

HEULE

WERKZEUG AG

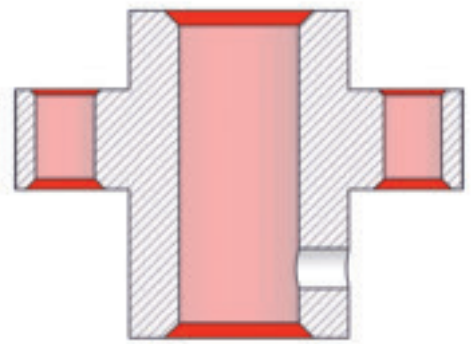
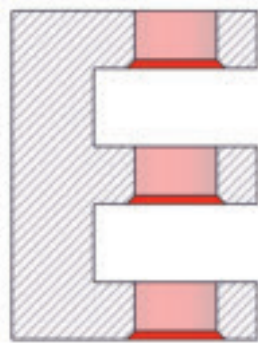
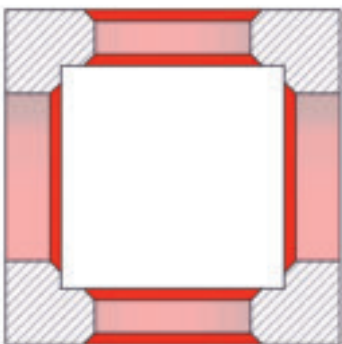


Die Kombination unserer Bohrtechnologie mit unserem Entgrat- und Fasssystem.



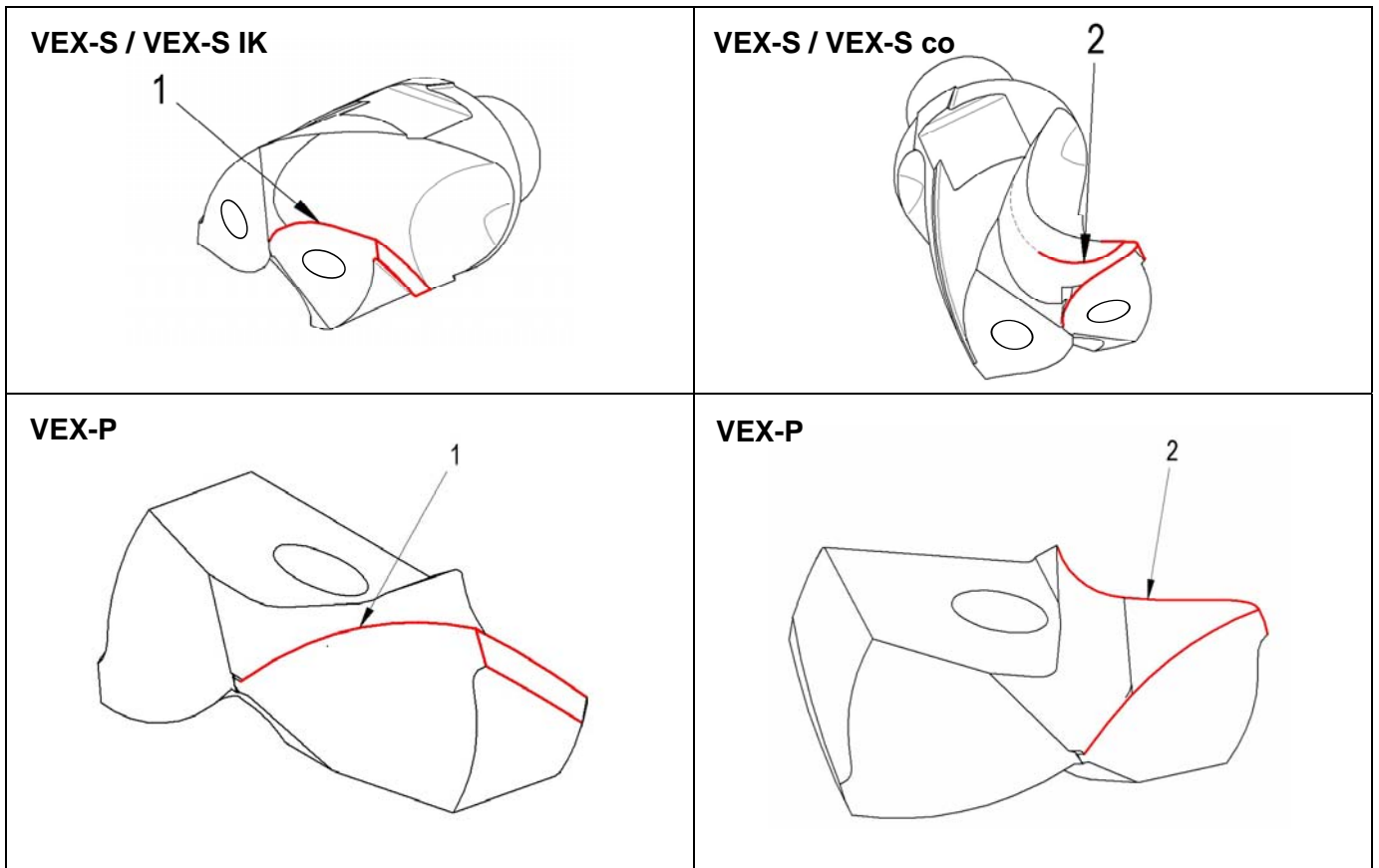
The combination of our drilling technology with our deburring and chamfering system.

VEX BOHR-, ENTGRAT- & FASKOMBIWERKZEUGE
DRILL/DEBURR & DRILL/CHAMFER COMBI TOOLS



www.heule.com

1 VEX / Die Bohrerschnittgeometrie VEX / The cutting geometry



Mit der patentierten VEX-Schnittgeometrie setzt HEULE neue Massstäbe in der Bohrertechnologie.

Die VEX-Schnittgeometrie garantiert eine hohe Bohrleistung bei kurzer Spanbildung.

Durch eine konvexe Schneidkante **(1)**, die in einen konkaven Spanwinkel **(2)** übergeht, werden die Späne auch bei langspanenden Materialien kurz gebrochen. Eine grosse Spankammer sorgt für den optimalen Späneabfluss.

Diese VEX-Geometrie ist selbstzentrierend und garantiert eine formgenaue Bohrung.

