



# HARTNER

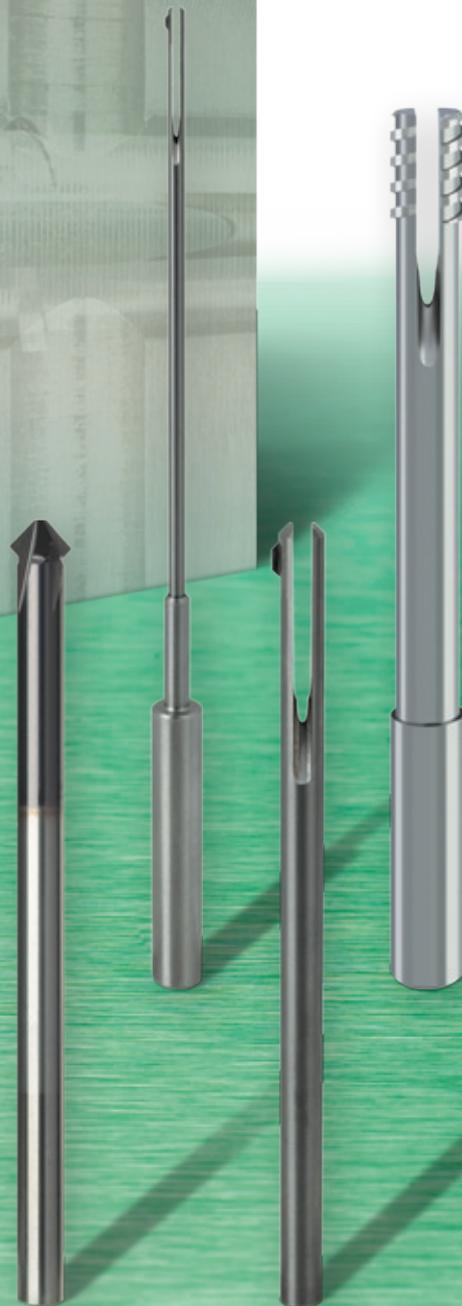
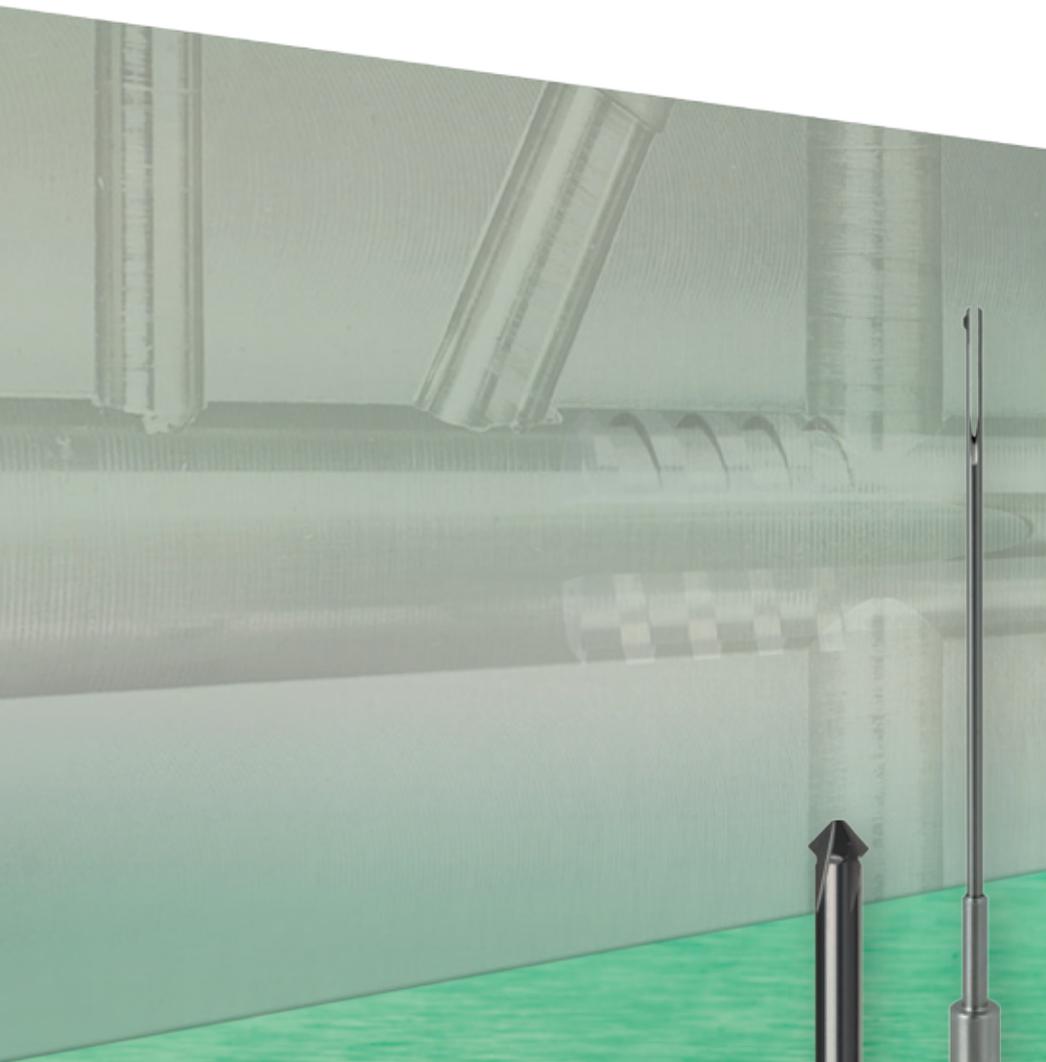
Präzisionswerkzeuge

