

# Grat ´n Problem?



WIR HABEN  
DIE LÖSUNGEN  
#gratfrei

# 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. Beständen des Endkunden.

### TECHNISCHE TRENDS



### ÖKONOMISCHE TRENDS



#gratfrei  
direkt von der  
Maschine



## 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?

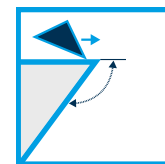
Generell gilt: je massiver der Grat, umso weniger Entgratlösungen gibt es. Deshalb liegt das Augenmerk darauf, schon die Vorbearbeitung möglichst gratminimal zu gestalten.

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



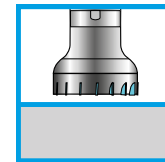
## WARUM IST DIE GRATMINIMALE BEARBEITUNG WICHTIG?

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



## WIE BEEINFLUSST DER KANTENWINKEL DIE GRATBILDUNG?

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

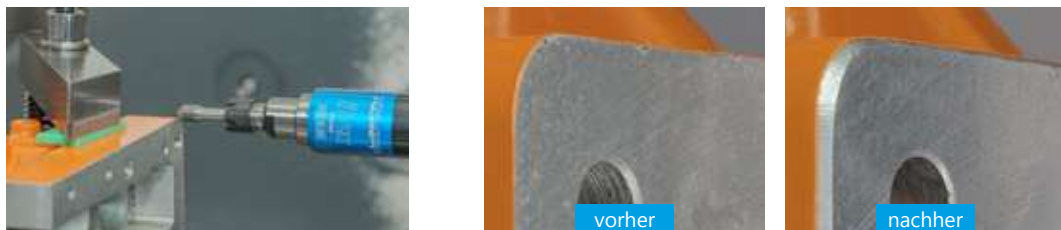
Auch durch eine Anpassung der Bearbeitungsparameter dort, wo das Werkzeug auf die Werkstückkante trifft, kann häufig eine Gratminimierung erreicht werden. Zum Beispiel durch:

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

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

## ANWENDUNGSBEISPIELE

**AUFGABE:** Maschinelles Entgraten einer Gusskontur  
**BAUTEIL:** Aluminium-Bauteil für eine Extrudermaschine  
**WERKZEUG:** ibex Entgratsystem



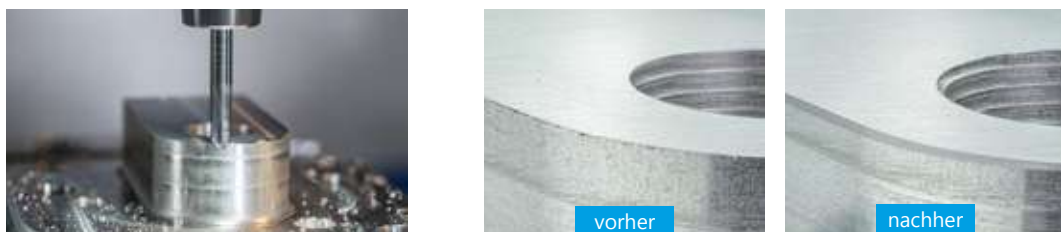
Die manuelle Entgratung wurde in diesem Beispiel durch das ibex-Entgratsystem ersetzt. Dieses System, bestehend aus dem ibex-Ausgleichshalter und dem speziellen ibex-Fräser, kann die Unebenheiten dieser undefinierten Kontur in Druck- und Zugrichtung bis zu 10 mm ausgleichen und verspricht dadurch gleichmäßige Fas- bzw. Entgratergebnisse.

**AUFGABE:** Maschinelle Komplettentgratung  
**BAUTEIL:** Actuator-Housing aus Magnesium  
**WERKZEUG:** Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem und Keramikfaser-Bürste



Das in Großserie produzierte Bauteil (200.000 Stück pro Jahr) sollte komplett maschinell entgratet werden. Die komplexe Innenkontur ließ sich prozesssicher nur mit dem Back-Burr Cutter & Path Entgratsystem bearbeiten, da der Kugelfräser durch den individuell erstellten NC-Datensatz die zu entgratende Kontur konturparallel abfährt und so effektiv entgratet. Die Keramikfaser-Oberflächenbürste übernahm die Entgratung auf der Rückseite des Bauteils. Die Bürste mit 40 mm Durchmesser fährt in wenigen Sekunden den gesamten Bauteilrand ab und entgratet diesen vollständig.

