KEMPF
SONDERWERKZEUGE IN PRÄZISION

ENTGRATWERKZEUGE

feike pt

ENTGRATWERKZEUGE

Innovative Lösungen für die gratfreie Bearbeitung
direkt auf der Maschine

#gratfrei

www.kempf.tools/entgratwerkzeuge

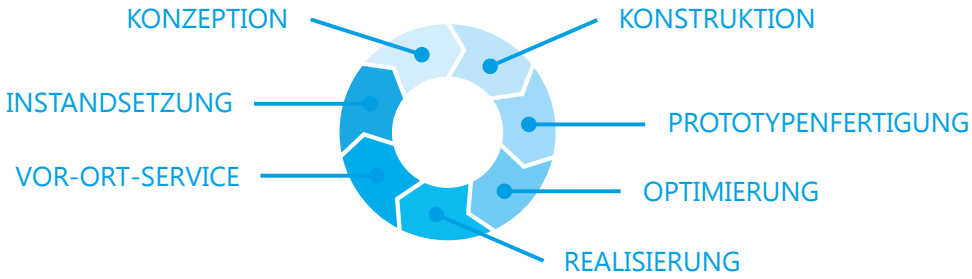
PRODUKTGRUPPE: Entgratwerkzeuge

P23GRATFREI2

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 Sonderwerkzeuglösungen für fast jeden Einsatzzweck.



FRAGEN ZUM ENTGRATEN?

Unser Team an Entgratspezialisten ist 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

PROFITIEREN SIE VON UNSEREN SERVICES!

Achten Sie bei den entsprechenden Werkzeugen auf diese Symbole. Somit wissen Sie sofort, welche Werkzeuge in Zwischengrößen bzw. in Sonderanfertigungen verfügbar sind und welche Werkzeuge ohne Probleme nachgeschliffen werden können.

KEMPF NACHSCHLEIF-SERVICE

Alt heißt nicht schlecht! Deswegen müssen gebrauchte Werkzeuge nicht gleich weggeworfen werden. Wir übernehmen dabei die komplette Wiederaufbereitung auch der patentierten Werkzeuggeometrien. So ist die ursprüngliche Funktionalität nach der Wiederaufbereitung sichergestellt.

KEMPF SONDERKONSTRUKTION-SERVICE

Sie finden nicht das passende Werkzeug speziell für Ihre Anwendung? Dann machen Sie Gebrauch von unseren Möglichkeiten, auch für die untypischsten Sonderfälle Lösungen anbieten zu können. Ob Zwischengrößen oder komplette Neuauslegung eines nicht standardmäßig erhältlichen Werkzeugs - wir von KEMPF können Ihnen sicherlich weiterhelfen.

Grat ´n Problem?

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	24-27	3

A KONTURGEBUNDENE ENTGRATWERKZEUGE

BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM	30-43	A 1
BURRLESS CHAMFERING CUTTER	44-49	A 2
CHAMFER MILL ENTGRATFRÄSER	50-55	A 3
WENDEPLATTEN-FASENFRÄSER	56-58	A 4

B KRAFTGEBUNDENE ENTGRATWERKZEUGE

IBEX ENTGRATSYSTEM	62-70	B 1
MICRO LIMIT SENKWERKZEUG	71-73	B 2
ELLIPTI BUR ENTGRATWERKZEUG	74-75	B 3
BURRAWAY® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	76-87	B 4
MICRO BURRAWAY® ENTGRATWERKZEUG	88-89	B 5
E-Z-BURR® ENTGRATWERKZEUG	90-91	B 6

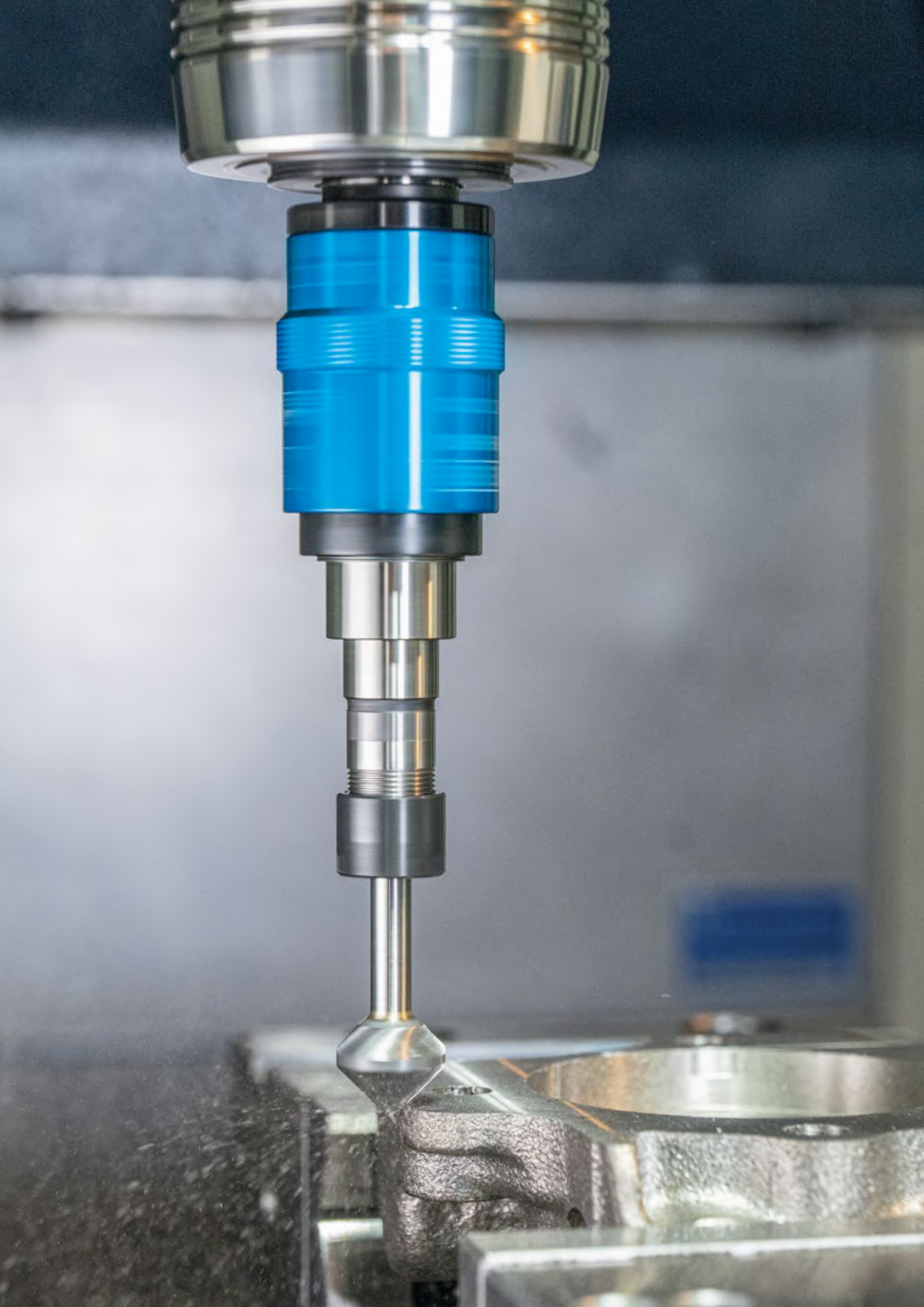
BURR-OFF UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	92-95	B 7
GMO ENTGRATWERKZEUG	96-105	B 8
FLIPCUT PLAN- & FASWERKZEUG	106-112	B 9
CNF PRÄZISIONSFASWERKZEUG	113	B10
NOBUR JB PRÄZISIONSFASWERKZEUG	114	B11
HSD-HIGH SPEED DEBURRING ENTGRATWERKZEUG	116-119	B12

C KERAMIKFASER ENTGRATWERKZEUGE

KERAMIKFASER-WERKZEUGE AUS HOCHLEISTUNGSKERAMIK	122-139	C 1
KERAMIKFASER-RUNDBÜRSTE „WHEEL TYPE“	140-141	C 2
KERAMIKFASER CROSS-HOLE-BÜRSTEN	142-147	C 3
KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER	148-149	C 4
KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE	150-157	C 5

D HANDGEFÜHRTE ENTGRATWERKZEUGE

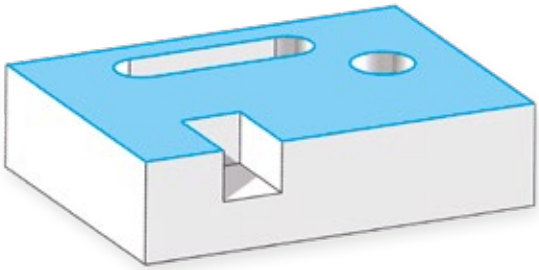
HM-ROTIERFRÄSER	158-162	D 1
SHAVIV HANDENTGRATER	164-176	D 2



WERKZEUG-AUSWAHL NACH ENTGRAT-ANWENDUNG

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON OBERFLÄCHEN & KANTEN



		ChamferMill	ChamferMill DualCut	Chamfering Cutter	Back-Burr Cutter & Path	
		Seite 50	ab Seite 51	ab Seite 44	ab Seite 30	
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)	0,5 - ∞	0,65 - ∞	2 - ∞	0,65 - ∞	
	Bohrungs-Ø rückseitig (mm)		1,1 - ∞		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-Burr	Micro-Limit Senkwerkzeug
	ab Seite 56	ab Seite 62	ab Seite 128	ab Seite 140	ab Seite 74	ab Seite 71
	WPL Vor- und Rückwärts-fräser	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_2O_3 Hochleistungskeramik	Al_2O_3 Hochleistungskeramik	HSS	HSS
	■■■■■■■■■■	■■■■■■■□□□	■■■□□□□□□□	■■□□□□□□□□	■■■■□□□□□□	■■■■■■■■■■
		●	●	●		●
	2,1 - ∞	0,3 - ∞	0 - ∞		3,96 - 25,4	3,18 - 22,22
	11,1 - ∞	10,1 - ∞				
	○	●	●		●	
	●					
						●
						●
	●	●				●
						●
	●					●
	groß	groß	klein	klein	groß	groß
	3 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	1 Achse	1 Achse
	■■■■■□□□□□	■■■■■■■■■■	■■■■■□□□□□	■■■■■□□□□□	■■■□□□□□□□	■■□□□□□□□□

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON RÜCKSEITIGEN BOHRUNGSAUSTRITTEN

		Burraway	Micro Burraway	E-Z-Burr	Burr-Off	
		ab Seite 76	ab Seite 88	ab Seite 90	ab Seite 92	
Werkzeug-eigenschaften	Werkzeugtyp	Universelles Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Mikro-Werkzeug-system 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	
	Geneigter Bohrungsaustritt	○	○	○	○	
	Benötigter Werkzeugüberlauf	■■■■■■□□	■■■■■■■□□	■■■■■■□□	■■■■■□□□	
	Max. Auskraglänge / Tiefe der Bohrung	>7xD	6xD	>5xD	>12xD	
Gratbeschaf-fenheit	Bearbeitbare Gratwurzelstärke	groß	klein	groß	groß	
Programmierung/Maschinenanforderung		1 Achse	1 Achse	1 Achse	1 Achse	
Bearbeitungsgeschwindigkeit		■■■■□□□□□□	■■■■□□□□□□	■■■■□□□□□□	■■■■□□□□□□	

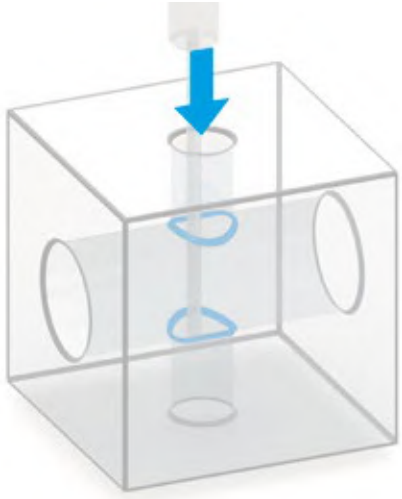
● = geeignet ○ = bedingt geeignet

	GMO	Back-Burr Cutter & Path	HSD Entgratwerkzeug	ChamferMill DualCut	Wendeplatten Fasenfräser	Flipcut
	ab Seite 96	ab Seite 30	ab Seite 116	ab Seite 51	ab Seite 56	ab Seite 106
	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 Rückwärts-entgratfräser; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	WPL Vor- und Rückwärts-fräser	Werkzeugsystem mit durch Drehrichtungs-wechsel aktivierter Entgrat-/Fasschneide
	Federgelagerte Schneide	NC-Datensatz	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide	NC-Datensatz	NC-Datensatz	Drehrichtungswechsel
	VHM	VHM (beschichtet)	gehärteter Stahl	VHM (beschichtet)	Hartmetall (beschichtet)	HM
	0,8 - 18,0	0,9 - ∞	2,9 - ∞	1,1 - ∞	11,1 - ∞	7 - 34
	○	●	●	○	○	○
	<5xD	<15xD	∞	~3,5xD	>3xD	~6xD
	groß	groß	mittel	groß	groß	groß
	1 Achse	3 Achsen - Speziell angepasster NC-Datensatz	1 Achse	3 Achsen	3 Achsen	1 Achse Dreh-richtungswechsel

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON KREUZBOHRUNGEN

BEARBEITUNG DURCH DIE QUERBOHRUNG



		Burraway	Micro Burraway	E-Z-Burr
		ab Seite 76	ab Seite 88	ab Seite 90
Werkzeug-eigenschaften	Werkzeugtyp	Universelles, Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Mikro-Werkzeugsystem mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federnder Schneide
	Konturbearbeitung durch	Federgelagerte 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
Gratbeschaf-fenheit	Lage des Grats in Hauptbohrung	●	●	●
	Lage des Grats in Querbohrung	●	●	●
Programmierung/Maschinenanforderung		1 Achse	1 Achse	1 Achse
Bearbeitungsgeschwindigkeit		■■■■□□□□□□	■■■■■□□□□□	■■■■■□□□□□

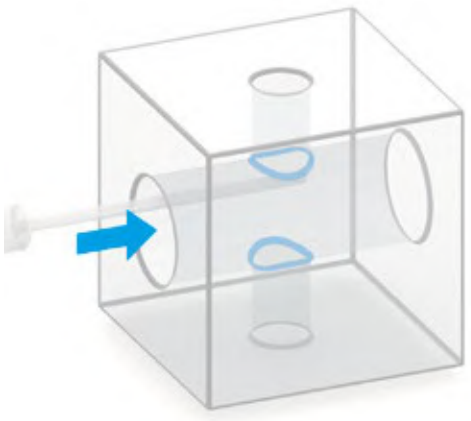
● = geeignet ○ = bedingt geeignet

Burr-Off	GMO	Back-Burr Cutter & Path	HSD	Keramikfaser Schleifstift
ab Seite 92	ab Seite 96	ab Seite 30	ab Seite 116	ab Seite 150
HSS-Werkzeug mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden	Keramikfaser-Schleifstift
Elastische/ federnde Schneide	Federgelagerte Schneide	NC-Datensatz	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide	NC-Datensatz
HSS	VHM	VHM (beschichtet)	gehärteter Stahl	Al_2O_3 Hochleistungskeramik
1,57 - 14,3	0,8 - 18,0	0,9 - ∞	2,9 - ∞	≥ 3,1
●	●	●	●	○
	●	●	●	○
		●	●	○
○	○	●	○	○
	○	●	●	○
>12xD	<5xD	<15xD	∞	12xD - 40xD
●	●	●		●
●	●	●	●	●
1 Achse	1 Achse	3 Achsen - Speziell angepasster NC-Datensatz	1 Achse, Drehrichtungswechsel	3 Achsen

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

ENTGRATUNG VON KREUZBOHRUNGEN

BEARBEITUNG DURCH DIE HAUPTBOHRUNG

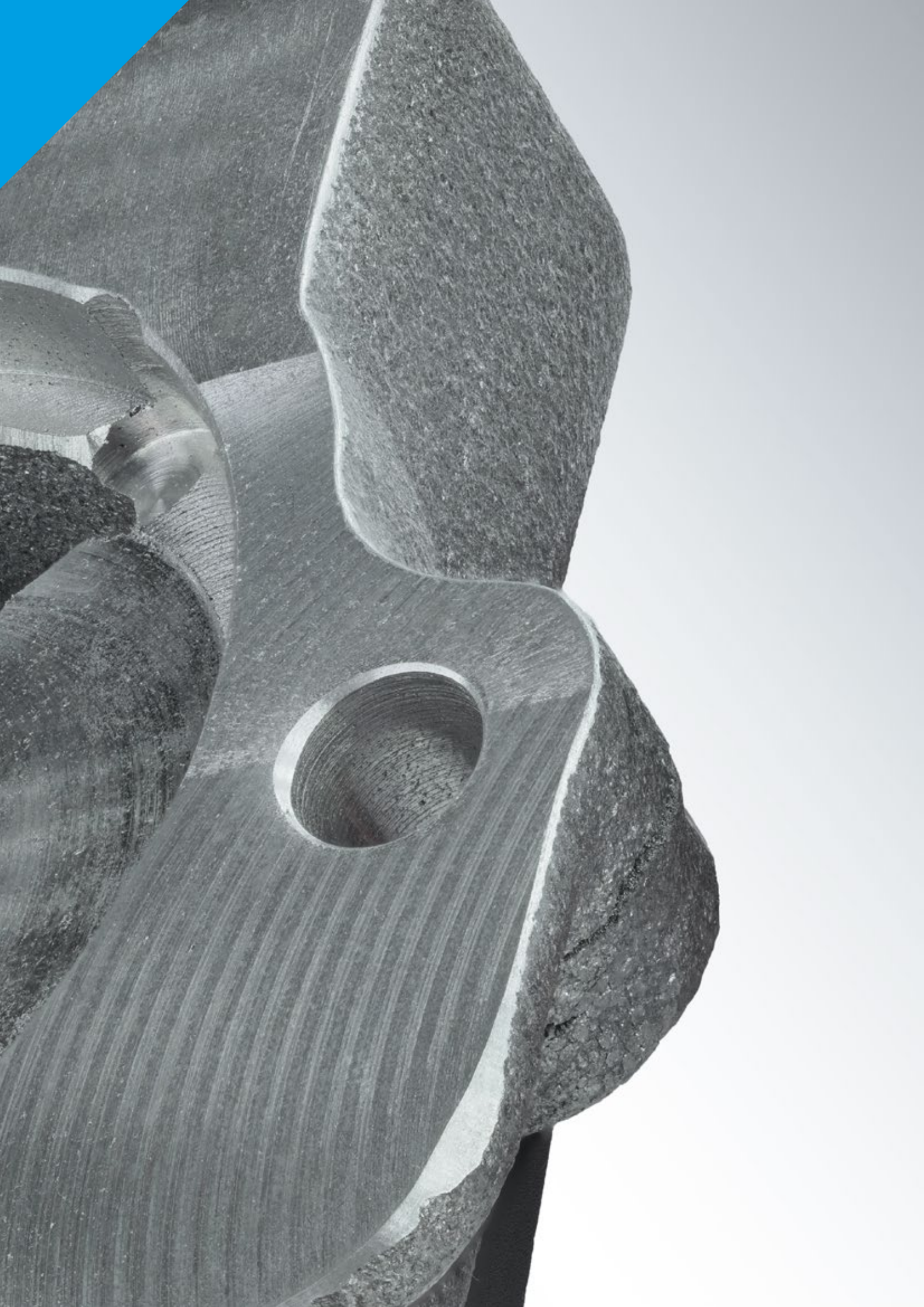


		Keramik Cross-Hole Bürste	HSD Entgratwerkzeuge
		ab Seite 142	ab Seite 116
Werkzeug-eigenschaften	Werkzeugtyp	Keramikfaser-Bürste	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden
	Konturbearbeitung durch	Aufspreizen der Keramikfasern mittels Fliehkraft	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide
	Schneidstoff	Al_2O_3 Hochleistungskeramik	gehärteter Stahl
	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“
			ab Seite 150	ab Seite 30	ab Seite 140
			Keramikfaser-Schleifstift	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	Keramikfaser-Rundbürste
			Antasten der Kontur	NC-Datensatz	Überschleifen der Oberfläche
			Al_2O_3 Hochleistungskeramik	VHM (beschichtet)	Al_2O_3 Hochleistungskeramik
			3,1	0,9	51
			1,0	0,7	0
			●	●	●
			●	●	●
			○	●	●
			●	●	●
			nur bei leichtem Achsversatz	●	●
			●	●	●
			○	●	○
			2 Achsen	3 Achsen - Speziell angepasster NC-Datensatz	2 Achsen

#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.

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.

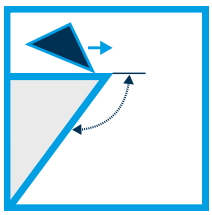
WIE MASSIV DARF EIN GRAT SEIN?

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 • Schrupp-Schleifscheiben Problem von Sekundärgratbildung		
Sägen							
Stanzen							
Schmiedeteile							
Gussteile							
Schweißteile							

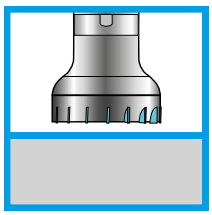
WARUM IST DIE GRATMINIMALE BEARBEITUNG WICHTIG?

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?

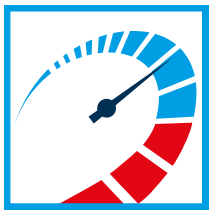
Spitze Kantenwinkel am Werkstück sind ebenfalls möglichst zu vermeiden. An gefasten Kanten oder gesenkten Bohrungen entsteht ab einem stumpfen Kantenwinkel von ≤ 45° nur noch ein minimaler Grat und bei 30° praktisch kein Grat.



WIE BEINFLUSST 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?

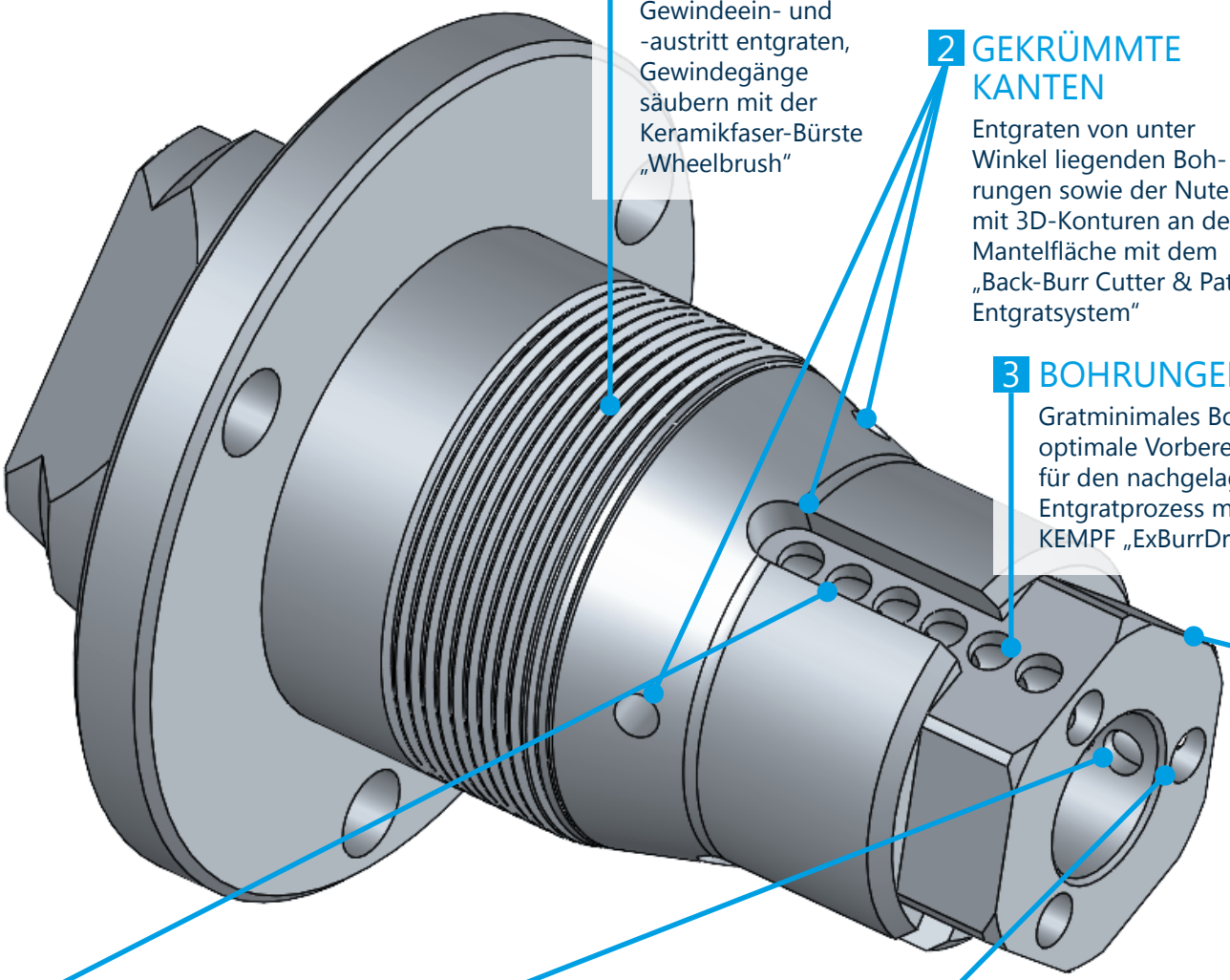
Auch durch eine Anpassung der Bearbeitungsparameter dort, wo das Werkzeug auf die Werkstückkante trifft, kann häufig eine Gratminimierung erreicht werden. Zum Beispiel durch:

- 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).

2 EINSATZ IM MUSTERBAUTEIL „GRATFEIND NR. 1“

Übersicht über die verschiedenen Entgratwerkzeuge und deren Einsatzgebiete



1 GEWINDE

Gewindeein- und -austritt entgraten, Gewindegänge säubern mit der Keramikfaser-Bürste „Wheelbrush“

2 GEKRÜMMTE KANTEN

Entgraten von unter Winkel liegenden Bohrungen sowie der Nuten mit 3D-Konturen an der Mantelfläche mit dem „Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem“

3 BOHRUNGEN

Gratminimales Bohren als optimale Vorbereitung für den nachgelagerten Entgratprozess mit dem KEMPF „ExBurrDrill“

4 BOHRUNGEN

Entgraten von Bohrungs-ein- und -austritten in einem Prozess mit dem feder-gelagerten „Burraway“ Universalentgratwerkzeug

5 BOHRUNGEN

Entgraten von Bohrungs-ein- und -austritten in einem Prozess mit dem feder-gelagerten „GMO Entgrat-werkzeug“

6 QUERBOHRUNGEN

Entgraten von Bohrungs-ein- und -austritten in einem Prozess mit einem druck-mediumgesteuerten „HSD Entgratwerkzeug“

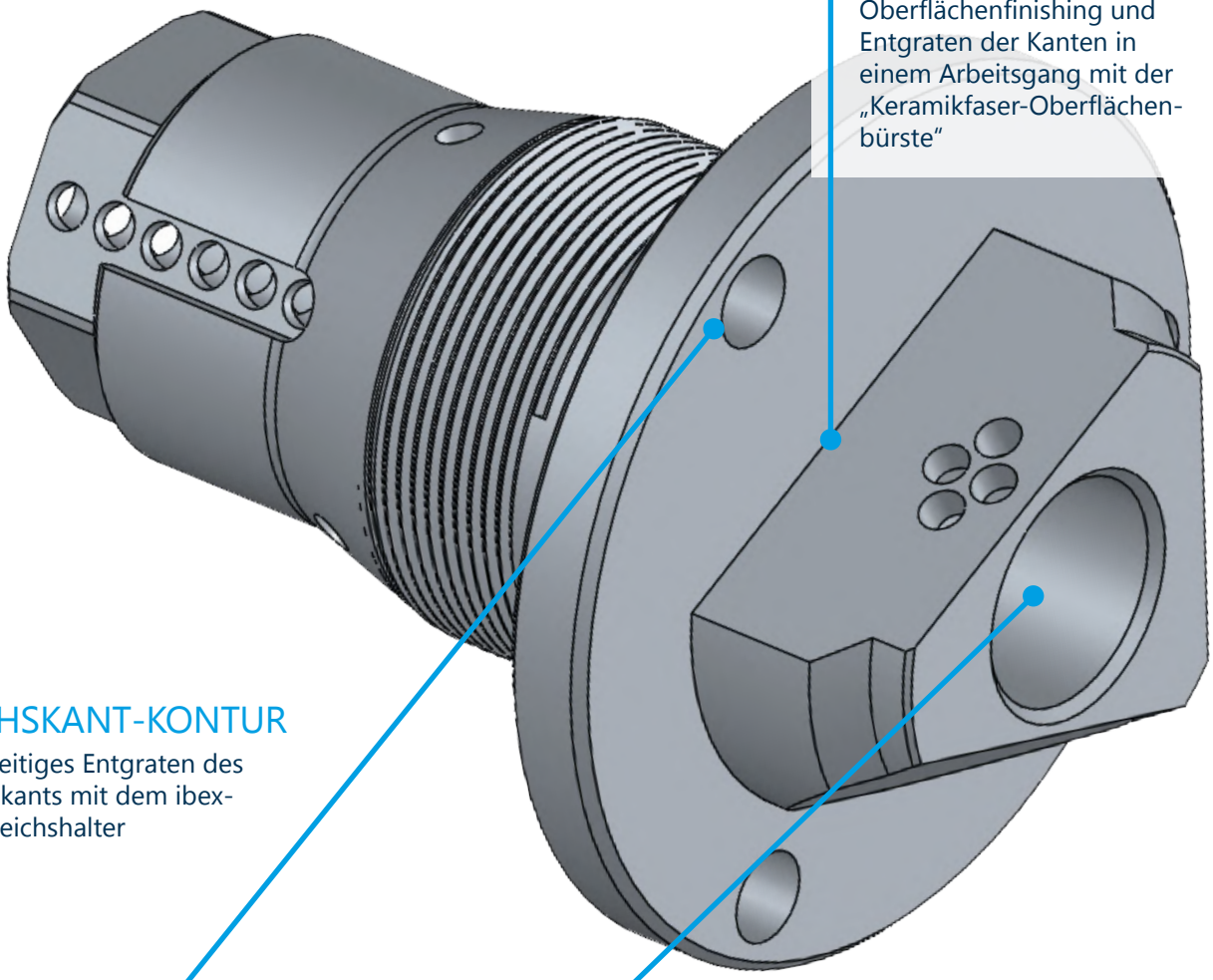
1 RUNDBÜRSTE „WHEELBRUSH“
Seiten 140/141

2 BACK-BURR-CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM
Seiten 30-43

3 EXBURRDRILL
Seiten 24-27

4 8 BURRAWAY
Seiten 76-87

5 GMO-ENTGRATER
Seiten 96-105



9 UNTERBROCHENE OBERFLÄCHE

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

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

10 BOHRUNG MIT GROSSEM DURCH-MESSER UND QUERBOHRUNGEN

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

6

HSD „HIGH SPEED DEBURRING“

Seiten 116-119

7

KEMPF IBEX

Seiten 62-70

9

KERAMIKFASER-OBERFLÄCHEN-BÜRSTE

Seiten 128-133

10

KERAMIKFASER CROSS-HOLE BÜRSTE

Seiten 142-147

3 GRATMINIMAL BOHREN

Der KEMPF ExBurrDrill VHM-Bohrer setzt Maßstäbe im Bereich der Gratminimierung - ohne Kompromisse beim Vorschub einzugehen.

INFO

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.

GRATMINIMALE WERKZEUGGEOMETRIE

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

SEITENANSCHLIFF

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

BESCHICHTUNG

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

VOLLHARTMETALL-SUBSTRAT

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

SCHAFTAUSFÜHRUNG

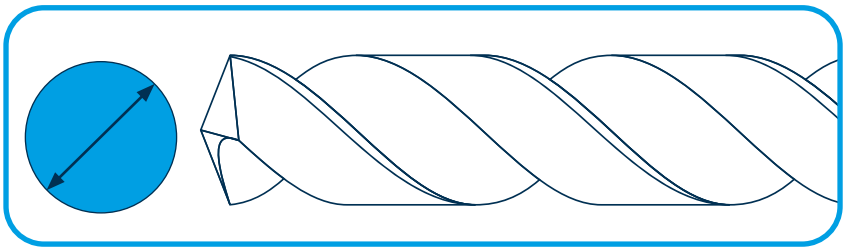
Zylinderschaft HA
HB und HE auf Anfrage ohne Aufpreis lieferbar

IHR INDIVIDUELLER KEMPF ExBurrDrill - Wir fertigen den KEMPF ExBurrDrill in Sonderabmessungen für Ihre Anwendung

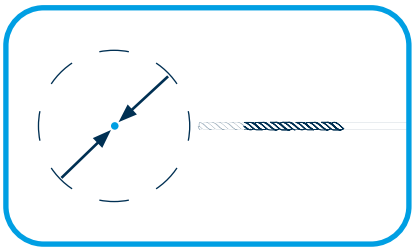
Um eine gratminimale Bohrungsbearbeitung zu erreichen, fertigen wir den KEMPF ExBurrDrill individuell für Ihre Anwendung. Unter Berücksichtigung der Eingriffsverhältnisse am Bohrungsaustritt an Ihrem Bauteil und dem Werkstoffmaterial wird die Werkzeuggeometrie des ExBurrDrills parametrisiert ausgelegt.

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 Ø 1,0 mm bis Ø 20,00 mm, mit oder ohne Innenkühlung (IK), sowie als Stufenbohrer-Variante (StuBo).

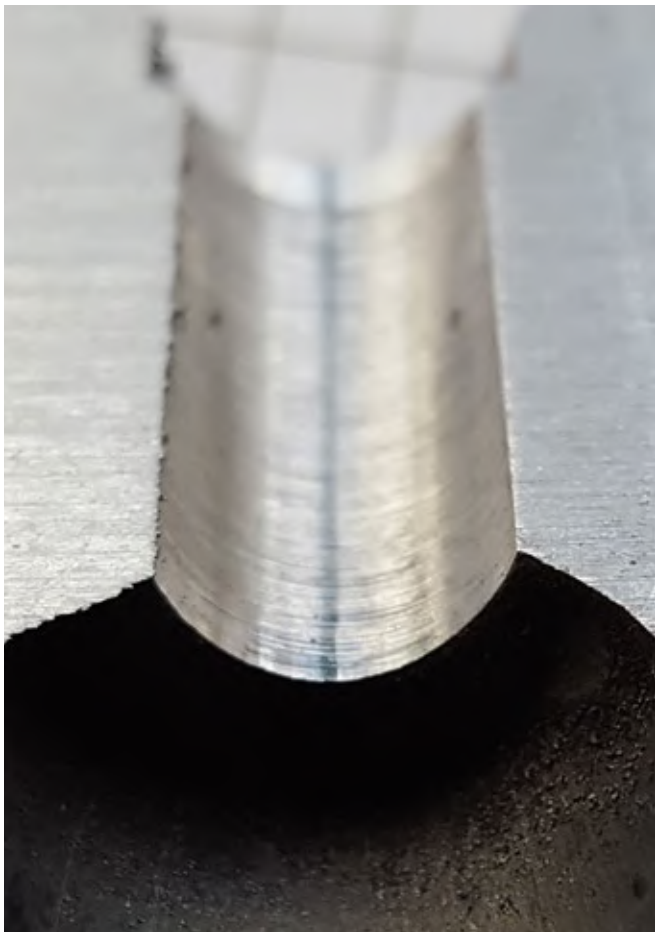
Ø 20 mm



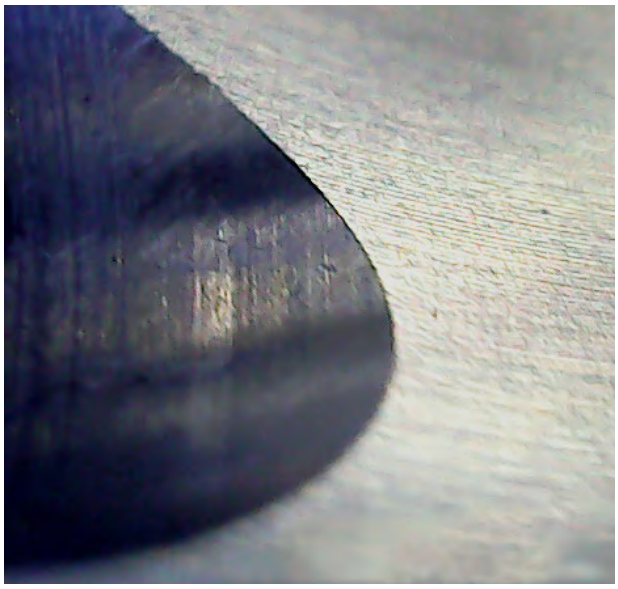
Ø 1 mm



ANWENDUNGSBEISPIELE



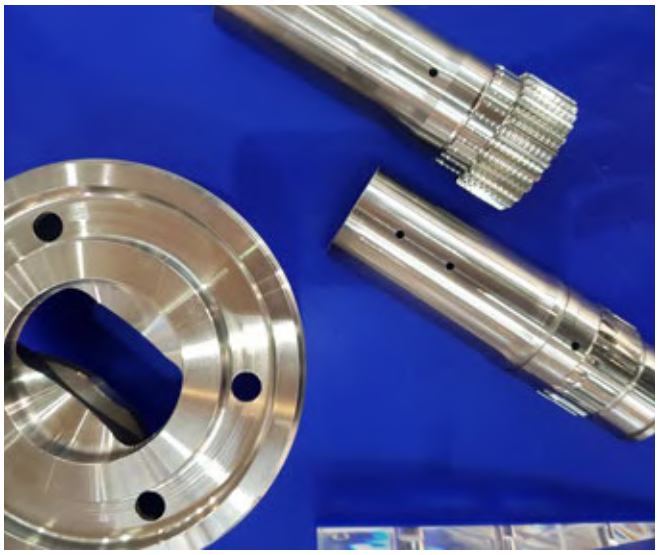
Beim Herstellen von Durchgangsbohrungen können am Bohrungsaustritt Grate entstehen. Die Lage und Form des Bohrungsaustritts, das Werkstoffmaterial sowie die Einsatzwerte des Bohrwerkzeugs haben einen Einfluss auf die Gratbildung. Teils entstehen deutlich ausgeprägte Grate mit Gratfahnen, die eine aufwändige nachgelagerte Entgratbearbeitung notwendig machen.



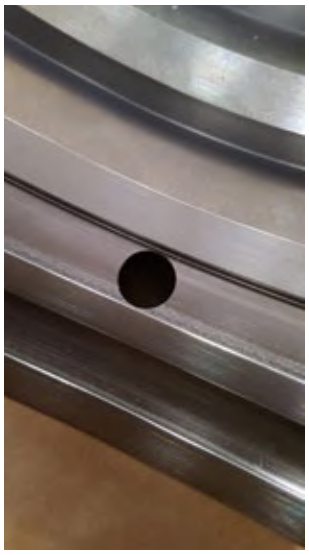
BOHRUNGSAUSTRITT EINER GEGOSSENEN KONTUR

Mit dem KEMPF ExBurrDrill ist eine Werkzeugentwicklung gelungen, die auch ohne Einbußen in puncto Standzeit und Prozessgeschwindigkeiten eine gratminimale Bohrbearbeitung ermöglicht.

Selbst bei einer ungünstigen Lage von Bohrungsaustritten an gewölbten Flächen, Radien oder an Schrägen konnten bereits gratminimale Bohrungsaustritte zufriedenstellend erzeugt werden.



Bohrungsaustritt an einer Welle

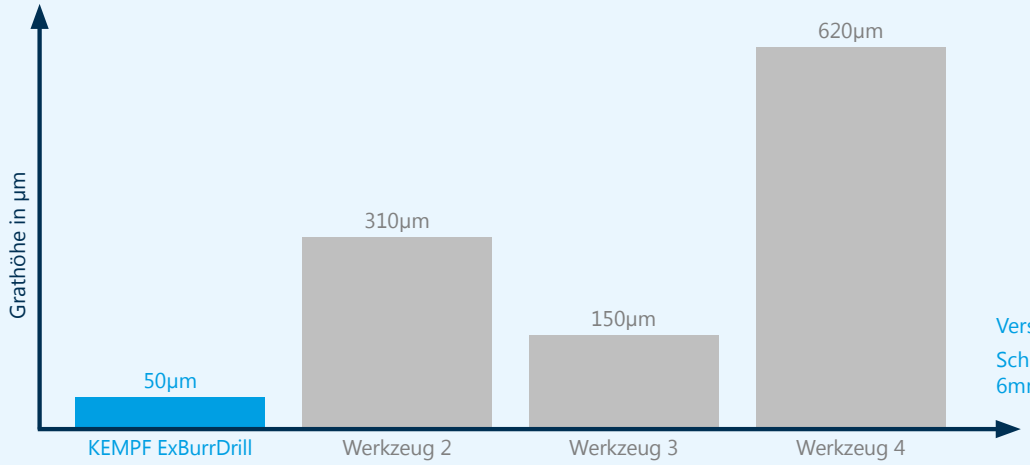


Bohrungsaustritt im Radius

Bohrungsaustritt an Schräge

GRATMINIMAL

Die erzeugte Grathöhe ist beim KEMPF ExBurrDrill minimal.

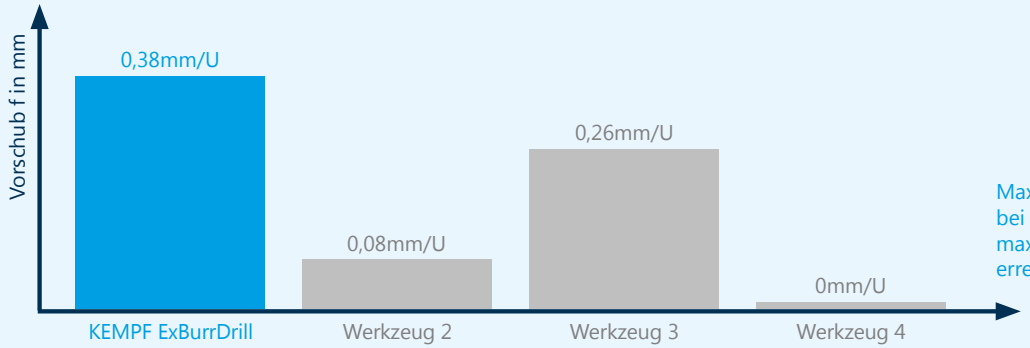


Versuchsreihe in 42CrMoV4

Schneiden-Durchmesser: 6mm

SCHNELL

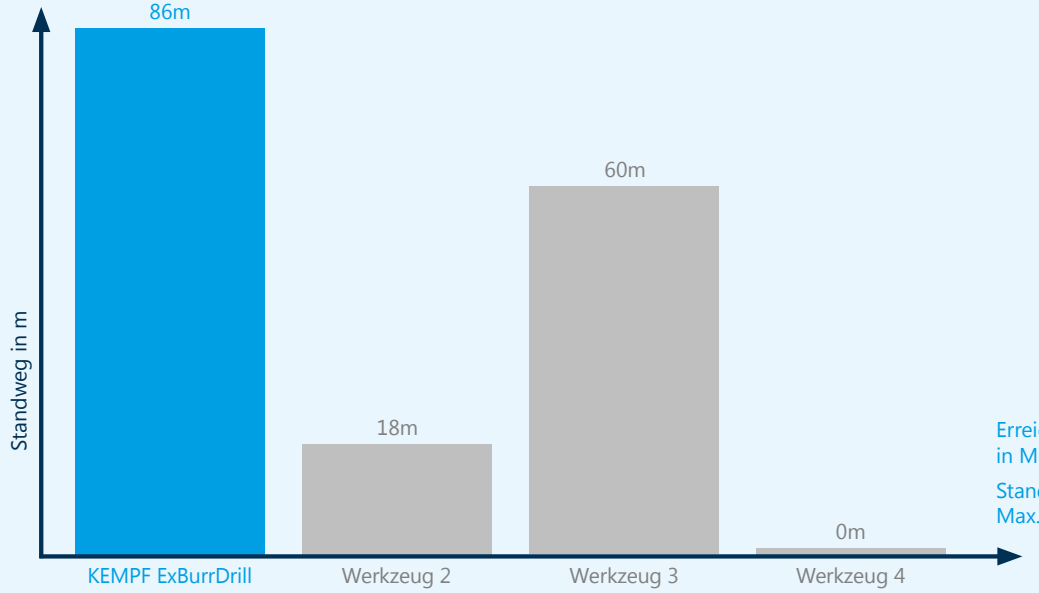
Bei definierter Grathöhe erreicht der KEMPF ExBurrDrill die höchsten Vorschubgeschwindigkeiten.



Max. Vorschub f in mm/U, bei der eine geforderte max. Grathöhe von 100 µm erreicht werden kann.

LANGLEBIG

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



Erreichter Standweg in Material 42CrMoV4

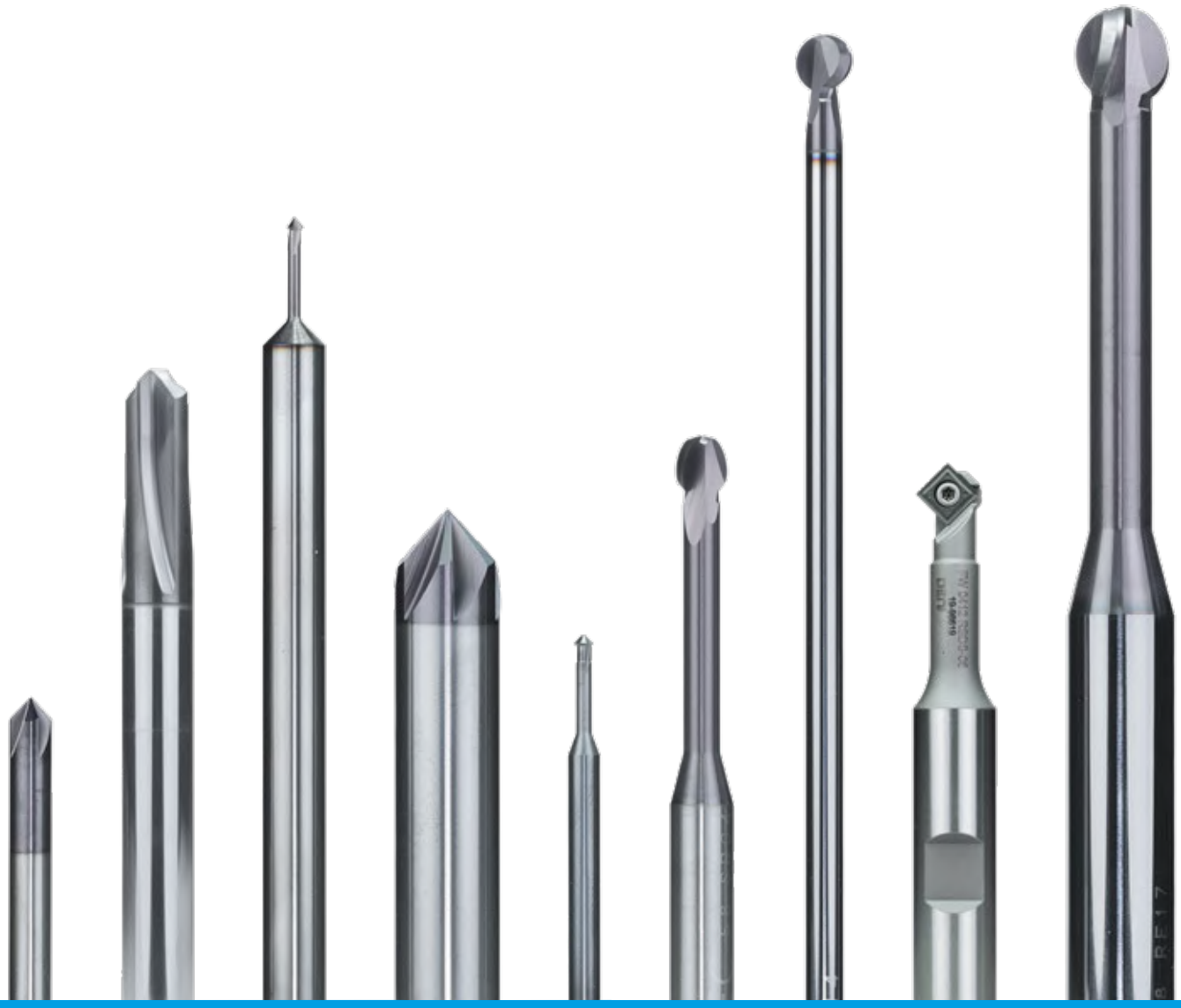
Standzeitende: Max. Grathöhe = 200 µm.