## VHM-Entgratwerkzeuge

für Ein- und Austritt

Neu: VHM Vor-/Rückwärts-entgrater TS 100 VR

2010





## Erstmals für die Austritts-Entgratung: Werkzeuge aus Hartmetall

Hartner Werkzeuge für die Ein- und Austritts-Entgratung aus Hartmetall setzen Maßstäbe für die maschinelle Entgratung. Dabei wird nicht - wie bei herkömmlichen Bohrern, Fräsern, Gewindebohrern, Reibahlen und Senkern - im eigentlichen Sinne zerspannt. Vielmehr schabt das Entgratwerkzeug äußerst vorsichtig den Grat ab und erzeugt dabei einen Kantenbruch.

Für die Qualität eines Werkstücks - insbesondere bei trefenden und verschneidenden Bohrungen - gewinnt gerade die Austritts-Entgratung zunehmend an Bedeutung. Dies gilt z.B. für Schmierstoff-Kanäle in modernen Hochleistungsmotoren, bei denen ein optimaler Durchfluss auch von der perfekten Austritts-Entgratung abhängig ist. Hochpräzises Entgraten mit Kantenbrüchen ist aber auch in Ventilblöcken, Lenkarmen, Rotationsgehäusen, Antriebselementen, Einspritzdüsen oder Bremszylindern zunehmend erforderlich.

Während die Entgratung von Bohrungs-Eintrittslöchern kein Problem darstellt, ist die Entgratung von Bohrungsverschneidungen in vielen Fällen ein aufwändiger Arbeitsschritt, der oft zeit- und kostenintensiv von Hand durchgeführt werden muss.

Mit den neu entwickelten und patentierten Hartmetall-Werkzeugen für die Entgratung bietet Hartner die Möglichkeit, diesen Fertigungsschritt durch leistungsfähige Werkzeuge zu automatisieren und zu rationalisieren.

Zur Wahl stehen drei Lösungen:

1. Entgratgabel TS 100 EG als Standardwerkzeug
2. Vor-/Rückwärtsentgrater TS 100 VR als Standardwerkzeug
3. Entgratspirale TS 100 ES als Semistandardwerkzeug

Für die Produktion bedeutet dies nicht nur erhebliche Zeit- und Kosteneinsparungen, sondern vor allem auch höhere Qualität und Prozesssicherheit.



