DX30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,060	0,060	0,035	0,030
	SCGT 060202 FN DX32	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040	0,035	0,045	0,040	0,065	0,055	0,045	0,040	0,040	0,050	0,035
	VCGT 070202-12 DX30	0,050	0,040	0,040	0,030	0,035	0,025	0,040	0,030	0,065	0,055	0,045	-	-	0,050	-
	VCGT 070202-25 DX30	-	-	-	-	-	-	0,040	0,025	-	-	-	0,065	0,060	0,035	0,030

d ₁ (mm)	T (mm)	l ₃ (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h6 (mm)	a (mm)	a _p (mm)	Z (mm)	passende Wendepplatte	Artikel-Nr.	EUR/Stück
5	2	35	80	12	-	1,58	1	CP...05T1	FW0212RCDS05	169,80
11	3,9	28	80	12	1,5	3,9	1	SC...0602	FW0412RSDS06	169,80
19,5	11,4	33	80	12	3,9	4,05	2	SC...0602	FW1112RSDS06*	203,60
15,6	6,9	-	73	16	-	4,4	3	VC...0702	FW0616RVDS07	309,40

*Mit interner Kühlmittelzufuhr



PASSENDE WENDESCHNEIDPLATTEN

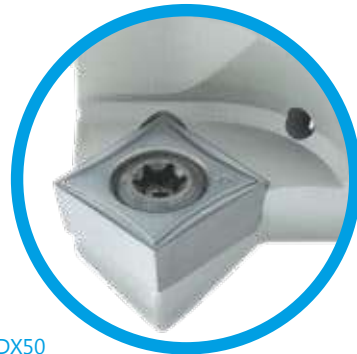
Bezeichnung	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
CPGT 05T102 FN	DX30	CPGT052FNX3	17,00
CPGT 05T102 FN-20	DX30	CPGT052N20X3	18,20
SCGT 060202 FN	DX32	SCGT062NX4	15,30
VCGT 070202-12	DX30	VCGT07212X3	15,80
VCGT 070202-25	DX30	VCGT07225X3	16,30

MICROMILL FASENFRÄSER

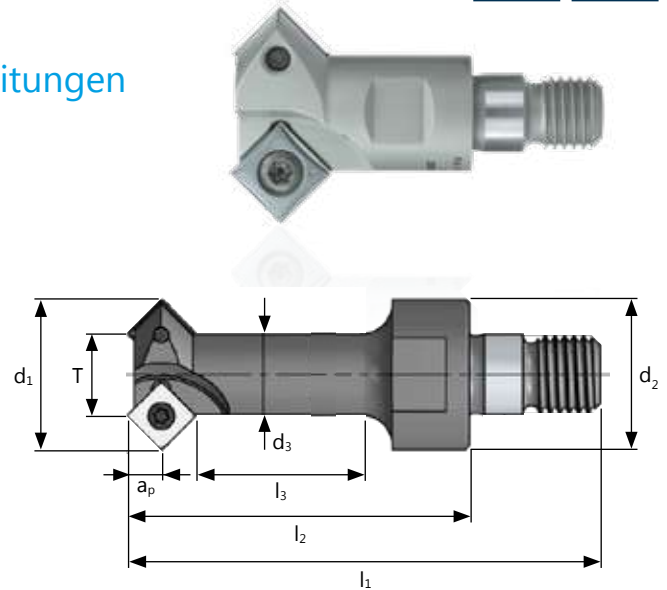
Ratterfreie Vor- und Rückwärtsfasbearbeitungen
mit Wendeplatte



A
5.2



Bsp.:
SCGT 09T302 EN DX50



Werkstoff															
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	<700N	<1000N	<300N	<500N	<800N	<7%Si	>7-12%Si	<1200N	
V_c [m/min]	300	250	260	210	220	190	180	140	240	200	150	1800	500	450	55
f_z	SCGT 060202 FN DX32	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040	0,035	0,045	0,040	0,065	0,055	0,045	0,040	0,040	0,035
[mm/Z]	SCGT 09T302 EN DX50	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040	0,035	-	-	0,060	0,050	-	-	0,040	0,050

d_1 (mm)	T (mm)	l_3 (mm)	l_2 (mm)	l_1 (mm)	d_3 (mm)	d_2 (mm)	Aufnahme	a_p (mm)	Z	Wendeplatte	Artikel-Nr.	EUR/Stück
11	4	20,4	39	56	7	15,5	M10x1,25	4	1	SC..0602	FA0216RSDS06	172,40
19,5	11,4	25,4	44	61	10,5	19,5	M10x1,25	4	2	SC..0602	FA1120RSDS06	204,80
29	16		31,5	48,5		15,5	M10x1,25	5	2	SC..09T3	FA1616RSDS09	226,30
33	20		36,5	53,5		19,5	M10x1,25	5	2	SC..09T3	FA2020RSDS09	236,50
38	25		41,5	68,5		24,5	M16x1,50	5	2	SC..09T3	FA2525RSDS09	252,70
45	32		46,5	73,5		32	M16x1,50	5	3	SC..09T3	FA3232RSDS09	323,00

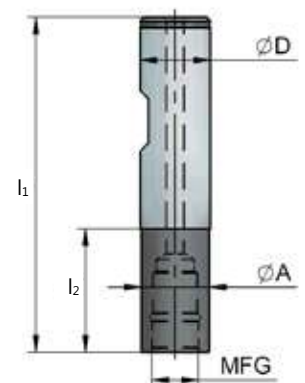
Verlängerungen und Reduktionen sind auf Anfrage lieferbar.

PASSENDE WENDESCHNEIDPLATTEN

Bezeichnung	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
SCGT 060202 FN	DX32	SCGT062NX4	15,30
SCGT 09T302 EN	DX50	SCGT092ENX5	18,90

PASSENDE WERKZEUGAUFNAHMEN

für Aufnahme- gewinde	$\varnothing D$ h6	$\varnothing A$	l_1	l_2	Artikel-Nr.	EUR/Stück
M10x1,25	16	-	50	-	WS16050W	93,20
M10x1,25	20	-	55	-	WS20055W	102,10
M10x1,25	20	19,5	95	45	WS20095W	125,20
M16x1,5	25	-	65	-	WS25065W	119,40
M16x1,5	32	-	85	-	WS32085W	147,30

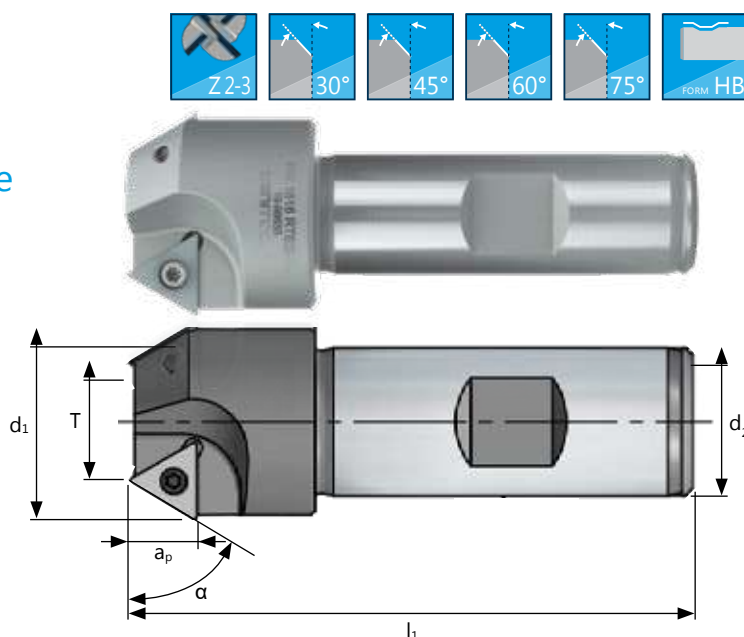


FACECUT T FASENFRÄSER

Fasenfräser positiv mit Wendepatte
für ratterfreie, saubere Fasen



Bsp.:
TPHW 110202 FN DX30



Werkstoff																
	<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	<700N	<1000N	<300N	<500N	<800N	≤7%Si	>7-12%Si	<1200N		45-55HRC
V _c [m/min]	300	250	260	210	220	190	180	140	240	200	150	1800	500	450	55	-
f _z [mm/Z]	TPHW 110202 FN DX30	0,080	0,055	0,070	0,050	0,060	0,040	0,060	0,050	0,080	0,070	0,050	-	-	-	-
	TPHT 110202 FR DX30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,160	0,120	0,050	0,035	-
	TPHW 16T304 FN DX30	0,100	0,070	0,090	0,060	0,070	0,050	0,070	0,050	0,120	0,100	0,070	-	-	-	-
	TPGT 16T304-25 DX30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,200	0,180	0,050	0,040	-

Faswinkel α	d ₁ (mm)	T (mm)	l ₁ (mm)	d ₂ h ₆ (mm)	a _p (mm)	Z	Wendepatte	Artikel-Nr.	EUR/Stück
75°	21	16	73	16	8	2	TP..1102	FW1616RTBS11	255,10
	21	16	75	20	8	2	TP..1102	FW1620RTBS11	255,10
	33	25	80	20	14	2	TP..16T3	FW2520RTBS16	288,10
	40	32	80	20	14	2	TP..16T3	FW3220RTBS16	316,80
	40	32	86	25	14	2	TP..16T3	FW3225RTBS16	316,80
60°	48	40	86	25	14	3	TP..16T3	FW4025RTBS16	373,50
	26	16	73	16	7	2	TP..1102	FW1616RTES11	255,10
	26	16	75	20	7	2	TP..1102	FW1620RTES11	255,10
	41	25	80	20	12	2	TP..16T3	FW2520RTES16	288,10
	48	32	80	20	12	3	TP..16T3	FW3220RTES16	316,80
45°	48	32	86	25	12	3	TP..16T3	FW3225RTES16	316,80
	30	16	73	16	6	2	TP..1102	FW1616RTDS11	255,10
	30	16	75	20	6	2	TP..1102	FW1620RTDS11	255,10
	47	25	80	20	9	2	TP..16T3	FW2520RTDS16	288,10
	54	32	80	20	9	3	TP..16T3	FW3220RTDS16	316,80
30°	54	32	86	25	9	3	TP..16T3	FW3225RTDS16	316,80
	34	16	73	16	4	3	TP..1102	FW1616RTWS11	287,90
	34	16	80	20	4	3	TP..1102	FW1620RTWS11	287,90
	43	25	80	20	4	3	TP..16T3	FW2520RTWS11	320,70
	53	25	80	20	6	3	TP..16T3	FW2520RTWS16	328,30
	60	32	86	25	6	3	TP..16T3	FW3225RTWS16	345,70

PASSENDE WENDESCHNEIDPLATTEN

Bezeichnung	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
TPHW 110202 FN	DX30	TPHW112FNX3	18,70
TPHT 110202 FR	DX30	TPHT112RX3	21,20
TPHW 16T304 FN	DX30	TPHW164FNX3	23,50
TPGT 16T304-25	DX30	TPGT16425X3	18,10

FLIPCUTTM PLAN- & FASWERKZEUG

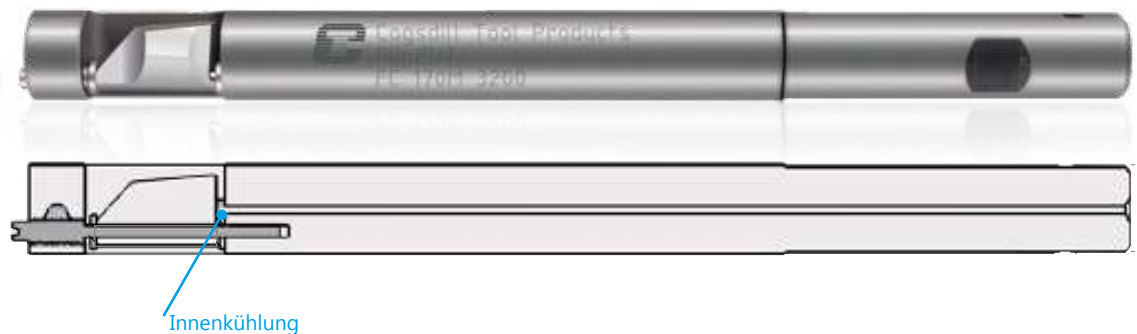
Für rückseitiges Plansenken sowie für vor- und rückseitiges Fasen in einem Arbeitsgang mit nur einem Werkzeug

BITTE BEACHTEN

Die Messer müssen separat bestellt werden und sind nicht Bestandteil des Werkzeugs.

Ersatzteile wie z.B. Schrauben, Abstandshalter und Puffer sind ebenfalls erhältlich.

A
6



MERKMALE

- Präzises Fasen und Plansenken mit einem Werkzeug in einer Aufspannung
- Die spezielle Schneidengeometrie sorgt für ein zwangsweises zurückklappen der Schneide
- Durch den Einsatz von hartmetallbestückten Schneiden wird eine hohe Standzeit sowie eine wirtschaftliche Bearbeitung gewährleistet
- Die innere Kühlmittelzufuhr (ab Ø 7,92 mm) sichert die Späneabfuhr und garantiert das optimale Ein- bzw. Ausklappen der Hartmetall-Schneide
- Standard-Werkzeuge sind lieferbar ab Ø 7,0 mm bis Ø 34,0 mm
- Standard-Schneiden sind verfügbar für rückseitiges Plansenken und vorderseitige Fasbearbeitung, als auch für rück- und vorderseitige Fasbearbeitung



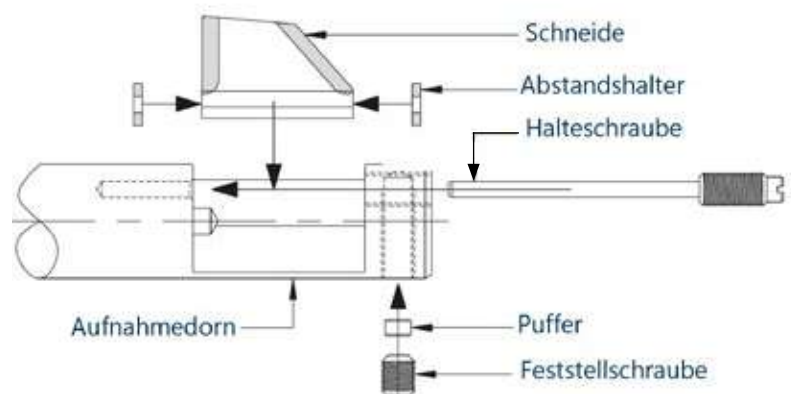
Weitere Ausführungen auf Anfrage

INFO

Der FLIPCUT besteht aus nur fünf Einzelteilen, die eine einfache Handhabung ermöglichen. Die Schneiden sind hierbei mit Hartmetall bestückt und verhindern somit eine thermische Ausdehnung, sodass das Einklappen der Schneiden stets gewährleistet ist. Bei Verschleiß kann die Schneide schnell und einfach ausgetauscht werden.



Die Schneide des FLIPCUT lässt sich in nur wenigen Handgriffen mit einem handelsüblichen Schraubenzieher austauschen. Beachten Sie hierzu die Einsatzhinweise auf Seite 73.



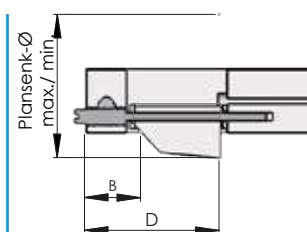
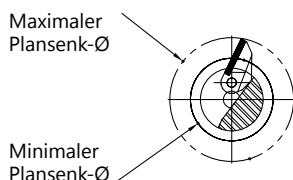
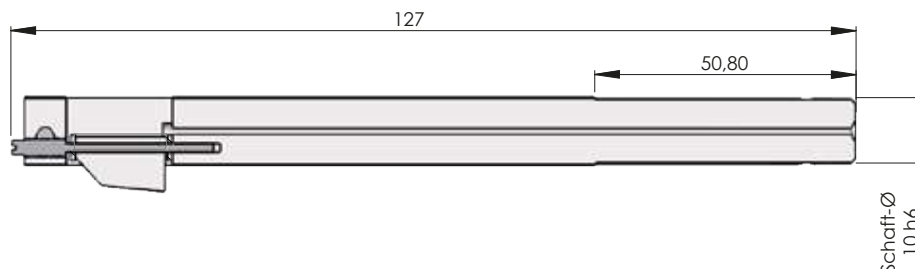
FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 7,0 mm bis Ø 9,0 mm

für metrische & zöllische Bohrungen

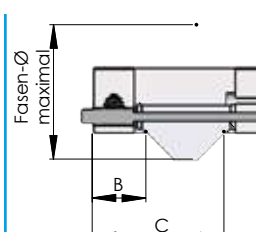


BITTE BEACHTEN

FLIPCUT-Werkzeuge für Bohrungs-Ø von 7,0 mm bis 7,5 mm besitzen keine Kühlmittelzufuhr.



MESSER MIT
90° SCHNEIDE*



MESSER MIT
45° SCHNEIDE

WERKZEUG- GRUNDKÖRPER

Für Bohrungs-Ø		Werkzeug-Ø	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
(mm)	(Zoll)	(mm)		
7,00		6,97	FC070M*	739,20
7,14	0,281"	7,09	FC0281*	
7,50		7,44	FC075M*	

Plansenk-Ø (mm)		Maß D (mm)
min.	max.	
10,52	13,36	18,03
10,52	13,74	
10,52	13,74	

Fasen-Ø (mm)	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
max				
13,18	7,75	17,40	FW245	152,70
13,18	7,80	17,35		
13,18	7,98	17,20		

* Grundkörper ohne Kühlmittelzufuhr

7,92	0,312"	7,87	FC0312	739,20
8,00		7,95	FC080M	
8,50		8,46	FC085M	
8,74	0,344"	8,69	FC0344	
9,00		8,94	FC090M	

11,38	16,10	18,03
11,37	16,10	
11,79	16,48	
11,79	17,65	
11,79	17,65	

14,02	7,77	17,37	FW245	152,70
14,02	7,80	17,35		
14,43	7,82	17,32		
14,43	7,95	17,20		
14,43	8,05	17,09		

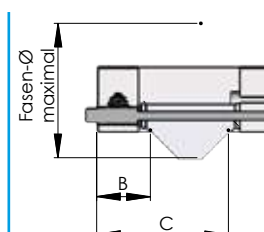
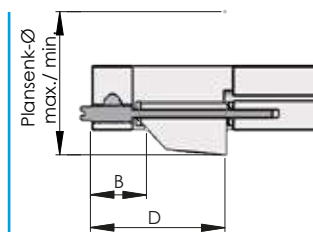
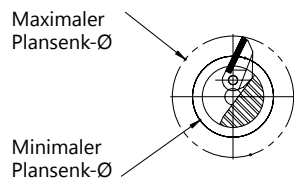
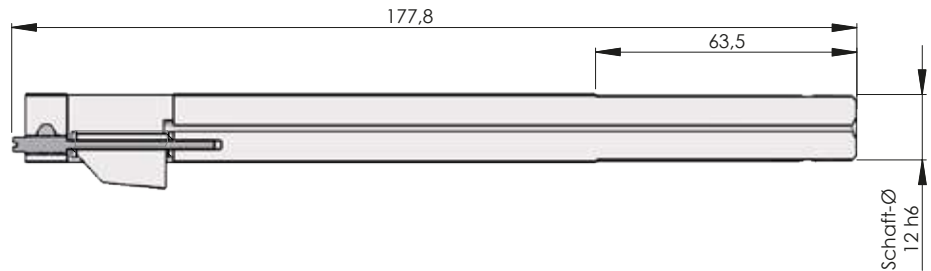
* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 9,5 mm bis Ø 14,27 mm

für metrische & zöllische Bohrungen



A
6.2



WERKZEUG- GRUNDKÖRPER

MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

MESSER MIT 45° SCHNEIDE

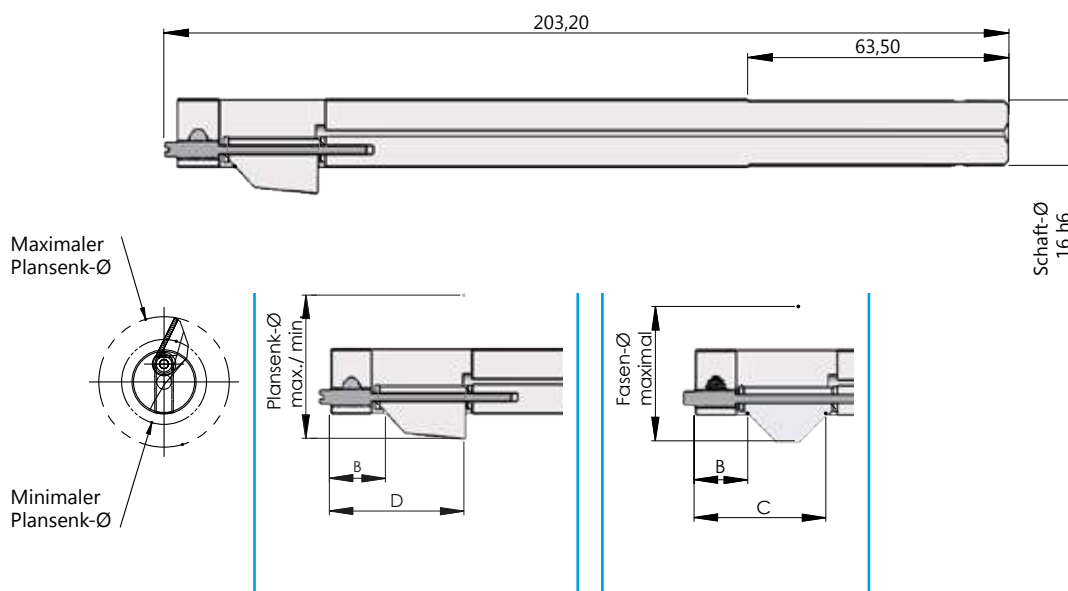
Für Bohrungs-Ø		Werkzeug-Ø	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Plansenk-Ø (mm)		Maß D	Fasen-Ø (mm)	Maß B	Maß C	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
(mm)	(Zoll)	(mm)			min.	max.	(mm)	max	(mm)	(mm)		
9,50		9,42	FC095M	728,40	13,77	19,05	23,62	18,06	8,73	22,89	FW345	177,30
9,53	0,375"	9,45	FC0375		13,77	19,05		18,06	8,76	22,86		
10,00		9,93	FC100M		14,53	19,81		18,82	8,64	22,89		
10,31	0,406"	10,24	FC0406		14,53	21,21		18,82	8,76	22,86		
11,00		10,92	FC110M		14,53	21,21		18,82	9,07	22,56		
11,13	0,438"	11,05	FC0438		14,53	22,00		18,82	9,12	22,50		
11,91	0,469"	11,84	FC0469	714,40	17,60	24,38	27,81	22,53	9,63	27,46	FW445	182,70
12,00		11,91	FC120M		17,60	24,38		22,53	9,68	27,41		
12,70	0,500"	12,62	FC0500		17,60	25,12		22,53	9,98	27,10		
13,00		12,93	FC130M		17,60	25,12		22,53	10,11	26,97		
13,49	0,531"	13,41	FC0531		18,87	27,81		23,80	10,34	26,75		
14,00		13,92	FC140M		18,87	28,22		23,80	10,57	26,52		
14,27	0,562"	14,20	FC0562		18,87	27,81		23,80	10,69	26,42		

* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 15,0 mm bis Ø 17,47 mm



für metrische & zöllische Bohrungen



WERKZEUG- GRUNDKÖRPER

Für Bohrungs-Ø		Werkzeug-Ø	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
(mm)	(Zoll)	(mm)		
15,00		14,88	FC150M	712,30
15,09	0,594"	14,96	FC0594	
15,88	0,625"	15,75	FC0625	
16,00		15,88	FC160M	
16,66	0,656"	16,54	FC0656	
17,00		16,87	FC170M	
17,47	0,688"	17,35	FC0688	

MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

Plansenk-Ø (mm)		Maß D (mm)
min.	max.	
21,72	30,00	34,80
21,72	30,61	
21,72	31,42	
21,72	31,42	
22,99	34,52	
22,99	34,51	
22,99	35,31	

MESSER MIT 45° SCHNEIDE

Fasen-Ø (mm)	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
max				
28,24	13,56	33,30	FW545	223,50
28,24	13,61	33,25		
28,24	13,97	32,92		
28,24	14,02	32,84		
29,49	13,74	33,12		
29,49	13,89	32,97		
29,49	14,10	32,77		

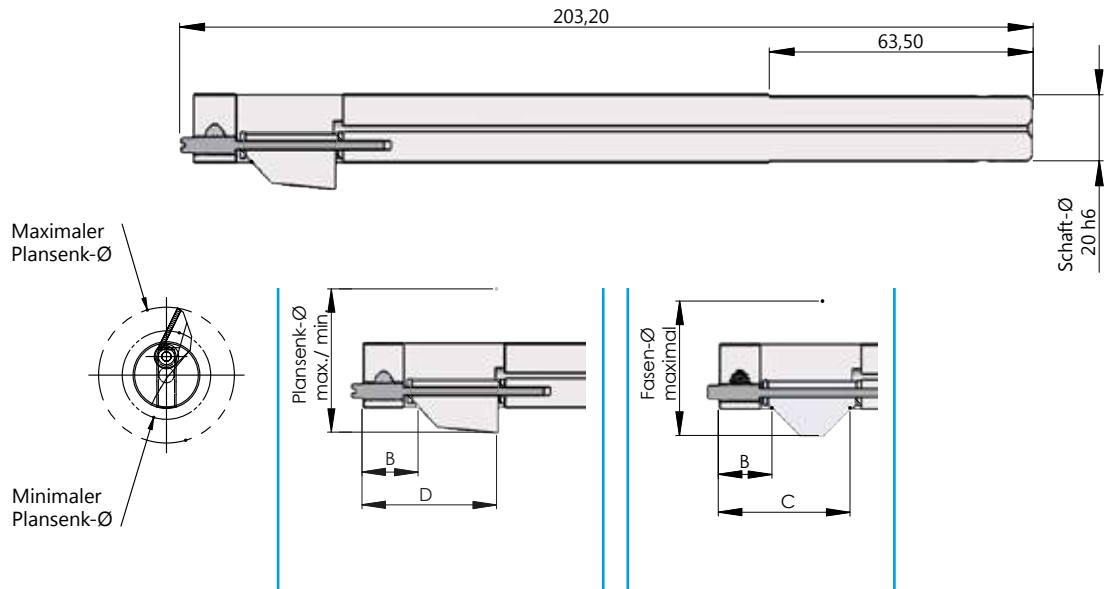
* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 18,0 mm bis Ø 25,0 mm

für metrische & zöllische Bohrungen



A
6.4



WERKZEUG- GRUNDKÖRPER

MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

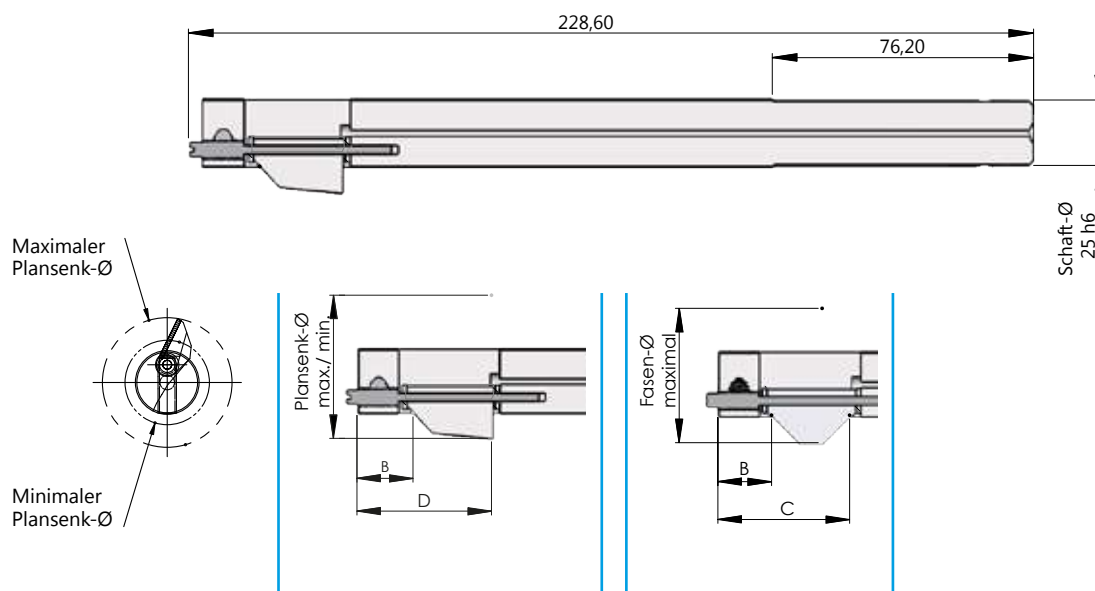
MESSER MIT 45° SCHNEIDE

Für Bohrungs-Ø		Werkzeug-Ø	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Plansenk-Ø (mm)		Maß D (mm)	Fasen-Ø max.	Maß B	Maß C	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
(mm)	(Zoll)	(mm)			min.	max.		(mm)	(mm)	(mm)		
18,00		17,88	FC180M	712,30	26,90	37,44	38,48	34,52	13,67	36,88	FW645	236,50
18,26	0,719"	18,14	FC0719	723,10	26,90	38,23		34,52	13,77	36,78		
19,00		18,87	FC190M		26,90	38,99		34,52	14,12	36,42		
19,05	0,750"	18,92	FC0750		26,90	38,99		34,52	14,12	36,42		
19,84	0,781"	19,71	FC0781		26,90	39,73		34,52	14,48	36,07		
20,00		19,86	FC200M		26,90	39,72		34,52	14,55	36,02		
20,62	0,812"	20,50	FC0812	761,80	31,52	40,87	52,81	40,71	17,48	50,29	FW745	381,50
21,00		20,88	FC210M		31,52	40,86		40,71	17,63	50,14		
21,44	0,844"	21,31	FC0844		31,52	41,66		40,71	17,86	49,94		
22,00		21,87	FC220M		33,05	43,18		42,21	17,40	50,37		
22,23	0,875"	22,10	FC0875		33,05	45,26		42,21	17,50	50,27		
23,00		22,89	FC230M		33,05	46,78		42,21	17,86	49,91		
23,01	0,906"	22,89	FC0906		33,05	46,02		42,21	17,86	49,91		
23,83	0,938"	23,70	FC0938		33,05	46,79		42,21	18,21	49,56		
24,00		23,88	FC240M		33,05	46,78		42,21	18,29	49,48		
24,61	0,969"	24,49	FC0969		33,05	47,55		42,21	18,57	50,37		
25,00		24,87	FC250M		33,05	46,78		42,21	18,72	49,05		

* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 25,4 mm bis Ø 34,14 mm

für metrische & zöllische Bohrungen



WERKZEUG- GRUNDKÖRPER

Für Bohrungs-Ø		Werkzeug-Ø	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
(mm)	(Zoll)	(mm)		
25,40	1,000"	25,22	FC1000	761,80
26,00		25,83	FC260M	
26,19	1,031"	26,01	FC1031	
26,50		26,31	FC265M	
26,97	1,062"	26,80	FC1062	
27,00		26,82	FC270M	
27,76	1,093"	27,58	FC1093	789,60
28,00		27,81	FC280M	
28,58	1,125"	28,40	FC1125	
29,00		28,83	FC290M	
29,36	1,156"	29,18	FC1156	
30,00		29,82	FC300M	
30,15	1,187"	29,97	FC1187	
30,96	1,219"	30,78	FC1219	
31,00		30,81	FC310M	
31,75	1,250"	31,57	FC1250	
32,00		31,83	FC320M	
32,54	1,281"	32,36	FC1281	
33,00		32,82	FC330M	
33,32	1,312"	33,15	FC1312	
34,00		33,83	FC340M	
34,14	1,344"	33,96	FC1344	

MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

Plansenk-Ø (mm)		Maß D
min.	max.	(mm)
36,35	54,41	42,80
36,35	54,40	
36,35	55,17	
36,35	55,16	
36,35	55,91	
36,35	55,90	
36,35	56,67	
38,89	59,15	
38,89	62,08	
38,89	62,07	
38,89	62,84	
38,89	62,83	
38,89	63,58	
38,89	64,36	
38,89	64,36	
42,19	67,61	
42,19	67,61	
42,19	67,61	
42,19	67,61	
42,19	67,61	
42,19	67,61	

MESSER MIT 45° SCHNEIDE

Fasen-Ø (mm)	Maß B	Maß C	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
max	(mm)	(mm)		
45,51	17,45	50,32	FW745	381,50
45,51	17,70	50,06		
45,51	17,78	49,99		
45,51	17,93	49,83		
45,51	18,14	49,63		
45,51	18,16	49,61		
45,51	18,49	49,28		
48,01	17,48	50,29		
48,01	17,73	50,04		
48,01	17,91	49,86		
48,01	18,08	49,68		
48,01	18,36	49,40		
48,01	18,42	49,35		
48,01	18,80	48,97		
48,01	18,80	48,97		
51,33	17,68	50,09		
51,33	17,78	49,99		
51,33	18,01	49,76		
51,33	18,14	49,63		
51,33	18,36	49,40		
51,33	18,67	49,10		
51,33	18,72	49,05		

* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

FUNKTIONSWEISE

1. FASBEARBEITUNG VORDERSEITE

Im Spindelrechtslauf (Uhrzeigersinn) ist das Messer ausgefahren und kann die vordere Fase erzeugen.

2. BOHRUNG DURCHFAHREN

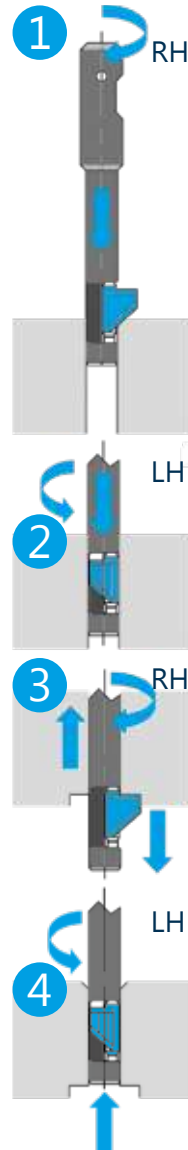
Spindeldrehrichtung in Linkslauf schalten (gegen den Uhrzeigersinn) und mit maximalem Vorschub (ca. 0,20 mm/U) in die Bohrung eintauchen (dadurch wird das Einklappen der Schneide erleichtert und Werkzeugbruch vermieden).

3. SENK-/ FASBEARBEITUNG RÜCKSEITE

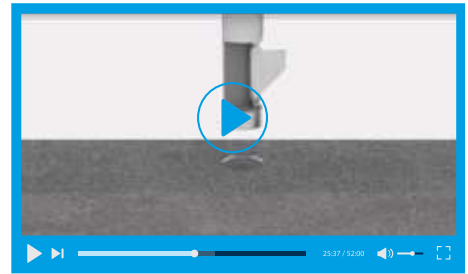
Im Rechtslauf (Uhrzeigersinn) wird die rückseitige Plansenkung erstellt. Die Tiefe der Plansenkung kann dabei individuell gewählt werden.

4. RÜCKZUG ANFANGSSTELLUNG

Spindeldrehrichtung in Linkslauf schalten (gegen den Uhrzeigersinn) und mit maximalem Vorschub (ca. 0,20 mm/U) in die Bohrung eintauchen. In der Bohrung können Sie im Eilgang aus der Bohrung in Anfangsstellung herausfahren.



WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION

Arbeitsweise des Flipcut-Werkzeugs



ANIMATION

Arbeitsweise in einem Bearbeitungszentrum



EINSATZHINWEISE FÜR DEN FLIPCUT

Anwendung:

- Stellen Sie immer sicher, dass die Schneide frei in der Welle rotiert und kein Axialspiel besteht. Hierzu wird empfohlen, die Halteschraube der Schneide komplett festzudrehen und danach um etwa 5° wieder aufzudrehen. Mit der Feststellschraube muss nun die Halteschraube in dieser Position verriegelt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Spindeldrehzahl ausreicht, um das Messer zu öffnen.
- Nachdem die Bearbeitung abgeschlossen ist und das Werkzeug aus der Bohrung zurückgezogen wurde, muss weiterhin genug Kühlmittel fließen um die restliche Späne wegzuspülen. Vorhandene Späne können dazu führen, dass sich die Schneide nicht mehr ausklappen lässt.
- Benutzen Sie das Werkzeug NIEMALS ohne Kühlmittel.
- Das Werkzeug kann nicht in einer Dreh-

maschine mit einem statischen Revolver verwendet werden, da das Werkzeug gedreht werden muss, damit die Schneide in der Lage ist ein- und auszuklappen. Das Werkzeug darf nur in einer sich drehenden Spindel eingesetzt werden.

- Nach Beenden des Bearbeitungsvorgangs muss das Werkzeug immer vom Werkstück weggeführt werden, bevor die Spindel gestoppt und die Drehrichtung für den Rückzug geändert wird.

HINWEIS: In einigen Fällen kann die Schneide beim Drehen der Spindel nicht vollständig in den Dorn schließen.

Die Schneide wird vollständig einklappen, wenn das Werkzeug durch die Bohrung vollständig zurückgeführt wird. Der Rückzugvorschub sollte dabei der gleiche wie der Bearbeitungsvorschub sein, bis die Schneide vollständig eingeklappt ist. Danach kann ein schnellerer Vorschub eingesetzt werden.

HINWEIS: Der Kühlmittelfluss sollte beim Einfahren der Schneide gestoppt werden, um das Schließen der Schneide zu gewährleisten.

Bohrungs- Ø (mm)	Dreh- zahl (U/min)	Vorschub Fasen* (mm/U)	Vorschub Plansenken* (mm/U)
8,0	600	0,1	0,03
17,5	550		
21,0	350		
25,5	275		
34,0	250		

Bei einer horizontalen Anwendung, sollte das Werkzeug mit der doppelten empfohlenen Umdrehung eingesetzt werden.

*Der angegebene Vorschub-Wert ist der Maximalwert bei Eingriff.

Während des Durchfahrens der Bohrung ohne Eingriff, vor allem während des Rückzugs, nutzen Sie die Rückwärtsspindeldrehung und max. 0,20 mm/U.

KRAFTGEBUNDENE WERKZEUGE



MIT POWER GEGEN JEDEN GRAT

Die Entgratbearbeitung kraftgebundener Werkzeuge beruht auf dem Wirkprinzip einer nicht starren, beweglich gelagerten Schneide. Die Schneide des Werkzeugs wird mit einer Kraft beaufschlagt, die eine Auslenkung der Schneide zur Folge hat. Dadurch gelangt die Entgratschneide mit der gratbehafteten Kante in Eingriff, nimmt den Grat ab und erzeugt eine Fase.

IBEX ENTGRATSYSTEM

76-85

B 1

ELLIPTI BUR ENTGRATWERKZEUG

86-87

B 2

BURRAWAY[®] UNIVERSALENTGRATWERKZEUG

88-99

B 3

MICRO BURRAWAY[®] ENTGRATWERKZEUG

100-101

B 4



E-Z-BURR [®] ENTGRATWERKZEUG	102-103	B 5
BURR-OFF UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	104-107	B 6
GMO ENTGRATWERKZEUG	108-117	B 7
CNF PRÄZISIONSFASWERKZEUG	118	B 8
NOBUR JB PRÄZISIONSFASWERKZEUG	119	B 9
MICRO LIMIT SENKWERKZEUG	120-122	B10
HSD-HIGH SPEED DEBURRING ENTGRATWERKZEUG	124-127	B11



AGIL - IM UNWEGSAMEN GELÄNDE

Der Ibex (Steinbock) ist perfekt auf seine Umgebung angepasst. Durch seine speziellen Hufen findet er z.B. auch bei steilstem Gelände einen guten Halt und kann aus dem Stand heraus mehrere Meter hoch springen und somit Felskanten oder -spalten mühelos überwinden. Der Ibex ist ein Meister wenn es darum geht, sich dort fortzubewegen wo es für andere kein Weiterkommen gibt. Egal welcher Untergrund - der Ibex wird nicht umsonst „Der König der Berge“ genannt.

ibex

Wenn der Name Programm ist.

AGIL - IN UNWEGSAMEN BAUTEILEN

Diese Eigenschaften haben wir uns zum Vorbild genommen und den „KEMPF ibex“ entwickelt. Überall dort wo Kanten entgratet werden müssen, kommt der innovative Ausgleichshalter zum Einsatz und zeigt seine Stärken. Auf Grund der hohen Flexibilität und der Möglichkeit, mit Zug- und Druckausgleich zu entgraten, kann sich der eingespannte Fräser jeder Bauteilgeometrie anpassen und entgratet somit auch **NICHT DEFINIERTE KANTEN** sauber, prozesssicher und gleichmäßig. Ein nachgelagertes manuelles Entgraten entfällt.

IBEX ENTGRATSYSTEM

Federgelagerter Ausgleichshalter und Entgratfräser zum Entgraten von nicht definierten Konturen



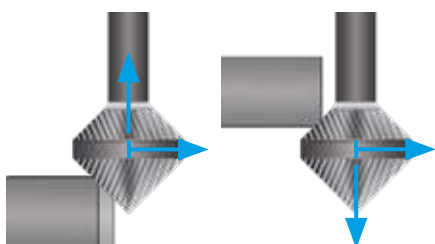
MERKMALE

IBEX AUSGLEICHSHALTER

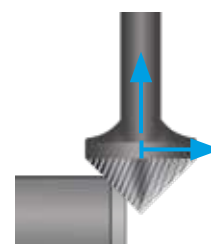
- **ibex SOFT/MEDIUM/HARD:** Zug- und Druckausgleich mit jeweils bis zu 10 mm
- **ibex FLEX:** Druckausgleich mit bis zu 10 mm
- **ibex XS:** Druckausgleich mit bis zu 7 mm
- Gleichmäßiges Entgratergebnis
- Kürzere Prozesszeiten
- Geringer Programmieraufwand
- Sehr hohe Verschleißfestigkeit, Abdichtung gegen Verschmutzung
- Schlanke Bauform ermöglicht besseren Zugang zum Werkstück

FUNKTIONSWEISE

Sobald der Fräser auf die Kante des Werkstückes trifft, kann dieser durch den linear gelagerten Ausgleich des ibex Ausgleichshalters eine axiale Bewegung durchführen. Im Zusammenspiel mit den kegelförmigen ibex Entgratfräsern können damit auch radial liegende Maßabweichungen des Bauteils ausgeglichen werden. Somit hat der Entgratfräser immer die gleiche Schnittleistung am Werkstück und erzeugt eine gleichmäßige Entgratung.



Der "Standard" ibex (Soft/Medium/Hard) gleicht radial sowie axial jeweils bis zu 10 mm in Druck und Zug aus. Für diesen Typ eignen sich besonders die Vor- und Rückwärts-Fräser



Der ibex FLEX und der ibex XS gleichen radial sowie axial 10 mm bzw. 7 mm in Druck aus. Für diese beiden Typen sind deshalb die reinen Vorwärts-Fräser ideal einzusetzen.

IBEX ENTGRATFRÄSER

- Geringe Ratterneigung durch speziell entwickelte Fräsergeometrie
- Extrem hohe Standwege der Fräser durch spezielle Geometrie
- Hohe Vorschubgeschwindigkeiten durch Cross-Cut Schliff

PRODUKTVORSTELLUNG

VIDEO

ibex-Produktvorstellung mit Christian Biermann



DER IBEX SOFT/MEDIUM/HARD IST PERFEKT FÜR...

- vorder- und rückseitiges Entgraten in einem Arbeitsgang

ANWENDUNGSBEISPIEL: Die ibex Vor- und Rückwärtsfräser eignen sich dann besonders, wenn wie in diesem Beispiel, die äußere und die innenliegende Kante der Bohrung entgratet werden müssen. Durch die unebene Kontur muss entweder ein NC-Datensatz den „Entgratweg“ vorgeben oder das Werkzeug gleicht die entstehenden Hübe aus. Das ibex-Entgratsystem benötigt für beide Konturen dieser Bearbeitung weniger als 4 Sekunden.



WERKZEUG VIDEO-LINK

VIDEO

Vorder- und rückseitiges
Entgraten



DER IBEX FLEX IST PERFEKT FÜR...

- vorderseitiges Entgraten von undefinierten Werkstückkanten (z.B. Strangpressprofile)

ANWENDUNGSBEISPIEL: Bei der Bearbeitung komplexer Aluminium-Strangpressprofile für Verpackungsmaschinen ersetzt das ibex FLEX-Entgratsystem von die zuvor händische Entgratung vollständig und reduziert den manuellen Aufwand um ca. 90 %. Die Profile bestehen aus einer weichen Alu-Legierung, die prozessbedingt teilweise hohe Maßschwankungen aufweisen. Die Entgratung erfolgt mit dem ibex nun direkt in der CNC-Maschine, ohne konturgebundene Programmierung. Die Bauteile mit Verstrebungen und unregelmäßigen Stirnflächen werden nun in ca. 30 Minuten vollständig bearbeitet und entgratet. Die Vorwärtsfräser erreichen dabei eine Standzeit von über 1.200 Minuten.



WERKZEUG VIDEO-LINK

VIDEO

Vorder- und rückseitiges
Entgraten



DER IBEX XS IST PERFEKT FÜR...

- vorderseitiges Entgraten bei begrenzten Platzverhältnissen (z.B. in der Drehmaschine)

ANWENDUNGSBEISPIEL: Das Bauteil (links) konnte bisher wegen der rohen und undefinierten Aussenkontur und der begrenzten Platzverhältnisse aufgrund des Revolverschwenkbereichs bzw. der begrenzten Verfahrswege in der Drehmaschine nicht maschinell entgratet werden. Diese Bauteile werden darum generell fast immer in Handarbeit außerhalb der Maschine bearbeitet. Erst mit dem Einsatz des kompakten ibex XS Entgratsystems kann diese Kontur nun mit dem entsprechenden Fasfräser maschinell abgefahren und sauber und schnell entgratet werden.



IBEX ENTGRATSYSTEM TYP - SOFT, MEDIUM & HARD

Zum vorder- und rückseitigen Entgraten



für weiche
Werkstoffe



für härtere
Werkstoffe



für harte und schwer
zerspanbare Werkstoffe

1 AUSGANGSSTELLUNG DES IBEX

In dieser Stellung trifft der ibex in der Bearbeitungsphase auf das Bauteil (siehe auch Grafik „Funktionsweise“ auf Seite 78 links unten).

2 FRÄSER „EINGEFAHREN“

Beim vorderseitigen Entgraten (z.B. an der Werkstückoberkante) gleicht der ibex durch die Feder im Inneren ungleiche Konturen bis zu 10 mm nach oben aus.

3 FRÄSER „AUSGEFAHREN“

Beim rückseitigen Entgraten kann der ibex zudem auch bis zu 10 mm nach unten ausgleichen.