A

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	30-43	A 1
BURRLESS CHAMFERING CUTTER	44-49	A 2
CHAMFER MILL ENTGRATFRÄSER	50-55	A 3
WENDEPLATTEN-FASENFRÄSER	56-58	A 4

A
1

BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM

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

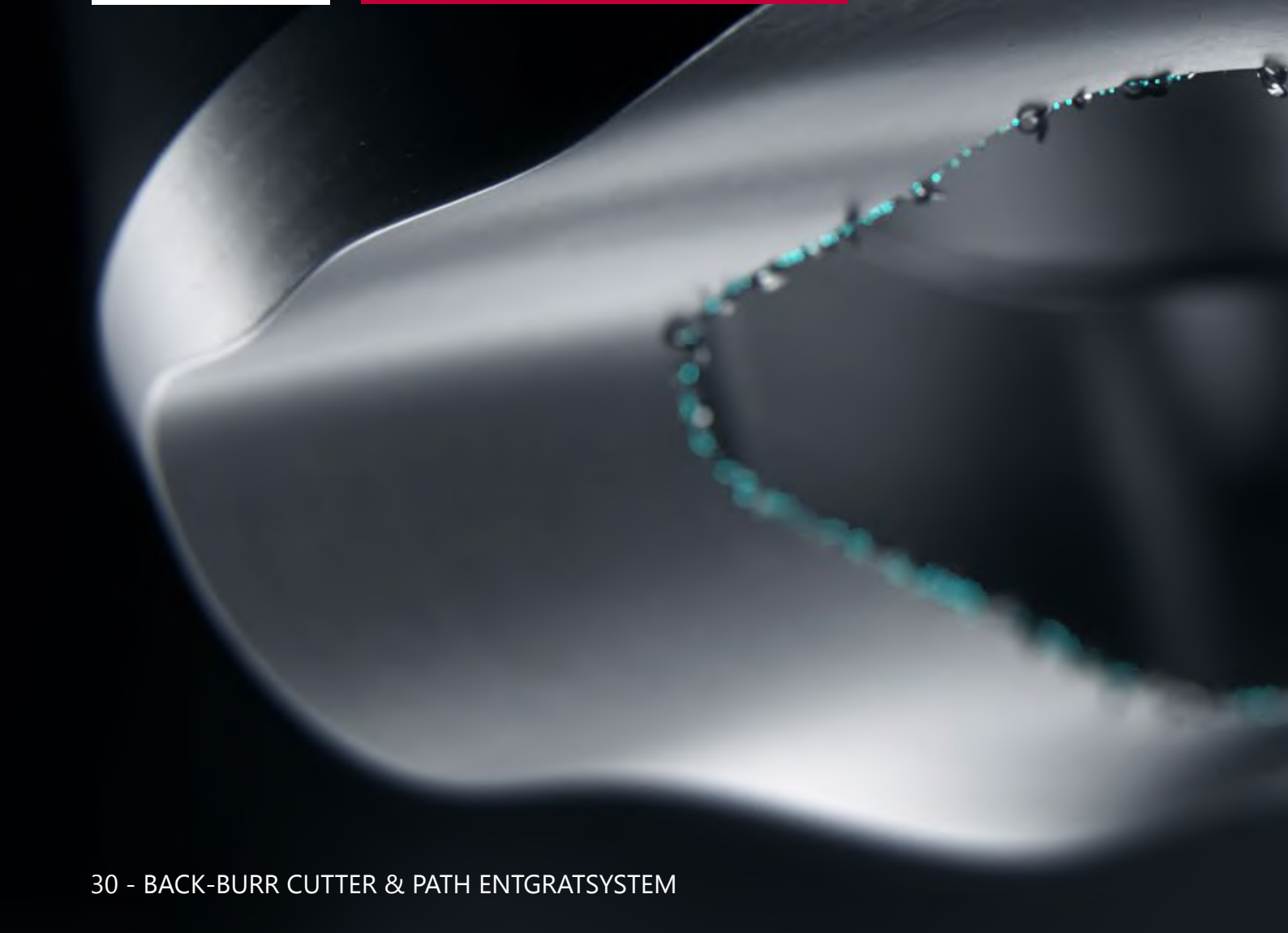
BEST OF INDUSTRY AWARD NOMINEE 2019

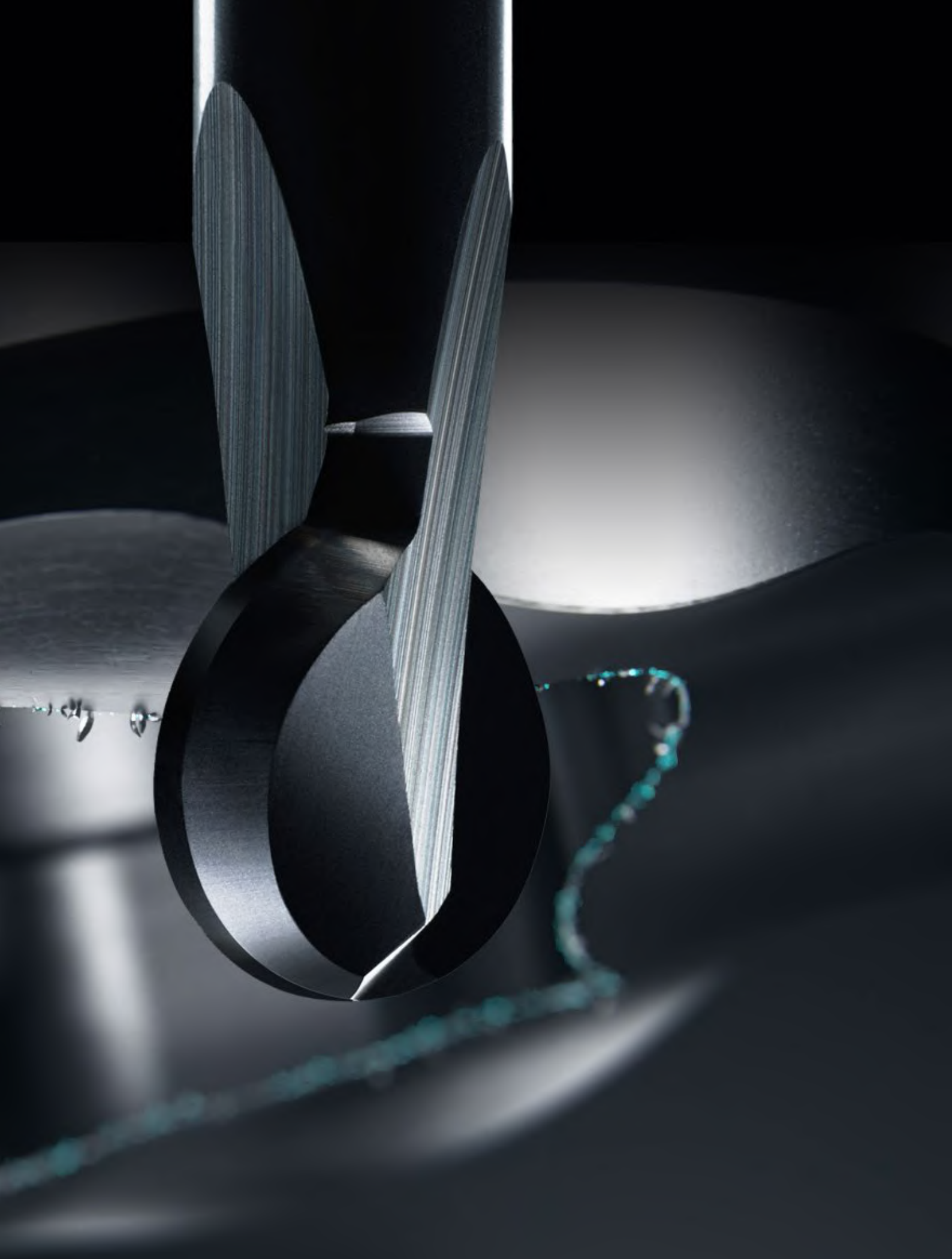
PLATZ 1 DER TOP 15 PRODUKTE 2018 IM BEREICH ZERSPANUNG

PRODUKTE DES JAHRES 2018 MM

PLATZ 2 DER TOP 15 PRODUKTE 2019 IM BEREICH ZERSPANUNG

Produkte des Jahres 2019 MM





BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM

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

System aus Entgratfräser & individuell programmiertem NC-Datensatz

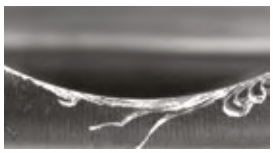
MERKMALE

SPEZIELL ENTWICKELTER ENTGRATFRÄSER

- Micro-grain-HM: scharfe Schneide, bei hoher Verschleißfestigkeit
- Typ A, AS-3F und B mit hochwarmfester AlTiCrN-Beschichtung für ein breites Anwendungs-spektrum 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

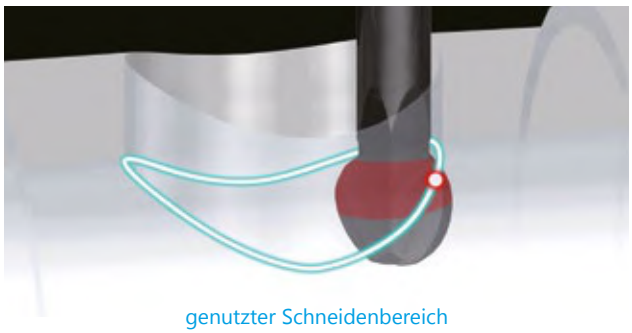
NC-DATENSATZ (PATH)

- 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.

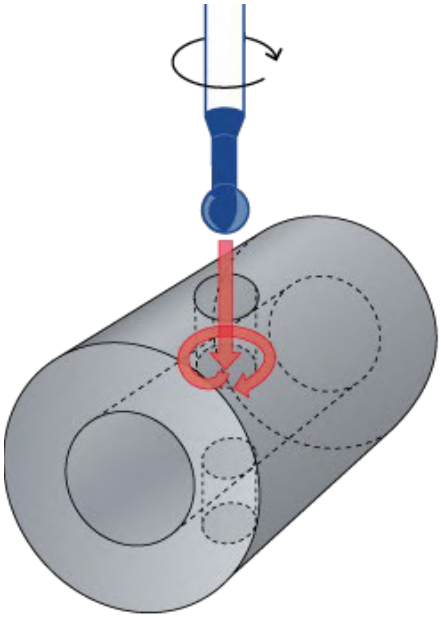
Für das CNC-Entgraten werden auf dem Markt im Grunde nur zwei Arten von Werkzeuglösungen angeboten. Zum Großteil sind dies Werkzeuge, die lineare Bewegungen in Bezug auf die Querbohrung ausführen und dabei rotieren.

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.



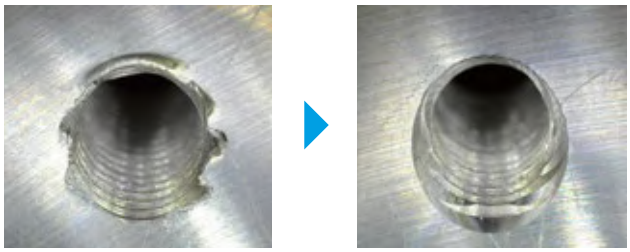
Durch die Koordinatenpunkte des NC-Datensatzes wird für jeden Einsatzzweck ein maßgeschneiderter Pfad programmiert und der Einsatz des Werkzeuges unter Berücksichtigung der Bearbeitungspunkte, Kontaktpunkte und Fräserwinkel optimiert.

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 Fräsers 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.

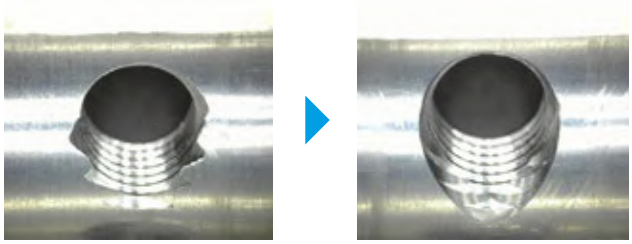
Mit der aktuell auf dem Markt befindlichen Innovationsstufe der NC-Datensätze sind nun auch Gewindeentgratungen möglich.

Querbohrung unter Winkel (Aluminium)



vorher nachher

Außermittige Querbohrung (Aluminium)



vorher nachher

WERKZEUG VIDEO-LINK

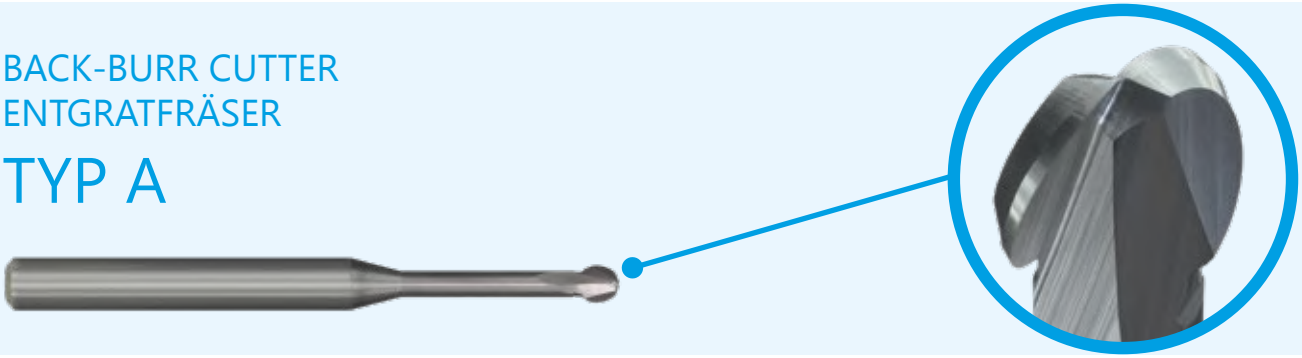
VIDEO
„Beautiful Deburring“

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 abgesetzten Schaft, wurde das Programm nun mit zwei weiteren Varianten ergänzt, sodass aktuell 4 Versionen des Back-Burr Cutters zur Verfügung stehen.

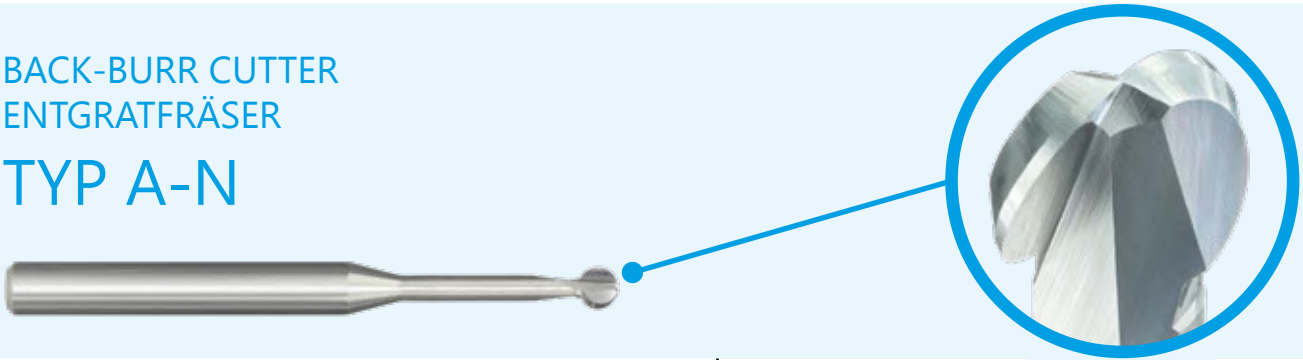
BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER

TYP A



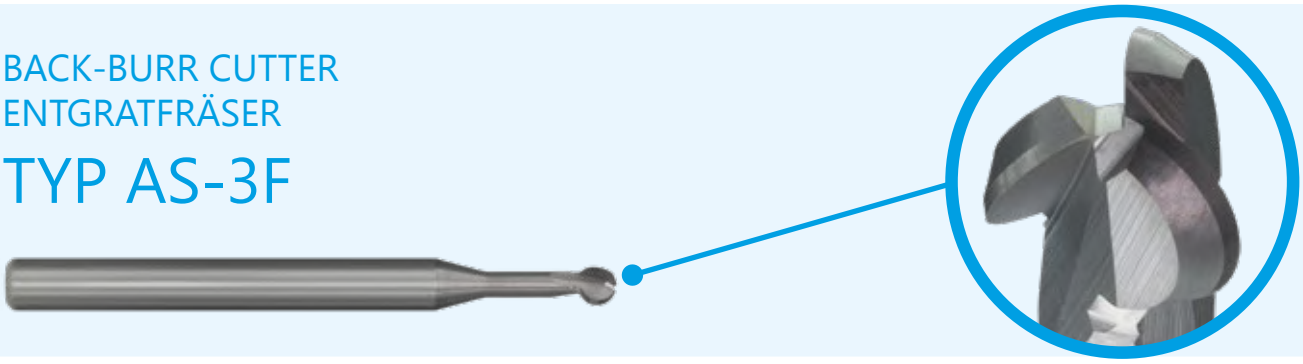
BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER

TYP A-N



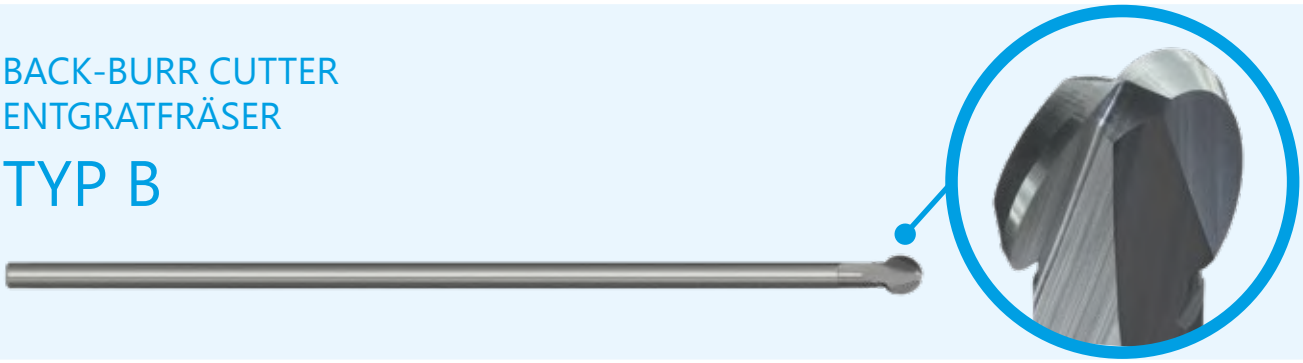
BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER

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.

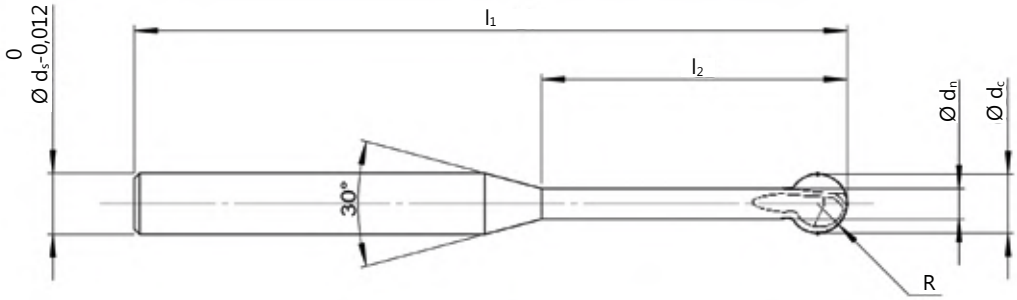
- Standard-Entgratfräser mit AlTiCrN-Beschichtung und 2 Schneiden bis Durchmesser 5,8 mm bzw. 3 Schneiden für die Durchmesser 7,8 mm und 9,8 mm.
- Dieser „Allround"-Fräser kann für sämtliche Materialien eingesetzt werden und eignet sich durch seine Beschichtung auch bestens für Superlegierungen.
- Dieser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

A
1.1

BACK-BURR CUTTER
ENTGRATFRÄSER TYP A

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

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	0,015	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	-	-	-	-

d_c (mm)	d_n (mm)	l_1 (mm)	l_2 (mm)	d_s (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,8	0,48	60	5,0	3,0	2	AlTiCrN	BXC-08-A	99,50
1,3	0,78	60	8,0	3,0	2	AlTiCrN	BXC-13-A	90,10
1,8	1,1	60	10,0	3,0	2	AlTiCrN	BXC-18-A	83,40
2,3	1,4	70	12,5	3,0	2	AlTiCrN	BXC-23-A	85,90
2,8	1,7	70	15,0	4,0	2	AlTiCrN	BXC-28-A	85,90
3,3	2,0	70	17,5	4,0	2	AlTiCrN	BXC-33-A	88,00
3,8	2,4	70	20,0	4,0	2	AlTiCrN	BXC-38-A	89,00
4,8	3,0	70	25,0	6,0	2	AlTiCrN	BXC-48-A	94,30
5,8	3,5	70	30,0	6,0	2	AlTiCrN	BXC-58-A	99,60
7,8	4,7	100	40,0	8,0	3	AlTiCrN	BXC-78-A	148,00
9,8	5,9	120	50,0	10,0	3	AlTiCrN	BXC-98-A	214,00

*BITTE BEACHTEN: Je nach Legierung gelten abweichende Schnittgeschwindigkeiten.

Originalgröße

BXC-08-A

Originalgröße

BXC-38-A

Originalgröße

BXC-78-A

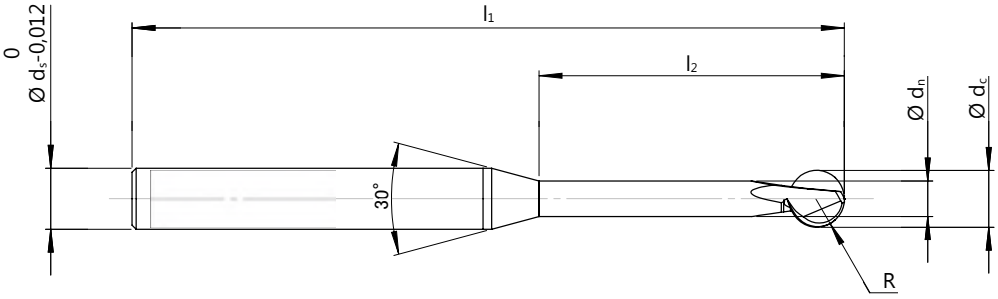
Originalgröße

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_c (mm)	d_n (mm)	l_1 (mm)	l_2 (mm)	d_s (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,8	0,48	60	5,0	3,0	2	-	BXC-08-A-N	99,50
1,3	0,78	60	8,0	3,0	2	-	BXC-13-A-N	90,10
1,8	1,1	60	10,0	3,0	2	-	BXC-18-A-N	83,40
2,3	1,4	70	12,5	3,0	2	-	BXC-23-A-N	85,90
2,8	1,7	70	15,0	4,0	2	-	BXC-28-A-N	85,90
3,3	2,0	70	17,5	4,0	2	-	BXC-33-A-N	88,00
3,8	2,4	70	20,0	4,0	2	-	BXC-38-A-N	89,00
4,8	3,0	70	25,0	6,0	2	-	BXC-48-A-N	94,30
5,8	3,5	70	30,0	6,0	2	-	BXC-58-A-N	99,60
7,8	4,7	100	40,0	8,0	3	-	BXC-78-A-N	148,00
9,8	5,9	120	50,0	10,0	3	-	BXC-98-A-N	214,00

*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

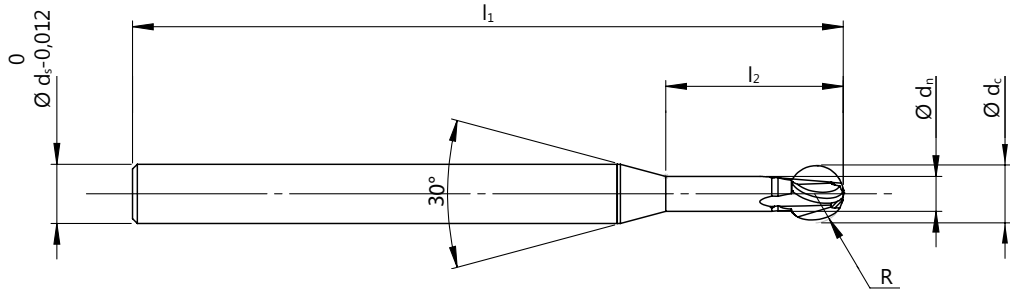
BXC-98-A-N

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.

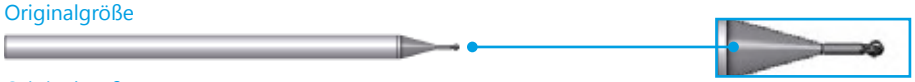


Werkstoff			ROST FREI	GG	S	H bis 58HRC	ALU	CuZn	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)		110	110	110	50*	45	250	130	-	-	-	-
f_z (mm/Z)	Ø 0,8	0,018	0,018	0,018	0,014	0,009	0,020	0,020	-	-	-	-
	Ø 1,3	0,018	0,018	0,018	0,014	0,009	0,020	0,020	-	-	-	-
	Ø 1,8	0,018	0,018	0,018	0,014	0,009	0,020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

d_c (mm)	d_n (mm)	l_1 (mm)	l_2 (mm)	d_s (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,8	0,48	60	3,0	3,0	3	AlTiCrN	BXC-08-AS-3F	119,00
1,3	0,78	60	5,0	3,0	3	AlTiCrN	BXC-13-AS-3F	108,00
1,8	1,1	60	6,0	3,0	3	AlTiCrN	BXC-18-AS-3F	99,90
2,3	1,4	70	7,5	3,0	3	AlTiCrN	BXC-23-AS-3F	103,00
2,8	1,7	70	9,0	4,0	3	AlTiCrN	BXC-28-AS-3F	102,00
3,3	2,0	70	10,5	4,0	3	AlTiCrN	BXC-33-AS-3F	105,00
3,8	2,4	70	12,0	4,0	3	AlTiCrN	BXC-38-AS-3F	107,00
4,8	3,0	70	15,0	6,0	3	AlTiCrN	BXC-48-AS-3F	113,00
5,8	3,5	70	18,0	6,0	3	AlTiCrN	BXC-58-AS-3F	119,00

*BITTE BEACHTEN: Je nach Legierung gelten abweichende Schnittgeschwindigkeiten.

Originalgröße



BXC-08-AS-3F

Originalgröße

BXC-23-AS-3F

Originalgröße

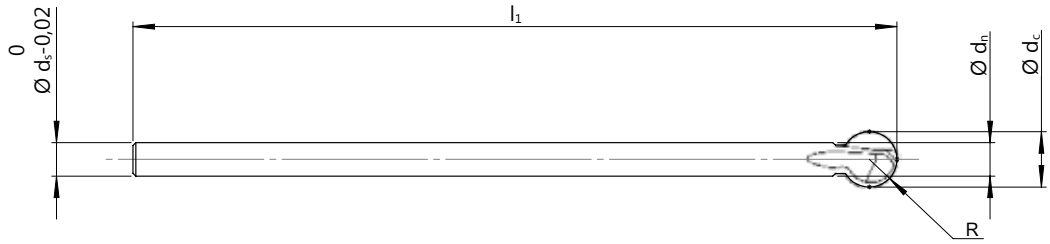
BXC-38-AS-3F

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 58HRC	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	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2,3	0,030	0,030	0,030	0,023	-	0,030	0,030	-	-	-	-
		Ø 2,8	0,037	0,037	0,037	0,027	-	0,037	0,037	-	-	-	-
		Ø 3,3	0,043	0,043	0,043	0,032	-	0,043	0,043	-	-	-	-
		Ø 3,8	0,050	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 4,8	0,050	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 5,8	0,050	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 7,8	0,050	0,050	0,050	0,038	-	0,050	0,050	-	-	-	-
		Ø 9,8	0,052	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	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2,3	0,031	0,031	0,031	0,023	-	0,031	0,031	-	-	-	-
		Ø 2,8	0,034	0,034	0,034	0,026	-	0,034	0,034	-	-	-	-
		Ø 3,3	0,036	0,036	0,036	0,027	-	0,036	0,036	-	-	-	-
		Ø 3,8	0,036	0,036	0,036	0,027	-	0,036	0,036	-	-	-	-
		Ø 4,8	0,038	0,038	0,038	0,029	-	0,038	0,038	-	-	-	-
		Ø 5,8	0,038	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	0,040	0,030	-	0,040	0,040	-	-	-	-
		Ø 9,8	0,040	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	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2,3	0,025	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 2,8	0,025	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 3,3	0,025	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 3,8	0,025	0,025	0,025	0,019	-	0,025	0,025	-	-	-	-
		Ø 4,8	0,023	0,023	0,023	0,017	-	0,023	0,023	-	-	-	-
		Ø 5,8	0,023	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	0,017	0,013	-	0,017	0,017	-	-	-	-
		Ø 9,8	0,017	0,017	0,017	0,013	-	0,017	0,017	-	-	-	-

d_c (mm)	d_n (mm)	l_1 (mm)	l_2 (mm)	d_s (mm)	Z	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
1,8	1,1	50	-	1,1	2	AlTiCrN	BXC-18-B	122,00
2,3	1,4	60	-	1,4	2	AlTiCrN	BXC-23-B	122,00
2,8	1,7	70	-	1,7	2	AlTiCrN	BXC-28-B	122,00
3,3	2,0	80	-	2,0	2	AlTiCrN	BXC-33-B	127,00
3,8	2,4	85	-	2,4	2	AlTiCrN	BXC-38-B	127,00
4,8	3,0	105	-	3,0	2	AlTiCrN	BXC-48-B	138,00
5,8	3,5	120	-	3,5	2	AlTiCrN	BXC-58-B	146,00
7,8	4,7	150	-	4,7	3	AlTiCrN	BXC-78-B	234,00
9,8	5,9	180	-	5,9	3	AlTiCrN	BXC-98-B	312,00

Originalgröße

BXC-18-B

Originalgröße

BXC-33-B

Originalgröße

BXC-98-B

A
1.5

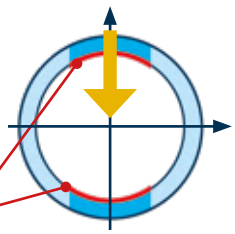
NC-DATENSATZ (PATH)

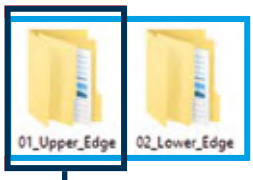
STRUKTURDIAGRAMM DER GELIEFERTEN NC-DATEN

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.

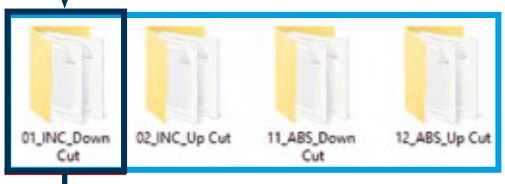




2. EBENE

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

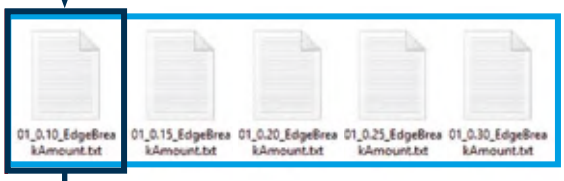
- Inkrementalmodus (INC)
- Absoluter Modus (ABS)
- Bearbeitung im Gleichlauf (Down Cut)
- Bearbeitung im Gegenlauf (Up Cut)



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)

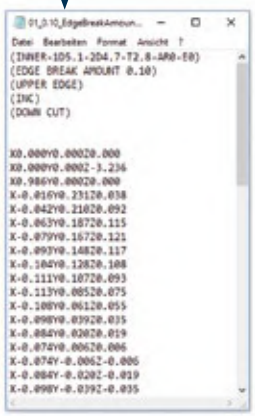


NC-BEARBEITUNGSDATEN

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

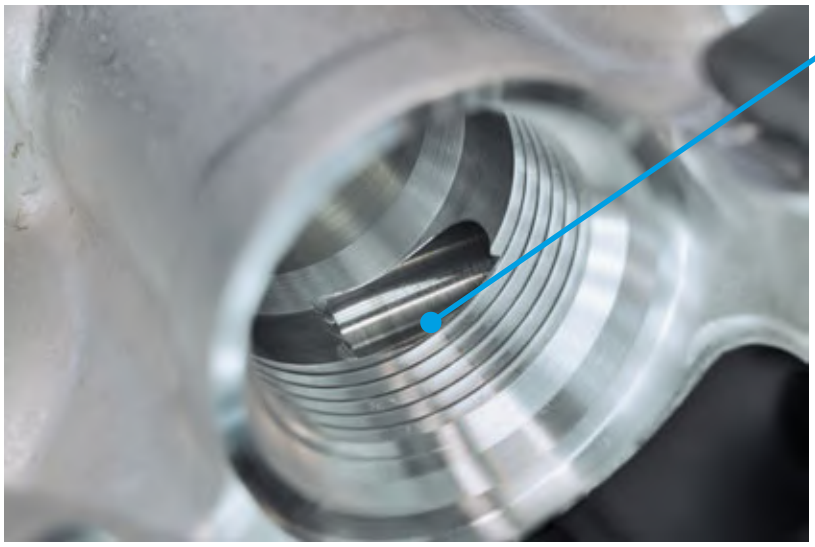
(** Preise gelten auch für den Typ A-N.)

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

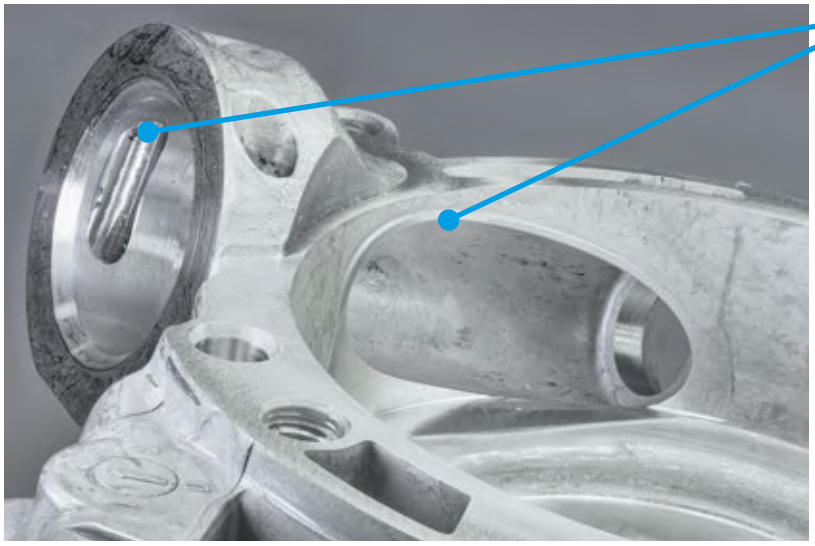
* Aktion gültig, solange der Vorrat reicht.

BEARBEITUNGSBEISPIELE



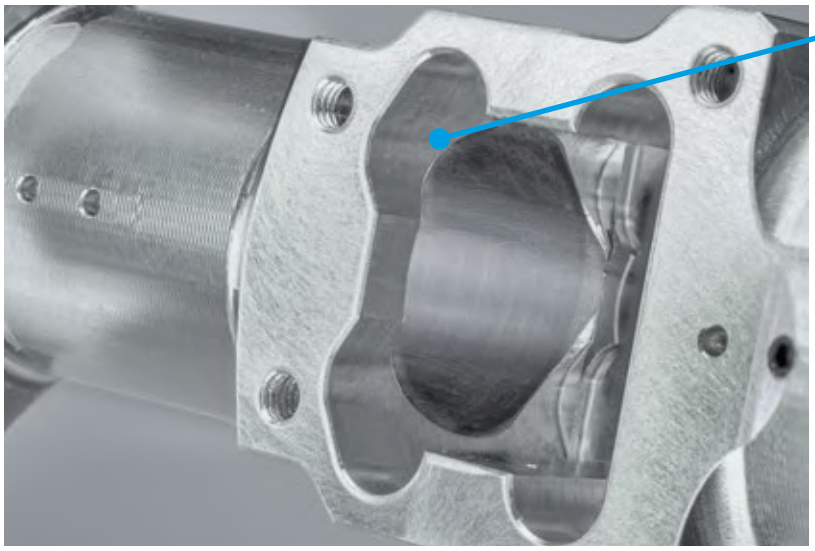
QUERBOHRUNG IM GEWINDE

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.

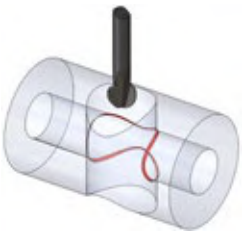


PRÄZISION FÜR WELTRAUMTECHNIK

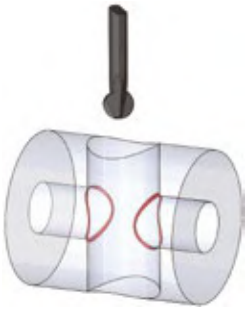
Prototypen eines optischen Sensorbauteils für den Aerospace-Bereich aus Titan wurden mit dem Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem entgratet. Höchste Präzision war die Voraussetzung, da sich im Weltraum kein Grat lösen darf. Die komplizierte Kontur konnte dabei nur mit einem 3,8 mm Typ B Kugelfäser bearbeitet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

ANWENDUNGSGEBIETE

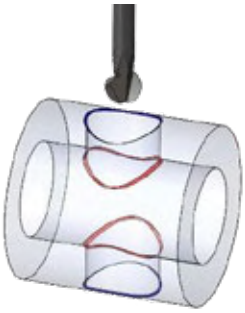
Durch die Synergie aus Kugelfräser und NC-Datensatz lassen sich durch stetige Weiterentwicklung der Datensätze auch immer mehr Bearbeitungsaufgaben mit nur einem Werkzeug bewältigen. Unter anderem lassen sich folgende Anwendungsfälle bearbeiten: (Für weitere Anwendungsfälle sprechen Sie uns bitte an.)



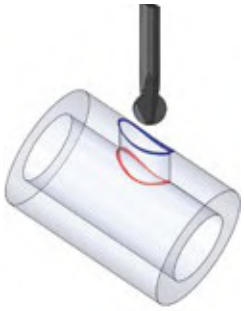
UNTERBROCHENE BOHRUNG
ACHSVERSETZT
Querbohrung > Hauptbohrung



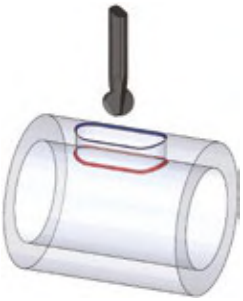
UNTERBROCHENE BOHRUNG
ZENTRISCH
Querbohrung > Hauptbohrung



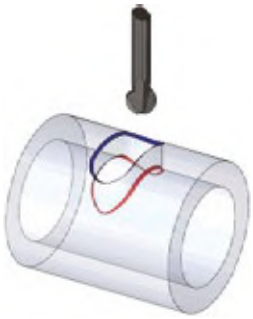
RECHTWINKLIGE
QUERBOHRUNG



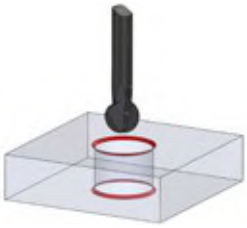
GENEIGTE
QUERBOHRUNG



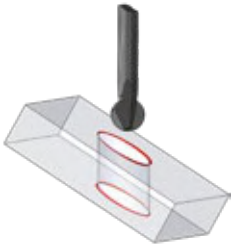
LANGLOCH
ACHSPARALLEL



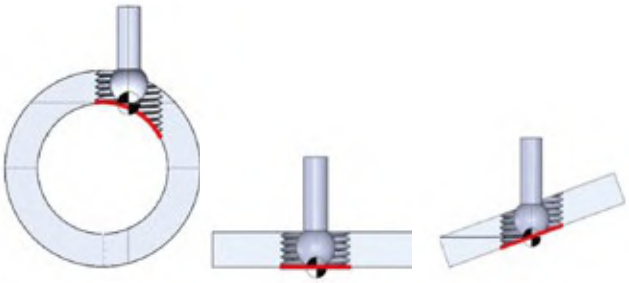
LANGLOCH QUER ZUR
LÄNGSACHSE



PLANE BOHRUNG



GENEIGTE OBERFLÄCHEN-
BOHRUNG



GEWINDEBOHRUNG

EINSATZHINWEISE FÜR BACK-BURR CUTTER & PATH

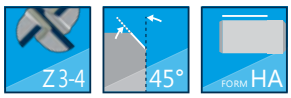
- Nur in geeignetem Spannmittel verwenden
  (TYP B > Aufnahme in Hochgenauigkeitsspannzangen)
- Rundlaufempfehlungen
  - TYP A, TYP A-N & TYP AS-3F: <= 0,02 mm (für BXC-08-A < 0,01 mm)
  - TYP B: <= 0,01 mm
- CNC-Bearbeitungsmaschinen müssen 3 Achsen (X, Y, Z) simultan bearbeiten können.
- Der NC-Datensatz 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

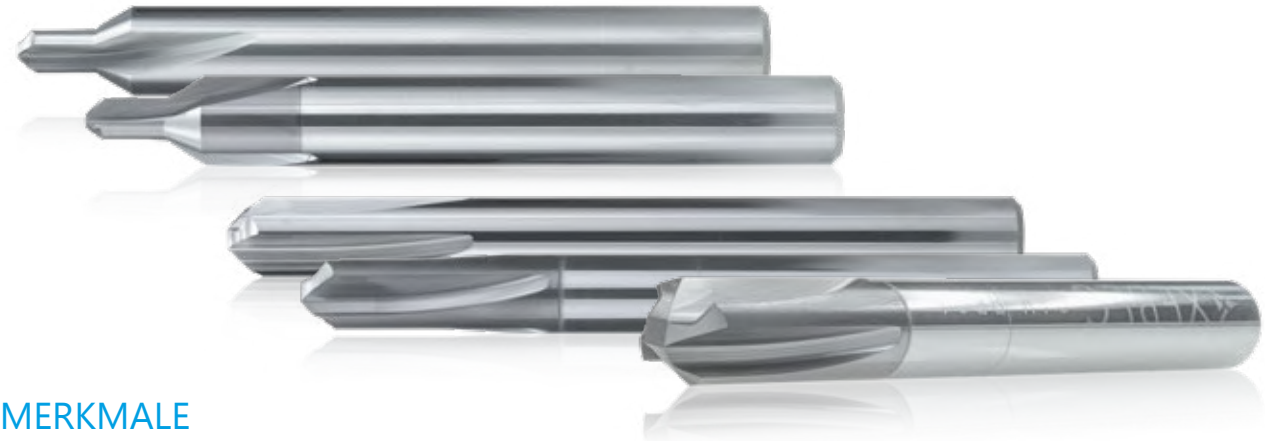
VIDEO
Entgraten von
Gewindebohrungen

VIDEO
Entgraten von gewölbten
Bohrungskanten

BURRLESS CHAMFERING CUTTER



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



MERKMALE

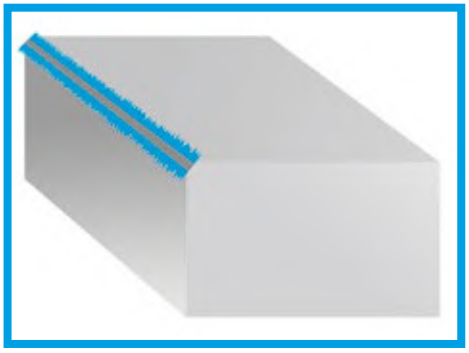
- Patentierte Werkzeuggeometrie mit hochspezieller V-förmiger Schneide für sekundärgratfreies Fasen
- Hohe Werkzeugstandzeit durch hochwarmfeste AlTiCrN-Beschichtung (Typ ...-M)
- Extrem scharfe Schneidkantenausführung ohne Beschichtung (Typ...-N)
- 3 bzw. 4 Schneiden für hohe Vorschubraten
- Stumpfe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

INFO

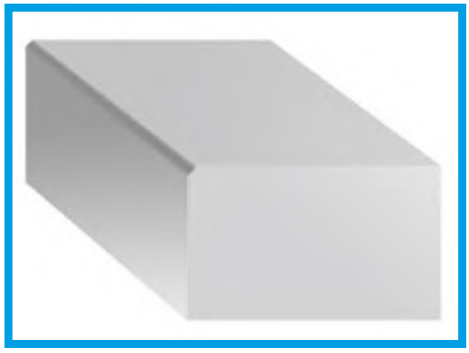
Durch den BURRLESS CHAMFERING CUTTER mit der weltweit ersten V-förmigen Schneide werden Sekundärgrate vermieden:

- 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

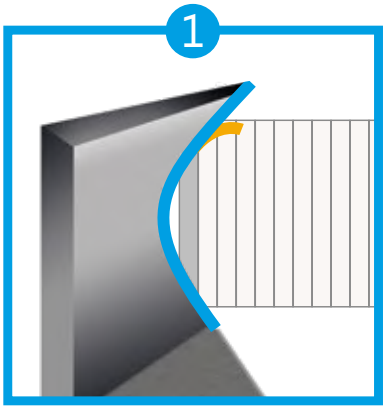


Burrless Chamfering Cutter

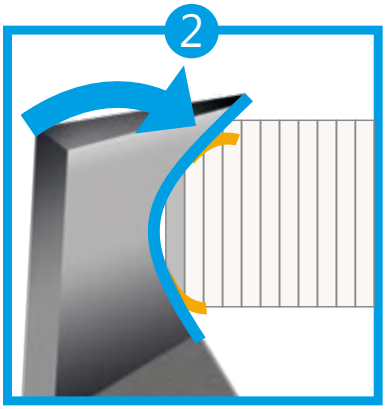


FUNKTIONSWEISE

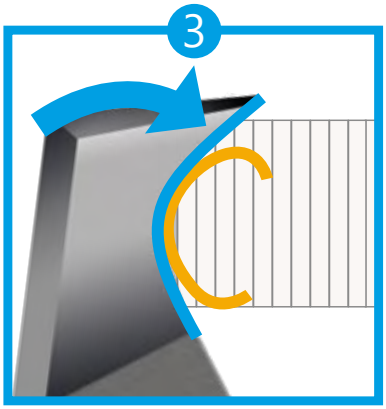
Grate entstehen beim Austritt einer Werkzeugschneide aus dem Werkstück. Durch die patentierte V-förmige Schneide des Burrless Chamfering Cutters verlässt die Werkzeugschneide das Werkstück aber erst dann, wenn das Werkstoffmaterial bereits vom Werkstück abgeschert wurde. Die Gratbildung wird dadurch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



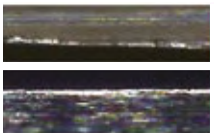
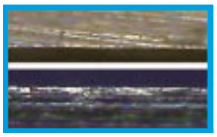
Der äußere Bereich der Schneide formt den Span in Richtung Zentrum der Fase.



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



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

Material	Gerade Schneide	V-Schneide
Rostfreier Stahl		
Aluminium		
PP		
CFRP		

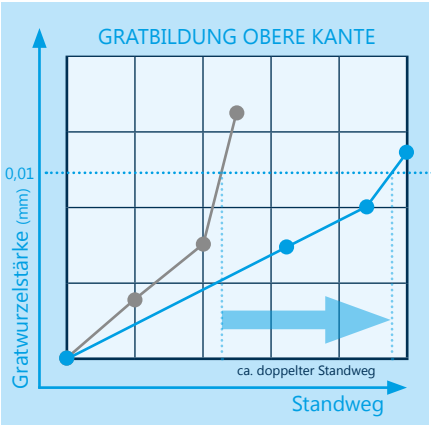
VERGLEICH DER GRATBILDUNG IN VERSCHIEDENEN MATERIALIEN

Die Übersicht (links) verdeutlicht die Unterschiede der Bearbeitungen mit herkömmlichen Fräsern 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.

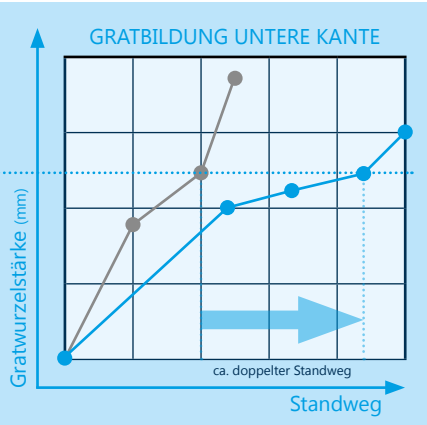
STANDZEITVERGLEICH

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 Fräsern 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.

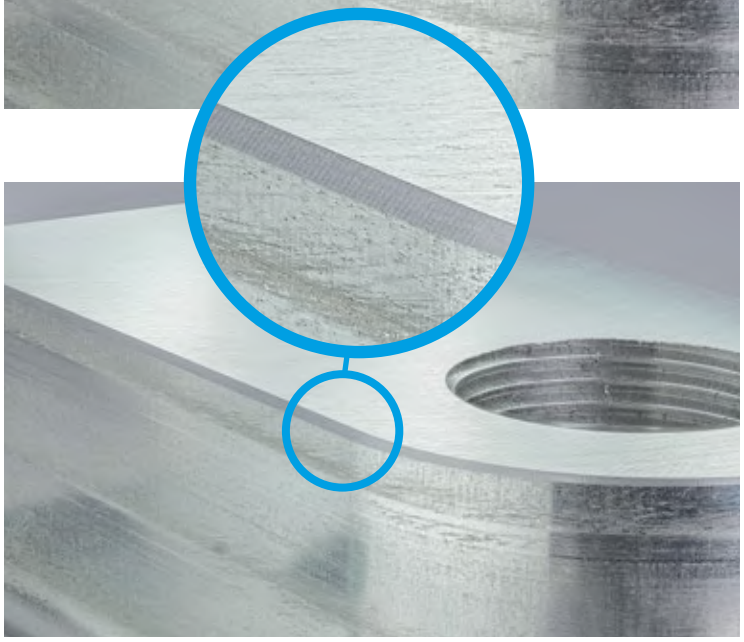
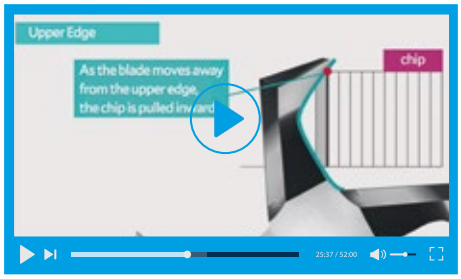


Bild oben: Hier schon gut zu erkennen ist der Grat (links vom Fräser) und die bereits entgratete Kontur (rechts vom Fräser).