Unser auswechselbarer VEX-S Spiralbohrer und der Wechselbohreinsatz VEX-P sind beide mit dieser patentierten Schnittgeometrie versehen.

With the patented VEX cutting geometry HEULE is setting new benchmarks in the field of drilling technology.

The VEX cutting geometry guarantees a high drilling performance with short chips.

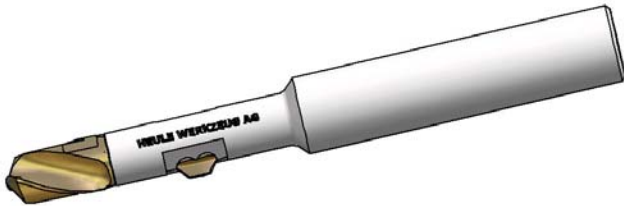
Due to the convex cutting edge **(1)** which merges into a concave chip angle **(2)** short chips are guaranteed even when machining a long chipping material. A large chip channel also optimises swarf evacuation.

The VEX geometry is self-centring and guarantees an accurate bore.

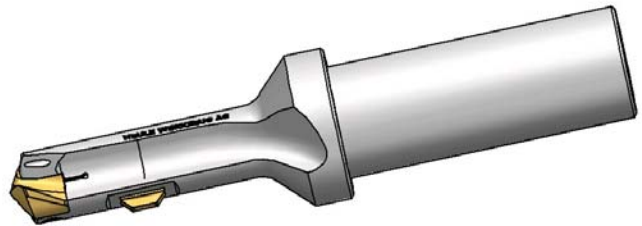
Our replaceable VEX-S twist drill and the replaceable drill insert VEX-P are both provided with the new cutting geometry.

2 VEX-S Kombi / VEX-P Kombi VEX-S Combi / VEX-P Combi

VEX-S



VEX-P



Die SNAP-Linie ist die Antwort von HEULE auf den Trend nach immer einfacheren und flexibleren Fertigungslösungen.

Mit dem neuen SNAP-System ist es erstmals gelungen, ein Maximum an Operationen in einem Werkzeug zusammenzufassen und gleichzeitig einen hohen Bedienungskomfort zu bewahren.

Praktisch alle denkbaren Bohroperationen, **kombiniert mit dem Entgraten vor- und/oder rückwärts können nun in einem einfachen und stabilen Werkzeug zusammengefasst werden.**

Wegen der sehr kompakten SNAP-Entgratmechanik besticht das Werkzeug durch seine Stabilität, und es ist auch problemlos möglich, die Werkzeuge mit innerer Kühlmittelzuführung auszurüsten.

Mit der neuen SNAP-Technologie wurde ein sehr bedienerfreundliches Vor- und Rückwärtsentgratsystem geschaffen.

The SNAP product line is HEULE's answer to the increasing requirement for simpler and more flexible manufacturing solutions.

The new SNAP system is the first to successfully allow the combination of a number of operations to be incorporated into single convenient cycle.

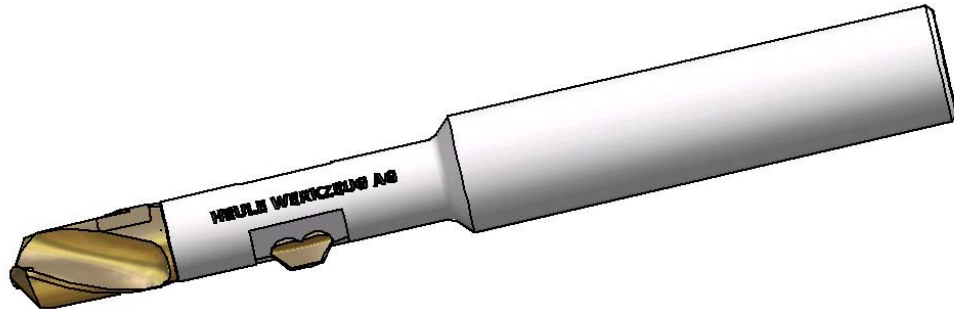
Many drill/chamfering operations can now be completed in one operation by **combining drilling with front and/or back deburring in one stable and easy to use tool.**

Due to the very compact SNAP deburring mechanism the tool stability is still maintained and tools can be supplied with or without through tool coolant supply.

The simplicity of the design along with the technical ability of the new SNAP system results in a very easy to use forward and backward deburring system.

3 VEX-S / VEX-S IK Kombi / VEX-S / VEX-S co Combi

3.1 Eigenschaften / Features



Der VEX-S Kombi vereint einen auswechselbaren Hochleistungsspiralbohrer mit unserem bewährten SNAP-Entgratsystem. (Die Beschreibung des SNAP-Systems siehe Seite 29).

Damit ist es möglich in einem Arbeitsgang, die Bohrung zu erstellen und diese gleichzeitig vor- und rückwärts zu entgraten.

Dieses Werkzeugkonzept kommt vor allem für kleine Bohrdurchmesser zur Anwendung.

Der VEX-S Spiralbohrer ist auswechselbar und mit dem selbstzentrierenden Hochleistungsschnittgeometrie VEX versehen. Der Bohrer kann einfach mehrmals nachgeschärft werden. Dies bedeutet eine hohe Wirtschaftlichkeit!

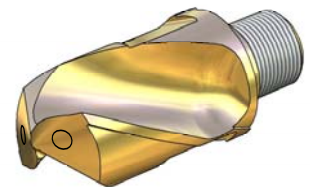
The VEX-S Combi combines a replaceable high performance twist drill with our proven SNAP deburring system. (See description SNAP system on page 29).

With this system drilling, front and back deburring in one single operation is possible.

This system is especially suited to the machining of smaller diameter holes.

The VEX twist drill is replaceable and incorporates VEX, the self-centring high performance cutting geometry. It can also be easily re-ground and recoated ensuring optimum cost effectiveness.

3.2 VEX-S / VEX-S IK Spiralbohrer / VEX-S / VEX-S co twist drill



Der VEX-S Spiralbohrer ist ein auswechselbarer Hochleistungsbohrer der mit oder ohne innere Kühlmittelzufuhr erhältlich ist, standardmässig wird die Bohrspitze in bester HM-Qualität und diversen Beschichtungen geliefert.

Das Kühlmittel wird durch die Hartmetallspitze auf die Freifläche und somit direkt in die Bohrung geführt.