**AUFGABE:** Entgraten einer Halbkreiskontur  
**BAUTEIL:** Aluminium  
**WERKZEUG:** Burrless Chamfering Cutter



Nach dem Vorfräsen des Bauteils mit einem PKD-Fräser entstand an der definierten Kontur ein Flittergrat. Diese Kontur wurde daraufhin mit dem Burrless-Chamfering Cutter Typ 06N entgratet. Die patentierten Schneiden entfernen den restlichen Grat mühelos und es entsteht eine saubere „Kante“ mit definierter Fase ohne Sekundärgrat.

**AUFGABE:** Hochglanzpolieren eines Edelstahlbehälters  
**BAUTEIL:** Edelstahl  
**WERKZEUG:** Keramikfaser-Bürsten



Aufgrund von hohen Vorgaben aus der Lebensmittelindustrie, musste die Oberfläche des Edelstahlbehälters absolut glatt sein, damit keine Anhaftungen stattfinden können. Nach dem Einsatz verschiedener Keramikfaser-Bürsten, unter anderem der Rundbürste Typ „Wheelbrush“, die in den vielen Vertiefungen zum Einsatz kam um dort die angewinkelten Flächen zu bearbeiten, waren nach der Bearbeitung keinerlei Fräsriefen mehr zu erkennen. Die gewünschte Oberflächengüte konnte mühelos erreicht werden.

**AUFGABE:** Entgraten von Kreuzbohrungen  
**BAUTEIL:** Hydraulikbauteil aus Stahl 11SMn30+C  
**WERKZEUG:** HSD „High Speed Deburring“ Entgratwerkzeug

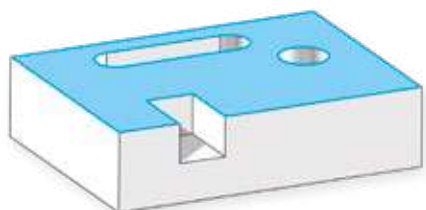


Aus Qualitätsgründen sollten selbst die in Kleinserie hergestellten Hydraulikbauteile komplett maschinell entgratet werden. Das HSD-Werkzeug ist dabei so konzipiert, dass die Schneiden ohne Druckaufschlag durch das Kühlmedium eingeklappt sind und erst mit Druck an der gewünschten Stelle ausklappen und den Grat „schlagend“ entfernen. Somit lassen sich auch, je nach Material, große Grate mit Gratfußdicken über 0,2 mm mit anhaftenden Gratfahnen oder Bohrkappen prozesssicher entfernen. Trotz verschiedener Bohrungsdurchmesser kann ein einziges HSD-Werkzeug mit Durchmesser 11,30 mm verwendet werden, um die entstehenden Kreuzbohrungen auch in anderen Bauteilen zu entgraten. Bei größeren Bohrungsdurchmessern als das standardisierte 1/4 Zoll-Maß wird mit dem gleichen HSD-Werkzeug der zu entgratende Bereich mit einer zirkularen Helixbewegung abgefahren und auch dann der Grat prozesssicher entfernt.

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

# ENTGRATUNG VON OBERFLÄCHEN & KANTEN

Weitere Infos zu den aufgezeigten Werkzeuglösungen finden Sie in unserem umfangreichen Entgratwerkzeuge-Katalog.  
<https://www.kempf-tools.de/kataloge>