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

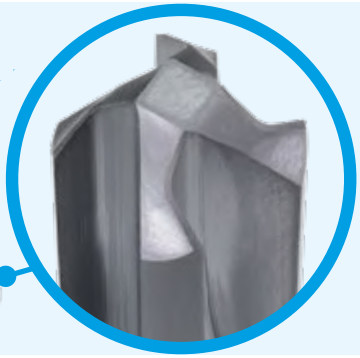
VIDEO
Entgraten einer Außenkontur

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

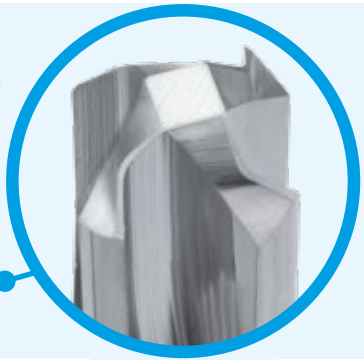
FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,7 mm und 1,5 mm



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

BURRLESS CHAMFERING CUTTER
TYP 06N

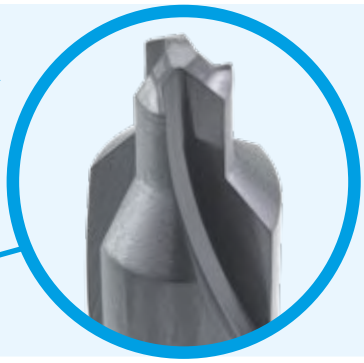
FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,7 mm und 1,5 mm



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

BURRLESS CHAMFERING CUTTER
TYP 03M

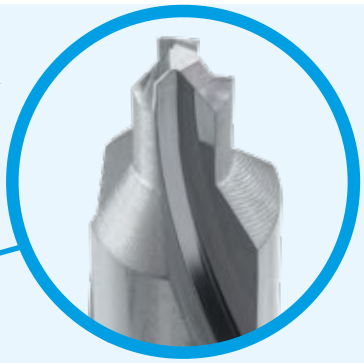
FÜR FASGRÖSSEN ZWISCHEN
0,3 mm und 0,6 mm



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

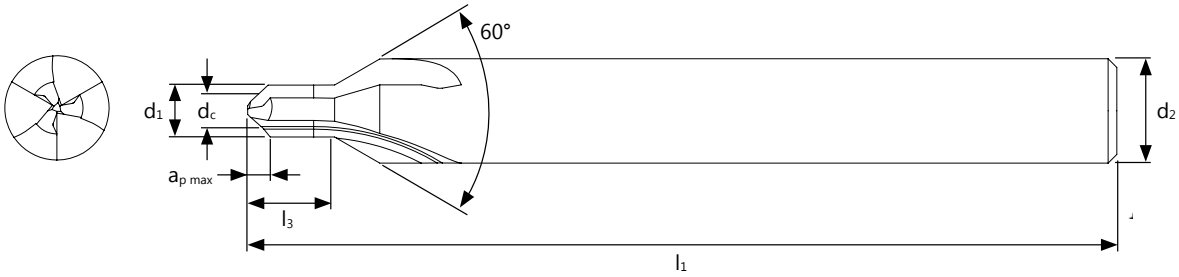
BURRLESS CHAMFERING CUTTER
TYP 03N

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-Materalien.
- 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	68,40
6,0	4,0	0,7 - 1,5	-	60,0	6	4	45°	2,0	BXCC06M	73,50

TYP N - OHNE BESCHICHTUNG

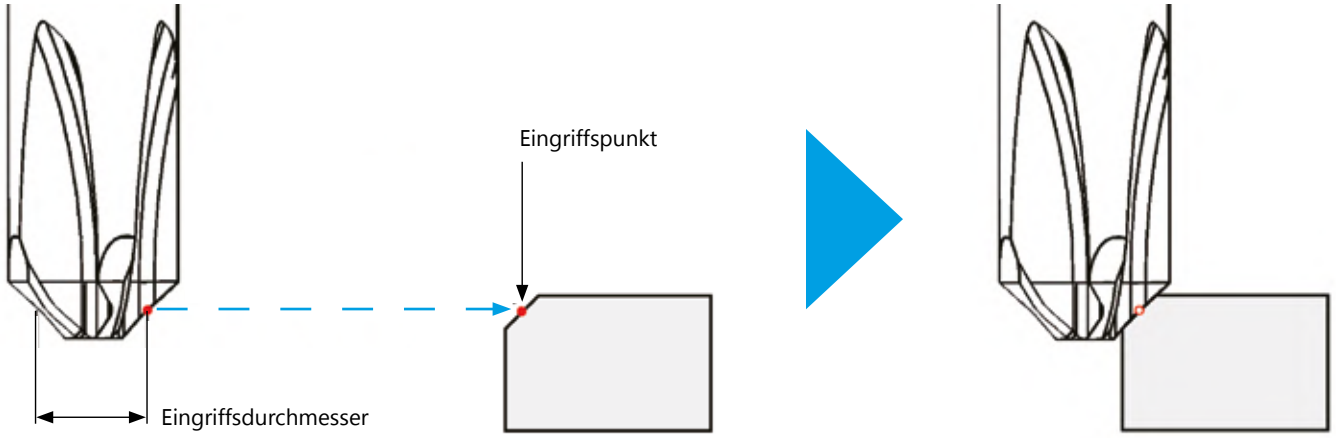
Werkstoff			ROST FREI	GG	ALU	CuZn	S Inconel	Ti	THERMO PLAST	DURO PLAST	GFK CFK	GRAPHIT
v_c (m/min)		-	-	-	200-300	200-300	-	-	60-100	60-100	60-100	-
f_z (mm/Z)	BXCC03N	-	-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,05	0,05	-
	BXCC06N	-	-	-	0,05	0,05	-	-	0,07	0,07	0,07	-

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	66,40
6,0	4,0	0,7 - 1,5	-	60,0	6	4	45°	2,0	BXCC06N	71,50

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.

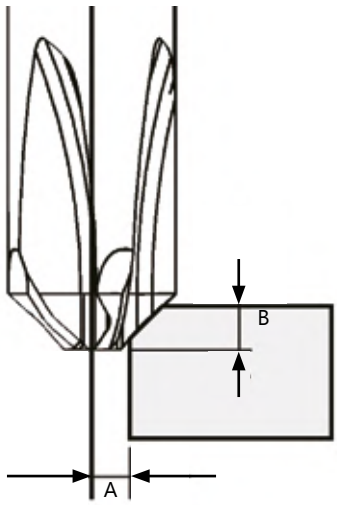
BERECHNUNG DER VERSÄTZE A UND B

$A = (d_c - C) / 2$

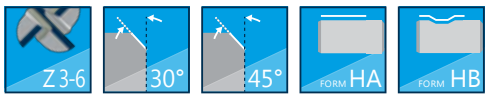
$B = (a_{p\,max} + C) / 2$

C = Fasengröße

Chamfering Cutter Typ	Fasengröße (mm)	Versatz (mm)	
		A	B
BXCC03M & BXCC03N	C0,3	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



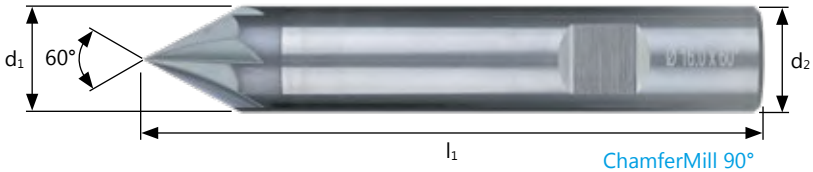
CHAMFERMILL 60°/90° KF160/KF190



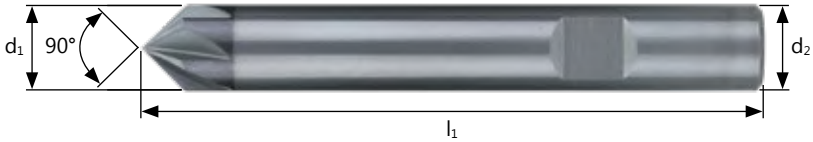
Die Lösung für schnelle & wirtschaftliche Fas- und Entgratbearbeitung

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

ChamferMill 60°



ChamferMill 90°



Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 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	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	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	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	0,053

CHAMFERMILL 60° KF160

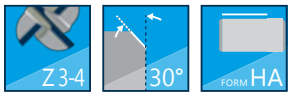
d_1 h6 (mm)	l_3 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	Schaftform	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,5	3	39	3	HA	3	KF1600050ZX	43,00
0,6	3	39	3	HA	3	KF1600060ZX	43,00
0,7	3	39	3	HA	3	KF1600070ZX	43,00
0,8	3	39	3	HA	3	KF1600080ZX	43,00
0,9	3	39	3	HA	3	KF1600090ZX	43,00
1	3	39	3	HA	3	KF1600100ZX	36,10
1,5	4,5	39	3	HA	3	KF1600150ZX	36,10
2	6	39	3	HA	3	KF1600200ZX	36,10
2,5	7,5	39	3	HA	3	KF1600250ZX	36,10
3	-	39	3	HA	3	KF1600300ZX	34,10
4	-	54	4	HA	4	KF1600400ZX	17,30
6	-	57	6	HB	4	KF1600600ZX	20,30
8	-	63	8	HB	5	KF1600800ZX	25,10
10	-	72	10	HB	6	KF1601000ZX	30,60
12	-	83	12	HB	6	KF1601200ZX	46,00
16	-	92	16	HB	6	KF1601600ZX	78,50
20	-	104	20	HB	6	KF1602000ZX	112,40

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	34,70
0,6	3	39	3	HA	3	KF1900060ZX	34,70
0,7	3	39	3	HA	3	KF1900070ZX	34,70
0,8	3	39	3	HA	3	KF1900080ZX	34,70
0,9	3	39	3	HA	3	KF1900090ZX	34,70
1	5,3	38	3	HA	3	KF1900100ZX	17,30
1,5	4,5	39	3	HA	3	KF1900150ZX	28,80
2	5,3	38	3	HA	3	KF1900200ZX	17,30
2,5	7,5	39	3	HA	3	KF1900250ZX	28,80
3	-	38	3	HA	3	KF1900300ZX	17,30
4	-	54	4	HA	4	KF1900400ZX	17,30
6	-	57	6	HB	4	KF1900600ZX	20,30
8	-	63	8	HB	5	KF1900800ZX	25,10
10	-	72	10	HB	6	KF1901000ZX	30,60
12	-	83	12	HB	6	KF1901200ZX	46,00
16	-	92	16	HB	6	KF1901600ZX	78,50
20	-	104	20	HB	6	KF1902000ZX	112,40

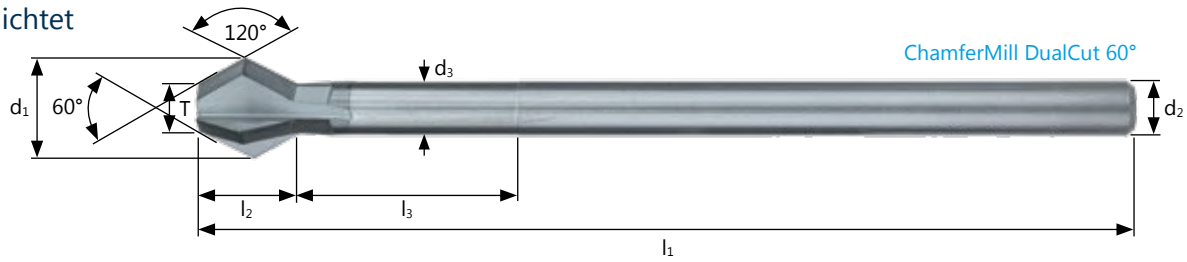
Weitere Schaftausführungen sowie unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

CHAMFERMILL DUALCUT 60° KF260



Die Lösung für schnelle & wirtschaftliche Rückwärtsfas- und -entgratbearbeitung

- ZX-beschichtet



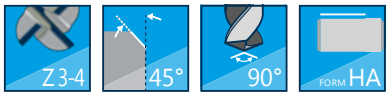
Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 45-55HRC
V_c [m/min]		140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f_z [mm/Z]	Ø 2	0,030	0,028	0,030	0,023	0,029	0,025	0,017	0,013	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013	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	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	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	57,00
5	3,4	15	2,8	100	6	3,4	4	KF2600500ZX	62,10
8	4,9	34	5,4	100	6	4,9	4	KF2600800ZX	81,30
12	5,9	34	10,6	100	6	5,9	4	KF2601200ZX	118,30

Unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

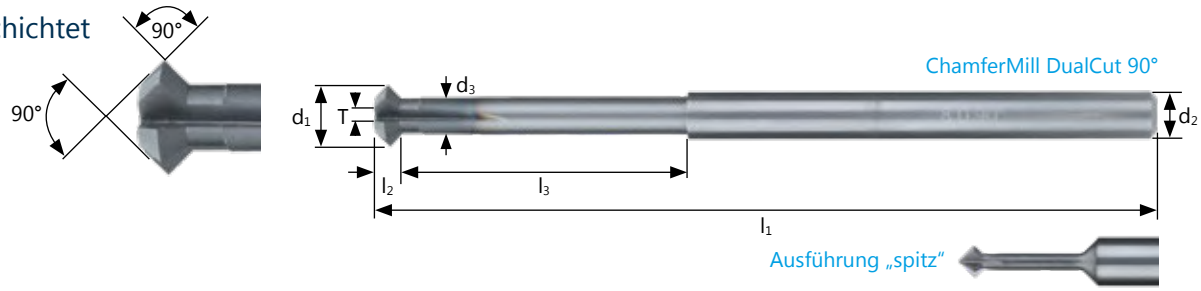
A
3.3

CHAMFERMILL DUALCUT 90° KF290



Die Lösung für schnelle & wirtschaftliche Rückwärtsfas- und -entgratbearbeitung

- ZX-beschichtet

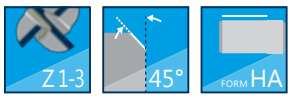


Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 45-55HRC
V_c [m/min]		140	90	90	70	60	55	80	70	140	110	90	260	200	160	50	35
f_z [mm/Z]	Ø 2	0,030	0,028	0,030	0,023	0,029	0,025	0,017	0,013	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013	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	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	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	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	4	spitz	3	KF2900180SZX	57,60
2,8	2,2	10	1,1	100	6	1,2	4	KF2900280ZX	47,90
2,8	2	10	1,8	100	6	spitz	4	KF2900280SZX	57,60
3	2,2	10	1,3	100	6	1,2	4	KF2900300ZX	47,90
3,8	2,9	12	1,55	100	6	1,6	4	KF2900380ZX	47,90
4	2,9	12	1,75	100	6	1,6	4	KF2900400ZX	47,90
4	2	13	3	100	6	spitz	4	KF2900400SZX	54,90
4,8	3,4	15	2,1	100	6	2	4	KF2900480ZX	50,50
5	3,4	15	2,3	100	6	2	4	KF2900500ZX	50,50
5,8	3,8	18	2,7	100	6	2,4	4	KF2900580ZX	51,40
6	3,8	18	2,9	100	6	2,4	4	KF2900600ZX	51,40
6	4	19	4	100	6	spitz	4	KF2900600SZX	58,90
7,8	4,9	34	2,8	100	6	4,9	4	KF2900780ZX	67,30
8	4,9	34	3,1	100	6	4,9	4	KF2900800ZX	67,30
9,8	5,9	34	3,8	100	6	5,9	4	KF2900980ZX	82,30
10	5,9	34	4,1	100	6	5,9	4	KF2901000ZX	82,30
11,8	5,9	34	5,8	100	6	5,9	4	KF2901180ZX	98,20
12	5,9	34	6,1	100	6	5,9	4	KF2901200ZX	98,20
15,8	7,9	34	7,8	100	10	7,9	4	KF2901580ZX	137,70
16	7,9	34	8,1	100	10	7,9	4	KF2901600ZX	137,70

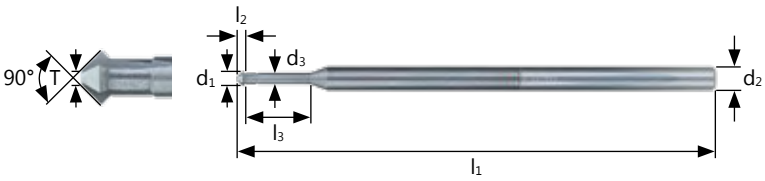
Unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

CHAMFERMILL DUALCUT 90° MINI KF291



Rückwärtsfas- und entgratbearbeitung kleiner Durchmesser

- ZX-beschichtet



Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 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	0,007	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	0,013	0,045	0,041	0,032	0,045	0,047	0,023	0,013	0,013

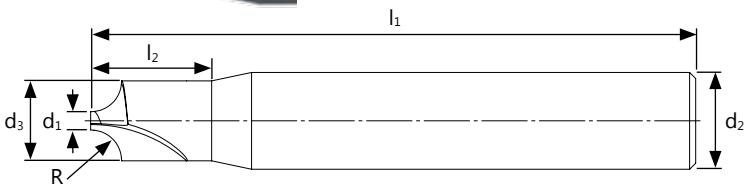
d_1 (mm)	d_3 (mm)	l_3 (mm)	l_2 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	T	Zähne Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,2	0,12	0,29	0,11	39	3	0,12	1	KF2910020ZX	94,30
0,3	0,15	0,37	0,13	39	3	0,15	1	KF2910025ZX	88,50
0,3	0,18	0,45	0,15	39	3	0,18	1	KF2910030ZX	83,70
0,4	0,24	0,61	0,19	39	3	0,24	1	KF2910040ZX	78,90
0,5	0,3	0,77	0,23	39	3	0,3	1	KF2910050ZX	74,10
0,6	0,36	0,93	0,27	39	3	0,36	3	KF2910060ZX	69,40
0,8	0,48	1,25	0,35	39	3	0,48	3	KF2910080ZX	64,60
1,0	0,7	5	0,5	60	3	0,3	3	KF2910100ZX	38,40
1,5	1,1	6	0,73	60	3	0,45	3	KF2910150ZX	38,40
1,8	1,4	8	0,75	60	3	0,6	3	KF2910180ZX	38,40
2,0	1,5	8	0,95	60	3	0,6	3	KF2910200ZX	38,40
2,8	2,1	10	1,3	60	3	0,9	3	KF2910280ZX	38,40
3,0	2,1	10	1,5	60	3	0,9	3	KF2910300ZX	38,40

Unbeschichtete Fräser auf Anfrage lieferbar

A
3.5

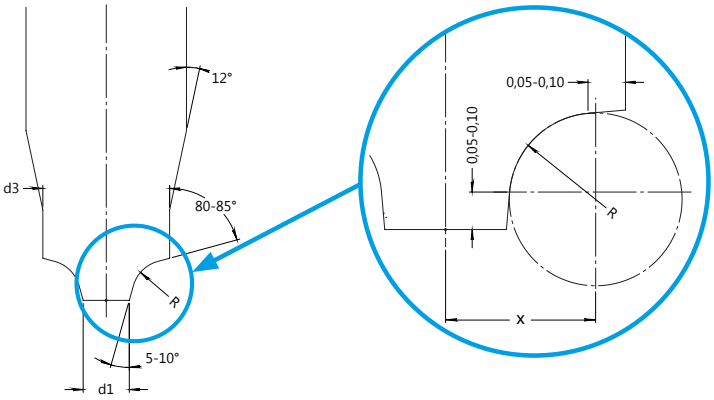
CHAMFERMILL RADIUS KF292

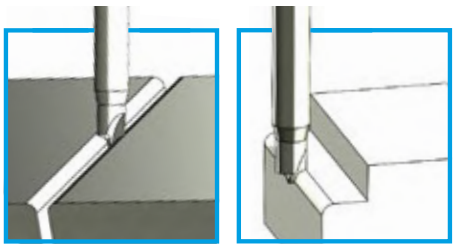
- VHM Konkavfräser
- ZX-beschichtet



Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 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]	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	0,010	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	0,016	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	0,022	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	0,032	0,026	-

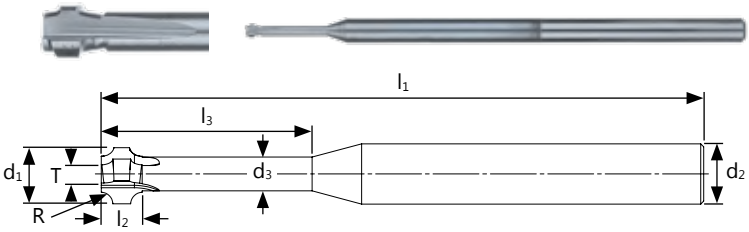
R (mm)	d_1 (mm)	d_3 (mm)	l_2 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	X	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,1	0,5	0,8	2,5	50	3	0,35	KF292005010	46,50
0,15	0,5	0,9	2,5	50	3	0,4	KF292005015	46,50
0,2	0,5	1	2,5	50	3	0,45	KF292005020	46,50
0,25	0,5	1,1	2,5	50	3	0,5	KF292005025	39,40
0,3	0,5	1,2	2,5	50	3	0,55	KF292005030	39,40
0,4	0,5	1,4	2,5	50	3	0,65	KF292005040	39,40
0,5	0,5	1,6	2,5	50	3	0,75	KF292005050	39,40
0,6	0,5	1,8	3	50	3	0,85	KF292005060	39,40
0,7	0,5	2	3	50	3	0,95	KF292005070	39,40
0,75	0,5	2,1	3	50	3	1	KF292005075	39,40
0,8	0,8	2,5	4	50	3	1,2	KF292008080	39,40
0,9	0,8	2,7	4	50	3	1,3	KF292008090	39,40
1,0	0,8	2,9	4	50	3	1,4	KF292008100	39,40
1,25	0,8	3,4	4	50	4	1,65	KF292008125	50,10
1,5	1,5	4,6	6	50	5	2,25	KF292015150	50,10
1,75	1,5	5,1	6	50	6	2,5	KF292015175	50,10
2	1,5	5,6	8	50	6	2,75	KF292015200	50,10
2,25	1,5	6,1	10	50	8	3	KF292015225	63,60
2,5	1,5	6,6	10	50	8	3,25	KF292015250	63,60
3	1,5	7,6	10	50	8	3,75	KF292015300	63,60
4	1,9	10	-	55	10	4,95	KF292019400	97,70
5	1,9	12	-	63	12	5,95	KF292019500	106,30
6	1,9	14	-	74	14	6,95	KF292019600	169,40





CHAMFERMILL DUALCUT RADIUS KF293

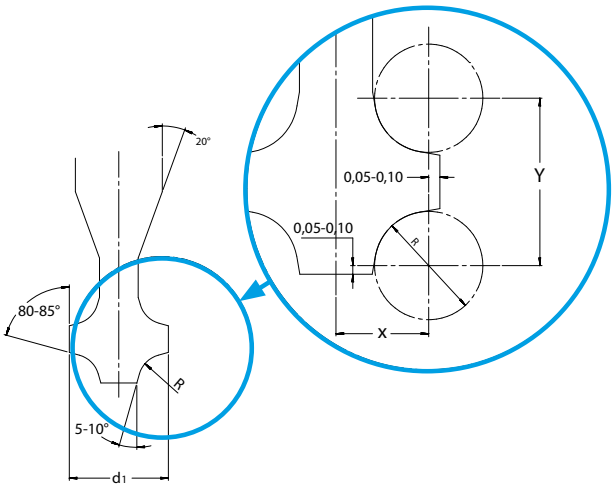
- VHM Rückwärtskonkavfräser
- ZX-beschichtet



Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 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]	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	0,010	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	0,016	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	0,022	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	0,032	0,026	-

R (mm)	d_1 (mm)	d_3 (mm)	l_3 (mm)	l_2 (mm)	l_1 (mm)	d_2 h6 (mm)	T	X	Y	Artikel-Nr.	EUR/Stück
0,2	1,9	1,25	8	1,45	60	3	0,9	0,87	1,32	KF293019020	50,00
0,3	2,3	1,45	9	1,95	60	3	1,2	1,07	1,82	KF293023030	50,00
0,4	2,6	1,55	10	2,5	60	3	1,55	1,22	2,37	KF293026040	50,00
0,5	2,9	1,65	12	3	60	3	1,85	1,37	2,87	KF293029050	50,00
0,5	4,9	3,65	20	3,3	100	6	2,15	2,37	3,17	KF293049050	74,50
0,6	5,2	3,75	25	3,5	100	6	2,14	2,52	3,37	KF293052060	74,50
0,8	5,9	4,05	30	3,9	100	6	2,14	2,89	3,77	KF293059080	74,50
1	6,6	4,35	35	4,3	100	8	2,23	3,22	4,19	KF293066100	81,90
1,2	7,4	4,75	35	5,2	100	8	2,63	3,62	5,07	KF293074120	81,90
1,5	8,4	5,1	35	5,8	100	10	2,73	4,12	5,77	KF293084150	81,90
1,8	9,3	5,4	35	6,4	100	10	2,72	4,57	6,37	KF293093180	115,60
2	9,9	5,6	35	6,8	100	10	2,82	4,87	6,87	KF293099200	115,60
2,5	10,9	5,6	35	7,8	100	12	2,9	5,37	7,97	KF293109250	127,70
3	11,9	5,6	35	8,8	100	12	3	5,87	9,07	KF293119300	127,70

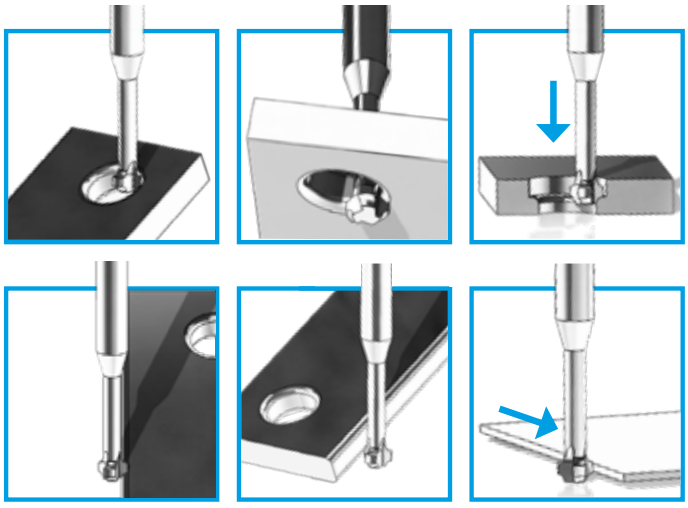
Für die Konkavbearbeitung von 3D-Konturen kann das Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem (siehe ab Seite 32) verwendet werden.



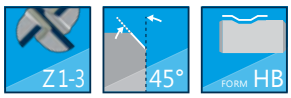
VORWÄRTS ENTGRATEN

RÜCKWÄRTS ENTGRATEN

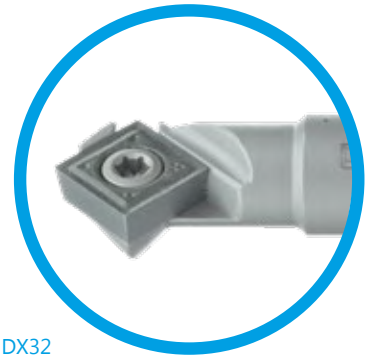
PROFILIEREN



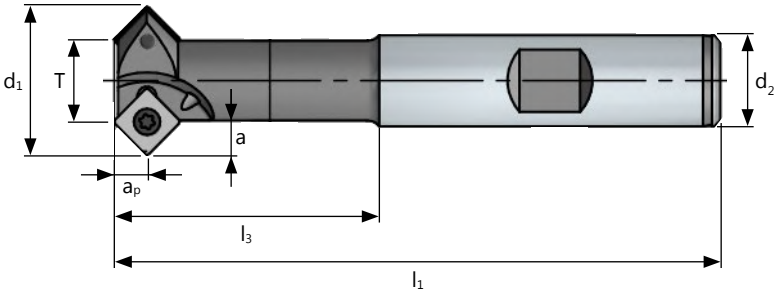
MICROCUT F FASENFRÄSER



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



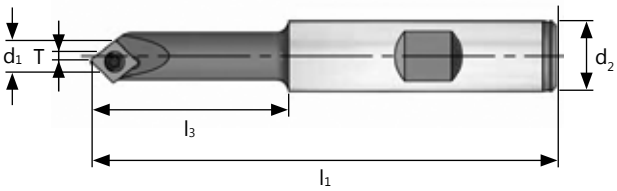
Bsp.:
SCGT 060202 FN DX32

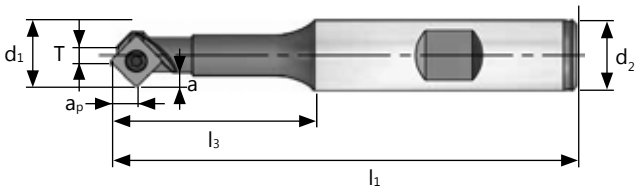


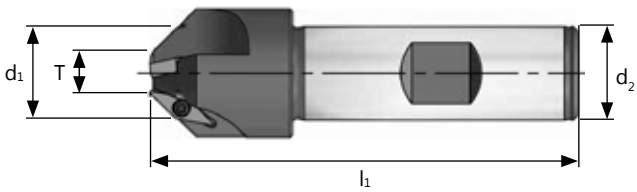
Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti
V_c [m/min]		300	250	260	210	220	190	180	140	240	200	150	1800	500	450	55
f_z [mm/Z]	CPGT 05T102 FN DX30	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040	0,035	0,045	0,040	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 (mm)	a (mm)	Z (mm)	passende Wendeplatte	Artikel-Nr.	EUR/Stück
5	2	35	80	12	-	1	CP..05T1	FW0212RCDS05	147,60
11	3,9	28	80	12	1,5	1	SC..0602	FW0412RSDS06	147,60
19,5	11,4	33	80	12	3,9	2	SC..0602	FW1112RSDS06*	177,00
15,6	6,9	-	73	16	-	3	VC..0702	FW0616RVDS07	269,00

*Mit interner Kühlmittelzufuhr





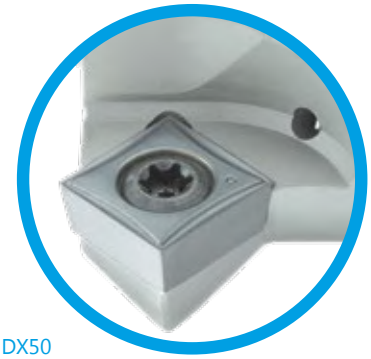


PASSENDE WENDESCHNEIDPLATTEN

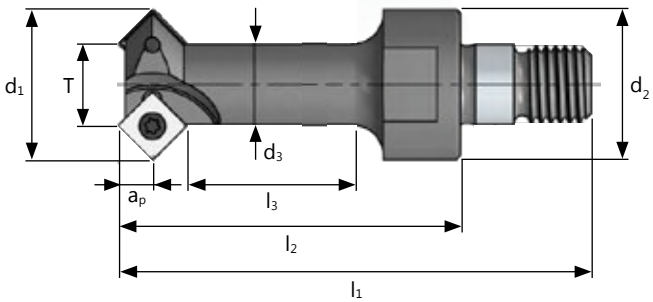
Bezeichnung	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
CPGT 05T102 FN	DX30	CPGT052FNX3	14,10
CPGT 05T102 FN-20	DX30	CPGT052N20X3	15,10
SCGT 060202 FN	DX32	SCGT062NX4	12,70
VCGT 070202-12	DX30	VCGT07212X3	13,10
VCGT 070202-25	DX30	VCGT07225X3	13,50

MICROMILL FASENFRÄSER

Ratterfreie Vor- und Rückwärtsfasbearbeitungen mit Wendeplatte



Bsp.:
SCGT 09T302 EN DX50



Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti
V_c [m/min]		300	250	260	210	220	190	180	140	240	200	150	1800	500	450	55
f_z [mm/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	0,050	0,035
	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	149,80
19,5	11,4	25,4	44	61	10,5	19,5	M10x1,25	4	2	SC..0602	FA1120RSDS06	178,10
29	16		31,5	48,5		15,5	M10x1,25	5	2	SC..09T3	FA1616RSDS09	196,70
33	20		36,5	53,5		19,5	M10x1,25	5	2	SC..09T3	FA2020RSDS09	205,50
38	25		41,5	68,5		24,5	M16x1,50	5	2	SC..09T3	FA2525RSDS09	219,70
45	32		46,5	73,5		32	M16x1,50	5	3	SC..09T3	FA3232RSDS09	280,80

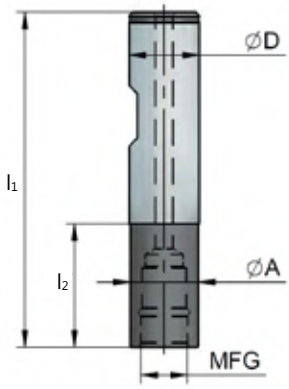
Verlängerungen und Reduktionen sind auf Anfrage lieferbar.

PASSENDE WENDESCHNEIDPLATTEN

Bezeichnung	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
SCGT 060202 FN	DX32	SCGT062NX4	12,70
SCGT 09T302 EN	DX50	SCGT092ENX5	15,70

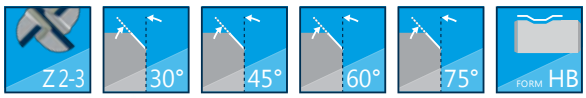
PASSENDE WERKZEUGAUFNAHMEN

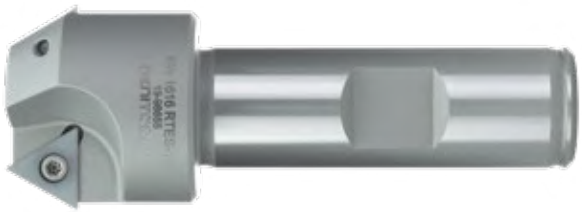
für Aufnahme-gewinde	Ø D	Ø A	l_1	l_2	Artikel-Nr.	EUR/Stück
M10x1,25	16	-	50	-	WS 16050-W	80,90
M10x1,25	20	-	55	-	WS 20055-W	88,60
M10x1,25	20	19,5	95	45	WS 20095-W	101,60
M16x1,5	25	-	65	-	WS 25065-W	103,80
M16x1,5	32	-	85	-	WS 32085-W	127,90

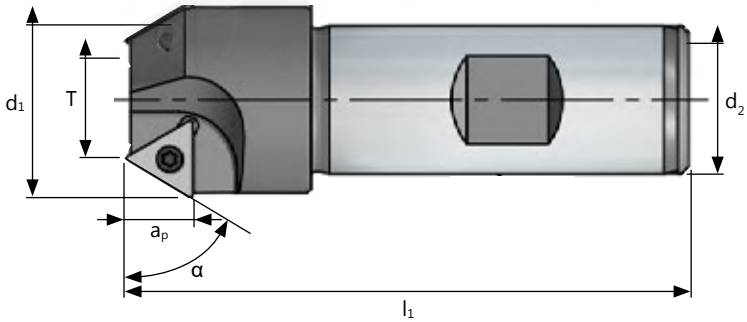


FACECUT T
FASENFRÄSER

Fasenfräser positiv mit Wendeplatte für ratterfreie, saubere Fasen







Bsp.:
TPHW 110202 FN DX30

Werkstoff		<700N	<1200N	<900N	<1400N	<900N	<1500N	ROST FREI <700N	ROST FREI <1000N	GG <300N	GGG <500N	GGG <800N	ALU ≤7%Si	ALU >7-12%Si	CuZn <1200N	Ti	H 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 (mm)	a_p (mm)	Z	Wendeplatte	Artikel-Nr.	EUR/Stück
75°	21	16	73	16	8	2	TP..1102	FW1616RTBS11	221,80
	21	16	75	20	8	2	TP..1102	FW1620RTBS11	221,80
	33	25	80	20	14	2	TP..16T3	FW2520RTBS16	250,40
	40	32	80	20	14	2	TP..16T3	FW3220RTBS16	275,40
	40	32	86	25	14	2	TP..16T3	FW3225RTBS16	275,40
	48	40	86	25	14	3	TP..16T3	FW4025RTBS16	324,70
60°	26	16	73	16	7	2	TP..1102	FW1616RTES11	221,80
	26	16	75	20	7	2	TP..1102	FW1620RTES11	221,80
	41	25	80	20	12	2	TP..16T3	FW2520RTES16	250,40
	48	32	80	20	12	3	TP..16T3	FW3220RTES16	275,40
	48	32	86	25	12	3	TP..16T3	FW3225RTES16	275,40
45°	30	16	73	16	6	2	TP..1102	FW1616RTDS11	221,80
	30	16	75	20	6	2	TP..1102	FW1620RTDS11	221,80
	47	25	80	20	9	2	TP..16T3	FW2520RTDS16	250,40
	54	32	80	20	9	3	TP..16T3	FW3220RTDS16	275,40
	54	32	86	25	9	3	TP..16T3	FW3225RTDS16	275,40
30°	34	16	73	16	4	3	TP..1102	FW1616RTWS11	250,20
	34	16	80	20	4	3	TP..1102	FW1620RTWS11	250,20
	43	25	80	20	4	3	TP..16T3	FW2520RTWS11	278,80
	53	25	80	20	6	3	TP..16T3	FW2520RTWS16	285,30
	60	32	86	25	6	3	TP..16T3	FW3225RTWS16	300,60

PASSENDE WENDESCHNEIDPLATTEN

Bezeichnung	Beschichtung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
TPHW 110202 FN	DX30	TPHW112FNX3	15,50
TPHT 110202 FR	DX30	TPHT112RX3	17,60
TPHW 16T304 FN	DX30	TPHW164FNX3	19,60
TPGT 16T304-25	DX30	TPGT16425X3	15,00

B 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	62-70	B 1
MICRO LIMIT SENKWERKZEUG	71-73	B 2
ELLIPTI BUR ENTGRATWERKZEUG	74-75	B 3
BURRAWAY® UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	76-87	B 4

MICRO BURRAWAY® ENTGRATWERKZEUG	88-89	B 5
E-Z-BURR® ENTGRATWERKZEUG	90-91	B 6
BURR-OFF UNIVERSALENTGRATWERKZEUG	92-95	B 7
GMO ENTGRATWERKZEUG	96-105	B 8
FLIPCUT PLAN- & FASWERKZEUG	106-112	B 9
CNF PRÄZISIONSFASWERKZEUG	113	B10
NOBUR JB PRÄZISIONSFASWERKZEUG	114	B11
HSD-HIGH SPEED DEBURRING ENTGRATWERKZEUG	116-119	B12

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.

KEMPF 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.

B
1.1

IBEX ENTGRATSYSTEM SOFT, MEDIUM & HARD

Federgelagerter Ausgleichshalter zum Entgraten, auch von nicht definierten Konturen

MERKMALE

IBEX AUSGLEICHSHALTER

- Zug- und Druckausgleich mit jeweils 10 mm
- Gleichmäßiges Entgratergebnis
- Kürzere Prozesszeiten
- Geringer Programmieraufwand
- Sehr hohe Verschleißfestigkeit, Abdichtung gegen Verschmutzung
- Schlanke Bauform ermöglicht besseren Zugang zum Werkstück

IBEX ENTGRATFRÄSER

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

Der ibex Ausgleichshalter ist in drei Druckstufen erhältlich:

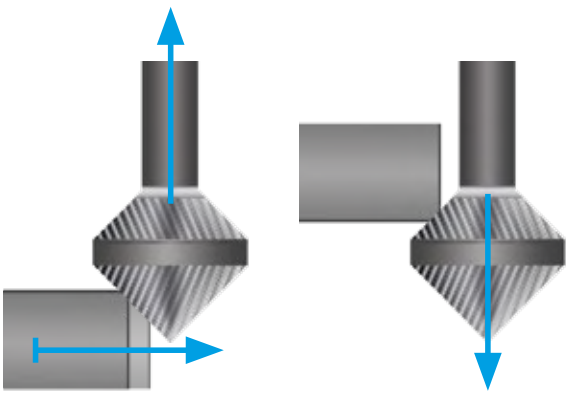
für weiche Werkstoffe

für härtere Werkstoffe

für harte und schwer zerspanbare Werkstoffe

FUNKTIONSWEISE

Sobald der Fräser auf die Kante des Werkstückes trifft, kann dieser durch den linear gelagerten Ausgleich des ibex die axiale Bewegung sowohl vorwärts, als auch rückwärts 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.



IBEX AUSGLEICHSHALTER (SOFT, MEDIUM & HARD) FEATURES

1. AUSGANGSSTELLUNG DES IBEX
2. FRÄSER „EINGEFAHREN“
3. FRÄSER „AUSGEFAHREN“

In dieser Stellung trifft der ibex in der Bearbeitungsphase auf das Bauteil (siehe auch Grafik „Funktionsweise“ auf Seite 64 rechts unten).

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.

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

B
1.2

IBEX ENTGRATSYSTEM FLEX

Federgelagerter und in der Druckstufe einstellbarer Ausgleichshalter zum Entgraten, auch von nicht definierten Konturen

MERKMALE

IBEX FLEX AUSGLEICHSHALTER

- 3 Einstellbare Druckstufen (SOFT, MEDIUM, HARD)
- Druckausgleich mit 10 mm
- Gleichmäßiges Entgratergebnis
- Kürzere Prozesszeiten
- Geringer Programmieraufwand
- Sehr hohe Verschleißfestigkeit, Abdichtung gegen Verschmutzung
- Schlanke Bauform ermöglicht besseren Zugang zum Werkstück

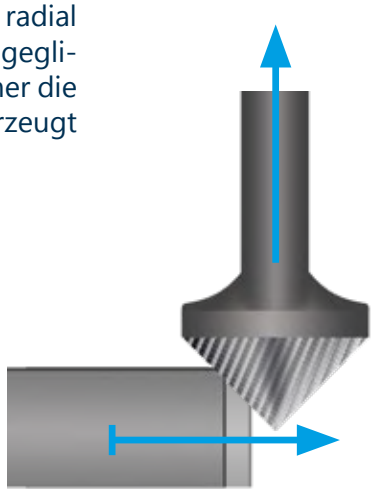
IBEX ENTGRATFRÄSER

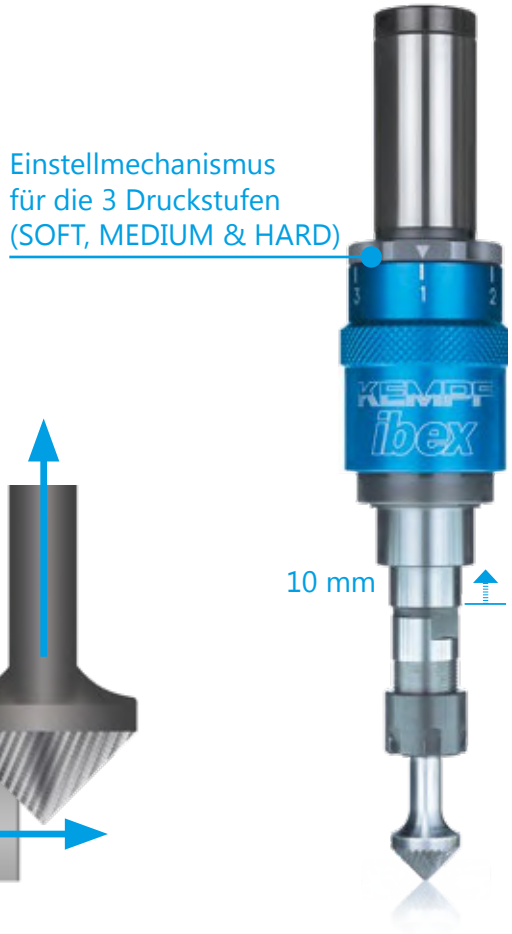
- Geringe Ratterneigung durch speziell entwickelte Fräsergeometrie
- Extrem hohe Standwege der Fräser durch spezielle Geometrie
- Hohe Vorschubgeschwindigkeiten durch Cross-Cut-Schliff

FUNKTIONSWEISE

Sobald der Fräser auf die Kante des Werkstückes trifft, kann dieser durch den auf Druck linear gelagerten Ausgleich des ibex FLEX die 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.

WICHTIG:
Der Erstkontakt des Fräsers mit dem Werkstück muss im Bereich des 45°-Kegels erfolgen, damit die Ausgleichsfunktion des ibex-Halters während der Bearbeitung gewährleistet ist.
Beachten Sie vor der Benutzung die in der Verpackung beiliegende Anleitung.





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

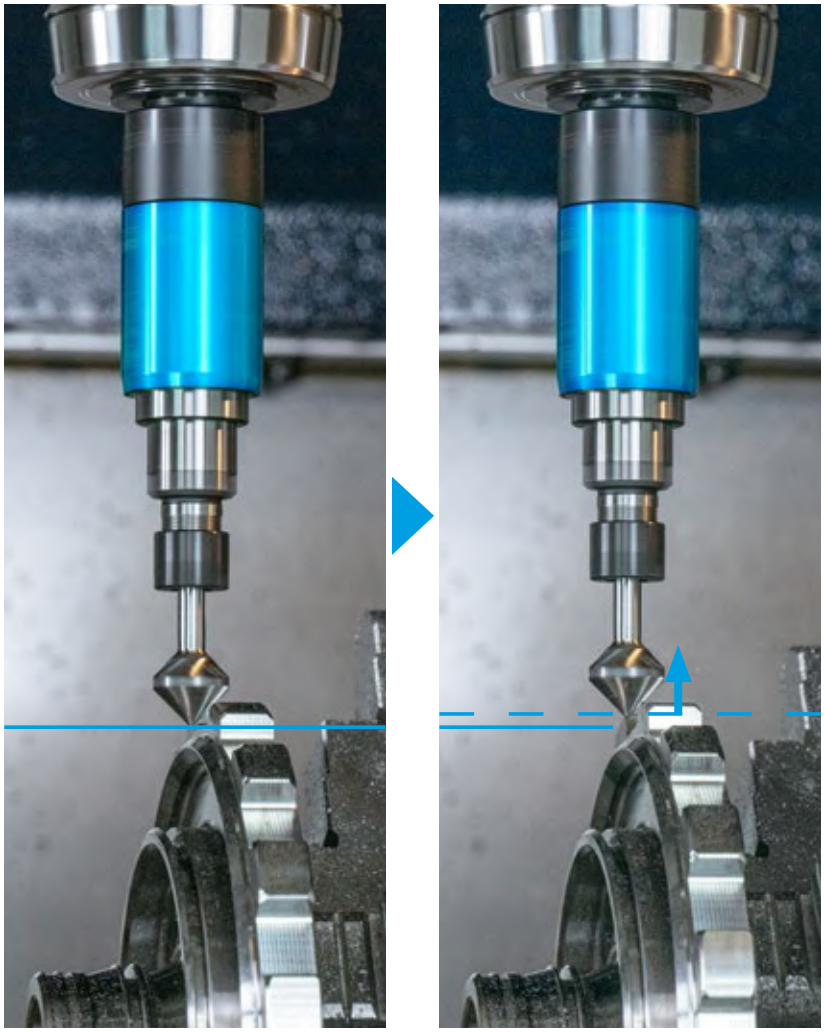
Zustellung a_e	Zustellung a_p
ca. 25 % vom Fräserdurchmesser	ca. 30 % vom Fräserdurchmesser

TIPPS & TRICKS

- Erhöhung des Vorschubs → Fase wird kleiner
- Reduzierung des Vorschubs → Fase wird größer
- Wir raten unbedingt zur Trockenbearbeitung, um einen Thermoschock zu vermeiden.
- Gleichlauffräsen verhindert die Bildung von Rattermarken und erzeugt eine gleichmäßige Entgratung.
- Erhöhung a_e bei Bildung von Sekundärgrat
- Höhere Drehzahl verbessert das Finish
- 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.



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.

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

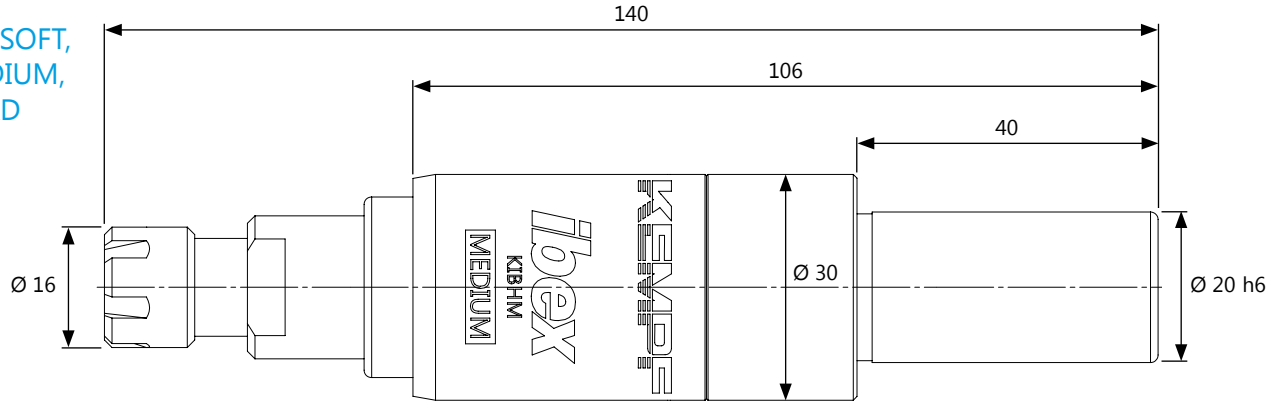
VIDEO
Entgraten der Verzahnungsflanken

B
1.4

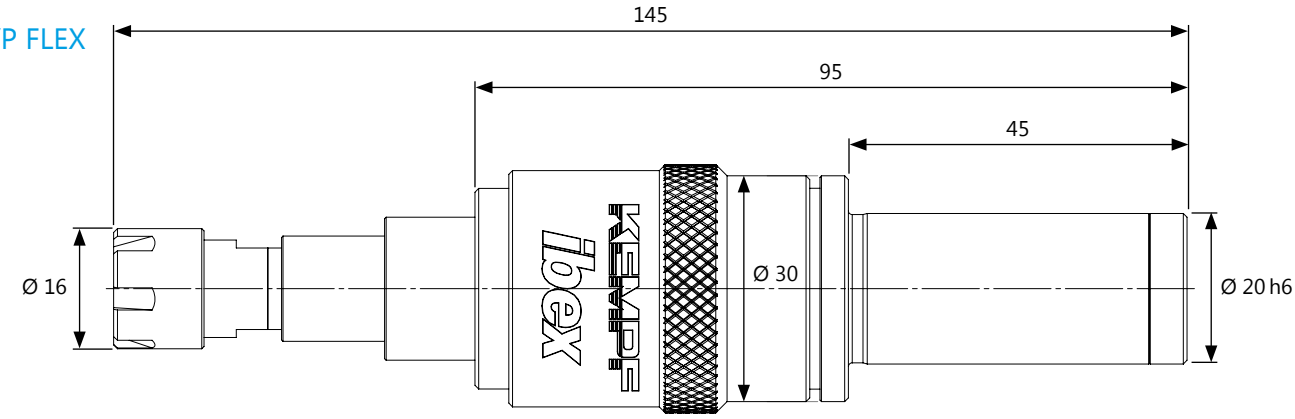
IBEX AUSGLEICHSHALTER, FRÄSER & ZUBEHÖR

• IBEX AUSGLEICHSHALTER

TYP SOFT, MEDIUM, HARD



TYP FLEX

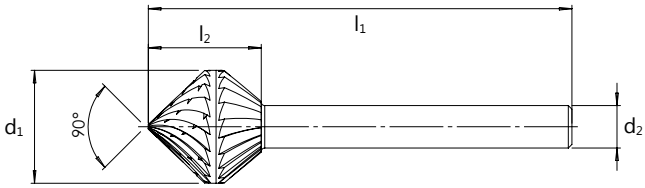


ibex-Typ (Federstärke)	ER-Spann-zange	Auslenkung Zug	Auslenkung Druck	P	M	K	N	S	O	Artikel-Nr.	EUR/Stück
SOFT	ER11	10 mm	10 mm	–	–	–	●	–	●	KIBHS	auf Anfrage
MEDIUM				●	–	●	–	–	–	KIBHM	auf Anfrage
HARD				–	●	–	–	●	–	KIBHH	auf Anfrage
FLEX	ER11	-	10 mm	●	●	●	●	●	●	KIBHF	auf Anfrage

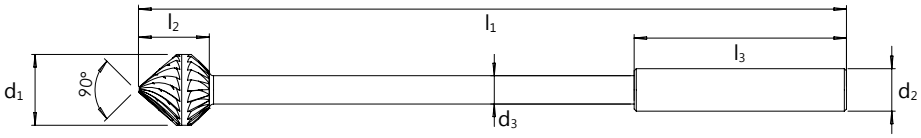
• IBEX ENTGRATFRÄSER

VOR- & RÜCKWÄRTS-FRÄSER

KIBCD16060



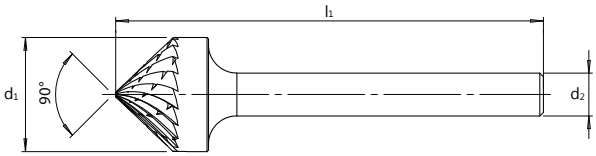
KIBCD10100



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	100	10	30	24	KIBCD10100	auf Anfrage
16	6	-	60	13	-	28	KIBCD16060	auf Anfrage
16	6	-	120	13	-	28	KIBCD16120	auf Anfrage

VORWÄRTS-FRÄSER

d_1 (mm)	d_2 (mm)	l_1 (mm)	Z	Artikel-Nr.	EUR/Stück
8	6	60	24	KIBCF08060	auf Anfrage
13	6	60	28	KIBCF13060	auf Anfrage
16	6	60	28	KIBCF16060	auf Anfrage
16	6	120	28	KIBCF16120	auf Anfrage



HINWEIS: Sonderabmessungen sind auf Anfrage möglich.