Die VEX-S Bohrspitze ist über eine speziell für diesen Werkzeugtyp entwickelte Schnittstelle mit dem Grundkörper verbunden. Diese Adaption gewährleistet einen guten Rundlauf, eine gute Kraftübertragung und eine einfache und schnelle Auswechselbarkeit des VEX-S Spiralbohrers.

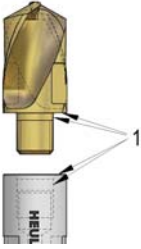

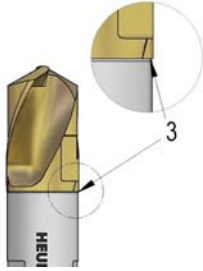
The VEX-S twist drill is with or without trough coolant available is a replaceable high performance product, manufactured from high quality solid carbide in different coatings.

VEX-S twist drill provides the coolant onto the end flank and therefore directly into the borehole.

The specially developed connecting system ensures robust and accurate connection with the tool body, facilitates good transmission of power and also allows quick and easy replacement of the VEX-S twist drill.

3.3 Montage / Demontage des VEX-S Spiralbohrers Assembly / Dismantling of VEX-S twist drill

3.3.1 Montage / Assembly

<p>1. Reinigen der Zentrierdurchmesser und der Anschlagflächen am VEX-S Spiralbohrer und am Grundkörper.</p>		<p>1. Clean the surfaces between the VEX-S twist drill and the tool body.</p>
<p>2. Mit einem Gabelschlüssel in den dafür vorgesehenen Schlüsselweite am VEX-S Spiralbohrer, diesen fest auf den Grundkörper schrauben. (Drehmoment/Drehmomentschlüssel siehe Seite 11)</p>		<p>2. Screw tightly the VEX-S drill insert with a flat wrench to the tool body. (For Torque/torque spanner see page 11)</p>
<p>3. Prüfen des Lichtspaltes. Nach dem Festziehen des VEX-S Spiralbohrers auf dem VEX-S Grundkörper muss geprüft werden, dass kein Lichtspalt an der Anschraubstelle zwischen diesen beiden Teilen mehr sichtbar ist.</p>		<p>3. There should be a seamless transition between drill insert and tool body after the tightening of the drill insert. No split between tool body and drill insert.</p>

Gründe für einen Lichtspalt und Korrektur / Reasons for a split and how to correct

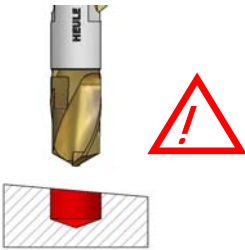
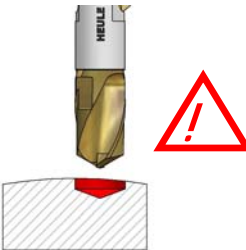
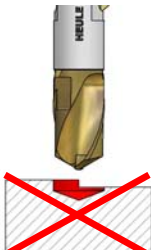
Grund	Abhilfe	Reason	Solution
Verschmutzung zwischen Bohrer und Grundkörper.	Zerlegen und reinigen.	Dirt between drill and tool body.	Dismantle and clean.
VEX-S Spiralbohrer ist nicht genügend stark angezogen.	VEX-S Spiralbohrer stärker anziehen.	VEX-S twist drill is not tighten enough.	Tighten VEX-S twist drill.
Adaptionsflächen sind beschädigt.	VEX-S Spiralbohrer und/oder VEX-S Grundkörper austauschen.	Adaption areas are damaged.	Exchange VEX-S twist drill and/or VEX-S tool body.

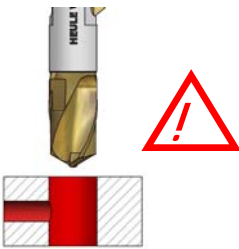
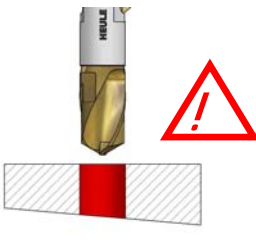
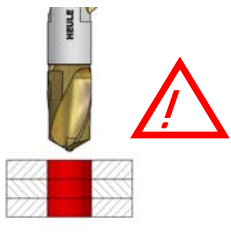
3.3.2 Demontage / Dismantling

<p>Mit einem Gabelschlüssel den VEX-S Spiralbohrer vorsichtig in die gegen Uhrzeigerrichtung lösen.</p>		<p>Unfasten the VEX-S twist drill with a flat wrench in anticlockwise direction from the tool body.</p>
---	---	---

3.4 Anwendungsbereich / Application range

		
Anbohren auf ebenen Flächen.	Anbohren auf bearbeiteten oder mittig auf konvexen Flächen. 1)	Anbohren auf unebenen Flächen. Eventuell Vorschub reduzieren. 1)
Drilling of even machined surfaces.	Drilling of central or convex surfaces. 1)	Drilling on uneven surfaces. If necessary reduce feed-rate. 1)

		
Anbohren auf schrägen Flächen. 1)	Anbohren auf konvexen, konkaven oder aussermittig Flächen 1)	Anbohren an einer Kante, Schmiede- oder Gussnaht: Nicht möglich.
Nur für Werkzeuge < 2xD bis max. 6° Vorschub reduzieren 2° auf 80%, 5° auf 70%, 6° auf 50%		
Drilling on slant surfaces. 1)	Drilling on not central or convex, concave surfaces. 1)	Drilling on an angle, forged or cast iron: Not possible.
Only for tool < 2xD to max. 6° Reduce feed-rate 2° to 80%, 5° to 70%, 6° to 50%		

		
Durchbohren einer Querbohrung. Ø Querbohrung max. 0.5x Ø Bohrung. Eventuell Vorschub reduzieren. 2)	Schräger Bohrungsaustritt. Vorschub reduzieren auf ca. 50-60%. 1)	Durchbohren von Paketen. Spaltfreies Aufeinanderspannen der Werkstücke ist Bedingung.
Drilling through a cross-hole. Ø cross-hole max. 0.5x Ø bore. If necessary reduce feed-rate. 2)	Slant exit of the bore. Reduce feed-rate to about 50-60%. 1)	Drilling through several layers. Seamless fitting of the different workpieces is necessary.

1) **Achtung:** Fase kann nicht sauber werden! / **Note:** Chamfer wont be clean.