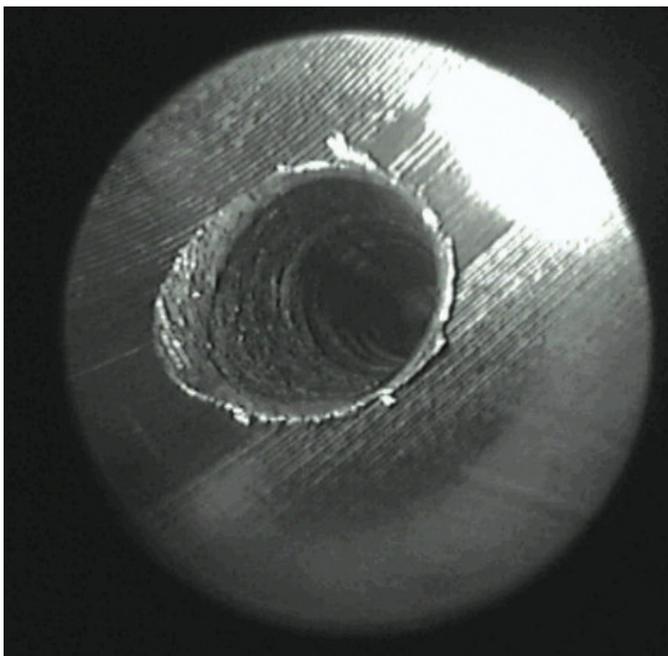
Entgratgabel TS 100 EG



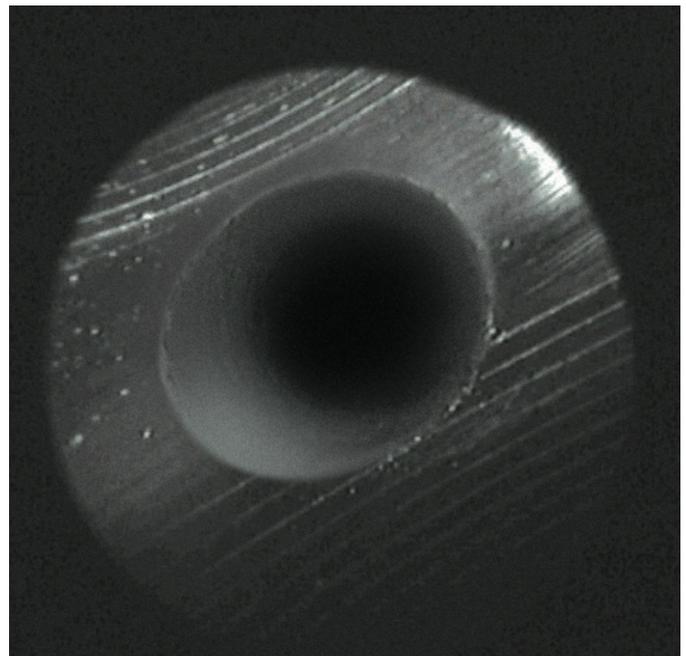
Vor-/Rückwärtsentgrater TS 100 VR



Entgratspirale TS 100 ES



**Austritt**  
Bohrungsverschneidung innerhalb eines Bauteils vor dem Entgraten ...



... und nach der Bearbeitung mit einer Entgratgabel.