• IBEX ZUBEHÖR

Bezeichnung	Größe	Artikel-Nr.	EUR/Stück
ibex Spannzange	ER11 Ø 6,0 - 5,5 mm	KIBHC	auf Anfrage
ibex Spannmutter	für ER11	KIBHN	auf Anfrage
ibex Spannschlüssel	für ER11	KIBHW	auf Anfrage

• IBEX SET

Bezeichnung	Artikel-Nr.	Set-Inhalt*	EUR/Stück
ibex Set SOFT	KIBSETSOFT	1x KIBHS, 1x KIBHC, 1x KIBHW	reduzierter Setpreis auf Anfrage
ibex Set MEDIUM	KIBSETMEDIUM	1x KIBHM, 1x KIBHC, 1x KIBHW	reduzierter Setpreis auf Anfrage
ibex Set HARD	KIBSETHARD	1x KIBHH, 1x KIBHC, 1x KIBHW	reduzierter Setpreis auf Anfrage
ibex Set FLEX	KIBSETFLEX	1x KIBHF, 1x KIBHC, 1x KIBHW	reduzierter Setpreis auf Anfrage

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

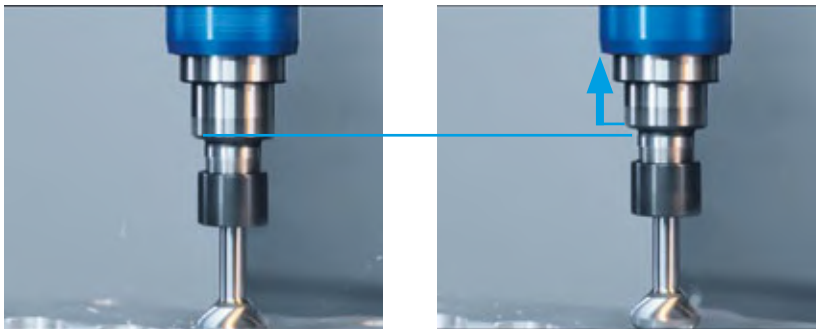
BEARBEITUNGSBEISPIELE

• ENTGRATEN VON KREISKONTUREN

Wenn die Kreiskonturen eines solchen Alu-Bauteils entgratet werden sollen, gelingt das entweder durch aufwändige Programmierung und konturgenaues Abfahren mit einem Fräser oder das ibex-Entgratsystem kommt zum Einsatz. Mit Höchstgeschwindigkeit schluckt der Ausgleichshalter die axialen Ausschläge, die durch die Kreiskonturen entstehen. Diese Eigenschaft sorgt dafür, dass der ibex-Fräser den konstanten Eingriff zur zu bearbeitenden Kontur hält und eine gleichmäßige Entgratung entsteht.

Durch den Einsatz des ibex-Entgratsystems konnte eine Seite des knapp 34 cm langen Alu-Bauteils in ca. 3,8 Sekunden entgratet werden - und das ohne aufwändige Programmierarbeit.

Da der Ausgleichshalter aufwändig abgedichtet ist, können keine Späne eindringen. Dieses System eignet sich nicht nur deshalb perfekt für den Einsatz in Serienproduktionen, bei denen eine hohe Prozesssicherheit vorausgesetzt wird.



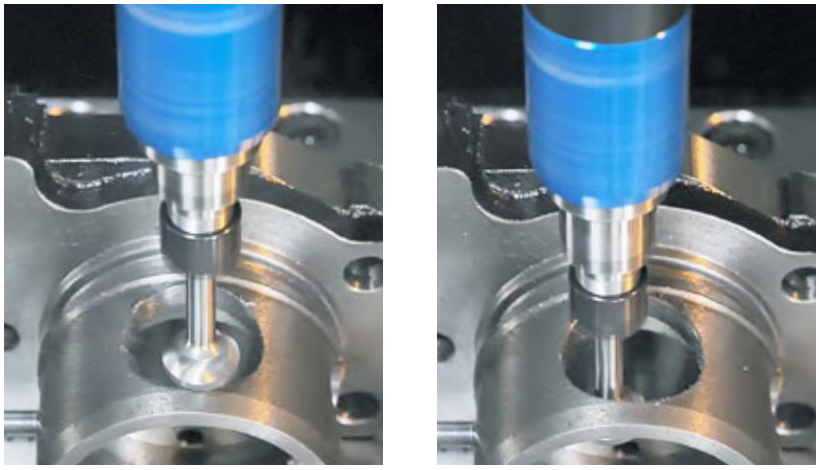
Gut zu erkennen ist in diesem Beispiel (siehe Video-Link) der relativ große axiale Ausschlag der bei der Bearbeitung entsteht. Ohne einen Ausgleich wären Fräser und Bauteil nach wenigen Zyklen beschädigt.

WERKZEUG VIDEO-LINK

VIDEO
Entgraten ohne programmierte Korrektur

• VORDER- UND RÜCKSEITIGES ENTGRATEN IN EINEM ARBEITSGANG

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

MICRO LIMIT SENKWERKZEUG

Werkzeug für präzise Senkbearbeitung

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie die folgenden Komponenten separat:
- GRUNDKÖRPER
- SENKER
- FÜHRUNGSZAPFEN

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

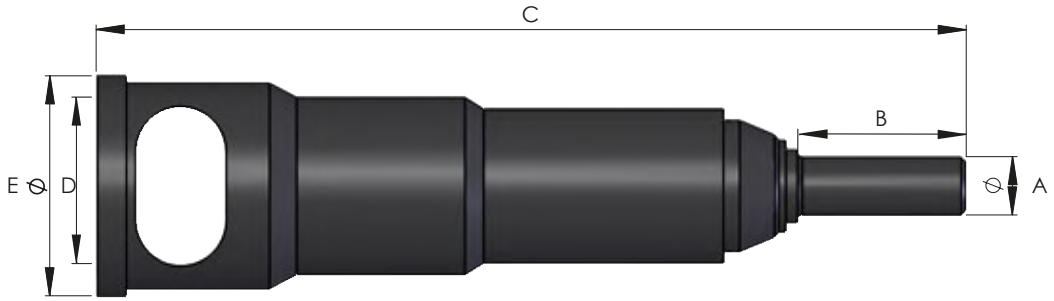
*nur mit 300- & 400-Grundkörper

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.

B
2.1

MICRO LIMIT
GRUNDKÖRPER, SENKER & FÜHRUNGSZAPFEN



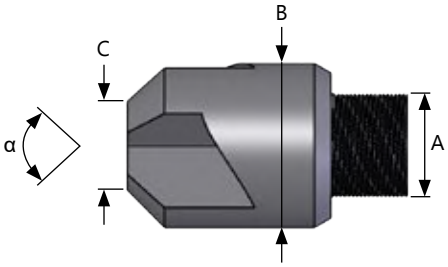
• GRUNDKÖRPER

Senk-Ø max. (mm)	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Maß D (mm)	Maß E (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
9,9	4,75	23,36	98,29	11,93	15,74	MICRO200	160,00
12,7	7,92	26,41	107,95	15,74	19,05	MICRO300	148,00
12,7	12,7	38,1	165,1	15,74	19,05	MICRO300OT*	329,00
22,22	7,92	26,41	122,17	26,16	29,97	MICRO400	188,00
22,22	12,7	38,1	184,15	26,16	29,97	MICRO400OT*	388,00

*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	81,80
	90°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER2090	81,80
	100°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER20100	81,80
	120°	5/16-32	9,9	3,17	SENKER20120	81,80
MICRO300/300OT	60°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER3060	71,70
	82°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER3082	71,70
	90°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER3090	71,70
	100°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER30100	71,70
	120°	1/4-28	12,7	3,17	SENKER30120	71,70
MICRO400/400OT	82°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER4082	166,00
	90°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER4090	166,00
	100°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER40100	166,00
	120°	7/16-20	22,22	5,53	SENKER40120	166,00



• FÜHRUNGSZAPFEN

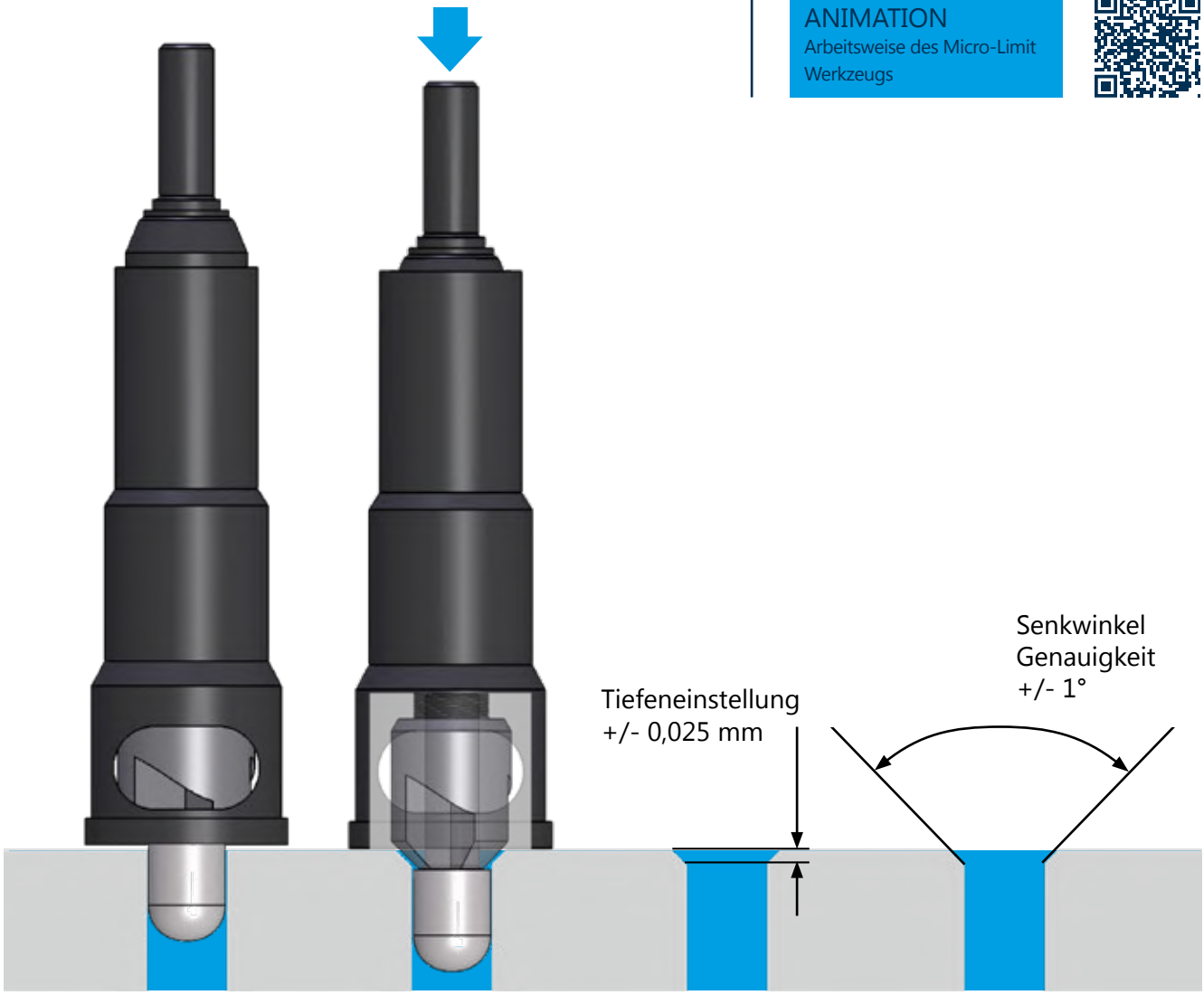
für MICRO LIMIT	Bohrungs-Ø (mm)	Maß B (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
MICRO200 MICRO300 MICRO300OT	3,18	2,36	ZAPFEN3.125	10,10
	3,25		ZAPFEN3.128	
	3,96		ZAPFEN3.156	
	4,09		ZAPFEN3.161	
	4,75		ZAPFEN3.187	
	6,35		ZAPFEN3.250	
	7,92		ZAPFEN3.312	
MICRO400 MICRO400OT	6,35	4,74	ZAPFEN4.250	19,00
	7,92		ZAPFEN4.312	
	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. Einstelllungen sind möglich in 0,001 Zoll- bzw. 0,025 mm-Schritten.

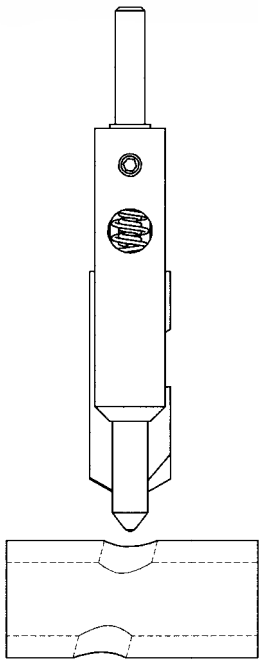
Drehzahl & Vorschub:
Wenden Sie in etwa die gleiche Drehzahl und den gleichen Vorschub an, wie bei einem Standardbohrer. Je größer allerdings die Senkung sein soll, desto geringer ist die erforderliche Geschwindigkeit (um Bohrgeräusche zu vermeiden).

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.

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

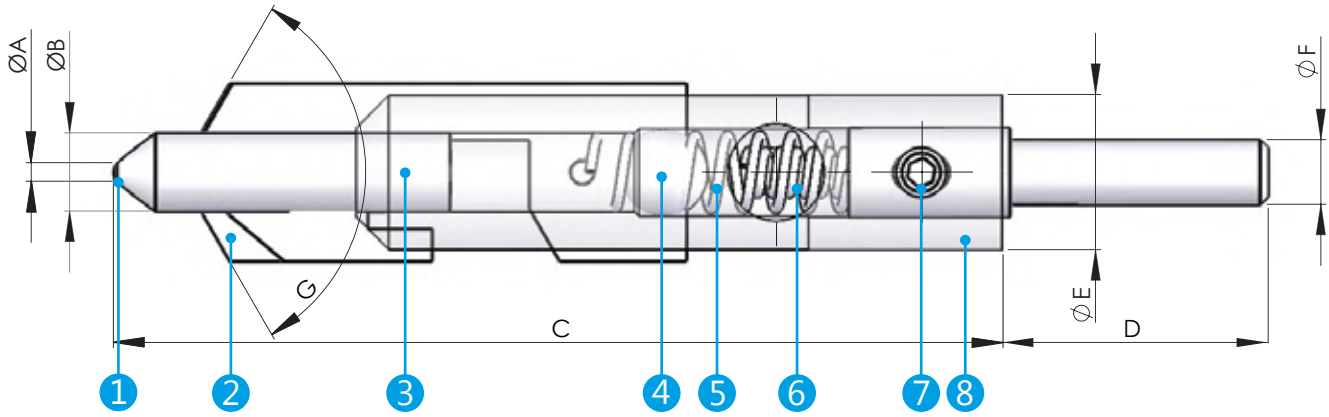
Gleichmäßige Entgratung mit Ellipti-Bur

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 Nachschleifservice 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
2 Klinge
3 Pilotfeder
4 Kugel
5 Klingenfeder
6 Schaftfeder
7 Einstellschraube
8 Körper



• WERKZEUG (GRUNDKÖRPER MIT KLINGE)

Einsatzbereich		Werkzeuglänge Maß C (mm)	Schaftlänge Maß D (mm)	Werkzeugkörper-Ø Maß E (mm)	Schaft-Ø Maß F (mm)	Winkel G	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Maß A (min.) (mm)	Maß B (max.) (mm)							
3,96	7,93	79,37	38,10	15,87	6,35	120°	EL5	294,00
3,96	7,93	79,37	38,10	15,87	6,35	120°	EL5XT*	316,00
6,35	12,7	82,55	38,10	19,05	6,35	120°	EL8	335,00
9,52	25,4	120,65	31,75	25,4	12,7	120°	EL16	569,00

• KLINGEN

Ersatzklingen passend für Ellipti-Bur	für Bohrungs-Ø		Schneidenbreite (mm)	HSS (Standard) Artikel-Nr.	EUR/Stück
	Maß A (min.)(mm)	Maß B (max.) (mm)			
EL5	3,96	7,93	16	EL5KLINGE	45,30
EL5XT*	3,96	7,93	16	EL5XTKLINGE*	57,90
EL8	6,35	12,7	16	EL8KLINGE	45,30
EL16	9,52	25,4	31	EL16KLINGE	173,00

* 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 die Fräserbreite. 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 Ersatzzeile 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 verschiendenste 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 ENTGRATEN

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

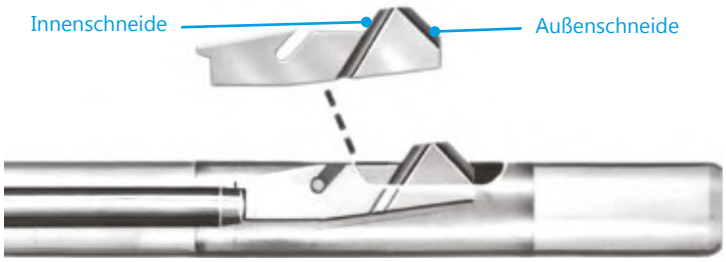
ANIMATION
Messerwechsel und Ansicht der Komponenten

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



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

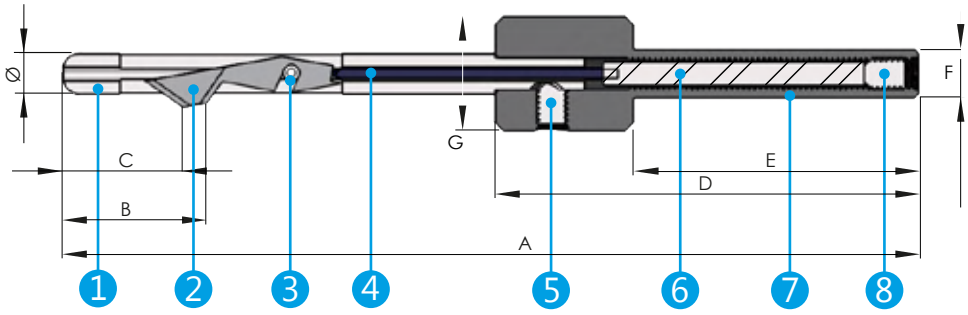
Negative Spanwinkel sind auf Anfrage lieferbar.

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

für metrische & zöllige Bohrungen

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

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

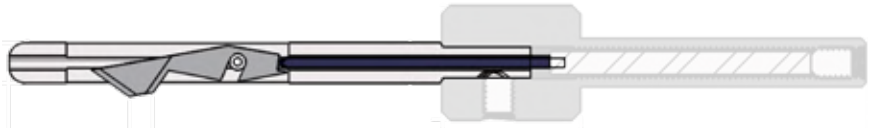


• GRUNDKÖRPER

für Bohrungs-Ø (mm)	(Zoll)	Messer-größe	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Maß D (mm)	Maß E (mm)	Maß F (mm)	Maß G (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
2,00	-	2,0	84,6	11,4	6,4	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0200	126,00
2,30	-	3/32	84,6	11,4	6,4	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0230	126,00
2,38	.0930″	3/32	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0238	126,00
2,50	-	3/32	84,6	11,4	6,4	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0250	126,00
2,78	.1094″	3/32	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0280	126,00
3,00	-	3,0	84,6	11,4	6,4	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0300	103,00
3,18	.1250″	1/8	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,00	12,7	BWY0318-D6	103,00
3,18	.1250″	1/8	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0320	103,00
3,50	-	1/8	84,6	11,4	6,4	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0350	103,00
3,57	.1406″	1/8	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0360	103,00
3,97	.1562″	1/8	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0390	103,00
4,00	-	5/32	84,6	11,4	6,4	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0400	103,00
4,37	.1719″	5/32	85,6	11,4	7,1	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0430	103,00
4,50	-	3/16	103,4	18,3	11,2	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0450	102,00
4,76	.1875″	3/16	104,6	18,3	11,2	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0470	102,00
5,00	-	3/16	103,4	18,3	11,2	51,0	35,0	6,00	14,0	BWY0500	102,00
5,16	.2031″	3/16	104,6	18,3	11,2	52,3	36,6	6,35	12,7	BWY0520	102,00

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	109,00
BWY0200	2,00		MES20BA7HSS	ASSY20BA7HSS	109,00
BWY0230	2,30		MES332DA7HSS	ASSY23	109,00
BWY0238	2,38	0.0930”	MES332DA7HSS	ASSY238	109,00
BWY0250	2,50		MES332DA7HSS	ASSY25	109,00
BWY0280	2,78	.1094”	MES332DA7HSS	ASSY28	109,00
BWY0300	3,00		MES30DA7HSS	ASSY30	81,00
BWY0320	3,18	.1250”	MES18DA7HSS	ASSY32	81,00
BWY0350	3,50		MES18DA7HSS	ASSY35	81,00
BWY0360	3,57	.1406”	MES18DA7HSS	ASSY36	81,00
BWY0390	3,97	.1562”	MES18DA7HSS	ASSY39	81,00
BWY0400	4,00		MES532DA7HSS	ASSY40	81,00
BWY0430	4,37	.1719”	MES532DA7HSS	ASSY43	81,00
BWY0450	4,50		MES316DA7HSS	ASSY45	80,00
BWY0470	4,76	.1875”	MES316DA7HSS	ASSY47	80,00
BWY0500	5,00		MES316DA7HSS	ASSY50	80,00
BWY0520	5,16	.2031”	MES316DA7HSS	ASSY52	80,00

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 87

• 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	23,60	MES20DA7TIN	29,10	-	-
		DA	0°	MES20DA0HSS	23,60	-	-	-	-
		BA	7°	MES20BA7HSS	23,60	-	-	-	-
3/32*	BWY0230 BWY0238 BWY0250 BWY0280	DA	7°	MES332DA7HSS	23,60	MES332DA7TIN	32,30	-	-
		DA	0°	MES332DA0HSS	23,60	-	-	-	-
		BA	7°	MES332BA7HSS	23,60	MES332BA7TIN	32,30	-	-
		BA	0°	MES332BA0HSS	23,60	-	-	-	-
3,0	BWY0300	DA	7°	MES30DA7HSS	21,60	MES30DA7TIN	26,50	-	-
		DA	0°	MES30DA0HSS	21,60	-	-	-	-
		BA	7°	MES30BA7HSS	21,60	MES30BA7TIN	26,50	-	-
		BA	0°	MES30BA0HSS	21,60	-	-	-	-
1/8	BWY0318-D6 BWY0320 BWY0350 BWY0360 BWY0390	DA	7°	MES18DA7HSS	21,10	MES18DA7TIN	26,50	-	-
		DA	0°	MES18DA0HSS	21,10	-	-	MES18DA0HM	105,00
		BA	7°	MES18BA7HSS	21,10	MES18BA7TIN	26,50	-	-
		BA	0°	MES18BA0HSS	21,10	-	-	-	-
5/32	BWY0400 BWY0430	DA	7°	MES532DA7HSS	21,00	MES532DA7TIN	27,50	-	-
		DA	0°	MES532DA0HSS	21,00	-	-	MES532DA0HM	110,00
		BA	7°	MES532BA7HSS	21,00	MES532BA7TIN	27,50	-	-
		BA	0°	MES532BA0HSS	21,00	-	-	-	-
3/16	BWY0450 BWY0470 BWY0500 BWY0520	DA	7°	MES316DA7HSS	19,10	MES316DA7TIN	28,30	-	-
		DA	0°	MES316DA0HSS	19,10	-	-	MES316DA0HM	109,00
		BA	7°	MES316BA7HSS	19,10	MES316BA7TIN	28,30	-	-
		BA	0°	MES316BA0HSS	19,10	-	-	MES316BA0HM	109,00

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 81) 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 87

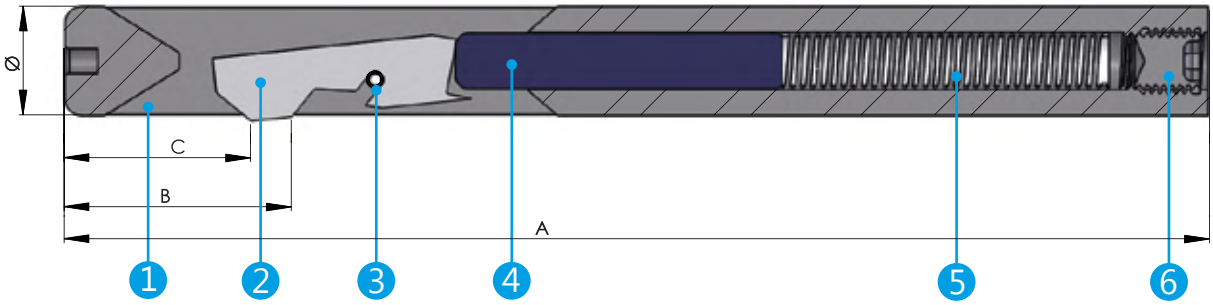
BURRAWAY®- FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm GESAMTES WERKZEUG & MESSER

für metrische & zöllige Bohrungen

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

Pilotenlänge (B) kann auf Anfrage verkürzt werden

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



• WERKZEUG FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm

für Bohrungs-Ø		Messergröße	Maß A	Maß B	Maß C	Artikel-Nr.	EUR/Stück
(mm)	(Zoll)						
5,50		1	114,0	22,1	14,2	BWY0550	115,00
5,56	.2188"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0556	115,00
5,95	.2340"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0595	115,00
6,00		1	114,0	22,1	14,2	BWY0600	115,00
6,35	.2500"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0635	115,00
6,50		1	114,0	22,1	14,2	BWY0650	115,00
6,75	.2656"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0675	115,00
7,00		1	114,0	22,1	14,2	BWY0700	115,00
7,14	.2812"	1	114,3	22,1	14,2	BWY0714	115,00
7,50		2	114,0	24,4	17,3	BWY0750	115,00
7,54	.2969"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0754	115,00
7,94	.3125"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0795	115,00
8,00		2	114,0	24,4	17,3	BWY0800	115,00
8,33	.3281"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0833	115,00
8,50		2	114,0	24,4	17,3	BWY0850	115,00
8,74	.3438"	2	114,3	24,4	17,3	BWY0874	115,00
9,00		3	127,0	25,4	17,3	BWY0900	121,00
9,12	.3594"	3	127,0	25,4	17,3	BWY0912	121,00
9,50		3	127,0	25,4	17,3	BWY0950	121,00
9,53	.3750"	3	127,0	25,4	17,3	BWY0953	121,00
9,93	.3906"	3	127,0	25,4	17,3	BWY0993	121,00
10,00		3	127,0	25,4	17,3	BWY1000	121,00
10,30	.4062"	3	127,0	25,4	17,3	BWY1030	121,00
10,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1050	124,00
10,70	.4219"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1070	124,00

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

SCHNITTWERTE
Seite 87

• WERKZEUG FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 mm

für Bohrungs-Ø		Messergröße	Maß A	Maß B	Maß C	Artikel-Nr.	EUR/Stück
(mm)	(Zoll)						
11,00		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1100	124,00
11,10	.4375"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1110	124,00
11,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1150	124,00
11,51	.4530"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1151	118,00
11,89	.4688"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1180	124,00
12,00		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1200	133,00
12,30	.4844"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1230	133,00
12,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1250	133,00
12,70	.5000"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1270	133,00
13,00		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1300	133,00
13,08	.5156"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1308	133,00
13,49	.5310"	3 1/2	139,7	27,7	18,3	BWY1349	133,00
13,50		3 1/2	140,0	26,2	18,3	BWY1350	133,00
13,87	.5469"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1387	156,00
14,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1400	156,00
14,30	.5625"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1430	156,00
14,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1450	156,00
14,70	.5781"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1470	156,00
15,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1500	156,00
15,06	.5930"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1506	156,00
15,47	.6090"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1547	156,00
15,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1550	156,00
15,88	.6250"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1588	166,00
16,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1600	166,00
16,30	.6406"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1630	166,00
16,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1650	158,00
16,70	.6562"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1670	166,00
17,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1700	166,00
17,04	.6719"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1704	166,00
17,46	.6875"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1746	166,00
17,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1750	166,00
18,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1800	186,00
18,50		4	165,0	33,3	22,9	BWY1850	186,00
19,00		4	165,0	33,3	22,9	BWY1900	186,00
19,05	.7500"	4	163,6	33,3	22,9	BWY1905	186,00

SCHNITTWERTE
Seite 87

• MESSER FÜR Ø 5,50 mm BIS Ø 19,05 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
1	BWY0550 bis BWY0714	DA	7°	MES1DA7HSS	17,00	MES1DA7TIN	22,90	-	-
		DA	0°	MES1DA0HSS	17,00	-	-	MES1DA0HM	91,10
		BA	7°	MES1BA7HSS	17,00	MES1BA7TIN	22,90	-	-
		BA	0°	MES1BA0HSS	17,00	-	-	MES1BA0HM	91,10
2	BWY0750 bis BWY0874	DA	7°	MES2DA7HSS	17,40	MES2DA7TIN	24,10	-	-
		DA	0°	MES2DA0HSS	17,40	-	-	MES2DA0HM	91,10
		BA	7°	MES2BA7HSS	17,40	MES2BA7TIN	24,10	-	-
		BA	0°	MES2BA0HSS	17,40	-	-	MES2BA0HM	91,10
3	BWY0900 bis BWY1030	DA	7°	MES3DA7HSS	17,70	MES3DA7TIN	26,10	-	-
		DA	0°	MES3DA0HSS	17,70	-	-	MES3DA0HM	101,00
		BA	7°	MES3BA7HSS	17,70	MES3BA7TIN	26,10	-	-
		BA	0°	MES3BA0HSS	17,70	-	-	MES3BA0HM	101,00
3 1/2	BWY1050 bis BWY1387	DA	7°	MES312DA7HSS	17,70	MES312DA7TIN	26,10	-	-
		DA	0°	MES312DA0HSS	17,70	-	-	MES312DA0HM	101,00
		BA	7°	MES312BA7HSS	17,70	MES312BA7TIN	26,10	-	-
		BA	0°	MES312BA0HSS	17,70	-	-	MES312BA0HM	101,00
4	BWY1400 bis BWY1905	DA	7°	MES4DA7HSS	22,80	MES4DA7TIN	32,10	-	-
		DA	0°	MES4DA0HSS	22,80	-	-	MES4DA0HM	138,00
		BA	7°	MES4BA7HSS	22,80	MES4BA7TIN	32,10	-	-
		BA	0°	MES4BA0HSS	22,80	-	-	MES4BA0HM	138,00

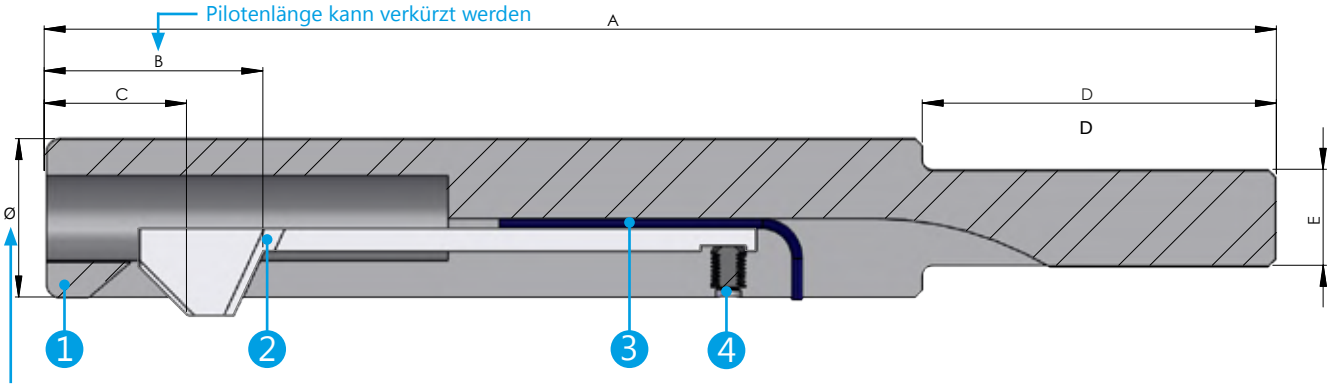
SCHNITTWERTE
Seite 87

B
4.3

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

für metrische & zöllige Bohrungen

1. Grundkörper
2. Messer
3. Einstellleiste
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 (mm)	(Zoll)	Messer-größe	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Maß D (mm)	Maß E (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
20,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY2000	200,00
20,62	.8120"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2062	228,00
21,00	.8267"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2100	342,00
22,00	.8661"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2200	342,00
22,20	.8750"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2220	228,00
23,00	.9055"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2300	342,00
23,82	.9375"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2382	228,00
24,00	.9448"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2400	342,00
25,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY2500	228,00
25,40	1.0000"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2540	228,00
26,90	1.0625"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2690	269,00
28,60	1.1250"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY2860	269,00
30,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY3000	269,00
30,15	1.1875"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3015	301,00
31,75	1.2500"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3175	301,00
33,30	1.3125"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3330	301,00
34,90	1.3750"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3490	301,00
35,00		110	178	30,2	19,1	50,8	14,0	BWY3500	332,00
38,10	1.5000"	110	178	30,2	19,1	50,8	12,7	BWY3810	332,00
40,00		110	178	30,2	19,1	50,8	25,0	BWY4000	427,00
41,30	1.6250"	110	178	30,2	19,1	50,8	25,4	BWY4130	427,00
44,45	1.7500"	110	178	30,2	19,1	50,8	25,4	BWY4445	474,00
45,00		110	178	30,2	19,1	50,8	25,0	BWY4500	528,00
50,00		110	178	30,2	19,1	50,8	25,0	BWY5000	528,00
50,80	2.000"	110	178	30,2	19,1	50,8	25,4	BWY5080	528,00

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

SCHNITTWERTE
Seite 87

• MESSER FÜR Ø 20,00 mm BIS Ø 50,80 mm

Klingen-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
110	BWY2000 bis BWY5080	DA	7°	MES110DA7HSS	47,90	MES110DA7TIN	57,20	-	-
		DA	0°	MES110DA0HSS	47,90	-		MES110DA0HM	163,00
		BA	7°	MES110BA7HSS	47,90	MES110BA7TIN	57,20	-	-
		BA	0°	MES110BA0HSS	-	-		MES110BA0HM	163,00

SCHNITTWERTE
Seite 87

B
4.4

OPTIONALES ZUBEHÖR / ERSATZTEILE DRUCKFEDERN, DRUCKSTIFTE, HALTESTIFTE

• DRUCKFEDERN

für BURRAWAY	Artikel-Nr.	EUR/Stück
BWY0200 - BWY0520	DRUCKFEDER1	3,86
BWY0550 - BWY0714	DRUCKFEDER2	3,86
BWY0750 - BWY0953	DRUCKFEDER3	3,86
BWY0993 - BWY1030	DRUCKFEDER4	3,86
BWY1050 - BWY1350	DRUCKFEDER5	3,86
BWY1350 - BWY1905	DRUCKFEDER6	3,86

• DRUCKSTIFTE

für BURRAWAY	Artikel-Nr.	EUR/Stück
BWY0200 - BWY0430	DRUCKSTIFT1	3,64
BWY0450 - BWY0520	DRUCKSTIFT2	3,64
BWY0550	DRUCKSTIFT3	3,64
BWY0565 - BWY0600	DRUCKSTIFT4	4,18
BWY0635 - BWY0675	DRUCKSTIFT5	3,64
BWY0700 - BWY0714	DRUCKSTIFT6	3,64
BWY0750 - BWY0800	DRUCKSTIFT7	3,64
BWY0833 - BWY0874	DRUCKSTIFT8	3,64
BWY0900 - BWY0993	DRUCKSTIFT9	3,64
BWY1000 - BWY1030	DRUCKSTIFT10	3,64
BWY1050 - BWY1110	DRUCKSTIFT11	3,64
BWY1150 - BWY1200	DRUCKSTIFT12	3,64
BWY1230 - BWY1270	DRUCKSTIFT13	8,30
BWY1300 - BWY1350	DRUCKSTIFT14	8,30
BWY1387 - BWY1430	DRUCKSTIFT15	8,30
BWY1450 - BWY1506	DRUCKSTIFT16	8,30
BWY1547 - BWY1588	DRUCKSTIFT17	8,30
BWY1600 - BWY1670	DRUCKSTIFT18	8,30
BWY1700 - BWY1746	DRUCKSTIFT19	8,30
BWY1750 - BWY1800	DRUCKSTIFT20	8,30
BWY1850 - BWY1905	DRUCKSTIFT21	8,30

• HALTESTIFTE

für BURRAWAY	Artikel-Nr.	EUR/Stück
BWY0200 - BWY0430	STIFT1	2,31
BWY0450 - BWY0520	STIFT2	2,31
BWY0550 - BWY0714	STIFT3	2,31
BWY0750 - BWY0874	STIFT4	2,31
BWY0900 - BWY1350	STIFT5	2,31
BWY1387 - BWY1905	STIFT6	2,31

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/mm²	18-32	20-38	0,05	0,15	0,18	0,2	0,35
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 1200 N/mm²	10-20	15-25	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 900 N/mm²	10-16	15-20	0,05	0,15	0,18	0,2	0,35
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 1400 N/mm²	5-10	8-12	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 900 N/mm²	6-12	12-18	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 1500 N/mm²	4-10	6-12	0,03	0,08	0,14	0,18	0,26
ROST FREI	Rostfreier Stahl		6-10	8-15	0,03	0,08	0,14	0,18	0,26
GGG	Guss		12-32	15-38	0,03	0,1	0,15	0,2	0,35
ALU	Aluminium		20-50	-	0,06	0,15	0,18	0,2	0,35
CuZn	Messing, Bronze		20-40	20-50	0,06	0,15	0,2	0,25	0,4
Ti	Titan, warmfeste Legierungen		5-10	6-12	0,03	0,08	0,14	0,18	0,22
O	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.

MICRO BURRAWAY® ENTGRATWERKZEUG

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

BITTE BEACHTEN

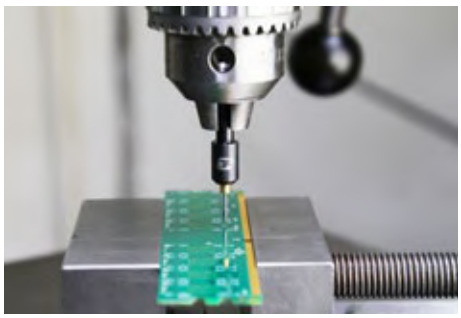
Beim Micro Burraway müssen Grundkörper und Schneid-einsatz (inkl. Messer) separat bestellt werden.

INFO

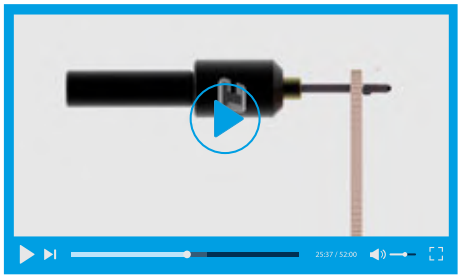
Anwendungen in der Medizintechnik, im Automobilbau und in der Elektroindustrie erfordern immer mehr Bearbeitungen und Entgratungen sehr kleiner Bohrungen. Der neue MICRO BURRAWAY wurde für diese Art von Anwendungen entwickelt und kann selbst kleinste Bohrungen ab 1,00 mm Durchmesser in einem Arbeitsgang 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

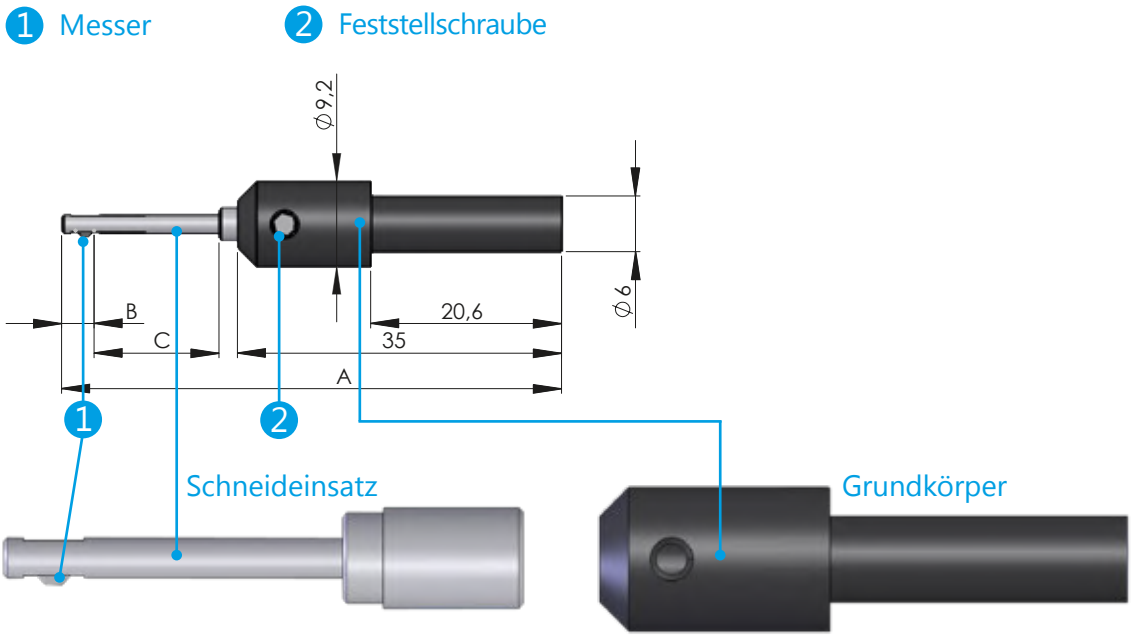
ANIMATION
Auswechseln des Aufsteckhalters

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)	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Maß 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	52,10	1,00 - 1,06	48,3	3,8	6,34	ASSYM100DA0	ASSYM100BA0	86,80
		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

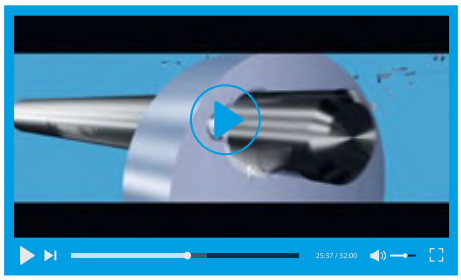
ZUBEHÖR ERHÄLTLICH!

- EINSTELLSCHRAUBEN
- FIXIERSCHRAUBEN
- Weitere Ersatzzeile 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)
- Schneidenvarianten 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

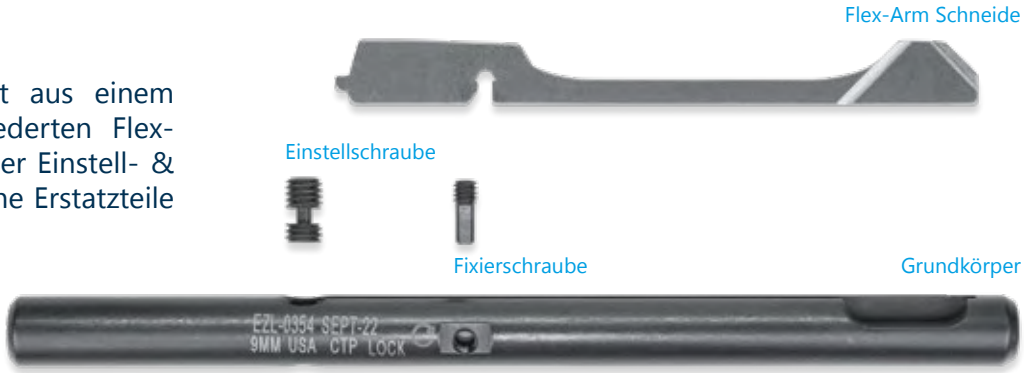
WERKZEUG VIDEO-LINK



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 Erstatzteile sind separat bestellbar.



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 ENTGRATEN

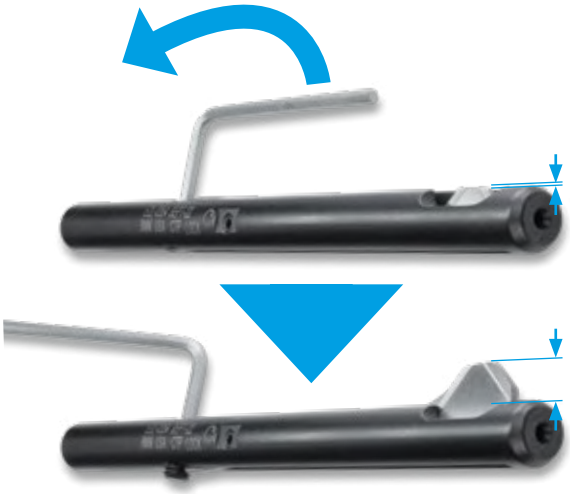
Beim Durchfahren der Bohrung wird die Schneide unter der Federspannung in das Werkzeug hineingedrückt. Der Schneidenrücken ist verrundet und poliert, sodass die Bohrung dabei nicht beschädigt wird.

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. Zum einen B-Style Schneide welche ein vorderseitiges und rückseitiges Entgraten in einem Arbeitsgang ermöglichen. Zum anderen bieten wir R-Style Schneide an, 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).

- Innenschneide scharf
  = TYP R (rückseitig),
  mit 45° oder 60° Schneidenwinkel

- Außen- & Innenschneide scharf
  = TYP B (beidseitig),
  mit 45° oder 60° Schneidenwinkel

Messertyp	Spanwinkel	V/R Schneidenwinkel	Schneidstoff
B	0°/12°	45°/45°	HSS oder HM
B	0°/12°	45°/60°	HSS
R	0°/12°	-/45°	HSS oder HM
R	0°/12°	-/60°	HSS

Negative Spanwinkel sind auf Anfrage lieferbar.

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 Verstellschraube 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 & NACHSCHLEIFEN

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.

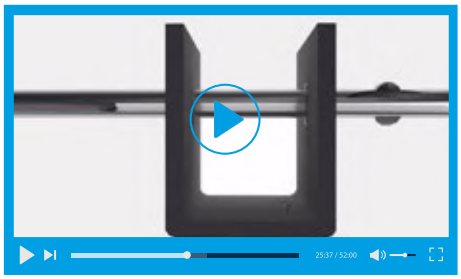
2. BOHRUNG DURCHFAHREN

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.

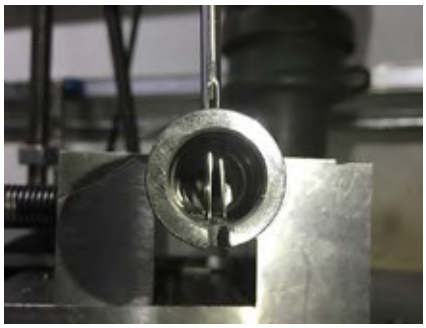
WERKZEUG VIDEO-LINK

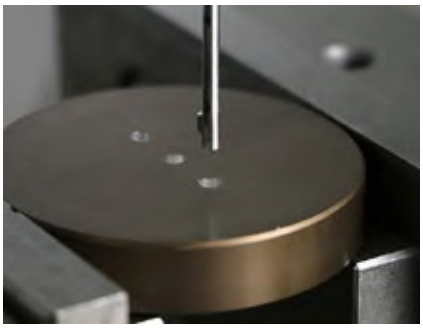


ANIMATION
Funktionsweise des Burr-Off Werkzeugs

ANIMATION
Entgraten mit Burr-Off auf Bearbeitungszentrum

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.