Zylinderschaft h6

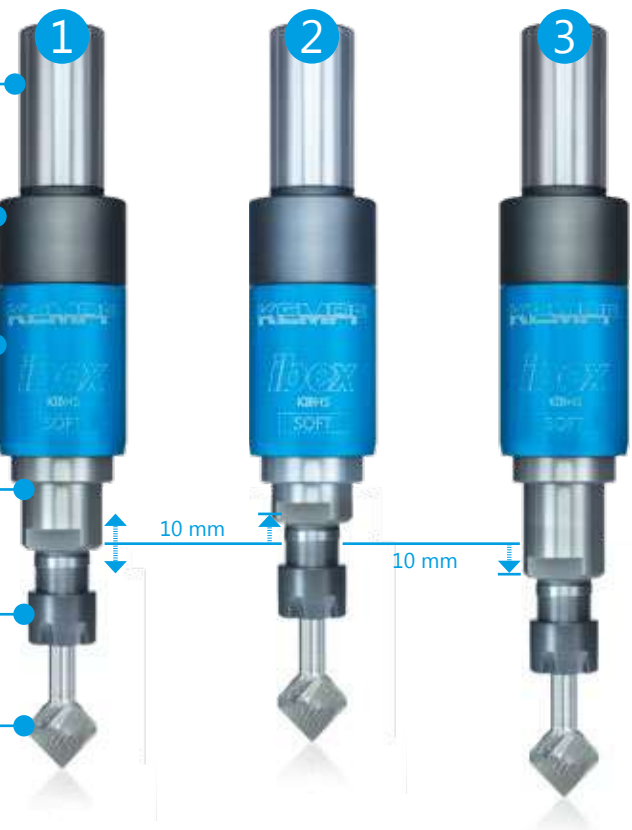
Werkzeug-Grundkörper

Hochfeste Aluminium-Hülse

Spezielle Abdichtung gegen Verschmutzung

Spannzange ER11

Fräsergeometrie verhindert Rattermarken und erzielt hohe Standzeiten



IBEX ENTGRATSYSTEM TYP - FLEX

Zum vorderseitigen Entgraten - mit drei einstellbaren Druckstufen für den flexiblen Einsatz in unterschiedlichen Materialien



- 1 AUSGANGSSTELLUNG DES IBEX In dieser Stellung trifft der ibex in der Bearbeitungsphase auf das Bauteil (siehe auch Grafik „Funktionsweise“ auf Seite 78 links unten)
- 2 FRÄSER „EINGEFAHREN“ Beim vorderseitigen Entgraten (z.B. an der Werkstückoberkante) gleicht der ibex durch die Feder im Inneren ungleiche Konturen bis zu 10 mm nach oben aus.

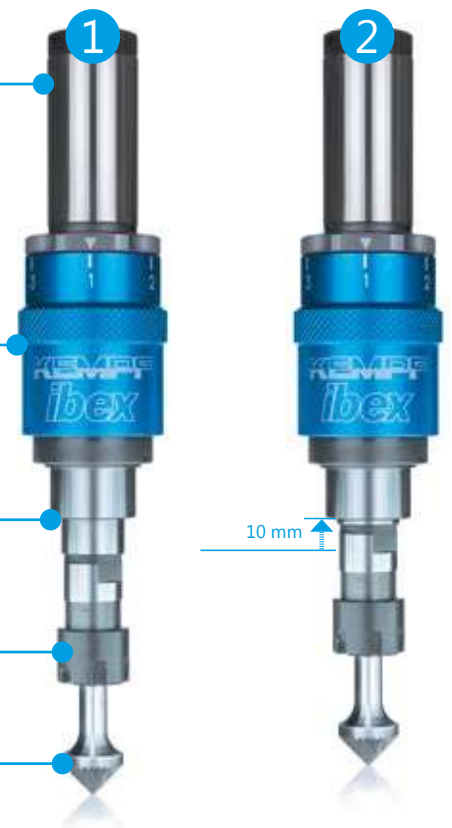
Zylinderschaft h6

Hochfeste Aluminium-Hülse

Spezielle Abdichtung gegen Verschmutzung

Spannzange ER11

Fräsergeometrie verhindert Rattermarken und erzielt hohe Standzeiten



B IBEX ENTGRATSYSTEM 1.3 TYP - XS

Kompakter Ausgleichshalter, entwickelt für enge Platzverhältnisse, zum Entgraten undefinierter Konturen

AB JUNI 2026 LIEFERBAR!



MERKMALE

IBEX XS AUSGLEICHSHALTER

- Kürzeste Auskraglänge des Halters mit nur 41,5 mm (ohne Fräser)
- Für den Einsatz in beengten Platzverhältnissen, z.B. bei Drehmaschinen mit Revolver
- Druckausgleich mit 7 mm
- 3 über Federwechsel einstellbare Druckstufen (SOFT, MEDIUM, HARD)
- Sehr hohe Verschleißfestigkeit, Abdichtung gegen Verschmutzung

WERKZEUGAUFBAU

Der ibex XS Ausgleichshalter ist so aufgebaut, dass er einen ibex Fräser über die Spannzange seiner Spindel aufnehmen kann. Sobald der Fräser auf die Werkstückkante trifft, ermöglicht der Ausgleichsmechanismus des ibex XS eine axiale Bewegung. Auf diese Weise können Maßabweichungen am Bauteil zuverlässig sowohl axial als auch radial kompensiert werden.

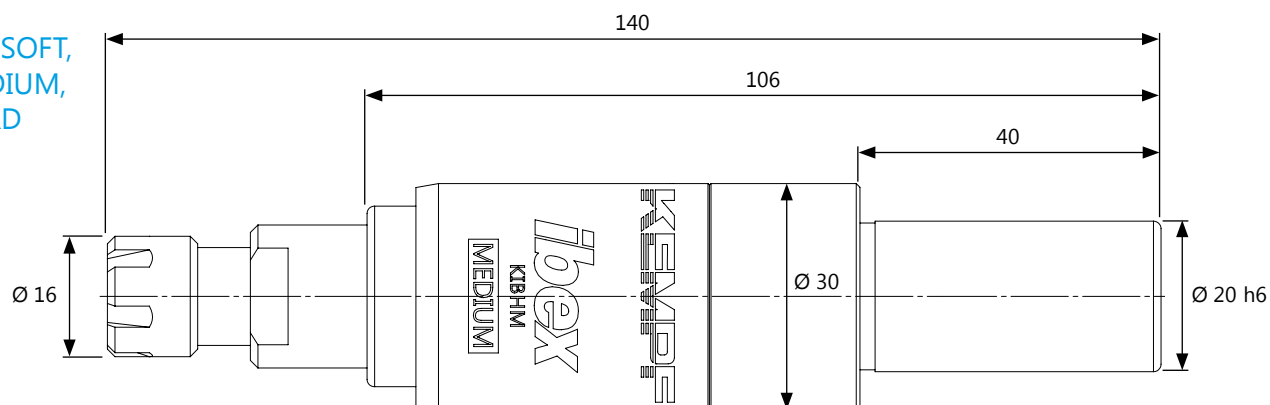
Dank der äußerst kompakten Bauform verschwindet der größte Teil des ibex XS Ausgleichshalters in einer Spannzangenaufnahme für Schaft-Ø20, die für ER25 und ER32 erhältlich ist.

Um die Druckstufen "einzustellen", muss beim ibex XS die Sechskantschraube am Schaftende gelöst und dann die Feder im Inneren des Ausgleichshalters getauscht werden.

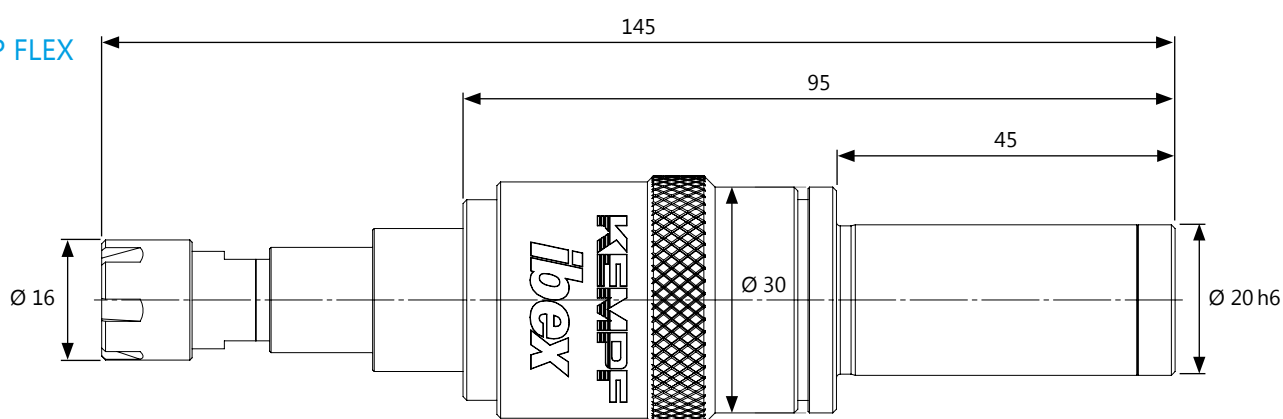


IBEX AUSGLEICHSHALTER

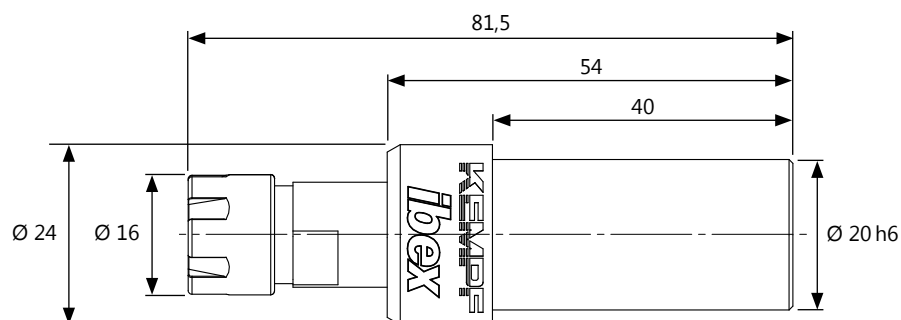
TYP SOFT,
MEDIUM,
HARD



TYP FLEX



TYP XS

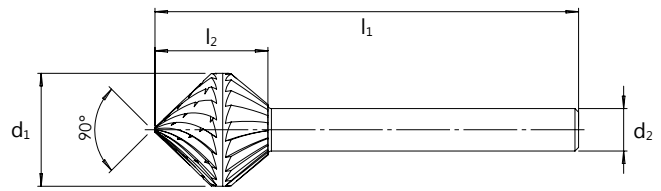


ibex-Typ (Federstärke)	ER-Spann- zange	Auslenkung Zug	Auslenkung Druck	P	M	K	N	S	O	Artikel-Nr.	EUR/Stück
SOFT	ER11	10 mm	10 mm	-	-	-	•	-	•	KIBHS	796,00
MEDIUM				•	-	•	-	-	-	KIBHM	796,00
HARD				-	•	-	-	•	-	KIBHH	796,00
FLEX	ER11	-	10 mm	•	•	•	•	•	•	KIBHF	996,00
XS	ER11	-	7 mm	•	•	•	•	•	•	KIBHXS	696,00

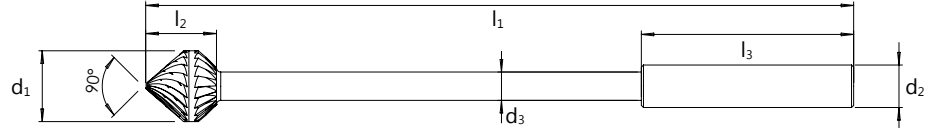
HINWEIS: Bei jedem ibex Ausgleichshalter ist 1x Spannmutter KIBHN im Lieferumfang enthalten. Spannschlüssel KIBHW und Spannzange KIBHC bitte separat bestellen.

VOR- & RÜCKWÄRTS-FRÄSER

KIBCD16...



KIBCD10...

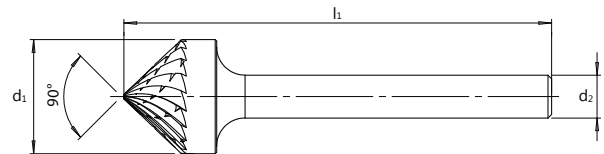


d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
10	6	4	60	11	20	24	KIBCD10060	69,60
10	6	4	100	11	20	24	KIBCD10100	75,70
16	6	-	60	13	-	28	KIBCD16060	93,50
16	6	-	120	13	-	28	KIBCD16120	99,10

HINWEIS: Werkzeug-Ø liegt 0,15 mm unter Nenn-Ø d₁.

VORWÄRTS-FRÄSER

d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	l ₁ (mm)	Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
8	6	60	24	KIBCF08060	47,80
13	6	60	28	KIBCF13060	49,80
16	6	60	28	KIBCF16060	54,10
16	6	120	28	KIBCF16120	60,00
25	8	60	28	KIBCF25060	93,80



HINWEIS: Sonderabmessungen sind auf Anfrage möglich.

IBEX ZUBEHÖR

Bezeichnung	Größe	Artikel-Nr.	EUR/Stück
ibex Spannzange	ER11 Ø 6,0 - 5,5 mm	KIBHC	16,90
ibex Spannzange	ER11 Ø 8,0 - 7,5 mm	KIBHC8	28,40
ibex Spannmutter	für ER11	KIBHN	22,90
ibex Spannschlüssel	für ER11	KIBHW	16,90
ibex Spannzange	ER25 Ø 20,0 - 19,0 mm	KIBHC2520	29,90
ibex Spannzange	ER32 Ø 20,0 - 19,0 mm	KIBHC3220	18,40



IBEX SET

Bezeichnung	Artikel-Nr.	Set-Inhalt*	EUR/Stück
ibex Set SOFT	KIBSETSOFT	1x KIBHS, 1x KIBHC, 1x KIBHW	REDUZierter SETPREIS 798,00
ibex Set MEDIUM	KIBSETMEDIUM	1x KIBHM, 1x KIBHC, 1x KIBHW	REDUZierter SETPREIS 798,00
ibex Set HARD	KIBSETHARD	1x KIBHH, 1x KIBHC, 1x KIBHW	REDUZierter SETPREIS 798,00
ibex Set FLEX	KIBSETFLEX	1x KIBHF, 1x KIBHC, 1x KIBHW	REDUZierter SETPREIS 998,00
ibex Set XS	KIBSETXS	1x KIBHXS 1x KIBHC, 1x KIBHW	REDUZierter SETPREIS 698,00

*Das IBEX-SET kann nur in Verbindung mit mindestens 2 ibex-Fräsern (nach Wahl) bestellt werden.



SCHNITTWERTE

Drehzahl n	Vorschub v_f
6.000 - 8.000 U/min	2.000 - 10.000 mm/min*
max. 10.000 U/min	

*je nach gewünschter Entgratungsstärke

Zustellung a_e	Zustellung a_p
ca. 25 % vom Fräserdurchmesser	ca. 30 % vom Fräserdurchmesser

TIPPS & TRICKS

- Erhöhung des Vorschubs ➡ Fase wird kleiner
- Reduzierung des Vorschubs ➡ Fase wird größer
- Trockenbearbeitung wird empfohlen, um Thermoschock zu vermeiden
- Gleichlaufräsen verhindert die Bildung von Rattermarken und erzeugt eine gleichmäßige Entgratung
- Erhöhung a_e bei Bildung von Sekundärgrat
- Höhere Drehzahl verbessert das Finish
- Drehzahlreduzierung bei längeren Auskragungen
- Bei geringem Platz kann auch durch „Ramping“ an das Werkstück angefahren und abgefahren werden

IBEX - PRÄDESTINIERT BEI...

... Bearbeitungsfällen, bei denen das Werkstück eine zu entgratende Kontur aufweist, die nicht auf einer Ebene ist - beispielsweise bei dieser **Ausgangswelle eines Automatikgetriebes**. Der ibex gleicht dabei die Konturschwankungen auf dem gesamten Fahrweg aus und sorgt somit für eine perfekte und prozesssichere Entgratung.



- 1 VORHER: Deutlich zu erkennen sind die großen Grate direkt nach dem Fräsprozess.
- 2 NACHHER: Nach dem Entgraten mit dem ibex-Ausgleichshalter ergibt sich eine gleichmäßige Kontur.

WERKZEUG VIDEO-LINK

VIDEO
Entgraten der
Verzahnungsflanken



In Ausgangsstellung trifft der Fräser auf die zu entgratende Kontur, was in diesem Bearbeitungsbeispiel dazu führt, dass der Fräser nach oben gedrückt wird. Der ibex gleicht dabei diese Bewegung aus und sorgt dafür, dass der Fräser nach dem Entgratzyklus wieder schnellstmöglich in die Ausgangsposition ausfährt.

B 2 ELLIPTI-BUR® ENTGRATWERKZEUG



Die Lösung für schnelles & gründliches Entgraten von elliptischen Bohrungen



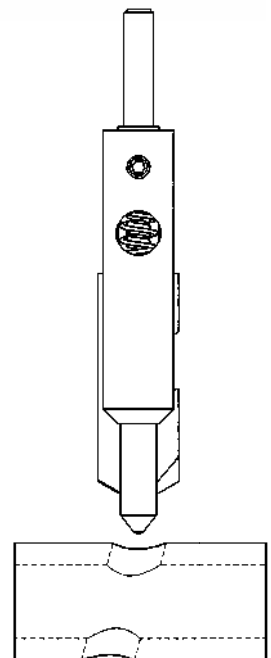
MERKMALE

- Gleichmäßiges Entgraten von elliptischen Bohrungen
- Drehrichtungswechsel nicht erforderlich
- Kostengünstiges Werkzeug und Ersatzmesser
- Einfacher Wechsel und hohe Standzeit der Messer
- Entgratstärke einstellbar mittels Federspannung
- Lösungen für verschiedenste Anwendungen realisierbar
- Standardwerkzeuge für Bohrungs-Ø 3,96 mm bis Ø 25,4 mm lieferbar

FUNKTIONSWEISE

Der ELLIPTI-BUR besteht aus einem federgelagerten sowie einem selbststeuernden konischen Bohrkopf, der das Werkzeug genau positioniert, um optimale und konstante Resultate zu erzielen. Der ELLIPTI-BUR wird im Einsatz zunächst über der zu entgratenden Bohrung zentriert. Sobald das Werkzeug nach vorne gefahren wird, wird der Bohrkopf zurück in den Schaft gegen die Feder gedrückt, sodass die Schneide mit der Kante des Bohrlochs in Berührung kommt.

Durch das Verfahren des rotierenden Werkzeugs (im Arbeitsvorschub) auf Senktiefe und einer kurzen Verweildauer wird die Bohrung einheitlich entgratet. Aufgrund der federgelagerten Schneide zentriert sich diese flexibel in axialer sowie radialer Richtung an der Bohrungskante und fast diese nahezu gleichmäßig an.



Konventionelle Entgratung mit Kegelsenker



Gleichmäßige Entgratung mit Ellipti-Bur

INFO

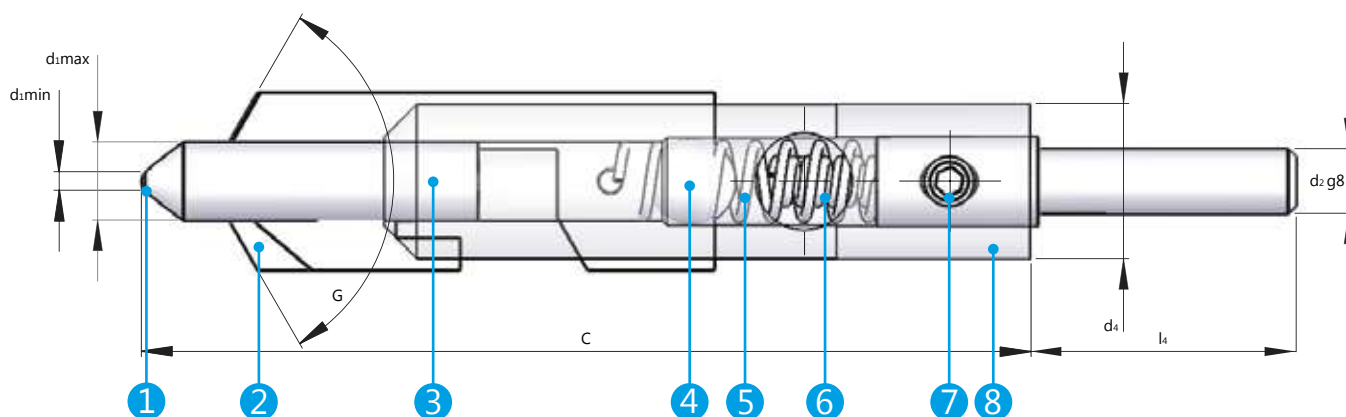
Alle wichtigen Werkzeugteile sind gehärtet. Das Schneidenteil, das über zwei kreuzweise entgegengestellte Schneidkanten verfügt, ist aus gehärtetem Hochgeschwindigkeitsstahl. Eine zusätzliche Oberflächenbehandlung garantiert eine nochmals höhere Werkzeugstandzeit. Der ELLIPTI-BUR ist so konstruiert, dass die kostengünstige Klinge bei Bedarf leicht ausgetauscht werden kann.

Nutzen Sie unseren kostengünstigen [NACHSCHLEIF-SERVICE](#) für die ELLIPTI-BUR-Klingen und Ihr Werkzeug ist schnell wieder einsatzbereit!

ELLIPTI-BUR®

Ø 3,96 mm bis Ø 25,40 mm

- 1 Pilot
- 3 Pilotfeder
- 5 Klingenfeder
- 7 Einstellschraube
- 2 Klinge
- 4 Kugel
- 6 Schaftfeder
- 8 Körper



WERKZEUG (GRUNDKÖRPER MIT KLINGE)

Einsatzbereich		Werkzeuglänge C (mm)	Schaftlänge l ₄ (mm)	Werkzeugkörper-Ø d ₄ (mm)	Schaft-Ø d ₂ g8 (mm)	Winkel G	Artikel-Nr.	EUR/Stück
d ₁ min (mm)	d ₁ max (mm)							
3,96	7,93	79,37	38,10	15,87	6,35	120°	EL5	330,20
3,96	7,93	79,37	38,10	15,87	6,35	120°	EL5XT*	354,80
6,35	12,7	82,55	38,10	19,05	6,35	120°	EL8	377,10
9,52	25,4	120,65	31,75	25,4	12,7	120°	EL16	640,30

KLINGEN

Ersatzklingen passend für Ellipti-Bur	für Bohrungs-Ø d ₁		Schneidenbreite (mm)	HSS (Standard) Artikel-Nr.	EUR/Stück
	d ₁ min	d ₁ max			
EL5	3,96	7,93	16	EL5KLINGE	51,00
EL5XT*	3,96	7,93	16	EL5XTKLINGE*	65,20
EL8	6,35	12,7	16	EL8KLINGE	51,00
EL16	9,52	25,4	31	EL16KLINGE	194,20

* Klingen für den ELLIPTI-BUR EL5XT sind aus einem speziellen Hochgeschwindigkeitsstahl gefertigt und werden für Anwendungen empfohlen, in denen eine längere Standzeit gewünscht wird; z.B. wenn kein Kühlmittel verfügbar ist.

HINWEIS:

Der Arbeitsbereich wird durch den Pilotdurchmesser bestimmt, nicht durch den Schneidkreisdurchmesser. Der ELLIPTI-BUR ist nicht geeignet für extrem weiche Metalle und für Anwendungen, bei denen der Durchmesser eines zylindrischen Teils mit einer Querbohrung kleiner ist als der zweieinhalbfache Durchmesser der Hauptbohrung (je weicher und geschmeidiger das Metall ist, desto mehr trifft dies zu).

BURRAWAY® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG



Vorder- und rückseitiges Entgraten sowie
Anfasen von Bohrungen in nur einem Arbeitsgang



ZUBEHÖR
ERHÄLTlich!

- DRUCKFEDERN
- DRUCKSTIFTE
- HALTESTIFTE
- Weitere Ersatzteile auf Anfrage

BITTE BEACHTEN

Beim Burraway für Bohrungs-Ø 2,00 mm bis 5,16 mm müssen Grundkörper und Aufsteckhalter (inkl. Messer) separat bestellt werden. Weitere Messer sind jeweils zusätzlich erhältlich.

Ø 2,00 mm bis
Ø 5,16 mm



Ø 5,50 mm bis
Ø 19,05 mm



Ø 20,00 mm bis
Ø 50,80 mm



MERKMALE

- Einfache Handhabung auf allen Maschinen
- Drehrichtungswechsel nicht erforderlich
- Kostengünstige Werkzeuge und Ersatzmesser
- Einfacher Wechsel und hohe Standzeiten der Messer
- Entgratstärke einstellbar mittels Federspannung
- Lösungen für verschiedenste Anwendungen realisierbar
- Werkzeuge sind sowohl in zölligen als auch in metrischen Größen erhältlich.
Die Justierschrauben des Zollprogramms werden mit Zollgewinde geliefert, die des metrischen Programms mit metrischen Madenschrauben
- Standardwerkzeuge des metrischen Programms sind von Ø 2,0 mm bis Ø 50,0 mm und Standardwerkzeuge des Zollprogramms von Ø 0,093 Inch bis Ø 2,0 Inch ab Lager lieferbar

INFO

Das BURRAWAY-Werkzeug besteht aus dem Grundkörper, dem Messer, der Messerhalterung, einer Spannfeder und einer Einstellschraube. Messer und Feder sind hierbei auch separat bestellbar. Für den Durchmesserbereich 2,00 mm bis 5,16 mm ist auch nur das Vorderteil ohne Schaft erhältlich.



FUNKTIONSWEISE

1. VORDERSEITE ENTGRATEN

Beim Einführen des Werkzeuges wird durch die Federspannung der (auswechselbaren und einstellbaren) Schneide der Bohrungsgrat auf der Vorderseite der Bohrung entfernt.



2. BOHRUNG DURCHFAHREN

Beim Durchfahren der Bohrung wird die Schneide unter der Federspannung in das Werkzeug hineingedrückt (die abgerundete und polierte Schneidenspitze beschädigt die Bohrungsoberfläche nicht).



3. RÜCKSEITE ENTGRATEN

Beim rückseitigen Austritt aus der Bohrung wird die Schneide durch die Federspannung ausgefahren. Im Arbeitsvorschub rückwärts wird die Rückseite der Bohrung entgratet.



WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION

Funktionsweise des Burraway



ANIMATION

Funktionsweise bei unterbrochenen Bohrungen



ANIMATION

Messerwechsel und Ansicht der Komponenten



VIDEO

Bohrung maschinell entgraten und anfasen



MESSERTYPEN

Es werden zwei Messertypen angeboten, die auch separat erhältlich sind. Zum einen ein DA-Messer (Dual Acting), welches ein vorderseitiges und rückseitiges Entgraten in einem Arbeitsgang gewährleistet. Zum anderen bieten wir ein BA-Messer (Back Acting) an, welches nur die Rückseite des Werkstücks entgratet. Die Vorderseite ist dann abgerundet. Beide Varianten werden mit 7° und 0° Spanwinkel angeboten.

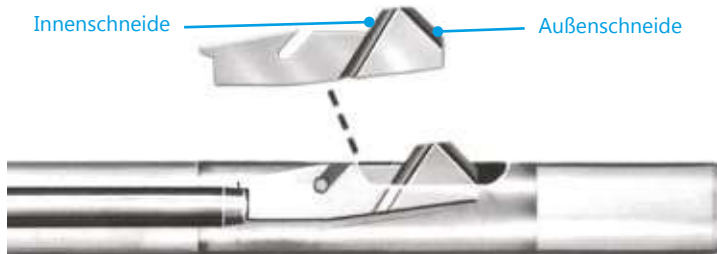
- Innenschneide scharf
= TYP BA (Back Acting),
mit 7° oder 0° Spanwinkel



- Außen- & Innenschneide scharf
= DA (Dual Acting),
mit 7° oder 0° Spanwinkel



Innenschneide Außenschneide



Messertyp	Vorderseitiges Entgraten	Rückseitiges Entgraten	Spanwinkel	HSS unbeschichtet	HSS TiN-beschichtet	HSS Hartmetall bestückt
DA	●	●	7°	ab Lager	ab Lager	auf Anfrage
DA	●	●	0°	ab Lager	ab Lager	auf Anfrage
BA		●	7°	ab Lager	ab Lager	auf Anfrage
BA		●	0°	ab Lager	ab Lager	auf Anfrage

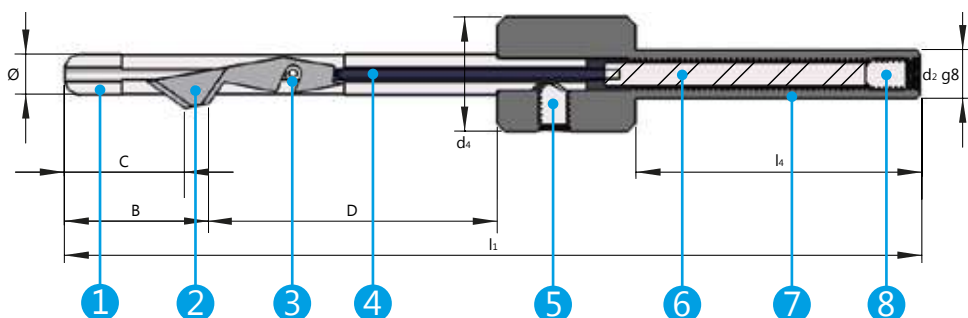
Negative Spanwinkel sind auf Anfrage lieferbar.

BURRAWAY® - FÜR Ø 2,00 mm BIS Ø 5,16 mm GRUNDKÖRPER, SCHNEIDEINSATZ & MESSER

für metrische & zöllige Bohrungen

- | | | | |
|----------------------------------|--------------|------------------|--------------------------|
| 1 Schneideinsatz
(Arbor Assy) | 4 Druckstift | 5 Fixierschraube | 7 Grundkörper mit Schaft |
| 2 Messer | 3 Haltestift | 6 Spannfeder | 8 Einstellschraube |

HINWEIS:
Der Werkzeug-Ø ist 0,15 mm
bis 0,20 mm unter dem Bohrungs-Ø

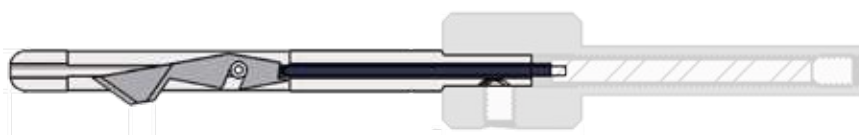


WERKZEUG FÜR Ø 2,0 mm BIS Ø 5,16 mm

für Bohrungs-Ø		Messer- größe	l ₁ (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	l ₄ (mm)	d _{2 g8} (mm)	d ₄ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
(mm)	(Zoll)										
2,00	-	2,0	84,6	11,4	6,4	22,2	35,0	6,00	14,0	BWY0200	135,30
2,30	-	3/32	84,6	11,4	6,4	22,2	35,0	6,00	14,0	BWY0230	135,30
2,38	.0930"	3/32	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,35	12,7	BWY0238	135,30
2,50	-	3/32	84,6	11,4	6,4	22,2	35,0	6,00	14,0	BWY0250	135,30
2,78	.1094"	3/32	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,35	12,7	BWY0280	135,30
3,00	-	3,0	84,6	11,4	6,4	22,2	35,0	6,00	14,0	BWY0300	110,70
3,18	.1250"	1/8	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,00	12,7	BWY0318-D6	110,70
3,18	.1250"	1/8	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,35	12,7	BWY0320	110,70
3,50	-	1/8	84,6	11,4	6,4	22,2	35,0	6,00	14,0	BWY0350	110,70
3,57	.1406"	1/8	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,35	12,7	BWY0360	110,70
3,97	.1562"	1/8	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,35	12,7	BWY0390	110,70
4,00	-	5/32	84,6	11,4	6,4	22,2	35,0	6,00	14,0	BWY0400	110,70
4,37	.1719"	5/32	85,6	11,4	7,1	21,9	36,6	6,35	12,7	BWY0430	110,70
4,50	-	3/16	103,4	18,3	11,2	34,1	35,0	6,00	14,0	BWY0450	109,60
4,76	.1875"	3/16	104,6	18,3	11,2	34,0	36,6	6,35	12,7	BWY0470	109,60
5,00	-	3/16	103,4	18,3	11,2	34,1	35,0	6,00	14,0	BWY0500	109,60
5,16	.2031"	3/16	104,6	18,3	11,2	34,0	36,6	6,35	12,7	BWY0520	109,60

BITTE BEACHTEN:
Die Lieferung erfolgt standardmäßig mit dem Messer-Typ DA 7° (Dual Acting) in montiertem Zustand.

SCHNEIDEINSATZ „ARBOR ASSY“ INKL. MESSER FÜR Ø 2,00 mm BIS Ø 5,16 mm



Schneideinsatz "ARBOR ASSY" passend für BURRAWAY	für Bohrungs-Ø		inkl. Messer	Artikel-Nr.	EUR/Stück
	(mm)	(Zoll)			
BWY0200	2,00		MES20DA7HSS	ASSY20	117,20
BWY0200	2,00		MES20BA7HSS	ASSY20BA7HSS	117,20
BWY0230	2,30		MES332DA7HSS	ASSY23	117,20
BWY0238	2,38	0.0930"	MES332DA7HSS	ASSY238	117,20
BWY0250	2,50		MES332DA7HSS	ASSY25	117,20
BWY0280	2,78	.1094"	MES332DA7HSS	ASSY28	117,20
BWY0300	3,00		MES30DA7HSS	ASSY30	87,00
BWY0320	3,18	.1250"	MES18DA7HSS	ASSY32	87,00
BWY0350	3,50		MES18DA7HSS	ASSY35	87,00
BWY0360	3,57	.1406"	MES18DA7HSS	ASSY36	87,00
BWY0390	3,97	.1562"	MES18DA7HSS	ASSY39	87,00
BWY0400	4,00		MES532DA7HSS	ASSY40	87,00
BWY0430	4,37	.1719"	MES532DA7HSS	ASSY43	87,00
BWY0450	4,50		MES316DA7HSS	ASSY45	86,00
BWY0470	4,76	.1875"	MES316DA7HSS	ASSY47	86,00
BWY0500	5,00		MES316DA7HSS	ASSY50	86,00
BWY0520	5,16	.2031"	MES316DA7HSS	ASSY52	86,00

BITTE BEACHTEN:

Für diesen Durchmesserbereich des Werkzeugs wird ein kompletter Schneideinsatz inkl. Messer angeboten.

Zum Lieferumfang gehört hierbei ebenso der Haltestift und der Druckstift. Der Schneideinsatz wird im Grundkörper fixiert.



SCHNITTWERTE
Seite 99

MESSER FÜR Ø 2,00 mm BIS Ø 5,16 mm

Messer- größe	MESSER passend für BURRAWAY	Messer- typ	Spanwinkel	HSS unbeschichtet		HSS TiN-beschichtet		HSS Hartmetall bestückt	
	Artikel-Nr.			Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück
2,0*	BWY0200	DA	7°	MES20DA7HSS	25,40	MES20DA7TIN	31,40	-	-
		DA	0°	MES20DA0HSS	25,40	-	-	-	-
		BA	7°	MES20BA7HSS	25,40	-	-	-	-
3/32*	BWY0230 BWY0238 BWY0250 BWY0280	DA	7°	MES332DA7HSS	25,40	MES332DA7TIN	34,80	-	-
		DA	0°	MES332DA0HSS	25,40	-	-	-	-
		BA	7°	MES332BA7HSS	25,40	MES332BA7TIN	34,80	-	-
		BA	0°	MES332BA0HSS	25,40	-	-	-	-
3,0	BWY0300	DA	7°	MES30DA7HSS	23,30	MES30DA7TIN	28,50	-	-
		DA	0°	MES30DA0HSS	23,30	-	-	-	-
		BA	7°	MES30BA7HSS	23,30	MES30BA7TIN	28,50	-	-
		BA	0°	MES30BA0HSS	23,30	-	-	-	-
1/8	BWY0318-D6 BWY0320 BWY0350 BWY0360 BWY0390	DA	7°	MES18DA7HSS	22,70	MES18DA7TIN	28,50	-	-
		DA	0°	MES18DA0HSS	22,70	-	-	MES18DA0HM	112,80
		BA	7°	MES18BA7HSS	22,70	MES18BA7TIN	28,50	-	-
		BA	0°	MES18BA0HSS	22,70	-	-	-	-
5/32	BWY0400 BWY0430	DA	7°	MES532DA7HSS	22,60	MES532DA7TIN	29,50	-	-
		DA	0°	MES532DA0HSS	22,60	-	-	MES532DA0HM	118,20
		BA	7°	MES532BA7HSS	22,60	MES532BA7TIN	29,50	-	-
		BA	0°	MES532BA0HSS	22,60	-	-	-	-
3/16	BWY0450 BWY0470 BWY0500 BWY0520	DA	7°	MES316DA7HSS	20,60	MES316DA7TIN	30,60	-	-
		DA	0°	MES316DA0HSS	20,60	-	-	MES316DA0HM	117,20
		BA	7°	MES316BA7HSS	20,60	MES316BA7TIN	30,60	-	-
		BA	0°	MES316BA0HSS	20,60	-	-	MES316BA0HM	117,20

HINWEIS:

Messer der Größen 2,0 und 3/32 sind konstruktionsbedingt mit einer Bohrung anstelle einer Nut ausgeführt. Ein Messerwechsel ist daher nur möglich, nachdem der Haltestift (siehe Skizze auf Seite 90) entfernt wurde. Das neue Messer muss dann mit einem neuen Haltestift fixiert werden. Für eine einfachere Handhabung empfehlen wir den Wechsel des gesamten Schneideinsatzes (Arbor Assy).

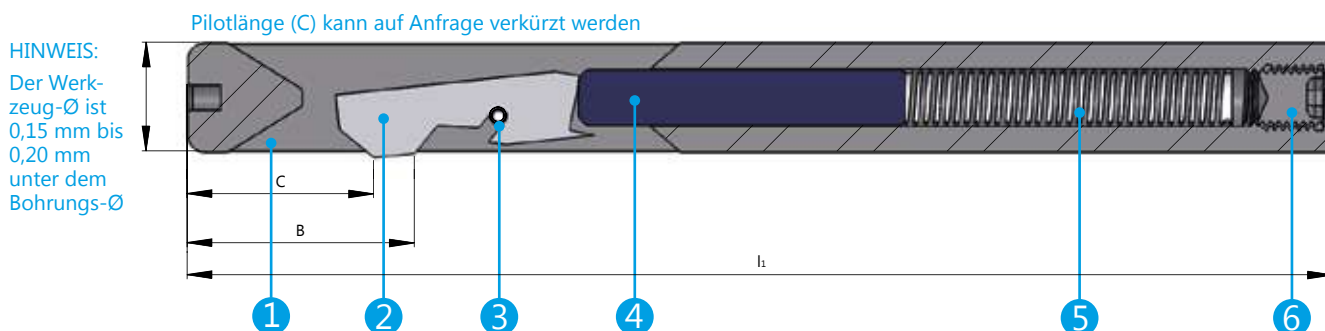


SCHNITTWERTE
Seite 99

BURRAWAY® - FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm GESAMTES WERKZEUG & MESSER

für metrische & zöllige Bohrungen

- ① Schneidenhalter ③ Haltestift ⑤ Spannfeder
② Messer ④ Druckstift ⑥ Stellschraube



WERKZEUG FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm

für Bohrungs-Ø		Messergröße	l ₁ (mm)	B (mm)	C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
(mm)	(Zoll)						
5,50		1	114,0	22,1	14,2	BWY0550	123,60
5,56	.2188"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0556	123,60
5,95	.2340"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0595	123,60
6,00		1	114,0	22,1	14,2	BWY0600	123,60
6,35	.2500"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0635	123,60
6,50		1	114,0	22,1	14,2	BWY0650	123,60
6,75	.2656"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0675	123,60
7,00		1	114,0	22,1	14,2	BWY0700	123,60
7,14	.2812"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0714	123,60
7,50		2	114,0	24,4	17,3	BWY0750	123,60
7,54	.2969"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0754	123,60
7,94	.3125"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0795	123,60
8,00		2	114,0	24,4	17,3	BWY0800	123,60
8,33	.3281"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0833	123,60
8,50		2	114,0	24,4	17,3	BWY0850	123,60
8,74	.3438"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0874	123,60
9,00		3	127,0	25,4	17,3	BWY0900	130,10
9,12	.3594"	3	127,0	25,4	17,3	BWY0912	130,10
9,50		3	127,0	25,4	17,3	BWY0950	130,10
9,53	.3750"	3	127,0	25,4	17,3	BWY0953	130,10
9,93	.3906"	3	127,0	25,4	17,3	BWY0993	130,10
10,00		3	127,0	25,4	17,3	BWY1000	130,10
10,30	.4062"	3	127,0	25,4	17,3	BWY1030	130,10
10,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1050	133,20
10,70	.4219"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1070	133,20

BITTE BEACHTEN:
Die Lieferung erfolgt standardmäßig mit dem Messer-Typ DA 7° (Dual Acting) in montiertem Zustand.



SCHNITTWERTE
Seite 99

WERKZEUG FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm

für Bohrungs-Ø		Messergroße	l _i (mm)	B (mm)	C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
(mm)	(Zoll)						
11,00		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1100	133,20
11,10	.4375"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1110	133,20
11,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1150	133,20
11,51	.4530"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1151	126,80
11,89	.4688"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1180	133,20
12,00		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1200	142,90
12,30	.4844"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1230	142,90
12,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1250	142,90
12,70	.5000"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1270	142,90
13,00		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1300	142,90
13,08	.5156"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1308	142,90
13,49	.5310"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1349	142,90
13,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1350	142,90
13,87	.5469"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1387	167,70
14,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1400	167,70
14,30	.5625"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1430	167,70
14,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1450	167,70
14,70	.5781"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1470	167,70
15,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1500	167,70
15,06	.5930"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1506	167,70
15,47	.6090"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1547	167,70
15,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1550	167,70
15,88	.6250"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1588	178,40
16,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1600	178,40
16,30	.6406"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1630	178,40
16,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1650	169,80
16,70	.6562"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1670	178,40
17,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1700	178,40
17,04	.6719"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1704	178,40
17,46	.6875"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1746	178,40
17,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1750	178,40
18,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1800	199,90
18,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1850	199,90
19,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1900	199,90
19,05	.7500"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1905	199,90



MESSER FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm

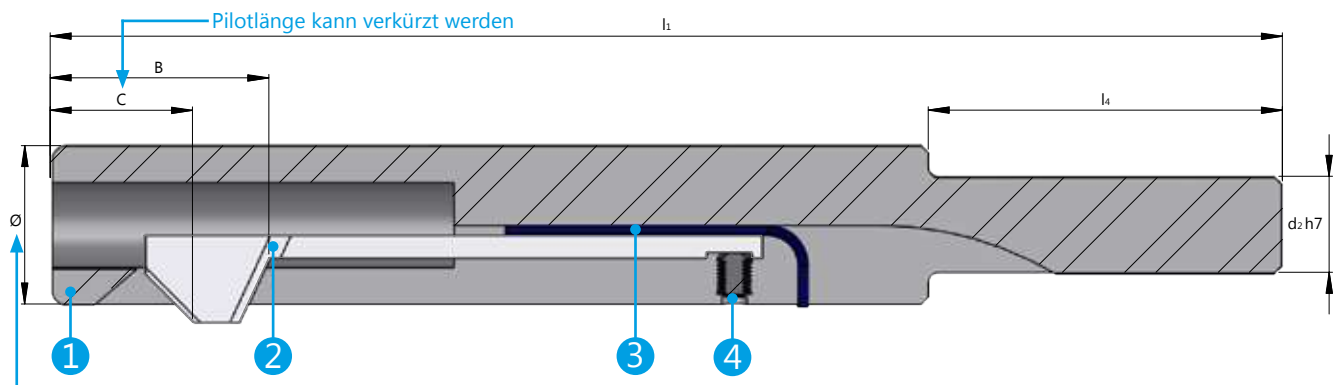
Messer- größe	MESSER passend für BURRAWAY	Messer- typ	Span- winkel	HSS unbeschichtet		HSS TiN-beschichtet		HSS Hartmetall bestückt	
	Artikel-Nr.			Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück
1	BWY0550 bis BWY0714	DA	7°	MES1DA7HSS	18,40	MES1DA7TIN	24,70	-	-
		DA	0°	MES1DA0HSS	18,40	-	-	MES1DA0HM	97,90
		BA	7°	MES1BA7HSS	18,40	MES1BA7TIN	24,70	-	-
		BA	0°	MES1BA0HSS	18,40	-	-	MES1BA0HM	97,90
2	BWY0750 bis BWY0874	DA	7°	MES2DA7HSS	18,80	MES2DA7TIN	25,90	-	-
		DA	0°	MES2DA0HSS	18,80	-	-	MES2DA0HM	97,90
		BA	7°	MES2BA7HSS	18,80	MES2BA7TIN	25,90	-	-
		BA	0°	MES2BA0HSS	18,80	-	-	MES2BA0HM	97,90
3	BWY0900 bis BWY1030	DA	7°	MES3DA7HSS	19,10	MES3DA7TIN	28,00	-	-
		DA	0°	MES3DA0HSS	19,10	-	-	MES3DA0HM	108,60
		BA	7°	MES3BA7HSS	19,10	MES3BA7TIN	28,00	-	-
		BA	0°	MES3BA0HSS	19,10	-	-	MES3BA0HM	108,60
3 1/2	BWY1050 bis BWY1387	DA	7°	MES312DA7HSS	19,10	MES312DA7TIN	28,00	-	-
		DA	0°	MES312DA0HSS	19,10	-	-	MES312DA0HM	108,60
		BA	7°	MES312BA7HSS	19,10	MES312BA7TIN	28,00	-	-
		BA	0°	MES312BA0HSS	19,10	-	-	MES312BA0HM	108,60
4	BWY1400 bis BWY1905	DA	7°	MES4DA7HSS	24,60	MES4DA7TIN	34,50	-	-
		DA	0°	MES4DA0HSS	24,60	-	-	MES4DA0HM	148,30
		BA	7°	MES4BA7HSS	24,60	MES4BA7TIN	34,50	-	-
		BA	0°	MES4BA0HSS	24,60	-	-	MES4BA0HM	148,30



BURRAWAY® - FÜR Ø 20,00 mm BIS Ø 50,80 mm GESAMTES WERKZEUG & MESSER

für metrische & zöllige Bohrungen

- 1 Grundkörper
- 3 Einstellleiste
- 2 Messer
- 4 Einstellschraube



HINWEIS: Der Werkzeug-Ø ist 0,15 mm bis 0,20 mm unter dem Bohrungs-Ø

WERKZEUG FÜR Ø 20,00 mm BIS Ø 50,80 mm

für Bohrungs-Ø		Messer- größe	l ₁ (mm)	B (mm)	C (mm)	l ₄ (mm)	d ₂ h7 (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
(mm)	(Zoll)								
20,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY2000	214,90
20,62	.8120"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2062	242,80
21,00	.8267"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2100	auf Anfrage
22,00	.8661"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2200	auf Anfrage
22,20	.8750"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2220	245,10
23,00	.9055"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2300	auf Anfrage
23,82	.9375"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2382	245,10
24,00	.9448"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2400	auf Anfrage
25,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY2500	245,10
25,40	1.0000"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2540	245,10
26,90	1.0625"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2690	289,00
28,60	1.1250"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2860	289,00
30,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY3000	289,00
30,15	1.1875"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3015	323,40
31,75	1.2500"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3175	323,40
33,30	1.3125"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3330	323,40
34,90	1.3750"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3490	323,40
35,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY3500	356,70
38,10	1.5000"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3810	356,70
40,00		110	178	30,2	19,1	50,8	25,0	BWY4000	458,70
41,30	1.6250"	110	178	30,2	19,1	50,8	25,4	BWY4130	458,70
44,45	1.7500"	110	178	30,2	19,1	50,8	25,4	BWY4445	509,30
45,00		110	178	30,2	19,1	50,8	25,0	BWY4500	567,30
50,00		110	178	30,2	19,1	50,8	25,0	BWY5000	567,30
50,80	2.000"	110	178	30,2	19,1	50,8	25,4	BWY5080	567,30

BITTE BEACHTEN:

Die Standard-Lieferung erfolgt mit dem Messer-Typ DA 7° (Dual Acting).