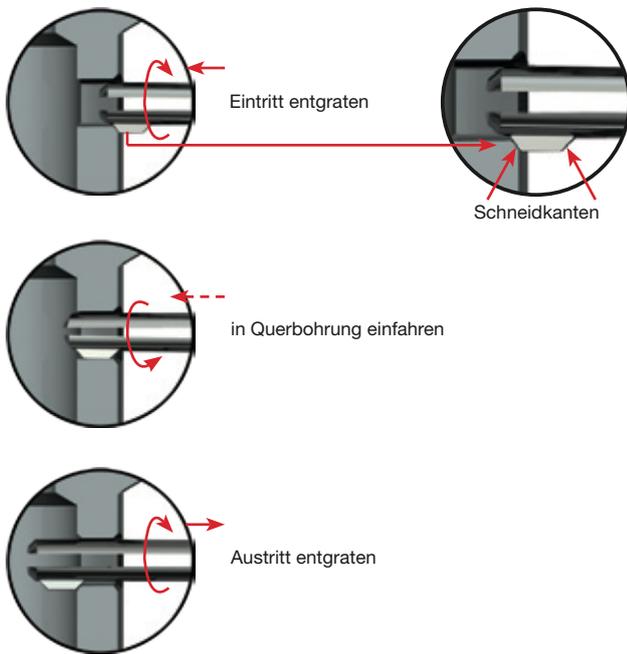


## Entgratgabel TS 100 EG

### Ihre Vorteile:

- kostengünstig, da das Standardwerkzeug deutliche Preisvorteile gegenüber bisherigen Sonderlösungen bietet.
- universell einsetzbar auf Werkzeug-, Fräs- und Drehmaschinen sowie Robotern. Außerdem ermöglicht die Durchmesser-Überbrückung von 0,25 mm den Einsatz der Entgratgabel in Bohrungen mit entsprechend großen Toleranzen. Sie sparen also auch wertvolle Rüstzeiten und Rüstkosten!
- produktivitätssteigernd, denn die Entgratgabel TS 100 EG entgratet maschinell in einer Aufspannung bzw. Nebenzeit. Teure und aufwändige Nacharbeit per Hand entfällt.

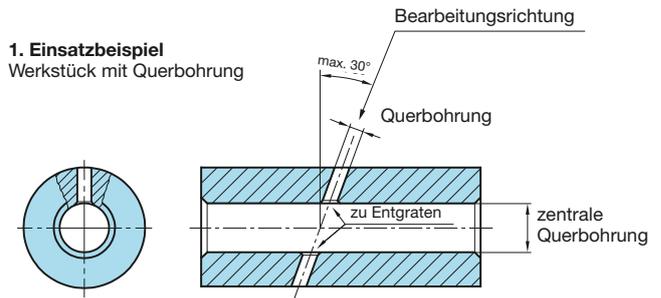
### Die Bearbeitung



### Schritt für Schritt:

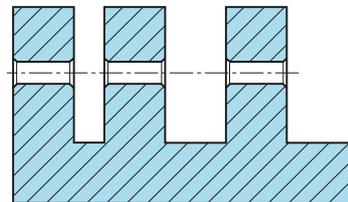
Die maschinelle Ein- und Austritts-Entgratung mit der Entgratgabel TS 100 EG ist eine einfache und kostengünstige Alternative zur bisherigen, aufwändigen Nachbearbeitung per Hand. Dabei kommt ein einziges Werkzeug für alle Arbeitsschritte zum Einsatz.

### Einsatzbeispiele



- Bei Werkstücken mit Querbohrung muss:
- der Durchmesser der Querbohrung maximal 35% des Durchmessers der zentralen Bohrung betragen
  - der Durchmesser der Querbohrung 40% größer sein als die Schneidlänge  $l_4$

- 2. Einsatzbeispiel**  
Werkstück mit mehrfach unterbrochener Bohrung



### Universell einsetzbar:

Mit der Standard-Entgratgabel können sowohl Werkstücke mit Querbohrung als auch Werkstücke mit mehrfach unterbrochenem Schnitt bearbeitet werden. Resultat sind in jedem Fall sauber entgratete Bohrungsein- und -austritte.

Ø-Bereich (mm)	$v_c$ m/min	$f_u$ (mm)
< Ø 4	8 - 10	0,1 - 0,2
Ø 4 - < Ø 6	10 - 14	0,1 - 0,2
6 - Ø 8	14 - 20	0,1 - 0,2

### Wichtig:

Bitte beachten Sie, dass die Schnittwerte nur Richtwerte sind. Sie können nach oben wie nach unten hin angepasst werden.







## Entgratspirale TS 100 ES – Semistandard-Programm

Für die Austrittsentgratung durch die Zentralbohrung hat Hartner die Vollhartmetall-Entgratspirale TS 100 ES entwickelt. Das geschlitzte Werkzeug steht ab sofort als Semistandard zur Verfügung, d. h. innerhalb der in der nebenstehenden Tabelle angegebenen Durchmesserbereiche können Werkzeuge in hundertstel Abmessungen mit den jeweiligen Schaft- und Längenmaßen sowie Schneidenzahlen mit kurzen Lieferzeiten zu günstigen Preisen geliefert werden. Darüber hinaus sind aber auch andere kundenspezifische Lösungen als Sonderwerkzeuge beispielsweise mit größerer Reichweite oder anderen Schaftdurchmessern jederzeit realisierbar.