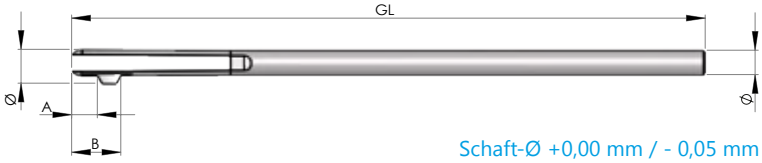
Lebensdauer der Schneiden:
Die BURRAWAY-Klingen haben eine vier- bis zehnmal längere Lebensdauer als herkömmliche Spiralbohrer für die entsprechende Bohrungsbearbeitung. Die Schneidblätter der Klingen können fünf bis zehnmal bis zu 0,25 mm nachgeschliffen werden.
Auch beim BURR-OFF können die Schneidkanten 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 95

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

EINSCHNEIDIG

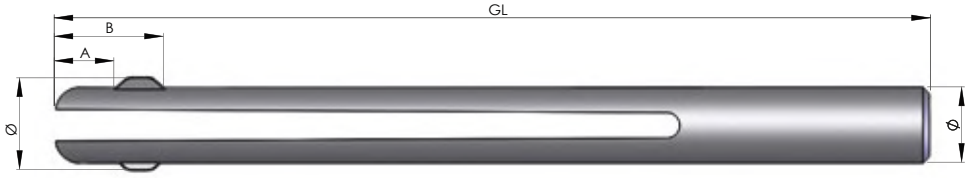


Schaft-Ø +0,00 mm / - 0,05 mm

Bohrungs-Ø (mm)	Schaft-Ø (mm)	Gesamtlänge (mm)	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
1,57 - 1,98	1,55	76,2	2,11	5,56	BOFCP04	153,00
1,98 - 2,39	1,96	76,2	2,11	5,56	BOFCP05	153,00
2,36 - 2,77	2,34	101,6	2,36	6,35	BOFCP06	121,00
2,77 - 3,18	2,74	101,6	2,36	6,35	BOFCP07	121,00
3,18 - 3,56	3,14	101,6	3,3	7,62	BOFCP08	82,90
3,56 - 3,96	3,53	101,6	3,3	7,62	BOFCP09	82,90
3,96 - 4,37	3,93	101,6	3,3	7,62	BOFCP10	82,90
4,37 - 4,75	4,34	101,6	3,3	7,62	BOFCP11	82,90
4,75 - 5,16	4,72	101,6	3,3	9,39	BOFCP12	82,90
5,16 - 5,56	5,13	101,6	3,3	9,39	BOFCP13	84,70

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

ZWEISCHNEIDIG



Schaft-Ø +0,00 mm / - 0,05 mm

Bohrungs-Ø (mm)	Schaft-Ø (mm)	Gesamtlänge (mm)	Maß A (mm)	Maß B (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
5,56 - 5,94	5,53	101,6	6,35	12,7	BOFCP14	84,70
5,94 - 6,35	5,91	101,6	6,35	12,7	BOFCP15	84,70
6,35 - 6,76	6,32	101,6	6,35	12,7	BOFCP16	89,50
6,76 - 7,14	6,73	101,6	6,35	12,7	BOFCP17	89,50
7,14 - 7,54	7,11	101,6	6,35	12,7	BOFCP18	89,50
7,54 - 7,95	7,51	101,6	7,36	13,71	BOFCP19	89,50
7,95 - 8,33	7,92	101,6	7,36	13,71	BOFCP20	93,70
8,33 - 8,71	8,3	101,6	7,36	13,71	BOFCP21	93,70
8,71 - 9,12	8,68	101,6	7,36	13,71	BOFCP22	93,70
9,12 - 9,53	9,09	101,6	7,36	13,71	BOFCP23	93,70
9,53 - 9,91	9,49	112,5	8,12	13,97	BOFCP24	102,00
9,91 - 10,31	9,88	112,5	8,12	13,97	BOFCP25	102,00
10,31 - 10,72	10,28	112,5	8,12	13,97	BOFCP26	102,00
10,72 - 11,10	10,66	112,5	8,12	13,97	BOFCP27	102,00
11,10 - 11,51	11,07	139,7	8,89	15,74	BOFCP28	118,00
11,51 - 11,89	11,48	139,7	8,89	15,74	BOFCP29	118,00
11,89 - 12,29	11,86	139,7	8,89	15,74	BOFCP30	118,00
12,29 - 12,70	12,26	139,7	8,89	15,74	BOFCP31	118,00
12,70 - 13,08	12,67	177,8	9,65	17,27	BOFCP32	155,00
13,08 - 13,49	13,05	177,8	9,65	17,27	BOFCP33	208,00
13,49 - 13,89	13,46	177,8	9,65	17,27	BOFCP34	208,00
13,89 - 14,30	13,84	177,8	9,65	17,27	BOFCP35	208,00

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)			
					einschneidig Z=1		zweischneidig Z=2	
			HSS	HSS-TiN	≤ Ø 5,56 mm	Ø 6 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 700N/mm²	18-32	20-38	0,04	0,06	0,15	0,28
	Bau-, Einsatz-, Vergütungsstahl, unlegiert	< 1200 N/mm²	10-20	15-25	0,03	0,06	0,15	0,28
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 900 N/mm²	10-16	15-20	0,04	0,06	0,15	0,28
	Nitrier-, Einsatz-, Vergütungsstahl, legiert	< 1400 N/mm²	5-10	8-12	0,03	0,06	0,15	0,26
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 900 N/mm²	6-12	12-18	0,03	0,06	0,15	0,28
	Werkzeug-, Wälzlager-, Federstähle	< 1500 N/mm²	4-10	6-12	0,03	0,05	0,12	0,25
ROST FREI	Rostfreier Stahl		6-10	8-15	0,03	0,05	0,12	0,26
GGG	Guss		12-32	15-38	0,03	0,06	0,15	0,28
ALU	Aluminium		20-50	-	0,05	0,06	0,16	0,32
CuZn	Messing, Bronze		20-40	20-50	0,05	0,06	0,15	0,32
Ti	Titan, warmfeste Legierungen		5-10	6-12	0,03	0,05	0,12	0,25
O	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.

GMO ENTGRATWERKZEUG

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

ZUBEHÖR ERHÄLTLICH!

- DRUCKFEDERN
- EINSÄTZE
- REDUZIERHÜLSEN
- 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

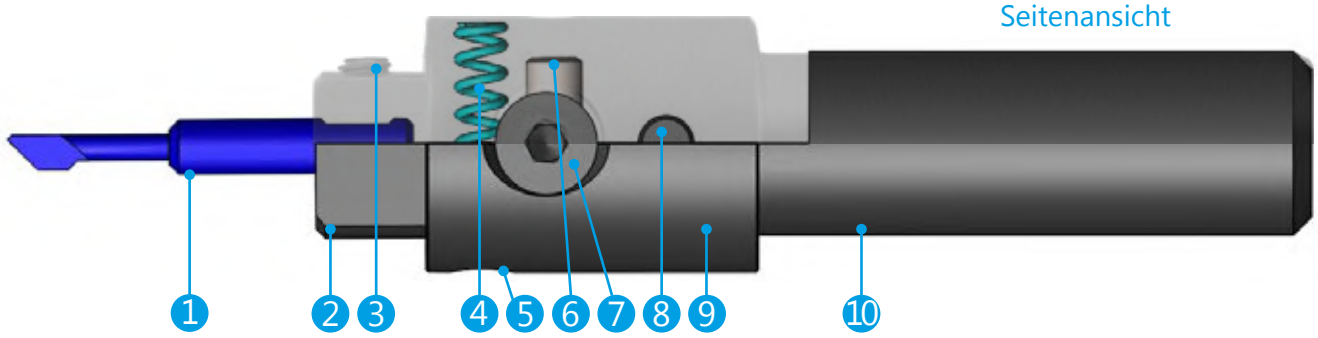
Der GMO-Entgrater ist für Bohrungen ab Durchmesser 0,8 mm konzipiert. Durch den schnellen Wechsel einzelner Bauteile des GMO-Entgraters können unterschiedliche Werkstückdurchmesser mit nur einem Werkzeug bearbeitet werden. Das Werkzeug erlaubt zudem zwei verschiedene Anwendungsmöglichkeiten (siehe Seite 5).

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 das Ausschwenkmaß der Schneide begrenzt bzw. 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.

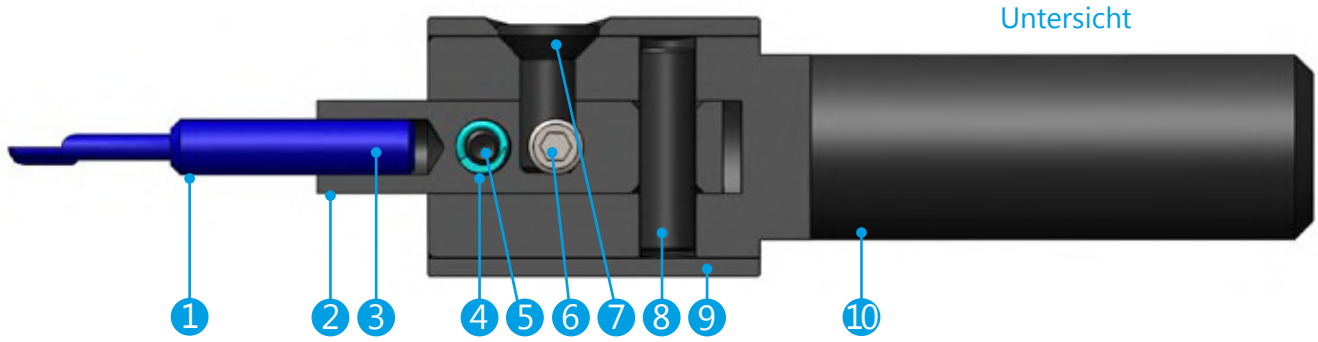
Für das Werkzeug sind darüber hinaus Schneiden in verschiedenen Ausführungen erhältlich. So lassen sich nicht nur Innenkanten, sondern auch Außenkanten und stark gekrümmte Werkstückflächen entgraten.

WERKZEUGAUFBAU

Seitenansicht



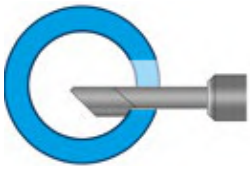
Untersicht



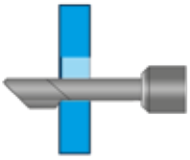
1. Vollhartmetallschneide
2. Einsatz (z.B. Typ E00) jeweils für verwendeten Bohrungsdurchmesserbereich austauschbar
3. Feststellschraube für Schneide
4. Druckfeder
5. Stellschraube zur Einstellung der Federkraft
6. Stellschraube zur Einstellung des Ausschwenkmaßes je nach Bohrungsdurchmesser
7. Gehäuseschraube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

FUNKTIONSWEISE

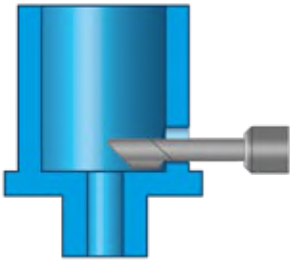
Entgraten von Bohrungen mit gewölbten Bohrungskanten, z.B. Kreuz- und Querbohrungen



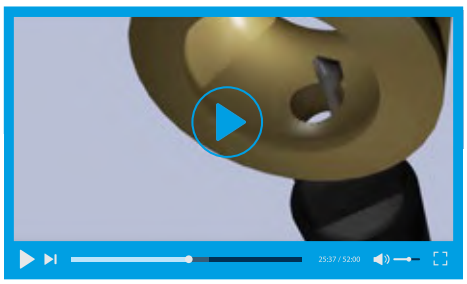
Entgraten von Bohrungen mit ebenen Bohrungskanten



Entgraten von Bohrungen an schwerzugänglichen Stellen



WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION
Arbeitsweise des GMO-Werkzeugs

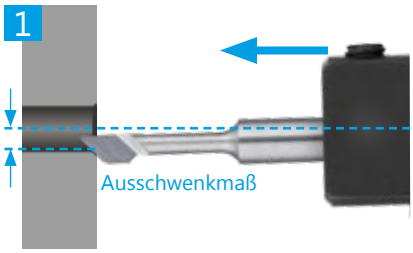
Um Sie bei der Werkzeugauswahl zu unterstützen und Ihnen das Programmieren des Werkzeuges für Ihren Einsatz zu vereinfachen, ist es möglich über die Online-Programmierhilfe die entsprechenden Bearbeitungswerte einzugeben und dort den Arbeitsablauf simulieren zu lassen. Die dann angezeigten Werte können einfach für die Maschinenprogrammierung übernommen werden. www.kempf.tools/GMO - INFOS AUF SEITE 105.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

• ENTGRATEN MIT FEDERKRAFT

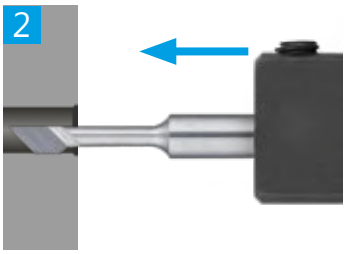
Es stehen verschiedene Druckfedern mit unterschiedlicher Druckkraft zur Verfügung. Je nach Entgratstärke oder Werkstoffeigenschaften wird die Feder ausgewählt. Z.B. bei Aluminium eine schwache Feder, bei Edelstahl eine starke Druckfeder. Zusätzlich kann die Druckkraft über die Stellschraube eingestellt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

EINFAHRBEWEGUNG



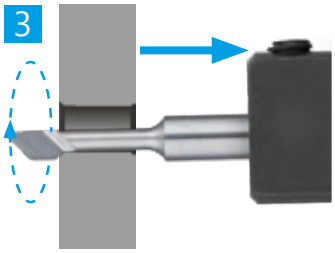
Mittelachse des Entgraters auf Mitte der Bohrung positionieren. Ausschwenkmaß so einstellen, dass die Mitte der Schneide auf die Bohrungskante trifft. Das Werkzeug wird entgegen der Federkraft zur Achse gedrückt.

BOHRUNG DURCHFAHREN



Mit rotierendem Werkzeug und großem Vorschub (etwa 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.

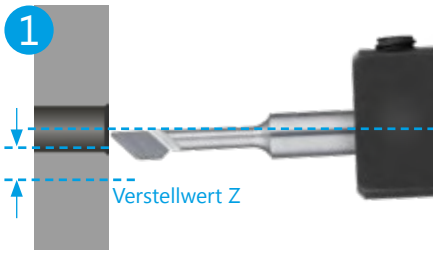
HINWEIS ÜBER STELLSCHRAUBE ZUR EINSTELLUNG DES AUSSCHWENKMASSES

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. Das Ausschwenkmaß wird nun mit zwei Schrauben exakt eingestellt und fixiert. Eine Werkzeugsimulation und die kostenlose Programmierhilfe (www.kempf.tools/GMO) ermöglichen die optimale Maschinenprogrammierung.

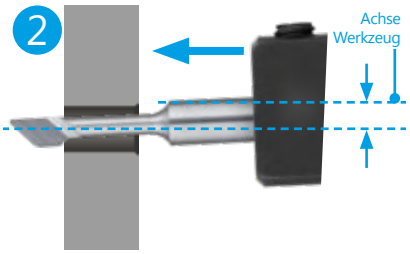
SCHNEIDE JUSTIEREN



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

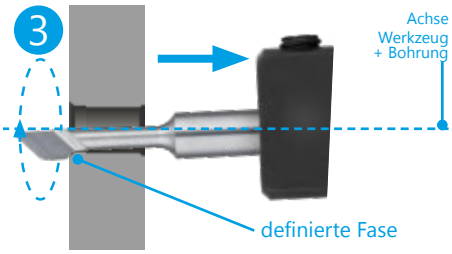
Die Spindel oder das Werkstück muss in Z-Richtung verstellt werden, damit die Schneide berührungslos durch die Bohrung fahren kann.

BOHRUNG DURCHFAHREN



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

BOHRUNG RÜCKSEITIG ENTGRATEN



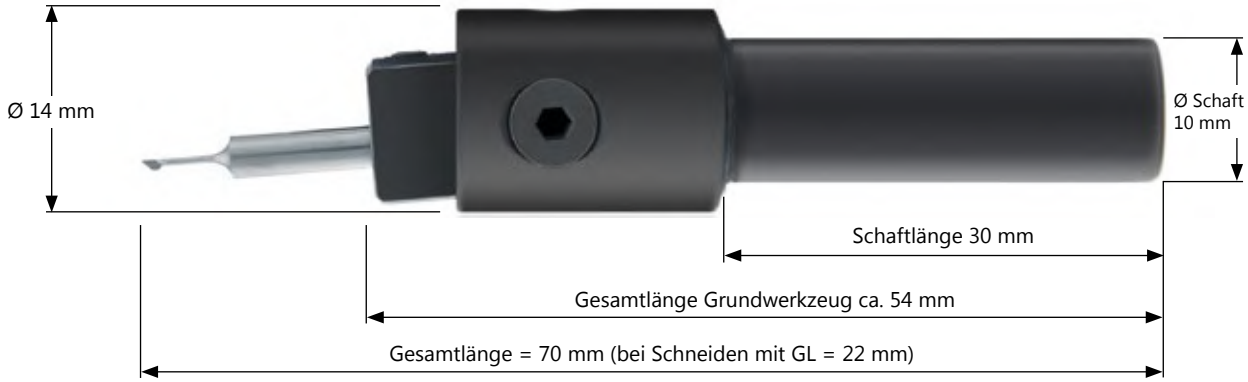
Danach setzt man die Spindel oder das Werkstück wieder um den Verstellwert zurück. Jetzt schaltet man die Rotation ein und fährt langsam so weit zurück, bis die gewünschte Fase erreicht ist.

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

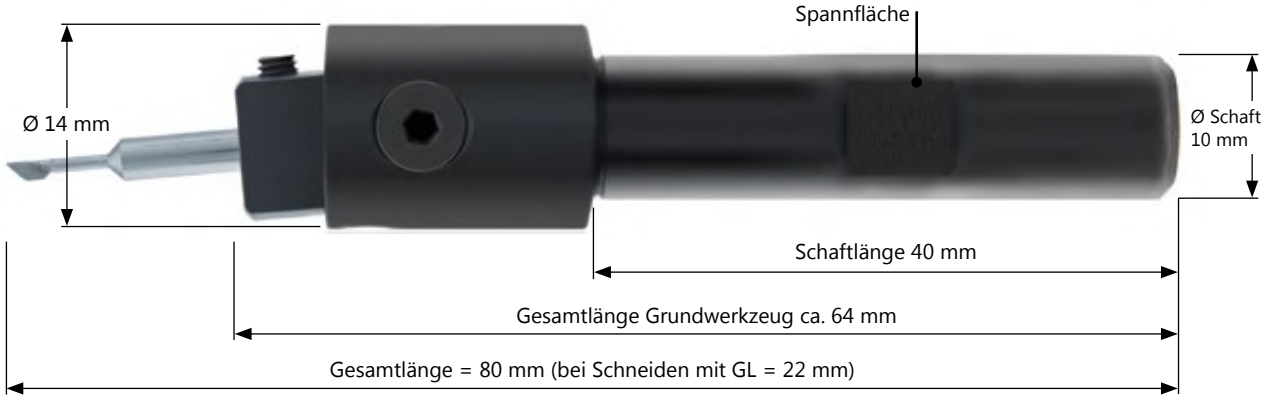
GMO GRUNDHALTER

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.

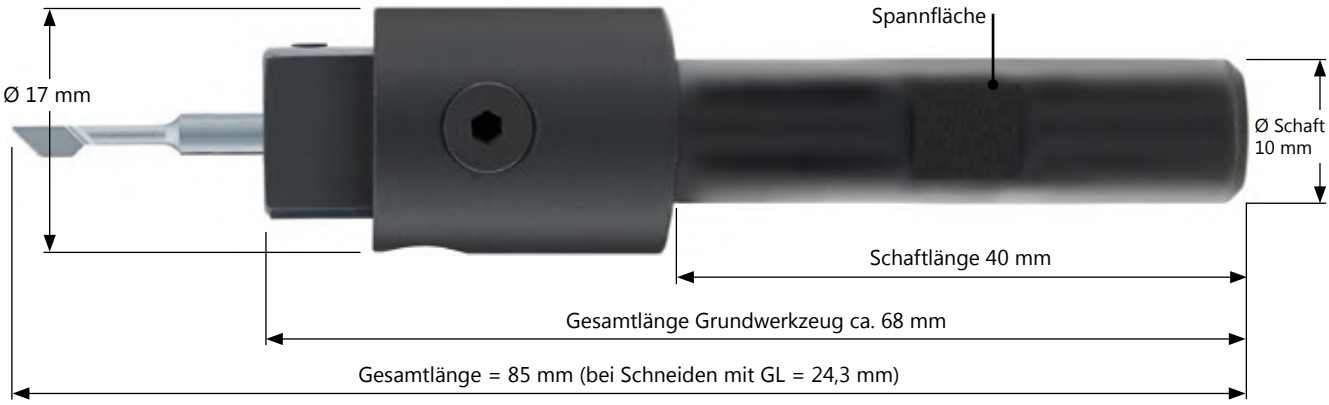
1 GRUNDHALTER STANDARD



2 GRUNDHALTER V (MIT SPANNFLÄCHE)



3 GRUNDHALTER XL (MIT SPANNFLÄCHE)



GMO SETS

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 mm*, l_2 = 54 mm, l_3 = 30 mm, d_1 = 14 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 mm*, l_2 = 64 mm, l_3 = 40 mm, d_1 = 14 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 mm**, l_2 = 68 mm, l_3 = 40 mm, d_1 = 17 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
GMO-SET 2 Standard-Grundhalter	1x GMO Grundhalter	l_1 = 70 mm*, l_2 = 54 mm, l_3 = 30 mm, d_1 = 14 mm
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark
	2x Inbusschlüssel	-
GMO-SET 2V Grundhalter V mit Spannfläche	1x GMO Grundhalter V	l_1 = 80 mm*, l_2 = 64 mm, l_3 = 40 mm, d_1 = 14 mm
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark
	2x Inbusschlüssel	-
GMO-SET 2XL Grundhalter XL mit Spannfläche	1x GMO Grundhalter XL	l_1 = 85 mm**, l_2 = 68 mm, l_3 = 40 mm, d_1 = 17 mm
	4x Federn	schwach, mittel, stark, sehr stark
	3x Inbusschlüssel	-

mit Einsatz	Artikel-Nr.	EUR/Set
E 00	GMOSET2E00	169,00
E 05	GMOSET2E05	169,00
E 10	GMOSET2E10	169,00
E 15	GMOSET2E15	169,00
E 20	GMOSET2E20	169,00
E 25	GMOSET2E25	169,00
E 00	GMOSET2VE00	195,00
E 05	GMOSET2VE05	195,00
E 10	GMOSET2VE10	195,00
E 15	GMOSET2VE15	195,00
E 20	GMOSET2VE20	195,00
E 25	GMOSET2VE25	195,00
EX 00	GMOSET2XLE00	229,00
EX 05	GMOSET2XLE05	229,00
EX 10	GMOSET2XLE10	229,00
EX 15	GMOSET2XLE15	229,00
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 103) 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		
2,50 - 3,50	GMOE05	
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

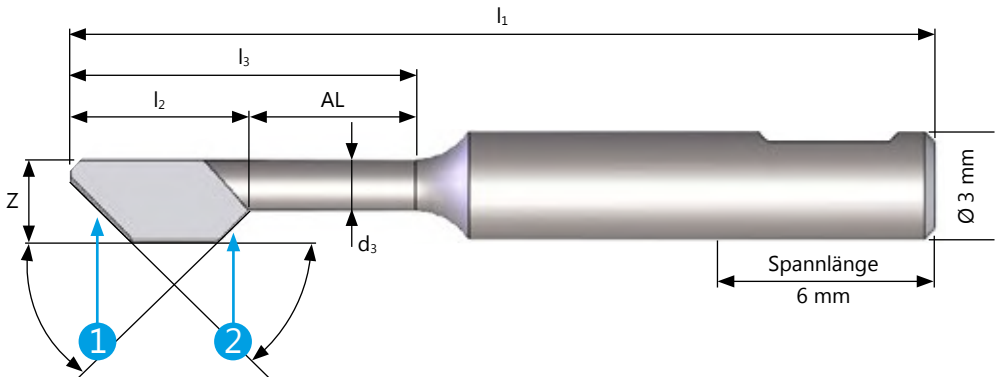
Leicht auswechselbar - verschiedene Größen und Formen erhältlich

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 erhätlich



SCHNEIDENTYPEN & BESTELLBEISPIELE

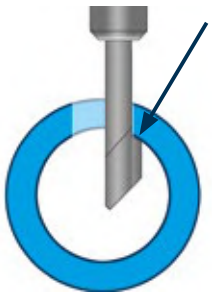
Die Vollhartmetallschneiden sind in verschiedenen Varianten erhältlich. Beachten Sie hierbei, ob nur die Innenkanten oder beide Seiten des Werkstücks (Innen- und Außenkanten) entgratet werden sollen. Auch Schneidenausführungen mit 7° positivem Spanwinkel sind auf Anfrage lieferbar.

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

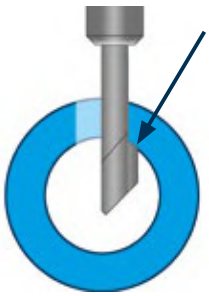
4. FORM B25 Innenschneide 25°, Außenschneide 45°	5. POSITIV Innenschneide 45°	6. FORM 25 POSITIV Innenschneide 25°
Für stark gekrümmte Werkstückflächen innen sowie für Außenentgratung.	Nur für die Entgratung der Innenkanten. 7° positiver Spanwinkel für weichen Schnitt.	Für stark gekrümmte Konturen. 7° 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).

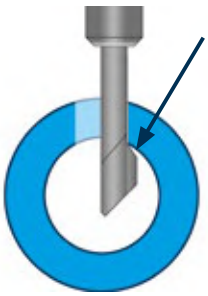
SCHNEIDENWINKEL 45°
Verhältnis Querbohrung zu Durchgangsbohrung in Ordnung



SCHNEIDENWINKEL 45°
Verhältnis Querbohrung zu Durchgangsbohrung zu klein.



SCHNEIDENWINKEL 25°
Verhältnis Querbohrung zu Durchgangsbohrung 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 105.

Bohrungs-Ø (mm)	Bohrungs-tiefe (mm)	Einsatz E für Grundhalter Standard & V Artikel-Nr.	Einsatz EX für Grundhalter XL Artikel-Nr.	Schneiden 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	40,80
	3,0	GMOE00		3	22,0	1,40	4,40	0,5	0,75	GMOS08...A3	40,80
1,00 bis 1,20	3,0	GMOE00		3	22,0	2,00	5,00	0,65	0,95	GMOS10...A3	40,80
	4,0	GMOE00		4	22,0	2,00	6,00	0,65	0,95	GMOS10...A4	42,70
1,20 bis 1,50	3,0	GMOE00		3	22,0	2,65	5,65	0,70	1,10	GMOS12...A3	33,30
	4,0	GMOE00		4	22,0	2,65	6,65	0,70	1,10	GMOS12...A4	35,20
	5,0	GMOE00		5	22,0	2,65	7,65	0,70	1,10	GMOS12...A5	37,10
1,50 bis 2,00	4,0	GMOE00		4	22,0	3,10	7,10	1,00	1,40	GMOS15...A4	32,10
	5,0	GMOE00		5	22,0	3,10	8,10	1,00	1,40	GMOS15...A5	33,90
	6,0	GMOE00		6	22,0	3,10	9,10	1,00	1,40	GMOS15...A6	35,80
	7,0	GMOE00		7	22,0	3,10	10,10	1,00	1,40	GMOS15...A7	37,80
2,00 bis 2,50	5,0	GMOE00	GMOEX00	5	22,0	3,80	8,80	1,40	1,90	GMOS20...A5	29,50
	6,0	GMOE00	GMOEX00	6	22,0	3,80	9,80	1,40	1,90	GMOS20...A6	31,30
	7,0	GMOE00	GMOEX00	7	22,0	3,80	10,80	1,40	1,90	GMOS20...A7	33,20
	8,0	GMOE00	GMOEX00	8	23,0	3,80	11,80	1,40	1,90	GMOS20...A8	35,20
	10,0	GMOE00	GMOEX00	10	24,0	3,80	13,80	1,40	1,90	GMOS20...A10	37,10
	12,0	GMOE00	GMOEX00	12	25,0	3,80	15,80	1,40	1,90	GMOS20...A12	38,90
2,50 bis 3,50	5,0	GMOE05	GMOEX05	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	29,50
	6,0	GMOE05	GMOEX05	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	31,30
	7,0	GMOE05	GMOEX05	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	33,20
	8,0	GMOE05	GMOEX05	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	35,20
	10,0	GMOE05	GMOEX05	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	37,10
	12,0	GMOE05	GMOEX05	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	38,90
3,00 bis 3,50	6,0	GMOE05	GMOEX05	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	33,60
	10,0	GMOE05	GMOEX05	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	37,10
	14,0	GMOE05	GMOEX05	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	39,80
3,50 bis 4,50	5,0	GMOE10	GMOEX10	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	29,50
	6,0	GMOE10	GMOEX10	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	31,30
	7,0	GMOE10	GMOEX10	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	33,20
	8,0	GMOE10	GMOEX10	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	35,20
	10,0	GMOE10	GMOEX10	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	37,10
	12,0	GMOE10	GMOEX10	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	38,90
3,50 bis 4,50	6,0	GMOE10	GMOEX10	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	33,60
	10,0	GMOE10	GMOEX10	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	37,10
	14,0	GMOE10	GMOEX10	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	39,80
4,00 bis 5,00	17,0		GMOEX05	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX05	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90
4,50 bis 5,50	5,0	GMOE15	GMOEX15	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	29,50
	6,0	GMOE15	GMOEX15	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	31,30
	7,0	GMOE15	GMOEX15	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	33,20
	8,0	GMOE15	GMOEX15	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	35,20
	10,0	GMOE15	GMOEX15	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	37,10
	12,0	GMOE15	GMOEX15	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	38,90
4,50 bis 5,50	6,0	GMOE15	GMOEX15	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	33,60
	10,0	GMOE15	GMOEX15	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	37,10
	14,0	GMOE15	GMOEX15	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	39,80
5,00 bis 6,00	17,0		GMOEX10	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX10	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90
5,50 bis 6,50	5,0	GMOE20	GMOEX20	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	29,50
	6,0	GMOE20	GMOEX20	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	31,30
	7,0	GMOE20	GMOEX20	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	33,20
	8,0	GMOE20	GMOEX20	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	35,20
	10,0	GMOE20	GMOEX20	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	37,10
	12,0	GMOE20	GMOEX20	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	38,90
5,50 bis 6,50	6,0	GMOE20	GMOEX20	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	33,60
	10,0	GMOE20	GMOEX20	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	37,10
	14,0	GMOE20	GMOEX20	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	39,80
6,00 bis 7,00	17,0		GMOEX15	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX15	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90
6,50 bis 7,50	5,0	GMOE25	GMOEX25	5	24,3	5,00	10,00	1,40	2,20	GMOS23...A5	29,50
	6,0	GMOE25	GMOEX25	6	24,3	5,00	11,00	1,40	2,20	GMOS23...A6	31,30
	7,0	GMOE25	GMOEX25	7	24,3	5,00	12,00	1,40	2,20	GMOS23...A7	33,20
	8,0	GMOE25	GMOEX25	8	24,3	5,00	13,00	1,40	2,20	GMOS23...A8	35,20
	10,0	GMOE25	GMOEX25	10	25,0	5,00	15,00	1,40	2,20	GMOS23...A10	37,10
	12,0	GMOE25	GMOEX25	12	26,0	5,00	17,00	1,40	2,20	GMOS23...A12	38,90
6,50 bis 7,50	6,0	GMOE25	GMOEX25	6	24,3	5,50	11,00	1,80	2,90	GMOS30...A6	33,60
	10,0	GMOE25	GMOEX25	10	25,0	5,50	15,00	1,80	2,90	GMOS30...A10	37,10
	14,0	GMOE25	GMOEX25	14	28,0	5,50	19,00	1,80	2,90	GMOS30...A14	39,80
7,00 bis 8,00	17,0		GMOEX20	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX20	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90
8,00 bis 11,00	17,0		GMOEX25	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX25	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90
11,00 bis 14,00	17,0		GMOEX30	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX30	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90
14,00 bis 18,00	17,0		GMOEX35	17	29,0	5,90	22,90	3,00	3,90	GMOS40...A17	40,80
	25,0		GMOEX35	25	37,0	5,90	30,90	3,00	3,90	GMOS40...A25	42,90

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 verrattert	zu geringer Federdruck	Federdruck erhöhen
	zu geringer Vorschub	Vorschub erhöhen
	zu hohe Drehzahl	Drehzahl reduzieren

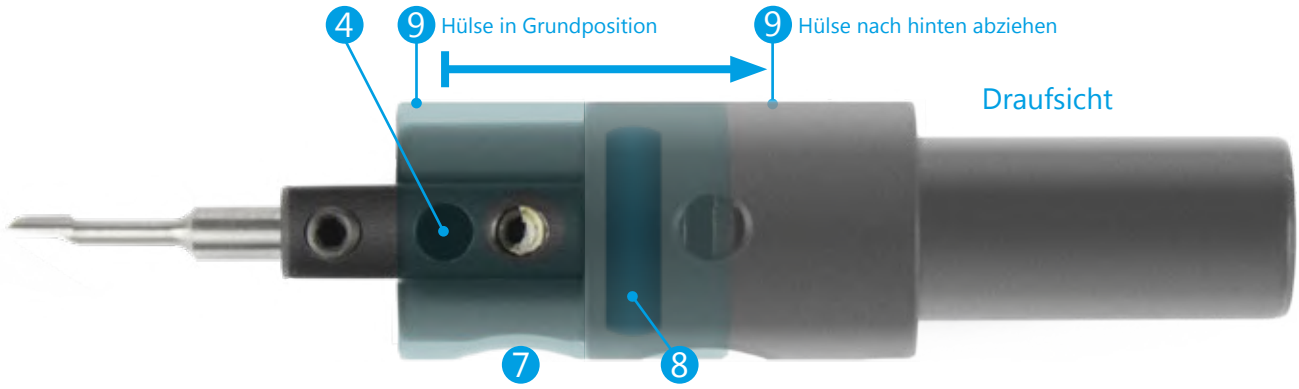
MONTAGE

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

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.

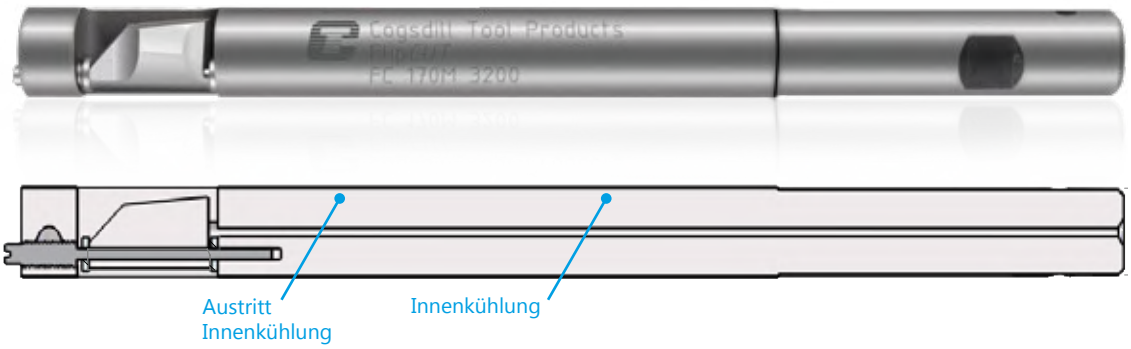
FLIPCUT™ PLAN- & FASWERKZEUG

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

BITTE BEACHTEN

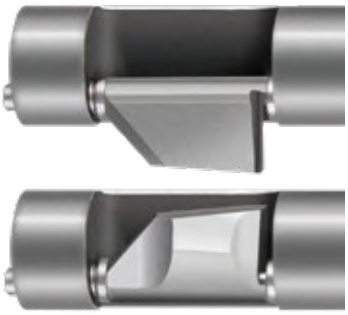
Die Messer müssen separat bestellt werden und sind nicht Bestandteil des Werkzeugs.

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



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

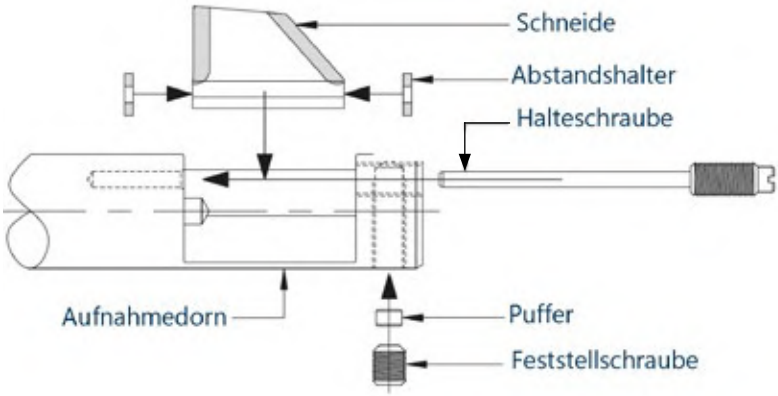


Weitere Ausführungen auf Anfrage

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 107.



FUNKTIONSWEISE

1. FASBEARBEITUNG VORDERSEITE

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

2. BOHRUNG DURCHFAHREN

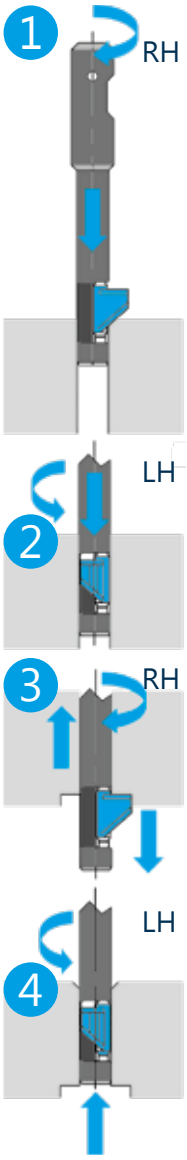
Spindeldrehrichtung in Linkslauf schalten (gegen den Uhrzeigersinn) und mit maximalem Vorschub (ca. 0,20 mm/U) in die Bohrung eintauchen (dadurch wird das Einklappen der Schneide erleichert und Werkzeugbruch vermieden).

3. FASBEARBEITUNG RÜCKSEITE

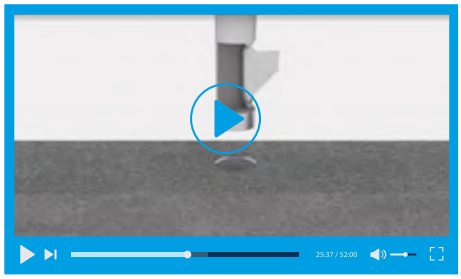
Im Rechtslauf (Uhrzeigersinn) wird die rückseitige Plansenkung erstellt. Die Tiefe der Plansenkung kann dabei individuell gewählt werden.

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 Drehmaschine 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.

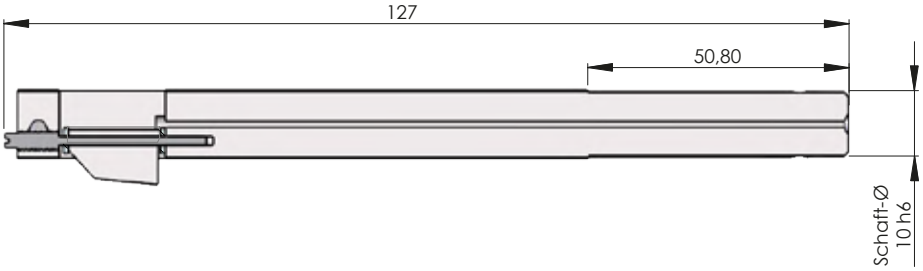
FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 7,0 mm bis Ø 9,0 mm

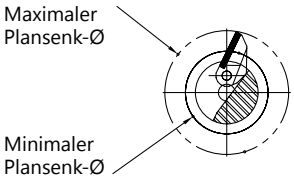
für metrische & zöllische Bohrungen

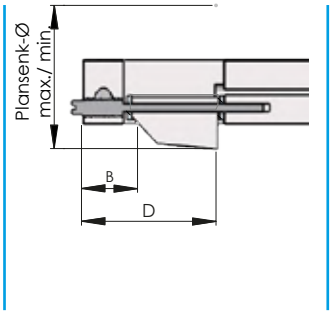
für Ø>7,5 IK

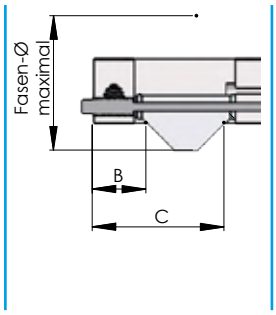
BITTE BEACHTEN

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









• WERKZEUG-GRUNDKÖRPER

• MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

• MESSER MIT 45° SCHNEIDE

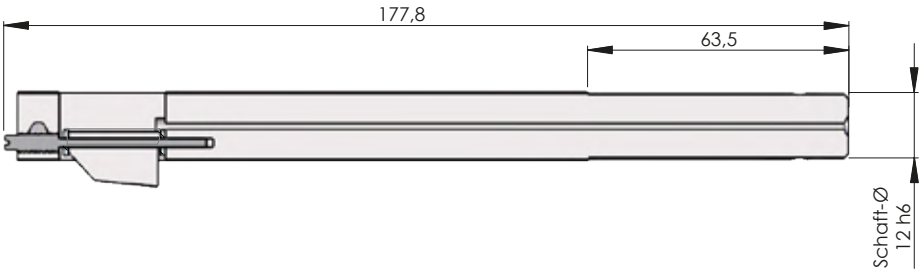
Für Bohrungs-Ø (mm)	Für Bohrungs-Ø (Zoll)	Werkzeug-Ø (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Plansenk-Ø (mm) min.	Plansenk-Ø (mm) max.	Maß D (mm)	Fasen-Ø (mm) max	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
7,00		6,97	FC070M*		10,52	13,36		13,18	7,75	17,40		
7,14	0,281"	7,09	FC0281*	688,00	10,52	13,74	18,03	13,18	7,80	17,35	FW245	142,00
7,50		7,44	FC075M*		10,52	13,74		13,18	7,98	17,20		
7,92	0,312"	7,87	FC0312		11,38	16,10		14,02	7,77	17,37		
8,00		7,95	FC080M		11,37	16,10		14,02	7,80	17,35		
8,50		8,46	FC0845M	688,00	11,79	16,48	18,03	14,43	7,82	17,32	FW245	142,00
8,74	0,344"	8,69	FC0344		11,79	17,65		14,43	7,95	17,20		
9,00		8,94	FC090M		11,79	17,65		14,43	8,05	17,09		

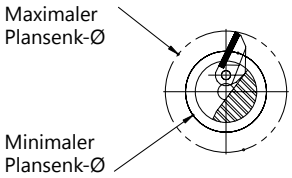
* Grundkörper ohne Kühlmittelzufuhr

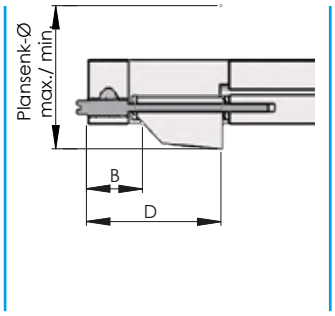
* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

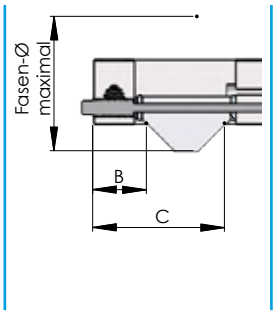
FLIPCUT™- FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 9,5 mm bis Ø 14,27 mm

für metrische & zöllische Bohrungen









• WERKZEUG-GRUNDKÖRPER

Für Bohrungs-Ø (mm)	Für Bohrungs-Ø (Zoll)	Werkzeug-Ø (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
9,50		9,42	FC095M	678,00
9,53	0,375"	9,45	FC0375	
10,00		9,93	FC100M	
10,31	0,406"	10,24	FC0406	
11,00		10,92	FC110M	
11,13	0,438"	11,05	FC0438	
11,91	0,469"	11,84	FC0469	665,00
12,00		11,91	FC120M	
12,70	0,500"	12,62	FC0500	
13,00		12,93	FC130M	
13,49	0,531"	13,41	FC0531	
14,00		13,92	FC140M	
14,27	0,562"	14,20	FC0562	

• MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

Plansenk-Ø (mm) min.	Plansenk-Ø (mm) max.	Maß D (mm)
13,77	19,05	23,62
13,77	19,05	
14,53	19,81	
14,53	21,21	
14,53	21,21	
14,53	22,00	
17,60	24,38	27,81
17,60	24,38	
17,60	25,12	
17,60	25,12	
18,87	27,81	
18,87	28,22	
18,87	27,81	

• MESSER MIT 45° SCHNEIDE

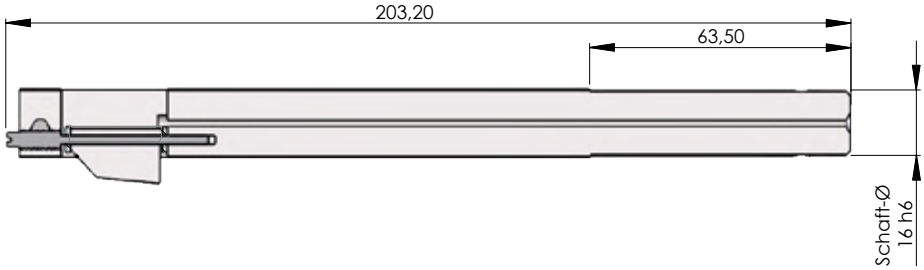
Fasen-Ø (mm) max	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
18,06	8,73	22,89	FW345	165,00
18,06	8,76	22,86		
18,82	8,64	22,89		
18,82	8,76	22,86		
18,82	9,07	22,56		
18,82	9,12	22,50		
22,53	9,63	27,46	FW445	170,00
22,53	9,68	27,41		
22,53	9,98	27,10		
22,53	10,11	26,97		
23,80	10,34	26,75		
23,80	10,57	26,52		
23,80	10,69	26,42		

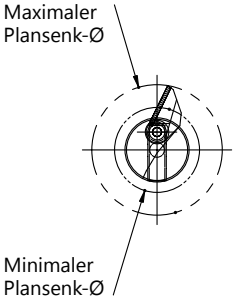
* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

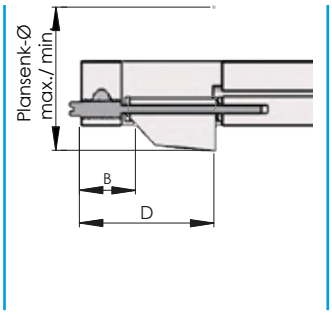
FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 15,0 mm bis Ø 17,47 mm

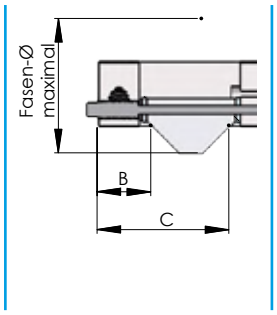
IK

für metrische & zöllische Bohrungen









• WERKZEUG-GRUNDKÖRPER

Für Bohrungs-Ø (mm)	Für Bohrungs-Ø (Zoll)	Werkzeug-Ø (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
15,00		14,88	FC150M	663,00
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) min.	Plansenk-Ø (mm) max.	Maß D (mm)
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	

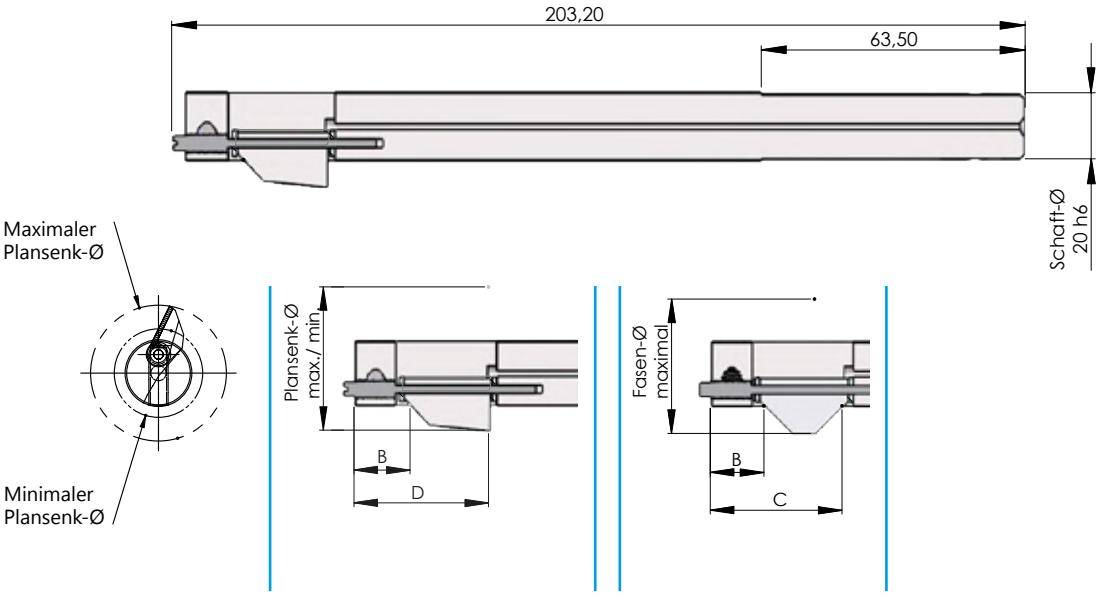
• MESSER MIT 45° SCHNEIDE

Fasen-Ø (mm) max	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
28,24	13,56	33,30	FW545	208,00
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



• WERKZEUG-GRUNDKÖRPER

Für Bohrungs-Ø (mm)	Für Bohrungs-Ø (Zoll)	Werkzeug-Ø (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
18,00		17,88	FC180M	663,00
18,26	0,719"	18,14	FC0719	673,00
19,00		18,87	FC190M	
19,05	0,750"	18,92	FC0750	
19,84	0,781"	19,71	FC0781	
20,00		19,86	FC200M	
20,62	0,812"	20,50	FC0812	709,00
21,00		20,88	FC210M	
21,44	0,844"	21,31	FC0844	
22,00		21,87	FC220M	
22,23	0,875"	22,10	FC0875	
23,00		22,89	FC230M	
23,01	0,906"	22,89	FC0906	
23,83	0,938"	23,70	FC0938	
24,00		23,88	FC240M	
24,61	0,969"	24,49	FC0969	
25,00		24,87	FC250M	

• MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

Plansenk-Ø (mm) min.	Plansenk-Ø (mm) max.	Maß D (mm)
26,90	37,44	38,48
26,90	38,23	
26,90	38,99	
26,90	38,99	
26,90	39,73	
26,90	39,72	
31,52	40,87	52,81
31,52	40,86	
31,52	41,66	
33,05	43,18	
33,05	45,26	
33,05	46,78	
33,05	46,02	
33,05	46,79	
33,05	46,78	
33,05	47,55	
33,05	46,78	

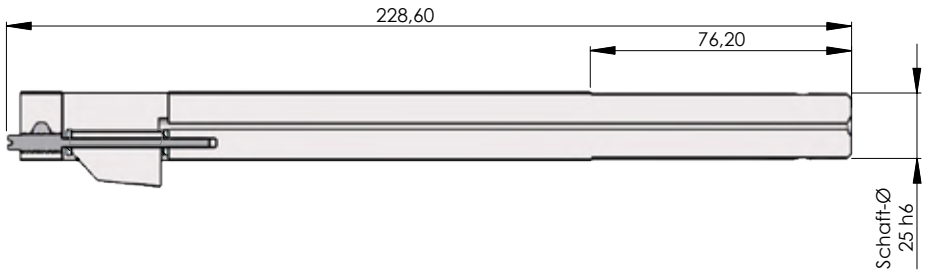
• MESSER MIT 45° SCHNEIDE

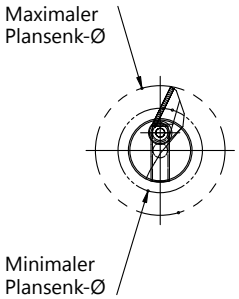
Fasen-Ø max. (mm)	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
34,52	13,67	36,88	FW645	220,00
34,52	13,77	36,78		
34,52	14,12	36,42		
34,52	14,12	36,42		
34,52	14,48	36,07		
34,52	14,55	36,02		
40,71	17,48	50,29	FW745	355,00
40,71	17,63	50,14		
40,71	17,86	49,94		
42,21	17,40	50,37		
42,21	17,50	50,27		
42,21	17,86	49,91		
42,21	17,86	49,91		
42,21	18,21	49,56		
42,21	18,29	49,48		
42,21	18,57	50,37		
42,21	18,72	49,05		

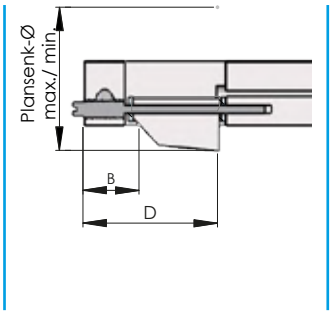
* Die Messer mit 90° Schneiden werden individuell nach Ihren Maßvorgaben angefertigt. Bitte geben Sie uns hierfür den gewünschten Senk-Ø in mm an sowie das gewünschte Werkzeug mit der entsprechenden Artikel-Nr. Wir liefern innerhalb 4 Wochen zum gleichen Preis wie die 45° Schneide.

