



HSD HIGH SPEED DEBURRING

Schnelles und prozesssicheres Entgraten
von sich kreuzenden Bohrungen und Kanten



kempf.tools/HSD

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

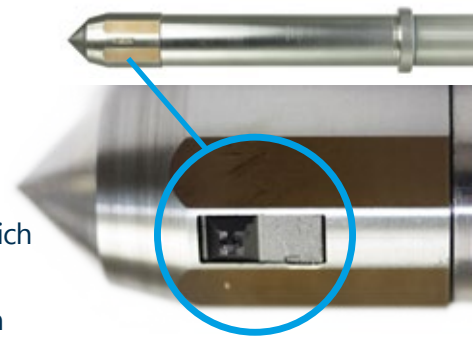


Abb. 1

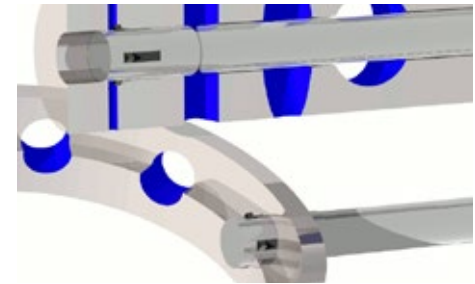
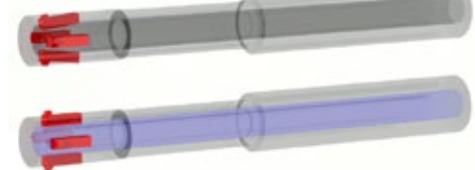


Abb. 2

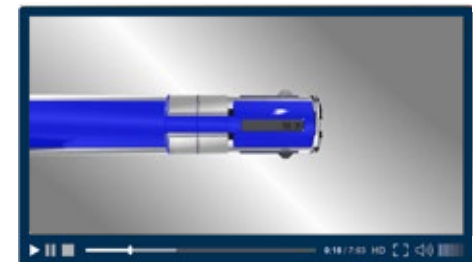


Das HSD-Entgratwerkzeug entgratet mit den beweglich gelagerten Schneiden die Kanten. Es kann durch die Hauptbohrung (Abb. 1, obere Grafik) oder wie ein Rückwärtssenkler (Abb. 1, untere Grafik) eingesetzt werden. Es wird in den meisten Fällen im Rechts- und Linkslauf eingesetzt, um beide Seiten der Bohrung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

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

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

WERKZEUG VIDEO-LINK



ANIMATION
Funktionsweise des
HSD-Werkzeugs



VORTEILE

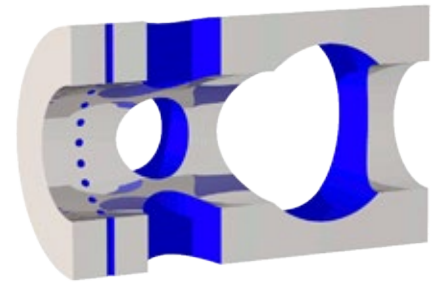
- Bei der Bearbeitung durch die Hauptbohrung (die größere Bohrung), können alle Querbohrungen in einem Arbeitsgang entgratet werden.
- Das Werkzeug wird individuell ausgelegt. Es entstehen keine radialen Abdrängkräfte. Daher sind nahezu beliebige Arbeitslängen realisierbar.
- Die direkte Ansteuerung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

INFO

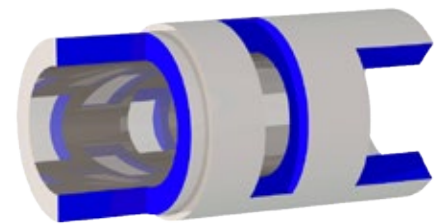
Die HSD-Spezialentgratwerkzeuge werden typischerweise für kreuzende Bohrungen bzw. Querbohrungen, Schlitze, Nuten, Absätze und Stufen eingesetzt. Sie werden für das Innenentgraten aber auch als Außenentgrater beispielsweise für Wellen genutzt. Die Technologie ist für einen weiten Bereich von Haupt- und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

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

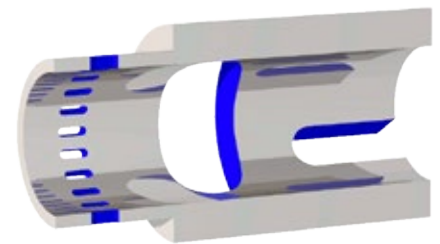
Rechts: Schneiden auf verschiedenen Stufen, auf mehreren Ebenen oder standardmäßig am Kopf des HSD-Werkzeugs - für jede Entgrataufgabe wird das HSD-Werkzeug individuell angefertigt.



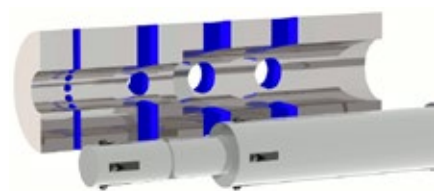
Mehrere kreuzende Bohrungen werden vorzugsweise durch die Hauptbohrung mit ein und demselben Entgratwerkzeug in einem Schritt bearbeitet. Dabei werden alle kreuzenden Bohrungen, auch mit verschiedenen Durchmessern entgratet.



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



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.



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.

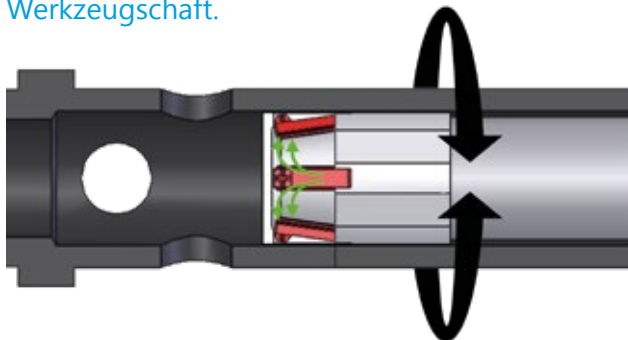


RÜCKZUG ANFANGSSTELLUNG

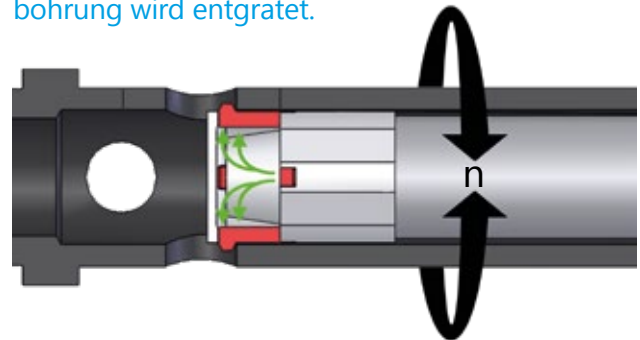
Ist das Bohrungsende erreicht, wird der Vorschub gestoppt und die Spindelrichtung in Linkslauf geändert. Das Werkzeug fährt im Rückzug mit Arbeitsvorschub heraus. Dadurch ist eine 100-% Entgratung gesichert.



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?

KEMPF GmbH

Leintelstraße 8
73262 Reichenbach an der Fils

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

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