2) **Achtung:** Werkzeugbruchgefahr! Entgratmesser kann in Querbohrung fahren (mit stehendem Werkzeug durch die Bohrung fahren!)
Note: Tool can break! Blade for deburring can get stuck in the cross-hole (drive through the bore with no rotation of the tool!)

3.5 Schnittwerte VEX-S für HM Spiralbohrer Cutting values VEX-S for HM twist drill

Bitte beachten:

Bei den angeführten Schnittwerten handelt es sich um **Richtwerte**. Diese können je nach Anwendung wie zB Werkstückaufspannung, Maschine oder Werkstückbeschaffenheit stark abweichen!

Please note:

Stated cutting data is for guidance only and based on **recommended values**, assuming ideal conditions. Cutting data may need to be adjusted subject to the application settings, machine or consistency of the workpiece.

**Empfohlene Schnittwerte VEX-S Spiralbohrer für max. Bohrtiefe (T) < 2xd
Recommended data for carbide VEX-S drill for max. bore-depth (T) < 2xd**

Standardbeschichtung HELICA	Standard coating HELICA
Beschichtung für Aluminiumwerkstoffe DLC	Coating for aluminium work pieces DLC

Werkstoff	Material	Eigenschaften	Features	Zugfestigkeit Tensile strength (N/mm ²)	Härte Hardness HB	Vc (m/min)	F (mm/U) (mm/rev.)
Unlegierter Stahl	Unalloyed steel			<500	<150	100-130	0.15-0.25
Stahlguss	Cast steel			500-850	150-250	90-110	0.15-0.25
Automatenstahl	Free machining steel	vergütet	hardened	850-1000	250-300	70-90	0.12-0.20
Niedrig legierter Stahl	Low-alloy steel	geglüht	annealed	<850	<250	80-130	0.15-0.25
Stahlguss	Cast steel	vergütet	hardened	850-1000	250-300	70-110	0.15-0.25
		vergütet	hardened	>1000-1200	>300-350	40-70	0.12-0.20
Hoch legierter Stahl	High-alloy steel	geglüht	annealed	<850	<250	40-70	0.12-0.20
Werkzeugstahl	Tool steel	vergütet	hardened	850-1100	250-320	35-50	0.12-0.15
Rostfreier Stahl	Stainless steel	ferritisch	ferritic	450-650	130-190	30-50	0.08-0.12
		austenitisch	austenitic	650-900	190-270	30-40	0.08-0.12
		martensitisch	martensitic	500-700	150-200	20-30	0.08-0.12
Gehärteter Stahl	Hardened steel						
Hartguss	Chilled castings					20-25	0.08-0.10
Sonderlegierungen (Inconel, ...)	Super alloys (Inconel, ...)			<1200	<350	20-25	0.06-0.10
Grauguss	Grey cast iron			<500	<150	90-180	0.20-0.35
Kugelgraphitguss	Nodular cast iron			300-800	90-240	90-160	0.15-0.30
Al-Knetlegierungen	Aluminium-forging alloys					120-250	0.25-0.35
Al-Gusslegierungen	Aluminium-casting alloys					120-250	0.25-0.35
Kupferlegierungen	Copper alloys	Messing	Brass			140-200	0.25-0.35
		Bronze	Bronze			60-100	0.20-0.30
		kurzspanend	short-chipping			40-60	0.15-0.25
		Bronze	Bronze				
		langspanend	long-chipping				

Schnittwerte für das Entgraten / Fasen siehe Seite 33

Cutting data for deburring / chamfering see page 33

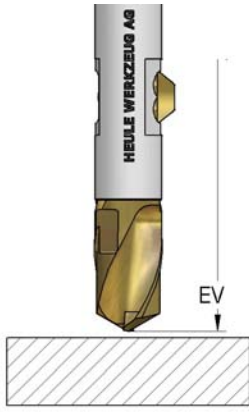
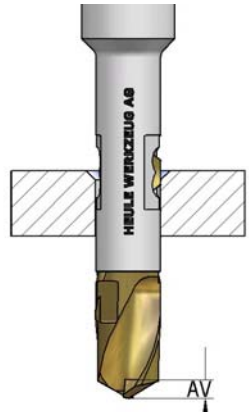


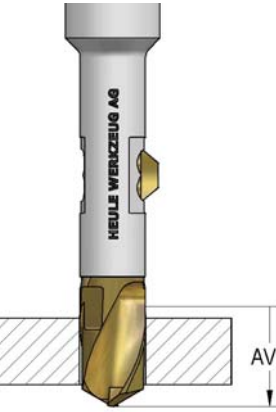
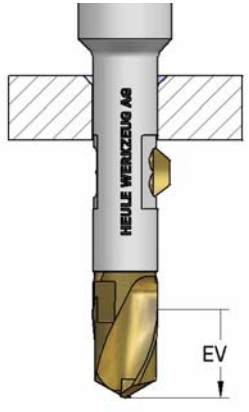


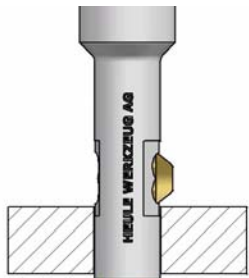
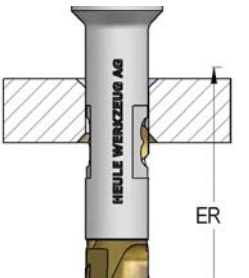


3.6 VEX-S Programmierung / VEX-S programming

Bei der ganzen Bearbeitung ist keine Drehrichtungsänderung oder Stillstand der Spindel nötig.

AV: Arbeitsvorschub, vorwärts
AR: Arbeitsvorschub, rückwärts
EV: Eilvorschub, vorwärts
ER: Eilvorschub, rückwärts

It is not necessary to change the direction of rotation or stop the spindle.