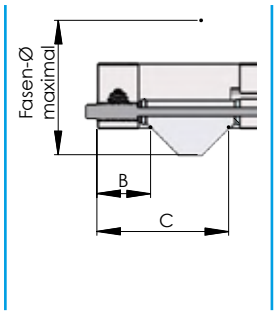
FLIPCUT™ - FÜR BOHRUNGEN MIT Ø 25,4 mm bis Ø 34,14 mm

für metrische & zöllische Bohrungen









• WERKZEUG-GRUNDKÖRPER

• MESSER MIT 90° SCHNEIDE*

• MESSER MIT 45° SCHNEIDE

Für Bohrungs-Ø (mm)	Für Bohrungs-Ø (Zoll)	Werkzeug-Ø (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Plansenk-Ø (mm) min.	Plansenk-Ø (mm) max.	Maß D (mm)	Fasen-Ø (mm) max	Maß B (mm)	Maß C (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
25,40	1,000"	25,22	FC1000		36,35	54,41		45,51	17,45	50,32		
26,00		25,83	FC260M		36,35	54,40		45,51	17,70	50,06		
26,19	1,031"	26,01	FC1031		36,35	55,17		45,51	17,78	49,99		
26,50		26,31	FC265M	709,00	36,35	55,16		45,51	17,93	49,83		
26,97	1,062"	26,80	FC1062		36,35	55,91		45,51	18,14	49,63		
27,00		26,82	FC270M		36,35	55,90		45,51	18,16	49,61		
27,76	1,093"	27,58	FC1093		36,35	56,67		45,51	18,49	49,28		
28,00		27,81	FC280M		38,89	59,15		48,01	17,48	50,29		
28,58	1,125"	28,40	FC1125		38,89	62,08		48,01	17,73	50,04		
29,00		28,83	FC290M		38,89	62,07		48,01	17,91	49,86		
29,36	1,156"	29,18	FC1156		38,89	62,84		48,01	18,08	49,68		
30,00		29,82	FC300M		38,89	62,83	42,80	48,01	18,36	49,40	FW745	355,00
30,15	1,187"	29,97	FC1187		38,89	63,58		48,01	18,42	49,35		
30,96	1,219"	30,78	FC1219		38,89	64,36		48,01	18,80	48,97		
31,00		30,81	FC310M	735,00	38,89	64,36		48,01	18,80	48,97		
31,75	1,250"	31,57	FC1250		42,19	67,61		51,33	17,68	50,09		
32,00		31,83	FC320M		42,19	67,61		51,33	17,78	49,99		
32,54	1,281"	32,36	FC1281		42,19	67,61		51,33	18,01	49,76		
33,00		32,82	FC330M		42,19	67,61		51,33	18,14	49,63		
33,32	1,312"	33,15	FC1312		42,19	67,61		51,33	18,36	49,40		
34,00		33,83	FC340M		42,19	67,61		51,33	18,67	49,10		
34,14	1,344"	33,96	FC1344		42,19	67,61		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.

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-Wendeplatten erhältlich
- Kombi-Werkzeuge möglich

FUNKTIONSWEISE

1. EINFAHRPOSITION

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

2. FASPOSITION RÜCKSEITE

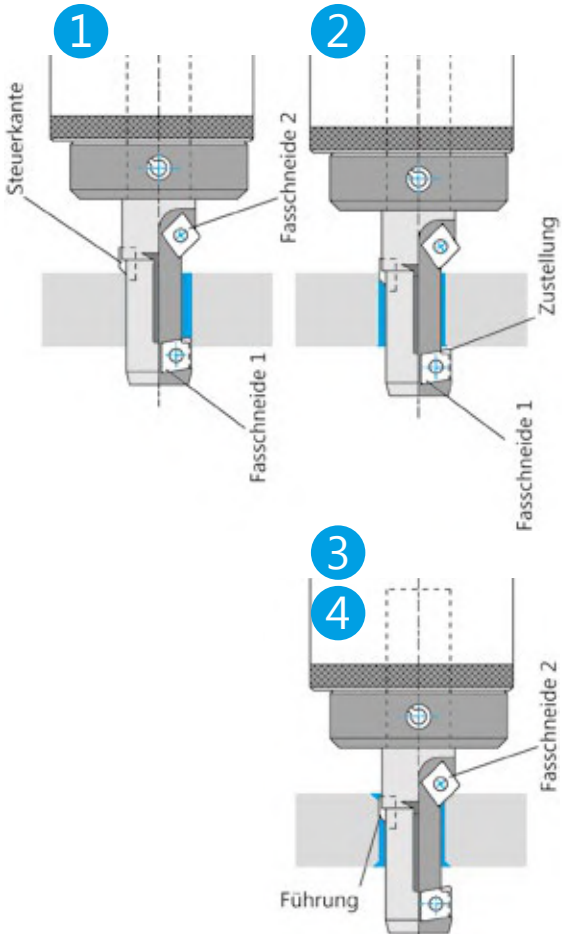
Durch weiteres Einfahren in die Bohrung wird die Fasschneide 1 über die Steuerkante zugestellt und die Fase erzeugt.

3. FASPOSITION VORDERSEITE

Weiterer Vorschub bringt die Fasschneide 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

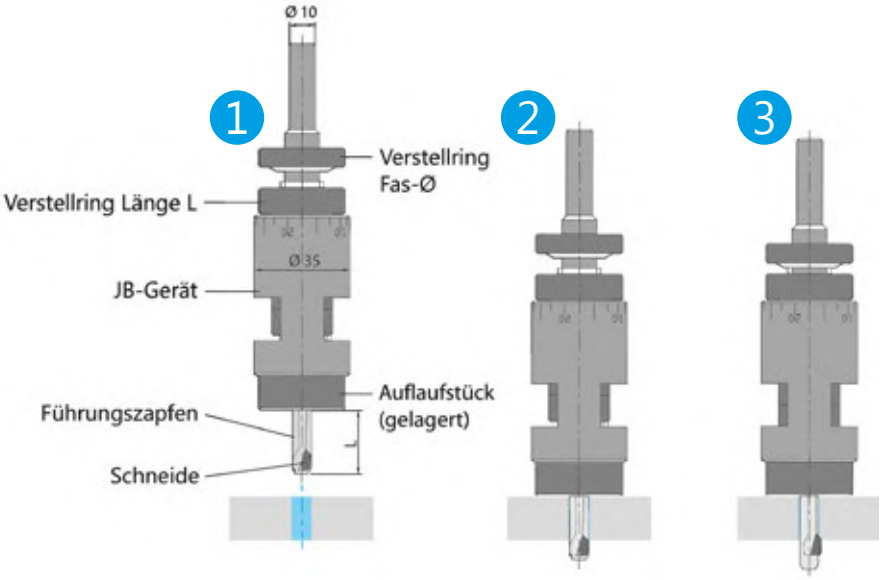
Werkzeug rotierend in Fasposition einführen.

2. ARBEITSVORSCHUB

Radiale Aussteuerung erfolgt durch weiteren axialen Vorschub des gelagerten Auflaufstückes.

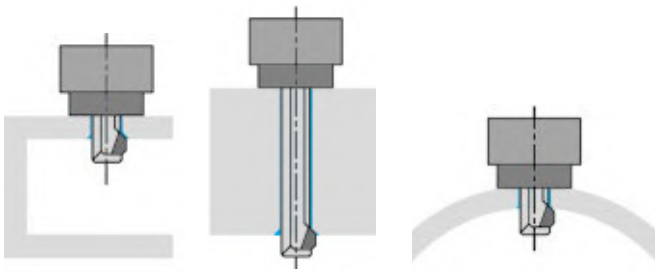
3. RÜCKSEITE

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



ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Weiterführende Produktinformationen sowie technische Daten erhalten sie gerne auf Anfrage.



#gratfrei
direkt von der Maschine
Das Online-Seminar vom Entgratspezialisten

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.

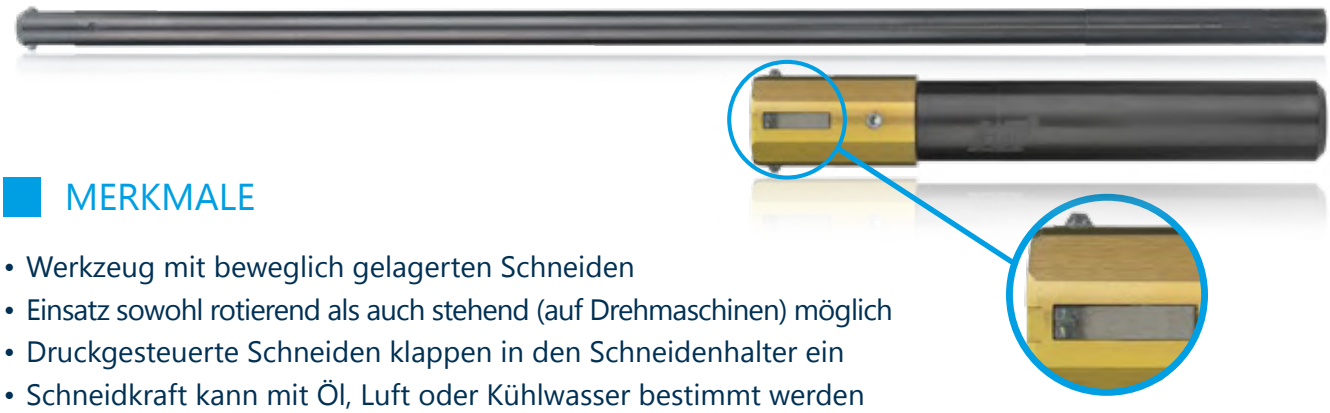
- Was sind Grate und wie werden diese definiert?
- Wie entstehen Grate?
- Wie kann man die Gratbildung schon während der Bearbeitung minimieren?
- Welche Entgratlösungen für welche Einsatzzwecke bieten wir an?

KEMPF
LIVE
WEBINAR

QR-Code zum Anmelden auf der Katalog-Rückseite

HSD-HIGH SPEED DEBURRING ENTGRATWERKZEUG

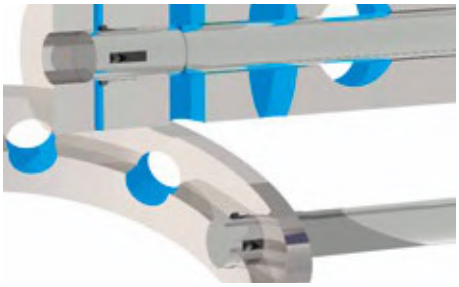
Entgraten von kreuzenden Bohrungen, Schlitzen, Nuten, Absätzen und Stufen in einem Arbeitsgang



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

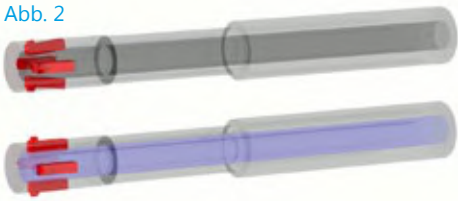
Abb. 1



FUNKTIONSWEISE

Das HSD-Entgratwerkzeug entgratet mit den beweglich gelagerten Schneiden die Kanten. Es kann durch die Hauptbohrung (Abb. 1, obere Grafik) oder wie ein Rückwärtssenker (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.

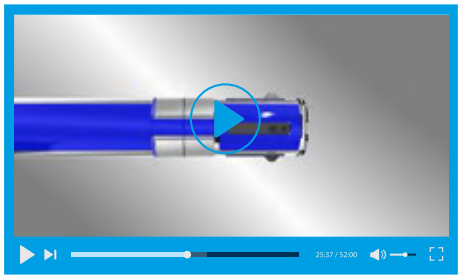
Abb. 2



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.

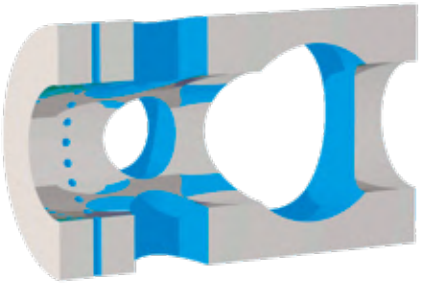
WERKZEUG VIDEO-LINK



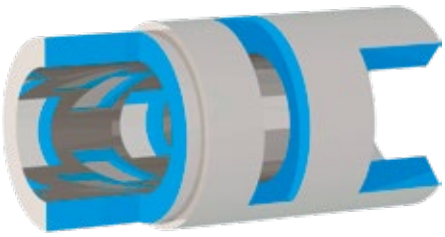
ANIMATION
Funktionsweise des HSD-Werkzeugs

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.



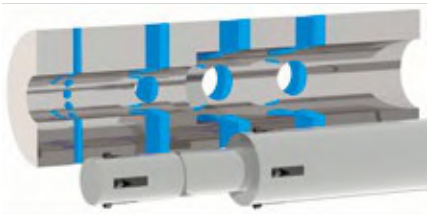
Die Bearbeitung von Schlitzen oder Langlöchern unterscheidet sich prinzipiell nicht von Querbohrungen. Auch hier werden alle Durchbrüche in einem Arbeitsgang entgratet.

INFO

Die HSD-Spezialentgratwerkzeuge werden typischerweise für kreuzende Bohrungen bzw. Querbohrungen, Schlitze, 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 Rückwärtssenkers 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.

EINFAHRBEWEGUNG

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

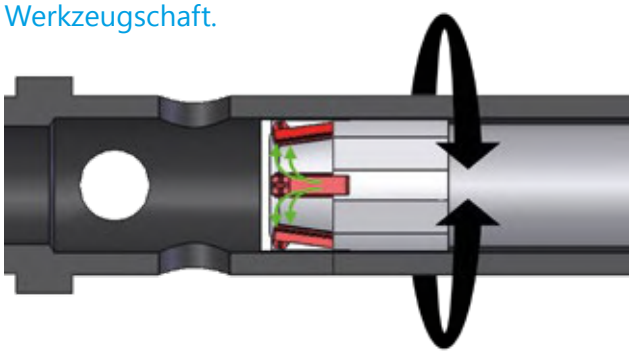
BOHRUNG DURCHFAHREN

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

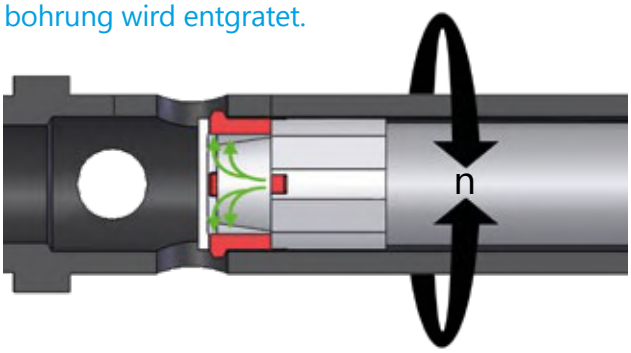
RÜCKZUG ANFANGSSTELLUNG

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.



SCHNITTDATEN

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?

BEARBEITUNGSBEISPIEL

ENTGRATEN VON KREUZBOHRUNGEN IN EINEM VENTILGEHÄUSE

Zum maschinellen Entgraten von Kreuzbohrungen in Ventilgehäusen eignet sich das HSD-Wekzeug 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 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 ¼ 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.

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 Werkeug (HSD) rückstandslos entfernt. Das Werkzeug wird bei allen vorkommenden ¼ Zoll Bohrungen so eingesetzt.

C

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	122-139	C 1
KERAMIKFASER-RUNDBÜRSTE „WHEEL TYPE“	140-141	C 2
KERAMIKFASER CROSS-HOLE-BÜRSTEN	142-147	C 3
KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER	148-149	C 4
KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE	150-157	C 5

C
1

KERAMIKFASER WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN

Al_2O_3-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 Bearbeitungs-zentren, 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.

Alle vier Fasertypen sind für die Oberfächenbürsten mit Ø 6 mm und Ø 15 mm sowie für die Mobil-Schleiffasern von Ø 1,0 mm bis 3,0 mm verfügbar.

WÄHLEN SIE DIE RICHTIGE FASER FÜR IHRE ANWENDUNG

PINK TYP A13 - PINKE KERAMIK

Flexible und besonders weiche Bürste; für die Oberflächenentgratung von kleinsten Bohrungen und für besonders schonende Bearbeitung empfindlicher Oberflächen.

ROT TYP A11 - ROTE KERAMIK

Hohe Elastizität und Flexibilität; geeignet für Feinentgratbearbeitung sowie zum Schleifen und Polieren von Metalloberflächen.

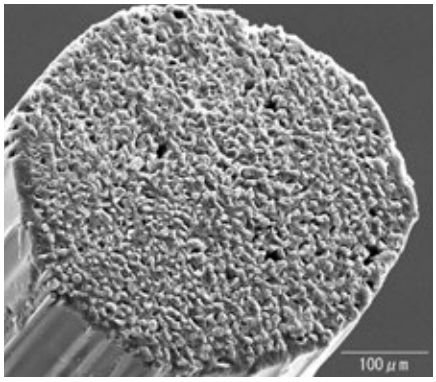
WEISS TYP A21 - WEISSE KERAMIK

Ausführung steifer als Typ A11; höhere Schleifleistung für umfangreichere Entgratbearbeitungen.

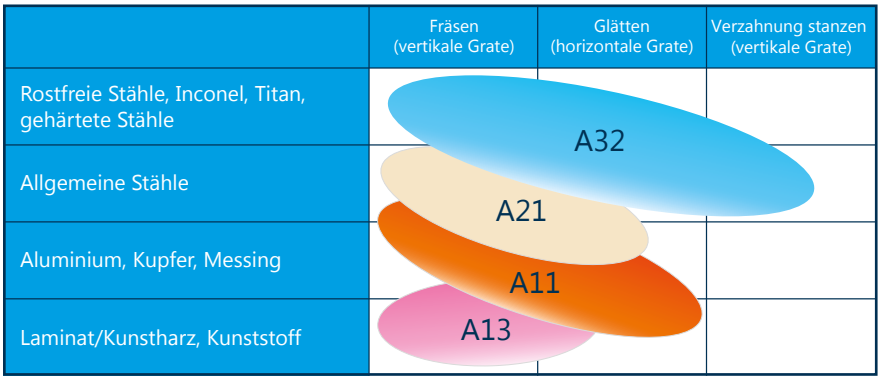
BLAU TYP A32 - BLAUE KERAMIK

Ausführung abrasiver als Typ A21; höchste Schleifleistung für sehr umfangreiche Entgrat-bearbeitungen.

KERAMIKFASERSTAB

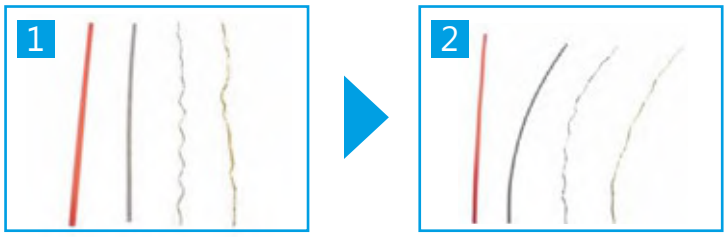


FARBE DER KERAMIKFASERN - ABTRAGSLEISTUNG



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.

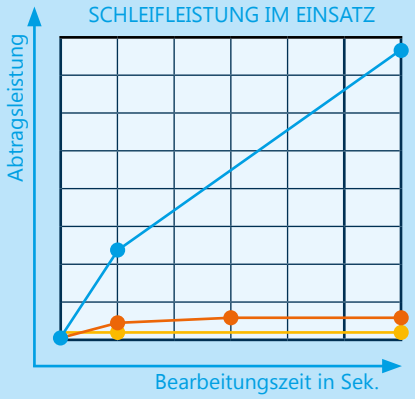


V.l.n.r.:
Xebec-Bürstenfaser, mit Schleifmaterial besetzte Nylon-Bürstenfaser, Stahl-Bürstendraht, Messing-Bürstendraht

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

SCHLEIFLEISTUNG S45C

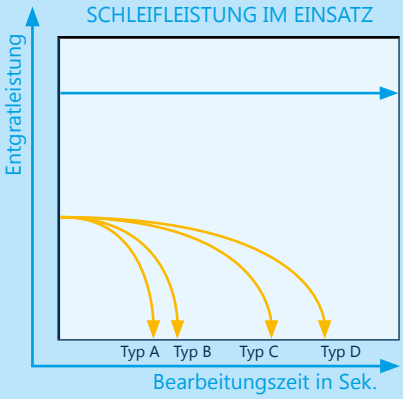
Die Keramikfasern bestehen zu 80% aus abrasiver Keramik, die einzigartige Schleifeigenschaften versprechen.



- Xebec-Bürste (A32-CB40M); 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); 5000 U/min
- Messing-Bürste; 3000 U/min

GLEICHBLEIBENDE SCHLEIFLEISTUNG

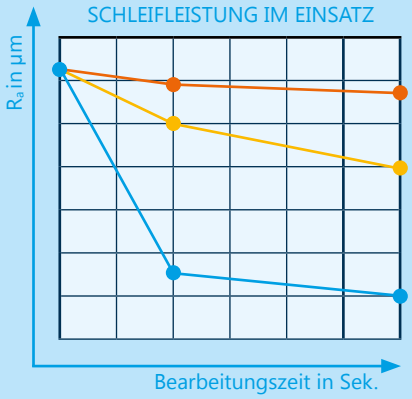
Da die Keramikfaser selbst das „Schleifmittel" ist, nutzt sich dieses nie ab. Daraus resultiert eine gleichbleibende Schleifleistung bis zum Schluss.



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

OPTIMAL ZUM POLIEREN GEEIGNET

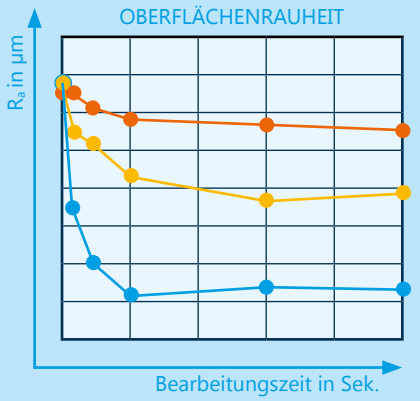
Die überragenden Schleifeigenschafter der Keramikfasern eignen sich bestens, um Werkstücke zu polieren. Es können Oberflächenwerte von R_a = 0,1 µm (R_z = 0,4 µm) erzielt werden.



- Xebec-Bürste (A21-CB40M); 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); 5000 U/min
- Messing-Bürste; 3000 U/min

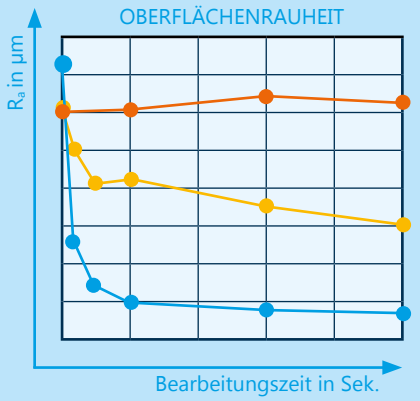
VERGLEICHSERGEBNISSE ZU ABRASIVEN NYLON- UND MESSINGBÜRSTEN

SCHLEIFLEISTUNG X12CRNIS18 8 (TROCKEN)



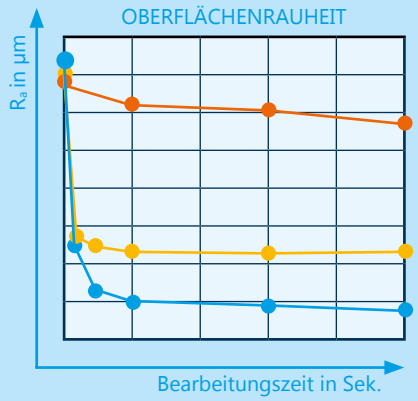
- Xebec-Bürste (A21-CB40M); a_p = 1,5 mm - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); a_p = 3 mm - 5000 U/min
- Messing-Bürste; a_p = 5,0 mm - 3000 U/min

SCHLEIFLEISTUNG CF53 (NASS)



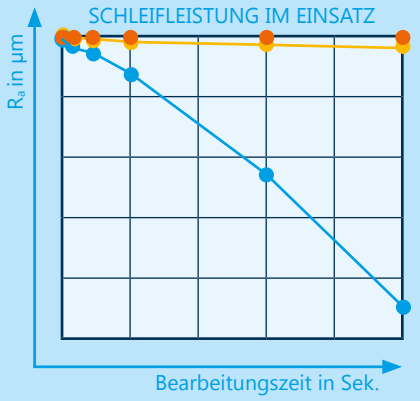
- Xebec-Bürste (A11-CB40M); a_p = 1,5 mm - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); a_p = 2,5 mm - 5000 U/min
- Messing-Bürste; a_p = 3,0 mm - 3000 U/min

SCHLEIFLEISTUNG ALUMINIUM (NASS)



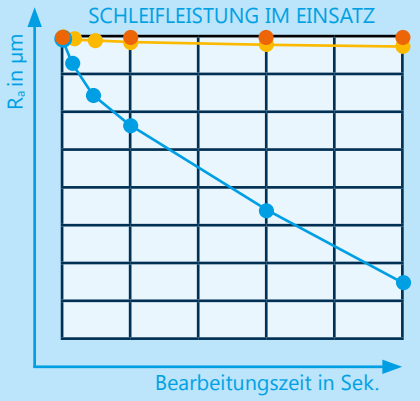
- Xebec-Bürste (A21-CB40M); a_p = 1,5 mm - 2100 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); a_p = 1,5 mm - 1200 U/min
- Messing-Bürste; a_p = 3,0 mm - 3000 U/min

SCHLEIFLEISTUNG X12CRNIS18 8 (TROCKEN)



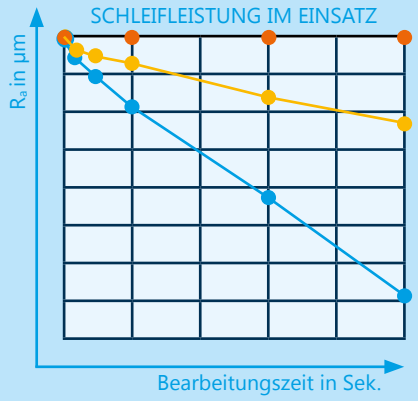
- Xebec-Bürste (A21-CB40M); a_p = 1,5 mm - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); a_p = 3 mm - 5000 U/min
- Messing-Bürste; a_p = 5,0 mm - 3000 U/min

SCHLEIFLEISTUNG CF53 (NASS)



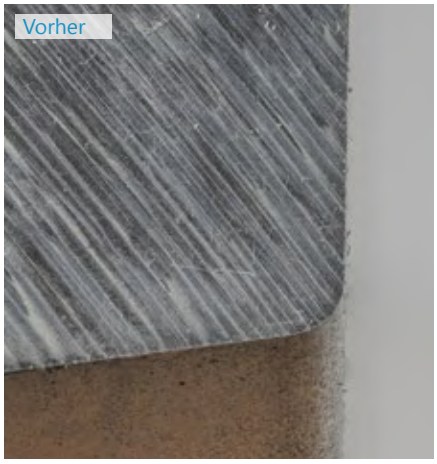
- Xebec-Bürste (A11-CB40M); a_p = 1,5 mm - 3000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); a_p = 2,5 mm - 5000 U/min
- Messing-Bürste; a_p = 3,0 mm - 3000 U/min

SCHLEIFLEISTUNG ALUMINIUM (NASS)



- Xebec-Bürste (A21-CB40M); a_p = 1,5 mm - 2100 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (#180); a_p = 1,5 mm - 1200 U/min
- Messing-Bürste; a_p = 3,0 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 BÜA11-CB40M

XEBEC-KERAMIKFASERN IN NAHAUFNAHME

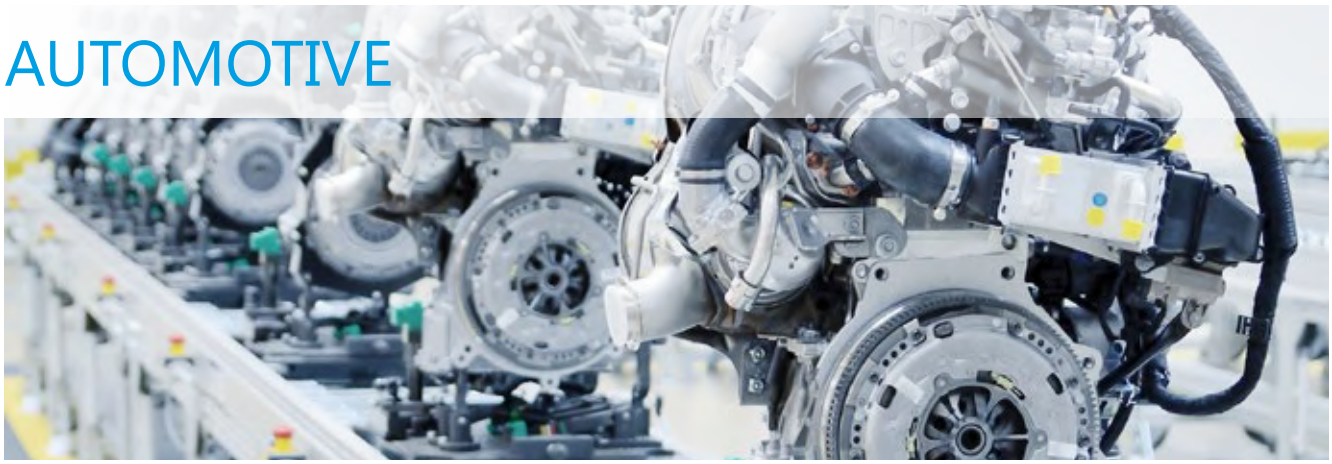
Selbst wenn sich die einzelnen Filamente abnutzen, bleibt die Schleifwirkung immer gleich. Im Gegensatz zu vielen Wettbewerbsprodukten sind die Fasern nicht mit abrasivem Material besetzt, sondern bestehen homogen aus 80 % Keramik und lediglich 20 % Bindeanteil. Diese „Hochleistungskeramik" besitzt erstklassige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

ERFOLGREICHE ANWENDUNGEN

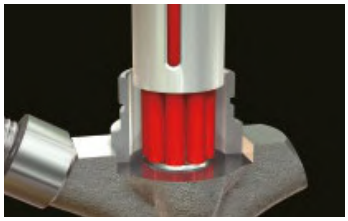
Hochleistungskeramik trifft auf Hochleistungsteile

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 BÜA11-CB25M

AUSPUFFKRÜMMER

Material: Aluminiumlegierung
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA21-CB60M

KOMPRESSOR-TEIL

Material: Aluminium
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-CB40M

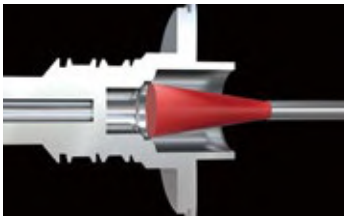
WECHSELRICHTERGEHÄUSE

Material: ADC12
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA32-CB25M

REIFEN-SPRITZFORM

Material: Aluminium
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-EB06M

ANTRIEBSWELLE

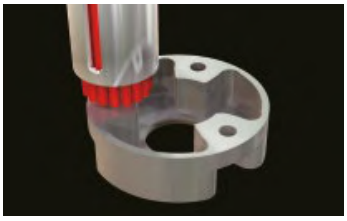


Material: SCM
Werkzeug: Keramik Cross-Hole-Bürste BÜCH-A12-7M-TL

PLEUEL

Material: Stahl
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA32-CB60M bzw. BÜA32-CB40M

GEHÄUSE-TEIL



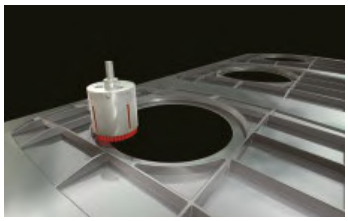
Material: Sintermetall
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-CB60M

AEROSPACE

TURBINENSCHEIBEN

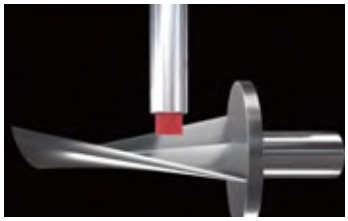
Material: Inconel
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA32-CB40M

AUSSENHÜLLE



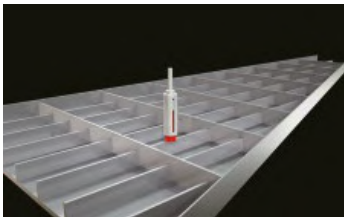
Material: Inconel
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-CB100M

TURBINENSCHAUFEL



Material: SUS630
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-CB25M

TRAGWERK



Material: Aluminiumlegierung
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-CB25M

MEDICAL

KÜNSTLICHES HÜFTGELENK

Material: CoCrMo
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA13-CB06M

KNOCHENSCHRAUBE

Material: Titan
Werkzeug: Keramikfaser-Bürste BÜA11-EB06M

C
1.1

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

für wirtschaftliches Entgraten & Polieren von Oberflächen

ZUBEHÖR ERHÄLTLICH!

- AXIAL AUSGLEICHSHALTER
- SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM
- EINSTELLVORRICHTUNG FÜR FASERÜBERSTAND

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

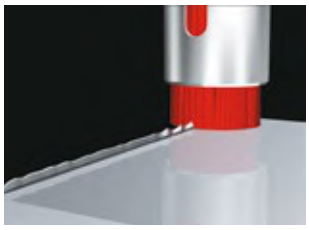
PINK
ROT
WEISS
BLAU

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.



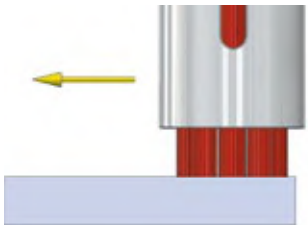
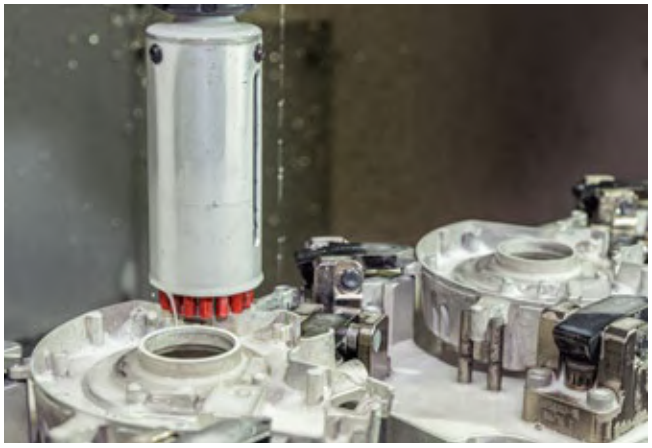
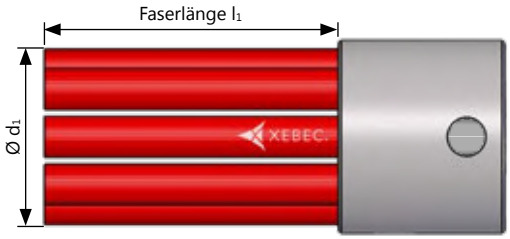
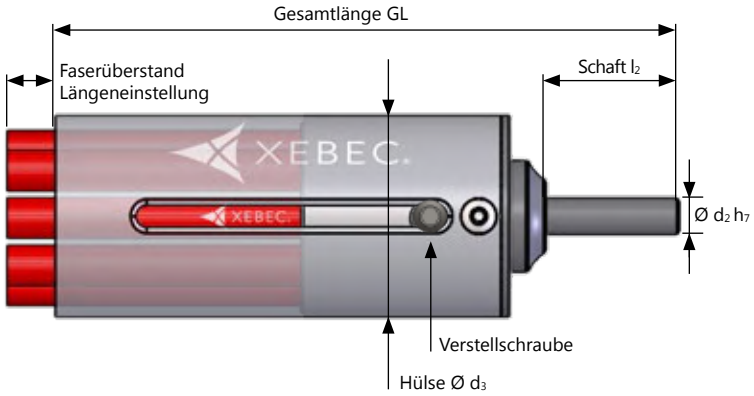


Bild unten links: Der gesamte Bauteilrand eines Alu-Bauteils wird innerhalb weniger Sekunden vollständig maschinell entgratet.

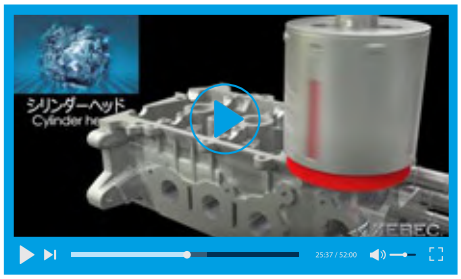
Bild unten rechts: Die Oberfläche sowie die Kanten eines Stahlverschlusses für Druckbehälter werden nach dem Fräsen mit der Keramikfaser-Bürste poliert bzw. entgratet.







WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION/VIDEO
Bearbeitung von Motorkomponenten

ANIMATION
Entgraten eines Zahnrads

• BÜRSTEN

Bürste Ø d_1 (mm)	Faserlänge l_1 (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
6	30	A11 (rot)	BÜA11-CB06M	41,00
6	30	A13 (pink)	BÜA13-CB06M	51,20
6	30	A21 (weiß)	BÜA21-CB06M	41,00
6*	30	A32 (blau)	BÜA32-CB06M	43,60
15	50	A11 (rot)	BÜA11-CB15M	95,10
15	50	A13 (pink)	BÜA13-CB15M	117,10
15	50	A21 (weiß)	BÜA21-CB15M	95,10
15	50	A32 (blau)	BÜA32-CB15M	100,60
25	75	A11 (rot)	BÜA11-CB25M	212,20
25	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB25M	212,20
25	75	A32 (blau)	BÜA32-CB25M	224,00
40	75	A11 (rot)	BÜA11-CB40M	322,90
40	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB40M	322,90
40	75	A32 (blau)	BÜA32-CB40M	340,60
60	75	A11 (rot)	BÜA11-CB60M	533,50
60	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB60M	533,50
60	75	A32 (blau)	BÜA32-CB60M	533,50
100	75	A11 (rot)	BÜA11-CB100M	954,80
100	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB100M	954,80
100	75	A32 (blau)	BÜA32-CB100M	954,80

• HÜLSEN

Schaft Ø d_2 h_7 (mm)	Schaft-länge l_2 (mm)	Hülsen Ø d_3 (mm)	Gesamt-länge GL (mm)	Material Hülse	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
6	29	10	70	Alu	BÜS06M	36,60
6	29	18,5	90	Kunst-stoff	BÜS15MP	46,30
8	30	30	140	Alu	BÜS25M	115,20
10	30	45	140	Alu	BÜS40M	128,00
12	35	65	150	Alu	BÜS60M	256,00
16	40	110	162	Alu	BÜS100M	339,60

SCHNITTWERTE
Seiten 132/133

C
1.2

KERAMIKFASER-BÜRSTEN XL Ø 125,0 mm bis Ø 200,0 mm

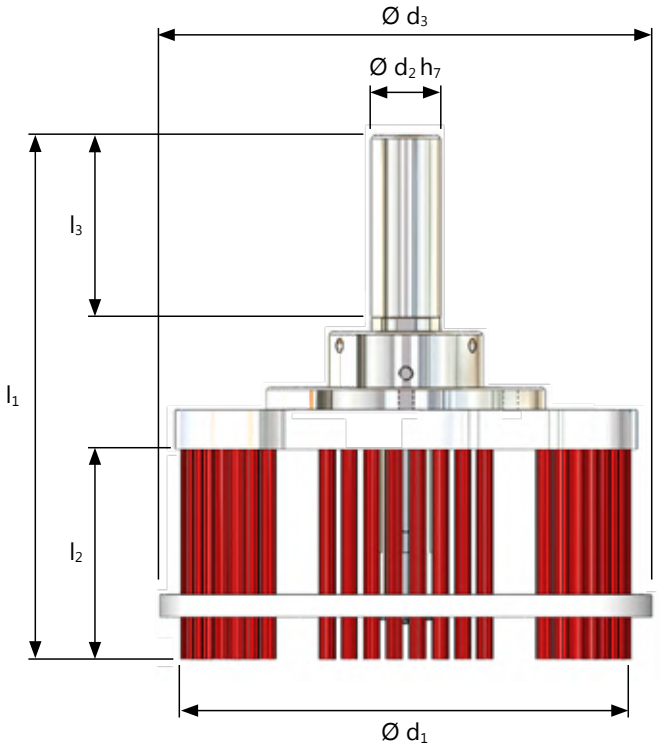
für wirtschaftliches Entgraten & Polieren von Oberflächen

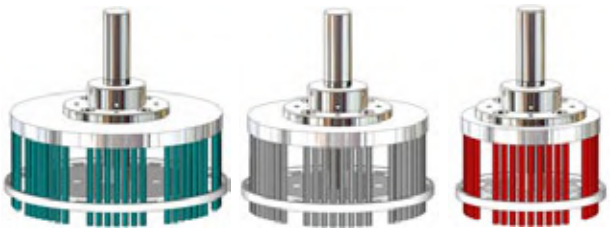
Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

- ROT
- WEISS
- BLAU

BITTE BEACHTEN

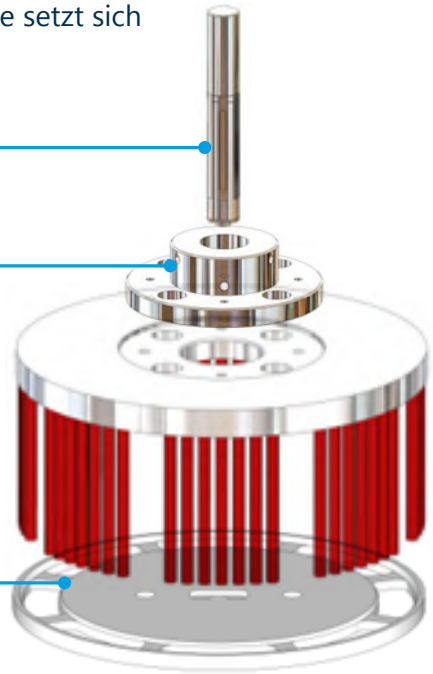
Bitte bestellen Sie zur Bürste die passende Aufsteckhülse. Diese ist NICHT Bestandteil der Bürste und muss separat bestellt werden.



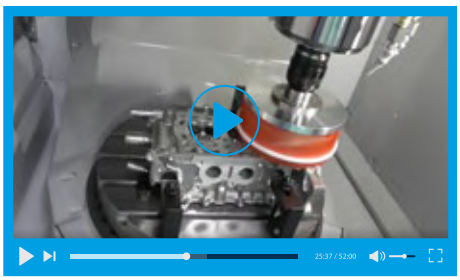


Bürsten Ø d_1 (mm)	Ø d_2 (mm)	Ø d_3 (mm)	l_1 (mm)	l_2 (mm)	l_3 (mm)	Gewicht (g)
125		135				1.920
165	25	176	187	75	65	2.320
200		211				2.750

Die Aufsteckhülse setzt sich zusammen aus:



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)	BÜA11-CB125M	1.012,40
125	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB125M	1.012,40
125	75	A32 (blau)	BÜA32-CB125M	1.265,00
165	75	A11 (rot)	BÜA11-CB165M	1.498,70
165	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB165M	1.498,70
165	75	A32 (blau)	BÜA32-CB165M	1.872,80
200	75	A11 (rot)	BÜA11-CB200M	1.778,50
200	75	A21 (weiß)	BÜA21-CB200M	1.778,50
200	75	A32 (blau)	BÜA32-CB200M	2.223,90

• HÜLSEN

Artikel-Nr.	EUR/Stück
BÜSR125M	389,90
BÜSR165M	440,20
BÜSR200M	473,70

SCHNITTWERTE
Seiten 132/133

EINSATZHINWEISE FÜR KERAMIKFASER-BÜRSTEN

Eintauchtiefe bzw. Anpressdruck, Schleifbeanspruchung:
Beim Einsatz mit übermäßigen Eintauchtiefen oder zu hoher Schleifbeanspruchung werden gewünschte Ergebnisse möglicherweise nicht erreicht. Dies kann sich durch verstärkten Verschleiß und Bruch der Faserstäbe negativ auf die Standzeiten der Bürste auswirken.

Entgraten:
Falls Grate nicht vollständig entfernt sind:
- Erhöhen Sie die Drehzahl in 25 %-Schritten. Beachten Sie dabei die maximal zulässige Drehzahl
- Verringern Sie die Vorschubrate in 10 % bis 20 %-Schritten

Sind die Grate entfernt und die Kanten zu abgerundet oder Sie möchten die Lebensdauer des Werkzeuges erhöhen:
- Verringern Sie die Drehzahl in 25 %-Schritten
- Erhöhen Sie die Vorschubrate in 10 % bis 20 %- Schritten.

Um einer ungleichen Abnutzung der Faserstäbe entgegenzuwirken, empfehlen wir, beim Bearbeiten des Werkstückes beide Rotationsrichtungen zu nutzen (z.B. Vorschub rechtsdrehend, Rückzug linksdrehend).

Entfernung von Gratbildungen und Polieren:
Falls Grate nicht vollständig entfernt sind:
- Erhöhen Sie die Anzahl der Bearbeitungsgänge
- Erhöhen Sie die Drehzahl in 25 %-Schritten. Beachten Sie dabei die maximal zulässige Drehzahl

Ist der Grat entfernt und die Kanten zu abgerundet oder Sie möchten die Lebensdauer des Werkzeuges erhöhen:
- Verringern Sie die Drehzahl in 25 %-Schritten
- Erhöhen Sie die Vorschubrate in 20 % bis 40 %-Schritten

Um einer ungleichen Abnutzung der Faserstäbe entgegenzuwirken, empfehlen wir, beim Bearbeiten des Werkstückes beide Rotationsrichtungen zu nutzen (z.B. Vorschub rechtsdrehend, Rückzug linksdrehend).

Längeneinstellung Faserstab/Hülse:
Die Aufsteckhülse, welche die Bürste umfasst, sorgt dafür, dass die Faserstäbe eingestellt werden können. Somit besteht die Möglichkeit der Feineinstellung von Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an das Werkstück. Ein längerer Überstand erhöht die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, während ein kürzerer Überstand sie reduziert. Der Überstand sollte jedoch stets im empfohlenen Bereich liegen. Ein Einsatz mit höherem Überstand kann die Bürste beschädigen.

Faserlänge:
Nach längerer Einsatzzeit verringert sich die Gesamtlänge der Faserstäbe (Bürstenlänge). Dadurch wird die Schleifkraft erhöht, jedoch die Flexibilität reduziert; bitte regulieren Sie die Schleifkraft durch Korrektur der Längeneinstellung oder durch Reduzierung der Drehzahl und Eintauchtiefe.

Trocken-/Nassbearbeitung:
Die Bürste kann zur Trocken- und Nassbearbeitung eingesetzt werden. Im Fall der Trockenbearbeitung sollte eine Absauganlage eingesetzt werden.