		ChamferMill	ChamferMill DualCut	Chamfering Cutter	Back-Burr Cutter & Path			Wendepplatten Fasenfräser	KEMPF ibex	Keramikfaser-Bürste	Keramikfaser-"Wheelbrush"	Ellipti-Burr	Micro-Limit Senkwerkzeug
		Seite 50**	ab Seite 51**	ab Seite 44*	ab Seite 30*			ab Seite 56*	ab Seite 62*	ab Seite 122*	ab Seite 140*	Seite 74/75**	ab Seite 71**
Werkzeugeigenschaften	Werkzeugtyp	VHM-Fräser	VHM Vor- und Rückwärtsfräser	VHM-Fräser mit V-förmiger Schneide für Fasen ohne Sekundärgrat	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz			WPL Vor- und Rückwärtsfräser	KEMPF ibex Ausgleichshalter und Fräser	Keramikfaser-Oberflächenbürste	Keramikfaser-Rundbürste	Federgelagertes Senkwerkzeug	Senkwerkzeug
	Konturbearbeitung durch	NC-Datensatz	NC-Datensatz	NC-Datensatz	NC-Datensatz			NC-Datensatz	Federgelagerte Werkzeugaufnahme	Überschleifen der Oberfläche	Überschleifen der Oberfläche	Federgelagerte Schneide	Definiertes Senken
	Schneidstoff	VHM (beschichtet)	VHM (beschichtet)	VHM (beschichtet)	VHM (beschichtet)			Hartmetall (beschichtet)	Hartmetall	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Hochleistungskeramik	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Hochleistungskeramik	HSS	HSS
	Einstellbarkeit der Entgratstärke												
Zu bearbeitende Kontur	Undefinierte Konturen (z.B. Guss-/Schmiedeteile)								●	●	●		●
	Bohrungs-Ø vorderseitig (mm)	0,5 - ∞	0,65 - ∞	2 - ∞	0,65 - ∞			2,1 - ∞	0,3 - ∞	0 - ∞		3,96 - 25,4	3,18 - 22,22
	Bohrungs-Ø rückseitig (mm)		1,1 - ∞		0,9 - ∞			11,1 - ∞	10,1 - ∞				
Gratbeschaffenheit	Geneigter Bohrungseintritt	○	○	○	●			○	●	●		●	
	Bearbeitbare Gratwurzelstärke	groß	groß	groß	groß			groß	groß	klein	klein	groß	groß
Programmierung/Maschinenanforderung		3 Achsen	3 Achsen	3 Achsen	3 Achsen			3 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	2 Achsen	1 Achse	1 Achse

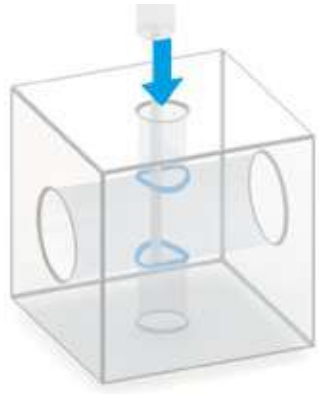
● = geeignet ○ = bedingt geeignet

\* Diese Werkzeuge sind in unserem „Entgratwerkzeuge-Gesamtkatalog“ auf der entsprechenden Seite zu finden.  
 \*\*Genauere Beschreibungen dieser Werkzeuge befinden sich nicht in dieser Sonderausgabe, sind aber in unserem „Entgratwerkzeuge-Gesamtkatalog“ auf der entsprechenden Seite zu finden.

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

# ENTGRATUNG VON KREUZBOHRUNGEN

BEARBEITUNG DURCH DIE QUERBOHRUNG



Weitere Infos zu den aufgezeigten Werkzeuglösungen finden Sie in unserem umfangreichen Entgratwerkzeuge-Katalog.  
<https://www.kempf-tools.de/kataloge>



Burraway	Micro Burraway	E-Z-Burr	Burr-Off	GMO	Back-Burr Cutter & Path	HSD	Keramikfaser Schleifstift
ab Seite 76*	Seite 88/89*	Seite 90/91*	ab Seite 92*	ab Seite 96*	ab Seite 30*	ab Seite 116*	ab Seite 150*

Werkzeugeigenschaften	Werkzeugtyp	Universelles, Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Mikro-Werkzeugsystem mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federnder Schneide			HSS-Werkzeug mit federnder Schneide	Werkzeugsystem mit federgelagerter Schneide	Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden	Keramikfaser-Schleifstift
	Konturbearbeitung durch	Federgelagerte Schneide	Elastische/ federnde Schneide	Elastische/ federnde Schneide			Elastische/ federnde Schneide	Federgelagerte Schneide	NC-Datensatz	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide	NC-Datensatz
	Schneidstoff	HSS/beschichtetes HSS/ HM	HSS	HSS/HM			HSS	VHM	VHM (beschichtet)	gehärteter Stahl	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Hochleistungskeramik
	Einstellbarkeit der Entgratstärke										
Zu bearbeitende Kontur	Ø Querbohrung (mm)	2,0 - 52,0	1,0 - 2,34	2,38 - 52,0			1,57 - 14,3	0,8 - 18,0	0,9 - ∞	2,9 - ∞	≥ 3,1
	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							○	●	●	○
Max. Auskraglänge / Tiefe der Bohrung	>7xD	6xD	>5xD			>12xD	<5xD	<15xD	∞	∞	12xD - 40xD
Programmierung/Maschinenanforderung	1 Achse	1 Achse	1 Achse			1 Achse	1 Achse	3 Achsen Speziell angepasster NC-Datensatz	1 Achse, Drehrichtungswechsel	3 Achsen	