AV: Working feed, forward
AR: Working feed, backward
EV: Rapid feed, forward
ER: Rapid feed, backward

<p>1. EV Das Werkzeug wird im EV bis vor das Werkstück positioniert.</p> <p>Sicherheitsabstand beachten!</p>		<p>4. AV Im AV wird die Fase erstellt. Es wird so lange im AV gefahren, bis das Messer ganz in das Werkzeug eingefahren ist.</p>	
<p>1. EV Rapid traverse of the tool to just above the top of the work piece.</p> <p>Note: Clearance distance.</p>		<p>4. AV In linear feed forward (AV) the chamfer is generated. Continue in linear feed until the blade is completely retracted into the tool.</p>	
<p>2. AV Im AV wird die Bohrung erstellt. Es wird solange im AV gefahren, bis vollständig durchgebohrt ist.</p>		<p>5. EV Im EV kann soweit durch die Bohrung gefahren werden, bis das SNAP-Messer wieder vollständig frei ist und radial ausfahren kann.</p>	
<p>2. AV In forward linear feed the hole is produced. Continue in working feed until the spade drill insert is completely clear of the hole.</p>		<p>5. EV The tool can be passed through the hole in rapid feed forward until the SNAP blade clears the hole and is fully extended.</p>	
<p>3. EV Im EV das Werkzeug mit dem SNAP-Messer bis kurz vor die Bohrungsbzw. mögliche Gratkante positionieren.</p>		<p>6. AR / ER Die Rückwärtsfase wird im AR geschnitten (keine Drehrichtungsänderung). Sobald das SNAP-Messer vollständig ins Werkzeug eingefahren ist, kann im ER aus der Bohrung gefahren werden.</p>	
<p>3. EV Position tool with SNAP blade in rapid feed, forward slightly above the top material surface of bore or burr.</p>		<p>6. AR / ER The back chamfer is machined by linear feed backward (no change of spindle rotation). As soon as the SNAP blade is completely retracted into the tool, the tool can travel out of the hole in rapid feed backward ER.</p>	

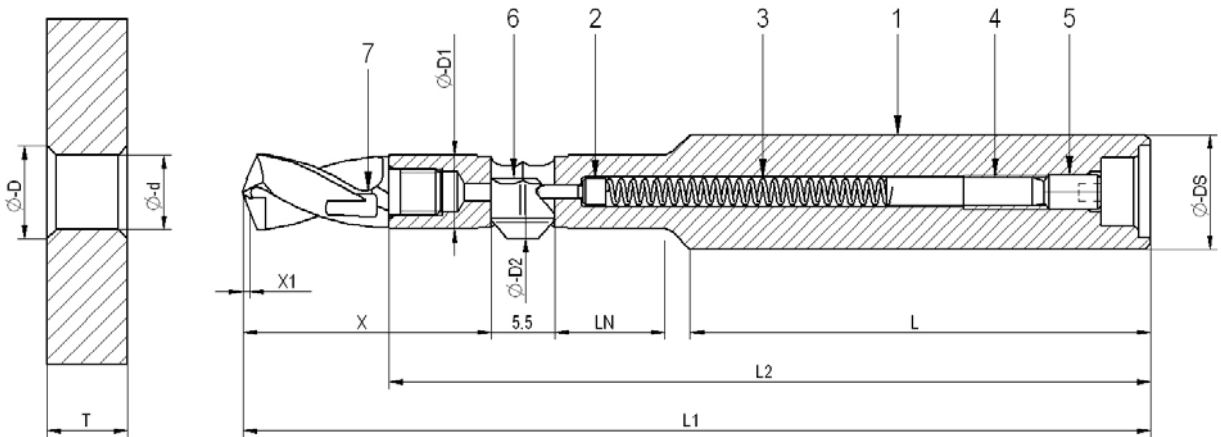
3.7 Bohrprobleme, wie beheben

Aufbauschneide	Späne-stau	Gratbildung am Bohrungsaustritt	Schwankende Genauigkeit	Oberflächenqualität schlecht	Vibrationen (Rattern)	Hauptschneidenverschleiss	Querschneidenverschleiss	Führungsfaserverschleiss	Freiflächenverschleiss	Schneidenausbruch	Spitzenausbruch	Lösung
✓					✓	✓				✓		Schnittgeschwindigkeit erhöhen
		✓			✓			✓	✓			Schnittgeschwindigkeit reduzieren
				✓	✓							Vorschub erhöhen
	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Vorschub reduzieren
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Kühlmitteldruck erhöhen
			✓	✓	✓			✓				Rundlauf prüfen
		✓				✓	✓	✓		✓	✓	Stabilität Spindel und Aufspannung prüfen
		✓		✓								Verschlossener Wechselbohrereinsatz austauschen
	✓			✓								Mit Bohrzyklus arbeiten
✓												Beschichtung

How to solve drill problems

Built-up edge	Chip jam	Burr formation on the exit of the bore	Variable precision	Bad quality of surface	Chatter	Wearing of major cutting edge	Wearing of cross cutting edge	Wearing of major chamfer	Wearing of clearance surface	Breakout of cutting edge	Breakout of the top of the drillbit	Solution
✓					✓	✓				✓		Raise cutting speed
		✓			✓			✓	✓			Reduce cutting speed
				✓	✓							Raise feed rate
	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Reduce feed rate
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Raise coolant pressure
			✓	✓	✓			✓				Check rotation
		✓				✓	✓	✓		✓	✓	Check stability of spindle and setting
	✓			✓								Exchange worn indexable drill insert
												Improve drilling cycle
✓												Coating

3.8 VEX-S Kombi / VEX-S Combi



$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.6\text{mm}$

Max. Fas- $\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 2.0\text{mm}$

Max. chamfer $\varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 2.0\text{mm}$

Ersatzteile / Spare parts:

Pos.	Beschreibung	Description	Best. Nr.	Order No.
1	Grundkörper; siehe Tabelle unten	Tool body see table below		
2	Steuerbolzen $\varnothing 1.2$	Control bolt $\varnothing 1.2$	GH-Q-E-0008	
3	Druckfeder $\varnothing 2.35 \times \varnothing 0.35 \times 31.5$	Spring $\varnothing 2.35 \times \varnothing 0.35 \times 31.5$	GH-H-F-0019	
4	Distanz Stift; siehe Tabelle unten	Distance pin see table below		
5	Gew. Stift M3x5 DIN913	Set. screw M3x5 DIN913	GH-H-S-0127	
	Schlüssel zu Pos. 5*	Wrench for pos. 5*	GH-H-S-2101	
6	SNAP Messer; siehe Seite 34	SNAP blade; see page 34		
7	VEX-S Spiralbohrer; siehe Seite 11	VEX-S twist drill; see page 11		
	Gabelschlüssel zu Pos. 7*	Flat wrench for pos. 7*		
	Drehmomentschlüssel siehe Seite 11	Torque spanner see page 11		

* Schlüssel zu Pos. 5 / Pos. 7 nicht im Lieferumfang enthalten. / Wrench for pos. 5 / Pos. 7 to be ordered separately.