BITTE BEACHTEN SIE HIERZU DEN ALLGEMEINEN ARBEITSSCHUTZ AUF SEITE 139.

C
1.3

EINSATZEMPFEHLUNGEN & SCHNITTWERTE FÜR KERAMIKFASER-BÜRSTEN

anwendbar für die Keramikfaser-Bürsten auf den Seiten 128 bis 131.

STARTWERTE ZUM ENTGRATEN

Werk-stoff 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/mm²	St37, C15, C45		180	180	180	180
	<1200 N/mm²	16MnCr5, Cf70		170	170	170	170
	<1500 N/mm²	42CrMoS4, 100Cr6		150	150	150	150
ROST FREI	<700 N/mm²	1.4301, 1.4571		175	175	175	175
ROST FREI	<1000 N/mm²	Duplex, Alloy2304		165	165	165	165
GG		GG-25		140	140	140	140
GGG		GGG40, ADI800		120	120	120	120
ALU	≤7% Si	AlMg2,5		190	220	220	220
ALU	≥7% Si	AlSi7		190	250	250	250
CuZn	<1200 N/mm²	CuZN33, CuAl9Mn2		190	180	180	180
Ti		TiAl6V4		60	60	60	60
S		Inconel, Hasteloy		60	60	60	60
THERMO PLAST		Kunststoffe		180	180	180	180

Einsatzempfehlungen	
• Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) empfohlen • Einsatz von Keramikfaser-Typ A32 (blau) möglich[1]	• Einsatz von Keramikfaser-Typ A11 (rot) empfohlen • Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) möglich[1]
• Einsatz von Keramikfaser-Typ A32 (blau) empfohlen • Einsatz von Keramikfaser-Typ A21 (weiß) möglich[1]	• Einsatz von Keramikfaser-Typ A13 (pink) empfohlen • Einsatz von Keramikfaser-Typ A11 (rot) möglich[2]

[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 POLIEREN[3]

	60	100	125	165	200	Vorschub (mm/min)		Bürsten-Ø (mm)		6-200	Vorschub[4] (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			Zustellung [a_p] in mm		0,3	
	2.000	1.200	1.000	750	600	Gratwurzel-stärke 0,05 mm	Gratwurzel-stärke 0,1 mm	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	Vor-polieren	Finishing	180	300

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 Kühlmitteleinsatz 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.

C
1.4

AXIAL AUSGLEICHSHALTER

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

ZUBEHÖR PASSEND FÜR

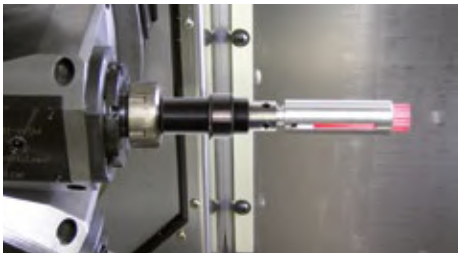
- KERAMIKFASER-BÜRSTEN Ø 6 mm bis Ø 100 mm

EIGENSCHAFTEN UND ARBEITSLEISTUNG

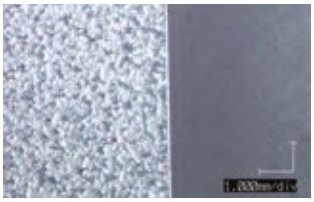
- Der Ausgleichshalter wird axial durch eine Druckfeder gesteuert und sorgt für einen konstanten Anpressdruck der eingesetzten Bürste. Dies gewährleistet stabile und konstante Werkstückbearbeitung
- Gleichbleibende Kantenbearbeitung durch automatische Anpassung des Schnittdrucks
- Die Schnittkraft (der 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 geringerer 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

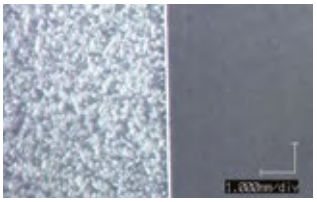
ANIMATION
Funktionsweise des Ausgleichshalters



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

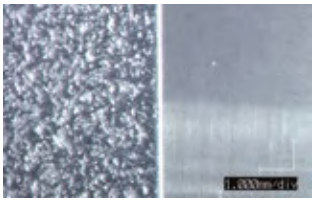


Schnitttiefe: 0,5 mm

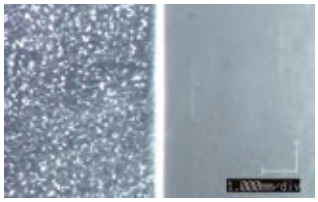


Schnitttiefe: 5,0 mm

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

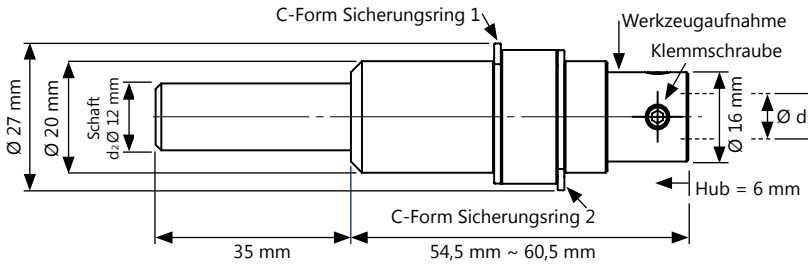


Schnitttiefe: 0,5 mm

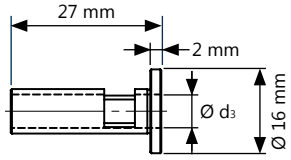


Schnitttiefe: 1,5 mm

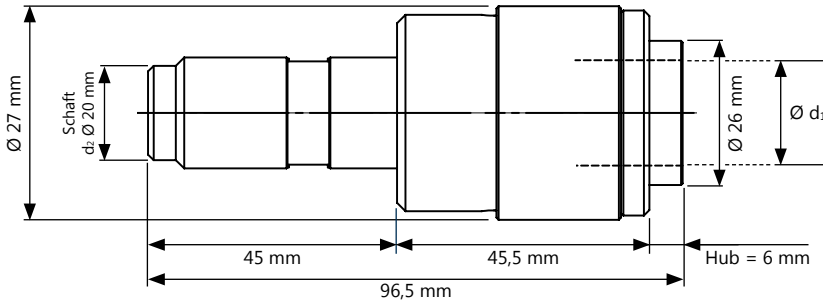
AUSGLEICHSHALTER BÜFH-ST12



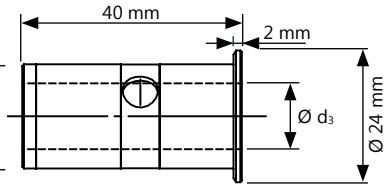
REDUZIERHÜLSE FÜR BÜFH-ST12



AUSGLEICHSHALTER BÜFH-ST20 (60 & 100)



REDUZIERHÜLSE FÜR BÜFH-ST20 (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	310,30
19	20	12	BÜS60M	BÜFHST2060	511,50
19	20	16	BÜS100M	BÜFHST20100	511,50

• REDUZIERHÜLSE FÜR MOBIL-SCHLEIFFASER

Werkzeug-aufnahme Ø d_1 (mm)	Ø d_3 (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
10	3	BÜFHXBCREDU3	41,50

SCHNITTDATEN

Artikel-Nr.	Ausgleichs-Hub (mm)	Federdruck		max. Drehzahl U/min
		bei 0 mm Hub	bei 6 mm Hub	
BÜFH-ST12	6	ca. 4,5 N (0,45 kgf)	ca. 6,3 N (0,63 kgf)	5.000
BÜFH-ST20-60	6	ca. 4,5 N (0,45 kgf)	ca. 4,5 N (0,45 kgf)	2.000
BÜFH-ST20-100	6	ca. 4,5 N (0,45 kgf)	ca. 4,5 N (0,45 kgf)	1.200

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 Werkzeuglage, 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 139.

C
1.5

SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM

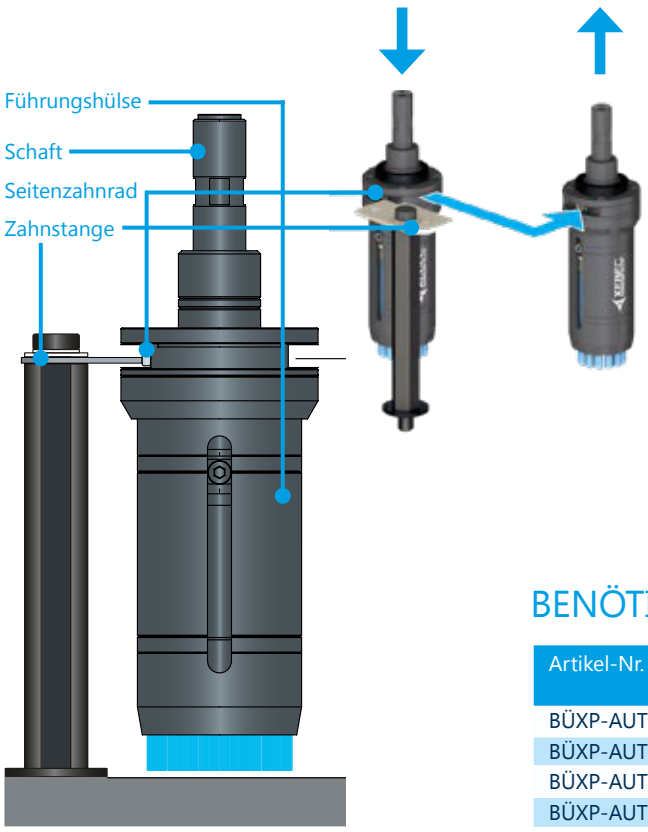
zur maschinellen Korrektur von Faserüberständen (optionales Zubehör)

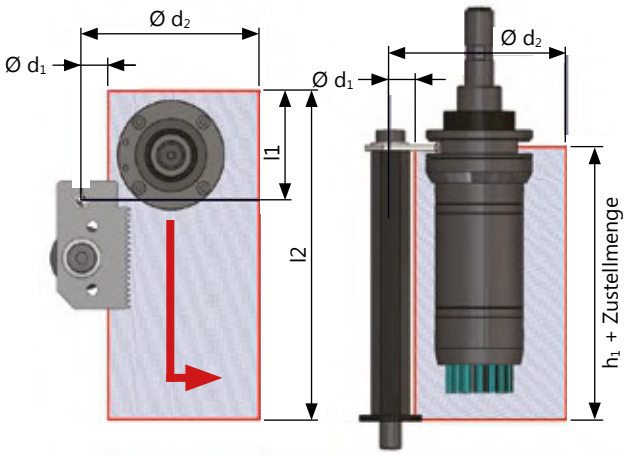
ZUBEHÖR PASSEND FÜR

- 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

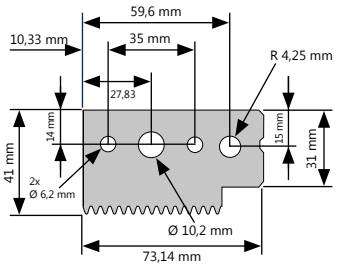




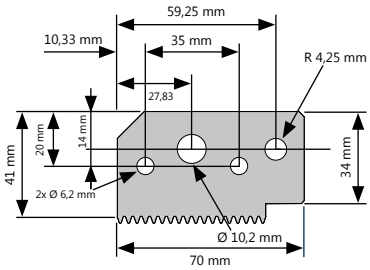
BENÖTIGTER ARBEITSBEREICH

Artikel-Nr.	Ø d_1 (mm)	Ø d_2 (mm)	l_1 (mm)	l_2 (mm)	h_1 (mm)
BÜXP-AUT-06M	10	75	50	155	85
BÜXP-AUT-15M	10	75	50	155	95
BÜXP-AUT-25M	15	100	60	180	130
BÜXP-AUT-40M	15	100	60	180	130

ZAHNSTANGE FÜR BÜXP-AUT-06M BÜXP-AUT-15M



ZAHNSTANGE FÜR BÜXP-AUT-25M BÜXP-AUT-40M

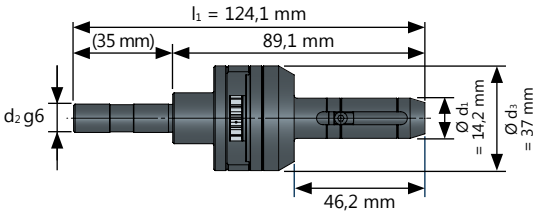


WERKZEUG VIDEO-LINK

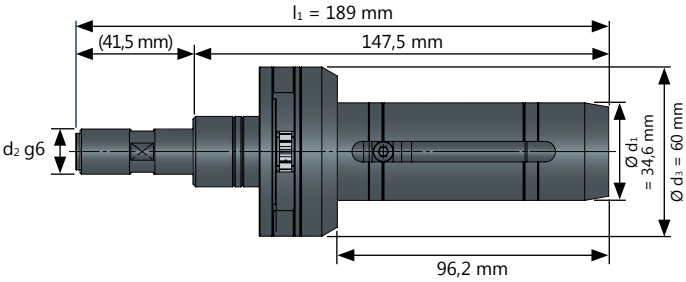
ANIMATION
Funktionsweise des Einstellsystems

VIDEO
Planentgratung und Selbstjustage

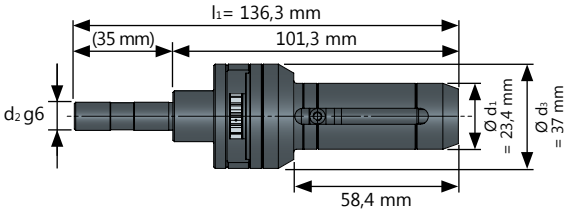
BÜXP-AUT-06M



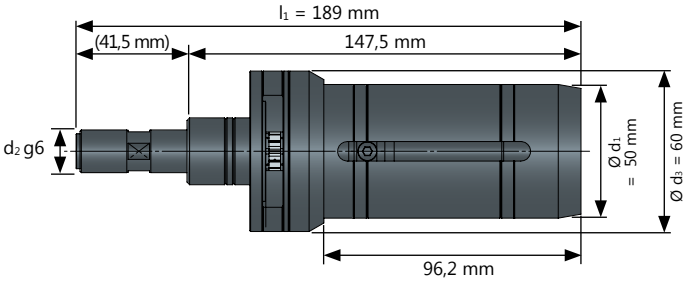
BÜXP-AUT-25M



BÜXP-AUT-15M



BÜXP-AUT-40M



SELBSTJUSTIERENDES EINSTELLSYSTEM

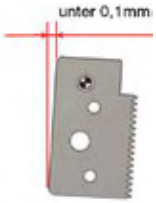
Gesamtlänge l_1 (mm)	Hülse Ø d_1 (mm)	Schaft Ø d_2 (mm)	Außen-Ø d_3 (mm)	für Bürste	max. Drehzahl U/min	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
124,1	14,2	10	37	BÜA..-CB06M	10.000	BÜXPAUT06M	auf Anfrage
136,3	23,4	10	37	BÜA..-CB15M	6.000	BÜXPAUT15M	auf Anfrage
189	34,6	16	60	BÜA..-CB25M	5.000	BÜXPAUT25M	auf Anfrage
189	50	16	60	BÜA..-CB40M	3.000	BÜXPAUT40M	auf Anfrage

EINSATZHINWEISE FÜR DAS SELBSTJUSTIERENDE 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 139.

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
BÜXPEZ001	71,00

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 Faser- stäbe 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 Rundbürste den für Sie geeigneten Schaft. Dieser ist NICHT Bestandteil der Bürste.

INFO

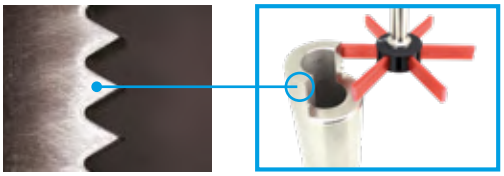
Die Bürsten und Schäfte sind hierbei untereinander tauschbar und separat erhältlich.

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

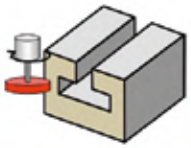
Schnittfläche am Gewinde

Vorher

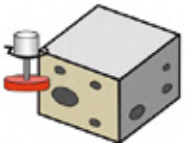
Nachher



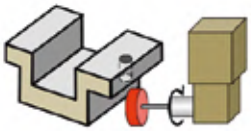
Seitliche Flächen nach dem Fräsen



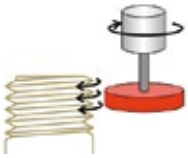
Seitliche Flächen nach dem Bohren



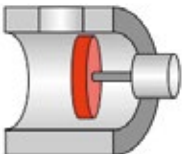
Rückseitig Entgraten



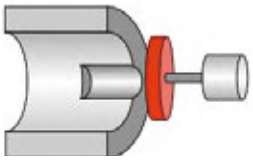
Gewinde



Innenbearbeitung ab Ø 50 mm



Ausschnitte



WERKZEUG VIDEO-LINK

ANIMATION
Entgraten von innenliegenden Nutkanten

VIDEO
Entgraten von Gewinde

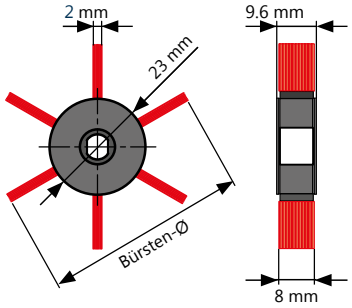
• RUNDBÜRSTE

Bürsten-Ø (mm)	Faser-Bündel	Fasertyp	Abmessung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
50	6	A11 (rot)	siehe Skizze 1	BÜWA1150	105,10
75	6			BÜWA1175	125,30

• SCHAFT (INKLUSIVE 1 SCHRAUBE (SPANNSCHRAUBENSET, ARTIKEL-NR. BÜWSCM46)

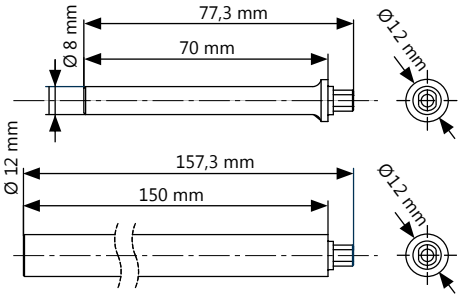
Schaft-Ø (mm)	Spannschraube	Schaft-Länge (mm)	Abmessung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
8	M4	70	siehe Skizze 2	BÜWSHM	21,30
12		150	siehe Skizze 3	BÜWSHL	23,50

Skizze 1
Rundbürste



Skizze 2
Variante M (kurz)

Skizze 3
Variante L (lang)



SCHNITTDATEN

EMPFOHLENE SCHNITTDATEN BEI ERSTEINSATZ

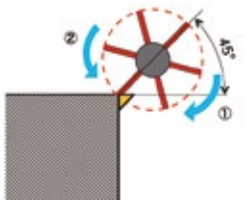
Artikel-Nr.	Schnittgeschw. (m/min)	Drehzahl (min^{-1})	Vorschub/Bündel (mm/Faserbündel)	Vorschub f (mm/min)	Schnitttiefe ap (mm)
BÜW-A11-50	250	1600	0,5	4800	0,2
BÜW-A11-75	235	1000	0,5	3000	0,2

EMPFOHLENER SCHNITTDATENBEREICH

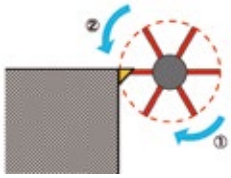
Artikel-Nr.	Schnittgeschw. (m/min)	Vorschub/Bündel (mm/Faserbündel)	Schnitttiefe ap (mm)	Max. Drehzahl (min^{-1})
BÜW-A11-50 / BÜW-A11-75	150 - 350	0,2 - 0,5	0,1 - 0,5	3000

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

ZUBEHÖR ERHÄLTLICH!

Schaft-Ø 3,0 mm
Verwendbar mit dem MOBILE MICRO-MOTOR SYSTEM

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

ROT

BLAU

BITTE BEACHTEN

Bitte bestellen Sie die richtige Bürstenlänge für Ihren Anwendungsbereich.

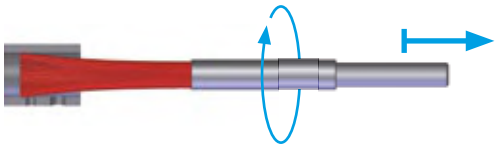
FUNKTIONSWEISE

1

EINFAHRBEWEGUNG

Führen Sie das Werkzeug im Spindelstillstand in die Bohrung ein.

2



ARBEITSSPINDEL EINSCHALTEN

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

3

RÜCK- UND VORWÄRTSBEWEGUNG

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

4

Einsatzbeispiel

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.

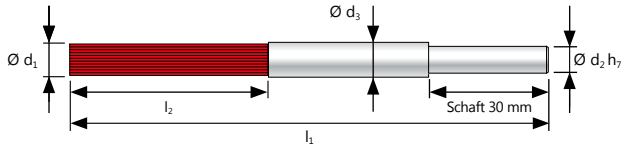
Die CROSS-HOLE-BÜRSTE ist einsetzbar, z.B. auf Bearbeitungszentren, Sondermaschinen, Bohrmaschinen, Robotern uvm.

WERKZEUG VIDEO-LINK

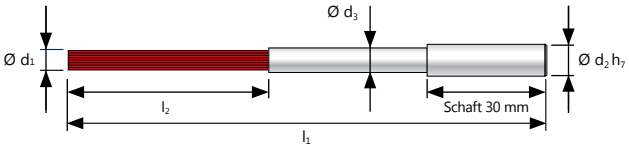
ANIMATION/VIDEO
Entgraten einer Querbohrung

ANIMATION
Entgraten unterschiedlicher Querbohrungen

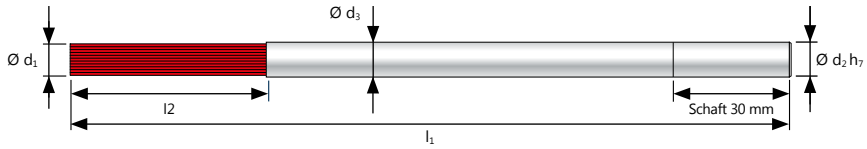
ROT TYP 120 mm LÄNGE (AUßER BÜCH-A12-15M)



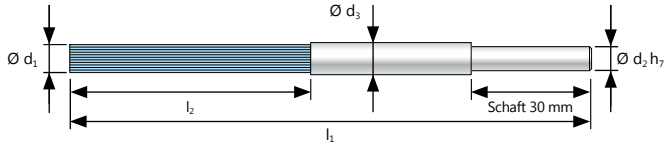
BÜCH-A12-15M



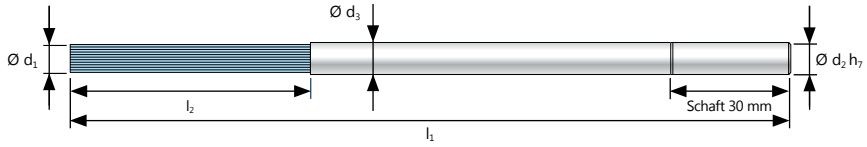
ROT TYP 170 mm LÄNGE



BLAU TYP 130 mm LÄNGE



BLAU TYP 180 mm LÄNGE - BLAU



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	39,20
Ø 5 bis Ø 8	3	3	4	50	120	A12 (rot)	BÜCHA123M	39,20
		4			170	A12 (rot)	BÜCHA123L	68,90
Ø 5 bis Ø 8	3	3	4	60	130	A33 (blau)	BÜCHA333M	41,20
		4			180	A33 (blau)	BÜCHA333L	72,60
Ø 8 bis Ø 10	5	6	6	50	120	A12 (rot)	BÜCHA125M	53,50
					170	A12 (rot)	BÜCHA125L	87,90
Ø 8 bis Ø 10	5	6	6	60	130	A33 (blau)	BÜCHA335M	56,70
					180	A33 (blau)	BÜCHA335L	92,70
Ø 10 bis Ø 14	7	6	8	50	120	A12 (rot)	BÜCHA127M	77,30
		8			170	A12 (rot)	BÜCHA127L	116,50
Ø 10 bis Ø 14	7	6	8	60	130	A33 (blau)	BÜCHA337M	81,20
		8			180	A33 (blau)	BÜCHA337L	122,30
Ø 14 bis Ø 20	11	12	12	50	120	A12 (rot)	BÜCHA1211M	84,50
					170	A12 (rot)	BÜCHA1211L	118,70
Ø 14 bis Ø 20	11	12	12	60	130	A33 (blau)	BÜCHA3311M	93,60
					180	A33 (blau)	BÜCHA3311L	131,80

SCHNITTDATEN A12 (ROT)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub v_f (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCH-A12-15M	9.000 - 11.000	20.000	300
BÜCH-A12-3M	7.000 - 10.000	14.000	
BÜCH-A12-3L	7.000 - 10.000	12.000	
BÜCH-A12-5M	8.000 - 10.000	14.000	
BÜCH-A12-5L	8.000 - 10.000	12.000	
BÜCH-A12-7M	7.000 - 9.000	14.000	
BÜCH-A12-7L	7.000 - 9.000	12.000	
BÜCH-A12-11M	6.000 - 7.500	14.000	
BÜCH-A12-11L	6.000 - 7.500	12.000	

SCHNITTDATEN A33 (BLAU)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub v_f (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCH-A33-3M	7.500 - 9.000	14.000	300
BÜCH-A33-3L	7.500 - 9.000	12.000	
BÜCH-A33-5M	7.500 - 8.000	14.000	
BÜCH-A33-5L	7.500 - 8.000	12.000	
BÜCH-A33-7M	6.500 - 8.000	14.000	
BÜCH-A33-7L	6.500 - 8.000	12.000	
BÜCH-A33-11M	6.500 - 8.000	14.000	
BÜCH-A33-11L	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

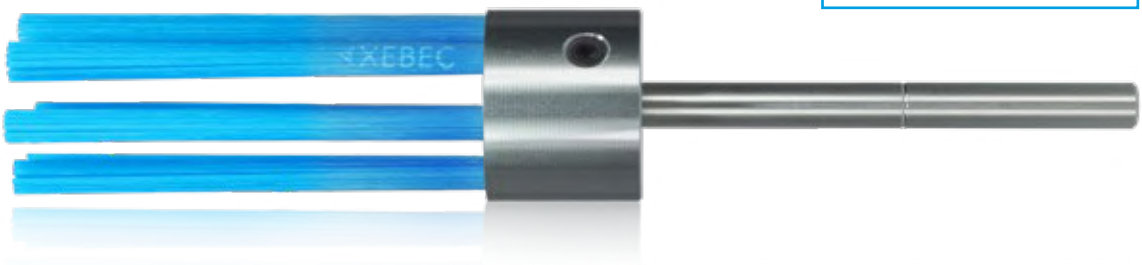
Für das schonende und gründliche Entgraten von Querbohrungen sowie das Polieren oder Entzundern von Bohrungswandungen

Die Bürsten sind in folgenden Farben erhältlich:

DUNKELBLAU

BITTE BEACHTEN

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

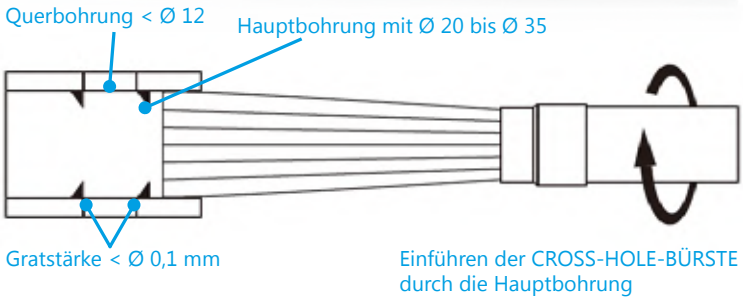


INFO

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.

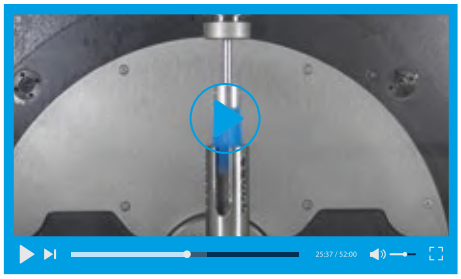


Die neu entwickelten A34 Keramikfasern sind so geformt, dass sie flexibler und gleichzeitig stabiler sind.

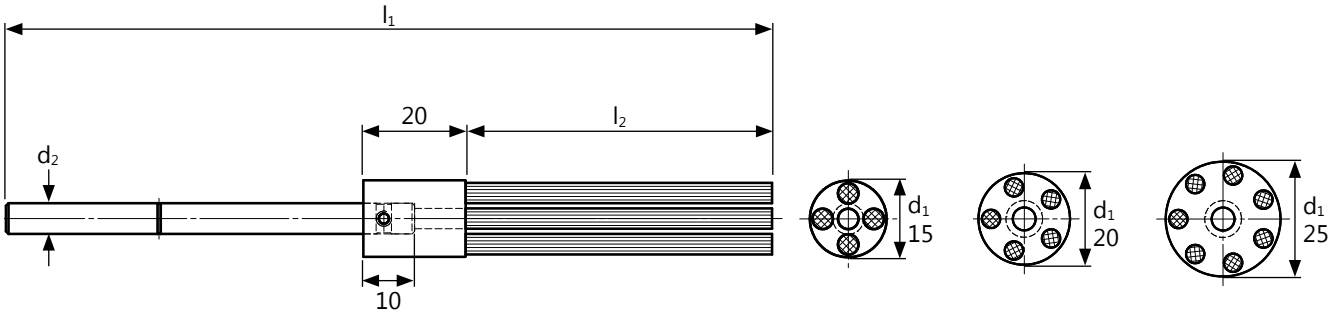
MERKMALE

- 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
- Einfache Einsatzkontrolle mit der CNC-Maschine

WERKZEUG VIDEO-LINK



VIDEO
Entgraten mehrerer Querbohrungen



• BÜRSTEN

für Bohrungs-durchmesser (mm)	Faserstäbe Ø d_1 (mm)	Schaft Ø d_2 (mm)	Faserstab-länge l_2 (mm)	Gesamtlänge l_1 (mm)	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Ø 20 bis Ø 25	15	6	60	150	A34 (dunkelblau	BÜCHA3415	90,20
Ø 25 bis Ø 30	20	8	60	150	A34 (dunkelblau	BÜCHA3420	104,10
Ø 30 bis Ø 35	25	8	60	150	A34 (dunkelblau	BÜCHA3425	136,00

• SCHAFT

Schaft Ø d_2 (mm)	Schaft-Länge (mm)	geeignet für Bürste mit Ø d_1 (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück
6	80	15	BÜCHSH6	20,60
8	86	20 und 25	BÜCHSH8	21,70

SCHNITTDATEN

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub v_f (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCH-A34-15	7.000	9.000	300
BÜCH-A34-20	7.000	9.000	
BÜCH-A34-25	7.000	9.000	

BITTE BEACHTEN:
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

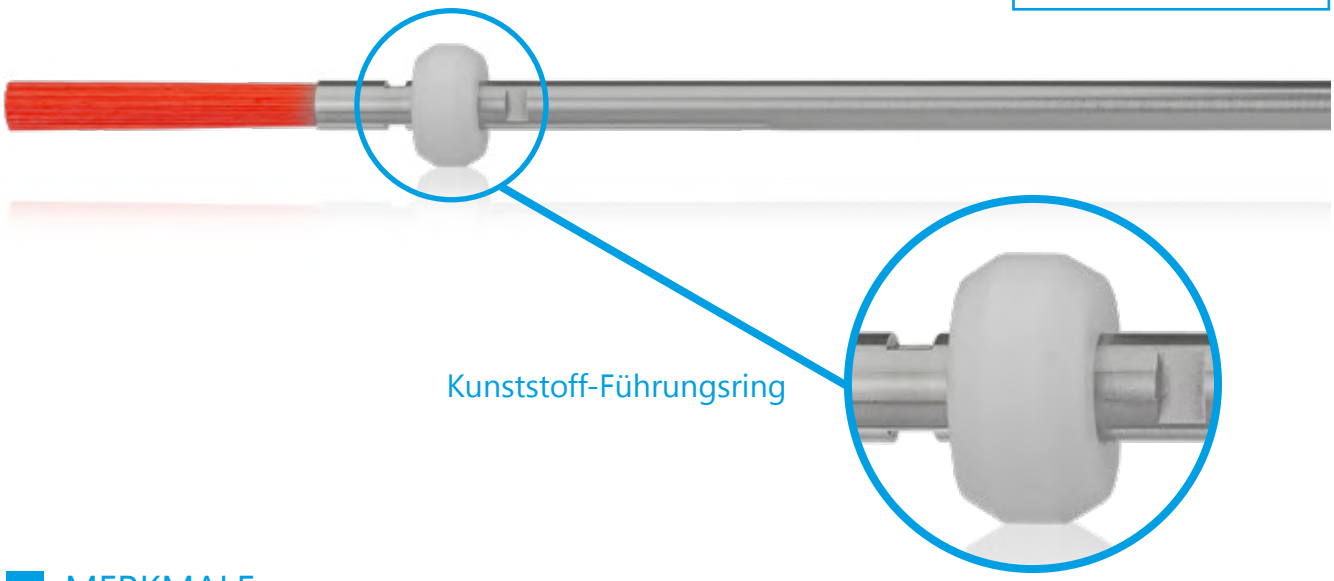
für das schonende und gründliche Entgraten von Querbohrungen und das Polieren oder Entzundern an Bohrungswandungen in Tieflochbohrungen

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.



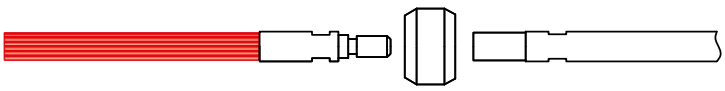
MERKMALE

Eine Besonderheit, welche die extra langen Faserstäbe von den Standard-Faserstäben 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

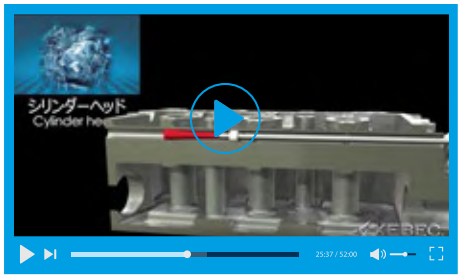
Das Funktionsprinzip entspricht dem der Standard-CROSS-HOLE-BÜRSTEN.

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 (Bürstenkopf, Führungsring und Schaft) zusammen, die einzeln zu bestellen sind.



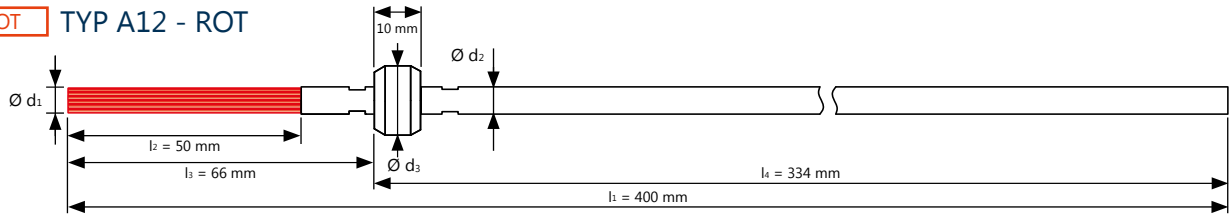
Die Bürsten sind sowohl für die Trocken-, als auch für die Nassbearbeitung geeignet. Der Bürstenkopf ist dabei austauschbar und kann einfach abgeschraubt werden. Der Schaft ist wiederverwendbar.

WERKZEUG VIDEO-LINK

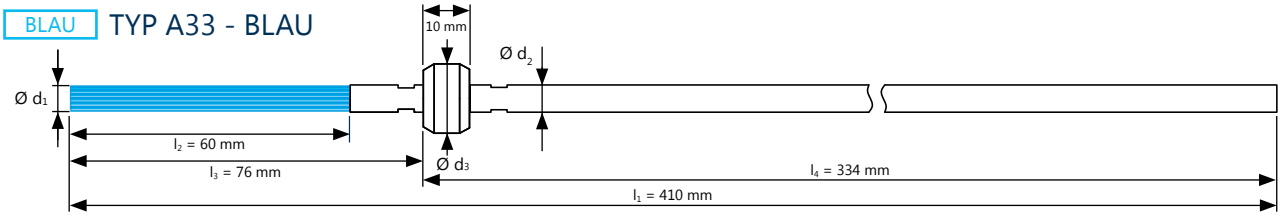


ANIMATION
Entgratung einer Tieflochbohrung

ROT **TYP A12 - ROT**



BLAU **TYP A33 - BLAU**



**BITTE BEACHTEN: Für Bürsten-Ø 11 mm entspricht l3 bei Typ A12 = 70mm und bei Typ A33 = 80 mm; l4 = 330 mm.

• BÜRSTE

Für Bohrungs-Ø (mm)	Bürsten Ø d_1 (mm)	Farbcode	Artikel-Nr. Faserbürste	EUR/ Stück
5 - 8	3	A12 (rot)	BÜCHA123F	70,90
5 - 8	3	A33 (blau)	BÜCHA333F	86,20
8 - 10	5	A12 (rot)	BÜCHA125F	89,10
8 - 10	5	A33 (blau)	BÜCHA335F	111,20
10 - 14	7	A12 (rot)	BÜCHA127F	116,80
10 - 14	7	A33 (blau)	BÜCHA337F	146,90
14 - 20	11**	A12 (rot)	BÜCHA1211F	138,40
14 - 20	11**	A33 (blau)	BÜCHA3311F	158,10

• SCHAFT

Schaft Ø d_2 (mm)	Schaft l_4 (mm)	Artikel-Nr. Schaft	EUR/ Stück
4	334	BÜCHA333FS	63,40
6	334	BÜCHA335FS	65,30
8	334	BÜCHA337FS	68,00
12	330	BÜCHA3311FS	72,40

• FÜHRUNGSRING

ANGEPASST			ROHLING		
Ring Ø d_3 (mm)	Art-Nr. Ring	EUR/ Stück	Ring Ø d_3 (mm)	Art-Nr. Ring	EUR/ Stück
4,8 - 7,8	BÜCL3	58,50	7,8	BÜCL3R	31,20
4,8 - 7,8	BÜCL3	58,50	7,8	BÜCL3R	31,20
7,8 - 9,8	BÜCL5	58,50	9,8	BÜCL5R	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
9,8 - 19,8	BÜCL7	73,20	19,8	BÜCL7R	41,20
13,8 - 19,8	BÜCL11	73,20	19,8	BÜCL11R	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	
BÜCH-A12-3F	7.000 - 10.000	12.000	300
BÜCH-A12-5F	8.000 - 10.000	12.000	
BÜCH-A12-7F	7.000 - 9.000	12.000	
BÜCH-A12-11F	6.000 - 7.500	12.000	

SCHNITTDATEN A33 (BLAU)

Artikel-Nr. Faserstäbe	Drehzahlen U/min		Vorschub f (mm/min)
	Empfohlen	Maximal	
BÜCH-A33-3F	7.500 - 9.000	14.000	300
BÜCH-A33-5F	7.500 - 8.000	12.000	
BÜCH-A33-7F	6.500 - 8.000	14.000	
BÜCH-A33-11F	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 139.

KERAMIK MINI-SCHLEIFFASER

zum Anfasen, Entgraten & Entzundern von Werkstückkanten 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 Drehzahlbereich der eingesetzten Schleiffaser.

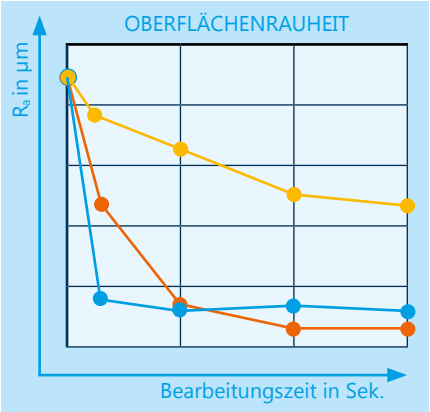
MERKMALE

Die sehr einfache Handhabung gewährleistet eine erhebliche Verbesserung der Oberflächengüte und Entgratqualiät 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 156).

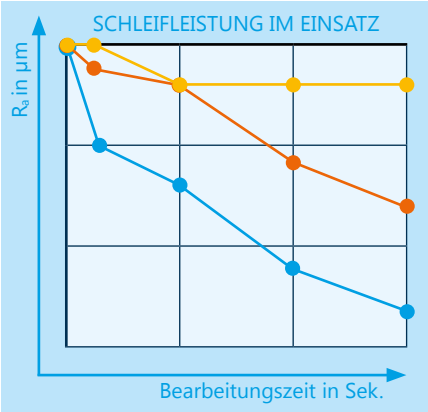
Es lassen sich hierbei Metalle wie Stähle, Edelstahl, Kupfer, Aluminium und Magnesium-Legierungen bis zu einer Härte von 55 HRC bearbeiten.

VERGLEICHSERGEBNIS ZU ABRASIVEN NYLONBÜRSTEN MIT DIAMANTBESATZ

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

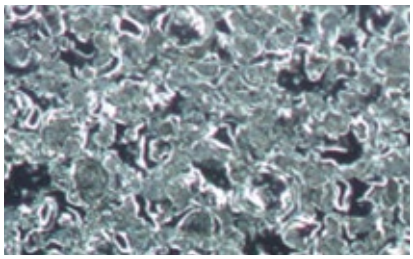


- Xebec-Bürste (A21-EB06M); 12000 U/min
- Xebec-Bürste (A11-EB06M); 12000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (Diamant #400); 12000 U/min

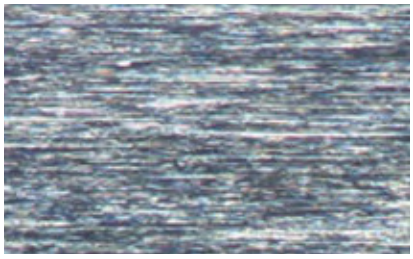


- Xebec-Bürste (A21-EB06M); 12000 U/min
- Xebec-Bürste (A11-EB06M); 12000 U/min
- Abrasive Nylon-Bürste (Diamant #400); 12000 U/min

Vor der Feinbearbeitung

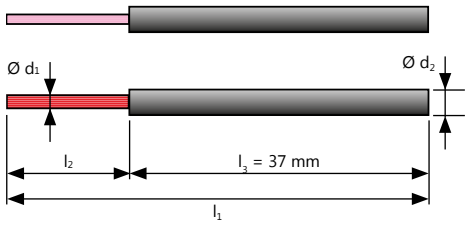


Nach der Feinbearbeitung



TYP
BÜA13-EB01S

TYP
BÜA11-EB015S



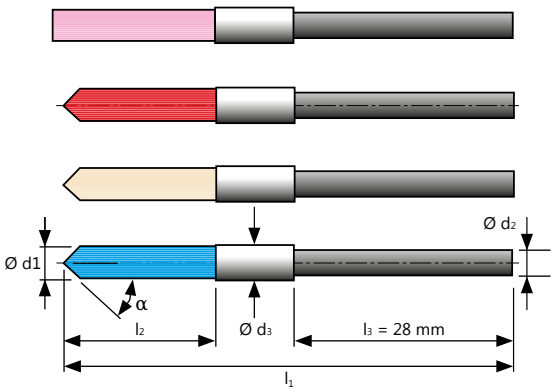
*BITTE BEACHTEN: Die Keramik Mobil-Schleiffasern können auch mit dem Axial-Ausgleichshalter verwendet werden. Hierzu ist eine zusätzliche Reduzierhülse von Ø 10 mm auf Schaft-Ø 3 mm notwendig (siehe Seite 135).

TYP
BÜA13-EB03M

TYP
BÜA11-EB06M

TYP
BÜA21-EB06M

TYP
BÜA32-EB06M



KERAMIK SCHLEIFFASER

SCHNITTDATEN

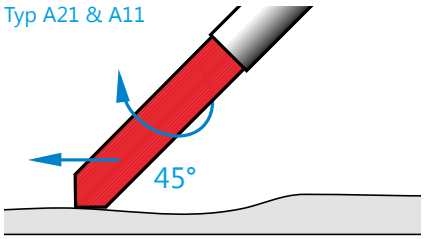
Bürste Ø d_1 (mm)	Schaft Ø d_2 (mm)	Hals Ø d_3 (mm)	Gesamtlänge l_1 (mm)	Faserstäbe l_2 (mm)	Winkel α	Farbcode	Artikel-Nr.	EUR/ Stück	Drehzahlen U/min	
									Empfohlen	Maximal
1,0	3	-	52,0	15	-	A13 (pink)	BÜA13EB01S	9,40	7000 - 12000	15000
1,5					-	A13 (pink)	BÜA13EB015S	11,10		
2,0					-	A13 (pink)	BÜA13EB02S	14,50		
2,5					-	A13 (pink)	BÜA13EB025S	18,80		
3,0	3	4	67,0	30	-	A13 (pink)	BÜA13EB03M	25,50	4000	6000
1,0	3	-	52,0	15	-	A11 (rot)	BÜA11EB01S	9,40	7000 - 12000	15000
1,5					-	A11 (rot)	BÜA11EB015S	11,10		
2,0					-	A11 (rot)	BÜA11EB02S	14,50		
2,5					-	A11 (rot)	BÜA11EB025S	18,80		
5,0	3	6	57,5	20	~50°	A11 (rot)	BÜA11EB06M	21,90	7000	12000
5,0	3	6	57,5	20	~50°	A21 (weiß)	BÜA21EB06M	21,90	7000	12000
5,0	3	6	57,5	20	~50°	A31 (blau)	BÜA32EB06M	21,90	7000	12000

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.

Typ A21 & A11



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.

Einpassen / 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.

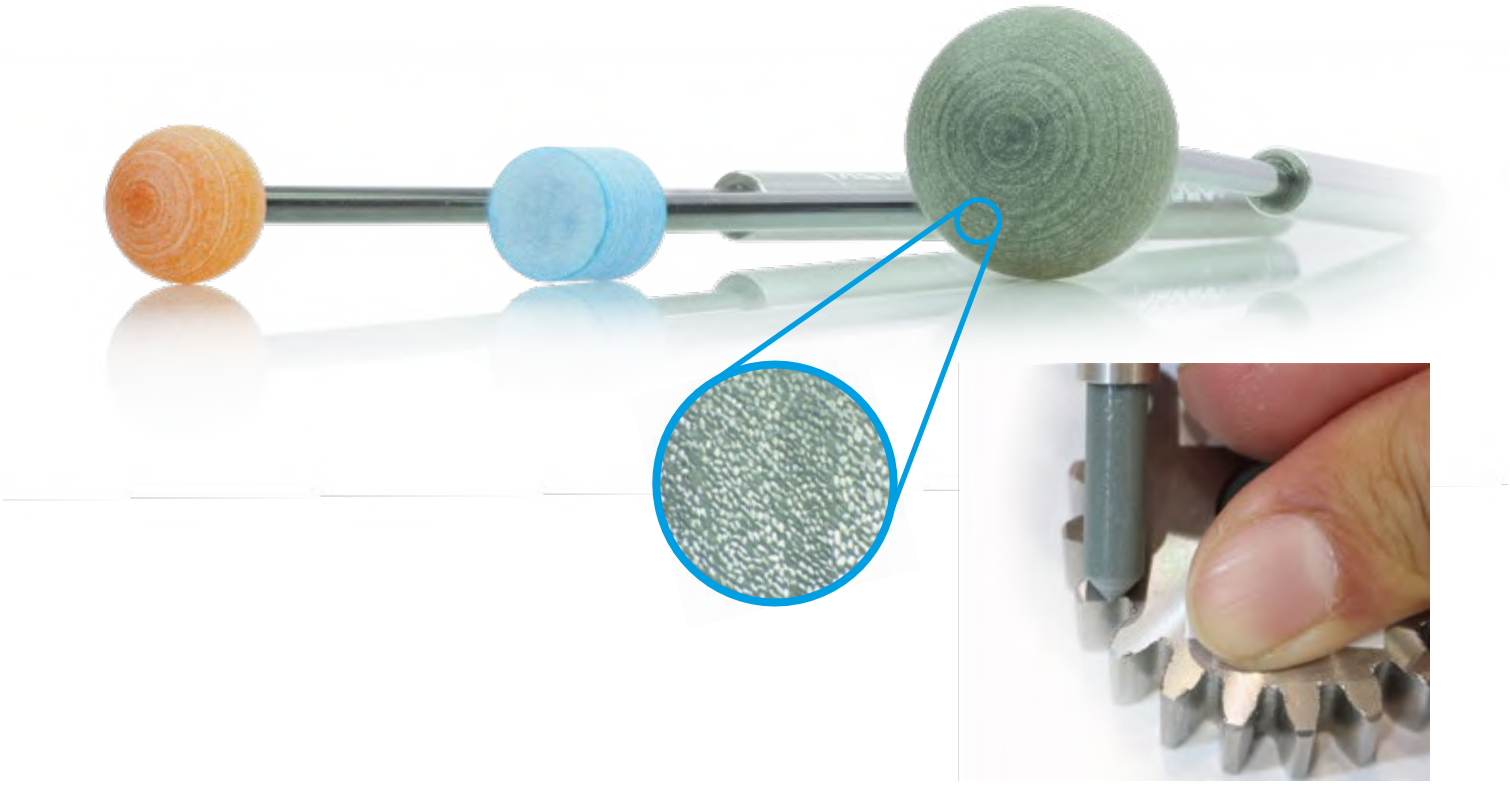
Schnitttiefe bzw. Anpressdruck, Schleifbeanspruchung

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 139.

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 KÖRNUNG #800 (FEIN) - BLAUE KERAMIK

ORANGE KÖRNUNG #400 (MITTEL) - ORANGE KERAMIK

GRAU KÖRNUNG #220 (GROB) - GRAUE KERAMIK

KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE MIT FESTEM KERAMIK-KÖRPER

für Hochgeschwindigkeitsspindeln

ZUBEHÖR ERHÄLTLICH!