SCHNITTWERTE
Seite 99

MESSER FÜR Ø 20,00 mm BIS Ø 50,80 mm

Klingen- größe	MESSER passend für BURRAWAY	Messer- typ	Span- winkel	HSS unbeschichtet		HSS TiN-beschichtet		HSS Hartmetall bestückt	
	Artikel-Nr.			Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück
110	BWY2000 bis BWY5080	DA	7°	MES110DA7HSS	51,50	MES110DA7TIN	61,50	-	-
		DA	0°	MES110DA0HSS	51,50	-	-	MES110DA0HM	175,20
		BA	7°	MES110BA7HSS	51,50	MES110BA7TIN	61,50	-	-
		BA	0°	-	-	-	-	MES110BA0HM	175,20



OPTIONALES ZUBEHÖR / ERSATZTEILE

DRUCKFEDERN, DRUCKSTIFTE, HALTESTIFTE

DRUCKFEDERN



für BURRAWAY	Artikel-Nr.	EUR/Stück
BWY0200 - BWY0520	DRUCKFEDER1	4,10
BWY0550 - BWY0714	DRUCKFEDER2	4,10
BWY0750 - BWY0953	DRUCKFEDER3	4,10
BWY0993 - BWY1030	DRUCKFEDER4	4,10
BWY1050 - BWY1350	DRUCKFEDER5	4,10
BWY1350 - BWY1905	DRUCKFEDER6	4,10

DRUCKSTIFTE



für BURRAWAY	Artikel-Nr.	EUR/Stück
BWY0200 - BWY0430	DRUCKSTIFT1	3,90
BWY0450 - BWY0520	DRUCKSTIFT2	3,90
BWY0550	DRUCKSTIFT3	3,90
BWY0565 - BWY0600	DRUCKSTIFT4	4,50
BWY0635 - BWY0714	DRUCKSTIFT5	3,90
BWY0750 - BWY0800	DRUCKSTIFT7	3,90
BWY0833 - BWY0874	DRUCKSTIFT8	3,90
BWY0900 - BWY0993	DRUCKSTIFT9	3,90
BWY1000 - BWY1030	DRUCKSTIFT10	3,90
BWY1050 - BWY1110	DRUCKSTIFT11	3,90
BWY1150 - BWY1200	DRUCKSTIFT12	3,90
BWY1230 - BWY1270	DRUCKSTIFT13	8,90
BWY1300 - BWY1350	DRUCKSTIFT14	8,90
BWY1387 - BWY1430	DRUCKSTIFT15	8,90
BWY1450 - BWY1506	DRUCKSTIFT16	8,90
BWY1547 - BWY1588	DRUCKSTIFT17	8,90
BWY1600 - BWY1670	DRUCKSTIFT18	8,90
BWY1700 - BWY1746	DRUCKSTIFT19	8,90
BWY1750 - BWY1800	DRUCKSTIFT20	8,90
BWY1850 - BWY1905	DRUCKSTIFT21	8,90

HALTESTIFTE

für BURRAWAY	Artikel-Nr.	EUR/Stück
BWY0200 - BWY0430	STIFT1	2,50
BWY0450 - BWY0520	STIFT2	2,50
BWY0550 - BWY0714	STIFT3	2,50
BWY0750 - BWY0874	STIFT4	2,50
BWY0900 - BWY1350	STIFT5	2,50
BWY1387 - BWY1905	STIFT6	2,50

SCHNITTWERTE BURRAWAY® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG

ISO	Werkstoff	Zugfestigkeit	v _c (m/min)		f (mm/U)				
			HSS	HSS-TiN	Ø 3 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 40 mm
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 700N/mm ²	18-32	20-38	0,05	0,15	0,18	0,2	0,35
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 1200 N/mm ²	10-20	15-25	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 900 N/mm ²	10-16	15-20	0,05	0,15	0,18	0,2	0,35
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 1400 N/mm ²	5-10	8-12	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 900 N/mm ²	6-12	12-18	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 1500 N/mm ²	4-10	6-12	0,03	0,08	0,14	0,18	0,26
	Rostfreier Stahl		6-10	8-15	0,03	0,08	0,14	0,18	0,26
	Guss		12-32	15-38	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Aluminium		20-50	-	0,06	0,15	0,18	0,2	0,35
	Messing, Bronze		20-40	20-50	0,06	0,15	0,2	0,25	0,4
	Titan, warmfeste Legierungen		5-10	6-12	0,03	0,08	0,14	0,18	0,22
	Kunststoffe		20-50	-	0,06	0,15	0,2	0,25	0,35

HINWEIS: Bitte die maximale Drehzahl des Werkzeugs von n_{max} = 3.500 U/min beachten!

Die aufgeführten Schnittwerte sind Startwerte für die Bearbeitung von Bohrungsaustritten an ebenen Flächen. Bei Bohrungsaustritten an gewölbten Flächen können geringere Schnittdaten für eine Entgratung erforderlich sein.

Schnittdatenempfehlungen gelten während Schneideneingriff. Beim Durchfahren der Bohrung können höhere Vorschubwerte gewählt werden.

B 4 MICRO BURRAWAY® ENTGRATWERKZEUG

Vorder- und rückseitiges Entgraten
& Anfasen von kleinsten Bohrungen ab Ø 1,00 mm

BITTE BEACHTEN

Beim Micro Burraway müssen Grundkörper und Schneideinsatz (inkl. Messer) separat bestellt werden.



INFO

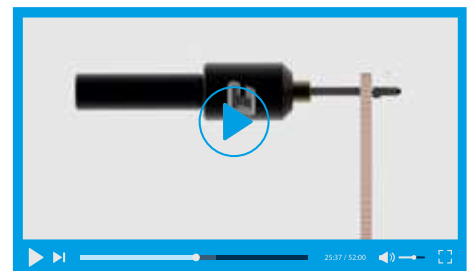
Anwendungen in der Medizintechnik, im Automobilbau und in der Elektroindustrie erfordern immer mehr Bearbeitungen und Entgratungen sehr kleiner Bohrungen. Der neue MICRO BURRAWAY wurde für diese Art von Anwendungen entwickelt und kann selbst kleinste Bohrungen ab 1,00 mm Durchmesser in einem Arbeitsgang vorder- und rückseitig entgraten. Das Werkzeug ist hierbei für Materialien wie Aluminium, Stahl, Edelstahl, Titan und sogar Verbundwerkstoffe geeignet.

Die MICRO BURRAWAY-Serie ist mit einer flexiblen Klinge ausgestattet, die sich in den Dorn einzieht, um sich an den Bohrungsdurchmesser anzupassen. Das Werkzeug setzt sich aus den kostengünstigen, austauschbaren Schneideinsätzen (in verschiedenen Größen) mit integrierter Klinge und einem Standard-Grundkörper zusammen, der mit einem Schaft von 6 mm ausgestattet ist und sich somit problemlos in diverse Werkzeughalter einspannen lässt.

Die zweiteilige Konstruktion ermöglicht es Ihnen, einen Schneideinsatz innerhalb von Sekunden auszutauschen, während sich das Mikrowerkzeug noch in der Spindel befindet. Jeder Schneideinsatz verfügt über eine HSS-Klinge, mit der Sie unzählige Bohrungen entgraten können, bevor der Halter ersetzt werden muss. Die spezielle Oberfläche der Klinge beschädigt dabei nicht die Innenfläche der Bohrung.



WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION

Arbeitsweise des Micro-Burraway



ANIMATION

Auswechseln des Aufsteckhalters

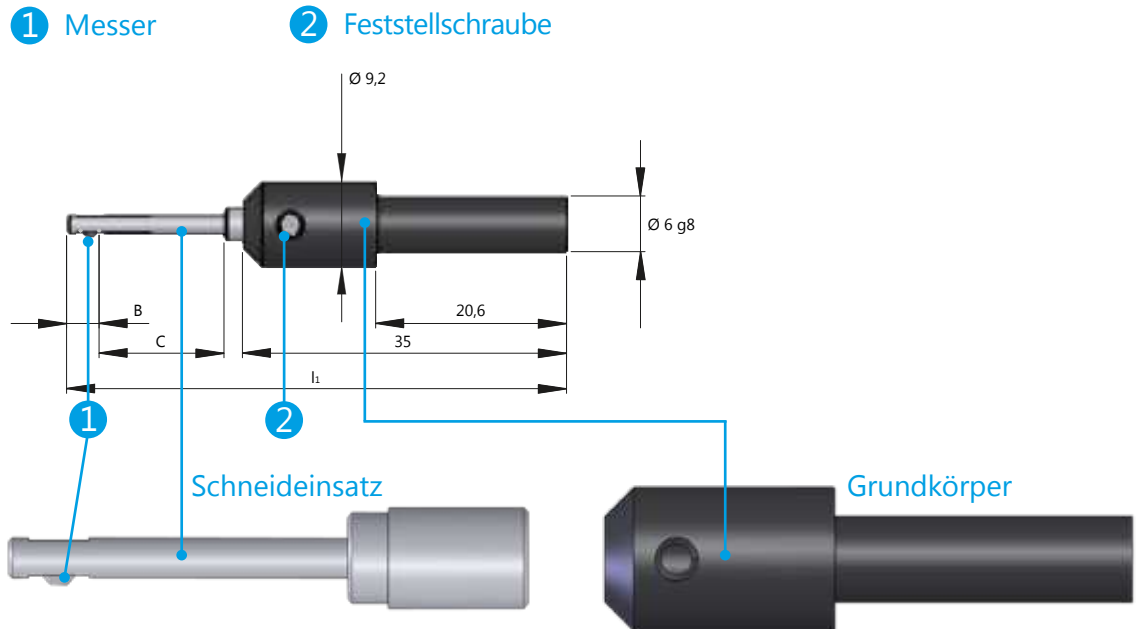


MESSERTYPEN

Es werden zwei Messertypen angeboten; Zum einen ein DA-Messer (Dual Acting), welches ein vorder- und rückseitiges Entgraten in einem Arbeitsgang gewährleistet. Zum anderen bieten wir ein BA-Messer (Back Acting) an, welches nur die Rückseite des Werkstücks entgratet. Die Vorderseite ist dann abgerundet.

MICRO BURRAWAY® FÜR Ø 1,00 mm BIS Ø 2,34 mm GRUNDKÖRPER & SCHNEIDEINSATZ

für metrische & zöllige Bohrungen



GRUNDKÖRPER • SCHNEIDEINSATZ

Artikel-Nr Grundkörper	EUR/Stück	für Bohrungs-Ø (mm)	l ₁ (mm)	B (mm)	C (mm)	Artikel-Nr Schneideinsatz mit Messer STANDARD (DA = Außen- und Innenschneide scharf)	Artikel-Nr Schneideinsatz mit Messer (BA = nur Innen- schneide scharf)	EUR/ Stück
BWYM0635	56,10	1,00 - 1,06	48,3	3,8	6,34	ASSYM100DA0	ASSYM100BA0	93,30
		1,07 - 1,13	48,3	3,8	6,34	ASSYM110DA0	ASSYM110BA0	
		1,14 - 1,22	48,3	3,8	6,34	ASSYM118DA0	ASSYM118BA0	
		1,23 - 1,31	50,0	4,1	7,9	ASSYM127DA0	ASSYM127BA0	
		1,32 - 1,36	50,0	4,1	7,9	ASSYM134DA0	ASSYM134BA0	
		1,37 - 1,44	50,0	4,1	7,9	ASSYM140DA0	ASSYM140BA0	
		1,45 - 1,55	52,3	4,8	9,7	ASSYM150DA0	ASSYM150BA0	
		1,56 - 1,65	53,3	4,8	10,4	ASSYM160DA0	ASSYM160BA0	
		1,66 - 1,74	54,1	4,8	11,2	ASSYM170DA0	ASSYM170BA0	
		1,75 - 1,82	56,1	5,3	12,7	ASSYM178DA0	ASSYM178BA0	
		1,83 - 1,89	56,1	5,3	12,7	ASSYM186DA0	ASSYM186BA0	
		1,90 - 1,97	56,1	5,3	12,7	ASSYM193DA0	ASSYM193BA0	
		1,98 - 2,00	56,9	6,1	12,7	ASSYM200DA0	ASSYM200BA0	
		2,04 - 2,10	56,9	6,1	12,7	ASSYM207DA0	ASSYM207BA0	
		2,13 - 2,20	56,9	6,1	12,7	ASSYM217DA0	ASSYM217BA0	
		2,23 - 2,34	56,9	6,1	12,7	ASSYM228DA0	ASSYM228BA0	

Bitte beachten: Alle hier aufgelisteten Schneideinsätze müssen mit dem Micro-Burraway-Grundkörper BWYM0635 benutzt werden. Die Messer, die in den jeweiligen Schneideinsätzen eingebaut sind, können auf Grund der geringen Größe nicht gewechselt oder separat bestellt werden. Der Spanwinkel beträgt generell 0°.

E-Z-BURR® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG



Vorder- und rückseitiges Entgraten von Bohrungen in nur einem Arbeitsgang mit einstellbarem Schneidkreis-Ø



ZUBEHÖR
ERHÄLTlich!

- EINSTELLSCHRAUBEN
- FIXIERSCHRAUBEN
- Weitere Ersatzteile auf Anfrage



MERKMALE

- Einfache Handhabung auf allen Maschinen
- Kein Drehrichtungswechsel erforderlich
- Patentiertes Schneiden-Schnellwechselsystem ohne Ausbau des Entgratwerkzeugs
- Fasgröße und Entgratstärke einstellbar durch höhenverstellbare Flex-Arm Schneide
- Verstellung des Schneidkreisdurchmessers ermöglicht den Einsatz bei ungünstigen Gegebenheiten (z.B. Querbohrungsaustritt dicht am Bohrgrund)
- Werkzeuge in HSS- oder HM-Ausführung
Standardwerkzeuge des metrischen Programms sind von Ø 2,38 mm bis Ø 50,8 mm und des Zollprogramms von Ø 0,0937 Inch bis Ø 2,00 Inch lieferbar

WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION

Funktionsweise des
E-Z-Burr Werkzeugs

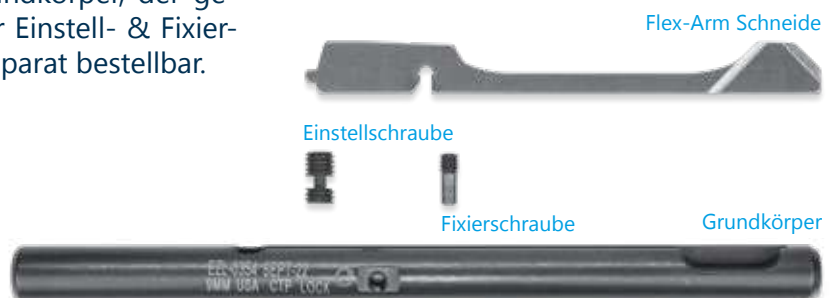


INFO

Der E-Z-BURR besteht aus einem Grundkörper, der gefederten Flex-Arm Schneide, sowie der Einstell- & Fixierschraube. Sämtliche Ersatzteile sind separat bestellbar.

Artikelnummern-Code Werkzeug

EZ	H	0700
Werkzeug- bezeichnung	Schneidstoff	Durchmesser
	C = Carbide H = HSS	7,00 mm



FUNKTIONSWEISE

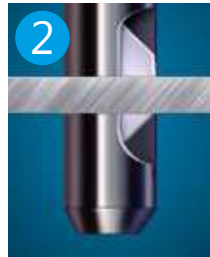
1. VORDERSEITE ENTGRATEN

Beim Einführen des Werkzeuges wird durch die Federspannung der (auswechselbaren und einstellbaren) Schneide der Bohrungsgrat auf der Vorderseite der Bohrung entfernt.



2. BOHRUNG DURCHFAHREN

Beim Durchfahren der Bohrung wird die Schneide unter der Federspannung in das Werkzeug hineingedrückt. Der Schneidenrücken ist verrundet und poliert, sodass die Bohrung dabei nicht beschädigt wird.



3. RÜCKSEITE ENTGRATEN

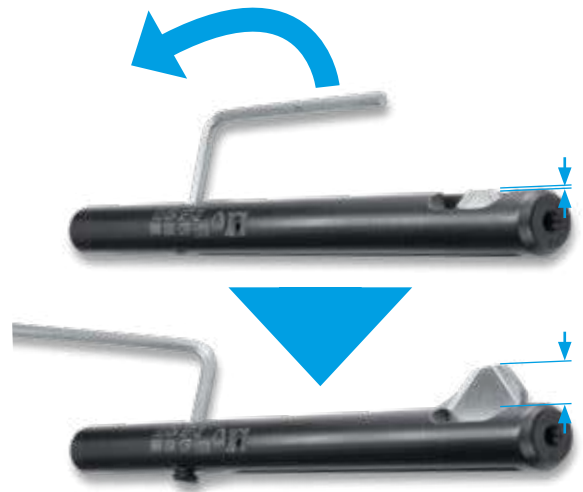
Beim rückseitigen Austritt aus der Bohrung wird die Schneide durch die Federspannung ausgefahren. Im Arbeitsvorschub rückwärts wird die Rückseite der Bohrung entgratet.



SCHNEIDENEINSTELLUNG

Die Schneide des E-Z-Burrs lässt sich einfach mit Hilfe eines Inbusschlüssels ein- bzw. ausfahren.

So lässt sich ohne einen Umbau des Werkzeugs der Schneidkreis einstellen. Das Werkzeug lässt sich somit für einen großen Durchmesserbereich einsetzen.



SCHNEIDENTYPEN & SCHNEIDENWECHSEL

Es werden verschiedene Schneidentypen angeboten, die auch separat erhältlich sind. Schneiden, die ein vorderseitiges und rückseitiges Entgraten in einem Arbeitsgang ermöglichen, aber auch Schneiden, welche nur die Rückseite des Werkstücks entgraten. Die Vorderseite ist dann abgerundet. Es werden Varianten mit 45° und mit 60° Schneidenwinkel (rückseitig) angeboten. Die Schneiden lassen sich hierbei sehr einfach tauschen (siehe unten).

Artikelnummern-Code Schneiden

EZ	H	L2A	-	01
Werkzeugbezeichnung	Schneidstoff	Größenbezeichnung	Trennzeichen	Schneidenvariante
	C = Carbide H = HSS	L1A L1B L2A ...		01 = 0° DA 45°/45° 02 = +DA 45°/45° 03 = - DA 45°/45° ...

Die Auslieferung des Werkzeugs erfolgt standardmäßig mit eingebauter Schneidenvariante 02 (positiver Spanwinkel, vorder- und rückseitig, 45° Faswinkel).

- **Innenschneide scharf**
mit positivem, negativem oder 0° Spanwinkel;
mit 45° oder 60° Schneidenwinkel



- **Außen- & Innenschneide scharf**
mit positivem, negativem oder 0° Spanwinkel;
mit 45° oder 60° Schneidenwinkel



In der „Lock“ Position ist die Schneide arretiert.



Gegen den Uhrzeigersinn gedreht, „entsperrt“ man die Schneidenarretierung. Die Schneide kann dann einfach herausgenommen und getauscht werden.



BURR-OFF® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG



Entgraten & Anfasen von Bohrungen an Vorder- & Rückseite in einem Arbeitsgang



MERKMALE

- Einfache Handhabung auf allen Maschinen
- HSS-Schneide für hohe Flexibilität bei gleichzeitig hoher Verschleißfestigkeit
- Drehrichtungswechsel nicht erforderlich
- Günstiges Werkzeug, bis zu 4x nachschleifbar
- Kein Spänestau durch die offene Schlitzkonstruktion
- Ab Entgrat-Ø 5,56 mm mit zweischneidiger Ausführung
- Standardwerkzeuge von Ø 1,57 mm bis Ø 16,28 mm ab Lager lieferbar
- Entgratstärke über optionale Verstellerschraube für größere Werkzeuge regulierbar

INFO

Der BURR-OFF ist eines der effizientesten und wirtschaftlichsten Entgratwerkzeuge, die je für die Massenproduktion hergestellt wurden. Die einfache, einteilige Konstruktion ist bestens für automatisierte Entgratprozesse mit hoher Produktivität ausgelegt.

Die offene Schlitzkonstruktion des Werkzeugs verhindert eine Verunreinigung des Werkzeugs oder Spänestau, wodurch das Werkzeug ideal für automatische Geräte und Mehrspindelmaschinen geeignet ist. Genau wie der BURRAWAY entgratet der BURR-OFF die Vorder- und/oder Rückseite von Bohrungen in einem Arbeitsgang. Die BURR-OFF Werkzeuge von 1,57 mm bis 5,56 mm sind mit einer Schneide ausgestattet. Größere Werkzeuge besitzen zwei Schneiden.

SONDERKONSTRUKTIONEN

Zusätzlich zum BURR-OFF-Werkzeug in der Standardausführung bieten wir auch speziell für Ihre Anwendung angepasste/geänderte Ausführungen, basierend auf einer Werkstückzeichnung, an.

* Für einige BURR-OFF Varianten kann das Werkzeug optional mit einer Einstellschraube versehen werden. Mit dieser lässt sich, je nach Position, die Spannung bzw. Festigkeit einstellen.



FUNKTIONSWEISE

1. VORDERSEITE ENTGRATEN

Integrierte Schneidkanten entfernen den Grat beim Einführen des Werkzeuges in die Bohrung. Durch den geschlitzten Werkzeugschaft wird das selbe Funktionsprinzip wie beim BURRAWAY ermöglicht: Das Werkzeug entgratet unter Eigendruck die Bohrung.



2. BOHRUNG DURCHFAHREN

Beim Durchfahren der Bohrung wird die Schneide unter Spannung in das Werkzeug hineingedrückt. Die abgerundeten und polierten Schneiden beschädigen die Bohrungsoberfläche nicht.

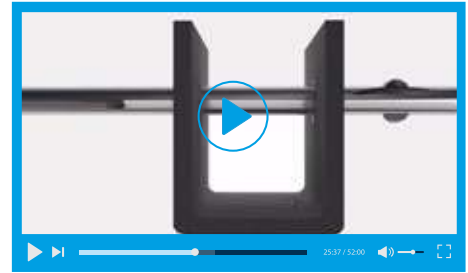


3. RÜCKSEITE ENTGRATEN

Im Arbeitsvorschub rückwärts wird die Rückseite der Bohrung entgratet.



WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION

Funktionsweise des Burr-Off Werkzeugs



ANIMATION

Entgraten mit Burr-Off auf Bearbeitungszentrum

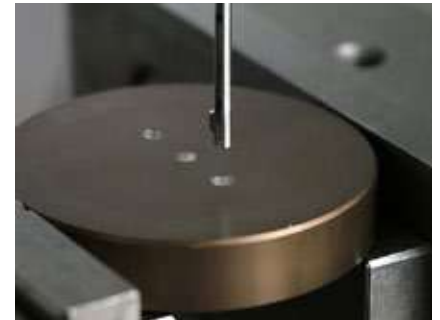


VIDEO

Bohrung in unlegiertem Baustahl entgraten



Trotz der einfachen Bauweise bietet der BURR-OFF vielerlei zeitsparende Vorteile. Zum Beispiel kann bei diesem Werkzeug auf den Linkslauf beim Austritt verzichtet werden.



EINSATZHINWEISE FÜR BURRAWAY- & BURR-OFF WERKZEUGE

Anwendung:

Die BURRAWAY- & BURR-OFF Werkzeuge können sowohl auf Handbohrmaschinen und Bohrmaschinen, als auch auf CNC Maschinen und auf allen Bearbeitungszentren eingesetzt werden.

Wartung:

Die Werkzeuge sollten regelmäßig auf Verunreinigungen, Späne & sonstige Fremdkörper untersucht werden. Halten Sie die Werkzeuge stets sauber.

Lebensdauer der Schneiden:

Die BURRAWAY-Klingen haben eine vier- bis

zehnmal längere Lebensdauer als herkömmliche Spiralbohrer für die entsprechende Bohrungsbearbeitung. Die Schneidblätter der Klingen können fünf bis zehnmal bis zu 0,25 mm nachgeschliffen werden.

Auch beim BURR-OFF können die Schneidkanten bis zu viermal nachgeschliffen werden.

Entgraten von Querbohrungen:

Bei der Entgratung einer Querbohrung in Überschneidung mit einer kreuzenden Bohrung erzeugen BURRAWAY- und BURR-OFF-Werkzeuge aufgrund der konkaven Innenkontur eine ungleichmäßige, elliptische Fase. BURRAWAY und BURR-OFF werden nicht

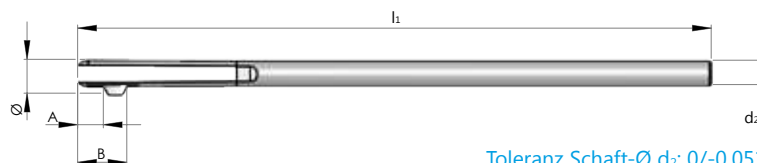
empfohlen bei einem Bohrungsverhältnis von Querbohrung zu Hauptbohrung < 1:3. Für diese Entgratbearbeitung empfehlen wir GMO Entgratwerkzeuge.



SCHNITTWERTE
Seite 107

BURR-OFF® FÜR BOHRUNGEN Ø 1,57 mm bis Ø 5,56 mm

EINSCHNEIDIG

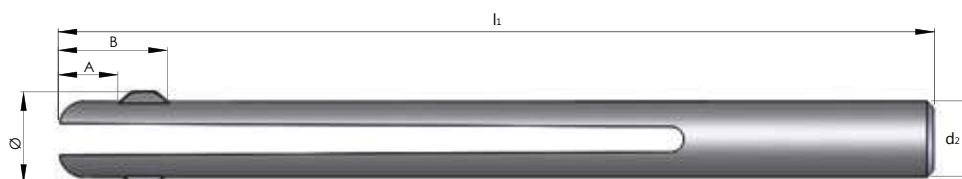


Toleranz Schaft-Ø d₂: 0/-0,051

Bohrungs-Ø (mm)	Schaft-Ø d ₂ (mm)	Gesamtlänge l ₁ (mm)	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
1,57 - 1,98	1,55	76,2	2,11	5,56	BOFCP04	155,20
1,98 - 2,39	1,96	76,2	2,11	5,56	BOFCP05	155,20
2,36 - 2,77	2,34	101,6	2,36	6,35	BOFCP06	130,10
2,77 - 3,18	2,74	101,6	2,36	6,35	BOFCP07	130,10
3,18 - 3,56	3,14	101,6	3,3	7,62	BOFCP08	89,00
3,56 - 3,96	3,53	101,6	3,3	7,62	BOFCP09	89,00
3,96 - 4,37	3,93	101,6	3,3	7,62	BOFCP10	89,00
4,37 - 4,75	4,34	101,6	3,3	7,62	BOFCP11	89,00
4,75 - 5,16	4,72	101,6	3,3	9,39	BOFCP12	89,00
5,16 - 5,56	5,13	101,6	3,3	9,39	BOFCP13	91,00

BURR-OFF® FÜR BOHRUNGEN Ø 5,56 mm bis Ø 25,40 mm

ZWEISCHNEIDIG



Toleranz Schaft-Ø d₂: 0/-0,051

Bohrungs-Ø (mm)	Schaft-Ø d ₂ (mm)	Gesamtlänge l ₁ (mm)	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
5,56 - 5,94	5,53	101,6	6,35	12,7	BOFCP14	91,00
5,94 - 6,35	5,91	101,6	6,35	12,7	BOFCP15	91,00
6,35 - 6,76	6,32	101,6	6,35	12,7	BOFCP16	96,20
6,76 - 7,14	6,73	101,6	6,35	12,7	BOFCP17	96,20
7,14 - 7,54	7,11	101,6	6,35	12,7	BOFCP18	96,20
7,54 - 7,95	7,51	101,6	7,36	13,71	BOFCP19	96,20
7,95 - 8,33	7,92	101,6	7,36	13,71	BOFCP20	100,70
8,33 - 8,71	8,3	101,6	7,36	13,71	BOFCP21	100,70
8,71 - 9,12	8,68	101,6	7,36	13,71	BOFCP22	100,70
9,12 - 9,53	9,09	101,6	7,36	13,71	BOFCP23	100,70
9,53 - 9,91	9,49	112,5	8,12	13,97	BOFCP24	109,60
9,91 - 10,31	9,88	112,5	8,12	13,97	BOFCP25	109,60
10,31 - 10,72	10,28	112,5	8,12	13,97	BOFCP26	109,60
10,72 - 11,10	10,66	112,5	8,12	13,97	BOFCP27	109,60
11,10 - 11,51	11,07	139,7	8,89	15,74	BOFCP28	126,80
11,51 - 11,89	11,48	139,7	8,89	15,74	BOFCP29	126,80
11,89 - 12,29	11,86	139,7	8,89	15,74	BOFCP30	126,80
12,29 - 12,70	12,26	139,7	8,89	15,74	BOFCP31	126,80
12,70 - 13,08	12,67	177,8	9,65	17,27	BOFCP32	166,50
13,08 - 13,49	13,05	177,8	9,65	17,27	BOFCP33	223,50
13,49 - 13,89	13,46	177,8	9,65	17,27	BOFCP34	223,50
13,89 - 14,30	13,84	177,8	9,65	17,27	BOFCP35	223,50

Weitere BURR-OFF Werkzeuge für größere Bohrlochdurchmesser bis zu 25,4 mm sind auf Anfrage erhältlich.

SCHNITTWERTE BURR-OFF® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG

ISO	Werkstoff	Zugfestigkeit	v _c (m/min)		f (mm/U)			
			HSS	HSS-TiN	einschneidig Z=1 ≤ Ø 5,56 mm	Ø 6 mm	zweischneidig Z=2 Ø 10 mm	Ø 15 mm
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 700N/mm ²	18-32	20-38	0,04	0,06	0,15	0,28
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 1200 N/mm ²	10-20	15-25	0,03	0,06	0,15	0,28
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 900 N/mm ²	10-16	15-20	0,04	0,06	0,15	0,28
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 1400 N/mm ²	5-10	8-12	0,03	0,06	0,15	0,26
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 900 N/mm ²	6-12	12-18	0,03	0,06	0,15	0,28
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 1500 N/mm ²	4-10	6-12	0,03	0,05	0,12	0,25
	Rostfreier Stahl		6-10	8-15	0,03	0,05	0,12	0,26
	Guss		12-32	15-38	0,03	0,06	0,15	0,28
	Aluminium		20-50	-	0,05	0,06	0,16	0,32
	Messing, Bronze		20-40	20-50	0,05	0,06	0,15	0,32
	Titan, warmfeste Legierungen		5-10	6-12	0,03	0,05	0,12	0,25
	Kunststoffe		20-50	-	0,05	0,06	0,15	0,34

HINWEIS: Bitte die maximale Drehzahl des Werkzeugs von n_{max} = 3.500 U/min beachten!

Die Schnittdatenempfehlungen sind Startwerte für die Bearbeitung von Bohrungsaustritten an ebenen Flächen. Bei Bohrungsaustritten an gewölbten Flächen können geringere Schnittdaten für eine Entgratung erforderlich sein.

Schnittdatenempfehlungen gelten während Schneideneingriff. Beim Durchfahren der Bohrung können höhere Vorschubwerte gewählt werden.

B 7 GMO ENTGRATWERKZEUG

Präzises und gründliches Entgraten von ebenen und gewölbten Bohrungskanten an schwer zugänglichen Stellen (z.B. Quer- und Kreuzbohrungen) & Anfasen von Bohrungsvorderseiten und -rückseiten

**ZUBEHÖR
ERHÄLTlich!**

- DRUCKFEDERN
- EINSÄTZE
- PASSSTIFTE
- SCHRAUBEN

BITTE BEACHTEN

Die Schneiden sind grundsätzlich separat zu bestellen und sind nicht Bestandteil des GMO-Werkzeugs bzw. der GMO-Sets.



MERKMALE

- Sekundenschneller Entgratvorgang
- Entgraten kleinster Bohrungen ab Ø 0,8 mm
- Rotierendes Werkzeug mit Hartmetallschneide
- Saubere und prozesssichere Entgratbearbeitung
- Einfache Handhabung, keine besonderen Voraussetzungen notwendig
- Auf jeder Maschine einsetzbar, ideal für den Einsatz auf CNC-Maschinen
- Entgratstärke und Schneidkreis einstellbar durch Stellschrauben bzw. 4 unterschiedliche Federstärken
- Patentiertes Werkzeugsystem

INFO

Der GMO-Entgrater ist für Bohrungen ab Durchmesser 0,8 mm konzipiert. Durch den schnellen Wechsel einzelner Bauteile des GMO-Entgraters können unterschiedliche Werkstückdurchmesser mit nur einem Werkzeug bearbeitet werden.

Das Werkzeug erlaubt zwei verschiedene Anwendungsmöglichkeiten (siehe Seite 110):

- Zum einen das Entgraten mit Federkraft. Mittels 4 verschiedener Druckfedertypen (leicht, mittel, stark und sehr stark) ist es hierbei möglich, den Anpressdruck des Werkzeuges an das Werkstück zu regulieren. Durch eine Stellschraube kann der Schneidkreis-Ø des Werkzeugs exakt auf den zu entgratenden Durchmesser eingestellt werden.
- Zum anderen ist auch das Bearbeiten mit starrer Einstellung möglich. Dabei wird die Feder entfernt und durch eine starre M3-Schraube ersetzt, sodass definierte Fasen erstellt bzw. größere Grate entfernt werden können. Dies ist z.B. bei Gewindebohrungen sinnvoll.

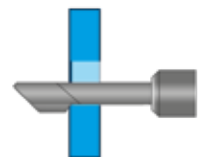
Für das Werkzeug sind darüber hinaus Schneiden in verschiedenen Ausführungen erhältlich. So lassen sich nicht nur Innenkanten, sondern auch Außenkanten und stark gekrümmte Werkstückflächen entgraten.

FUNKTIONSWEISE

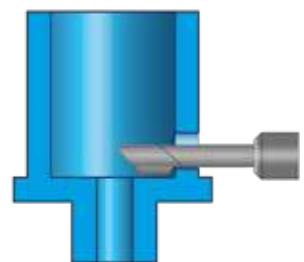
Entgraten von Bohrungen mit gewölbten Bohrungskanten, z.B. Kreuz- und Querbohrungen



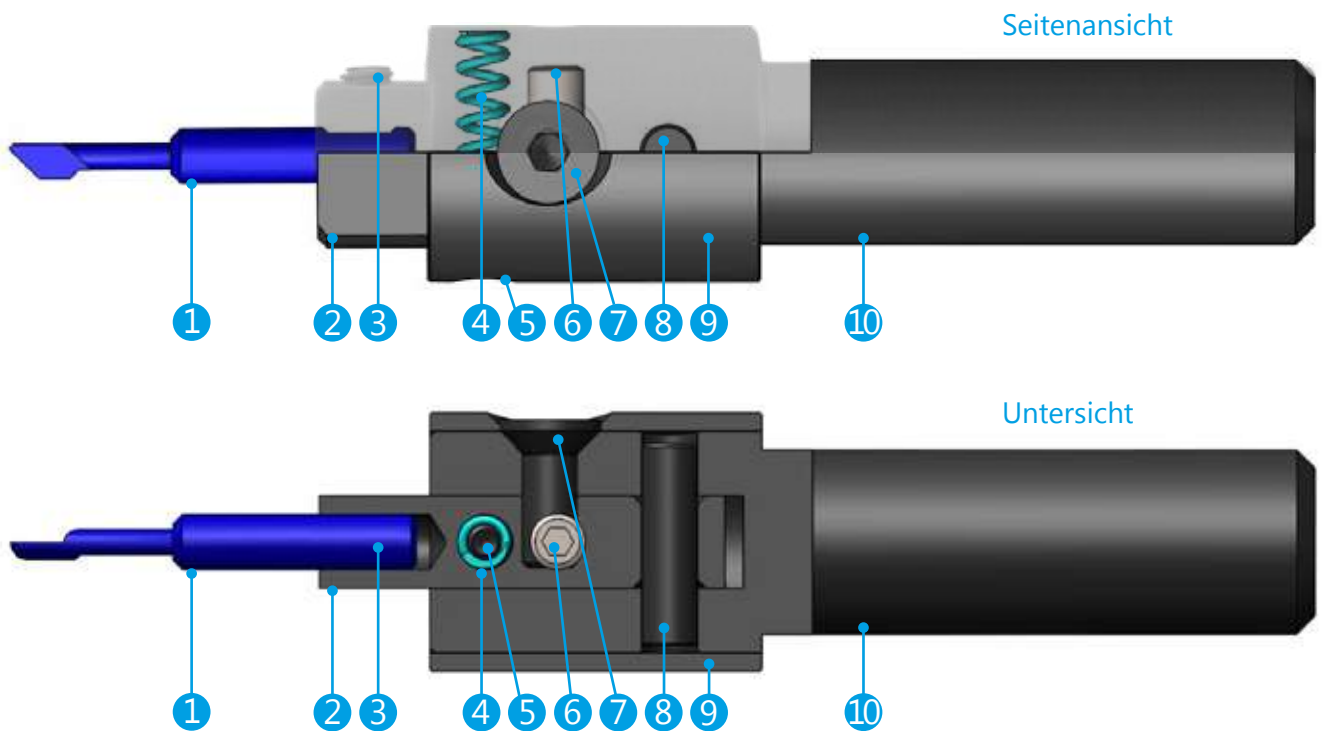
Entgraten von Bohrungen mit ebenen Bohrungskanten



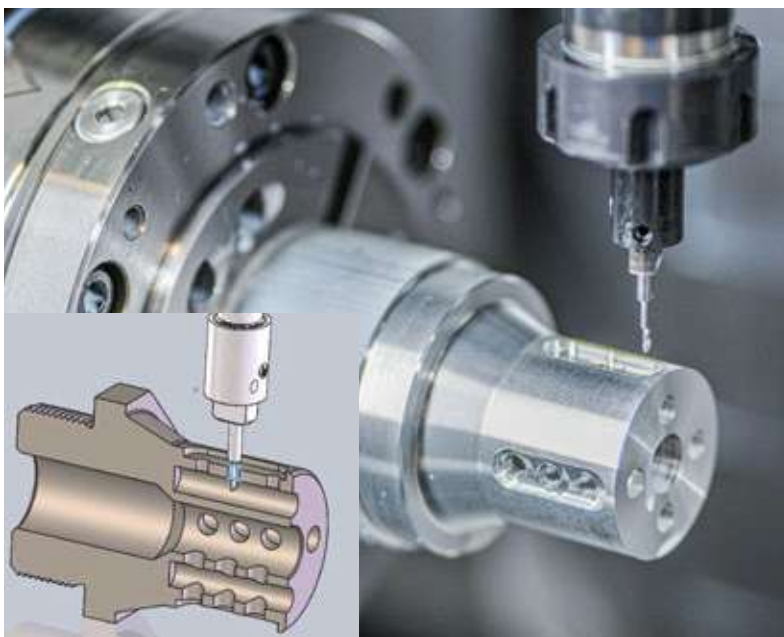
Entgraten von Bohrungen an schwer zugänglichen Stellen



WERKZEUGAUFBAU



- | | | |
|--|--|-----------------------------|
| 1 Vollhartmetallschneide | 4 Druckfeder | 7 Gehäuseschraube für Hülse |
| 2 Einsatz (z.B. Typ E00) jeweils für verwendeten Bohrungsdurchmesserbereich austauschbar | 5 Stellschraube zur Einstellung der Federkraft | 8 Passstift |
| 3 Feststellschraube für Schneide | 6 Stellschraube zur Einstellung des Schneidkreis-Ø | 9 Hülse |
| | | 10 Spannschaft |



Im Einsatz: Nach den Bohrprozessen werden mit dem GMO Entgratwerkzeug die Vorder- und Rückseiten der Bohrungen in einem Arbeitsgang entgratet.

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO

Beidseitige Entgratung einer gewölbten Bohrung



ANIMATION

Arbeitsweise des GMO-Werkzeugs

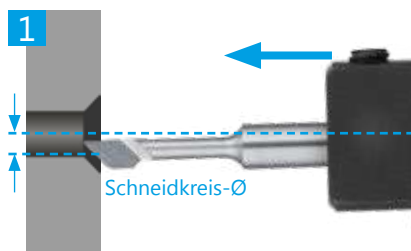


ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

• ENTGRATEN MIT FEDERKRAFT

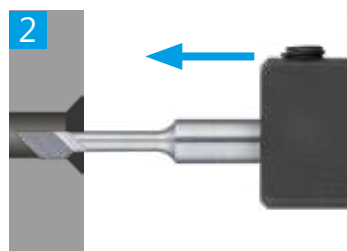
Es stehen verschiedene Druckfedern mit unterschiedlicher Druckkraft zur Verfügung. Je nach Entgratstärke oder Werkstoffeigenschaften wird die Feder ausgewählt. Z.B. bei Aluminium eine schwache Feder, bei Edelstahl eine starke Druckfeder. Zusätzlich kann die Druckkraft über die Stellschraube eingestellt werden. Die Federkraft ist in großem Maße für die Entgratstärke entscheidend.

EINFABRBEWEGUNG



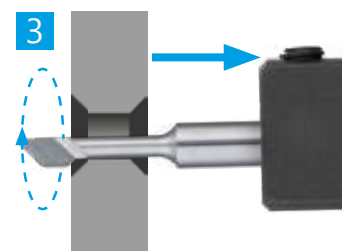
Mittelachse des Entgraters auf Mitte der Bohrung positionieren. Schneidkreis-Ø so einstellen, dass die Mitte der Schneide auf die Bohrungskante trifft. Das Werkzeug wird entgegen der Federkraft zur Achse gedrückt.

BOHRUNG DURCHFAHREN



Mit rotierendem Werkzeug und großem Vorschub (etwa $v_f=500$ mm/min) in die Bohrung eintauchen. Die vordere Werkzeugkante ist abgerundet, um ein leichtes Eintauchen zu ermöglichen und Beschädigungen an der Außenfase zu verhindern.

BOHRUNG RÜCKSEITIG ENTGRATEN



Nur soweit eintauchen, bis das Werkzeug nach außen ausschwenkt und der abgesetzte Werkzeughals an der Bohrung anliegt. Dann mit geringem Vorschub, abhängig von der gewünschten Entgratintensität (etwa $f=100$ mm/min), aus der Bohrung zurückfahren. Dabei wird der Grat entfernt, da die Schneide durch die Federkraft an die zu entgratende Kante gedrückt wird. Sobald die Schneidfläche frei ist, mit erhöhtem Vorschub aus der Bohrung herausfahren.

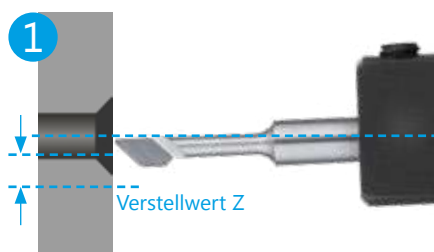
HINWEIS ÜBER STELLSCHRAUBE ZUR EINSTELLUNG DES SCHNEIDKREIS-Ø

Die Stellschraube (6) ist gegen Verdrehen mit Schraubensicherungslack gesichert. Sollte im Laufe der Benutzung die Stellschraube zu leichtgängig sein, so dass sie sich während des Einsatzes verstellen kann, sollte diese durch eine Ersatzschraube ersetzt werden. Bei jedem Werkzeug sind zusätzlich als Ersatz jeweils eine Stellschraube mit Sicherungslack M3x3 und M3x10 sowie die Feststellschrauben M3x4 und M3x5 im Lieferumfang enthalten.

• ENTGRATEN MIT STARRER EINSTELLUNG

Die Feder wird entfernt und durch die beiliegende M3x10-Schraube ersetzt. Der Schneidkreis-Ø wird nun mit zwei Schrauben exakt eingestellt und fixiert. Eine Werkzeugsimulation und die kostenlose Programmierhilfe (www.kempf.tools/GMO) ermöglichen die optimale Maschinenprogrammierung.

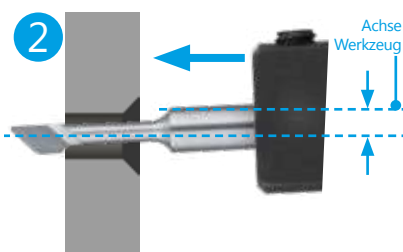
SCHNEIDE JUSTIEREN



Mittelachse des Entgraters auf Mitte der Bohrung positionieren. Schneidkreis-Ø so einstellen, dass die Mitte der Schneide auf die Bohrungskante trifft.

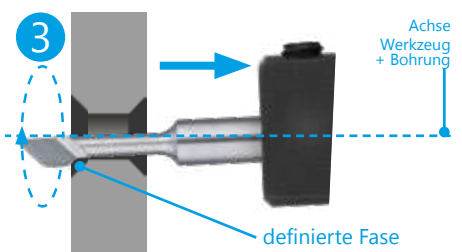
Die Spindel oder das Werkstück muss in Z-Richtung verstellt werden, damit die Schneide berührungslos durch die Bohrung fahren kann.

BOHRUNG DURCHFAHREN



Nach dem Justieren der Schneide fährt man im Eilgang und ohne Rotation durch die Bohrung.

BOHRUNG RÜCKSEITIG ANFASEN



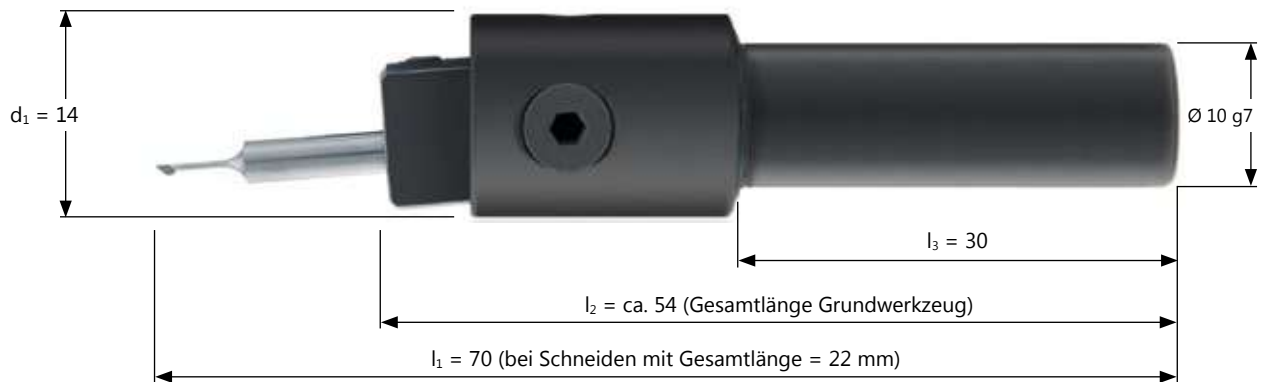
Danach setzt man die Spindel oder das Werkstück wieder um den Verstellwert zurück. Jetzt schaltet man die Rotation ein und fährt langsam so weit zurück, bis die gewünschte Fase erreicht ist.