Bohrtiefe / Bore-depth 1xd

Bohrungs- bereich Bore range $\varnothing d$	Bohr- tiefe Bore- depth T	Serie Series	Best. Nr. Order No. GH-Q-O-	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrspitze Tool without blade, without drill insert								Pos. 1	Pos. 4
				$\varnothing D1$	X	X1	LN	L1	L2	$\varnothing DS$	L	Grundkörper Best. Nr. Tool body Order No. GH-Q-G-	Distanz Stift Distance pin GH-Q- E-
5.00-5.49	5.5	B	4000	4.9	18.9	1.0	7.5	70.1	60.3	8	36	4000	0052
5.50-5.99	6.0		4001	5.4	19.8	1.1	8.0	71.6	60.5	8	36	4001	
6.00-6.49	6.5	C	4002	5.9	20.6	1.2	8.5	77.7	66.0	10	40	4002	0043
6.50-6.99	7.0		4003	6.4	21.6	1.3	9.0	78.9	66.3	10	40	4003	
7.00-7.49	7.5	D	4004	6.9	23.8	1.4	9.5	81.4	67.8	10	40	4004	0048
7.50-7.99	8.0		4005	7.4	24.6	1.5	10.0	82.4	68.0	10	40	4005	
8.00-8.49	8.5	E	4006	7.9	25.4	1.6	10.5	89.5	74.3	12	45	4006	0048
8.50-8.99	9.0		4007	8.4	26.6	1.7	11.0	90.9	74.8	12	45	4007	
9.00-9.49	9.5	E	4008	8.9	27.4	1.8	11.5	91.9	75.0	12	45	4008	0048
9.50-9.99	10.0		4009	9.4	28.3	1.9	12.0	93.1	75.3	12	45	4009	
10.00-10.49	10.5	F	4010	9.9	29.1	1.9	12.5	95.1	76.5	14	45	4010	0048
10.50-10.99	11.0		4011	10.4	30.1	2.1	13.0	96.4	77.3	14	45	4011	
11.00-11.49	11.5	F	4012	10.9	30.9	2.1	13.5	97.4	77.5	14	45	4012	

Sonderlängen auf Anfrage!

Other sizes on request!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(HB) od. Whistle-Notch-Schaft (HE), zur Bestnr. -HB od. -HE hinzufügen.

For tools or tool bodies with weldon shank (HB) or whistle notch shank (HE), add -HB or -HE to the order No.

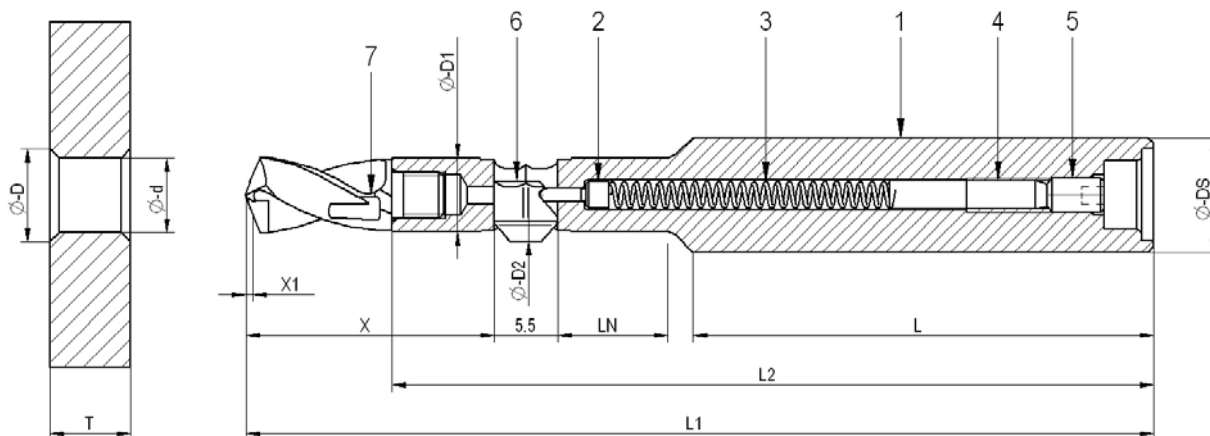
Bestellbeispiel:

VEX-S $\varnothing 6.0$ / T=6.5mm mit Weldonschaft
Best. Nr.: GH-Q-O-4002-HB

For example:

VEX-S $\varnothing 6.0$ / T=6.5 mm with weldon shank
Order No.: GH-Q-O-4002-HB

Bohrtiefe / Bore-depth 2xd



$$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.6\text{mm}$$

$$\text{Max. Fas-}\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 2.0\text{mm}$$

$$\text{Max. chamfer } \varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 2.0\text{mm}$$

Bohrungs- bereich Bore range $\varnothing d$	Bohr- tiefe Bore- depth T	Serie Series	Best. Nr. Order No. GH-Q-O-	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrspitze Tool without blade, without drill insert								Pos. 1 Grundkörper Best. Nr. Tool body Order No.	Pos. 4 Distanz Stift Distance pin GH-Q-E-
				$\varnothing D1$	X	X1	LN	L1	L2	$\varnothing DS$	L	GH-Q-G-	
5.00-5.49	11	B	4050	4.9	24.7	1.0	13	81.8	65.8	8	36	4050	0043
5.50-5.99	12		4051	5.4	26.1	1.1	14	83.9	66.5	8	36	4051	
6.00-6.49	13	C	4052	5.9	27.3	1.2	15	90.8	72.4	10	40	4052	0048
6.50-6.99	14		4053	6.4	28.9	1.3	16	93.3	73.3	10	40	4053	
7.00-7.49	15	D	4054	6.9	31.6	1.4	17	96.7	75.3	10	40	4054	0048
7.50-7.99	16		4055	7.4	32.9	1.5	18	98.7	76.0	10	40	4055	
8.00-8.49	17		4056	7.9	33.3	1.6	19	106.8	82.8	12	45	4056	
8.50-8.99	18	E	4057	8.4	35.8	1.7	20	109.1	83.7	12	45	4057	0039
9.00-9.49	19		4058	8.9	37.2	1.8	21	111.2	84.5	12	45	4058	
9.50-9.99	20		4059	9.4	38.6	1.9	22	113.3	85.2	12	45	4059	
10.00-10.49	21		4060	9.9	39.9	1.9	23	116.4	87.0	14	45	4060	
10.50-10.99	22	F	4061	10.4	41.2	2.1	24	118.5	88.3	14	45	4061	0039
11.00-11.49	23		4062	10.9	42.5	2.2	24	120.5	89.0	14	45	4062	

Sonderlängen auf Anfrage!