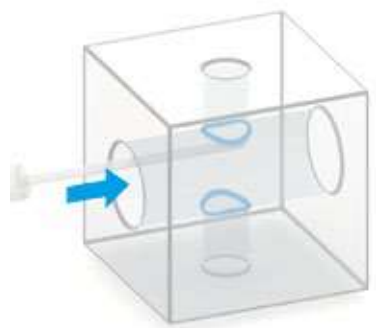
● = geeignet ○ = bedingt geeignet

\* Diese Werkzeuge sind in unserem „Entgratwerkzeuge-Gesamtkatalog“ auf der entsprechenden Seite zu finden.

Auswahlhilfe für Bearbeitung:

# ENTGRATUNG VON KREUZBOHRUNGEN

BEARBEITUNG DURCH DIE HAUPTBOHRUNG



Keramik Cross-Hole Bürste	HSD Entgratwerkzeuge	Keramikfaser Schleifstift
---------------------------	----------------------	---------------------------



ab Seite 142*	ab Seite 116*	ab Seite 150*
---------------	---------------	---------------

Werkzeugeigenschaften	Werkzeugtyp	Keramikfaser-Bürste	Individuell gefertigtes Werkzeugsystem mit druckaktivierten Schneiden	Keramikfaser-Schleifstift
	Konturbearbeitung durch	Aufspreizen der Keramikfasern mittels Fliehkraft	IK/Elastomer-ausgesteuerte Schneide	Antasten der Kontur
Zu bearbeitende Kontur	min. Ø Hauptbohrung (mm)	1,9	2,9	3,1
	min. Ø Querbohrung (mm)	0	1,0	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	●	●	nur bei leichtem Achsversatz
Max. Auskraglänge / Tiefe der Bohrung				
Gratbeschaffenheit	Lage des Grats in Hauptbohrung	●	●	●
	Lage des Grats in Querbohrung		○	○
Programmierung/Maschinenanforderung		1 Achse	1 Achse, Drehrichtungswechsel	2 Achsen

● = geeignet ○ = bedingt geeignet

Weitere Infos zu den aufgezeigten Werkzeuglösungen finden Sie in unserem umfangreichen Entgratwerkzeuge-Katalog.

<https://www.kempf-tools.de/kataloge>



Back-Burr Cutter & Path	Keramikfaser- "Wheelbrush"			
-------------------------	----------------------------	--	--	--



ab Seite 30*	ab Seite 140*			
--------------	---------------	--	--	--

Entgratsystem, bestehend aus Kugelfräser und NC-Datensatz; Abfahren der Kontur durch NC-Datensatz	Keramikfaser-Rundbürste			
NC-Datensatz	Überschleifen der Oberfläche			
0,9	51			
0,7	0			
●	●			
●	●			
●	●			
●	●			
●	●			
●	●			
●	○			
3 Achsen - Speziell angepasster NC-Datensatz	2 Achsen			

\* Diese Werkzeuge sind in unserem „Entgratwerkzeuge-Gesamtkatalog“ auf der entsprechenden Seite zu finden.

GRATMINIMALES BOHREN

- als perfekte Vorbearbeitung



ENTGRATEN

- von vorder- & rückseitigen Bohrungen
- von ebenen & gewölbten Bohrungskanten



ENTGRATEN

- von Kreuzbohrungen, Schlitz- & Nuten



FASEN

- vorderseitige Konturen
- rückseitige Konturen



ENTGRATEN & ANFASEN

- von nicht definierten Kanten & Konturen



KEMPF EXBURRDRILL

Minimaler Grat bei maximalem Vorschub - der ExBurrDrill macht's möglich. Die individuell gefertigten Werkzeuge können als Stufenbohrer oder auch mit Fassschneide ausgelegt werden. Durch die Multilayer-Beschichtung gibt's keine Kompromisse.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



GMO ENTGRATWERKZEUG

Patentiertes Werkzeugsystem zum Entgraten von Bohrungen ab 0,8 mm Durchmesser. Mittels Federkraft lassen sich Entgratstärke und Schneidkreis einstellen. Eine Vielzahl von separaten Schneiden macht dieses System universell einsetzbar.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



HSD ENTGRATWERKZEUG

Prozesssicher Grate an Querbohrungen entfernen - vielleicht auch noch in einer tieferen Bohrung? Dann ist das HSD-Werkzeug die erste Wahl. Vor allem in der Serienproduktion spielt dieses Werkzeug seine Stärke aus.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