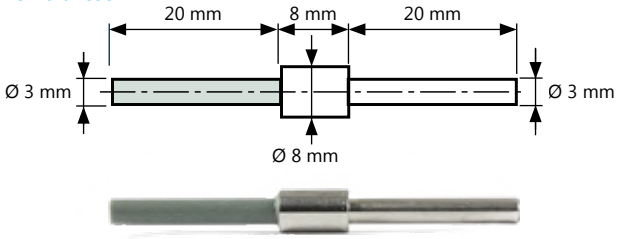
Verwendbar mit dem MOBILE MICROMOTOR SYSTEM

Die Schleiffasern sind in folgenden Farben erhältlich:

GRAU

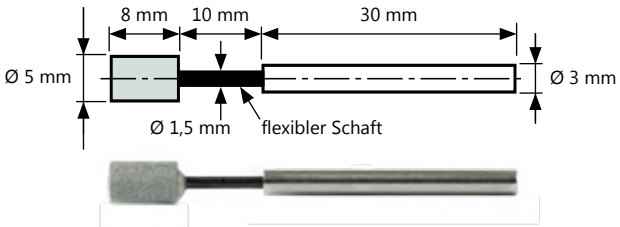
BÜAX-PM-3R

Geeignet zum Entgraten und Polieren unter beengten Verhältnissen



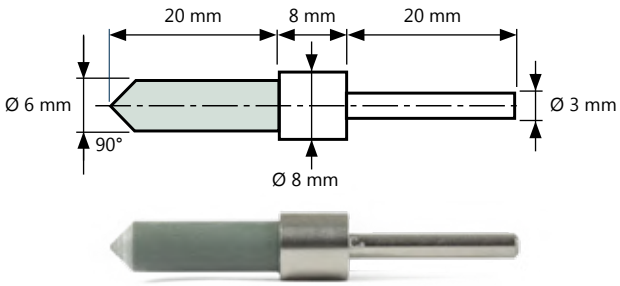
BÜAX-PM-5RF

Geeignet zum Entgraten und Polieren mit flexiblem Schaft



BÜAX-PM-6T

Geeignet zum Entgraten und Polieren von größeren Teilen



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.

KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Körnung	Schaft-Ø (mm)	max. Drehzahl U/min	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
3	20	#220	3	80.000	BÜAXPM3R	20,50
5	8			30.000	BÜAXPM5RF	27,40
6	20			60.000	BÜAXPM6T	32,90

SCHNITTWERTE
Seite 157

KERAMIKASER-SCHLEIFSTIFTE 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:

- BLAU
- ORANGE
- GRAU

BITTE BEACHTEN

Bitte beachten Sie den maximalen Biegebereich von 2 mm.

VORTEILE ZU EINEM ENTGRATFRÄSER

- Automatisierte Bearbeitung (früher aufwendig manuell und schwankende Qualität)
- Hohe und dauerhafte Entgratqualität ohne Sekundärgratbildung
- Kurze Bearbeitungszeiten auf CNC-Maschinen
- Der flexible Schaft sorgt für sanften und flexiblen Kontakt mit dem Werkstück, wirkt gegen eine mögliche Bruchgefahr und erlaubt beim manuellen Einsatz ein gefühlvolles Entgraten ohne Verspringen

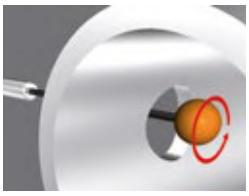
WERKZEUG VIDEO-LINK

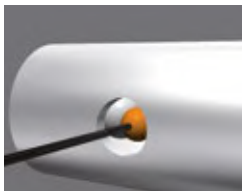
ANIMATION
Sequentielles Entgraten von Querbohrungen

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

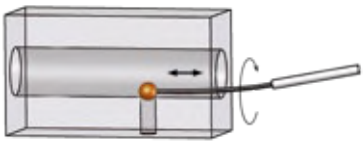
Anwendungsbeispiel einer automatisierten Entgratbearbeitung auf einer CNC-Maschine (Konturbearbeitung durch die Bohrung):

Werkstück / Material	Werkzeug	Einsatz-beschreibung	Einsatzdaten
Hydraulikkomponente/ rostfreier Stahl	BÜCH-PM-5B Einsatz durch die Querbohrung	Ø 5,3 Entgraten nach dem Bohrprozess.	• Drehzahl 5.000 U/min • Zustellung 0,5mm • Vorschub 300mm/min.
Hauptbohrung Ø 20mm/ Querbohrung Ø 5,3mm			
vorheriger Bearbeitungsprozess: Bohren			

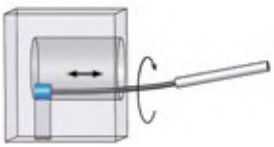




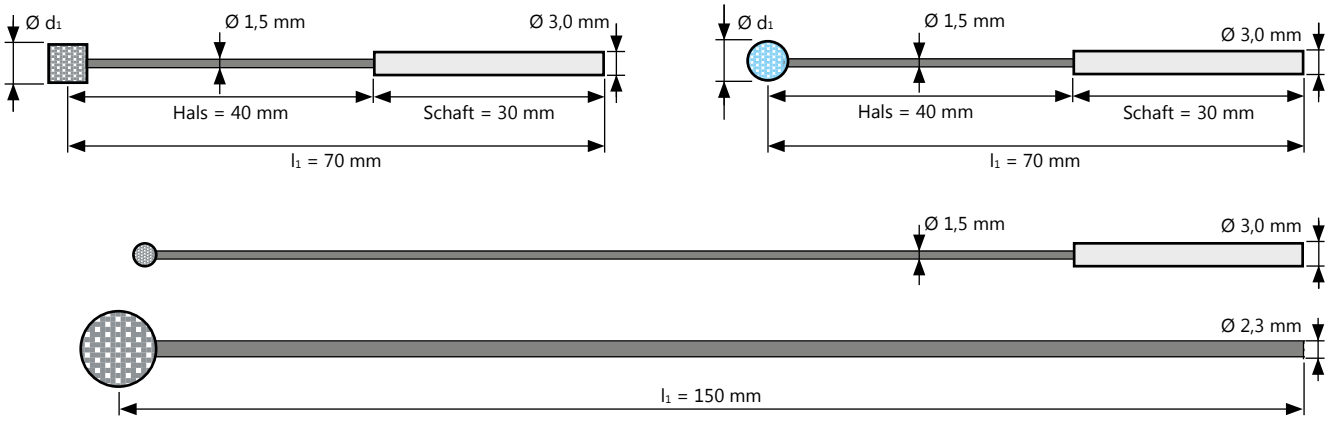
PUNKTBEARBEITUNG ÜBER DIE HAUPTBOHRUNG



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



Zylinderkopfform: Geeignet für Gratentfernung bei Querbohrungen in einem Sackloch.



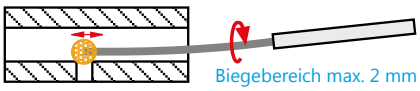
KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

Für Bohrungs-Ø (mm)	Kopf Ø d_1 (mm)	Kopf-form	Länge l_1 (mm)	Schaft-Ø (mm)	grobe Körnung Artikel-Nr.	grobe Körnung EUR/Stück	mittlere Körnung Artikel-Nr.	mittlere Körnung EUR/Stück	feine Körnung Artikel-Nr.	feine Körnung EUR/Stück
					Grau #220		Orange #400		Blau #800	
über Ø 3	Ø 3	Kugel	70	3,0	BÜCHPM3B	17,60	BÜCHPO3B	17,60	BÜCHPB3B	17,60
über Ø 4	Ø 4				BÜCHPM4B	20,90	BÜCHPO4B	20,90	BÜCHPB4B	20,90
über Ø 5	Ø 5				BÜCHPM5B	23,00	BÜCHPO5B	23,00	BÜCHPB5B	23,00
über Ø 6	Ø 6				BÜCHPM6B	25,20	BÜCHPO6B	25,20	BÜCHPB6B	25,20
über Ø 10	Ø 10				BÜCHPM10B	30,40				
über Ø 3	Ø 3 x 3	Zylinder	70	3,0	BÜCHPM3R	17,60	BÜCHPO3R	17,60	BÜCHPB3R	17,60
über Ø 4	Ø 4 x 4				BÜCHPM4R	20,90	BÜCHPO4R	20,90	BÜCHPB4R	20,90
über Ø 5	Ø 5 x 5				BÜCHPM5R	23,00	BÜCHPO5R	23,00	BÜCHPB5R	23,00
über Ø 5	Ø 5 x 10				BÜCHPM5RC01	32,00				
über Ø 3	Ø 3	Kugel	150	3,0	BÜCHPM3BL	40,40				
über Ø 4	Ø 4	Kugel	150	2,3*	BÜCHPM4BL	31,10				
über Ø 5	Ø 5				BÜCHPM5BL	32,70				
über Ø 6	Ø 6				BÜCHPM6BL	34,90				
über Ø 10	Ø 10				BÜCHPM10BL	41,90				

*BITTE BEACHTEN: Bestellen Sie zur Anwendung mit dem Mobile Micromotor System die Reduzierhülse Ø 3 mm auf Ø 2,3 mm (siehe Seite 156).

SCHNITTWERTE
Seite 157

EINSATZHINWEISE FÜR KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE



Größe der zu entfernenden Grate

Dieses Werkzeug ist für das Entfernen von Feingraten ausgelegt, bei denen die Gratbreite 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 139.

C
5.3

KERAMIKFASER-DISK MIT FLEXIBLEM SCHAFT

Für das Entgraten, Polieren & Anfasen von Querbohrungen

ZUBEHÖR ERHÄLTLICH!

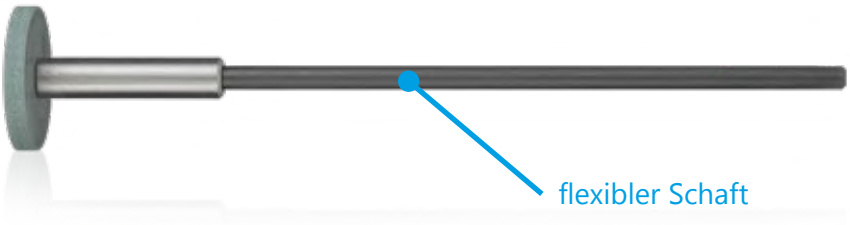
Verwendbar mit dem MOBILE MICROMOTOR SYSTEM

Die Schleiffasern sind in folgenden Farben erhältlich:

GRAU

BITTE BEACHTEN

Bitte beachten Sie den maximalen Biegebereich von 2 mm.



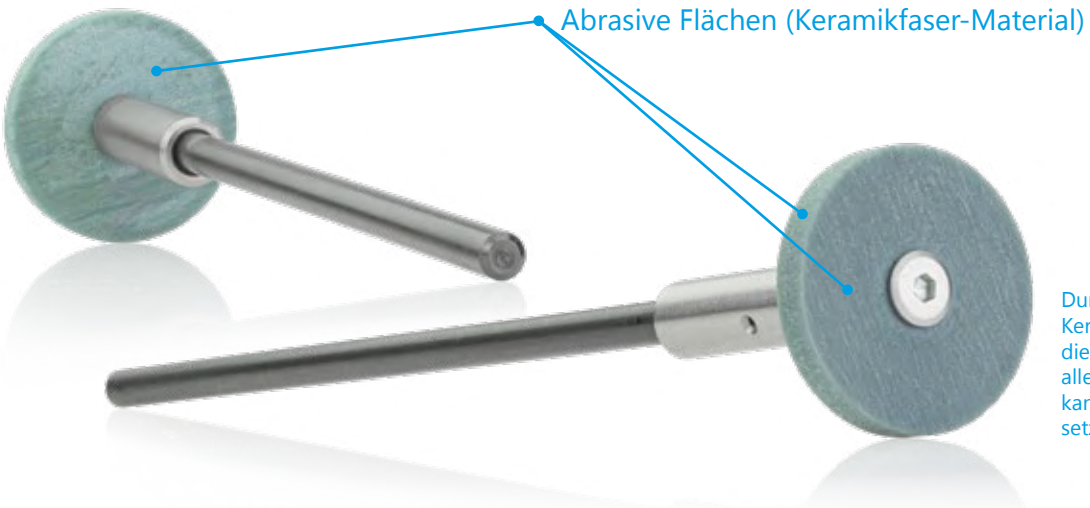
INFO

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 lann. Dies eignet sich besonders für den Einsatz in Nuten. Durch den langen Schaft sind auch tiefere Stellen im Werkstück erreichbar.

MERKMALE

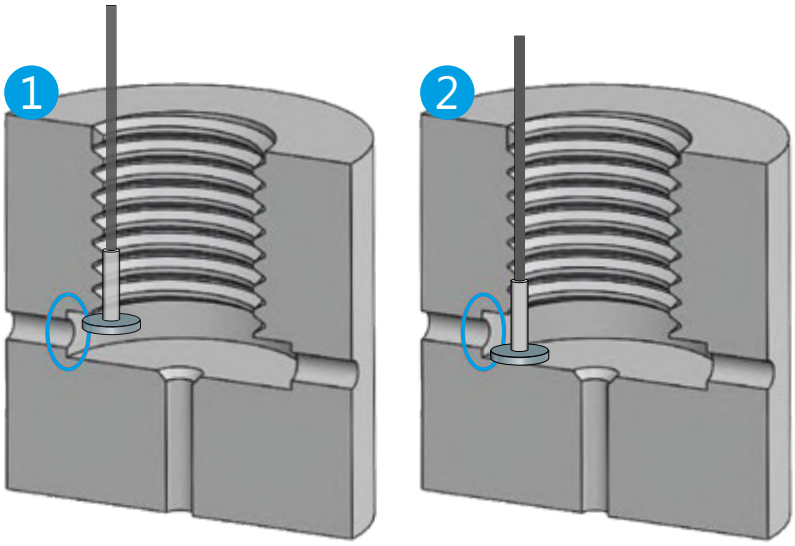
- KLEINER DURCHMESSER, LANGE BIEGSAME WELLE
  Der schmale Schaft mit nur 2,3 mm Durchmesser und einer Länge von 78 mm ermöglicht es, auch Grate in tiefen Bohrungen zu erreichen und zu entfernen.
- LANGE STANDZEIT
  Verbesserte Standzeit, da der Schleifkörper aus Al_2O_3 Keramikfasern anstelle von Schleifkörnern 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.



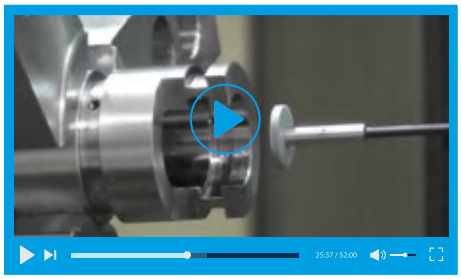
Durch den Einsatz des Al_2O_3-Keramik-Faserwerkstoffs ist die KERAMIKFASER-DISK an allen Flächen abrasiv und kann somit universell eingesetzt werden.

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 zu herkömmlichen Schleifstiften berührt die „Scheibe" bei der Bearbeitung nicht die Planfläche, sodass um die zu bearbeitende Stelle ebenfalls keine Beschädigungen entstehen.



WERKZEUG VIDEO-LINK

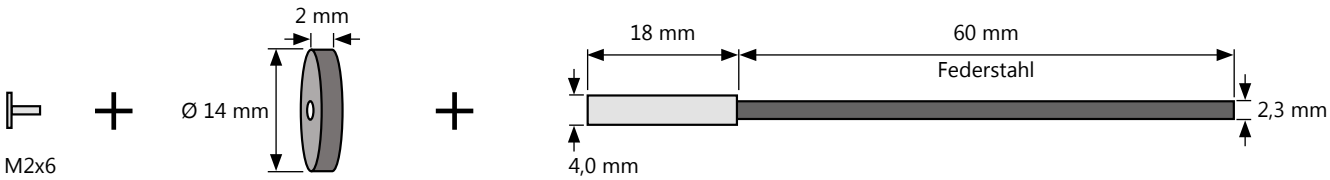


VIDEO
Entgraten einer Nut mit der Keramikfaser-Disk

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)	Körnung	max. Drehzahl U/min	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
14 x 2	#220	5.000	BÜCHPM14D	22,40

SCHAFT

Schaft-Ø (mm)	Länge (mm)	Befestigungs-schraube	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
2,3	78	M2 x 6	BÜCHDSH	35,10

*BITTE BEACHTEN: Bestellen Sie zur Anwendung mit dem Mobile Micromotor System die Reduzierhülse Ø 3 mm auf Ø 2,3 mm (siehe Seite 156).

SCHNITTWERTE
Seite 157

OPTIONALES ZUBEHÖR MOBILE MICROMOTOR SYSTEM

zum einfachen und sicheren Bedienen der einzelnen Werkzeuge

ZUBEHÖR PASSEND FÜR

- CROSS-HOLE-BÜRSTEN
- MOBIL-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 Cross-Hole Bürsten, für Schleifstifte mit flexiblem Schaft und für Schleifstifte mit festem Keramik-Körper mit einem Schaftdurchmesser von 3 mm. 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
- Maximale Drehzahl von 30.000 U/min

LIEFERUMFANG (SET)

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

Artikel-Nr.	EUR/Stück
BÜCM2P33STX	698,00

OPTIONALES ZUBEHÖR

Bezeichnung	Artikel-Nr.	EUR/Stück
Reduzierhülse Ø 3,0 mm auf Ø 2,3 mm	BÜRMP3024X	40,20

EINSATZEMPFEHLUNGEN & SCHNITTWERTE FÜR KERAMIKFASER-SCHLEIFSTIFTE

anwendbar für die Keramikfaser-Schleifstifte auf den Seiten 150 bis 155.

Werk-stoff 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/mm²	St37, C15, C45	13.500	10.200	7.800	6.800	4.700	3.900
	<1200 N/mm²	16MnCr5, Cf70	13.700	10.300	8.000	7.000	4.800	4.000
	<1500 N/mm²	42CrMoS4, 100Cr6	13.900	10.400	8.200	7.200	4.800	4.000
ROST FREI	<700 N/mm²	1.4301, 1.4571	13.500	10.200	8.000	7.000	4.700	3.900
ROST FREI	<1000 N/mm²	Duplex, Alloy2304	12.200	9.300	7.200	6.200	4.300	3.600
GG		GG-25	13.200	9.900	7.600	6.600	4.600	3.800
GGG		GGG40, ADI800	14.500	11.000	8.700	7.600	5.100	4.200
ALU	≤7% Si	AlMg2,5	12.000	9.100	7.000	6.100	4.200	3.500
ALU	≥7% Si	AlSi7	13.000	9.900	7.600	6.600	4.600	3.800
CuZn	<1200 N/mm²	CuZN33, CuAl9Mn2	12.000	9.100	7.000	6.100	4.200	3.500
Ti		TiAl6V4	14.000	10.500	8.200	7.300	4.800	4.000
S		Inconel, Hasteloy	14.500	11.000	8.700	7.600	5.100	4.200

Einsatzempfehlungen	
Einsatz von Körnung #800 (fein) empfohlen	Einsatz von Körnung #220 (grob) empfohlen
Einsatz von Körnung #400 (mittel) empfohlen	

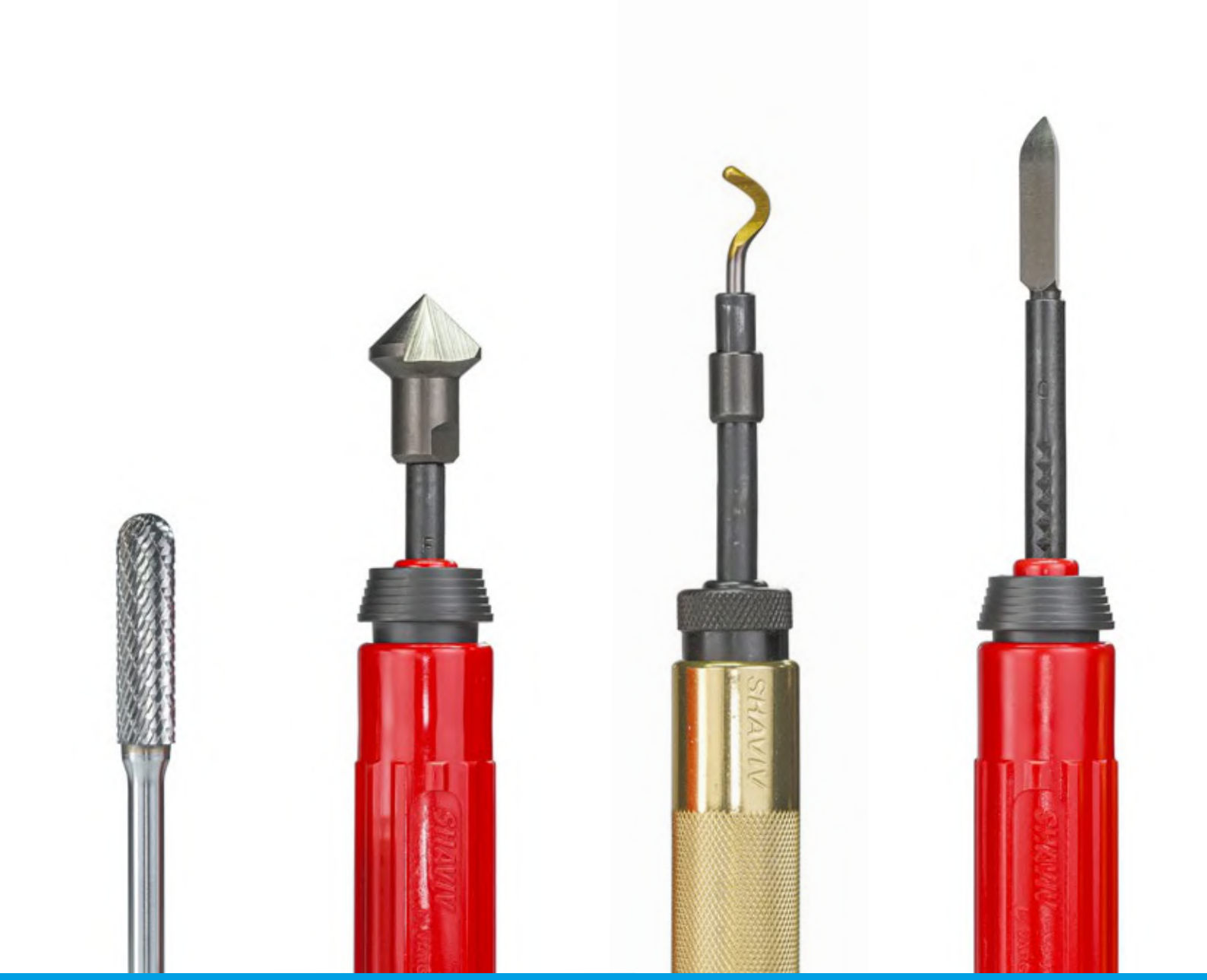
Maximal zulässige Drehzahl (U/min)						
Werkzeug mit Standardlänge	15.000	13.000	12.000	10.000	6.000	5.000
Überlange Werkzeuge l_1 = 150	1.000	3.000	3.000	3.000	2.000	
Maximal zulässige Schaftbiegung (mm)	2	2	2	2	2	2

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, Einzelteilfertigungen oder dann, wenn maschinenseitige Einschränkungen eine Entgratung auf der Maschine unmöglich machen, kommen handgeführte Werkzeuge zum Einsatz.

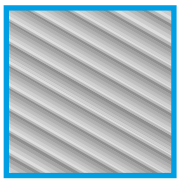


HM-ROTIERFRÄSER 160-163 D 1

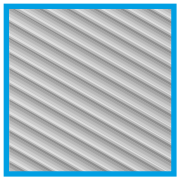
SHAVIV HANDENTGRATER 164-166 D 2

HM-ROTIERFRÄSER

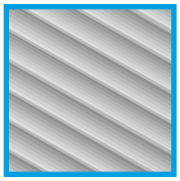
HM Rotierfräser eignen sich besonders für den Einsatz bei auf Robotern und für den manuellen Einsatz in Druckluft- oder Elektroschleifern.
Alle HM-Rotierfräser sind in verschiedenen Verzahnungsvarianten erhältlich. In den Übersichten sind jeweils nur die gängigen Varianten Z1 und Z4 aufgeführt. Falls andere Varianten benötigt werden, geben Sie bei der Bestellung einfach die Artikel-Nr. + Verzahnungsvariante an.



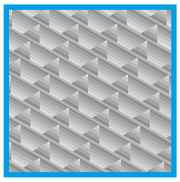
Z1
Universalverzahnung zur Bearbeitung von Gusseisen, Stahl, eisenhaltigen Materialien, sowie Kupfer und Messing. Sie erzielt sehr gute Materialabtragung und Oberflächengüten. Zweithäufigst verwendete Type nach Dura-Cut.



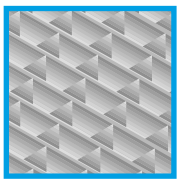
Z2
Dieser Typ verbessert die Oberfläche von gehärtetem und rostfreiem Stahl sowie von Gusseisen. Die Bedienkontrolle ist verbessert. Das vorzügliche Oberflächenergebnis reduziert jedoch die Materialabtragung.



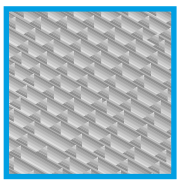
Z3
Für die Bearbeitung von weichen Materialien, z.B. Kupfer, Messing, Aluminium, Kunststoffen und Gummi. Hohe Abtragsleistung für große Schruppanwendungen.



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.

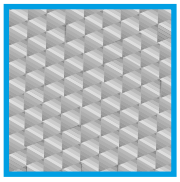


Z5
Zur schnellen Materialabtragung bei weichen Materialien mit höherer Bedienkontrolle als bei Typ „Grob“. Die Ausführung linksgenutet verringert zudem die Spangröße.



Z6
Dura-fein ist sehr erfolgreich bei wärmebehandelten und zähen, legierten Stählen. Dieser Typ reduziert Spangröße und bietet vorzügliche Bedienkontrolle und Oberflächengüte.

Z7
Zahnung 7 ist ausgelegt für die Bearbeitung von NE-Metallen und nichtmetallischen Materialien. Zur schnellen Materialabtragung mit geringst-möglicher Spanlast. Die beste Wahl für rasches Zerspanen von Aluminium.

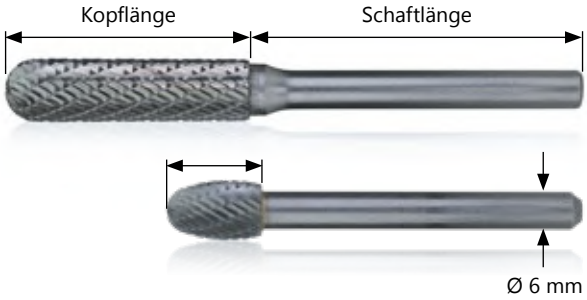


Z8
Dieser Typ ist sehr effektiv bei wärmebehandelten und zähen legierten Stählen und produziert extrem kleine, pulverartige Späne. Die Bedienkontrolle und Zerspanfähigkeit ist vorzüglich, Oberflächengüte und Standzeitmerkmale sind etwas geringer.

HM-ROTIERFRÄSER SERIE 40 BIS 45

FORM HA

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



Serie 40 (zylindrisch)
mit Stirnverzahnung

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück Typ Z1	EUR/Stück Typ Z4
3,0	16,0	S40SB12...	10,70	11,90
5,0	16,0	S40SB14...	10,70	11,90
6,0	16,0	S40SB1...	10,00	11,20
6,0	25,0	S40SB1A...	15,30	17,00
8,0	19,0	S40SB2...	14,10	15,60
10,0	19,0	S40SB3...	15,10	16,80
10,0	25,0	S40SB3A...	17,50	19,50
10,0	38,0	S40SB3B...	20,90	23,40
11,0	25,0	S40SB4...	21,90	24,30
12,0	25,0	S40SB5...	22,90	27,50
16,0	25,0	S40SB6...	31,40	35,10
19,0	19,0	S40SB16...	47,00	52,10
19,0	25,0	S40SB7...	47,20	52,80
25,0	25,0	S40SB9...	65,70	73,30

Serie 41 (zylindrisch)
ohne Stirnverzahnung

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück Typ Z1	EUR/Stück Typ Z4
3,0	16,0	S41SA12...	9,70	10,80
5,0	16,0	S41SA14...	9,50	10,50
6,0	16,0	S41SA1...	8,30	9,50
6,0	25,0	S41SA1A...	12,90	14,40
8,0	19,0	S41SA2...	11,90	13,10
8,0	25,0	S41SA2A...	14,40	15,80
10,0	19,0	S41SA3...	12,90	14,40
10,0	25,0	S41SA3A...	14,80	16,50
10,0	38,0	S41SA3B...	17,80	19,70
11,0	25,0	S41SA4...	16,80	17,00
12,0	25,0	S41SA5...	17,80	19,70
16,0	25,0	S41SA6...	25,10	28,20
19,0	19,0	S41SA16...	39,70	44,30
19,0	25,0	S41SA7...	34,30	39,20
25,0	25,0	S41SA9...	44,30	50,60

Serie 42
Kugelzylinder

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück Typ Z1	EUR/Stück Typ Z4
3,0	16,0	S42SC12...	10,70	11,90
5,0	16,0	S42SC14...	10,70	11,90
6,0	16,0	S42SC1...	10,50	11,70
6,0	25,0	S42SC1A...	14,10	15,60
8,0	19,0	S42SC2...	12,90	14,40
8,0	25,0	S42SC2A...	15,80	17,80
10,0	19,0	S42SC3...	14,40	16,10
10,0	25,0	S42SC3A...	16,30	18,30
10,0	38,0	S42SC3B...	17,30	19,20
11,0	25,0	S42SC4...	20,70	22,90
12,0	25,0	S42SC5...	22,60	25,10
16,0	25,0	S42SC6...	30,90	34,60
19,0	25,0	S42SC7...	43,80	48,90

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

Serie 43
Kugelform

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück Typ Z1	EUR/Stück Typ Z4
3,0	3,0	S43SD12...	10,30	10,80
5,0	5,0	S43SD14...	10,00	11,20
6,0	6,0	S43SD1...	10,00	11,00
8,0	8,0	S43SD2...	10,50	11,70
10,0	10,0	S43SD3...	12,40	13,90
11,0	11,0	S43SD4...	15,30	17,00
12,0	12,0	S43SD5...	16,80	18,70
16,0	16,0	S43SD6...	22,60	25,10
19,0	19,0	S43SD7...	31,40	35,10
25,0	25,0	S43SD9...	54,00	60,10

Serie 44
Tropfenform

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück Typ Z1	EUR/Stück Typ Z4
5,0	8,0	S44SE11...	12,20	13,60
6,0	10,0	S44SE1...	11,90	13,40
10,0	16,0	S44SE3...	14,40	16,10
12,0	22,0	S44SE5...	21,90	33,60
16,0	25,0	S44SE6...	30,70	34,30
19,0	25,0	S44SE7...	41,10	45,80

Serie 45
Rundbogen

Kopf-Ø (mm)	Kopflänge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/Stück Typ Z1	EUR/Stück Typ Z4
6,0	16,0	S45SF1...	11,20	12,40
10,0	19,0	S45SF3...	14,10	15,60
12,0	19,0	S45SF13...	20,90	23,10
12,0	25,0	S45SF5...	21,70	24,10
16,0	25,0	S45SF6...	30,20	33,60
19,0	25,0	S45SF7...	37,20	41,60
19,0	31,0	S45SF14...	44,80	49,70
19,0	38,0	S45SF15...	57,20	63,80

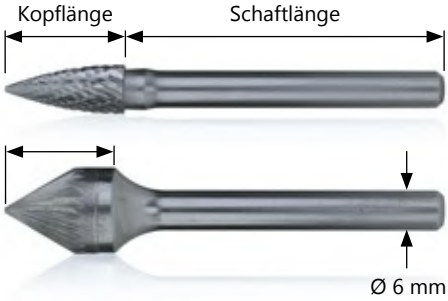
BESTELL-BEISPIEL
S43SD12...+ Typ Z4 = Artikel-Nr.: S43SD12Z4
Weitere Verzahnungsvarianten auf Anfrage

D
1.2

HM-ROTIERFRÄSER SERIE 46 BIS 51

FORM HA

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



Serie 46
Spitzbogen

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	16,0	S46SG1...	11,20	12,40
8,0	19,0	S46SG2...	13,10	14,60
10,0	19,0	S46SG3...	14,10	15,60
12,0	19,0	S46SG13...	20,90	23,10
12,0	25,0	S46SG5...	21,70	24,10
16,0	25,0	S46SG6...	30,20	33,60
19,0	25,0	S46SG7...	39,70	44,30
19,0	38,0	S46SG15...	57,20	63,80

Serie 47
Spitzkegel

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	12,0	S47SM1...	10,70	11,90
6,0	19,0	S47SM2...	11,40	12,70
6,0	25,0	S47SM3...	13,10	14,40
6,0	19,0	S47SM3A...	14,80	16,50
10,0	16,0	S47SM4...	18,00	20,00
12,0	22,0	S47SM5...	23,60	26,30
16,0	25,0	S47SM6...	32,40	36,30

Serie 48
Rundkegel

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	16,0	S48SL1...	11,40	12,70
8,0	22,0	S48SL2...	15,10	16,80
10,0	27,0	S48SL3...	18,00	20,00
12,0	28,0	S48SL4...	22,40	25,10
16,0	33,0	S48SL6...	41,10	45,80
19,0	38,0	S48SL7...	59,90	66,70

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

Serie 49
Flammenform

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
8,0	19,0	S49SH2...	14,80	16,50
12,0	32,0	S49SH5...	31,40	35,10
16,0	36,0	S49SH6...	43,60	48,40
19,0	41,0	S49SH7...	60,10	66,90

Serie 50
Kegelform 90°

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	3,0	S50SK1...	10,20	11,70
8,0	4,0	S50SK2...	12,90	14,40
10,0	5,0	S50SK3...	13,40	14,80
12,0	6,0	S50SK5...	17,30	19,20
16,0	8,0	S50SK6...	22,90	25,30
19,0	9,5	S50SK7...	30,20	33,60
22,0	11,0	S50SK8...	39,90	44,30
25,0	12,5	S50SK9...	48,20	53,60

Serie 51
Kegelform 60°

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
6,0	5,0	S51SJ1...	10,50	11,70
8,0	6,0	S51SJ2...	12,90	14,40
10,0	6,0	S51SJ3...	13,40	14,80
12,0	11,0	S51SJ5...	17,30	19,20
16,0	12,0	S51SJ6...	22,90	25,30
19,0	16,0	S51SJ7...	30,20	33,60
22,0	19,0	S51SJ8...	39,90	44,30
25,0	19,0	S51SJ9...	48,20	53,60

BESTELL-BEISPIEL
S49SH2...+ Typ Z1 = Artikel-Nr.: S49SH2Z1
Weitere Verzahnungsvarianten auf Anfrage

HM-ROTIERFRÄSER SERIE 59

FORM HA

- Alle MINI - HM-Rotierfräser 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...	5,40	5,80
2,0	11,0	S59SA42...	5,40	5,80
3,0	14,0	S59SA43...	5,40	5,80
3,0	6,0	S59SG41...	5,40	5,80
3,0	10,0	S59SG43...	5,40	5,80
3,0	12,0	S59SG44...	5,40	5,80
3,0	10,0	S59SL41...	5,40	5,80
3,0	12,0	S59SL42...	5,40	5,80
3,0	-	S59SB41...	5,40	-
2,0	14,0	S59SC41...	5,40	5,80
3,0	11,0	S59SC42...	5,40	5,80
3,0	6,0	S59SH41...	5,40	5,80

Kopf-Ø (mm)	Kopf-länge (mm)	Artikel-Nr.	EUR/ Stück Typ Z1	EUR/ Stück Typ Z4
3,0	6,0	S59SF41...	5,40	5,80
3,0	12,0	S59SF42...	5,40	5,80
2,0	3,0	S59SN41...	5,40	5,80
3,0	5,0	S59SN42...	5,40	5,80
2,0	-	S59SD41...	5,40	5,80
3,0	-	S59SD42...	5,40	5,80
3,0	6,0	S59SE41...	5,40	5,80
3,0	9,0	S59SM41...	5,40	5,80
3,0	11,0	S59SM42...	5,40	5,80
3,0	16,0	S59SM43...	5,40	5,80
3,0	-	S59SJ42...	5,40	5,80
3,0	-	S59SK42...	5,40	5,80

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

HALTER

HALTER B

HALTER C

HALTER D

HALTER E

HALTER F

EINSÄTZE

B10

B10D

B10P

B12

B20

B30

B50C

B60

B70

C40

C42

D80C

D82C

E100

E110

E120

E200

E300

E350

E600

E601

F12

F20

F30

WERKZEUGSETS

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 Entgratkanten 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: Gerade Kante	Anwendung: Innenbearbeitung Vorderseite	Anwendung: Innenbearbeitung beidseitig	Anwendung: Innenbearbeitung Rückseite	Anwendung: Innenliegende Flächen	Anwendung: Ebene Oberfläche	Anwendung: Außenkanten beidseitig	Werkstoff: Stahl	Werkstoff: Aluminium	Werkstoff: Kupfer	Werkstoff: Messing	Werkstoff: Grauguss	Werkstoff: Edelstahl	Werkstoff: gehärteter Stahl	Werkstoff: Kunststoff	Werkstoff: Carbid- und Glas	Artikel-Nr.	EUR/ Stück
KLINGEN / SENKER																			
Klinge B10	HSS, für langspanende Werkstoffe	•	•						•	•	•							B10	1,52
Klinge B10D	Klinge B10 mit Diamantbeschichtung	•	•														•	B10D	16,9
Klinge B10P	Klinge B10, TIN-beschichtet für hohe Verschleißfestigkeit	•	•						•	•	•			•		•		B10P	2,58
Klinge B12	HSS, mit kurzer Schneidkante	•	•						•	•	•					•		B12	1,70
Klinge B20	HSS, im und gegen den Uhrzeigersinn verwendbar	•	•									•	•			•		B20	1,52
Klinge B30	Entgratbearbeitung bei Wandstärken bis 4mm			•					•	•	•					•		B30	1,94
Klinge B50C	Reißnadel mit Hartmetallspitze, nachschleifbar						•		•	•	•	•	•	•	•	•		B50C	6,60
Klinge B60	Entgratbearbeitung von bis zu 20mm tiefen Bohrungen				•				•	•	•					•		B60	4,20
Klinge B70	Hartmetallspitze, entgratet Bleche bis 3,5mm Stärke							•	•	•	•	•	•	•	•	•		B70	8,30
Klinge C40	Kleiner, 4mm, HSS-Dreikantschaber für Präzisionsarbeiten				•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		C40	10,60
Klinge C42	Standardgröße, 8mm, HSS-Dreikantschaber				•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		C42	17,00
Klinge D80C	VHM mit 6 Schneidkanten für Bleche bis zu 3mm Stärke						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		D80C	10,60
Klinge D82C	VHM, doppelseitige Klinge für Bleche bis zu 9mm Stärke							•	•	•	•	•	•	•	•	•		D82C	16,90
Klinge E100	HSS, für schweren Einsatz in langspanendem Werkstoff	•	•						•	•	•					•		E100	1,71
Klinge E110	E-Schaft, B10 Schneidkante für Bohrungen ab Ø 2mm	•	•						•	•	•					•		E110	2,10
Klinge E111	HSS, schmale Schneide für Bohrungen ab Ø 1,5mm	•	•						•	•	•					•		E111	2,10
Klinge E111P	Klinge E111, TIN-beschichtet für hohe Verschleißfestigkeit	•	•						•	•	•			•		•		E111P	3,50
Klinge E120	E-Schaft, B20 Schneidkante für kurzspanende Werkstoffe	•	•									•	•			•		E120	2,10
Klinge E200	HSS, für kurzspanende Werkstoffe	•	•									•	•			•		E200	1,71
Klinge E300	HSS, für langspanende Werkstoffe, für Wandstärke bis 6mm			•					•	•	•					•		E300	1,76
Klinge E350	HSS, für kurzspanende Werkstoffe	•	•									•	•			•		E350	2,35
Klinge E600	HSS, für Bohrungen in einer Tiefe von bis zu 20mm				•				•	•	•					•		E600	3,70
Klinge E601	HSS, extralang, für Bohrungen in einer Tiefe von bis zu 40mm				•				•	•	•					•		E601	4,70
Senker F12	Senker für Bohrungen bis Ø 12mm		•						•	•	•	•	•	•		•		F12	17,7
Senker F20	Senker für Bohrungen bis Ø 20mm		•						•	•	•	•	•	•		•		F20	24,9
Senker F30	Senker für Bohrungen bis Ø 30mm		•						•	•	•	•	•	•		•		F30	34,8

KLINGENHALTER

Halter B	Für alle B Klingen, Klingen können axial oder radial eingesetzt werden	HALTERB	10,40
Halter C	Für C40 und C42 Klingen	HALTERC	10,40
Halter D	Für D80C und D82C Klingen	HALTERD	10,40
Halter E	Für alle E Klingen	HALTERE	10,40
Halter F	Für alle F Klingen	HALTERF	10,40

HANDGRIFFE

Classic A	Handgriff Classic A - Universalgriff für alle SHAVIV Klingenhalter, mit Aufbewahrungsmöglichkeit für Klingen im Schaft	8,40
Mango II	Handgriff Mango II - Universalgriff für alle SHAVIV Klingenhalter für besonders komfortable Handhabung	10,90
Aluminium	Aluminium Handgriff - Universalgriff für alle SHAVIV Klingenhalter, besonders für den schweren Einsatz geeignet	14,30

WERKZEUGSETS

Set B	Handgriff Classic A, Halter B, Klinge B10 und B20 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZB	15,30
Set C	Handgriff Classic A, Halter C und Klinge C42 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZC	30,50
Set D	Handgriff Classic A, Halter D und Klinge D80C (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZD	28,10
Set E	Handgriff Classic A, Halter E, Klinge E100, E200 und E300 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZE	19,20
Set F	Handgriff Classic A, Halter F und Senker F20 (auch mit Handgriff MANGO II oder Aluminium erhältlich)	SATZF	42,00
GF-Set B	Aluminium Handgriff, je 2 Klingen B10P, B11P, B12P, B20P, B30P (alle TIN-beschichtet)	GFSETB	53,60
GF-Set E	Aluminium Handgriff, je 2 Klingen E100P, E110P, E111P, E200P, E300P (alle TIN-beschichtet)	GFSETE	58,20

IN 6 SCHRITTEN ZUM RICHTIGEN ENTGRATWERKZEUG

NEU

UNSERE WELT SIND ENTGRATWERKZEUGE

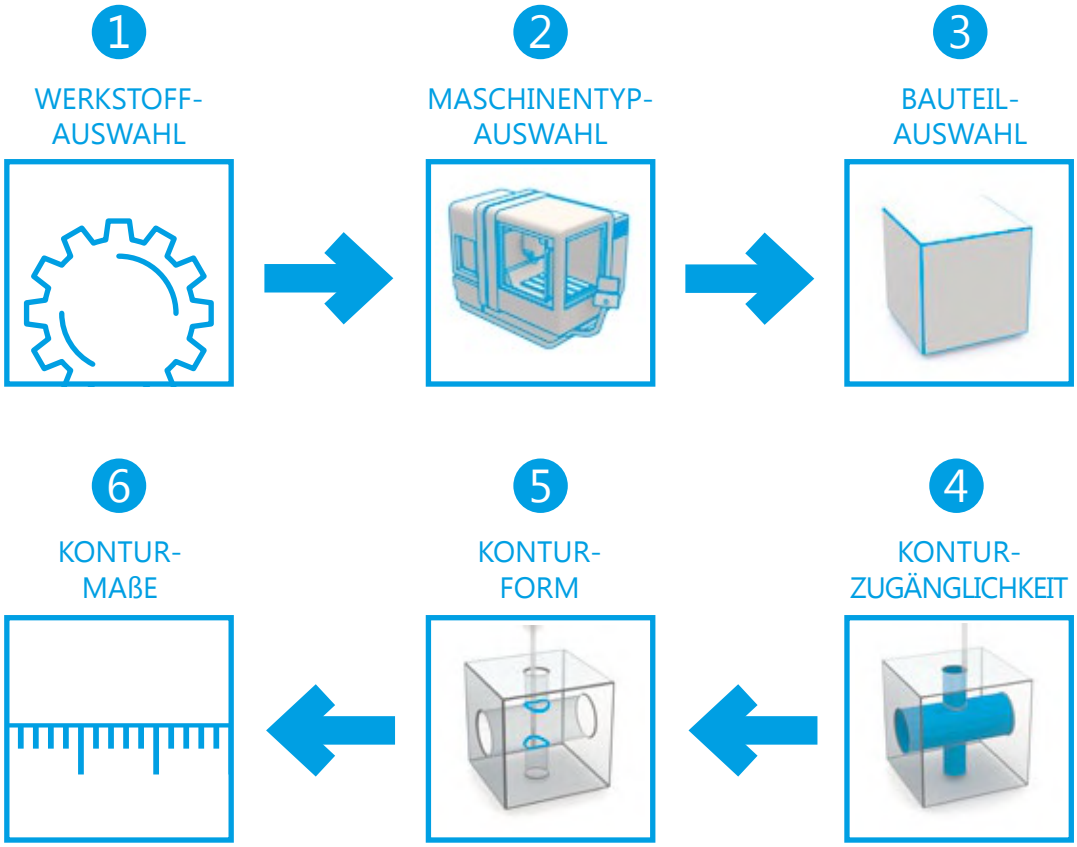
Mit einem außergewöhnlich großen Portfolio für die verschiedensten Bearbeitungsfälle, können wir für fast jedes Entgratproblem eine entsprechende Lösung anbieten.

WELCHE WERKZEUGE EIGNEN SICH FÜR WELCHEN ANWENDUNGSFALL?

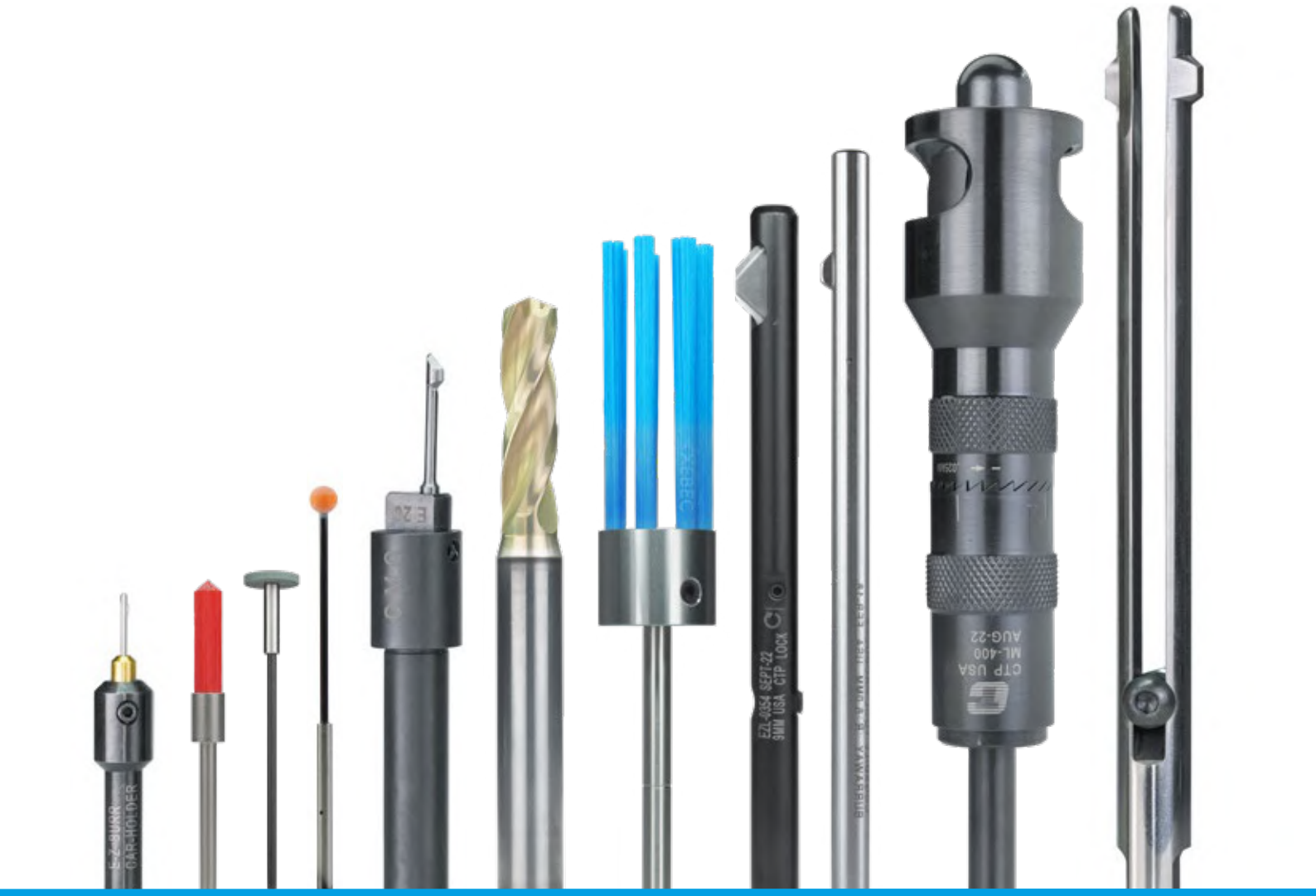
Um bei dieser immer wieder aufkommenden Frage etwas Licht ins Dunkle zu bringen, haben wir ein „Tool“ entwickelt, das Sie in 6 Schritten von der Werkstoffauswahl, über die Bearbeitung, das Werkstück bis zum eigentlichen „Entgratproblem“ führt und Ihnen dann eine enge Auswahl an dafür geeigneten Werkzeuglösungen aufzeigt. So können Sie sicher sein, stets das richtige Entgratwerkzeug für Ihre Anwendung einzusetzen.

DEBURRING GUIDE

1. WERKSTOFF-AUSWAHL
2. MASCHINENTYP-AUSWAHL
3. BAUTEIL-AUSWAHL
4. KONTUR-ZUGÄNGLICHKEIT
5. KONTUR-FORM
6. KONTUR-MAßE



www.kempf-tools.de/deburring-guide

KEMPF

SONDERWERKZEUGE IN PRÄZISION