Other sizes on request!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(**HB**) od. Whistle-Notch-Schaft (**HE**), zur Bestnr. -**HB** od. -**HE** hinzufügen.

For tools or tool bodies with weldon shank (**HB**) or whistle notch shank (**HE**), add -**HB** or -**HE** to the order No.

Bestellbeispiel:

VEX-S $\varnothing 9.0$ / T=19mm mit Weldonschaft
Best. Nr.: GH-Q-O-4058-**HB**

For example:

VEX-S $\varnothing 9.0$ / T=19 mm with weldon shank
Order No.: GH-Q-O-4058-**HB**

3.9 Auswahl des VEX-S Spiralbohrereinsatzes Selection of VEX-S replaceable drill insert

1 Serie / Series

Bohrungsbereich Ø d Bore range Ø d	Serie Series
5.00 – 5.99	B
6.00 – 6.99	C
7.00 – 8.49	D
8.50 – 10.49	E
10.50 – 11.49	F

2 Bohrtiefe T / Bore-depth T

1 x d	2
2 x d	4

3 Bohrdurchmesser d / Bore diameter d

An dieser Stelle ist der Bohrdurchmesser einzusetzen. Beispiel: Ø 9.50 = 0950
Standard je 0,1 mm.

Indicate the bore diameter at this place.
For example: Ø 9.50 = 0950
Standard size each 0,1 mm.

4 Schneidstoff / Cutting material

Hartmetall / Carbide K20-K30	1
------------------------------	----------

5 Beschichtung / Coating

Helica*: Schneidkantenverrundung / honed cutting edge 0.03	H
DLC (empfohlen für Aluminium / recommended for Aluminium)	D

* Standard / andere Beschichtungen auf Anfrage

Bestellnummer Beispiel:

Order number example:

P- S- 1 2-3333-4 5

1 = Serie / Series

2 = Bohrtiefe T / Bore-depth T

3 = Bohr-Ø d / Bore-Ø d

4 = Schneidstoff / Cutting material

5 = Beschichtung / Coating

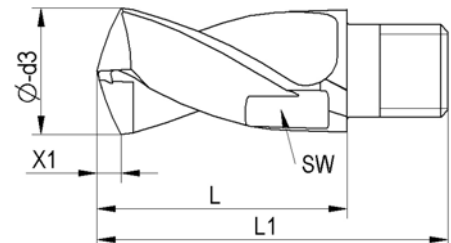
Bestellbeispiel / Example for an order:

Bohr-Ø d	Bore-Ø d	= 9.50mm
HM-Qualität	Carbide-Quality	= K20-K30
Beschichtung	Coating	= Helica
Bohrtiefe T	Bore-depth T	= 9.50 mm 1 x d

Bestellnummer:

Order No:

P-S-E2-0950-1H



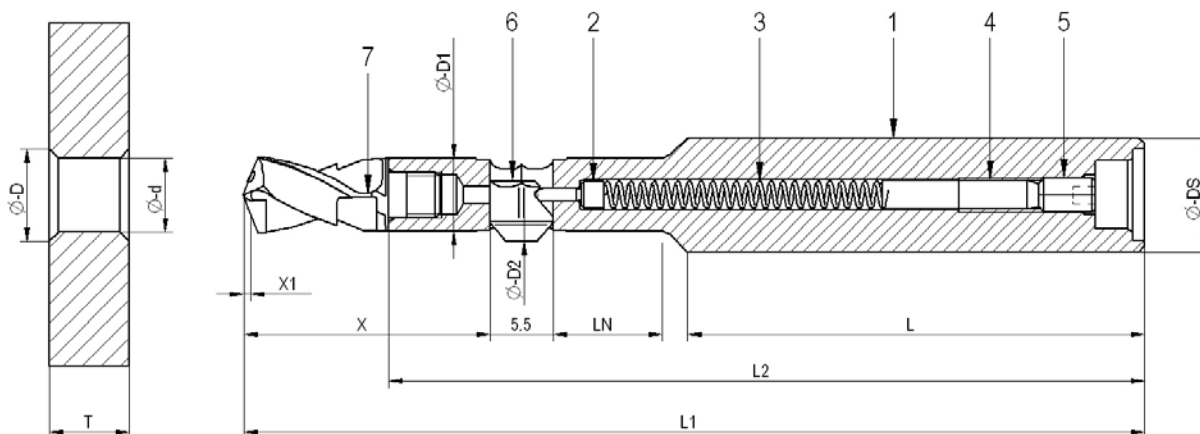
Masse / Dimensions

Bohrungsbereich	Serie		Bohrtiefe			Bohrtiefe			Schlüsselweite	Anzugsdrehmoment	Gabelschlüssel	Drehmoment-schlüssel-einsatz	Drehmoment-Schraubendreher
Bore range	Series		Bore-depth			Bore-depth			Wrench size	Tightening torque	Flat-wrench	Torque key Insert	Torque Screw-driver
Ø d3		X1	T	L	L1	T	L	L1	SW	Ncm	GH-H-S-	GH-H-S-	GH-H-S-
5.0-5.49	B	1.00	5.5	10.2	14.7	11	16.0	20.5	4	170	2301	2331	2401
5.5-5.99		1.10	6.0	11.1	15.6	12	17.4	21.9	4	170	2301	2331	2401
6.0-6.49	C	1.20	6.5	11.7	16.2	13	18.4	22.9	5	250	2301	2332	2401
6.5-6.99		1.30	7.0	12.7	17.2	14	20.0	24.5	5	250	2301	2332	2401
7.0-7.49	D	1.35	7.5	13.6	19.1	15	21.4	26.9	6	400	2302	2333	2402
7.5-7.99		1.45	8.0	14.4	19.9	16	22.7	28.2	6	400	2302	2333	2402
8.0-8.49		1.55	8.5	15.2	20.7	17	24.0	29.5	7	400	2302	2334	2402
8.5-8.99	E	1.65	9.0	16.1	21.6	18	25.4	30.9	7	600	2302	2334	2402
9.0-9.49		1.75	9.5	16.9	22.4	19	26.7	32.2	8	600	2303	2335	2402
9.5-9.99		1.85	10.0	17.8	23.3	20	28.1	33.6	8	600	2303	2335	2402
10.0-10.49		1.90	10.5	18.6	24.1	21	29.4	34.9	9	600	2303	2336	2402

Sonderlängen auf Anfrage!