Das Funktionsprinzip der Entgratspirale TS 100 ES basiert auf der Vorspannung des geschlitzten Schneidteils. Im Bereich des Schneidteils besitzt die Entgratspirale einen minimal größeren Durchmesser als die zu bearbeitende Bohrung. Durch den Anlauf wird der geschlitzte Schneidteil beim Eintritt in die zu bearbeitende Bohrung zusammengedrückt und dadurch vorgespannt. Diese Vorspannung sorgt innerhalb der Bohrung und insbesondere im Bereich der zu entgratenden Querbohrungen für ein perfektes Anliegen der schneidenden Spirale an der Bohrungswand bzw. den Kanten der Querbohrung.

Der Grat an der Querbohrung wird dann präzise und sauber an der Wurzel abgeschält. Dabei entstehen sehr kleine Späne, die problemlos aus der Bohrung abgeführt werden können.

Voraussetzung für die Entwicklung der Entgratspirale TS 100 ES war ein Vollhartmetall als Schneidstoff, das eine entsprechend geringe Steifigkeit aufweist und die notwendige Verformung im Schneidenbereich zulässt. Dank der Hartner-eigenen Kompetenzen für die Hartmetallentwicklung und -fertigung steht ein Hartmetall mit diesen besonderen Eigenschaften zur Verfügung