CHAMFERMILL FASENFRÄSER

Die umfangreiche Werkzeugauswahl für die Entgrat- oder Fasenbearbeitung einfacher Kanten bietet nahezu alle Faswinkel und Durchmesser, die für die vorder- und/oder -rückseitige Anwendung benötigt werden.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



KEMPF IBEX-ENTGRATSYSTEM

Muss zum Beispiel eine Gusskontur mit nicht definierten Kanten entgratet werden, sind starre Werkzeuge ein weniger geeignetes Mittel. Das ibex-Entgratsystem, bestehend aus ibex Ausgleichhalter und ibex Fräser mit spezieller CrossCut Geometrie, passt sich dem Untergrund an und gleicht Maßtoleranzen bis zu 10 mm mit Druck und Zug aus. Die unterschiedlichen Federstärken machen den ibex universell für viele Materialien einsetzbar.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



# #gratfrei

war noch nie so einfach!



## DEFINIERTES ENTGRATEN

- von vorder- & rückseitigen 3D-Konturen



## DEFINIERTES FASEN

- ohne Entstehung von Sekundärgrat



## ENTGRATEN & POLIEREN

- von Werkstückkanten



## ENTGRATEN, POLIEREN & ANFASEN

- von Querbohrungen



## ENTGRATEN, POLIEREN & ENTZUNDERN

- von Querbohrungen & Bohrungswandungen



## ENTGRATEN & POLIEREN

- von seitlichen Flächen & Kanten
- von Gewinden



## ENTGRATEN & POLIEREN

- von kleinen Oberflächen & Werkstückkanten



## ENTGRATEN & POLIEREN

- von großen Flächen



## ENTGRATEN & POLIEREN

- von sehr großen Flächen



### BACK-BURR CUTTER & PATH ENTGRATSYSTEM

Egal welche ausgefallene Kontur Sie entgraten wollen - dieses Entgratsystem mit Programmierung ist sprichwörtlich die „eierlegende Wollmilchsau“. Da der Fräser während der Bearbeitung den Eingriffspunkt versetzt, sind zudem immer hohe Standzeiten möglich.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### BURRLESS CHAMFERING CUTTER

Der weltweit erste Fasenfräser mit V-förmigen Schneiden - die patentierte Schneidengeometrie verspricht Fasen par excellence. Es entsteht kein Sekundärgrat mehr, sodass jegliche Nacharbeit nach dem Fasen entfällt. So einfach spart man Zeit und Geld.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### KERAMIKFASER SCHLEIFSTIFE

Müssen Werkstückkanten nachträglich noch bearbeitet werden, bieten sich diese Keramikfaser-Schleifstifte bestens an. Hohe Abrasivität bei geringer Abnutzung sind nur einige wenige Vorteile. Ideal einzusetzen mit dem Micro-motor-System\*.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



\*Siehe Entgratwerkzeuge-Katalog, Seite 156

### FLEXIBLE KERAMIKFASER SCHLEIFSTIFE

Querbohrungen entgraten ohne die Bohrungswandung zu beschädigen - der flexible Schaft macht's möglich. Selbst tief innenliegende und schwer zugängliche Konturen sind damit kein Problem.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### KERAMIKFASER CROSS-HOLE BÜRSTEN

Mit Hilfe der Fliehkraft spreizen sich unter Rotation die Borsten auf und die einzelnen Keramikfasern der Bürste steuern nach außen an die Bohrungswand. Unter Bewegung können somit effizient Querbohrungen entgratet werden.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### KERAMIKFASER RUND-BÜRSTE „WHEELTYPE“

Zu enge Platzverhältnisse im Bauteil oder der Maschine, um seitliche Flächen zu bearbeiten? Mit der „Wheelbrush“ ist das kein Problem. Durch den Einsatz von flexiblen Keramikfasern können sogar Gewinde effizient entgratet werden.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### KERAMIKFASER OBERFLÄCHENBÜRSTEN

Zum Engraten und Polieren von Oberflächen oder Werkstückkanten wie Gehäuseteile oder Nuten gibt es nichts einfacheres und schnelleres als die Bearbeitung mit diesen Keramikfaser-Bürsten. Im Gegensatz zu Nylonfasern kehren die Keramikfasern nach dem Bearbeitungsprozess immer wieder in ihre Ursprungsform zurück. Somit ist das Ergebnis stets gleichbleibend.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### KERAMIKFASER OBERFLÄCHENBÜRSTEN