Die Rotation wird jetzt ausgeschaltet. Die Spindel oder das Werkstück wird um den Verstellwert verfahren, damit man im Eilgang aus der Bohrung herausfahren kann.

GMO GRUNDHALTER

Es stehen 3 verschiedene GMO Grundhalter zur Verfügung. Alle drei Grundhalter lassen sich grundsätzlich auch mit sämtlichen Schneiden kombinieren. Wir empfehlen den Einsatz mit dem GRUNDHALTER XL generell für Bearbeitungen, bei denen mehr Schneidendruck erforderlich ist. Durch die massivere Bauweise ist diese Ausführung insgesamt steifer, zudem lassen sich stärkere Federn einsetzen. Bei Bearbeitungen mit Bohrungsdurchmessern ab 10,0 mm muss der GRUNDHALTER XL eingesetzt werden. Achten Sie hierbei auf die separaten Einsätze.

1 GRUNDHALTER STANDARD



2 GRUNDHALTER V (MIT SPANNFLÄCHE)



3 GRUNDHALTER XL (MIT SPANNFLÄCHE)



GMO-SET 1 - GRUNDHALTER MIT GROSSEM ZUBEHÖRSET (ohne Schneide)


Bezeichnung	Set-Inhalt	Ausführung / Größe	Artikel-Nr.	EUR/Set
GMO-SET 1 Standard- Grundhalter	1x GMO Grundhalter	$l_1 = 70 \text{ mm}^*$, $l_2 = 54 \text{ mm}$, $l_3 = 30 \text{ mm}$, $d_1 = 14 \text{ mm}$	GMOSET1	269,00
	6x Einsätze	E00, E05, E10, E15, E20, E25		
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark		
	2x Inbusschlüssel	-		
GMO-SET 1V Grundhalter V mit Spannfläche	1x GMO Grundhalter V	$l_1 = 80 \text{ mm}^*$, $l_2 = 64 \text{ mm}$, $l_3 = 40 \text{ mm}$, $d_1 = 14 \text{ mm}$	GMOSET1V	295,00
	6x Einsätze	E00, E05, E10, E15, E20, E25		
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark		
	2x Inbusschlüssel	-		
GMO-SET 1XL Grundhalter XL mit Spannfläche	1x GMO Grundhalter XL	$l_1 = 85 \text{ mm}^{**}$, $l_2 = 68 \text{ mm}$, $l_3 = 40 \text{ mm}$, $d_1 = 17 \text{ mm}$	GMOSET1XL	395,00
	8x Einsätze	EX00, EX05, EX10, EX15, EX20, EX25, EX30, EX35		
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark		
	3x Inbusschlüssel	-		

GMO-SET 2 - GRUNDHALTER MIT KLEINEM ZUBEHÖRSET (ohne Schneide)


Bezeichnung	Set-Inhalt	Ausführung / Größe	mit Einsatz	Artikel-Nr.	EUR/Set
GMO-SET 2 Standard- Grundhalter	1x GMO Grundhalter	$l_1 = 70 \text{ mm}^*$, $l_2 = 54 \text{ mm}$, $l_3 = 30 \text{ mm}$, $d_1 = 14 \text{ mm}$	E 00	GMOSET2E00	169,00
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark	E 05	GMOSET2E05	169,00
			E 10	GMOSET2E10	169,00
			E 15	GMOSET2E15	169,00
GMO-SET 2V Grundhalter V mit Spannfläche	1x GMO Grundhalter V	$l_1 = 80 \text{ mm}^*$, $l_2 = 64 \text{ mm}$, $l_3 = 40 \text{ mm}$, $d_1 = 14 \text{ mm}$	E 20	GMOSET2E20	169,00
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark	E 25	GMOSET2E25	169,00
			E 00	GMOSET2VE00	195,00
			E 05	GMOSET2VE05	195,00
GMO-SET 2XL Grundhalter XL mit Spannfläche	1x GMO Grundhalter XL	$l_1 = 85 \text{ mm}^{**}$, $l_2 = 68 \text{ mm}$, $l_3 = 40 \text{ mm}$, $d_1 = 17 \text{ mm}$	E 10	GMOSET2VE10	195,00
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark	E 15	GMOSET2VE15	195,00
			E 20	GMOSET2VE20	195,00
			E 25	GMOSET2VE25	195,00
GMO-SET 2XL Grundhalter XL mit Spannfläche	3x Inbusschlüssel	-	EX 00	GMOSET2XLE00	229,00
			EX 05	GMOSET2XLE05	229,00
			EX 10	GMOSET2XLE10	229,00
			EX 15	GMOSET2XLE15	229,00
GMO-SET 2XL Grundhalter XL mit Spannfläche	3x Inbusschlüssel	-	EX 20	GMOSET2XLE20	229,00
			EX 25	GMOSET2XLE25	229,00
			EX 30	GMOSET2XLE30	229,00
			EX 35	GMOSET2XLE35	229,00

BITTE BEACHTEN: Bestellen Sie zum gewünschten Set die passende VHM-Schneide (siehe Seite 115) dazu. Diese ist nicht im Lieferumfang enthalten!

*bei Schneidenlänge 22 mm; **bei Schneidenlänge 24,3 mm

ERSATZTEILE & ZUBEHÖR

DRUCKFEDERN FÜR GRUNDHALTER STANDARD UND GRUNDHALTER V



Federdruck	Artikel-Nr.	EUR/Stück
schwach	GMOF40	4,20
mittlere Federkraft	GMOF50	
starke Federkraft	GMOF55	
sehr starke Federkraft	GMOF63	

FÜR GRUNDHALTER XL



Federdruck	Artikel-Nr.	EUR/Stück
schwach	GMOFXL63	4,20
mittlere Federkraft	GMOFXL80	
starke Federkraft	GMOFXL90	
sehr starke Federkraft	GMOFXL100	

EINSÄTZE FÜR GRUNDHALTER STANDARD UND GRUNDHALTER V



für Bohrungsdurchmesser [mm]	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,80 - 1,00	GMOE00	35,90
1,00 - 1,20		
1,20 - 1,50		
1,50 - 2,00		
2,00 - 2,50	GMOE05	
2,50 - 3,50		
3,50 - 4,50	GMOE10	
4,50 - 5,50	GMOE15	
5,50 - 6,50	GMOE20	
6,50 - 10,00	GMOE25	

FÜR GRUNDHALTER XL



für Bohrungsdurchmesser [mm]	Artikel-Nr.	EUR/Stück
2,0 - 2,5	GMOEX00	40,00
2,5 - 4,0	GMOEX05	
4,0 - 5,0	GMOEX05	
3,5 - 6,0	GMOEX10	
4,5 - 7,0	GMOEX15	
5,5 - 8,0	GMOEX20	
8,0 - 11,0	GMOEX25	
11,0 - 14,0	GMOEX30	
14,0 - 18,0	GMOEX35	

PASSSTIFT FÜR ALLE GRUNDHALTER

Passstift	Bezeichnung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Passstift	als Achse für Einsatz	GMOPASS	2,20

SCHRAUBEN FÜR ALLE GRUNDHALTER

Schrauben	Bezeichnung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
M3x3	Stellschraube für Federkraft mit Sicherungslack	GMOM3X3	3,50
M3x4	Feststellschraube bei Einsatz E00	GMOM3X4	2,20
M3x5	Feststellschraube ab Einsatz E05	GMOM3X5	2,20
M3x10	Stellschraube für Ausschwenkmaß mit Sicherungslack	GMOM3X10	3,50
Senkschraube M3x4	Gehäuseschraube für Hülse	GMOM3X4S	2,20
M3x10	Fixierschraube für definiertes Fasen	GMOM3X10FIX	3,50

GMO VHM-SCHNEIDEN FÜR BOHRUNGEN VON Ø 0,8 mm BIS Ø 18,0 mm



Leicht auswechselbar - verschiedene Größen und Formen erhältlich

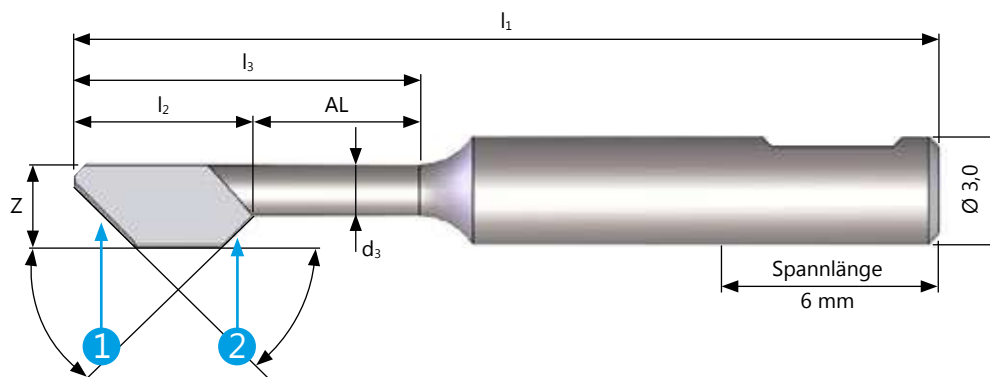
1

AUßENSCHNEIDE 45°

- schneidend (für Außen- und Innenbearbeitung) oder
- abgerundet = nicht schneidend (nur Innenschneide schneidend)

2

INNENSCHNEIDE 45° (STANDARD)
Für spezielle Anwendungen auch mit 25° Winkel erhältlich



SCHNEIDENTYPEN & BESTELLBEISPIELE

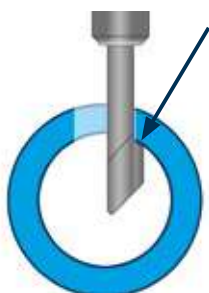
Die Vollhartmetallschneiden sind in verschiedenen Varianten erhältlich. Beachten Sie hierbei, ob nur die Innenkanten oder beide Seiten des Werkstücks (Innen- und Außenkanten) entgratet werden sollen. Auch Schneidenausführungen mit 7° positivem Spanwinkel sind auf Anfrage lieferbar.

1. STANDARD Innenschneide 45°	2. FORM B Innen- & Außenschneide 45°	3. FORM 25 Innenschneide 25°
Nur für die Entgratung der Innenkanten. Die Außenschneide ist hierbei abgerundet.	Eine Entgratung der Außen- und Innenkanten ist möglich.	Für Querbohrungen in stark gekrümmten Werkstückflächen geeignet.
BESTELL-BEISPIEL: GMO S23A6	BESTELL-BEISPIEL: GMO S23 B A6	BESTELL-BEISPIEL: GMO S23 25 A6
4. FORM B25 Innenschneide 25°, Außenschneide 45°	5. POSITIV Innenschneide 45°	6. FORM 25 POSITIV Innenschneide 25°
Für stark gekrümmte Werkstückflächen innen sowie für Außenentgratung.	Nur für die Entgratung der Innenkanten. 7° positiver Spanwinkel für weichen Schnitt.	Für stark gekrümmte Konturen. 7° positiver Spanwinkel für weichen Schnitt.
BESTELL-BEISPIEL: GMO S23 B 25 A6	BESTELL-BEISPIEL: GMO P23 A6	BESTELL-BEISPIEL: GMO P23 25 A6

HINWEIS: Zusätzlich bieten wir auch modifizierte Schneiden mit erweiterter Arbeitstiefe an. Hierbei wird das l_3 -Maß der Schneide vergrößert (Sonderanfertigung).

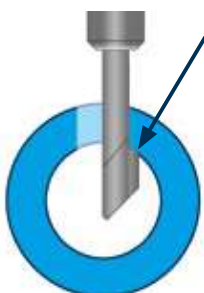
SCHNEIDENWINKEL 45°

Verhältnis Querbohrung zu Hauptbohrung in Ordnung



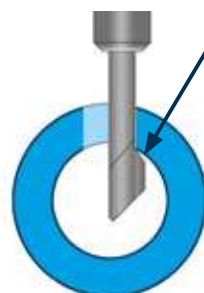
SCHNEIDENWINKEL 45°

Verhältnis Querbohrung zu Hauptbohrung zu klein.



SCHNEIDENWINKEL 25°

Verhältnis Querbohrung zu Hauptbohrung mit 25° Winkel in Ordnung.



Mit Hilfe der Werkzeugsimulation und der kostenlosen Programmierhilfe (www.kempf.tools/GMO) ist eine optimale Auswahl der Schneide möglich. INFOS AUF SEITE 113.

Bohrungs-Ø (mm)	Bohrungs- tiefe (mm)	Einsatz E für Grundhalter Standard & V	Einsatz EX für Grundhalter XL	Schneiden							
		Artikel-Nr.	Artikel-Nr.	AL (mm)	l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	d ₃ (mm)	Z (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
0,80 bis 1,00	2,0	GMOE00		2	22,0	1,40	3,40	0,5	0,75	GMOS08...A2	44,50
	3,0	GMOE00		3	22,0	1,40	4,40	0,5	0,75	GMOS08...A3	44,50
1,00 bis 1,20	3,0	GMOE00		3	22,0	2,00	5,00	0,65	0,95	GMOS10...A3	44,50
	4,0	GMOE00		4	22,0	2,00	6,00	0,65	0,95	GMOS10...A4	46,50
1,20 bis 1,50	3,0	GMOE00		3	22,0	2,65	5,65	0,70	1,10	GMOS12...A3	36,30
	4,0	GMOE00		4	22,0	2,65	6,65	0,70	1,10	GMOS12...A4	38,40
	5,0	GMOE00		5	22,0	2,65	7,65	0,70	1,10	GMOS12...A5	40,40
1,50 bis 2,00	4,0	GMOE00		4	22,0	3,10	7,10	1,00	1,40	GMOS15...A4	35,00
	5,0	GMOE00		5	22,0	3,10	8,10	1,00	1,40	GMOS15...A5	37,00
	6,0	GMOE00		6	22,0	3,10	9,10	1,00	1,40	GMOS15...A6	39,00
	7,0	GMOE00		7	22,0	3,10	10,10	1,00	1,40	GMOS15...A7	41,20
2,00 bis 2,50	5,0	GMOE00	GMOEX00	5	22,0	3,80	8,80	1,40	1,90	GMOS20...A5	32,20
	6,0	GMOE00	GMOEX00	6	22,0	3,80	9,80	1,40	1,90	GMOS20...A6	34,10
	7,0	GMOE00	GMOEX00	7	22,0	3,80	10,80	1,40	1,90	GMOS20...A7	36,20
	8,0	GMOE00	GMOEX00	8	23,0	3,80	11,80	1,40	1,90	GMOS20...A8	38,40
	10,0	GMOE00	GMOEX00	10	24,0	3,80	13,80	1,40	1,90	GMOS20...A10	40,40
2,50 bis 3,50	12,0	GMOE00	GMOEX00	12	25,0	3,80	15,80	1,40	1,90	GMOS20...A12	42,40
	5,0	GMOE05	GMOEX05	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	32,20
	6,0	GMOE05	GMOEX05	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	34,10
	7,0	GMOE05	GMOEX05	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	36,20
	8,0	GMOE05	GMOEX05	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	38,40
3,00 bis 3,50	10,0	GMOE05	GMOEX05	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	40,40
	6,0	GMOE05	GMOEX05	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	36,60
	10,0	GMOE05	GMOEX05	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	40,40
	14,0	GMOE05	GMOEX05	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	43,40
	5,0	GMOE10	GMOEX10	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	32,20
3,50 bis 4,50	6,0	GMOE10	GMOEX10	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	34,10
	7,0	GMOE10	GMOEX10	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	36,20
	8,0	GMOE10	GMOEX10	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	38,40
	10,0	GMOE10	GMOEX10	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	40,40
	12,0	GMOE10	GMOEX10	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	42,40
3,50 bis 4,50	6,0	GMOE10	GMOEX10	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	36,60
	10,0	GMOE10	GMOEX10	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	40,40
	14,0	GMOE10	GMOEX10	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	43,40
4,00 bis 5,00	17,0		GMOEX05	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX05	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80
4,50 bis 5,50	5,0	GMOE15	GMOEX15	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	32,20
	6,0	GMOE15	GMOEX15	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	34,10
	7,0	GMOE15	GMOEX15	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	36,20
	8,0	GMOE15	GMOEX15	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	38,40
	10,0	GMOE15	GMOEX15	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	40,40
	12,0	GMOE15	GMOEX15	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	42,40
4,50 bis 5,50	6,0	GMOE15	GMOEX15	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	36,60
	10,0	GMOE15	GMOEX15	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	40,40
	14,0	GMOE15	GMOEX15	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	43,40
5,00 bis 6,00	17,0		GMOEX10	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX10	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80
5,50 bis 6,50	5,0	GMOE20	GMOEX20	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	32,20
	6,0	GMOE20	GMOEX20	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	34,10
	7,0	GMOE20	GMOEX20	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	36,20
	8,0	GMOE20	GMOEX20	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	38,40
	10,0	GMOE20	GMOEX20	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	40,40
	12,0	GMOE20	GMOEX20	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	42,40
5,50 bis 6,50	6,0	GMOE20	GMOEX20	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	36,60
	10,0	GMOE20	GMOEX20	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	40,40
	14,0	GMOE20	GMOEX20	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	43,40
6,00 bis 7,00	17,0		GMOEX15	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX15	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80
6,50 bis 7,50	5,0	GMOE25	GMOEX25	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	32,20
	6,0	GMOE25	GMOEX25	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	34,10
	7,0	GMOE25	GMOEX25	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	36,20
	8,0	GMOE25	GMOEX25	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	38,40
	10,0	GMOE25	GMOEX25	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	40,40
	12,0	GMOE25	GMOEX25	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	42,40
6,50 bis 7,50	6,0	GMOE25	GMOEX25	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	36,60
	10,0	GMOE25	GMOEX25	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	40,40
	14,0	GMOE25	GMOEX25	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	43,40
7,00 bis 8,00	17,0		GMOEX20	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX20	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80
8,00 bis 11,00	17,0		GMOEX25	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX25	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80
11,00 bis 14,00	17,0		GMOEX30	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX30	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80
14,00 bis 18,00	17,0		GMOEX35	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	44,50
	25,0		GMOEX35	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	46,80

Alle oben aufgeführten Schneiden sind in gleichen Abmessungen in den Varianten (siehe linke Seite) erhältlich. Es gilt dabei der gleiche Preis wie bei den VHM-SCHNEIDEN STANDARD.

HINWEISE

Problem	mögliche Ursache	Lösung
Fase zu groß	zu hoher Federdruck	Federdruck reduzieren
	Schneidkreis zu groß	Schneidkreis verkleinern
Fase ungleichmäßig	Schneidkreis zu groß	Schneidkreis verkleinern
	Drehzahl zu hoch	Drehzahl reduzieren
	ungünstiges Bohrungsverhältnis	25°-Schneide verwenden
Entgratung unsauber	zu geringer Federdruck	Federdruck erhöhen
	Schneidkreis zu klein	Schneidkreis vergrößern
	ungünstiges Bohrungsverhältnis	25°-Schneide verwenden
Sekundärgrat	zu hoher Federdruck	Federdruck reduzieren
	zu hoher Vorschub	Vorschub reduzieren
Kante verrättert	zu geringer Federdruck	Federdruck erhöhen
	zu geringer Vorschub	Vorschub erhöhen
	zu hohe Drehzahl	Drehzahl reduzieren

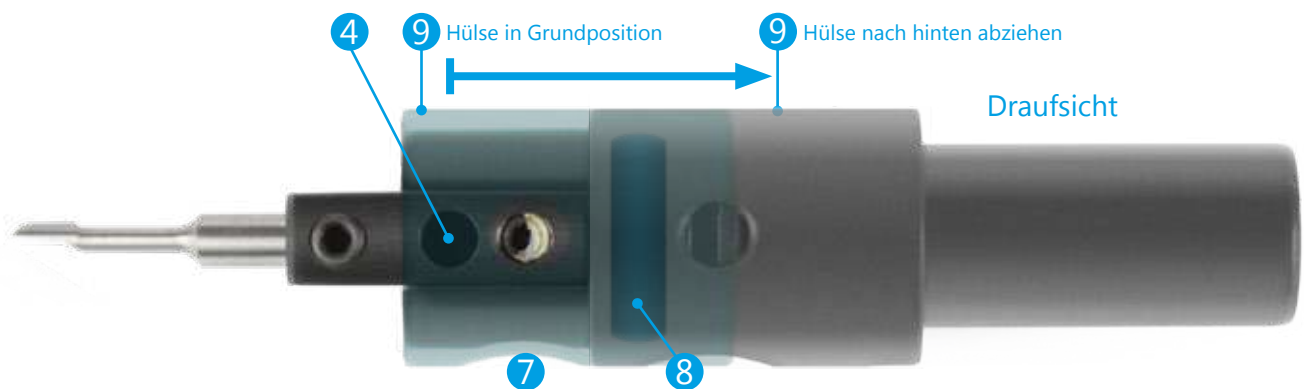
MONTAGE

AUSTAUSCHEN DER DRUCKFEDER

1. Senkschraube (7) lösen und Hülse (9) zurückschieben (Achtung: mit Finger die Druckfeder (4) zurückhalten).
2. Hülse soweit nach hinten schieben, bis die Feder frei ist.
3. Feder austauschen und Hülse wieder zurückschieben und mit Senkschraube (7) fixieren.

AUSTAUSCH DES EINSATZES

1. Senkschraube (7) lösen und Hülse (9) ganz abziehen (Achtung: mit Finger die Druckfeder (4) zurückhalten).
2. Passstift (8) mit Durchschlag vorsichtig heraustreiben.
3. Beim Einsetzen des neuen Einsatzes die Lagerstelle leicht einfetten.
4. Passstift wieder in die Bohrung treiben, anschließend Hülse montieren.



SCHNITTDATEN (EMPFEHLUNGEN)

Werkstoffe	Vorschub (mm/min)	Drehzahl (U/min)
NE-Metalle	150 bis 200	Ebene Fläche: 300 bis 500 Gewölbte Fläche: 200 bis 300
Unlegierte Stähle	100 bis 150	
Hochlegierte Stähle	50 bis 100	

HINWEIS

Es handelt sich lediglich um Anhaltswerte für Erstversuche. Die tatsächlichen Werte müssen im Versuch ermittelt werden.
Anwendungsbeispiel: 1200 U/min, Vorschub 60 mm/min, Federdruck „extra stark F63“ an stark gewölbter Oberfläche bei hochlegiertem Stahl.

FEDERAUSWAHL

Werkstoffe	für Grundhalter V	für Grundhalter XL
Aluminium, Messing,... (weich)	F40	FXL63
Stahl (normal)	F50	FXL80
Edelstahl	F55	FXL90
hochvergütete Stähle (hart)	F63	FXL100

GMO ENTGRATWERKZEUG ONLINE-SIMULATION UND PROGRAMMIERHILFE

Werkstück eingeben

Werkstück:

Bohrungsdurchmesser (in mm)
1

☒ Bohrung in ebener Fläche

Bohrungstiefe (in mm)
1

☐ Bohrung in Rohr

Aussendurchmesser (in mm)
4

Innendurchmesser (in mm)
3

Entgratmethode:

☐ nur Innenentgratung

☒ mit Feder

☐ mit starrer Einstellung

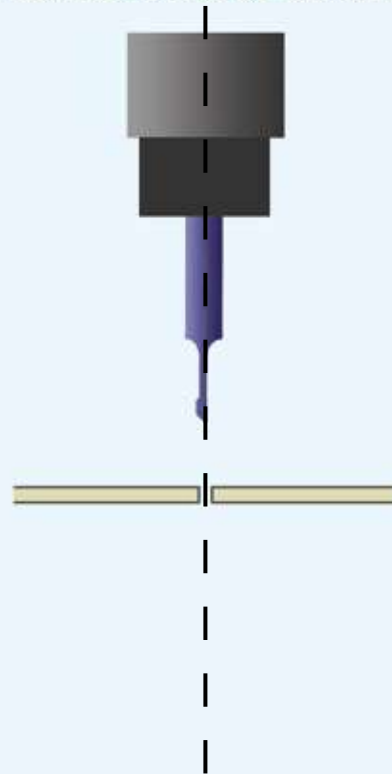
Berechnung aktualisieren

Zoom +

Zoom -

Vorschau der Berechnung

Schneide S10B/A3, Einsatz E00


☒ Startposition im Beispiel 5 mm über der Bohrung

... M03 S300 Rotation einschalten

☐ G0 G91 X5.07 Bohrung anfahren

☐ G1 G91 X0.97 F100 Aussenkante entgraten

☐ G1 G91 X2.26 F500 durch die Bohrung fahren

☐ G1 G91 X-0.85 F100 Innenkante entgraten

☐ G1 G91 X-2.38 F500 durch die Bohrung zurueckfahren

☐ G0 G91 X-5.07 zurueck zur Startposition


Auf unserer Website unter dem Shortlink www.kempf.tools/GMO haben wir für Sie eine Programmierhilfe eingerichtet die es erlaubt, die Eignung des GMO-Entgratwerkzeugs zu prüfen, Einsatzparameter einzugeben und sich hierzu die passende Schneide sowie den passenden Einsatz anzeigen zu lassen. Darüber hinaus werden gleichzeitig die nötigen G-Code Programmschritte ausgegeben und eine Bewegungssimulation des Werkzeugs erstellt.

CNF PRÄZISIONSFASWERKZEUG

Definiertes Fasen von Bohrungen auf der Vorder- & Rückseite in nur einem Arbeitsgang



MERKMALE

- Zustellung mittels angepasster Steuerkante
- Konstante und präzise Fasenherstellung
- Ausgelegt für die Serienfertigung
- Kurze Bearbeitungszeiten
- Drehrichtungsänderung nicht erforderlich
- Günstige Schneidenpreise
- HSS- oder VHM-Schneiden ab Ø 1,50 mm bis Ø 9,90 mm
- Ab Ø 10 mm mit ISO-Wendepplatten erhältlich
- Kombi-Werkzeuge möglich

FUNKTIONSWEISE

1. EINFahrPOSITION

Das Werkzeug wird bis zur Steuerkante (den Fassschneiden gegenüberliegend) in die Bohrung eingeführt.

2. FASPOSITION RÜCKSEITE

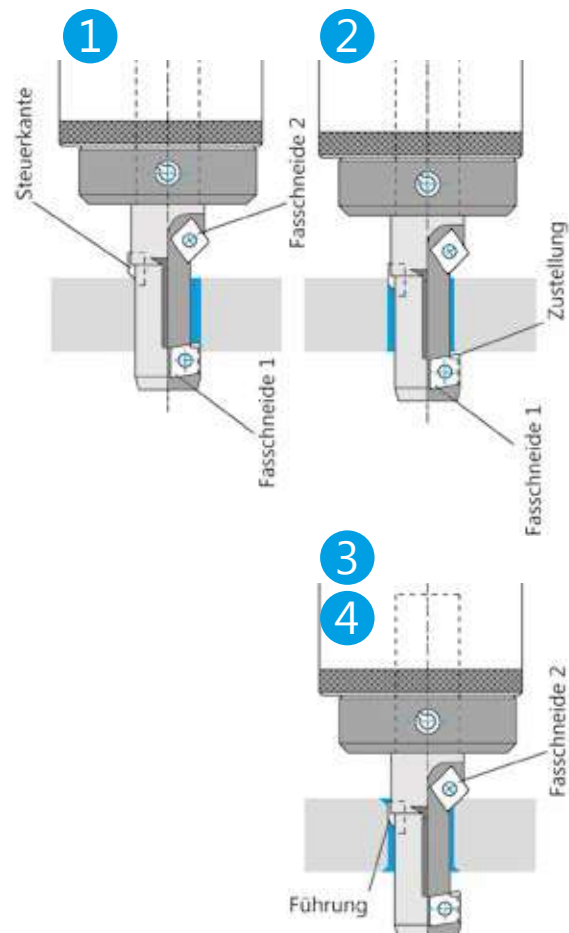
Durch weiteres Einfahren in die Bohrung wird die Fassschneide 1 über die Steuerkante zugestellt und die Fasse erzeugt.

3. FASPOSITION VORDERSEITE

Weiterer Vorschub bringt die Fassschneide 2 zur Bearbeitung der Vorderseite in Schneidposition.

4. RÜCKZUG

Im Arbeitsvorschub zurückfahren bis Steuerkante wie im Bild 1 frei liegt und aus der Bohrung herausfahren.



NOBUR JB PRÄZISIONSFASWERKZEUG FÜR BOHRUNG Ø 4,0 mm - Ø 25,0 mm

Rückseitiges Fasen von Bohrungen mit
Führungszapfen im Werkstück für präzise Resultate



MERKMALE

- Zustellung über Auflaufstück auf der Werkstückoberfläche
- Konstante und präzise Fasenherstellung
- Führungszapfen ermöglicht optimale Abstützung im Werkstück und extreme Arbeitstiefen (bis 10 x Ø)
- Drehrichtungswechsel nicht erforderlich
- Ein Grundwerkzeug deckt Werkstück-Ø 4,0 mm - 25,0 mm ab, nur die Schneide und der Führungszapfen müssen dem Werkstück angepasst werden
- Fasengröße präzise einstellbar über Verstellring
- Auflaufstück ist gelagert (verhindert Beschädigungen am Werkstück)
- Standard Führungsstücke und Schneiden ab Ø 4,75 mm - Ø 19,05 mm lieferbar

FUNKTIONSWEISE

1. EINFahrPOSITION

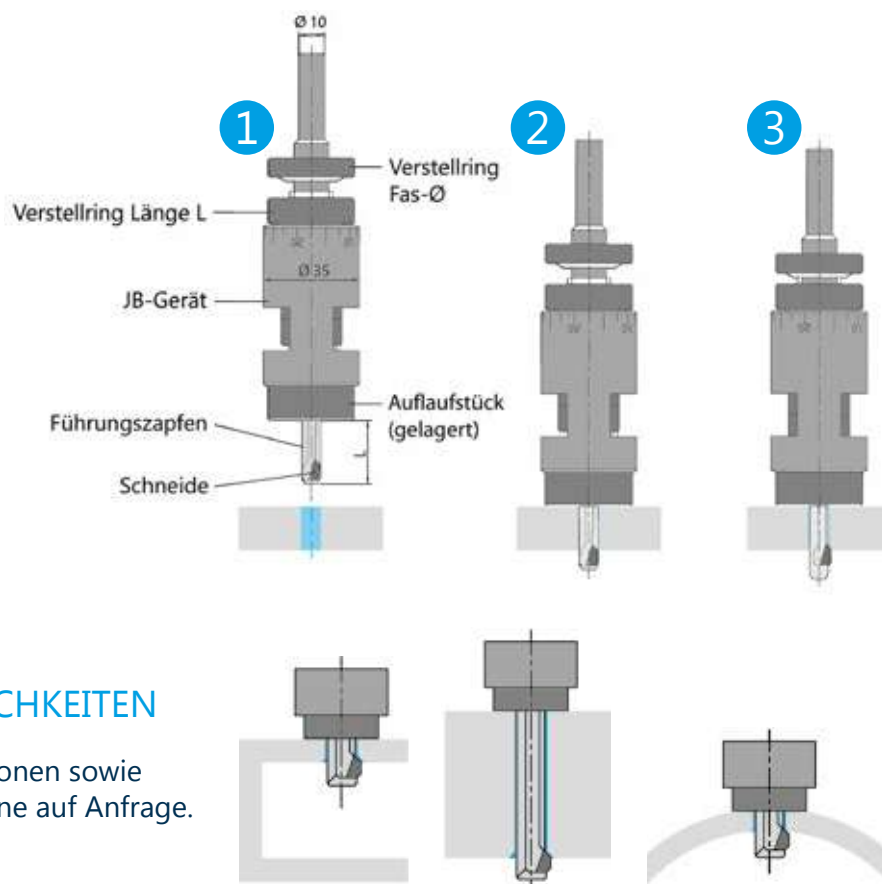
Werkzeug rotierend in Fas-
position einführen.

2. ARBEITSVORSCHUB

Radiale Aussteuerung erfolgt
durch weiteren axialen Vorschub
des gelagerten Auflaufstückes.

3. RÜCKSEITE

Ende des Arbeitsvorschubs
einstellbar über Verstellring.
Rückzug im Arbeitsvorschub in
Ausgangsposition.



ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Weiterführende Produktinformationen sowie
technische Daten erhalten sie gerne auf Anfrage.

MICRO LIMIT SENKWERKZEUG



Werkzeug für präzise Senkbearbeitung

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie die folgenden Komponenten separat:

- GRUNDKÖRPER
- SENKER
- FÜHRUNGSAUFBAU



Tiefeneinstellvorrichtung
in 0,025 mm Schritten



MERKMALE

- Konstruiert für das Fertigen von präzisen Senkungen
- Schnittdruck wird axial über das Planlager und radial über das Radiallager aufgefangen
- Einstellungen sind in 0,025 mm-Schritten möglich
- Lange Werkzeugstandzeiten durch leistungsfähigen HSS-Schneidstoff
- Aufbau aus Führungszapfen, Senker und Tiefenkontrollvorrichtung (Grundkörper)

INFO

Der MICRO LIMIT Senker ist auch mit Überlaufvorrichtung erhältlich, die in das Standardwerkzeug* eingebaut wird. Dieser Schutz ist ideal für den Einsatz auf automatischen Einheiten. Durch die Überlaufvorrichtung werden verschiedene Werkstückstärken ausgeglichen, wodurch gewährleistet wird, dass Beschädigungen an der Maschinenspindel verhindert werden. Der MICRO-Limit mit Überlaufvorrichtung vereinfacht auch das Arbeiten auf Mehrspindelmaschinen.



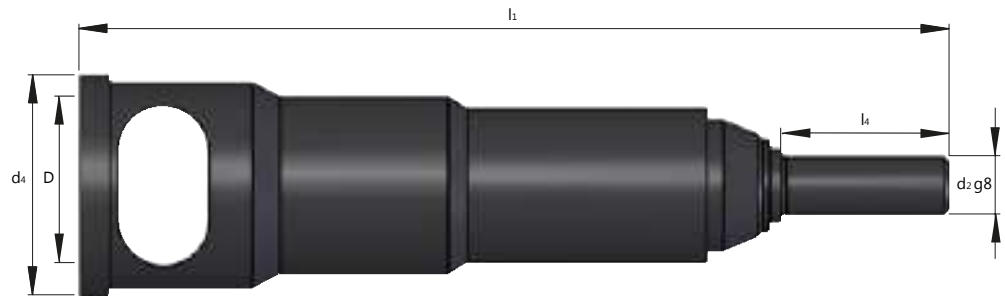
Überlaufvorrichtung zur Sicherheit
für Maschine und Werkzeug

*nur mit 300- & 400-Grundkörper

SONDERKONSTRUKTIONEN

Zusätzlich zum MICRO LIMIT in der Standardausführung bieten wir Ihnen auch speziell für Ihre Anwendung angepasste bzw. geänderte Ausführungen an. Wir benötigen hierzu nur eine Werkstückzeichnung.

MICRO LIMIT GRUNDKÖRPER, SENKER & FÜHRUNGZAPFEN



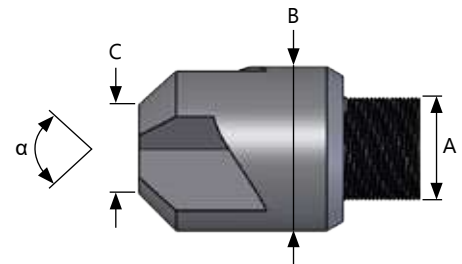
GRUNDKÖRPER

Senk-Ø max. (mm)	d ₂ g8 (mm)	l ₄ (mm)	l ₁ (mm)	D (mm)	d ₄ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
9,9	4,75	23,36	98,29	11,93	15,74	MICRO200	186,00
12,7	7,92	26,41	107,95	15,74	19,05	MICRO300	172,20
12,7	12,7	38,1	165,1	15,74	19,05	MICRO300OT*	383,50
22,22	7,92	26,41	122,17	26,16	29,97	MICRO400	218,40
22,22	12,7	38,1	184,15	26,16	29,97	MICRO400OT*	451,70

*OT = Mit Überlaufeinrichtung

SENKER

für MICRO LIMIT	Winkel α	Gewinde A	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
MICRO200	82°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER2082	99,60
	90°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER2090	99,60
	100°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER20100	99,60
	120°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER20120	99,60
MICRO300/300OT	60°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER3060	87,40
	82°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER3082	87,40
	90°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER3090	87,40
	100°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER30100	87,40
	120°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER30120	87,40
MICRO400/400OT	82°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER4082	202,30
	90°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER4090	202,30
	100°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER40100	202,30
	120°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER40120	202,30



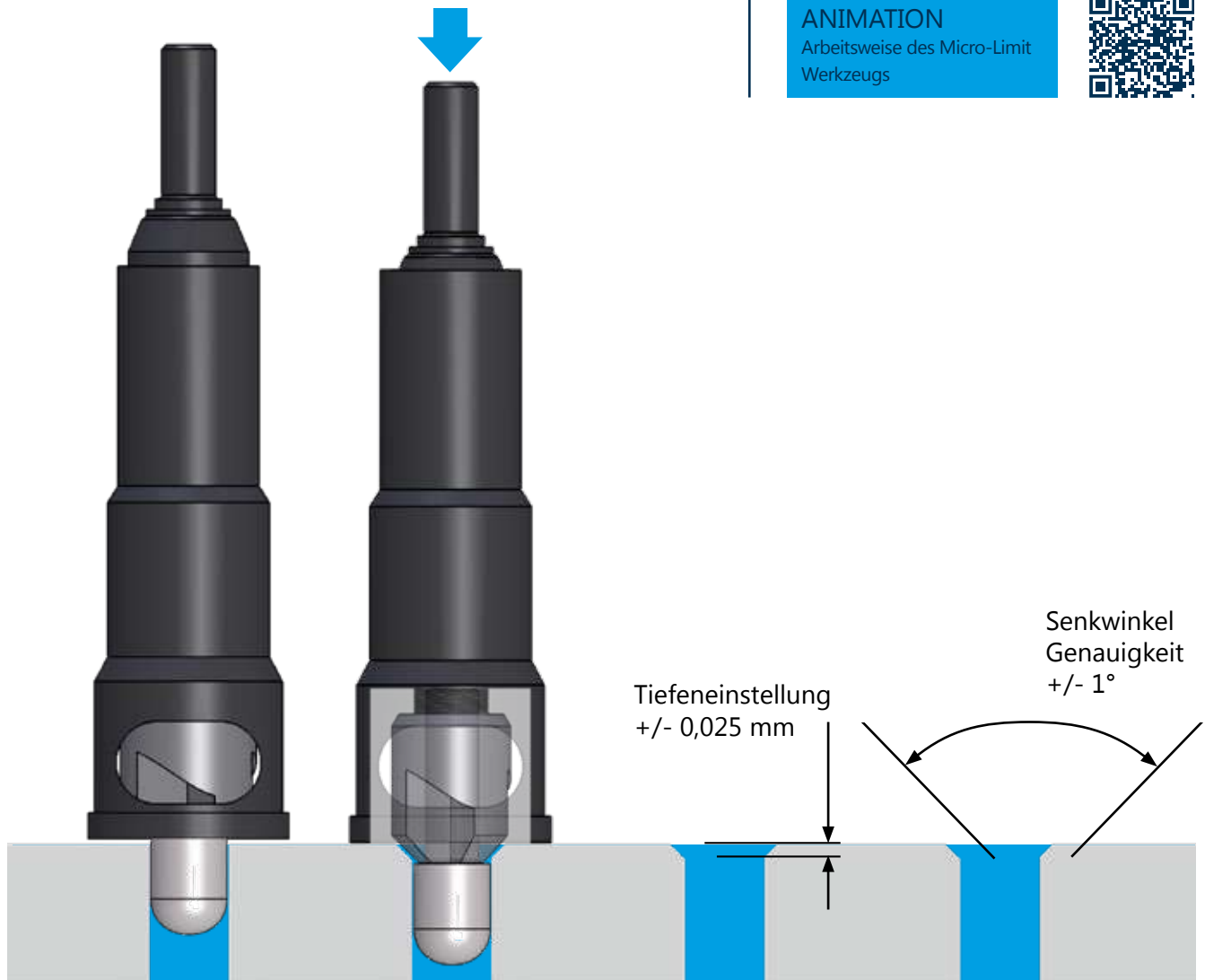
FÜHRUNGZAPFEN

für MICRO LIMIT	Bohrungs-Ø (mm)	Maß B (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
MICRO200 MICRO300 MICRO300OT	3,18	2,36	ZAPFEN3.125	11,90
	3,25		ZAPFEN3.128	
	3,96		ZAPFEN3.156	
	4,09		ZAPFEN3.161	
	4,75		ZAPFEN3.187	
	6,35		ZAPFEN3.250	
	7,92		ZAPFEN3.312	
MICRO400 MICRO400OT	6,35	4,74	ZAPFEN4.250	22,20
	7,92		ZAPFEN4.312	
	9,53		ZAPFEN4.375	
	12,7		ZAPFEN4.500	



FUNKTIONSWEISE

Der MICRO LIMIT wird auf die gewünschte Senktiefe eingestellt. Der Senker und der Führungszapfen werden eingeschraubt um den geforderten Senkdurchmesser zu bearbeiten. Das Werkzeug wird mit dem Führungszapfen in die Bohrung eingeführt. Der Führungszapfen ermöglicht eine optimale Führung und Stabilität des Senkers. Nun fährt man das Werkzeug bis auf Anschlag und erreicht dadurch kontinuierlich die gleiche präzise Senkung.



WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION
Arbeitsweise des Micro-Limit
Werkzeugs



EINSATZHINWEISE FÜR DEN MICRO LIMIT

Anwendung:

Sie können den Micro Limit prinzipiell auf allen Maschinen-Arten verwenden. Es sind dabei keine speziellen Anwenderkenntnisse von Nöten.

Die Einstellungen des Werkzeugs werden manuell am gerändelten, verstellbaren Ring vorgenommen, der die Größe der Fase kontrolliert. Einstellungen sind möglich in 0,001 Zoll- bzw. 0,025 mm-Schritten.

Drehzahl & Vorschub:

Wenden Sie in etwa die gleiche Drehzahl und den gleichen Vorschub an, wie bei einem Standardbohrer. Je größer allerdings die Senkung sein soll, desto geringer ist die erforderliche Geschwindigkeit (um Bohrgeräusche zu vermeiden).

Wartung:

Um die Lebensdauer so lange wie möglich zu erhalten, sollte der Micro-Limit frei von

Spänen und Schmutz bleiben. Der Senker sollte ausgetauscht werden, sobald die Schneidkanten stumpf geworden sind. Lockern Sie hierzu die Schraube seitlich des Werkzeugs um den Senkkopf zu entfernen. Schrauben Sie den Senkkopf los, um ihn von der Führungswelle zu entfernen und ersetzen Sie ihn durch einen Neuen.

#gratfrei direkt von der Maschine

Das Online-Seminar
vom Entgratspezialisten

Sag a mol, wie schaffsch
du's, dass du immer so viel
#gratfrei hosch?

Ha, ganz oifach.
Meldes dich zom #gratfrei Online-
Seminar vom KEMPF ah. Dann woisch,
wie's funktioniert!



Die Anforderungen hochpräziser Bauteile steigen stetig und eine perfekte Entgratung wird immer wichtiger. Wir wollen Ihnen dabei helfen, den Bearbeitungsschritt des Entgratens möglichst vollständig zu automatisieren, damit auch Sie zukünftig #gratfrei direkt von der Maschine produzieren können.

- Was sind Grate und wie werden diese definiert?
- Wie entstehen Grate?
- Wie kann man die Gratbildung schon während der Bearbeitung minimieren?
- Welche Entgratlösungen für welche Einsatzzwecke bieten wir an?



KEMPF
LIVE
WEBINAR

QR-Code zum Anmelden
auf der Katalog-Rückseite

HSD-HIGH SPEED DEBURRING ENTGRATWERKZEUG



Entgraten von kreuzenden Bohrungen, Schlitten, Nuten, Absätzen und Stufen in einem Arbeitsgang



MERKMALE

- Werkzeug mit beweglich gelagerten Schneiden
- Einsatz sowohl rotierend als auch stehend (auf Drehmaschinen) möglich
- Druckgesteuerte Schneiden klappen in den Schneidenhalter ein
- Schneidkraft kann mit Öl, Luft oder Kühlwasser bestimmt werden
- Entgratqualität wird durch den Druck des Mediums (Öl, Luft oder Kühlmittel), den Arbeitsvorschub und die Spindeldrehzahl beeinflusst
- Hohe Vorschübe bei mehrschneidigen HSD-Werkzeugen möglich
- Bearbeitung von 1:1 Bohrungsüberschneidungen, Nuten, Stufen und Schrägbohrungen (limitiert)
- Werkzeug ab Ø 2,8 mm verfügbar, nach oben nicht begrenzt
- Entgratung von Querbohrungen ab Ø 1,0 mm möglich
- Bearbeitungen von Tieflochbohrungen möglich
- Patentiertes Werkzeugsystem

Abb. 1

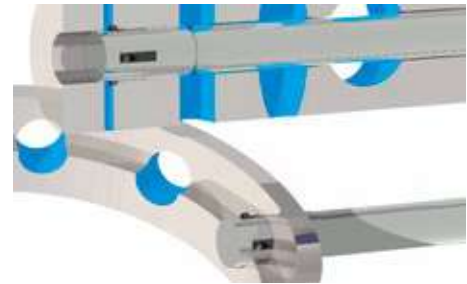
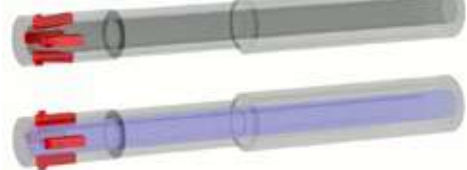


Abb. 2

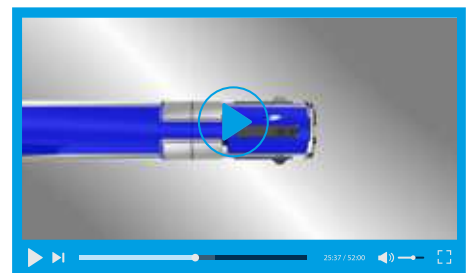


Das HSD-Entgratwerkzeug entgratet mit den beweglich gelagerten Schneiden die Kanten. Es kann durch die Hauptbohrung (Abb. 1, obere Grafik) oder wie ein Rückwärtssenkler (Abb. 1, untere Grafik) eingesetzt werden. Es wird in den meisten Fällen im Rechts- und Linkslauf eingesetzt, um beide Seiten der Bohrung gleichmäßig zu entgraten.