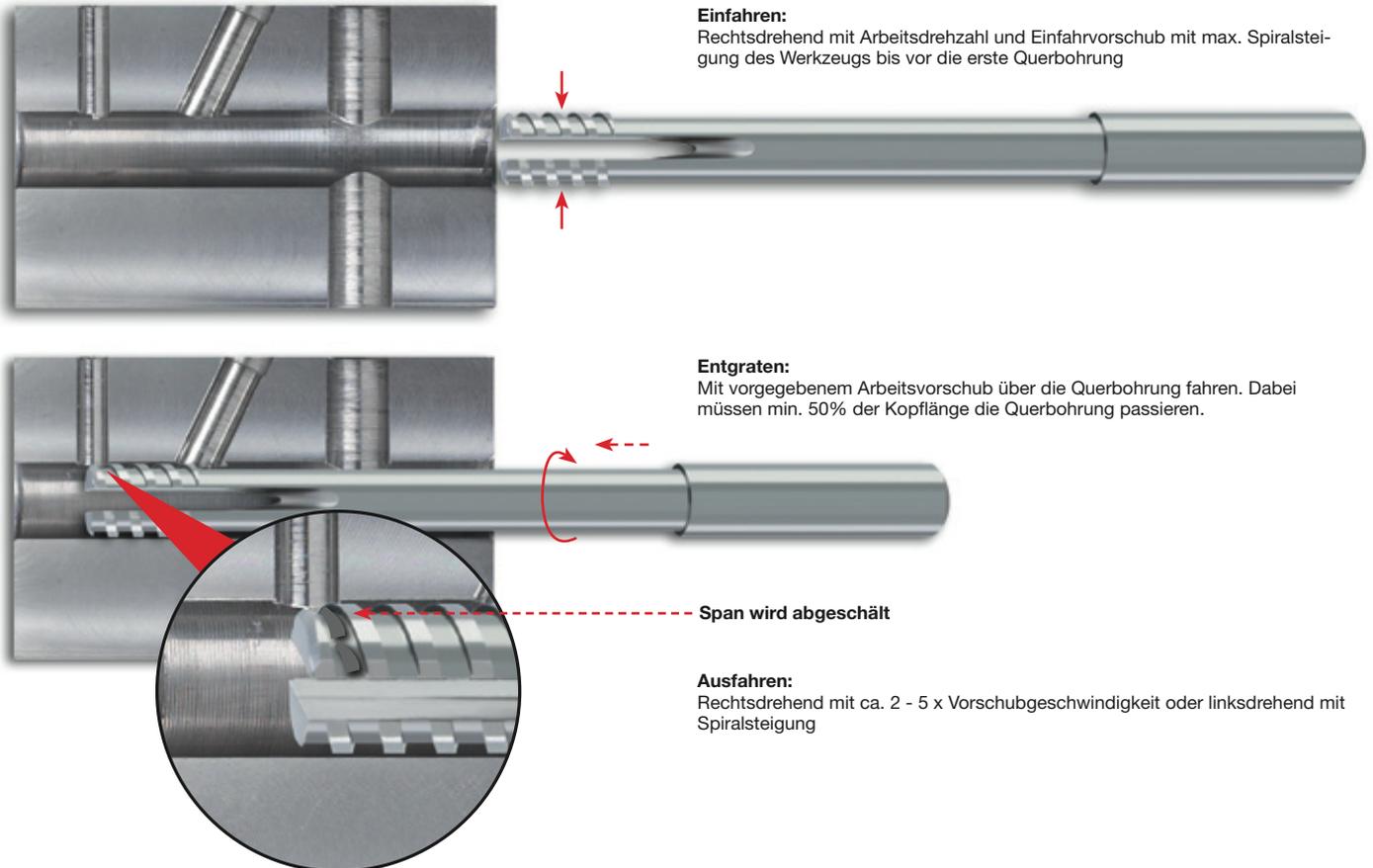
### Schnittwerte Entgratspirale

Ø-Bereich (mm)	v <sub>c</sub> m/min	f <sub>u</sub> (mm)
< Ø 8	15 - 25	0,2 - 0,3
≥ Ø 8	15 - 25	0,4 - 0,8

### Wichtig:

Bitte beachten Sie, dass die Schnittwerte nur Richtwerte sind. Sie können nach oben wie nach unten hin angepasst werden.

### Die Funktionsweise





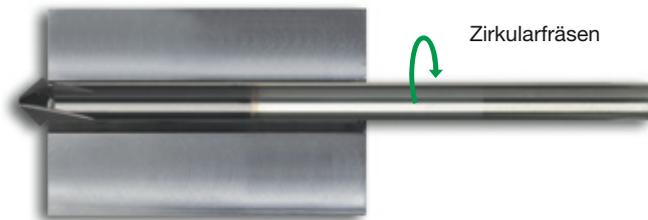
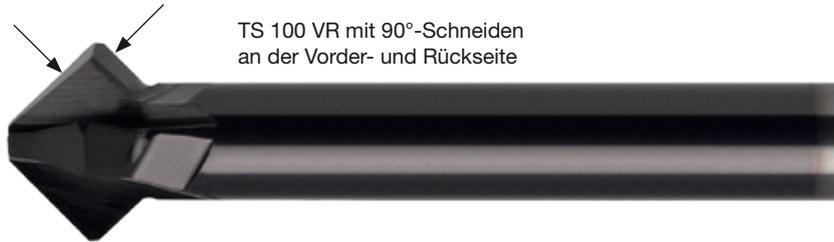


# HARTNER

## Vor-/Rückwärtsentgrater TS 100 VR

Der Hartner VHM Vor-/Rückwärtsentgrater TS 100 VR mit TiAlN-Beschichtung ermöglicht als Standardwerkzeug sowohl das Entgraten als auch das Anfasen von Bohrungseintritt und -austritt mit einem 90°-Winkel. Dazu verfügt der TS 100 VR über einen Fräskopf mit einem vorderen sowie

einem rückwärtigen Schneidenbereich. Für das Entgraten bzw. Fasen beschreibt das Werkzeug eine zirkuläre Fräsbe-  
wegung entlang der Bohrungskante oder einer Kontur.