Zum Bearbeiten von größeren Flächen sind die Keramikfaser-Bürsten ab 40 mm Durchmesser einzusetzen. Sehr einfach und effizient werden damit sogar Edelstahlflächen glatt. Perfekt um Fräsriefen und kleinere Flittergrate an Kanten zu entfernen und um bessere Oberflächenwerte zu erzielen. Die Keramikfasern versprechen zudem eine gleichmäßige Schleifleistung von Anfang bis Ende, sodass prozesssichere Bearbeitungen über viele Bauteile hinweg kein Problem sind.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



### KERAMIKFASER OBERFLÄCHENBÜRSTEN XL

Auch sehr große Flächen lassen sich effizient und wirtschaftlich bearbeiten - zum Beispiel mit unseren Keramikfaser-Bürsten XL. Die Bürsten ab 125 mm Durchmesser versprechen selbst bei durch Bohrungen oder Nuten unterbrochenen Flächen beste Eigenschaften und durch die hohe Anzahl an einzelnen Keramikfasern eine lange Standzeit. Mit dem Kunststoff-Ring lässt sich der Faserüberstand und somit die Abrasivität einstellen, sodass auch mit den großen Bürsten maximale Einsatzflexibilität garantiert wird.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier





ENTGRATEN & ANFASEN

- von Bohrungen an Vorder- & Rückseite



ENTGRATEN & ANFASEN

- von Bohrungen an Vorder- & Rückseite



ENTGRATEN & ANFASEN

- von Bohrungen an Vorder- & Rückseite



BURRAWAY UNIVERSAL-ENTGRATWERKZEUG

Bohrungen ab 1,00 mm Durchmesser lassen sich prozesssicher mit diesem Werkzeug entgraten. Der Federdruck der federgelagerten Schneide lässt sich sehr einfach in einem weiten Bereich einstellen. Ein günstiger Allrounder, der sich an jeder Maschine einsetzen lässt.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



E-Z-BURR UNIVERSAL-ENTGRATWERKZEUG

Mit dem patentierten Schnellwechselsystem kann die Schneide getauscht werden, ohne das Werkzeug auszubauen. Mit einer Schraube lässt sich der Schneidkreis einstellen, sodass es auch bei ungünstigen Gegebenheiten eingesetzt werden kann.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



BURR-OFF UNIVERSAL-ENTGRATWERKZEUG

Einfacher kann ein Entgratwerkzeug nicht aufgebaut sein, deswegen bietet es eine hohe Einsatzflexibilität bei hoher Verschleißfestigkeit. Die Schneiden lassen sich zudem kostengünstig nachschleifen.

Mehr Infos zu diesem Werkzeug gibt's hier



# IHRE WEGE ZUR ENTGRATLÖSUNG

Mit einem außergewöhnlich großen Portfolio für die verschiedensten Bearbeitungsfälle, können wir für fast jedes Entgratproblem eine entsprechende Lösung anbieten. Wir bieten Ihnen mehrere Möglichkeiten an, um sicher durch die Welt der Entgratwerkzeuge zu navigieren und das richtige Entgratwerkzeug für Ihre Anwendung auszuwählen.

1

ONLINE-TOOL „DEBURRING GUIDE“

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



[www.kempf-tools.de/deburring-guide](http://www.kempf-tools.de/deburring-guide)

2

ONLINE-SEMINAR

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



[www.kempf-tools.de/online-seminare](http://www.kempf-tools.de/online-seminare)

3

PERSÖNLICHE ANSPRECHPARTNER

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



[www.kempf-tools.de/kontakt](http://www.kempf-tools.de/kontakt)



UNSER TEAM AN ENTGRATSPEZIALISTEN



SONDERWERKZEUGE IN PRÄZISION



## KEMPF GmbH

Leintelstraße 8  
73262 Reichenbach an der Fils

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

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

E-Mail: [team@kempf-tools.de](mailto:team@kempf-tools.de)

Web: [www.kempf-tools.de](http://www.kempf-tools.de)

 [www.kempf.tools/instagram](http://www.kempf.tools/instagram)

 [www.kempf.tools/facebook](http://www.kempf.tools/facebook)

 [www.kempf.tools/linkedin](http://www.kempf.tools/linkedin)

 [www.kempf.tools/xing](http://www.kempf.tools/xing)