Die Kraft an den Schneiden wird durch Druck eines Mediums über den Schaft aufgebracht. Es werden keine Federelemente eingesetzt. Es eignen sich Wasser, Kühlmittel, Bohremulsionen, Öl oder Druckluft, auch MMS. Aufgrund der schnellen Reaktionszeit ermöglichen kühlmittelaktivierte Schneiden ein deutlich größeres Einsatzspektrum im Vergleich zu Entgratern mit gefederten Schneiden. Durch den Druck kann die Schneidkraft eingestellt werden.

Ohne Druck klappen die Schneiden kraftlos ein (Abb. 2). Beim Einsatz mit Druck werden die Schneiden von der Bohrungswand eingedrückt und klappen an der Kante - also am Grat - wieder aus (untere Abbildung). Wenn kein Druckmedium verfügbar ist, kann ein Elastomer-Werkzeug eingesetzt werden.

WERKZEUG VIDEO-LINK

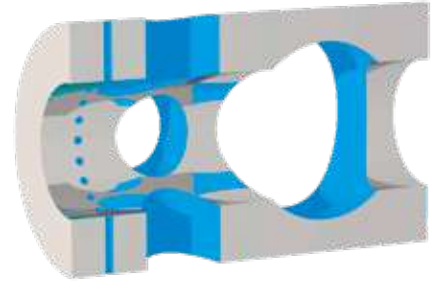


ANIMATION
Funktionsweise des
HSD-Werkzeugs

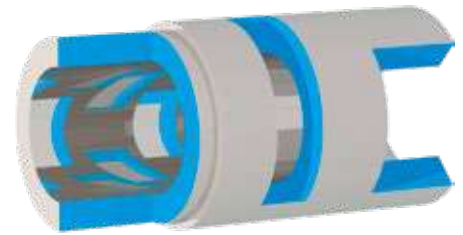


VORTEILE

- Bei der Bearbeitung durch die Hauptbohrung (die größere Bohrung), können alle Querbohrungen in einem Arbeitsgang entgratet werden.
- Das Werkzeug wird individuell ausgelegt. Es entstehen keine radialen Abdrängkräfte. Daher sind nahezu beliebige Arbeitslängen realisierbar.
- Die direkte Ansteuerung der Schneiden mit Luft oder Kühlmittel ergibt ein deutlich erweitertes Einsatzspektrum der Werkzeuge im Vergleich zu federgelagerten Entgratwerkzeugen. Durch die Trägheit der Federelemente sind diese Werkzeuge nur begrenzt einsetzbar.
- Die Schneiden sind flexibel ansteuerbar, d.h. die Schneiden können genau an der Querbohrung „ausgefahren“ werden, um den Grat zu entfernen. Zudem kann während der Bearbeitung der Druck auf die Schneiden dem zu entfernenden Grat angepasst werden.



Mehrere kreuzende Bohrungen werden vorzugsweise durch die Hauptbohrung mit ein und demselben Entgratwerkzeug in einem Schritt bearbeitet. Dabei werden alle kreuzenden Bohrungen, auch mit verschiedenen Durchmessern entgratet.

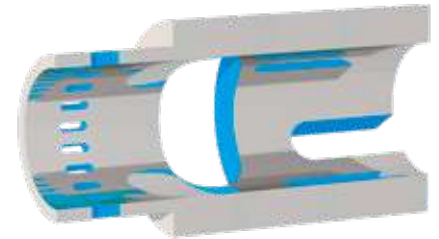


Die Bearbeitung von Schlitzern oder Langlöchern unterscheidet sich prinzipiell nicht von Querbohrungen. Auch hier werden alle Durchbrüche in einem Arbeitsgang entgratet.

INFO

Die HSD-Spezialentgratwerkzeuge werden typischerweise für kreuzende Bohrungen bzw. Querbohrungen, Schlitz, Nuten, Absätze und Stufen eingesetzt. Sie werden für das Innenentgraten aber auch als Außenentgrater beispielsweise für Wellen genutzt. Die Technologie ist für einen weiten Bereich von Haupt- und Querbohrungsdurchmessern anwendbar. Die Werkzeuge können durch die Hauptbohrung oder durch die kreuzenden Bohrungen nach dem Prinzip eines Rückwärtssenkens eingesetzt werden.

Der kleinste derzeit realisierte Durchmesser für ein HSD-Werkzeug liegt bei 2,8 mm. Eine Obergrenze für den Durchmesser gibt es theoretisch nicht. Es werden Querbohrungen mit einem Minimaldurchmesser von etwa einem Millimeter durch die Hauptbohrung entgratet. Durch die Schneidenform und die Kontrolle der Schneidenkraft über das Druckmedium werden die Rautiefen in den Bohrungen nur marginal verändert und beeinflusst. Über den Vorschub, Druck und die Drehzahl lässt sich das Entgratergebnis und die Kantenausprägung steuern.



Stufen oder Einschnitte werden durch die Bohrung entgratet. Bei geschlitzten Wellenenden ist der Einsatz von kombinierten Innen- und Außenentgratern besonders effektiv.



Für abgestufte Bohrungen mit wechselndem Durchmesser können Stufenwerkzeuge als Sonderwerkzeuge eingesetzt werden. Auch für andere Spezialfälle werden Sonderlösungen entwickelt.



Rechts: Schneiden auf verschiedenen Stufen, auf mehreren Ebenen oder standardmäßig am Kopf des HSD-Werkzeugs - für jede Entgrataufgabe wird das HSD-Werkzeug individuell angefertigt.

EINFABRBEWEGUNG

Im Spindelrechtslauf fährt das mit Druck beaufschlagte Werkzeug (angesteuerte Schneiden) in die Hauptbohrung ein.



BOHRUNG DURCHFAHREN

Das Werkzeug fährt mit Arbeitsvorschub bis zum Ende der Hauptbohrung und entgratet alle Querbohrungen. Zwischen den Querbohrungen kann mit hohem Vorschub verfahren werden.

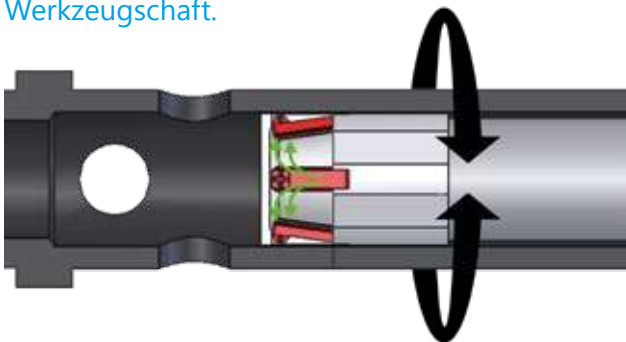


RÜCKZUG ANFANGSSTELLUNG

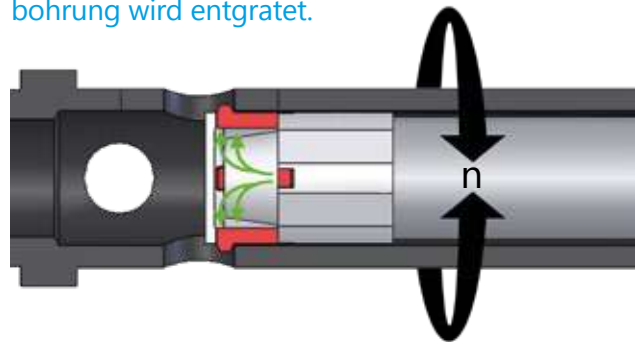
Ist das Bohrungsende erreicht, wird der Vorschub gestoppt und die Spindelrichtung in Linkslauf geändert. Das Werkzeug fährt im Rückzug mit Arbeitsvorschub heraus. Dadurch ist eine 100-% Entgratung gesichert.



Beim Einfahren des Werkzeugs in die Hauptbohrung befindet sich die Schneide „eingeklappt“ im Werkzeugschaft.



An der Entgratposition werden die Schneiden durch das Druckmedium „ausgeklappt“. Die Querbohrung wird entgratet.



SNITTDATEN

Drehzahl U/min	Vorschub f_z
600 - 2.000	0,04 - 0,12 mm pro Schneide

Kühlmitteldruck 4 - 10 bar
(bei Bedarf durch Drosseleinbau im Werkzeug reduziert)

BESTELLABLAUF FÜR DIE HSD-WERKZEUGE

Alle HSD-Entgratwerkzeuge sind Sonderlösungen, die individuell auf das zu entgratende Bauteil angepasst und gefertigt werden. Zur Auslegung des Werkzeugs benötigen wir:

- Bauteilzeichnung mit Beschreibung der Lage der zu entfernenden Grate
- Zur Verfügung stehendes Kühlmedium
- Anliegender Druck - maschinenseitig regulierbar?
- Werkstück oder Werkzeug rotierend?

HINWEIS

Um die meist (sehr) kleinen HSD-Schneiden selbst austauschen zu können, bieten wir das „HSD Schneidenwechsel-Set“ inkl. Werkzeughalter (HSDREPKIT) an. Bitte fragen Sie das Set separat an!

BEARBEITUNGSBEISPIEL

ENTGRATEN VON KREUZBOHRUNGEN IN EINEM VENTILGEHÄUSE



RECHTS: Eine der vielen Quer- bzw. Kreuzbohrungen in der Nahaufnahme: Gut zu erkennen ist die von der Rückseite kommende Bohrung sowie die zweite Bohrung, die vertikal kreuzt. Der Grat an diesen Überschneidungskanten wurde durch das speziell dafür konstruierte High-Speed-Deburring Werkzeug (HSD) rückstandslos entfernt. Das Werkzeug wird bei allen vorkommenden 1/4 Zoll Bohrungen so eingesetzt.



OBEEN: Das HSD-Entgratwerkzeug in Aktion bei einem anderen Bauteil. Durch Kühlmittel werden hier die Schneiden "aktiviert" und klappen an der gewünschten Stelle aus dem Werkzeugkörper aus. So werden die Querbohrungen im Inneren des Werkstücks prozesssicher entgratet.

Zum maschinellen Entgraten von Kreuzbohrungen in Ventilgehäusen eignet sich das HSD-Werkzeug bestens. Das Einzigartige an dieser Werkzeuglösung ist, dass die „Schneiden“, die den Grat in der Bohrung entfernen, mit Hilfe des eingesetzten Druckmediums punktgenau angesteuert werden können und somit genau positionierte Entgratungen möglich sind. Mit dieser Entgratlösung lassen sich somit Grate genau an den Stellen entfernen, wo sie entstanden sind und das absolut prozesssicher und schnell.

Das in diesem Beispiel (links oben) eingesetzte HSD-Werkzeug mit dem Durchmesser 11,30 mm wird dabei nicht nur für die Bearbeitung eines Bauteils eingesetzt, sondern eignet sich durch die oft genutzten und standardisierten G 1/4 Zoll Gewinde für den Einsatz an fast allen Ventilgehäusen, die auf verschiedenen Maschinen hergestellt werden.

Müssen größere Bohrungsdurchmesser entgratet werden, wird mit dem gleichen HSD-Werkzeug der zu entgratende Bereich mit einer zirkularen Helixbewegung abgefahren und auch dann der Grat prozesssicher entfernt.

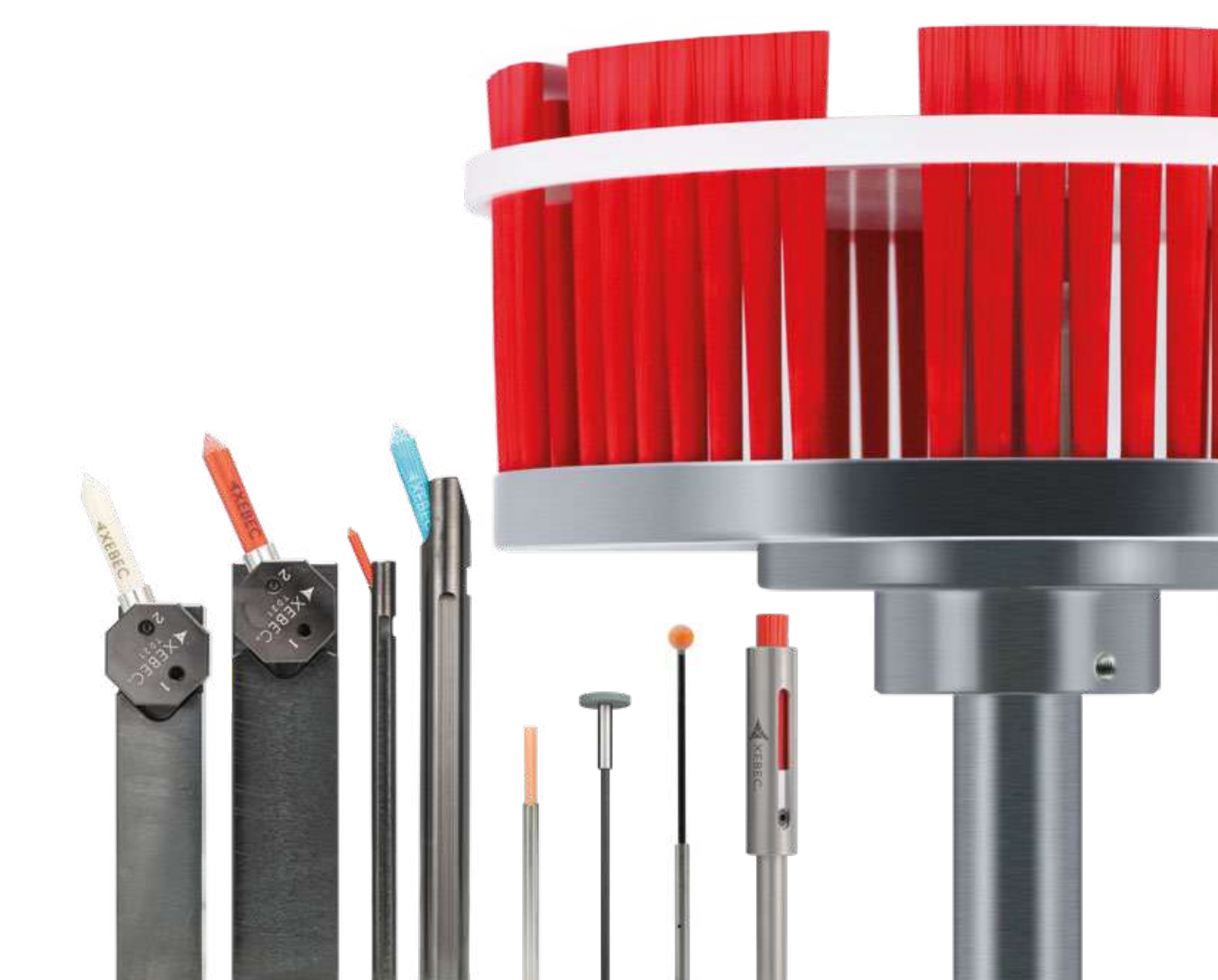


KERAMIKFASER WERKZEUGE



WERKZEUGE AUS HOCHLEISTUNGSKERAMIK BRINGEN DEN UNTERSCHIED

Die Entgratbearbeitung basiert auf einer Rotationsbewegung eines keramischen Schleifwerkzeugs, wobei die Vorschub- und Zustellungsbewegung sowohl werkzeug- als auch werkstückseitig erfolgen kann. Die Faserstäbe des Bürstenwerkzeugs dringen in die Werkstückoberfläche und schleifen den überstehenden Grat am Werkstück ab.



KERAMIKFASER-WERKZEUGE AUS HOCHLEISTUNGSKERAMIK	130-149	C 1
KERAMIKFASER-RUNDBÜRSTE „WHEEL TYPE“	150-151	C 2
KERAMIKFASER CROSS-HOLE-BÜRSTEN	152-157	C 3
KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER	158-159	C 4
KERAMIKFASER TURNING BRUSH	160-165	C 5
KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE	166-173	C 6

KERAMIKFASER WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN

Al₂O₃-Hochleistungskeramik - zum Entgraten und Abrunden von Werkstückkanten sowie zum Schleifen, Polieren & Säubern von Werkstückoberflächen

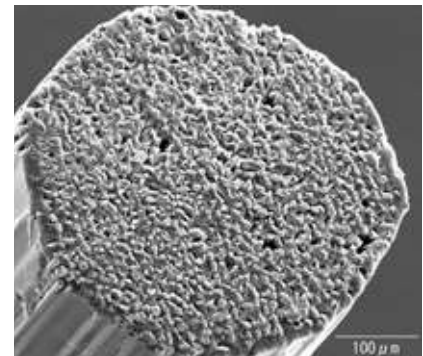


MERKMALE

- Selbstschärfende Schneidkanten ermöglichen eine konstante Schleifleistung
- Kraftvolle Schleifeigenschaften und beständige Schneidkanten
- Hervorragende Oberflächengüten und Entgratergebnisse sind erreichbar
- Vielfältig einsetzbar, z.B. auf Bearbeitungszentren, Sondermaschinen, Bohrmaschinen, Robotern uvm.
- Entgraten und Oberflächenfinish in einem Arbeitsgang
- Die flexiblen Faserstäbe passen sich schonend der Form des Werkstücks an
- Die geometrische Form des Werkstücks wird nicht verändert
- Hohe Standzeiten für deutlich höhere Produktivität und niedrigere Kosten

INFO

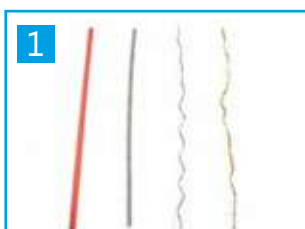
Die Keramikfaserstäbe bestehen aus ca. 1000 gebundenen Keramikfasern mit nur einigen µm Durchmesser. Die Spitzen einer jeden Keramikfaser sind die Schneidkanten, die bis etwa 150°C temperaturbeständig sind. Die Schneidkanten besitzen die Eigenschaft, sich selbst nachzuschärfen. Dadurch entsteht eine gleichmäßige Schleifwirkung, was wiederum zu konstanten und hervorragenden Polier- und Schleifeigenschaften führt. (Bild rechts: Keramikfaserstab)



VORTEILE GEGENÜBER ANDEREN BÜRSTENSYSTEMEN

Im Gegensatz zu Drahtbürsten kehren die XEBEC® Keramik-Faserstäbe nach der Bearbeitung immer wieder in ihre ursprüngliche Form zurück.

Es werden gleichmäßige Oberflächen erzeugt, da die Keramik zwar unglaublich hart ist, die Faserstäbe aber gleichzeitig so flexibel sind, dass sie sich der Werkstückoberfläche anpassen. Bei der Zerspanung entsteht zudem kein Sekundärgrat und es findet keine Anhaftung durch den Selbstregenerationseffekt statt.

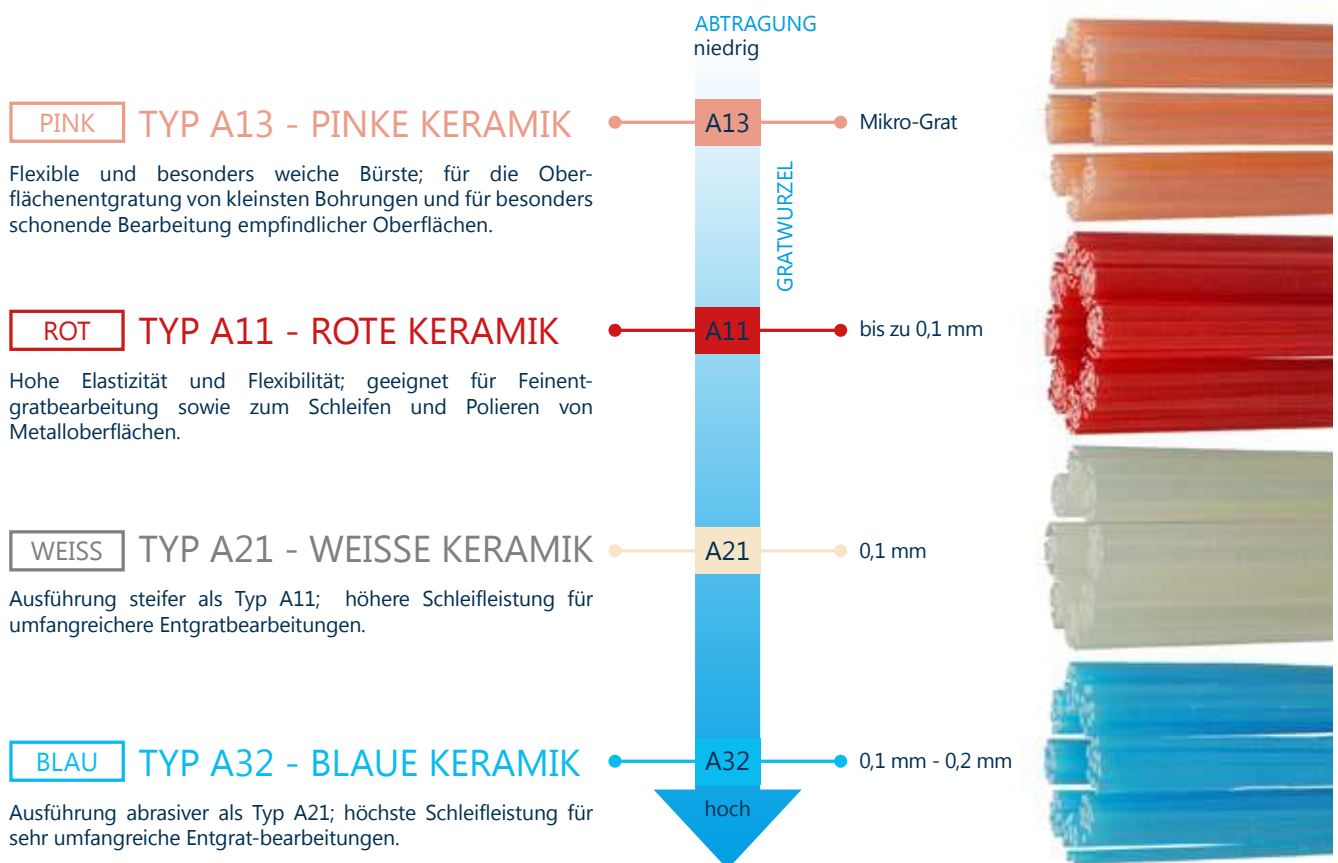


V.l.n.r.:

Xebec-Bürstenfaser, mit Schleifmaterial besetzte Nylon-Bürstenfaser, Stahl-Bürstendraht, Messing-Bürstendraht

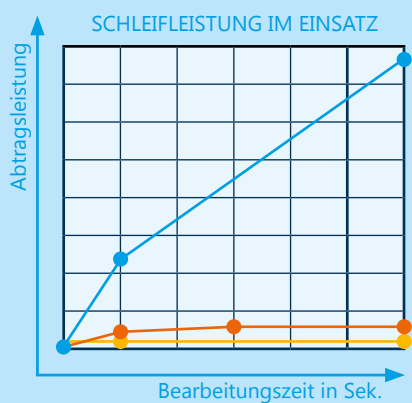
1. Vor der Bearbeitung mit den verschiedenen Bürstenfaser-Materialien.
2. Nach der Bearbeitung - nur die Keramikfaser behält die Form.

WÄHLEN SIE DIE RICHTIGE FASER FÜR IHRE ANWENDUNG



SCHLEIFLEISTUNG S45C

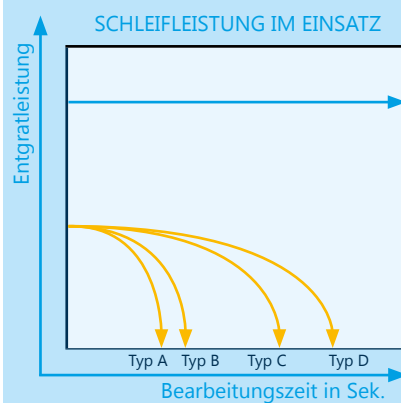
Die Keramikfasern bestehen zu 80% aus abrasiver Keramik, die einzigartige Schleifeigenschaften versprechen.



- Xebec-Bürste (A32CB40M); 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); 5000 U/min
- Messing-Bürste; 3000 U/min

GLEICHBLEIBENDE SCHLEIFLEISTUNG

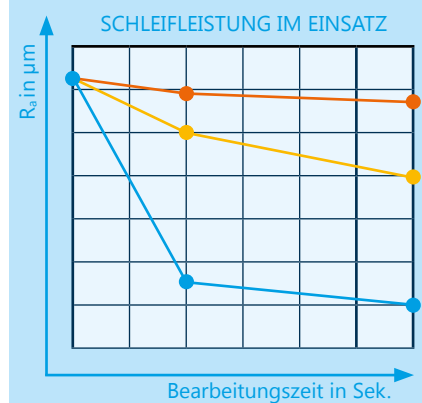
Da die Keramikfaser selbst das „Schleifmittel“ ist, nutzt sich dieses nie ab. Daraus resultiert eine gleichbleibende Schleifleistung bis zum Schluss.



- Xebec-Bürste
- Abrasive Nylon-Bürste; div. Wettbewerbsprodukte

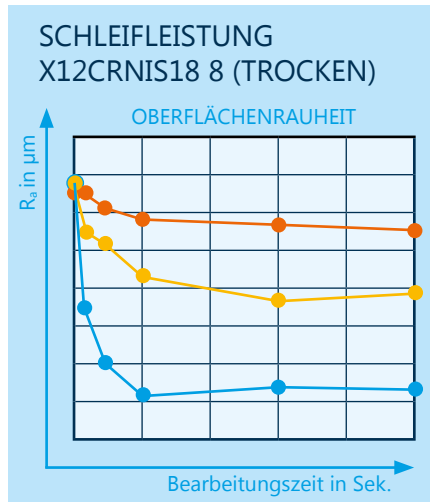
OPTIMAL ZUM POLIEREN GEEIGNET

Die überragenden Schleifeigenschaften der Keramikfasern eignen sich bestens, um Werkstücke zu polieren. Es können Oberflächenwerte von $R_a = 0,1 \mu m$ ($R_z = 0,4 \mu m$) erzielt werden.

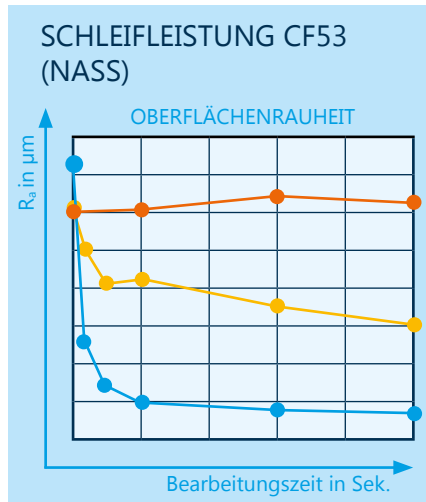


- Xebec-Bürste (A21CB40M); 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); 5000 U/min
- Messing-Bürste; 3000 U/min

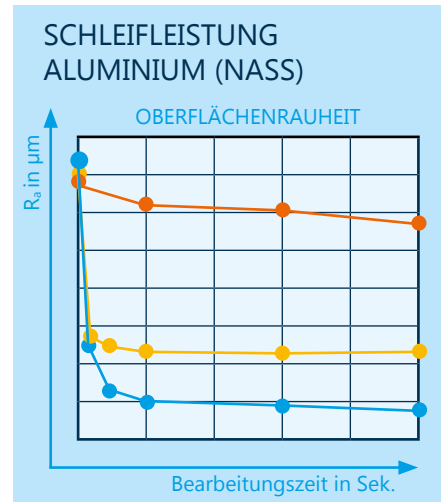
VERGLEICHSERGEBNISSE ZU ABRASIVEN NYLON- UND MESSINGBÜRSTEN



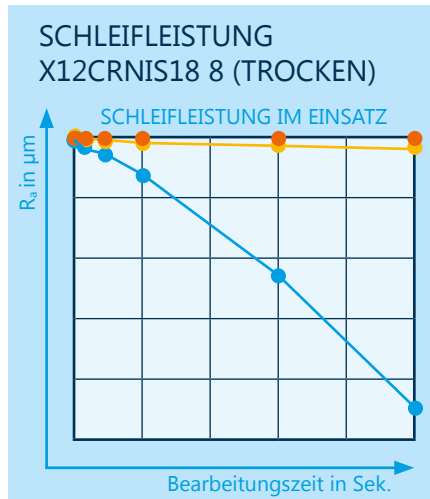
- Xebec-Bürste (A21CB40M); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); $a_p = 3 \text{ mm}$ - 5000 U/min
- Messing-Bürste; $a_p = 5,0 \text{ mm}$ - 3000 U/min



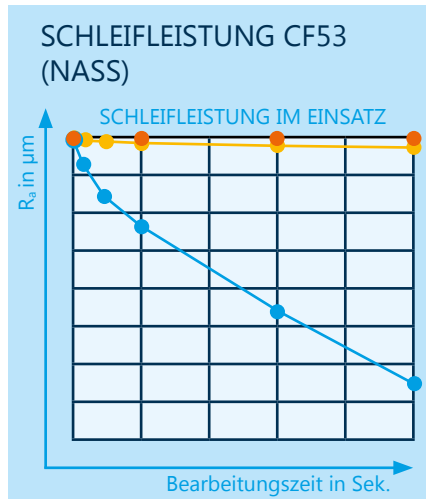
- Xebec-Bürste (A11CB40M); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); $a_p = 2,5 \text{ mm}$ - 5000 U/min
- Messing-Bürste; $a_p = 3,0 \text{ mm}$ - 3000 U/min



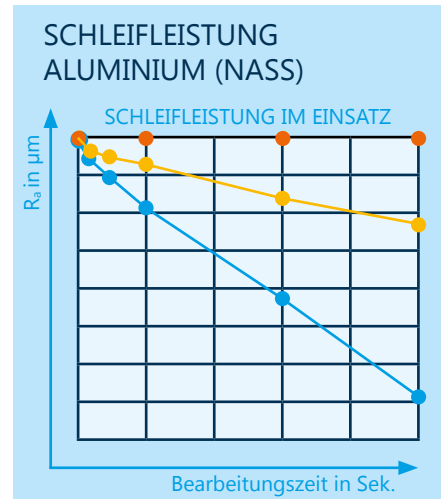
- Xebec-Bürste (A21CB40M); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 2100 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 1200 U/min
- Messing-Bürste; $a_p = 3,0 \text{ mm}$ - 3000 U/min



- Xebec-Bürste (A21CB40M); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); $a_p = 3 \text{ mm}$ - 5000 U/min
- Messing-Bürste; $a_p = 5,0 \text{ mm}$ - 3000 U/min

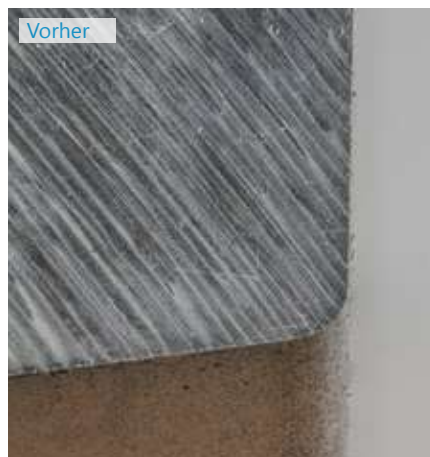


- Xebec-Bürste (A11CB40M); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); $a_p = 2,5 \text{ mm}$ - 5000 U/min
- Messing-Bürste; $a_p = 3,0 \text{ mm}$ - 3000 U/min



- Xebec-Bürste (A21CB40M); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 2100 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); $a_p = 1,5 \text{ mm}$ - 1200 U/min
- Messing-Bürste; $a_p = 3,0 \text{ mm}$ - 3000 U/min

HINWEIS: Abrasive Nylonbürste bedeutet monofile (einfädige) Nylonbürste mit Schleifkörnern durchsetzt. Die Darstellungen zeigen Schnitttiefe (mm) und Umdrehungen (U/min). Die Abtragsleistung/Schleifreduzierung kann durch die Bearbeitungskonditionen reguliert werden (Schnitttiefe und Umdrehungen).



BEISPIEL:
Entgraten und Polieren der Oberfläche und der Kanten eines Hydraulikbauteils aus einer gepressten Alu-Matrize. Eingesetzt wurde hier die Keramikfaser-Oberflächenbürste BÜA11CB40M

XEBEC-KERAMIKFASERN IN NAHAUFNAHME

Selbst wenn sich die einzelnen Filamente abnutzen, bleibt die Schleifwirkung immer gleich. Im Gegensatz zu vielen Wettbewerbsprodukten sind die Fasern nicht mit abrasivem Material besetzt, sondern bestehen homogen aus 80 % Keramik und lediglich 20 % Bindeanteil. Diese „Hochleistungskeramik“ besitzt erstklassige Eigenschaften - z.B. eine bis zu 60fach größere Schleifleistung und eine bis zu 6fache Bearbeitungsgeschwindigkeit gegenüber besetzten Nylonbürsten.



ERFOLGREICHE ANWENDUNGEN

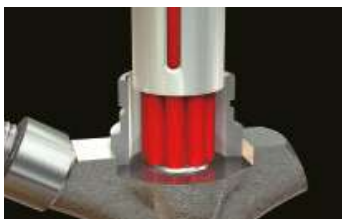
Hochleistungskeramik trifft auf Hochleistungsteile

Überall dort, wo Werkstücke ein besonderes Oberflächenfinish benötigen, kommen die XEBEC®-Keramikfaser-Werkzeuge zum Einsatz. Hier trifft Hochleistungskeramik auf Teile, die Höchstleistung vollbringen müssen.

AUTOMOTIVE



EINSPRITZDÜSEN-TEILE



Material: Stahl
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11CB25M

AUSPUFFKRÜMMER



Material: Aluminiumlegierung
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA21CB60M

KOMPRESSOR-TEIL



Material: Aluminium
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11CB40M



WECHSELRICHTERGEHÄUSE



Material: ADC12
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA32CB25M



REIFEN-SPRITZFORM



Material: Aluminium
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11EB06M



ANTRIEBSWELLE



Material: SCM
Werkzeug: Keramik Cross-Hole-Bürste BÜCHA127MTL



PLEUEL



Material: Stahl
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA32CB60M bzw. BÜA32CB40M

GEHÄUSE-TEIL



Material: Sintermetall
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11CB60M

AEROSPACE

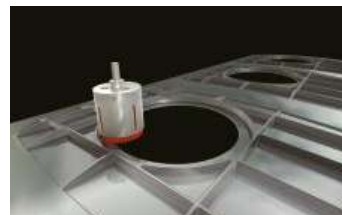


TURBINENSCHLEIBEN



Material: Inconel
Werkzeug: Keramikfaser-
Bürste BUA32CB40M

AUSSENHÜLLE



Material: Inconel
Werkzeug: Keramikfaser-
Bürste BUA11CB100M

TURBINENSCHAUFEL



Material: SUS630
Werkzeug: Keramikfaser-
Bürste BUA11CB25M



TRAGWERK



Material: Aluminiumlegierung
Werkzeug: Keramikfaser-
Bürste BUA11CB25M

MEDICAL



KÜNSTLICHES HÜFTGELENK



Material: CoCrMo
Werkzeug: Keramikfaser-
Bürste BUA13CB06M



KNOCHENSCHRAUBE



Material: Titan
Werkzeug: Keramikfaser-
Bürste BUA11EB06M



KERAMIKFASER-BÜRSTEN Ø 6,0 mm bis Ø 100,0 mm

für wirtschaftliches Entgraten & Polieren von Oberflächen

**ZUBEHÖR
ERHÄLTICH!**

- AXIAL AUSGLEICHSHALTER
- SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM
- EINSTELLVORRICHTUNG FÜR FASERÜBERSTAND

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

PINK
ROT
WEISS
BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie zur Bürste die passende Aufsteckhülse. Diese ist NICHT Bestandteil der Bürste und muss separat bestellt werden.



ANWENDUNGSBEISPIELE

Die Keramikfaser-Bürsten eignen sich besonders zum Entgraten und Polieren von Werkstückoberflächen und Kanten.

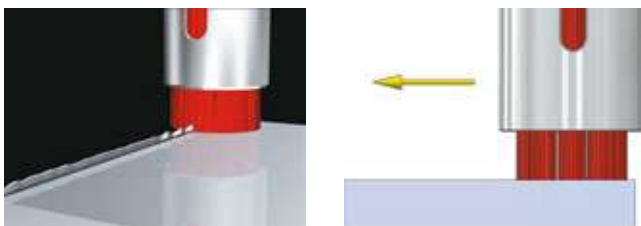
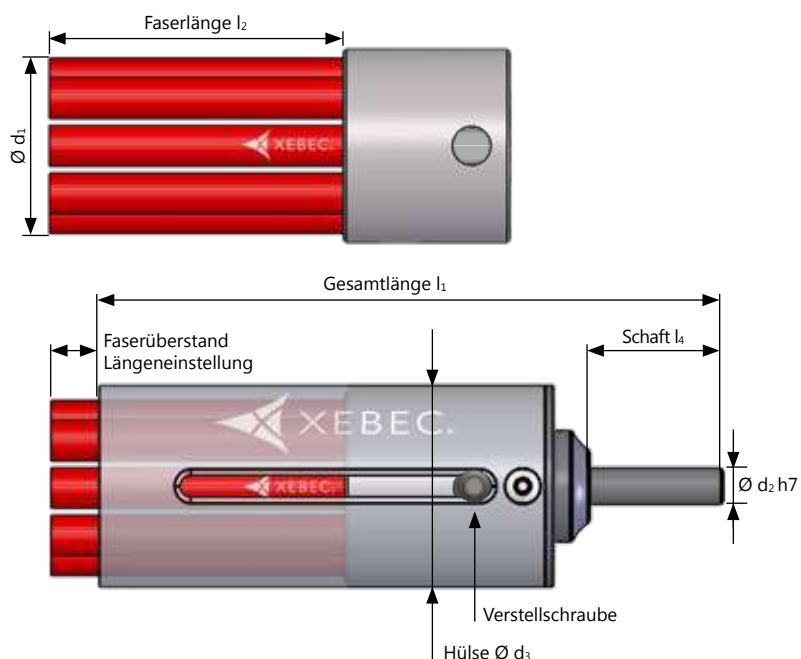


Bild unten links: Der gesamte Bauteilrand eines Alu-Bauteils wird innerhalb weniger Sekunden vollständig maschinell entgratet.

Bild unten rechts: Die Oberfläche sowie die Kanten eines Stahlverschlusses für Druckbehälter werden nach dem Fräsen mit der Keramikfaser-Bürste poliert bzw. entgratet.





WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION/VIDEO

Bearbeitung von
Motorkomponenten



ANIMATION

Entgraten eines
Zahnrads



BÜRSTEN

Bürste Ø d ₁ (mm)	Faserlänge l ₂ (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
6	30	A11 (rot)	BÜA11CB06M	43,40
6	30	A13 (pink)	BÜA13CB06M	54,20
6	30	A21 (weiß)	BÜA21CB06M	43,40
6*	30	A32 (blau)	BÜA32CB06M	45,20
15	50	A11 (rot)	BÜA11CB15M	100,60
15	50	A13 (pink)	BÜA13CB15M	123,90
15	50	A21 (weiß)	BÜA21CB15M	100,60
15	50	A32 (blau)	BÜA32CB15M	104,40
25	75	A11 (rot)	BÜA11CB25M	224,50
25	75	A21 (weiß)	BÜA21CB25M	224,50
25	75	A32 (blau)	BÜA32CB25M	232,60
40	75	A11 (rot)	BÜA11CB40M	338,20
40	75	A21 (weiß)	BÜA21CB40M	338,20
40	75	A32 (blau)	BÜA32CB40M	350,20
60	75	A11 (rot)	BÜA11CB60M	549,00
60	75	A21 (weiß)	BÜA21CB60M	549,00
60	75	A32 (blau)	BÜA32CB60M	543,60
100	75	A11 (rot)	BÜA11CB100M	972,90
100	75	A21 (weiß)	BÜA21CB100M	972,90
100	75	A32 (blau)	BÜA32CB100M	972,90

HÜLSEN

Schaft Ø d ₂ h7 (mm)	Schaft- länge l ₄ (mm)	Hülsen Ø d ₃ (mm)	Gesamt- länge l ₁ (mm)	Material Hülse	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
6	29	10	70	Alu	BÜS06M	38,70
6	29	18,5	90	Kunst- stoff	BÜS15MP	49,00
8	30	30	140	Alu	BÜS25M	121,80
10	30	45	140	Alu	BÜS40M10	135,50
12	35	65	150	Alu	BÜS60M	265,80
16	40	110	162	Alu	BÜS100M	349,40

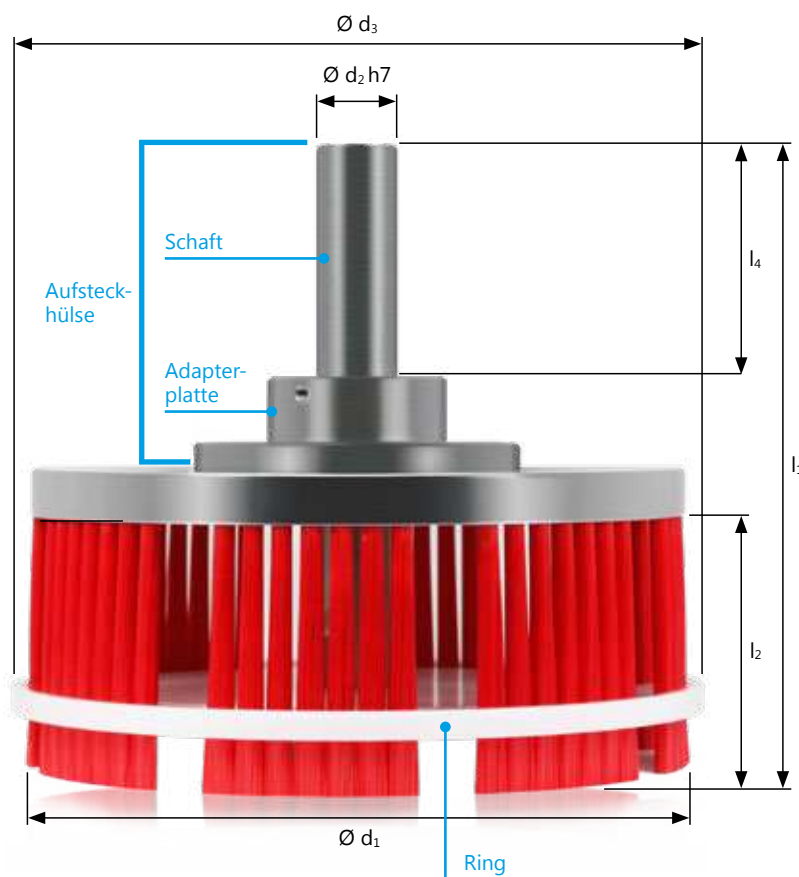


SCHNITTWERTE
Seiten 140/141

KERAMIKFASER-BÜRSTEN XL

Ø 125,0 mm bis Ø 200,0 mm

für wirtschaftliches Entgraten & Polieren von Oberflächen



Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

ROT

WEISS

BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie zur Bürste die passende Aufsteckhülse. Diese ist NICHT Bestandteil der Bürste und muss separat bestellt werden.

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO

Entgraten & Oberflächenfinishing



ANIMATION

Entgraten einer Planfläche



BÜRSTEN

Bürste Ø d ₁ (mm)	Faserstäbe l ₂ (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/Stück
125	75	A11 (rot)	BÜA11CB125M	1.031,60
125	75	A21 (weiß)	BÜA21CB125M	1.031,60
125	75	A32 (blau)	BÜA32CB125M	1.289,00
165	75	A11 (rot)	BÜA11CB165M	1.527,20
165	75	A21 (weiß)	BÜA21CB165M	1.527,20
165	75	A32 (blau)	BÜA32CB165M	1.908,40
200	75	A11 (rot)	BÜA11CB200M	1.812,30
200	75	A21 (weiß)	BÜA21CB200M	1.812,30
200	75	A32 (blau)	BÜA32CB200M	2.266,20

HÜLSEN

Schaft- Ø d ₂ h7 (mm)	Schaft- länge l ₂ (mm)	Hülsen- Ø d ₃ (mm)	Gesamt- länge l ₁ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
25	75	135	187	BÜSR125M	433,30
25	75	176	187	BÜSR165M	489,20
25	75	211	187	BÜSR200M	526,40



SCHNITTWERTE
Seiten 140/141

WERKZEUGAUSWAHL

anwendbar für die Keramikfaser-Bürsten auf den Seiten 136 bis 138.

AUSWAHL DER GEEIGNETEN KERAMIKFASER

Mehrere Faktoren beeinflussen, welche Keramikfaser für eine Anwendung am besten geeignet ist. Der Werkstoff der Werkstücks ist nur ein Faktor von vielen und gibt nur eine grobe Orientierung.

	TYP A13 PINKE KERAMIK	TYP A11 ROTE KERAMIK	TYP A21 WEISSE KERAMIK	TYP A32 BLAUE KERAMIK
Farbcode Keramikfaser				
Schleifleistung/Abtrag	am geringsten 			am höchsten 
Flexibilität	am höchsten 			am geringsten 
Werkstoff	für weiche Werkstoffmaterialien 			für harte Werkstoffmaterialien 
Maximale Gratwurzelsstärke	feine Mikrograte	max. Gratwurzelsstärke ca. 0,1 mm	max. Gratwurzelsstärke ca. 0,15 mm	max. Gratwurzelsstärke ca. 0,2 mm

EINSATZHINWEISE FÜR KERAMIKFASER-BÜRSTEN

Faserüberstand / Längeneinstellung:

Der Faserüberstand kann über die Hülse eingestellt werden. Somit besteht die Möglichkeit der Feineinstellung von Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an das Werkstück. Ein längerer Überstand erhöht die Flexibilität, während ein kürzerer Überstand diese reduziert. Ein Einsatz mit zu hohem Überstand kann die Bürste beschädigen.

Nach längerer Einsatzzeit verringert sich die Gesamtlänge der Faserstäbe. Dadurch wird die Schleifkraft erhöht, jedoch die Flexibilität reduziert. Bitte regulieren Sie dies durch Korrektur der Längen einstellung oder durch Reduzierung der Drehzahl und Eintauchtiefe.

Trocken-/Nassbearbeitung:

Keramikfaserbürsten können zur Trocken- und zur Nassbearbeitung verwendet werden. Bei Trockenbearbeitung sollte eine Absauganlage eingesetzt werden.

Grate nicht zufriedenstellend entfernt:

- Erhöhen Sie die Drehzahl
- Verringern Sie den Vorschub
- Erhöhen Sie die Anzahl der Bearbeitungen derselben Kante

Grate entfernt, aber Kanten zu abgerundet:

- Verringern Sie die Drehzahl
- Erhöhen Sie den Vorschub

Standzeit ungenügend:

- Verringern Sie die Drehzahl
- Verringern Sie die Zustellung a_p

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 149.

EINSATZEMPFEHLUNGEN & SCHNITTWERTE FÜR KERAMIKFASER-BÜRSTEN

anwendbar für die Keramikfaser-Bürsten auf den Seiten 136 bis 138.