### Schnittwerte Vor-/Rückwärtsentgrater TS 100 VR

Werkstoffgruppe	Zugfestigkeit MPa (N/mm <sup>2</sup> )	Härte	v <sub>c</sub> (m/min)	VR-Code
Stähle	< 850		120 - 200	71
	850-1200		100 - 180	71
	> 1200		80 - 140	71
Gehärtete Stähle		< 54 HRC	60 - 120	71
		54-60 HRC	40 - 80	71
Rost- und säurebest. Stähle	< 850		80 - 120	71
Nickel-Basis-Legierungen	< 1300		30 - 60	71
Titan-Legierungen	< 1300		50 - 100	71
Guss		< 240 HB30	120 - 180	72
		> 240 HB30	100 - 160	72
Al Knetlegierungen < 3% Si			150 - 250	72
Al Gusslegierungen > 3% Si			100 - 200	72
Magnesium-Legierungen			150 - 250	72
Nichteisen-Legierungen	< 850		30 - 200	72

### Vorschubreihen-Code (mm/U)

Ø	71	72
≤ 3,00	0,060	0,080
4,00	0,100	0,125
5,00	0,100	0,125
6,30	0,125	0,160
8,00	0,160	0,200
10,00	0,200	0,250
12,50	0,200	0,250

### Wichtig:

Bitte beachten Sie, dass die Schnittwerte nur Richtwerte sind. Sie können nach oben wie nach unten hin angepasst werden.





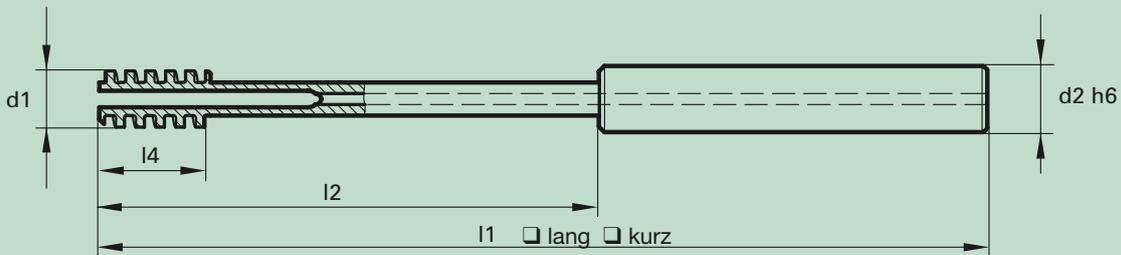
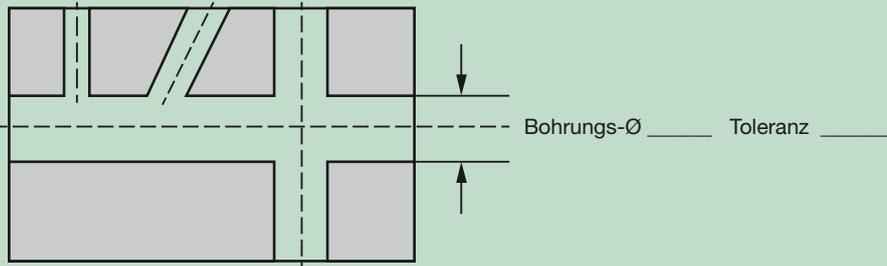
### Fax-Anfrage / Bestellung einfach kopieren, ausfüllen und faxen...

Anfrage

Bestellung

Wiederholauftrag, Sobo-Nr.

Benötigte Stückzahl: \_\_\_\_\_ Stück



Der Herstell-Ø d<sub>1</sub> der Entgratspirale wird aufgrund des Bohrungs-Ø des Bauteils festgelegt. Schaft-Ø und Längen ergeben sich abhängig vom Herstell-Ø gemäß nachstehender Tabelle:

Baumaße d <sub>1</sub> von ... bis 100stel Schritte	l <sub>4</sub>	lange Ausführung		kurze Ausführung		Schaft d <sub>2</sub> h <sub>6</sub>
		l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3,00 - 4,10	12	68,00	40			4,00
4,11 - 6,10	12	76,00	40			6,00
6,11 - 8,10	16	101,00	65	76,00	40	8,00
8,11 - 10,10	19	101,00	61	76,00	36	10,00
10,11 - 12,10	19	130,00	85	80,00	35	12,00
12,11 - 14,10	22	130,00	85	80,00	35	14,00
14,11 - 16,10	22	150,00	102	90,00	42	16,00