STARTWERTE ZUM ENTGRATEN

Werkstoff ISO	Zugfestigkeit/ Si-Anteil	Werkstoffbeispiele	Bürsten-Ø	6	15	25	40
			Start-Faserüberstand (mm)	8-10	12-15	12-15	12-15
			Zustellung [a _p] in mm	0,3-0,5	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0
			max. Drehzahl n [U/min]	10.000	6.000	5.000	3.000
			Empfohlene Keramikfaser	v _c (m/min)	v _c (m/min)	v _c (m/min)	v _c (m/min)
	<700 N/mm ²	St37, C15, C45		180	180	180	180
	<1200 N/mm ²	16MnCr5, Cf70		170	170	170	170
	<1500 N/mm ²	42CrMoS4, 100Cr6		150	150	150	150
	<700 N/mm ²	1.4301, 1.4571		175	175	175	175
	<1000 N/mm ²	Duplex, Alloy2304		165	165	165	165
		GG-25		140	140	140	140
		GGG40, ADI800		120	120	120	120
	≤7% Si	AlMg2,5		190	220	220	220
	≥7% Si	AlSi7		190	250	250	250
	<1200 N/mm ²	CuZn33, CuAl9Mn2		190	180	180	180
		TiAl6V4		60	60	60	60
		Inconel, Hasteloy		60	60	60	60
		Kunststoffe		180	180	180	180

Einsatzempfehlungen



- Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) empfohlen
- Einsatz von Keramikfaser-Typ A32 (blau) möglich¹



- Einsatz von Keramikfaser-Typ A11 (rot) empfohlen
- Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) möglich¹



- Einsatz von Keramikfaser-Typ A32 (blau) empfohlen
- Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) möglich¹



- Einsatz von Keramikfaser-Typ A13 (pink) empfohlen
- Einsatz von Keramikfaser-Typ A11 (rot) möglich²

¹ Abhängig von Gratgröße und Bauteil-Form; ² Abhängig von Material und Bauteil-Form

Die unten angegebenen Drehzahlen und Vorschübe sind empfohlene Ausgangswerte für die aufgeführten Materialien und Bürstengrößen. Die Drehzahlen und/oder Vorschübe können je nach Materialhärte, Größe des Grats, gewünschter Zykluszeit und Werkzeugstandzeit angepasst werden.

STARTWERTE ZUM POLIEREN³

	60	100	125	165	200	Vorschub v_f (mm/min)		Bürsten-Ø (mm)		6-200	Vorschub ⁴ v_f (mm/min)	
	12-20	12-20	12-20	12-20	12-20			Start-Faserüberstand (mm)		12		
	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,0	Gratwurzels- stärke 0,05 mm	Gratwurzels- stärke 0,1 mm	Zustellung a_p in mm		0,3		
	2.000	1.200	1.000	750	600			max. Drehzahl n [U/min]		abh. von Ø		
	v_c (m/min)	v_c (m/min)	v_c (m/min)	v_c (m/min)	v_c (m/min)			Empfohlene Keramikfaser		v_c (m/min)		
	180	180	180	180	180	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		180	300	
	170	170	170	170	170	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		170	300	
	150	150	150	150	150	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		150	300	
	175	175	175	175	175	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		175	300	
	165	165	165	165	165	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		165	300	
	140	140	140	140	140	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		140	300	
	120	120	120	120	120	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		120	300	
	220	220	220	220	220	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		220	300	
	250	250	250	250	250	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		250	300	
	180	180	180	180	180	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		180	300	
	60	60	60	60	60	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		60	300	
	60	60	60	60	60	4.000	2.500	Vor-polieren Finishing		60	300	
	180	180	180	180	180	4.000	2.500	-	-	-	-	

Einsatzempfehlungen

Einsatz von Keramikfaser-Typ A13 (pink) empfohlen

Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) empfohlen

Einsatz von Keramikfaser-Typ A11 (rot) empfohlen

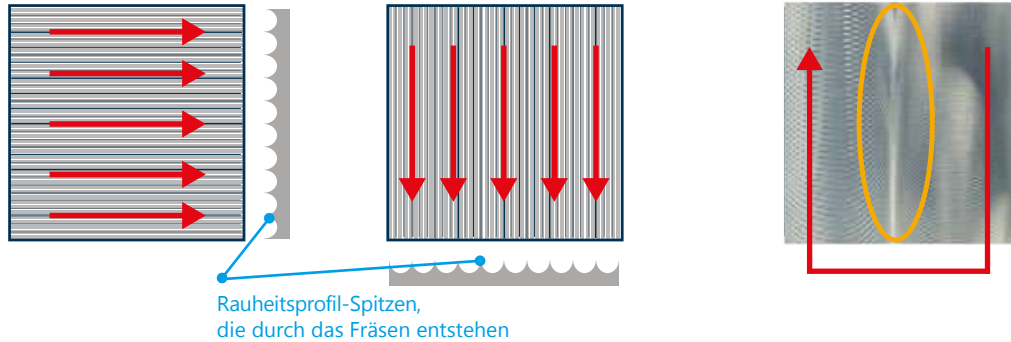
Einsatz von Keramikfaser-Typ A32 (blau) empfohlen

³ Bei Kühlmiteileinsatz werden die Polierergebnisse tendenziell besser.

⁴ Empfehlung bei Abfahren einer Bahn. Durch eine Hochvorschubbearbeitungsstrategie (z.B. $v_f = 3.000$ mm/min) bei mehrmaligem Abfahren der Bahn (z.B. 5x) und leicht reduzierter Zustellung a_p kann der Werkzeugverschleiß reduziert werden.

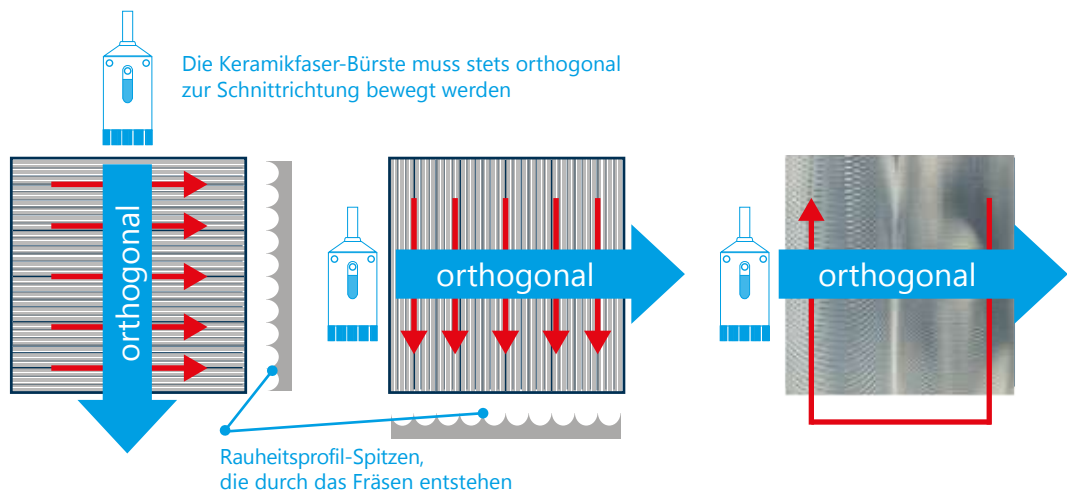
OBERFLÄCHENBEARBEITUNG MIT KERAMIKFASER-BÜRSTEN

- VERFAHRWEG DES ZERSPANUNGSWERKZEUGS
MIT RESULTIERENDEM RAUHEITSPROFIL AM WERKSTÜCK



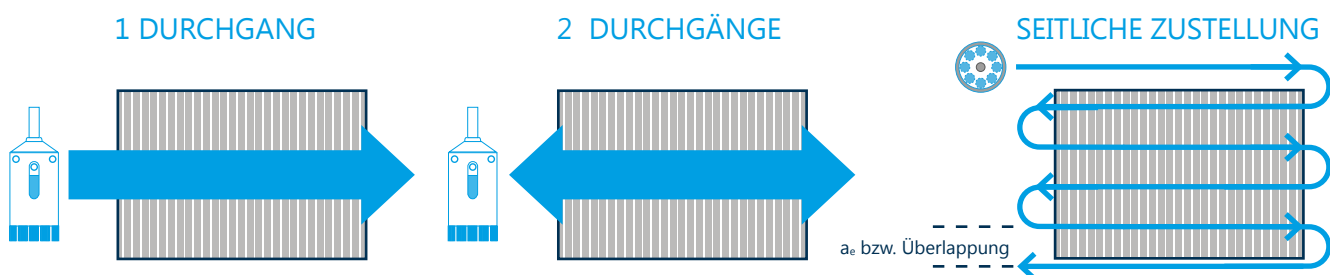
- BEARBEITUNGSRICHTUNG DER KERAMIKFASER-BÜRSTE

Beim Polieren von gefrästen Oberflächen ist die Keramikfaser-Bürste effizienter, wenn sie orthogonal, d.h. quer um 90° versetzt zur Schnitttrichtung des Zerspanungswerkzeugs (z.B. Fräser), eingesetzt wird.



Für optimale Ergebnisse wird empfohlen, das Werkstück in mehreren Durchgängen mit seitlicher Zustellung zu bearbeiten:

- wenn überlappende Schnittmarkierungen von der Bürste minimiert werden sollen
- wenn gewölbte Oberflächen poliert werden
- bei hohen Oberflächenanforderungen (R_a 0,2 oder weniger)
- falls der Bürstendurchmesser kleiner ist als die Breite der Werkstückoberfläche



Bei der Bearbeitung des Werkstücks in mehreren Durchgängen mit seitlicher Zustellung können jedoch Überlappungsspuren auf dem Werkstück entstehen. Wenn diese nicht gewünscht sind, können diese mit einem trochoidalen, zirkularen Verfahrensweg auf dem Werkstück vermieden werden.

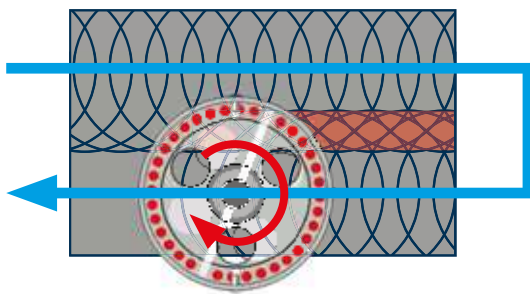
Ursprüngliche Oberflächenbeschaffenheit nach dem Fräsen der Fläche

→ $R_a = 0,6 \mu\text{m}$

→ $R_z = 3,7 \mu\text{m}$



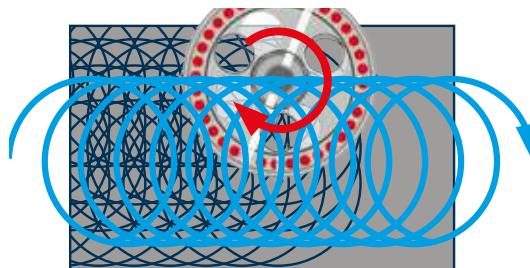
• STANDARD-VERFAHRWEG



$R_a 0,3 / R_z 3,1$

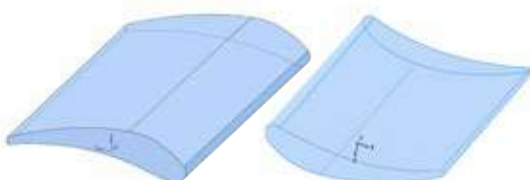
Oberflächenbeschaffenheit nach der Verwendung der A11-Bürste mit Standard-Verfahrensweg nach dem ersten Durchgang → Für bessere Ergebnisse ist ein mehrfaches Wiederholen und Versetzen des Bürstenwegs ratsam.

• TROCHOIDAL-VERFAHRWEG



$R_a 0,1 / R_z 1,3$

Oberflächenbeschaffenheit nach der Verwendung der A11-Bürste mit Trochoidal-Verfahrensweg → Hierbei ist nur ein Durchlauf notwendig.



Konvexe Oberfläche

Konkave Oberfläche



HINWEIS

Die aufgezeigten Anwendungsbeispiele beschreiben lediglich die Bearbeitung von Planflächen. Mit den Keramikfaser-Oberflächenbürsten sind jedoch auch Bearbeitungen an 3D geformten Bauteilen (z.B. konvex oder konkav geformt - siehe links) möglich. Für solche Bearbeitungen wenden Sie sich bitte an unseren Innen- oder Außenvertrieb, der Sie gerne bei der Werkzeugauswahl und der Programmierung der Verfahrensweg unterstützt.

AXIAL AUSGLEICHSHALTER

für konstante Bearbeitungsergebnisse,
höhere Standzeiten & produktivere Serienbearbeitung
(optionales Zubehör)

ZUBEHÖR
PASSEND FÜR

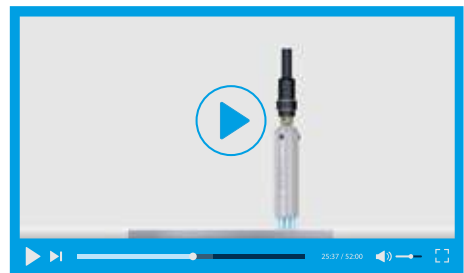
• KERAMIKFASER-BÜRSTEN
Ø 6 mm bis Ø 100 mm



EIGENSCHAFTEN UND ARBEITSLEISTUNG

- Der Ausgleichshalter wird axial durch eine Druckfeder gesteuert und sorgt für einen konstanten Anpressdruck der eingesetzten Bürste. Dies gewährleistet stabile und konstante Werkstückbearbeitung
- Gleichbleibende Kantenbearbeitung durch automatische Anpassung des Schnittdrucks
- Die Schnittkraft (der Schnittdruck) kann durch Austausch der Feder der gewünschten Bearbeitungsgüte (Bearbeitungs-ergebnis) angepasst werden. Drei unterschiedliche Druck-federn (Federkräfte) stehen zur Auswahl
- Durch die axiale Ausgleichsbewegung entsteht ein geringer Nachstellaufwand (bei Werkzeugverschleiß entfällt die Längeneinstellung der Faserstäbe in der Hülse)
- Verringert den Werkzeugverschleiß und stabilisiert somit die Bearbeitungsbedingungen
- Erhöhte Standzeiten für deutlich höhere Produktivität und niedrigere Kosten
- Einsetzbar auf Bearbeitungszentren, CNC-Drehmaschinen, Bohrmaschinen, Sondermaschinen sowie anderen Werkzeugmaschinen

WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION
Funktionsweise des
Ausgleichshalters



MIT AUSGLEICHSHALTER

Die unterschiedlichen Schnitttiefen werden durch die axiale Werkzeugbewegung ausgeglichen. Auch bei großen Unterschieden in der Schnitttiefe ist eine gleichmäßige Bearbeitung gesichert.



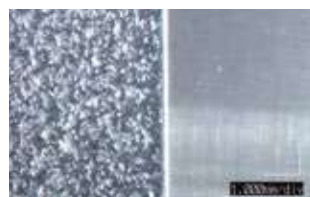
Schnitttiefe: 0,5 mm



Schnitttiefe: 5,0 mm

OHNE AUSGLEICHSHALTER

Die unterschiedlichen Schnitttiefen spiegeln sich nach der Bearbeitung direkt an der bearbeiteten Oberfläche wider.

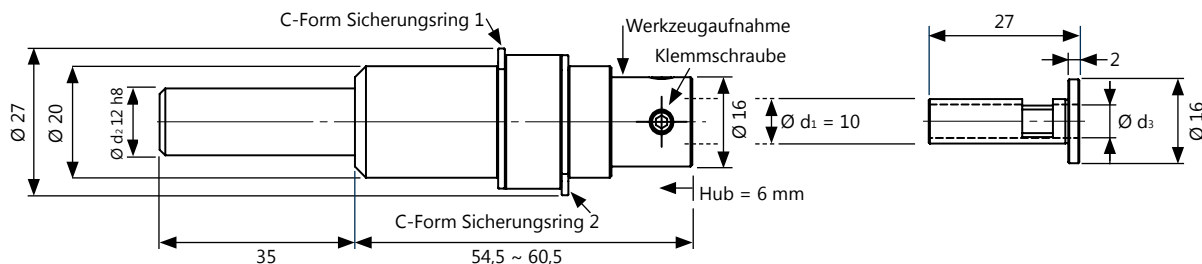


Schnitttiefe: 0,5 mm



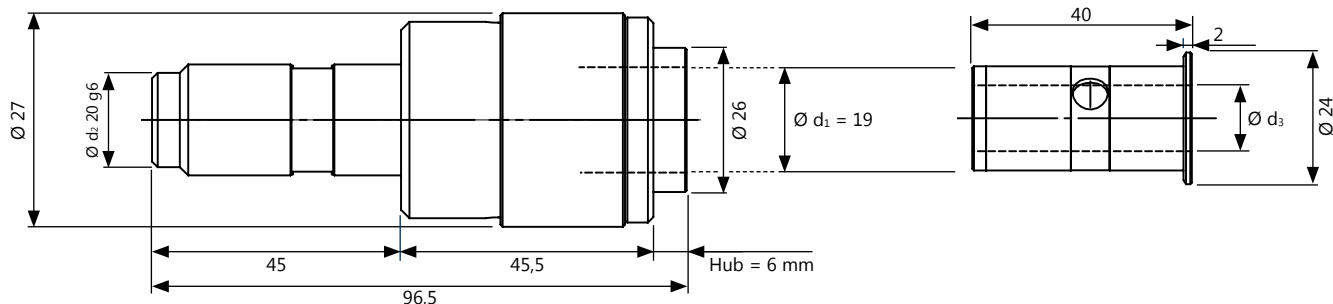
Schnitttiefe: 1,5 mm

AUSGLEICHSHALTER BÜFHST12



REDUZIERHÜLSE FÜR BÜFHST12

AUSGLEICHSHALTER BÜFHST20 (60 & 100)



REDUZIERHÜLSE FÜR BÜFHST20 (60 & 100)

AXIAL AUSGLEICHSHALTER

Werkzeug- aufnahme Ø d ₁ (mm)	Schaft Ø d ₂ (mm)	enthaltene Reduzierhülse(n) mit Ø d ₃ (mm)	für Hülse	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
10	12	6 und 8	BÜS06M BÜS15MP BÜS25M BÜS40M	BÜFHST12	347,90
19	20	12	BÜS60M	BÜFHST2060	568,40
19	20	16	BÜS100M	BÜFHST20100	568,40

REDUZIERHÜLSE FÜR MINI-SCHLEIFFASER

Werkzeug- aufnahme Ø d ₁ (mm)	Ø d ₃ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
10	3	BÜFHXBREDU3	47,50

SCHNITTDATEN

Artikel-Nr.	Feder	Federdruck bei Standardfeder		Ausgleichshub (mm)	max. Drehzahl U/min
		bei 0 mm Hub	bei 6 mm Hub		
BÜFHST12	Standard*	4,5	6,3	6	10.000
BÜFHST12	Weich*	1,5	3,3	6	10.000
BÜFHST12	Hart*	7,2	10,5	6	10.000
BÜFHST2060	Einstellbar	2 bis 6	6 bis 10	6	5.000
BÜFHST20100	Einstellbar	2 bis 6	6 bis 10	6	5.000



*Im Lieferumfang enthalten

EINSATZHINWEISE FÜR DEN AXIAL AUSGLEICHSHALTER

Prüfung vor dem Einsatz

Der Ausgleichshalter sollte mit der gesamten Schaftlänge in der Spannzange fest eingespannt sein. Auch die Faserbürste sollte bis auf Anschlag in den Werkzeughalter eingeführt und fest gespannt werden.

Vor der eigentlichen Inbetriebnahme sollte ein Testlauf von mindestens 1 Minute, bei Werkzeugwechsel von 3 Minuten gefahren werden, um auf Abnormalitäten wie Werkzeugvibration oder lockere Einspannung zu prüfen.

Auch wenn während des Testlaufs keine Auffälligkeiten bemerkt werden, sollten Sie das Werkzeug sofort anhalten, falls etwas Ungewöhnliches, wie z.B. Vibration auftritt.

Die Verschiebung des Schaftes, Verformung oder Werkzeugbruch könnten daraus resultieren.

Bestückung mit Reduzierhülse

Führen Sie die Reduzierhülse und die Faserbürste bis zum Anschlag in den Werkzeughalter ein und bringen Sie die beiden Kerben der Reduzierhülse deckungsgleich zu den Klemmschrauben. Spannen Sie die Faserbürste durch die Aussparung in der Reduzierhülse mit den Klemmschrauben.

Eintauchtiefe / Ausgleichsweg

Das Werkzeuggewicht selbst hat, abhängig von der Werkzeugaufnahme, Auswirkung auf den Schnittdruck. Der Ausgleichsweg beträgt maximal 6 mm.

Auswechseln der Innenfeder

Wenn Sie die Innenfeder des Ausgleichshalters wechseln, gehen Sie bitte sorgfältig nach der Bedienungsanleitung vor. Verwenden Sie genau die Feder, die von KEMPF vorgegeben wird, ansonsten kann es vorkommen, dass das Werkzeug bricht oder nicht korrekt arbeitet.

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 149.

C 1.5 SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM

zur maschinellen Korrektur von Faserüberständen
(optionales Zubehör)

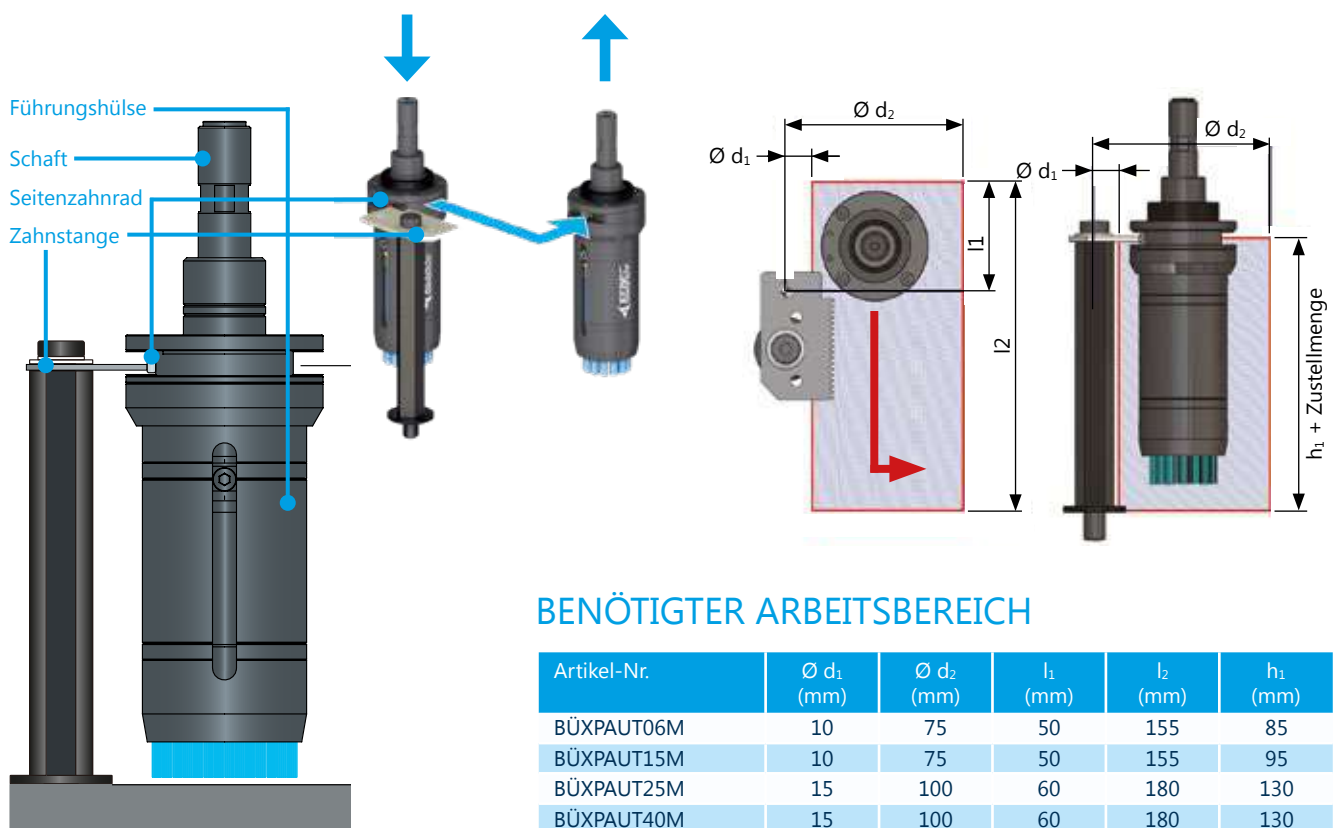
ZUBEHÖR
PASSEND FÜR

• KERAMIKFASER-BÜRSTEN
Ø 6 mm bis Ø 40 mm



MERKMALE UND ARBEITSLEISTUNG

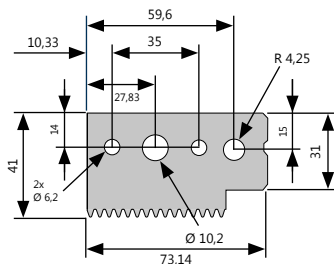
- Mittels einer Zahnstange, welche auf dem Maschinentisch montiert wird, lässt sich das in der selbstnachstellenden Hülse eingebettete Seitenzahnrad drehen, ohne die Bürste aus der Hülse nehmen zu müssen
- Die Zustellung erfolgt in 0,05 mm Schritten und ist abhängig vom Verschleiß
- Eine Zustellung von 0,05 mm - 1,0 mm erfolgt mit einer Drehung des Seitenzahnrades
- Einsetzbar auf Bearbeitungszentren, Robotern, Sondermaschinen sowie anderen Werkzeugmaschinen



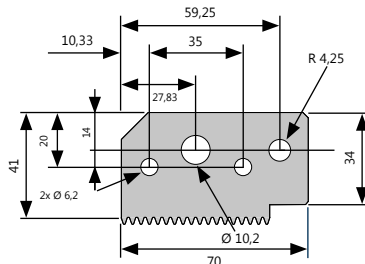
BENÖTIGTER ARBEITSBEREICH

Artikel-Nr.	Ø d ₁ (mm)	Ø d ₂ (mm)	l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	h ₁ (mm)
BÜXPAUT06M	10	75	50	155	85
BÜXPAUT15M	10	75	50	155	95
BÜXPAUT25M	15	100	60	180	130
BÜXPAUT40M	15	100	60	180	130

ZAHNSTANGE FÜR BÜXPAUT06M BÜXPAUT15M



ZAHNSTANGE FÜR BÜXPAUT25M BÜXPAUT40M



WERKZEUG VIDEO-LINK

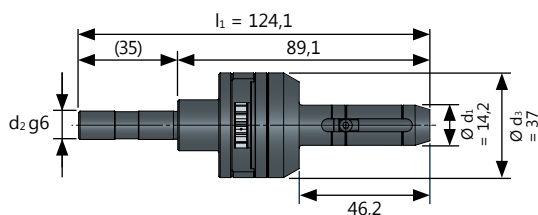
ANIMATION
Funktionsweise des
Einstellsystems



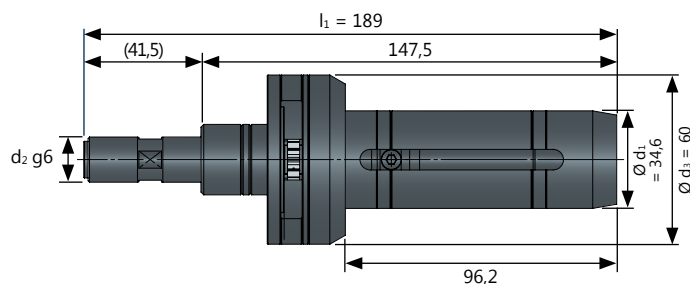
VIDEO
Planentgratung und
Selbstjustage



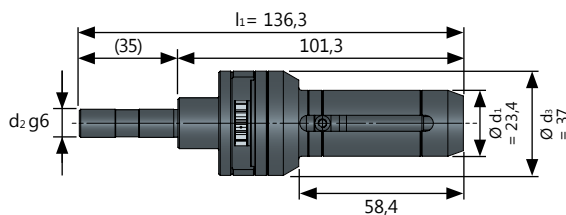
BÜXPAUT06M



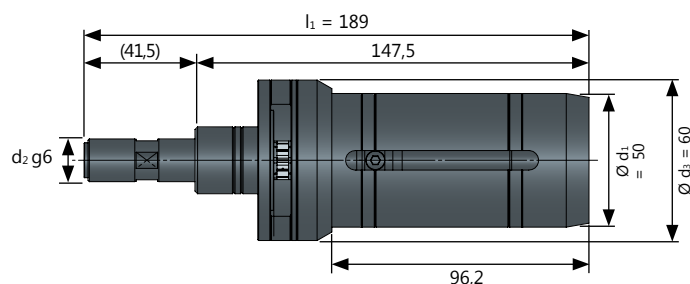
BÜXPAUT25M



BÜXPAUT15M



BÜXPAUT40M



SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM

Gesamtlänge l ₁ (mm)	Hülse Ø d ₁ (mm)	Schaft Ø d ₂ (mm)	Außen-Ø d ₃ (mm)	für Bürste	max. Drehzahl U/min	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
124,1	14,2	10	37	BÜA..CB06M	10.000	BÜXPAUT06M	auf Anfrage
136,3	23,4	10	37	BÜA..CB15M	6.000	BÜXPAUT15M	auf Anfrage
189	34,6	16	60	BÜA..CB25M	5.000	BÜXPAUT25M	auf Anfrage
189	50	16	60	BÜA..CB40M	3.000	BÜXPAUT40M	auf Anfrage

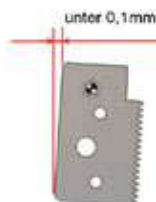
EINSATZHINWEISE FÜR DAS SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM

Montage der Zahnstange

Die Zahnstange sollte dort montiert werden, wo ausreichend Platz zur Verfügung steht und keine anderen Vorrichtungen gestört werden.

Die Torxschraube auf dem Schiebetisch (maximales Anzugsmoment 40 Nm) und an der Zahnstange (maximales Anzugsmoment 15 Nm) befestigen.

Es besteht die Gefahr das Werkzeug oder die Maschine zu beschädigen,



wenn die Ausrichtung der Zahnstange nicht korrekt ist oder die Neigung mehr als 0,1 mm beträgt.

Vor Inbetriebnahme

Es muss stets geprüft werden, ob die Verzahnung ineinander passt.

Die Position sowie die Höhe von Seitenzahnrad und Zahnstange müssen einander angepasst werden.

Einsetzen der Bürste

Führen Sie die Bürste bis zum Anschlag in den Bürstenhalter ein und ziehen Sie die Befestigungsschrauben (M4) mit einem

Sechskantschlüssel fest (3 N). Vergewissern Sie sich, dass es keine Lücke zwischen der Bürste und dem Innenraum des Bürstenhalters gibt, damit sich die Bürste nicht lösen kann.

Um die Bürste auszutauschen, lösen Sie die zwei Befestigungsschrauben und ziehen die Bürste aus dem Bürstenhalter.

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 149.

EINSTELLVORRICHTUNG FÜR FASERÜBERSTAND

zur schnellen Einstellung des Faserüberstands
(optionales Zubehör)

ZUBEHÖR
PASSEND FÜR

• KERAMIKFASER-BÜRSTEN
Ø 15 mm bis Ø 100 mm



Integrierte Inbusschlüssel



MERKMALE UND ARBEITSLEISTUNG

- einfache Handhabung
- Einstellung innerhalb kürzester Zeit
- Einstellung im eingespannten Zustand möglich
- Für Keramikfaser-Bürsten Ø 15 mm bis Ø 100 mm geeignet
- Faserüberstand muss nicht extra abgemessen werden
- integrierte Inbusschlüssel für die gängigsten Keramikfaser-Bürsten (Ø 15 mm, Ø 25 mm, Ø 40 mm)



1. Arretierschraube lösen und Anschlag mit Hilfe der Justierschraube auf gewünschte Position (= gewünschter Faserüberstand) stellen.



2. Arretierschraube feststellen um Anschlagposition zu fixieren.



3. Werkzeughülse an Hülsenanschlag anlegen und Arretierschraube der Faserbürste lösen, bis sich die Faserbürste innerhalb der Werkzeughülse verschiebt.



4. Sitzt die Faserbürste am Anschlag auf, kann die Arretierschraube der Faserbürste (siehe Schritt 3) wieder angezogen werden und die voreingestellte Länge des Faserüberstands ist erreicht.



LIEFERUMFANG

- Einstellvorrichtung
- Inbusschlüssel S 1.5
- Inbusschlüssel SW 2.0

Artikel-Nr.	EUR/ Stück
BÜXPZ001	73,70

ALLGEMEINER ARBEITSSCHUTZ

BITTE BEACHTEN SIE FOLGENDE
SICHERHEITSHINWEISE



Tragen Sie immer eine Schutzbrille, Handschuhe und Mundschutz bei der Arbeit.



Zudem sollte die Oberbekleidung langarmig mit geschlossenen Manschetten und Säumen sein, damit Ihre Haut geschützt ist.



Schleifstaub und Partikel können, während die Bürste rotiert, im Arbeitsbereich zerstäuben. Dieser Bereich sollte deshalb geschlossen sein, um das Betreten durch andere Personen zu verhindern. Jeder, der diesen Bereich betritt, sollte entsprechend geschützt sein. Halten auch Sie selbst Abstand zu diesem Bereich, da Teile der Faserstäbe in der Haut stecken bleiben können.



ZUSATZ FÜR AXIALEN AUSGLEICHSHALTER UND SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM:

Befolgen Sie bitte immer die Anweisungen auf den jeweiligen Produktseiten, um das Werkzeug sicher einzusetzen. Befolgen Sie diese Anweisungen nicht, kann es zu Werkzeugbruch, Verformung des Schaftes oder Entgleisung des Werkzeuges führen. Lesen Sie zudem sorgfältig die Bedienungsanleitung durch, bevor Sie das Werkzeug einsetzen.

KERAMIKFASER RUNDBÜRSTE „WHEEL TYPE“

Die innovative CNC Entgrat- & Polierlösung
für seitliche Flächen und Kanten



Die Bürsten sind in
folgenden Farben
erhältlich:

ROT

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie zur Rund-
bürste den für Sie geeigneten
Schaft. Dieser ist NICHT
Bestandteil der Bürste.

INFO

Die Bürsten und Schäfte sind hier-
bei untereinander tauschbar und
separat erhältlich.



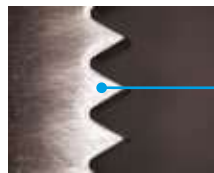
ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Schnittfläche am Gewinde

Vorher



Nachher



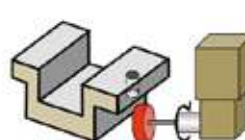
Seitliche Flächen
nach dem Fräsen



Seitliche Flächen
nach dem Bohren



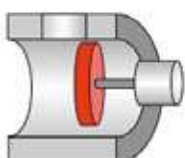
Rückseitig Entgraten



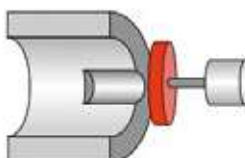
Gewinde



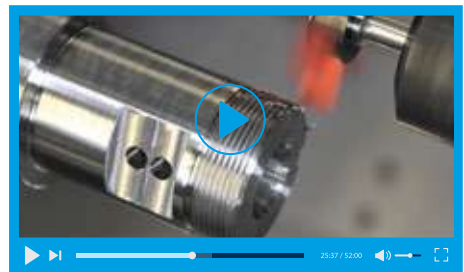
Innenbearbeitung
ab Ø 50 mm



Ausschnitte



WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO
Entgraten eines
Gewindes



ANIMATION
Entgraten von
innenliegenden Nutkanten



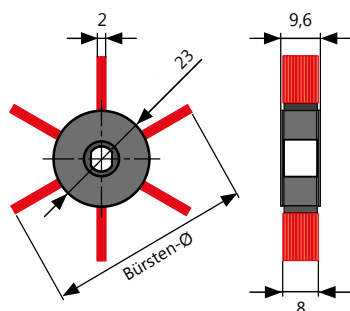
RUNDBÜRSTE

Bürsten-Ø (mm)	Faser-Bündel	Fasertyp	Abmessung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
50	6	A11 (rot)	siehe Skizze 1	BÜWA1150	111,10
75	6			BÜWA1175	132,50

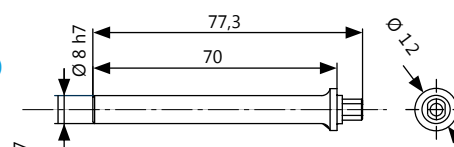
SCHAFT (inklusive 1x Spannschraube; Artikel-Nr. BÜWM4)

Schaft-Ø (mm) h7	Spannschraube	Schaft-Länge (mm)	Abmessung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
8	M4	70	siehe Skizze 2	BÜWSHM	22,50
12		150	siehe Skizze 3	BÜWSHL	24,90

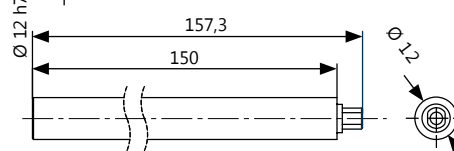
Skizze 1
Rundbürste



Skizze 2
Variante M (kurz)



Skizze 3
Variante L (lang)



SCHNITTDATEN

EMPFOHLENE SCHNITTDATEN BEI ERSTEINSATZ

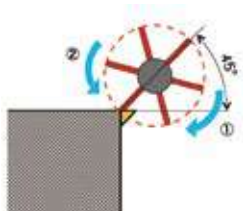
Artikel-Nr.	Schnittgeschw. (m/min)	Drehzahl (min ⁻¹)	Vorschub/Bündel (mm/Faserbündel)	Vorschub f (mm/min)	Schnitttiefe ap (mm)
BÜWA1150	250	1600	0,5	4800	0,2
BÜWA1175	235	1000	0,5	3000	0,2

EMPFOHLENER SCHNITTDATENBEREICH

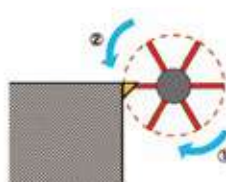
Artikel-Nr.	Schnittgeschw. (m/min)	Vorschub/Bündel (mm/Faserbündel)	Schnitttiefe ap (mm)	Max. Drehzahl (min ⁻¹)
BÜWA1150 / BÜWA1175	150 - 350	0,2 - 0,5	0,1 - 0,5	3000

HINWEIS: Die Faserbündel nehmen durch normalen Verschleiß am Durchmesser ab und werden dadurch steifer. Falls ein Bruch der Fasern auftreten sollte, verringern Sie bitte die Schnitttiefe ap.

- Die empfohlenen Schnittdaten sind je nach Gratgröße an das zu bearbeitende Werkstück anzupassen
- Sofern der Grat nicht vollständig entfernt wird, ist die Anzahl der Durchgänge zu erhöhen



Optimale Anstellung der Bürste:
Anstellwinkel zur Kante. Rotation im Uhrzeigersinn gegen den Grat und anschließend gegen den Uhrzeigersinn.



Alternative Anstellung:
Rotation im Uhrzeigersinn gegen den Grat und anschließend gegen den Uhrzeigersinn.

KORREKTUR WERKZEUGVERSCHLEISS

Die Schnitttiefe ap dieser Bürsten ist extrem gering. Der Bürstenverschleiß muss deshalb in radialer Richtung manuell oder durch programmierte Zustellung korrigiert werden.

MASCHINEN-VORAUSSETZUNG

Ein maschineller Antrieb zur Steuerung der Schnittgeschwindigkeit und -tiefe sowie Vorschub wird benötigt.

CNC-Drehmaschinen

Im Fräser- oder Spannzangenfutter als angetriebenes Werkzeug

Bearbeitungszentren

Einsatz im Fräserspannfutter oder Spannzangenfutter

KERAMIK CROSS-HOLE-BÜRSTEN STANDARD für Bohrungs-Ø 3,5 mm bis max. 20 mm

für das schonende und gründliche Entgraten von Querbohrungen sowie das Polieren oder Entzundern von Bohrungswandungen

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

ROT

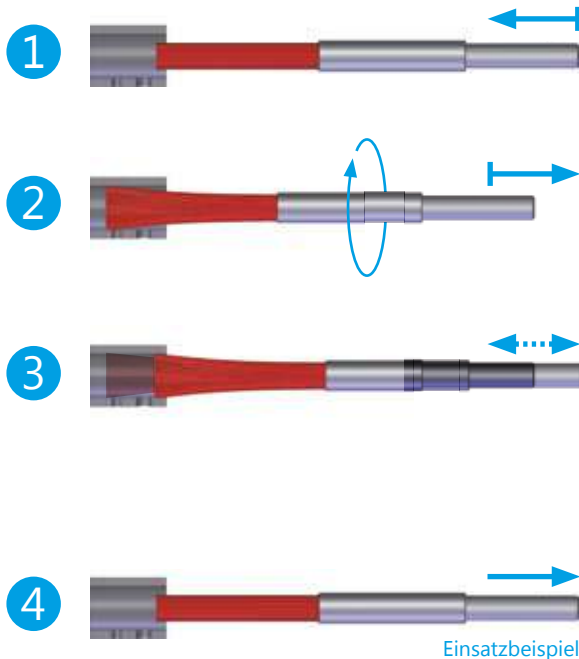
BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie die richtige Bürstenlänge für Ihren Anwendungsbereich.



FUNKTIONSWEISE



EINFAHRBEWEGUNG

Führen Sie das Werkzeug im Spindelstillstand in die Bohrung ein.

ARBEITSSPINDEL EINSCHALTEN

Starten Sie den Spindelrechtslauf in der Bohrung hinter bzw. nach der zu entgratenden Querbohrung.

RÜCK- UND VORWÄRTSBEWEGUNG

Führen Sie die Faserstäbe vor und hinter die Querbohrungen. In der Vorwärtsbewegung empfehlen wir bei schwierigen Entgrataufgaben zusätzlich einen Spindeldrehrichtungswechsel.

RÜCKZUG AUS DER BOHRUNG

Vor dem Werkzeugaustritt aus der Bohrung muss die Spindelrotation gestoppt werden.

INFO

Die durch die Rotation entstehende Fliehkraft steuert die Keramikfasern an die Querbohrungen. Die Spitzen entfernen dabei effizient feine Grate bis 0,1 mm Gratwurzelstärke. Da die Keramikfasern nur an den Spitzen und nicht am Umfang abrasiv sind, wird die Bohrung nicht beschädigt.

Die CROSS-HOLE-BÜRSTE ist einsetzbar, z.B. auf Bearbeitungszentren, Sondermaschinen, Bohrmaschinen, Robotern uvm.

WERKZEUG VIDEO-LINK

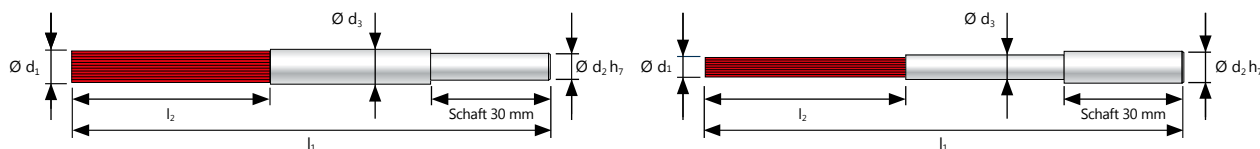
ANIMATION/VIDEO
Entgraten einer Querbohrung



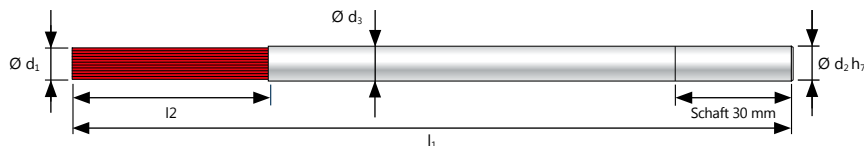
ANIMATION
Entgraten unterschiedlicher Querbohrungen



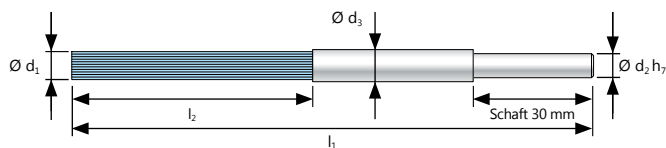
ROT TYP 120 mm LÄNGE (AUßER BÜCH-A12-15M) BÜCH-A12-15M



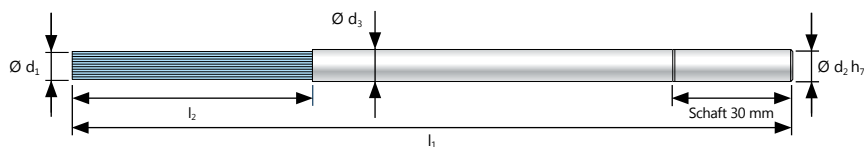
ROT TYP 170 mm LÄNGE



BLAU TYP 130 mm LÄNGE



BLAU TYP 180 mm LÄNGE



BÜRSTEN

für Bohrungs- durchmesser (mm)	Faserstäbe Ø d ₁ (mm)	Schaft Ø d ₂ (mm)	Hals Ø d ₃ (mm)	Faserstablänge l ₂ (mm)	Gesamtlänge l ₁ (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Ø 3,5 bis Ø 5	1,5	3	2,5	50	120	A12 (rot)	BÜCHA1215M	41,60
Ø 5 bis Ø 8	3	3	4	50	120	A12 (rot)	BÜCHA123M	41,60
		4			170	A12 (rot)	BÜCHA123L	72,90
Ø 5 bis Ø 8	3	3	4	60	130	A33 (blau)	BÜCHA333M	43,60
		4			180	A33 (blau)	BÜCHA333L	76,90
Ø 8 bis Ø 10	5	6	6	50	120	A12 (rot)	BÜCHA125M	56,60
					170	A12 (rot)	BÜCHA125L	93,00
Ø 8 bis Ø 10	5	6	6	60	130	A33 (blau)	BÜCHA335M	60,00
					180	A33 (blau)	BÜCHA335L	98,10
Ø 10 bis Ø 14	7	6	8	50	120	A12 (rot)	BÜCHA127M	81,80
		8			170	A12 (rot)	BÜCHA127L	123,20
Ø 10 bis Ø 14	7	6	8	60	130	A33 (blau)	BÜCHA337M	85,90
		8			180	A33 (blau)	BÜCHA337L	129,30
Ø 14 bis Ø 20	11	12	12	50	120	A12 (rot)	BÜCHA1211M	89,40
					170	A12 (rot)	BÜCHA1211L	125,60
Ø 14 bis Ø 20	11	12	12	60	130	A33 (blau)	BÜCHA3311M	99,00
					180	A33 (blau)	BÜCHA3311L	139,40

SCHNITTDATEN A12 (ROT)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub v _r (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCHA1215M	9.000 - 11.000	20.000	300
BÜCHA123M	7.000 - 10.000	14.000	
BÜCHA123L	7.000 - 10.000	12.000	
BÜCHA125M	8.000 - 10.000	14.000	
BÜCHA125L	8.000 - 10.000	12.000	
BÜCHA127M	7.000 - 9.000	14.000	
BÜCHA127L	7.000 - 9.000	12.000	
BÜCHA1211M	6.000 - 7.500	14.000	
BÜCHA1211L	6.000 - 7.500	12.000	

SCHNITTDATEN A33 (BLAU)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub v _r (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCHA333M	7.500 - 9.000	14.000	300
BÜCHA333L	7.500 - 9.000	12.000	
BÜCHA335M	7.500 - 8.000	14.000	
BÜCHA335L	7.500 - 8.000	12.000	
BÜCHA337M	6.500 - 8.000	14.000	
BÜCHA337L	6.500 - 8.000	12.000	
BÜCHA3311M	6.500 - 8.000	14.000	
BÜCHA3311L	6.500 - 8.000	12.000	

BITTE BEACHTEN: Mit der Vorschubgeschwindigkeit kann die Entgratwirkung der Keramikfasern "eingestellt" werden. Eine höhere Drehzahl als maximal zulässig kann zum Bruch des Werkzeuges führen!

KERAMIK CROSS-HOLE-BÜRSTEN EXTRA GROß für Bohrungs-Ø 20 mm bis max. 35 mm

Für das schonende und gründliche Entgraten von Querbohrungen sowie das Polieren oder Entzundern von Bohrungswandungen

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

DUNKELBLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie zur Bürste den geeigneten Schaft. Dieser ist NICHT Bestandteil der Bürste.



INFO

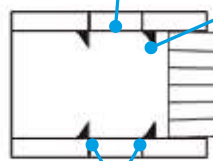
Im Gegensatz zu den herkömmlichen CROSS-HOLE-BÜRSTEN (STANDARD) sind diese Bürsten für größere Bohrungsdurchmesser vorgesehen.

Um die Leistungsfähigkeit zu optimieren wurde für die CROSS-HOLE-BÜRSTEN EXTRA GROß ein spezielles Keramik-Fasermaterial (A34 = dunkelblau) mit einer neuen Kontur entwickelt. Besonders bei großen Querbohrungen konnte dadurch die Standzeit signifikant erhöht werden.

Um zusätzlich die Werkzeugkosten zu senken, sind Schaft und Bürste separat zu bestellen, sodass bei Verschleiß nicht das gesamte Werkzeug, sondern nur die Bürste getauscht werden muss.

Querbohrung < Ø 12

Hauptbohrung mit Ø 20 bis Ø 35



Gratstärke < Ø 0,1 mm

Einführen der CROSS-HOLE-BÜRSTE durch die Hauptbohrung

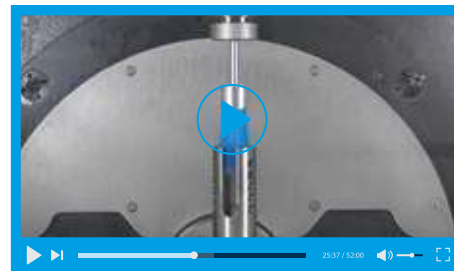
Die neu entwickelten A34 Keramikfasern sind so geformt, dass sie flexibler und gleichzeitig stabiler sind.



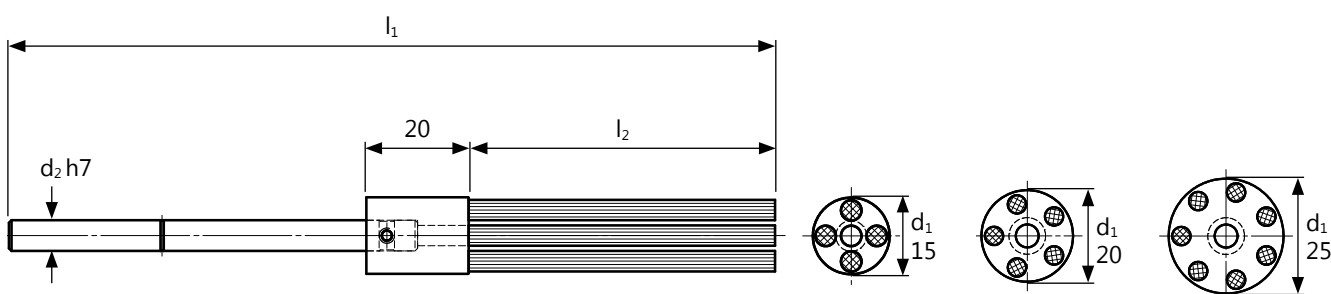
MERKMALE

- Verbesserte Schleifleistung und Verschleißfestigkeit
- Längere Standzeit der Werkzeuge aufgrund der neuen Keramikfaser A34, die sich besser aufspreizen und sich der Bohrungswand anpassen kann
- Einem ungleichmäßigem Werkzeugverschleiß wird vorgebeugt

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO
Entgraten mehrerer
Querbohrungen



BÜRSTEN

für Bohrungsdurchmesser (mm)	Faserstäbe Ø d ₁ (mm)	Schaft Ø d ₂ (mm)	Faserstablänge l ₂ (mm)	Gesamtlänge l ₁ (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Ø 20 bis Ø 25	15	6	60	150	A34 (dunkelblau)	BÜCHA3415	91,00
Ø 25 bis Ø 30	20	8	60	150	A34 (dunkelblau)	BÜCHA3420	105,00
Ø 30 bis Ø 35	25	8	60	150	A34 (dunkelblau)	BÜCHA3425	137,20

SCHAFT

Schaft Ø d ₂ h7 (mm)	Schaftlänge (mm)	geeignet für Bürste mit Ø d ₁ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
6	80	15	BÜCHSH6	21,60
8	86	20 und 25	BÜCHSH8	22,70

SCHNITTDATEN

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub v _r (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCHA3415	5.000	9.000	300
BÜCHA3420	4.500	9.000	
BÜCHA3425	4.000	9.000	

HINWEIS

Bohrungen > Ø 35 mm können unter Umständen auch mit den Keramikfaser-Oberflächenbürsten auf Seite 137 ab Durchmesser Ø 25 mm bearbeitet werden.

Bitte nehmen Sie hierzu Kontakt zu unserem Innen- oder Außenvertrieb auf!

EINSATZHINWEISE:

- Bei zu starker Entgratung/Kantenverrundung: Drehzahl reduzieren
- Für eine gleichmäßige Entgratung von Querbohrungen: Werkzeug im Rechts- und Linkslauf einsetzen
- Ziehende Bearbeitung schont die Fasern und erhöht die Standzeit der Bürste
- Verwenden Sie die CROSS-HOLE-BÜRSTE EXTRA GROSS nicht außerhalb des Werkstücks, da die Keramikfasern sonst brechen können. Beachten Sie außerdem die Maximaldrehzahl von 9.000 U/min. Diese darf nicht überschritten werden

KERAMIK CROSS-HOLE-BÜRSTEN EXTRA LANG

für das schonende und gründliche Entgraten von Querbohrungen und das Polieren oder Entzundern an Bohrungswandungen in Tieflochbohrungen

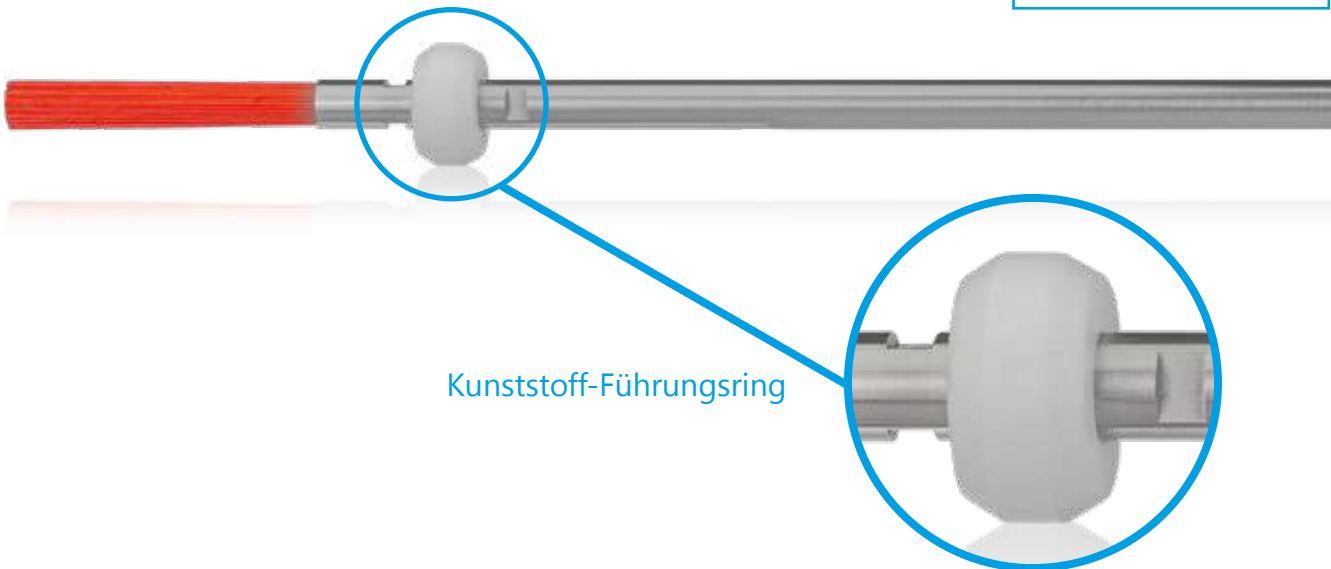
Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

ROT

BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie zur Bürste den geeigneten Schaft und geben Sie zur Bestellung den Hauptbohrungs-Ø an, damit der Führungsring angepasst werden kann.



Kunststoff-Führungsring

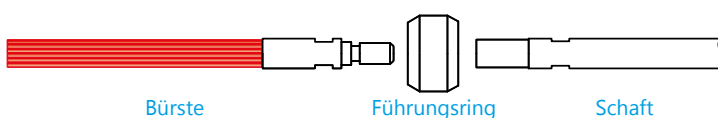
MERKMALE

Eine Besonderheit, welche die KERAMIK CROSS-HOLE BÜRSTE EXTRA LANG von der STANDARD-CROSS-HOLE BÜRSTE unterscheidet, ist ein Führungsring aus Kunststoff, der sich unterhalb des Bürstenkopfes befindet. Dieser Führungsring stabilisiert die Bürste und verhindert das Taumeln des Werkzeugs. Bitte geben Sie deshalb bei der Bestellung den Hauptbohrungsdurchmesser des zu bearbeitenden Werkstücks an.

INFO

Das Funktionsprinzip entspricht dem der STANDARD-CROSS-HOLE-BÜRSTEN.

Die CROSS-HOLE BÜRSTEN EXTRA LANG sind für Bohrtiefen ab 140 mm bis maximal 370 mm ausgelegt. Da der Führungsring genau dem Hauptbohrungsdurchmesser angepasst werden muss, setzt sich das gesamte Werkzeug aus drei separaten Teilen (Bürste, Führungsring und Schaft) zusammen, die einzeln zu bestellen sind.



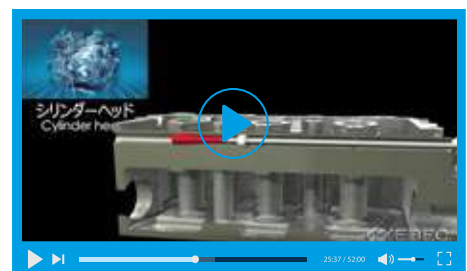
Bürste

Führungsring

Schaft

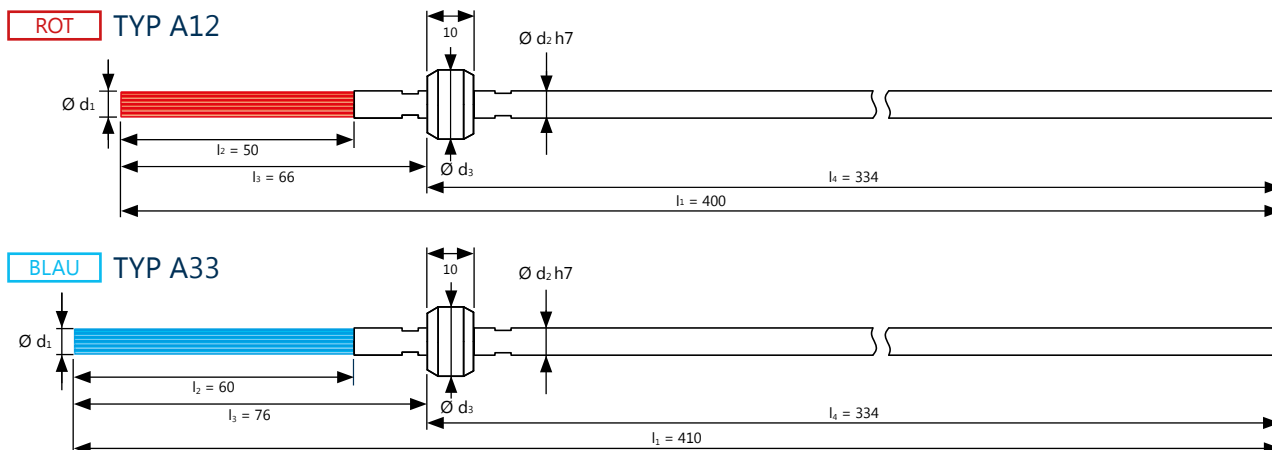
Die Bürsten sind sowohl für die Trocken-, als auch für die Nassbearbeitung geeignet. Der Bürstenkopf ist dabei austauschbar und kann einfach abgeschraubt werden. Der Schaft ist wiederverwendbar.

WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION
Entgratung einer
Tieflochbohrung





****BITTE BEACHTEN:** Für Bürsten-Ø 11 mm entspricht l_3 bei Typ A12 = 70mm und bei Typ A33 = 80 mm; l_4 = 330 mm.

BÜRSTE

Für Bohrungs-Ø (mm)	Bürsten Ø d ₁ (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/Stück
5 - 8	3	A12 (rot)	BÜCHA123F	73,60
5 - 8	3	A33 (blau)	BÜCHA333F	89,50
8 - 10	5	A12 (rot)	BÜCHA125F	92,50
8 - 10	5	A33 (blau)	BÜCHA335F	115,50
10 - 14	7	A12 (rot)	BÜCHA127F	121,30
10 - 14	7	A33 (blau)	BÜCHA337F	152,50
14 - 20	11**	A12 (rot)	BÜCHA1211F	143,60
14 - 20	11**	A33 (blau)	BÜCHA3311F	164,10

SCHAFT

Schaft Ø d ₂ h7 (mm)	Schaft l ₄ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
4	334	BÜCHA333FS	96,00
6	334	BÜCHA335FS	101,80
8	334	BÜCHA337FS	105,90
12	330	BÜCHA3311FS	112,90

FÜHRUNGSRING

ANGEPASST				ROHLING			
Ring Ø d ₃ (mm)	Art-Nr.	EUR/Stück		Ring Ø d ₃ (mm)	Art-Nr.	EUR/Stück	
4,8 - 7,8	BÜCL3	58,50		7,8	BÜCL3R	31,20	
7,8 - 9,8	BÜCL5	58,50		9,8	BÜCL5R	31,20	
9,8 - 19,8	BÜCL7	73,20		19,8	BÜCL7R	41,20	
13,8 - 19,8	BÜCL11	73,20		19,8	BÜCL11R	41,20	

SCHNITTDATEN A12 (ROT)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub f (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCHA123F	7.000 - 10.000	12.000	300
BÜCHA125F	8.000 - 10.000	12.000	
BÜCHA127F	7.000 - 9.000	12.000	
BÜCHA1211F	6.000 - 7.500	12.000	

SCHNITTDATEN A33 (BLAU)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub f (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCHA333F	7.500 - 9.000	14.000	300
BÜCHA335F	7.500 - 8.000	12.000	
BÜCHA337F	6.500 - 8.000	14.000	
BÜCHA3311F	6.500 - 8.000	12.000	

BITTE BEACHTEN: Eine höhere Drehzahl als maximal zulässig kann zum Bruch des Werkzeuges führen!

BEISPIEL:



EINSATZHINWEISE FÜR CROSS-HOLE-BÜRSTEN

Werkzeuggröße und wichtige Anwenderinformationen

Wählen Sie den passenden Bürstendurchmesser für die zu bearbeitende Bohrung. Die Auswahl des falschen Bürstendurchmessers kann zu gefährlichem Bruch des Faserstabs und des Schafts führen sowie zu Verformung und Beschädigung.

Führen Sie das Werkzeug bzw. die Faserstäbe im Spindelstillstand in das Werkstück ein, sonst können die Faserstäbe beschädigt oder gefährlich gestreut werden. Nicht

außerhalb einer Bohrung rotieren lassen (Verletzungsgefahr).

Prüfung vor Inbetriebnahme

Wenn das Werkzeug auf einer Maschine eingesetzt wird, führen Sie den Werkzeugschaft bis zum Anschlag in das Spannfutter ein und spannen diesen.

Sollten Sie beim Testlauf etwas Ungewöhnliches feststellen wie z.B. Vibration, stoppen Sie die Rotation sofort. Gefährlicher Bruch oder Schaden an den Faserstäben und/oder am Schaft können sonst die Folge sein.

Größe der zu entfernenden Grate

Dieses Werkzeug ist für das Entfernen von Feingraten ausgelegt, bei denen die Gratwurzel nach der Maschinenbearbeitung unter oder bei 0,1 mm liegt.

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 149.

KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER

zum Anfassen, Entgraten & Entzundern von Werkstück-
kanten sowie zum Schleifen, Polieren & Säubern von
Werkstückoberflächen



**ZUBEHÖR
ERHÄLTlich!**

Verwendbar mit dem
MOBILE
MICROMOTOR
SYSTEM



Die Schleiffasern
sind in folgenden
Farben erhältlich:

PINK
ROT
WEISS
BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte beachten Sie den Dreh-
zahlbereich der eingesetzten
Schleiffaser.

MERKMALE

Die sehr einfache Handhabung gewährleistet eine erhebliche Verbesserung der Oberflächengüte und Entgratqualität in kürzester Zeit sowie einen weichen und vibrationsfreien Einsatz.
Die KERAMIK SCHLEIFFASER eignet sich zur Anwendung auf CNC-Maschinen und zum Arbeiten mit dem Mobile Micromotor System (Seite 172).

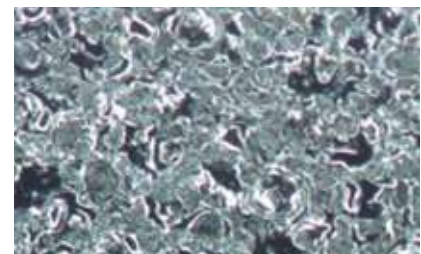


Es lassen sich hierbei Metalle
wie Stähle, Edelstahl, Kupfer,
Aluminium und Magnesium-
Legierungen bis zu einer Härte
von 55 HRC bearbeiten.

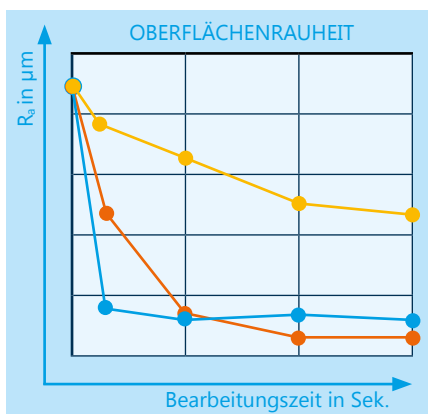
VERGLEICHSERGEBNIS ZU ABRASIVEN NYLONBÜRSTEN MIT DIAMANTBESATZ

Schleifleistungsvergleich (nass) mit Werkstoff NAK80
(HRC40 - erodierte Oberfläche)

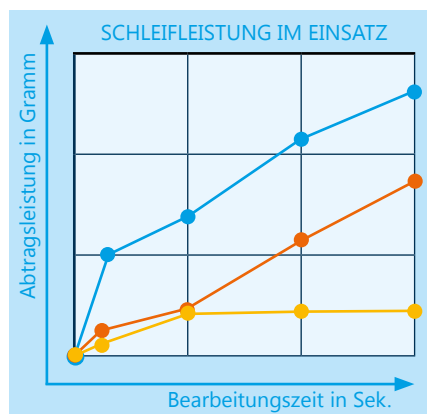
Vor der Feinbearbeitung



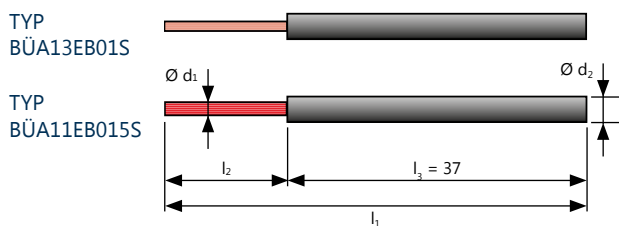
Nach der Feinbearbeitung



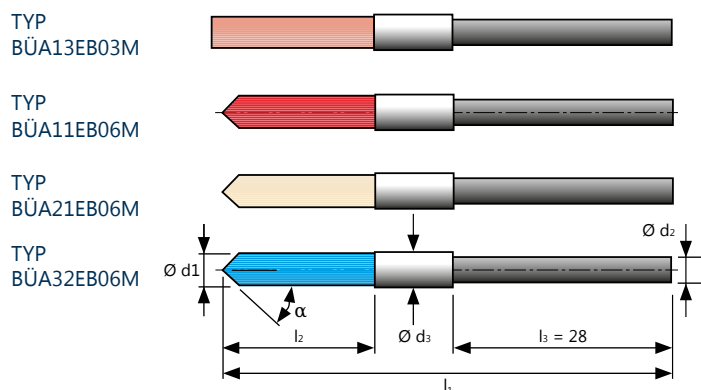
● Xebec-Bürste (A21EB06M); 12.000 U/min
● Xebec-Bürste (A11EB06M); 12.000 U/min
● Abrasive Nylon-Bürste (Diamant #400); 12.000 U/min



● Xebec-Bürste (A21EB06M); 12.000 U/min
● Xebec-Bürste (A11EB06M); 12.000 U/min
● Abrasive Nylon-Bürste (Diamant #400); 12.000 U/min



*BITTE BEACHTEN: Die Keramik Mini-Schleiffasern können auch mit dem Axial-Ausgleichshalter verwendet werden. Hierzu ist eine zusätzliche Reduzierhülse von Ø 10 mm auf Schaft-Ø 3 mm notwendig (siehe Seite 145).



KERAMIK SCHLEIFFASER

SCHNITTDATEN

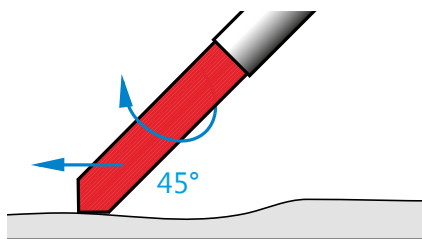
Bürste Ø d ₁ (mm)	Schaft Ø d ₂ (mm)	Hals Ø d ₃ (mm)	Gesamtlänge l ₁ (mm)	Faserstäbe l ₂ (mm)	Winkel α	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Drehzahlen U/min	
									Empfohlen	Maximal
1,0	3	-	52,0	15	-	A13 (pink)	BÜA13EB01S	10,00	7.000 - 12.000	15.000
1,5					-	A13 (pink)	BÜA13EB015S	11,70		
2,0					-	A13 (pink)	BÜA13EB02S	15,30		
2,5					-	A13 (pink)	BÜA13EB025S	20,00		
3,0	3	4	67,0	30	-	A13 (pink)	BÜA13EB03M	27,00	4.000	6.000
1,0	3	-	52,0	15	-	A11 (rot)	BÜA11EB01S	10,00	7.000 - 12.000	15.000
1,5					-	A11 (rot)	BÜA11EB015S	11,70		
2,0					-	A11 (rot)	BÜA11EB02S	15,30		
2,5					-	A11 (rot)	BÜA11EB025S	20,00		
5,0	3	6	57,5	20	~50°	A11 (rot)	BÜA11EB06M	23,20	7.000	12.000
5,0	3	6	57,5	20	~50°	A21 (weiß)	BÜA21EB06M	23,20	7.000	12.000
5,0	3	6	57,5	20	~50°	A32 (blau)	BÜA32EB06M	23,20	7.000	12.000

Schaft-Toleranz: 0/-0,050

EINSATZHINWEISE FÜR KERAMIK SCHLEIFFASERN

Polieren von Oberflächen

Spannen Sie die Bürste in ein Handwerkzeug und setzen Sie diese im 45° Winkel an die Arbeitsfläche an (siehe Abbildung). Der Schleifdruck muss gleichmäßig von der Bürste auf das Werkstück wirken und die Schnitttiefe sollte auf ein Minimum (unter 1 mm) gehalten werden.



Polieren von Kanten und Entgraten von unebenen Flächen

Bitte arbeiten Sie hier mit deutlich niedrigeren Drehzahlen (allgemeine Drehzahl max. 12.000 U/min.) und weniger Druck. Achten Sie auch darauf, dass sie mit

den Seiten des Stabes keinen übermäßigen Druck auf die Werkstückkanten ausüben.

Abrichten

Drücken Sie die Spitze der rotierenden Bürste gegen ein Schleif- oder Sandpapier, welches auf einem ebenen Untergrund befestigt ist, um die Form der Bürste anzupassen.

Trocken- / Nassbearbeitung

Die Keramik-Schleiffaser kann zur Trocken- und Nassbearbeitung eingesetzt werden. Im Fall der Trockenbearbeitung sollte eine Absauganlage eingesetzt werden.

Prüfungen vor Inbetriebnahme

Machen Sie einen 1-minütigen Probelauf vor dem eigentlichen Einsatz sowie 3 Minuten nach Bürstenwechsel, um auf Abweichungen wie z.B. Vibrationen oder Lockerheit der Bürstenaufnahme zu prüfen. Auch wenn Sie während des Probelaufes keine Abweichungen feststellen, sollten Sie die Operation sofort beenden falls beim Einsatz etwas Ungewöhnliches, wie z.B.

Vibration, auftritt. Ansonsten können Bruch, Verformung oder Beschädigung an den Faserbürstenstäben und der Aufnahme die Folge sein.

Schnitttiefe bzw. Anpressdruck, Schleifbeanspruchung

Bei Einsatz mit übermäßigen Schnitttiefen oder Schleifbeanspruchung werden möglicherweise nicht nur keine optimalen Ergebnisse erreicht, es kann auch zu Bruch und Streuung der feinen Keramikstäbe führen. Diese sind besonders anfällig bei der Bearbeitung von Kanten und ungleichen Flächen. Es ist daher unbedingt notwendig, mit hinreichend geringer Drehzahl und Schleifbelastung zu arbeiten.

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 149.

KERAMIKFASER TURNING BRUSH

für das Entgraten von Querbohrungen und Einstichen sowie von Außen- und Innengewinden auf der Drehmaschine mit stehendem Werkzeug

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

ROT

WEISS

BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie zur Bürste den passenden Werkzeughalter. Dieser ist NICHT Bestandteil der Bürste und muss separat bestellt werden.

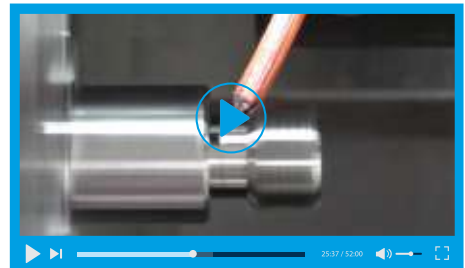


MERKMALE UND EINSATZGEBIET

- Automatisiertes und effektives Entgraten bei kleinen Graten < 0,1mm auf Drehmaschinen
 - Einsatz als statisches Werkzeug im Revolver
 - Entgraten direkt auf der Maschine
 - Kein manueller Entgrataufwand, kein Umrüsten
 - Gleichbleibende Entgratqualität und hohe Prozesssicherheit
- Entgraten mehrerer Querbohrungen in einem Arbeitsschritt
- Entgraten von Außengewinden durch den im Werkzeughalter einstellbaren Bürstenwinkel (bei den Vierkantschaft-Werkzeughaltern)
- Auch geeignet zum Polieren von Mantel- und Planflächen sowie Bohrungen
- Die Schneidwirkung kann maximiert werden, indem die Keramikfasern die Grate aus einem optimalen Winkel ansteuern; Steife Fasern (steiler Winkel) und langsamer Vorschub erhöhen die Effektivität/Aggressivität
- Keine komplizierte Programmierung nötig, da das Werkzeug in den meisten Fällen von Z- nach Z+ bewegt wird



WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO

Entgraten von Gewindegängen eines Außengewindes





GOOD TO
KNOW

EINSTELLBARER BÜRSTENWINKEL FÜR MEHR SCHLEIF- KRAFT AN DER SPITZE

Bei den Werkzeughaltern mit Vierkantschaft ist der Bürstenwinkel einstellbar, um die Entgratwirkung zu optimieren, während der Bürstenwinkel der beiden Rundschaft-Werkzeughaltern auf einen flachen Winkel festgelegt sind. Der Vorteil flacher Winkel (näher an der Horizontalen) besteht darin, dass die flexiblen Fasern unregelmäßige Oberflächen wie Querbohrungen entgraten können.

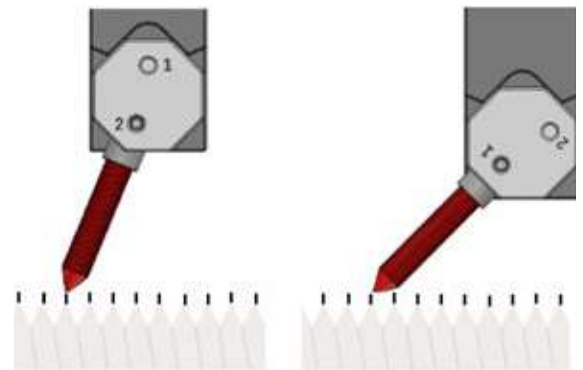
Der Vierkantschaft ermöglicht auch steile Bürstenwinkel (nahezu senkrecht). Dadurch wird die Schleifkraft der Keramikfasern auf die Spitze der Bürste konzentriert, was sie ideal für das Entgraten von Gewinden macht.

BEI AUSSENGEWINDEN GILT: JE STEILER, DESTO BESSER

Ein steiler Bürstenwinkel (unter 90°) ermöglicht einen definierten Kontakt zwischen Keramikfaser und Grat, ohne Aufspalten des Bürstenbündels und gewährleistet eine hohe Schleifleistung. Beim Überführen der Bürste über das Gewinde, streicht sie über die Gewindespitzen und entfernt dabei hervorstehende Grate.



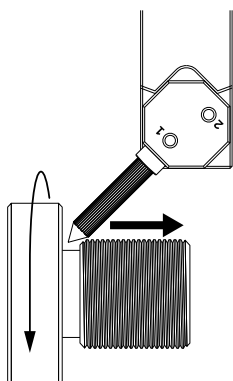
Die speziellen Bürsten sind mit einem Winkel von 60° besonders "angespitzt", sodass durch den Einstellwinkel am Vierkantschaft die Krafteinwirkung auf das Werkstück optimiert werden kann.



ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

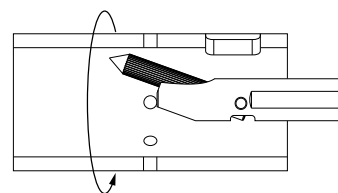
GEWINDE ENTGRATEN

Werkstoff	Edelstahl 1.4301
Gewindegröße	24 x 2 mm
Schnitttiefe a_p	0,5 mm
Schnittgeschwindigkeit v_c	150 m/min
Vorschub f	0,1 mm/U



QUERBOHRUNGEN ENTGRATEN

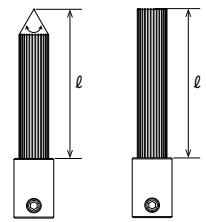
Werkstoff	Vergütungsstahl 1.0503
Kreuzbohrung	Ø 12 x Ø 3 mm
Schnitttiefe a_p	1,5 mm
Schnittgeschwindigkeit v_c	150 m/min
Vorschub f	0,1 mm/U



BÜRSTEN

Bürste Ø d ₁ (mm)	Faserlänge l ₂ (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Bürste passend für Halter
2,5	15	A11 (rot)	BÜA11TB025	28,50	TMSH06
6	30	A11 (rot)	BÜA11TB06	45,30	TMSHS2020 TMSHS2525 TMSH12
6	30	A11 (rot)	BÜA11CB06M	43,40	TMSHS2020 TMSHS2525
6	30	A21 (weiß)	BÜA21TB06	45,30	TMSHS2020 TMSHS2525 TMSH12
6	30	A21 (weiß)	BÜA21CB06M	43,40	TMSHS2020 TMSHS2525
6	30	A32 (blau)	BÜA32TB06	45,30	TMSHS2020 TMSHS2525 TMSH12
6	30	A32 (blau)	BÜA32CB06M	45,20	TMSHS2020 TMSHS2525

Skizze Typ TB Skizze Typ CB



Typ A11-TB06 Typ A21-TB06 Typ A32-TB06

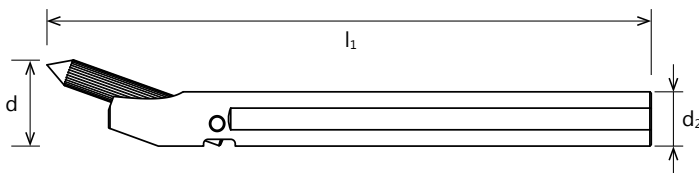
Typ A11-TB025



BÜRSTEN-HALTER

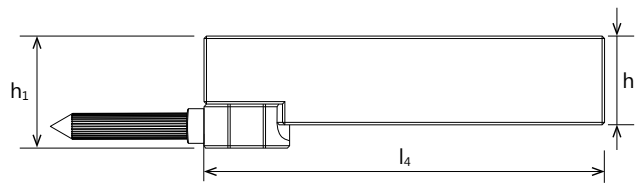
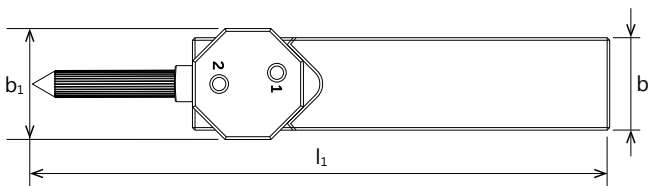
Die KERAMIKFASER TURNING BRUSH wird in vier Varianten angeboten. Zwei Typen mit Vierkantschaft und einstellbarem Bürstenwinkel und zwei Typen mit Rundschaft und fixem Bürstenwinkel.

HALTER RUNDSCHAFT



für Bohrungs-Ø d (mm)	für Querbohrungs-Ø (mm)	Schaft Ø d ₂ (mm)	Gesamt- länge l ₁ (mm)	geeignet für Bürste mit Ø d ₁ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
≥ 11	< 3	6	107	2,5	BÜTMSH06	45,80
≥ 20	unbegrenzt	12	133	6	BÜTMSH12	61,40

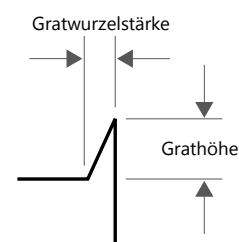
HALTER VIERKANTSCHAFT



Schafthöhe h (mm)	Höhe h ₁ (mm)	Schaftbreite b (mm)	Breite b ₁ (mm)	Schaftlänge l ₄ (mm)	Gesamtlänge l ₁ (mm)	Geeignet für Bürste mit Ø d ₁ (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
20	26	20	24	90	124	6	BÜTMSHS2020	188,00
25	31	25	24	100	134	6	BÜTMSHS2525	194,00

WERKZEUGAUSWAHL

Gratwurzelstärke	Mikrofeine Grate ($\leq 0,01$ mm)		
	Gratwurzelstärke ($\leq 0,1$ mm)		
Farbcode Keramikfaser	A11 (rot)	A21 (weiß)	A32 (blau)
Schleifleistung			

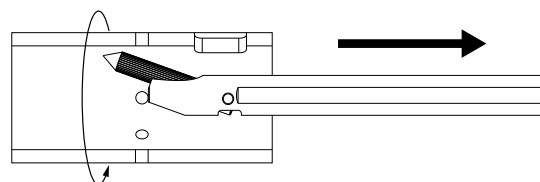
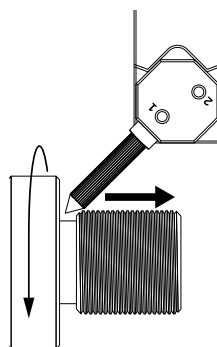


MAXIMALE GRATWURZELSTÄRKE 0,1 mm

Grate können bis zu einer Gratwurzelstärke von maximal 0,1 mm bearbeitet werden. Grate dieser Größe lassen sich leicht mit dem Fingernagel umbiegen.

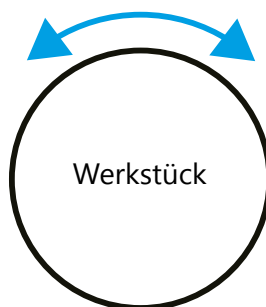
EINSATZHINWEISE FÜR KERAMIKFASER TURNING BRUSH

Die Bearbeitungsrichtung der Keramikfaserbürste muss immer entgegen der Bürstenspitze erfolgen. Bei dieser ziehenden Bewegung wird die Borstenablenkung minimiert und zu entgratende Kanten werden sicher erfasst. Bei schiebender Bewegung würden die Borsten aufspreizen und brechen.



• Einsatzhinweise Querbohrungs-entgraten

Um Querbohrungen zu entgraten werden flache Bürstenwinkel und große Zustellungen benötigt. Für ein gleichmäßigeres Ergebnis kann die Entgratung im Rechts- und Linkslauf durchgeführt werden.



Bearbeitung im Rechts- und Linkslauf führt zu einem gleichmäßigen Ergebnis.

• Einsatzhinweise Gewindeentgraten

Für das Entgraten von Außen-gewinden ist ein steiler Bürstenwinkel erforderlich (22,5 °). Die korrekte Drehrichtung des Werkstücks ist für Rechtsgewinde mit dem Uhrzeigersinn M03 und für Linksgewinde entgegen dem Uhrzeigersinn M04.

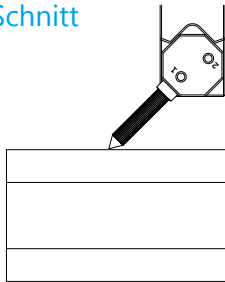
Bearbeitung	Bürsten-Typ	Bürstenwinkel
Komplettes Gewinde (Gewindeein- und -auslauf)	TB06 (Drehen)	22,5°
Gewinde (mit Gewindeeinlauf)		
Gewinde (nur Gewindeeinlauf)	CB06 (Fasen)	45°

SCHNITTDATEN

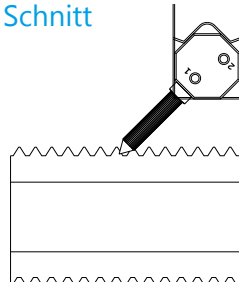
Schnittparameter müssen für die jeweilige Anwendung in Abhängigkeit der zu bearbeitenden Kontur und der Gratwurzelstärke ermittelt werden. Die folgende Empfehlung gilt dabei für alle Bürstvarianten der KERAMIKFASER TURNING BRUSH.

Parameter	Anwendungsbereich	Startparameter
Schnittgeschwindigkeit (m/min)	60 - 250	150
Vorschub (mm/U)	0,1 - 0,5	0,3
Schnitttiefe (mm)	0,5 - 2,0	1,0 (bei glattem Schnitt) 0,5 (bei unterbrochenem Schnitt)

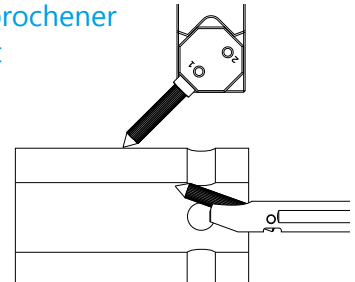
Glatter Schnitt



Glatter Schnitt

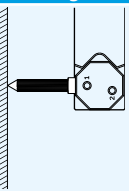
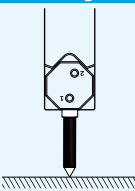
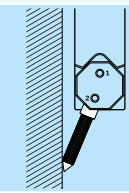
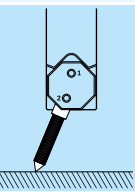
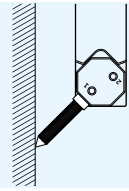
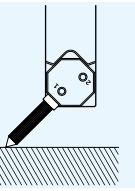
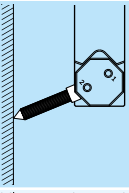
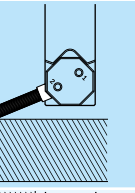
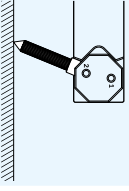
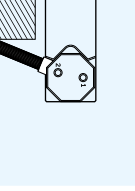


Unterbrochener Schnitt



SCHNITTtiefe

• Vierkantschaft

Bürstenwinkel	Max. Schnitttiefe a_p			
	Planbearbeitung		Längsbearbeitung	
90° / 0°	0,5 mm		0,5 mm	
22,5°	2,0 mm		1,0 mm	
45°	1,5 mm		1,5 mm	
67,5°	1,0 mm		2,0 mm	
112,5°	1,0 mm		2,0 mm	

• Rundschaft

Bürsten-Ø d_1	Max. Schnitttiefe a_p	Bürstenwinkel
2,5	2,0	20° fixiert
6	2,0	20° fixiert

BÜRSTENWINKEL

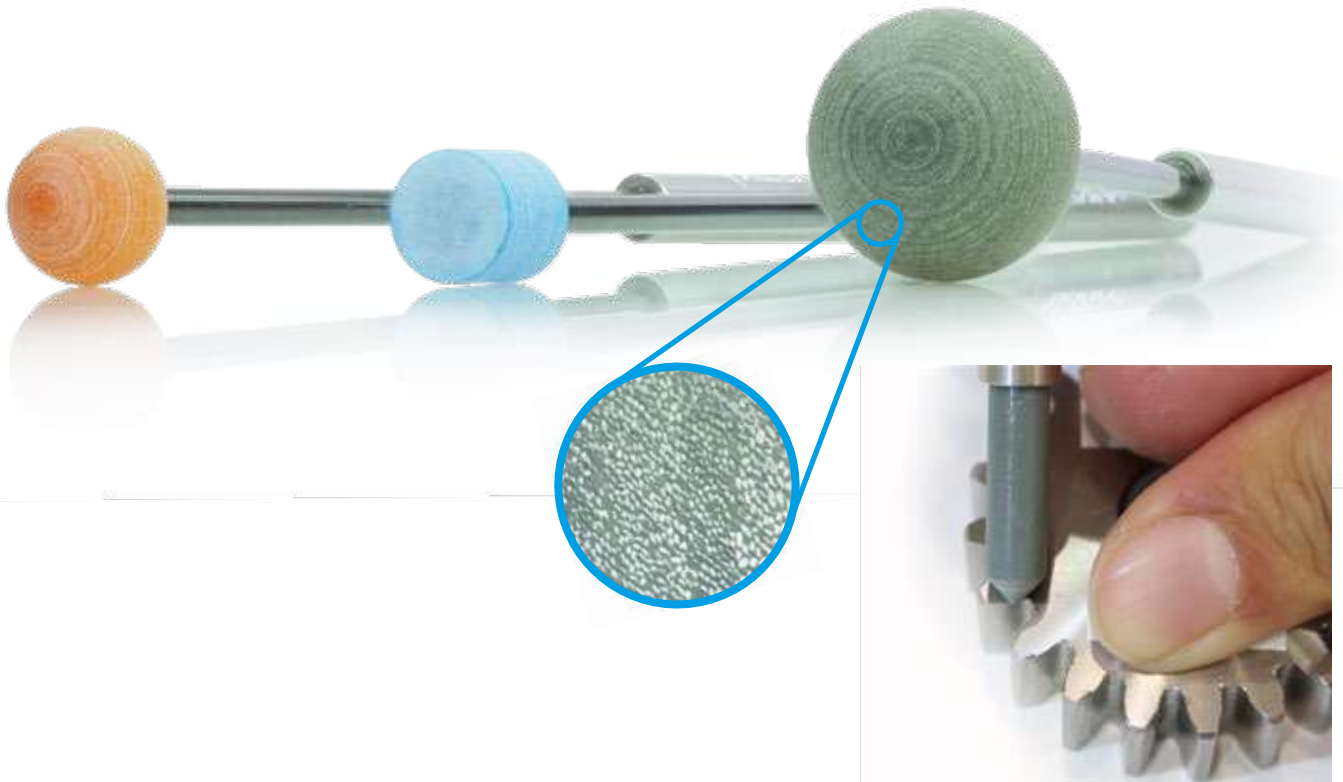
Mit dem Vierkantschaft-Werkzeughalter kann die Bürste in elf verschiedenen Winkeln, je nach Entgratungskante, eingestellt werden. Pfeile am Werkzeughalter zeigen die zulässige Schnitttrichtung an.

Winkel		Winkel		Winkel	
112,5°		22,5°		-67,5°	
90°		0°		-90°	
67,5°		-22,5°		-112,5°	
45°		-45°			

KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN

Patentierter Schleifstein aus abrasivem keramischem Fasermaterial -
perfekt für die Entgratung sowie für Polierarbeiten



MERKMALE

- Der Werkzeugkopf ist aus unserem speziellen Al_2O_3 -Keramik-Faserwerkstoff
- Ideal für die punktgenaue Bearbeitung beim manuellen oder maschinellen Feinentgraten
- Grate werden sorgfältig entfernt ohne die Bohrungen oder Kanten zu beschädigen
- Die Selbstschärfeigenschaft der Schneiden an den Faserenden sorgt für sehr hohe Schleiffähigkeit. Die konstant arbeitenden Schneidkanten sorgen für eine stabile und kontinuierliche Schleifleistung
- Extreme Kanten- und Formstabilität sorgen für lange Standzeiten und ermöglichen steigende Produktivität und niedrigere Kosten
- Effiziente Abnahme von feinen Graten, wenn die Gratstärke nach der maschinellen Bearbeitung 0,2 mm oder weniger beträgt
- Vielfältig einsetzbar, z.B. auf Bearbeitungszentren, Sondermaschinen, Bohrmaschinen, Robotern uvm.

WÄHLEN SIE DEN RICHTIGEN SCHLEIFSTIFT FÜR IHRE ANWENDUNG

BLAU BLAUE KERAMIK
entspricht Körnung #800 (fein)

ORANGE ORANGE KERAMIK
entspricht Körnung #400 (mittel)

GRAU GRAUE KERAMIK
entspricht Körnung #220 (grob)



KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE MIT FESTEM KERAMIK-KÖRPER

für Hochgeschwindigkeitsspindeln



**ZUBEHÖR
ERHÄLTlich!**

Verwendbar mit dem
MOBILE
MICROMOTOR
SYSTEM



Die Schleiffasern
sind in folgenden
Farben erhältlich:

GRAU

C
5.1

MERKMALE

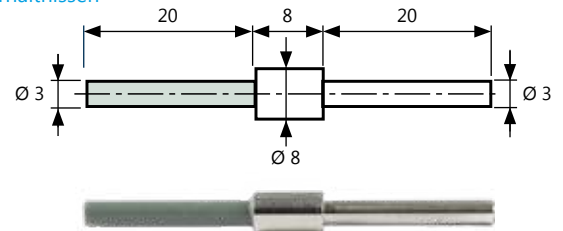
- Dieses Werkzeug verhindert Verstopfungen und Kratzer auf der Oberfläche, da es keine Schleifkörner enthält
- Ideal zur Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit
- Geeignet für jedes Material, auch für Aluminium und gehärtete Stähle
- Effizienter Abtrag von Feingraten bei einer Gratwurzel unter 0,2 mm nach der maschinellen Bearbeitung

INFO

Die KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE können sowohl in ein elektrisch rotierendes Werkzeug als auch in einen Druckluftschleifer aufgenommen werden.