Firma: \_\_\_\_\_

Firmenstempel: \_\_\_\_\_

Telefon/Fax: \_\_\_\_\_

Ansprechpartner: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_



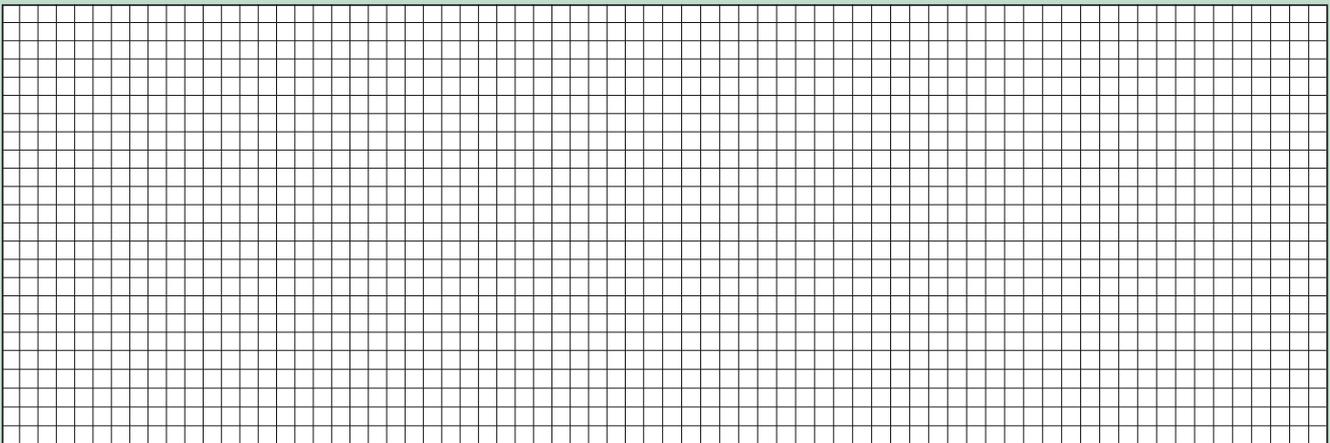
### Fax-Anfrage / Bestellung einfach kopieren, ausfüllen und faxen...

Anfrage       Bestellung       Wiederholauftrag, Sobo-Nr.

TS 100 EG       TS 100 VR       TS 100 ES

Bitte empfehlen Sie uns das optimale Werkzeug für die beschriebene Bearbeitung

#### Skizze Bohrsituation



**Bearbeitung:**      Entgraten       Eintritt       Austritt       Querbohrung

                         Fasen       Eintritt, Winkel \_\_\_\_\_°       Austritt, Winkel \_\_\_\_\_°

**Werkstück:**      Bohrungs-Ø: \_\_\_\_\_mm      Bohrungstiefe: \_\_\_\_\_mm

                         Querbohrung:     nein       ja, nach \_\_\_\_\_mm

                         Material/Bezeichnung: \_\_\_\_\_

**Maschinen-Typ:**     BAZ       Drehzentrum     Sonstiges: \_\_\_\_\_

**Schaft:**             HA       HE       Sonstiges: \_\_\_\_\_

**Kühlschmierung:**     innen       außen

Öl       Emulsion       MMS

                         Druck: \_\_\_\_\_bar      Menge: \_\_\_\_\_l/min

**Firma:** \_\_\_\_\_ **Firmenstempel:** \_\_\_\_\_

**Telefon/Fax:** \_\_\_\_\_

**Ansprechpartner:** \_\_\_\_\_ **Unterschrift:** \_\_\_\_\_

## Unser Programm:



FU 500/FN500



Tieflochbohrer



INOX-Bohrer



VHM-Entgratwerkzeuge



Kleinstbohrer



Multiplex



TS-Drills



Multiplex-HPC



Highlights



Lieferprogramm



Sonderbohrer



TM-Werkzeug-Ausgabesysteme

**Hartner GmbH**

Postfach 10 04 27, D-72425 Albstadt

Tel. 0 74 31/1 25-0, Fax 0 74 31/1 25-21 547

[www.hartner.de](http://www.hartner.de)