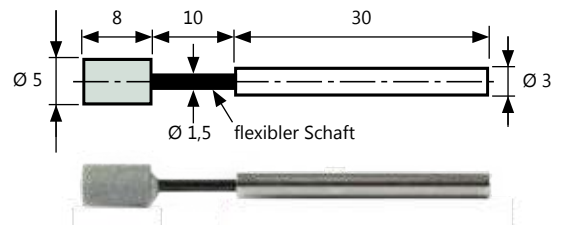
BÜAXPM3R

Geeignet zum Entgraten und Polieren unter beengten Verhältnissen



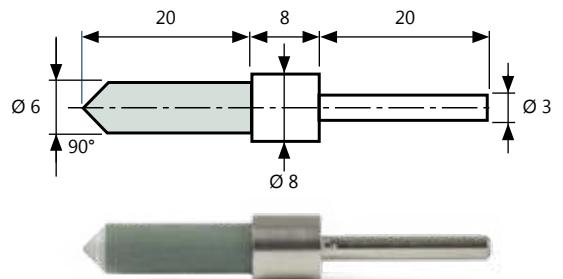
BÜAXPM5RF

Geeignet zum Entgraten und Polieren mit flexiblem Schaft



BÜAXPM6T

Geeignet zum Entgraten und Polieren von größeren Teilen



KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Körnung	Schaft-Ø (mm)	max. Drehzahl U/min	Artikel-Nr.	EUR/Stück
3	20	#220	3 (0/-0,050)	80.000	BÜAXPM3R	21,30
5	8			30.000	BÜAXPM5RF	28,40
6	20			60.000	BÜAXPM6T	34,20



SCHNITTWERTE
Seite 173

KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE MIT FLEXIBLEM SCHAFT

für das Entgraten, Polieren & Anfasen von
Querbohrungen



ZUBEHÖR
ERHÄLTICH!

Verwendbar mit dem
MOBILE
MICROMOTOR
SYSTEM



Die Schleiffasern
sind in folgenden
Farben erhältlich:

BLAU
ORANGE
GRAU

BITTE BEACHTEN

Bitte beachten Sie den
maximalen Biegebereich von
2 mm.

VORTEILE GEGENÜBER ENTGRATEN MIT FRÄSSTIFTEN

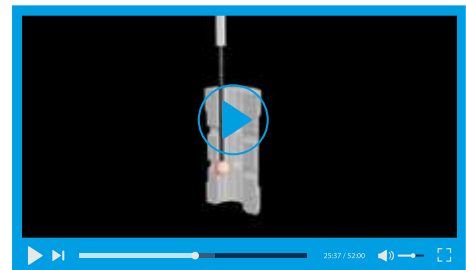
- Hohe und dauerhafte Entgratqualität ohne Sekundärgratbildung
- Der flexible Schaft sorgt für sanften und flexiblen Kontakt mit dem Werkstück, wirkt gegen eine mögliche Bruchgefahr und erlaubt beim manuellen Einsatz ein gefühlsvolles Entgraten ohne Verspringen
- Automatisierte Bearbeitung auf CNC-Maschinen möglich

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Anwendungsbeispiel einer automatisierten Entgratbearbeitung auf einer CNC-Maschine (Konturbearbeitung durch die Bohrung):

Werkstück / Material	Werkzeug	Einsatz- beschreibung	Einsatzdaten
Hydraulikkomponente/ rostfreier Stahl	BÜCHPM5B Einsatz durch die Querbohrung	Ø 5,3 Entgra- ten nach dem Bohrprozess.	• Drehzahl 5.000 U/min
Hauptbohrung Ø 20mm/ Querbohrung Ø 5,3mm			• Zustellung 0,5mm
vorheriger Bearbeitungs- prozess: Bohren			• Vorschub 300mm/min.

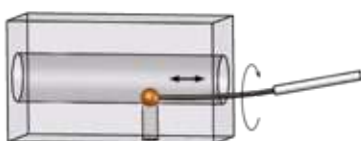
WERKZEUG VIDEO-LINK



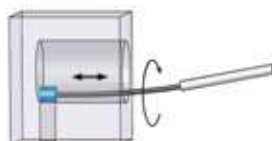
ANIMATION
Sequentielles Entgraten von
Querbohrungen



PUNKTBEARBEITUNG ÜBER DIE HAUPTBOHRUNG

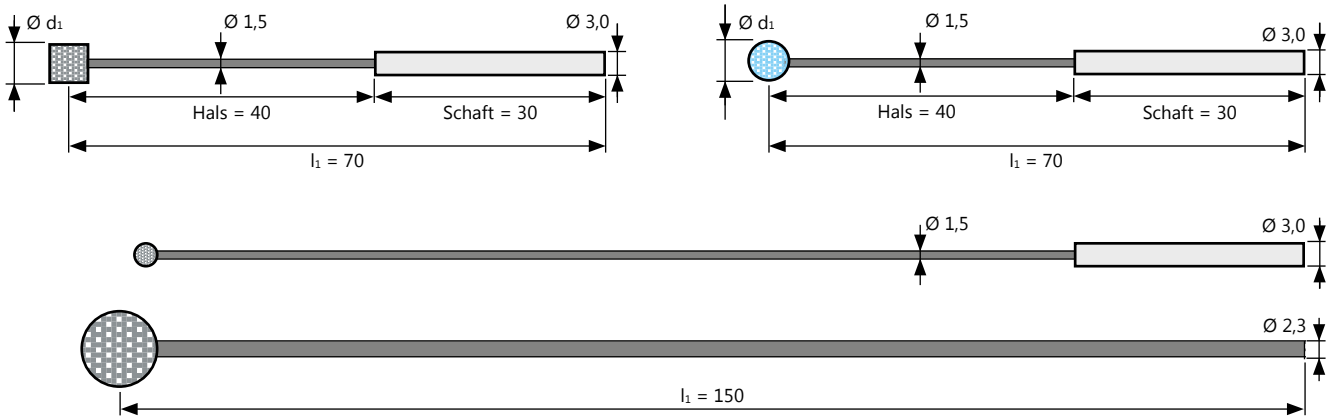


Kugelkopfform: Entfernt nur die Grate der Querbohrung ohne die Bohrungswandung zu beschädigen.



Zylinderkopfform: Geeignet für Gratentfernung bei Querbohrungen in einem Sackloch.





KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

Für Bohrungs-Ø (mm)	Kopf Ø d ₁ (mm)	Kopf-form	Länge l ₁ (mm)	Schaft-Ø (mm)	GROB (grau) entspricht Körnung #220		MITTEL (orange) entspricht Körnung #400		FEIN (blau) entspricht Körnung #800	
					Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück	Artikel-Nr.	EUR/Stück
über Ø 3	Ø 3	Kugel	70	3,0	BÜCHPM3B	18,50	BÜCHPO3B	18,50	BÜCHPB3B	18,50
über Ø 4	Ø 4				BÜCHPM4B	21,90	BÜCHPO4B	21,90	BÜCHPB4B	21,90
über Ø 5	Ø 5				BÜCHPM5B	24,10	BÜCHPO5B	24,10	BÜCHPB5B	24,10
über Ø 6	Ø 6				BÜCHPM6B	26,30	BÜCHPO6B	26,30	BÜCHPB6B	26,30
über Ø 10	Ø 10				BÜCHPM10B	31,90				
über Ø 3	Ø 3 x 3	Zylinder	70	3,0	BÜCHPM3R	18,50	BÜCHPO3R	18,50	BÜCHPB3R	18,50
über Ø 4	Ø 4 x 4				BÜCHPM4R	21,90	BÜCHPO4R	21,90	BÜCHPB4R	21,90
über Ø 5	Ø 5 x 5				BÜCHPM5R	24,10	BÜCHPO5R	24,10	BÜCHPB5R	24,10
über Ø 5	Ø 5 x 10				BÜCHPM5RC01	33,50				
über Ø 3	Ø 3	Kugel	150	3,0	BÜCHPM3BL	42,40				
über Ø 4	Ø 4				BÜCHPM4BL	32,60				
über Ø 5	Ø 5				BÜCHPM5BL	34,30				
über Ø 6	Ø 6				BÜCHPM6BL	36,50				
über Ø 10	Ø 10				BÜCHPM10BL	43,90				

*BITTE BEACHTEN: Bestellen Sie zur Anwendung mit dem Mobile Micromotor System die Reduzierhülse Ø 3 mm auf Ø 2,3 mm (siehe Seite 172).

Schaft-Toleranz: 0/-0,050



SCHNITTWERTE
Seite 173

EINSATZHINWEISE FÜR KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

Größe der zu entfernenden Grate

Dieses Werkzeug ist für das Entfernen von Feingraten ausgelegt, bei denen die Gratsbreite nach der Maschinenbearbeitung unter oder bei 0,2 mm liegt.

Prüfung vor Inbetriebnahme

Bei Montage auf einem angetriebenen Werkzeug führen Sie das Ende der Aufnahme bis zum Anschlag in das Spannfutter ein und spannen Sie es fest.

Führen Sie mindestens 1 Minute lang einen Testlauf durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen, sowie mindestens 3 Minuten lang nach einem Werkzeugwechsel, um auf Abnormalitäten wie Werkzeugvibration oder lockere Einspannung zu prüfen.

Auch wenn während des Testlaufs keine

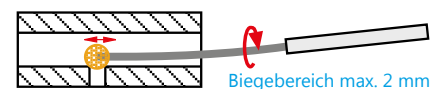
Auffälligkeiten bemerkt werden, sollten Sie das Werkzeug sofort anhalten, falls etwas ungewöhnliches wie z.B. Vibration auftritt. Bruch an Kopf oder Schaft, Verformung oder Werkzeugbruch können daraus resultieren.

Einpassen / Abrichten

Falls sich der Werkzeugkopf beim Einsatz verformt, richten Sie seine Form, indem Sie ihn leicht mit einem Abrichtdiamant profilieren.

Auswahl der Kopfgröße (Keramikfaser Schleifstifte mit flexiblem Schaft)

Wählen Sie eine Kopfgröße, die etwas größer ist als der Bohrungsdurchmesser der Querbohrung. Wenn Sie einen kleineren Kopf wählen, kann es passieren, dass er in



die Querbohrung einfährt. Dies kann zum Bruch des Kopfes und des Schaftes führen.

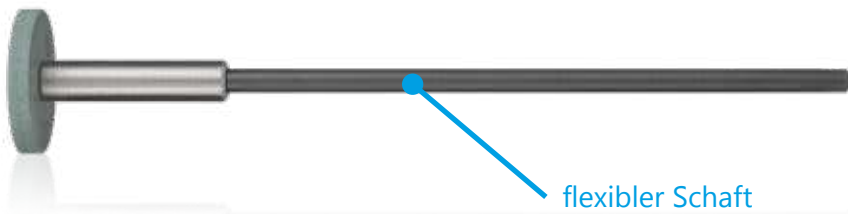
Zustellung bzw. Anpressdruck (Keramikfaser-Schleifstifte mit flexiblem Schaft)

Verwenden Sie einen Anpressdruck von 5 N oder weniger, bzw. einen Biegebereich von 2 mm oder weniger. Der Einsatz mit zu hohem Anpressdruck kann zu Bruch oder Beschädigung des Schaftes führen.

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 149.

KERAMIKFASER-DISK MIT FLEXIBLEM SCHAFT

Für das Entgraten, Polieren & Anfasen von Querbohrungen



**ZUBEHÖR
ERHÄLTlich!**

Verwendbar mit dem
MOBILE
MICROMOTOR
SYSTEM



Die Schleiffasern
sind in folgenden
Farben erhältlich:



BITTE BEACHTEN

Bitte beachten Sie den
maximalen Biegebereich von
2 mm.

INFO

Die KERAMIKFASER-DISK wurde für Anwendungen entwickelt, bei denen innenliegende Konturen eines Werkstücks entgratet werden müssen, die von bisherigen Werkzeuglösungen nicht erreicht werden können.

Die KERAMIKFASER-DISK ist auf allen Seiten abrasiv, sodass mit Vorder-/Rückseite und mit der Seitenfläche entgratet werden kann. Dies eignet sich besonders für den Einsatz in Nuten. Durch den langen Schaft sind auch tiefere Stellen im Werkstück erreichbar.

MERKMALE

• KLEINER DURCHMESSER, LANGE BIEGSAME WELLE

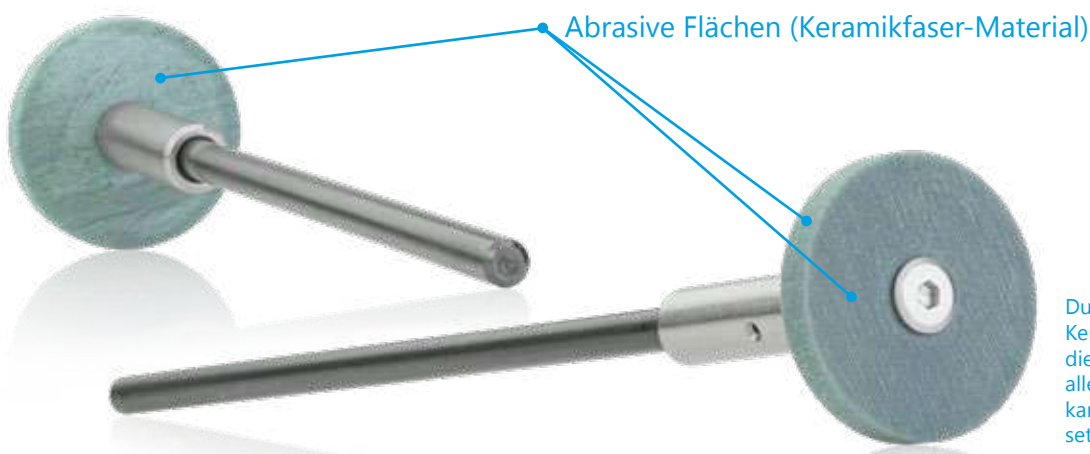
Der schmale Schaft mit nur 2,3 mm Durchmesser und einer Länge von 78 mm ermöglicht es, auch Grate in tiefen Bohrungen zu erreichen und zu entfernen.

• LANGE STANDZEIT

Verbesserte Standzeit, da der Schleifkörper aus Al_2O_3 Keramikfasern anstelle von Schleifkörnern aufgebaut ist. Im Gegensatz zu Wettbewerbsprodukten mit Schleifkornbesatz, halten die KERAMIKFASER-DISKS bei gleichbleibender Schleifleistung ca. 3-5 mal länger.

• STABILE QUALITÄT

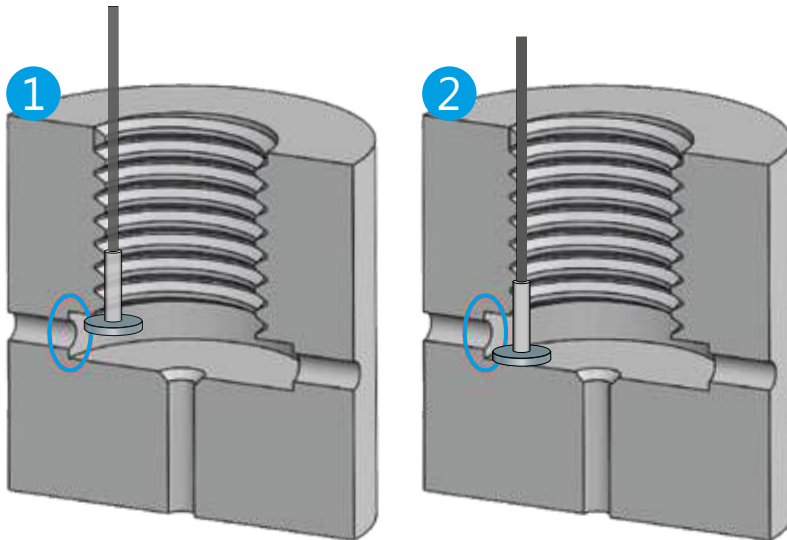
Der flexible Schaft ermöglicht einen sanften Kontakt mit den Werkstücken und unterdrückt selbst kleinste Vibrationen. Ebenso entsteht ein geringeres Risiko von Kratzern auf dem Werkstück, da die KERAMIKFASER-DISK nicht auf der Oberfläche abprallt.



Durch den Einsatz des Al_2O_3 -Keramik-Faserwerkstoffs ist die KERAMIKFASER-DISK an allen Flächen abrasiv und kann somit universell eingesetzt werden.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Durch den langen Schaft des Werkzeugs können auch tiefliegende Konturen erreicht werden. Die Flexibilität des Schafts ermöglicht zudem einen sanften Kontakt (ohne Vibrationen) mit dem Werkstück und vermeidet somit Beschädigung. Im Gegensatz zur Bearbeitung mit Kugelschleifstiften berührt die „Scheibe“ bei der Bearbeitung nicht die Planfläche, sodass um die zu bearbeitende Stelle ebenfalls keine Beschädigungen entstehen.



WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO
Entgraten einer Nut mit der
Keramikfaser-Disk

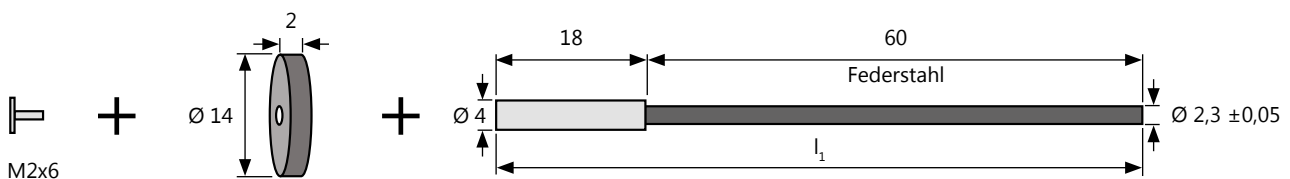


- 1 Die KERAMIKFASER-DISK eignet sich hervorragend zum Entgraten von tief innenliegenden Nuten.
- 2 Mit Einsatz eines Kugelschleifstiftes würde hier die Planfläche „verletzt“ werden und man könnte die Kanten nicht erreichen.

SCHRAUBE

KERAMIKFASER-DISK

SCHAFT



AUFSATZ - KERAMIKFASER-DISK

Kopf-Ø x Stärke (mm)	Entspricht Körnung	max. Drehzahl U/min	Artikel-Nr.	EUR/Stück
14 x 2	#220	5.000	BÜCHPM14D	23,50

SCHAFT

Schaft-Ø d ₂ js12 (mm)	Länge l ₁ (mm)	Befestigungsschraube	Artikel-Nr.	EUR/Stück
2,3	78	M2 x 6	BÜCHDSH	36,40

*BITTE BEACHTEN: Bestellen Sie zur Anwendung mit dem Mobile Micromotor System die Reduzierhülse Ø 3 mm auf Ø 2,3 mm (siehe Seite 172).



SCHNITTWERTE
Seite 173

OPTIONALES ZUBEHÖR MOBILE MICROMOTOR SYSTEM

zum einfachen und sicheren Bedienen der einzelnen Werkzeuge



ZUBEHÖR
PASSEND FÜR

- MINI-SCHLEIFFASER
- SCHLEIFSTIFTE mit Schaft Ø 3 mm

***BITTE BEACHTEN**
Zum Betrieb von Keramikfaser-Schleifstiften mit Schaft Ø 2,3 mm, muss eine Reduzierhülse mitbestellt werden.

MERKMALE

Das tragbare Xebec MOBILE MICROMOTOR SYSTEM ist einsetzbar für...

- KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER
- KERAMIK SCHLEIFSTIFTE MIT FESTEM KERAMIK-KÖRPER
- KERAMIK SCHLEIFSTIFTE MIT FLEXIBLEM SCHAFT*

Die Kontrolleinheit ermöglicht das genaue Einstellen der Drehzahl, die sich am Digital-Display ablesen lässt.

- Kompaktes System mit wiederaufladbarer Steuereinheit
- An/Aus-Fußschalter
- Stromkabel für den Gebrauch während des Ladevorgangs
- Leichtes Handstück inkl. Ablage
- Stufenloses Einstellen der Drehzahl mit Hilfe des Einstellrades, leichtes Ablesen durch Digitalanzeige

LIEFERUMFANG (SET)

- Kontrolleinheit MPC50X
- Handstück MPH33-W-30X
- Fußschalter
- Netzgerät

Artikel-Nr.	EUR/Stück
BÜCM2P33STX	752,70

OPTIONALES ZUBEHÖR

Bezeichnung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Reduzierhülse Ø 3,0 mm auf Ø 2,3 mm	BÜRMP3024X	41,80



EINSATZEMPFEHLUNGEN & SCHNITTWERTE FÜR KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

anwendbar für die Keramikfaser-Schleifstifte auf den Seiten 166 bis 171.

Werkstoff ISO	Zugfestigkeit/ Si-Anteil	Werkstoffbeispiele	Empfohlene Schleiffaser & Drehzahl n [U/min]					
			Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 5 mm	Ø 6 mm	Ø 10 mm	Ø 14 mm Disk
	<700 N/mm ²	St37, C15, C45	13.500	10.200	7.800	6.800	4.700	3.900
	<1.200 N/mm ²	16MnCr5, Cf70	13.700	10.300	8.000	7.000	4.800	4.000
	<1.500 N/mm ²	42CrMoS4, 100Cr6	13.900	10.400	8.200	7.200	4.800	4.000
	<700 N/mm ²	1.4301, 1.4571	13.500	10.200	8.000	7.000	4.700	3.900
	<1.000 N/mm ²	Duplex, Alloy2304	12.200	9.300	7.200	6.200	4.300	3.600
		GG-25	13.200	9.900	7.600	6.600	4.600	3.800
		GGG40, ADI800	14.500	11.000	8.700	7.600	5.100	4.200
	≤7% Si	AlMg2,5	12.000	9.100	7.000	6.100	4.200	3.500
	≥7% Si	AlSi7	13.000	9.900	7.600	6.600	4.600	3.800
	<1.200 N/mm ²	CuZn33, CuAl9Mn2	12.000	9.100	7.000	6.100	4.200	3.500
		TiAl6V4	14.000	10.500	8.200	7.300	4.800	4.000
		Inconel, Hasteloy	14.500	11.000	8.700	7.600	5.100	4.200

Einsatzempfehlungen

Einsatz von blauer Faser empfohlen (entspricht Körnung #800, fein)	Einsatz von grauer Faser empfohlen (entspricht Körnung #220, grob)
Einsatz von oranger Faser empfohlen (entspricht Körnung #400, mittel)	

Maximal zulässige Drehzahl (U/min)

Werkzeug mit Standardlänge	15.000	13.000	12.000	10.000	6.000	5.000
Überlange Werkzeuge l ₁ = 150	1.000	3.000	3.000	3.000	2.000	
Maximal zulässige Schaftbiegung (mm)	2	2	2	2	2	2

Anwendung: Entgraten einer Querbohrung

Maximaler Durchmesser der Querbohrung (mm)	2,4	3,2	4	4,8	8	
--	-----	-----	---	-----	---	--

D HANDGEFÜHRTE WERKZEUGE



BAUTEILE MANUELL ENTGRATEN

Gratfreie Bauteile direkt von der Maschine sind unser Ziel. Doch es gibt Ausnahmen, die eine manuelle Entgratbearbeitung rechtfertigen. Bei kleinsten Losgrößen, Einzelteillfertigungen oder dann, wenn maschinenseitige Einschränkungen eine Entgratung auf der Maschine unmöglich machen, kommen handgeführte Werkzeuge zum Einsatz.



HM-FRÄSSTIFTE

176-179

D 1

SHAVIV HANDENTGRATER

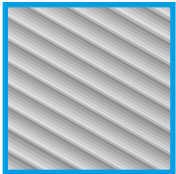
180-182

D 2

HM-FRÄSSTIFTE / HM-ROTIERFRÄSER

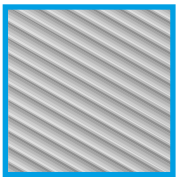
HM Frässtifte eignen sich besonders für den Einsatz bei auf Robotern und für den manuellen Einsatz in Druckluft- oder Elektroschleifern.

Alle HM-Frässtifte sind in verschiedenen Verzahnungsvarianten erhältlich. In den Übersichten sind jeweils nur die gängigen Varianten Z1 und Z4 aufgeführt. Falls andere Varianten benötigt werden, geben Sie bei der Bestellung einfach die Artikel-Nr. + Verzahnungsvariante an.



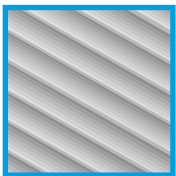
Z1

Universalverzahnung zur Bearbeitung von Gusseisen, Stahl, eisenhaltigen Materialien, sowie Kupfer und Messing. Sie erzielt sehr gute Materialabtragung und Oberflächengüten. Zweithäufigst verwendete Zahnung nach Z4.



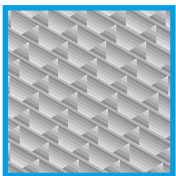
Z2

Dieser Typ verbessert die Oberfläche von gehärtetem und rostfreiem Stahl sowie von Gusseisen. Die Bedienkontrolle ist verbessert. Das vorzügliche Oberflächenergebnis reduziert jedoch die Materialabtragsleistung.



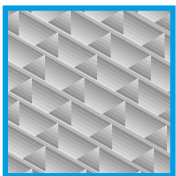
Z3

Für die Bearbeitung von weichen Materialien, z.B. Kupfer, Messing, Aluminium, Kunststoffen und Gummi, wenn die Spanabfuhr problematisch ist.



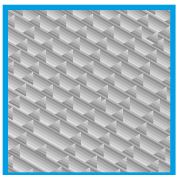
Z4

Sorgt für schnelles Zerspanen bei härteren Materialien. Zusätzliche Linksnuten verringern die Ziehkraft und verbessern somit die Bedienkontrolle. Die Spangröße wird verringert und somit können auch reduzierte Schnittgeschwindigkeiten gefahren werden.



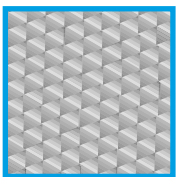
Z5

Zur schnellen Materialabtragung bei weichen Materialien mit höherer Bedienkontrolle als bei Zahnung Z3. Die Ausführung linksgenutet verringert zudem die Spangröße.



Z6

Sehr gut geeignet für wärmebehandelte und hochfeste legierte Stähle. Dieser Typ reduziert Spangröße und bietet vorzügliche Bedienkontrolle und Oberflächengüte.



Z8

Dieser Typ ist sehr effektiv bei wärmebehandelten und hochfesten legierten Stählen und produziert extrem kleine, pulverartige Späne. Bedienkontrolle und Materialabtragsleistung sind vorzüglich, Oberflächengüte und Standzeiten sind etwas geringer.

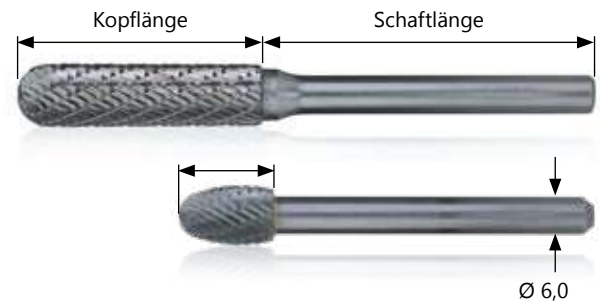


Alle Frässtifte sind auf Anfrage auch mit Beschichtung lieferbar.

HM-FRÄSSTIFTE / HM-ROTIERFRÄSER SERIE 40 BIS 45



- Frässtifte bis einschließlich Kopf-Ø 6,0 mm bestehen komplett aus Vollhartmetall, haben eine Gesamtlänge von 51 mm und einen 6,0 mm Schaft.
- Frässtifte ab Kopf-Ø 8,0 mm bestehen aus einem 51 mm langen 6,0 mm Stahlschaft mit aufgelötetem Hartmetall-Kopf.



SB-Serie 40
Zylindrisch mit Stirnverzahnung



SA-Serie 41
Zylindrisch ohne Stirnverzahnung



SC-Serie 42
Kugelzylinder

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
3,0	16,0	S40SB12...	21,20	22,20
5,0	16,0	S40SB14...	21,40	22,10
6,0	16,0	S40SB1...	20,40	21,20
6,0	25,0	S40SB1A...	24,20	25,50
8,0	19,0	S40SB2...	25,10	25,90
10,0	19,0	S40SB3...	30,90	31,90
10,0	25,0	S40SB3A...	34,70	35,90
10,0	38,0	S40SB3B...	38,70	39,90
11,0	25,0	S40SB4...	42,10	43,40
12,0	25,0	S40SB5...	45,50	49,00
16,0	25,0	S40SB6...	69,10	71,00
19,0	19,0	S40SB16...	101,50	104,30
19,0	25,0	S40SB7...	102,10	104,90
25,0	25,0	S40SB9...	155,30	159,00

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
3,0	16,0	S41SA12...	20,30	20,90
5,0	16,0	S41SA14...	20,10	20,60
6,0	16,0	S41SA1...	18,70	19,30
6,0	25,0	S41SA1A...	21,50	22,90
8,0	19,0	S41SA2...	22,50	23,30
8,0	25,0	S41SA2A...	25,30	26,10
10,0	19,0	S41SA3...	28,30	29,20
10,0	25,0	S41SA3A...	31,90	32,70
10,0	38,0	S41SA3B...	36,20	37,30
11,0	25,0	S41SA4...	36,30	35,30
12,0	25,0	S41SA5...	39,70	40,70
16,0	25,0	S41SA6...	61,90	63,80
19,0	19,0	S41SA16...	62,10	65,60
19,0	25,0	S41SA7...	81,90	90,00
25,0	25,0	S41SA9...	125,60	135,80

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
3,0	16,0	S42SC12...	21,40	22,10
5,0	16,0	S42SC14...	21,40	22,10
6,0	16,0	S42SC1...	21,00	21,90
6,0	25,0	S42SC1A...	22,90	24,20
8,0	19,0	S42SC2...	29,40	30,60
8,0	25,0	S42SC2A...	34,20	35,00
10,0	19,0	S42SC3...	29,00	29,70
10,0	25,0	S42SC3A...	32,20	33,40
10,0	38,0	S42SC3B...	34,50	35,70
11,0	25,0	S42SC4...	36,00	37,30
12,0	25,0	S42SC5...	40,50	41,80
16,0	25,0	S42SC6...	64,00	65,60
19,0	25,0	S42SC7...	92,30	94,90

BESTELL-BEISPIEL
S40SB12... + Typ Z1 = Artikel-Nr.: S40SB12Z1



SD-Serie 43
Kugelform



SE-Serie 44
Tropfenform



SF-Serie 45
Rundbogen

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
3,0	3,0	S43SD12...	20,80	21,30
5,0	5,0	S43SD14...	20,40	21,20
6,0	6,0	S43SD1...	20,50	20,90
8,0	8,0	S43SD2...	21,00	21,90
10,0	10,0	S43SD3...	20,90	21,50
11,0	11,0	S43SD4...	25,30	26,40
12,0	12,0	S43SD5...	29,20	30,30
16,0	16,0	S43SD6...	50,90	52,30
19,0	19,0	S43SD7...	69,20	70,70
25,0	25,0	S43SD9...	107,10	110,10

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
5,0	8,0	S44SE11...	20,70	21,90
6,0	10,0	S44SE1...	20,30	21,70
10,0	16,0	S44SE3...	23,30	24,00
12,0	22,0	S44SE5...	33,90	35,20
16,0	25,0	S44SE6...	55,40	57,30
19,0	25,0	S44SE7...	78,80	80,90

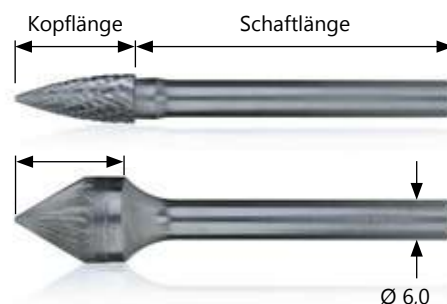
Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	16,0	S45SF1...	20,70	21,30
10,0	19,0	S45SF3...	23,00	23,70
12,0	19,0	S45SF13...	32,70	34,50
12,0	25,0	S45SF5...	33,70	35,60
16,0	25,0	S45SF6...	56,00	57,50
19,0	25,0	S45SF7...	78,00	79,80
19,0	31,0	S45SF14...	121,20	123,80
19,0	38,0	S45SF15...	128,30	131,60

BESTELL-BEISPIEL
S43SD12... + Typ Z4 = Artikel-Nr.: S43SD12Z4
Weitere Verzahnungsvarianten auf Anfrage

HM-FRÄSSTIFTE / HM-ROTIERFRÄSER SERIE 46 BIS 51



- Frässtifte bis einschließlich Kopf-Ø 6,0 mm bestehen aus Vollhartmetall, haben eine Gesamtlänge von 51 mm und einen 6,0 mm Schaft.
- Frässtifte ab Kopf-Ø 8,0 mm bestehen aus einem 51 mm langen 6,0 mm Stahlschaft mit aufgelötetem Hartmetall-Kopf.



SG-Serie 46
Spitzbogen



SM-Serie 47
Spitzkegel



SL-Serie 48
Rundkegel 14°

Kopf-Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	16,0	S46SG1...	20,70	21,30
8,0	19,0	S46SG2...	25,10	26,00
10,0	19,0	S46SG3...	23,00	23,70
12,0	19,0	S46SG13...	32,70	34,50
12,0	25,0	S46SG5...	33,70	35,60
16,0	25,0	S46SG6...	54,80	56,60
19,0	25,0	S46SG7...	77,30	79,50
19,0	38,0	S46SG15...	128,30	131,60

Kopf-Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	12,0	S47SM1...	21,40	22,10
6,0	19,0	S47SM2...	22,10	22,70
6,0	25,0	S47SM3...	21,70	22,50
6,0	19,0	S47SM3A...	23,70	24,60
10,0	16,0	S47SM4...	25,90	27,70
12,0	22,0	S47SM5...	34,60	36,80
16,0	25,0	S47SM6...	56,20	58,00

Kopf-Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	16,0	S48SL1...	22,10	22,70
8,0	22,0	S48SL2...	22,60	24,20
10,0	27,0	S48SL3...	28,30	30,10
12,0	28,0	S48SL4...	35,60	38,00
16,0	33,0	S48SL6...	83,40	85,60
19,0	38,0	S48SL7...	116,00	119,40

BESTELL-BEISPIEL

S46SG1... + Typ Z1 = Artikel-Nr.: S46SG1Z1



SH-Serie 49
Flammenform



SK-Serie 50
Kegelform 90°



SJ-Serie 51
Kegelform 60°

Kopf-Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
8,0	19,0	S49SH2...	22,50	23,90
12,0	32,0	S49SH5...	48,20	51,10
16,0	36,0	S49SH6...	86,30	88,70
19,0	41,0	S49SH7...	116,40	119,60

Kopf-Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	3,0	S50SK1...	20,60	21,60
8,0	4,0	S50SK2...	21,50	22,90
10,0	5,0	S50SK3...	19,70	20,80
12,0	6,0	S50SK5...	27,50	29,00
16,0	8,0	S50SK6...	43,10	44,40
19,0	9,5	S50SK7...	58,30	60,10
22,0	11,0	S50SK8...	51,70	53,80
25,0	12,5	S50SK9...	98,30	101,00

Kopf-Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	5,0	S51SJ1...	21,00	21,60
8,0	6,0	S51SJ2...	21,50	22,90
10,0	6,0	S51SJ3...	19,70	20,80
12,0	11,0	S51SJ5...	27,50	29,00
16,0	12,0	S51SJ6...	43,10	44,40
19,0	16,0	S51SJ7...	58,30	60,10
22,0	19,0	S51SJ8...	51,70	53,80
25,0	19,0	S51SJ9...	98,30	101,00

BESTELL-BEISPIEL

S49SH2... + Typ Z1 = Artikel-Nr.: S49SH2Z1

Weitere Verzahnungsvarianten auf Anfrage

HM-FRÄSSTIFTE / HM-ROTIERFRÄSER SERIE 59



D
1.3

- Alle MINI-HM-Frässtifte verfügen über einen 3,0 mm Zylinderschaft, bestehen aus Vollhartmetall und haben eine Gesamtlänge von 38 mm.



Kopf- Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
1,5	6,0	S59SA41...	7,20	7,80
2,0	11,0	S59SA42...	7,20	8,00
3,0	14,0	S59SA43...	7,20	8,00
3,0	6,0	S59SG41...	7,20	7,80
3,0	10,0	S59SG43...	7,20	7,80
3,0	12,0	S59SG44...	7,20	7,80
3,0	10,0	S59SL41...	7,20	7,80
3,0	12,0	S59SL42...	7,20	7,80
3,0	-	S59SB41...	7,20	
2,0	14,0	S59SC41...	7,20	7,80
3,0	11,0	S59SC42...	7,20	7,80
3,0	6,0	S59SH41...	7,20	7,80

Kopf- Ø (mm)	Kopf- länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
3,0	6,0	S59SF41...	7,20	7,80
3,0	12,0	S59SF42...	7,20	7,80
2,0	3,0	S59SN41...	7,20	7,80
3,0	5,0	S59SN42...	7,20	7,80
2,0	-	S59SD41...	7,20	7,80
3,0	-	S59SD42...	7,20	7,80
3,0	6,0	S59SE41...	7,20	7,80
3,0	9,0	S59SM41...	7,20	7,80
3,0	11,0	S59SM42...	7,20	7,80
3,0	16,0	S59SM43...	7,20	7,80
3,0	-	S59SJ42...	7,20	7,80
3,0	-	S59SK42...	7,20	7,80

BESTELL-BEISPIEL
S59SA41... + Typ Z1 = Artikel-Nr.: S49SA41Z1

SHAVIV HANDENTGRATER IN VERSCHIEDENEN AUSFÜHRUNGEN

zum manuellen Entgraten von Bauteilen



HANDGRIFFE

CLASSIC A HANDGRIFF



MANGO II HANDGRIFF



ALUMINIUM HANDGRIFF



EINSÄTZE

B10



B70



E200



B10D



C40



E300



B10P



C42



E350



B12



D80C



E600



HALTER

HALTER B



HALTER C



HALTER D



HALTER E



HALTER F



B20



D82C



E601



B30



E100



F12



B50C



E110



F20



B60



E120



F30



WERKZEUGSETS (BEISPIELE)

SET B

Sehr bewährtes Set zum Entgraten von Bohrungen, Nuten und Kanten. Aufnahme aller B-Klingen. Die Klingen können nach Bedarf axial oder radial eingespannt werden.



SET C

Multifunktionelles Werkzeug für vielfältige Anwendungen und Materialien. Die Klinge C42 ist mit drei langlebigen Entgratanten ausgestattet. Mit dem ausziehbaren Klingenhalter können auch schwer zugängliche Stellen erreicht werden. Mitgeliefert wird ebenso ein Schlüssel zum einfachen und sicheren Austausch der Klingen.



SET D

Mit dem Blechentgrater können, je nach Spannart der Klinge, in nur einem Durchgang beidseitig Bleche bis 3 mm entgratet oder eine Oberfläche versäubert werden.



SET E

Robustes Entgrat-Set für den schweren Einsatz zum Entgraten von Bohrungen, Nuten und Kanten.



SET F

Leistungsstarkes Werkzeug, das sich sehr gut zum Entgraten und Ansenken eignet. Für Bohrungen bis zu 20 mm geeignet.



Weitere Klingen/Senker, Klingenhalter, Handgriffe und Werkzeugsets sind auf Anfrage erhältlich. (Beispielabbildungen)



PREISLISTE

Artikel	Eigenschaften
---------	---------------

Anwendung							Werkstoff							Artikel-Nr.	EUR/Stück
Gerade Kante	Innenbearbeitung Vorderseite	Innenbearbeitung beidseitig	Innenbearbeitung Rückseite	Innenliegende Flächen	Ebene Oberfläche	Außenkanten beidseitig	Stahl	Aluminium	Kupfer	Messing	Grauguss	Edelstahl	gehärteter Stahl	Kunststoff	Carbid und Glas

KLINGEN / SENKER

Klinge B10	HSS, für langspanende Werkstoffe	•	•					•	•	•						B10	1,61
Klinge B10D	Klinge B10 mit Diamantbeschichtung	•	•												•	B10D	18,00
Klinge B10P	Klinge B10, TiN-beschichtet für hohe Verschleißfestigkeit	•	•					•	•	•		•		•		B10P	2,74
Klinge B12	HSS, mit kurzer Schneidkante	•	•					•	•	•				•		B12	1,86
Klinge B20	HSS, im und gegen den Uhrzeigersinn verwendbar	•	•							•	•			•		B20	1,61
Klinge B30	Entgratbearbeitung bei Wandstärken bis 4mm		•					•	•	•				•		B30	2,06
Klinge B50C	Reißnadel mit Hartmetallspitze, nachschleifbar					•		•	•	•	•	•	•	•		B50C	7,00
Klinge B60	Entgratbearbeitung von bis zu 20mm tiefen Bohrungen			•				•	•	•				•		B60	4,47
Klinge B70	Hartmetallspitze, entgratet Bleche bis 3,5mm Stärke					•		•	•	•	•	•	•	•		B70	8,80
Klinge C40	Kleiner, 4mm, HSS-Dreikantschaber für Präzisionsarbeiten			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		C40	11,20
Klinge C42	Standardgröße, 8mm, HSS-Dreikantschaber			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•		C42	18,10
Klinge D80C	VHM mit 6 Schneidkanten für Bleche bis zu 3mm Stärke					•	•	•	•	•	•	•	•	•		D80C	11,20
Klinge D82C	VHM, doppelseitige Klinge für Bleche bis zu 9mm Stärke					•		•	•	•	•	•	•	•		D82C	18,00
Klinge E100	HSS, für schweren Einsatz in langspanendem Werkstoff	•	•					•	•	•				•		E100	1,82
Klinge E110	E-Schaft, B10 Schneidkante für Bohrungen ab Ø 2mm	•	•					•	•	•				•		E110	2,23
Klinge E111	HSS, schmale Schneide für Bohrungen ab Ø 1,5mm	•	•					•	•	•				•		E111	2,23
Klinge E111P	Klinge E111, TiN-beschichtet für hohe Verschleißfestigkeit	•	•					•	•	•		•		•		E111P	3,72
Klinge E120	E-Schaft, B20 Schneidkante für kurzspanende Werkstoffe	•	•							•	•			•		E120	2,23
Klinge E200	HSS, für kurzspanende Werkstoffe	•	•							•	•			•		E200	1,82
Klinge E300	HSS, für langspanende Werkstoffe, für Wandstärke bis 6mm		•					•	•	•				•		E300	1,87
Klinge E350	HSS, für kurzspanende Werkstoffe	•	•							•	•			•		E350	2,50
Klinge E600	HSS, für Bohrungen in einer Tiefe von bis zu 20mm			•				•	•	•				•		E600	3,94
Klinge E601	HSS, extralang, für Bohrungen in einer Tiefe von bis zu 40mm			•				•	•	•				•		E601	5,00
Senker F12	Senker für Bohrungen bis Ø 12mm		•					•	•	•	•	•	•	•		F12	18,80
Senker F20	Senker für Bohrungen bis Ø 20mm		•					•	•	•	•	•	•	•		F20	26,40
Senker F30	Senker für Bohrungen bis Ø 30mm		•					•	•	•	•	•	•	•		F30	37,00

KLINGENHALTER

Halter B	Für alle B Klingen, Klingen können axial oder radial eingesetzt werden	HALTERB	11,00
Halter C	Für C40 und C42 Klingen	HALTERC	11,00
Halter D	Für D80C und D82C Klingen	HALTERD	11,00
Halter E	Für alle E Klingen	HALTERE	11,00
Halter F	Für alle F Klingen	HALTERF	11,00

HANDGRIFFE

HANDGRIFF	Handgriff Classic A - Universalgriff für alle SHAVIV Klingenhalter, mit Aufbewahrungsmöglichkeit für Klingen im Schaft	9,00
HANDGRIFFMA2	Handgriff Mango II - Universalgriff für alle SHAVIV Klingenhalter für besonders komfortable Handhabung	11,60
HANDGRIFFALU	Aluminium Handgriff - Universalgriff für alle SHAVIV Klingenhalter, besonders für den schweren Einsatz geeignet	15,20

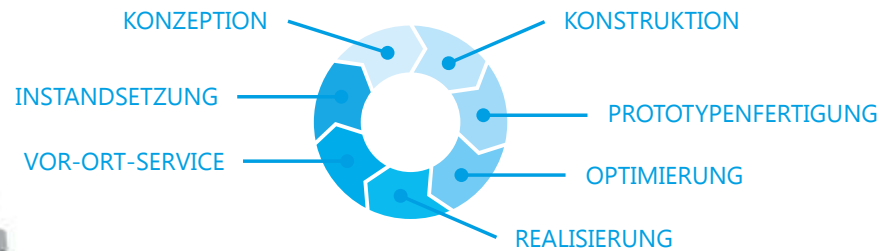
WERKZEUGSETS

Set B	Handgriff Classic A, Halter B, Klinge B10 und B20 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZB	16,20
Set C	Handgriff Classic A, Halter C und Klinge C42 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZC	32,40
Set D	Handgriff Classic A, Halter D und Klinge D80C (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZD	29,90
Set E	Handgriff Classic A, Halter E, Klinge E100, E200 und E300 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZE	20,40
Set F	Handgriff Classic A, Halter F und Senker F20 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZF	44,70
GF-Set B	Aluminium Handgriff, je 2 Klingen B10P, B11P, B12P, B20P, B30P (alle TiN-beschichtet)	GFSETB	57,00
GF-Set E	Aluminium Handgriff, je 2 Klingen E100P, E110P, E111P, E200P, E300P (alle TiN-beschichtet)	GFSETE	61,80

KEMPF-SONDERWERKZEUGE FÜR FAST JEDEN EINSATZZWECK

QUALITÄTSWERKZEUG**MADE IN GERMANY**

Gratminimale Zerspanungsprozesse erhöhen die Prozesssicherheit der nachgelagert eingesetzten Entgratwerkzeuge. Daher betrachten wir Ihren Bearbeitungsprozess von A bis Z und bieten Ihnen Sonderwerkzeuflösungen für fast jeden Einsatzzweck.





KEMPF GmbH

Leintelstraße 8
73262 Reichenbach an der Fils

Tel.: +49 (0) 71 53 / 95 49-0
Fax: +49 (0) 71 53 / 95 49-49

E-Mail: team@kempf-tools.de
Web: www.kempf-tools.de

 www.kempf-tools.de/instagram

 www.kempf-tools.de/facebook

 www.kempf-tools.de/linkedin

 www.kempf-tools.de/xing



UNSER ONLINESEMINAR
VOM ENTGRATSPEZIALISTEN
„#gratfrei direkt von der Maschine“

Gleich Termin auswählen
& anmelden!
www.kempf-tools.de/gratfrei