Other sizes on request!

3.10 VEX-S Kombi mit Innenkühlung VEX-S Combi with through coolant



$$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.6\text{mm}$$

$$\text{Max. Fas-}\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 2.0\text{mm}$$

$$\text{Max. chamfer } \varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 2.0\text{mm}$$

Ersatzteile / Spare parts:

Pos.	Beschreibung	Description	Best. Nr.	Order No.
1	Grundkörper; siehe Tabelle unten	Tool body see table below		
2	Steuerbolzen Ø 1.2	Control bolt Ø 1.2		
3	Druckfeder Ø 2.35 x Ø 0.35 x 31.5	Spring Ø 2.35 x Ø 0.35 x 31.5		
4	Distanz Stift; siehe Tabelle unten	Distance pin see table below		
5	Gew. Stift M3x5 DIN913	Set. screw M3x5 DIN913		
	Schlüssel zu Pos. 5*	Wrench for pos. 5*		
6	SNAP Messer; siehe Seite 34	SNAP blade; see page 34		
7	VEX-S Spiralbohrer; siehe Seite 14	VEX-S twist drill; see page 14		
	Gabelschlüssel zu Pos. 7*	Flat wrench for pos. 7*		
	Drehmomentschlüssel siehe Seite 14	Torque spanner see page 14		

* Schlüssel zu Pos. 5 / Pos. 7 nicht im Lieferumfang enthalten. / Wrench for pos. 5 / Pos. 7 to be ordered separately.

Bohrtiefe / Bore-depth 1xd

Bohrungs- bereich Bore range Ø d	Bohr- tiefe Bore- depth T	Serie Series	Best. Nr. Order No. GH-Q-O-	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrspitze Tool without blade, without drill insert								Pos. 1	Pos. 4
				ØD1	X	X1	LN	L1	L2	ØDS	L	Grundkörper Best. Nr. Tool body Order No.	Distanz Stift Distance pin
6.00-6.49	6.5	C	4022	5.9	20.6	1.2	8.5	77.7	66.0	10	40	4022	0043
6.50-6.99	7.0		4023	6.4	21.6	1.3	9.0	78.9	66.3	10	40	4023	
7.00-7.49	7.5	D	4024	6.9	23.8	1.4	9.5	81.4	67.8	10	40	4024	0048
7.50-7.99	8.0		4025	7.4	24.6	1.5	10.0	82.4	68.0	10	40	4025	
8.00-8.49	8.5	E	4026	7.9	25.4	1.6	10.5	89.5	74.3	12	45	4026	0048
8.50-8.99	9.0		4027	8.4	26.6	1.7	11.0	90.9	74.8	12	45	4027	
9.00-9.49	9.5		4028	8.9	27.4	1.8	11.5	91.9	75.0	12	45	4028	
9.50-9.99	10.0		4029	9.4	28.3	1.9	12.0	93.1	75.3	12	45	4029	
10.00-10.49	10.5	F	4030	9.9	29.1	1.9	12.5	95.1	76.5	14	45	4030	0048
10.50-10.99	11.0		4031	10.4	30.1	2.1	13.0	96.4	77.3	14	45	4031	
11.00-11.49	11.5		4032	10.9	30.9	2.1	13.5	97.4	77.5	14	45	4032	

Sonderlängen auf Anfrage!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(HB) od. Whistle-Notch-Schaft (HE), zur Bestnr. -HB od. -HE hinzufügen.

Bestellbeispiel:

VEX-S ø6.0 / T=6.5mm mit Weldonschaft

Best. Nr.: GH-Q-O-4022-HB

Other sizes on request!

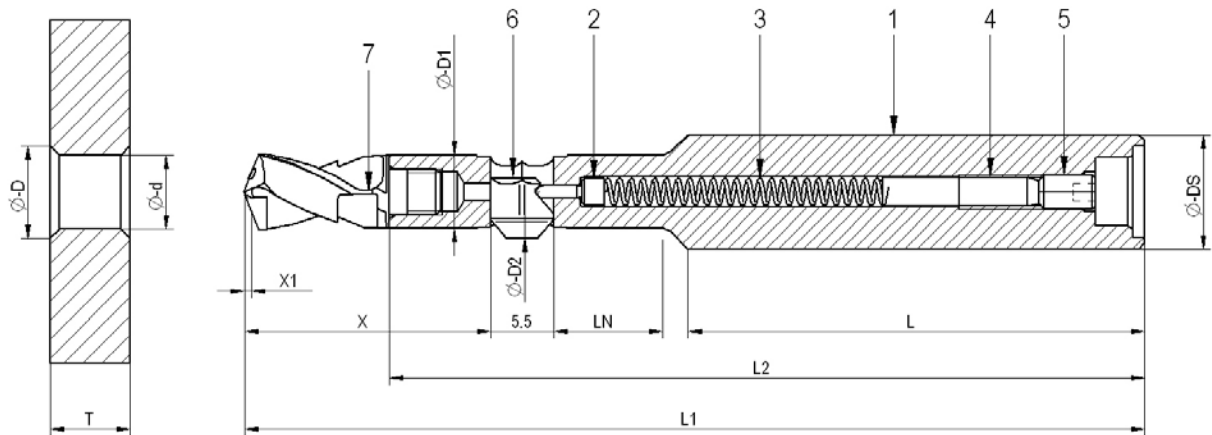
For tools or tool bodies with weldon shank (HB) or whistle notch shank (HE), add -HB or -HE to the order No.

For example:

VEX-S ø6.0 / T=6.5 mm with weldon shank

Order No.: GH-Q-O-4022-HB

Bohrtiefe / Bore-depth 2xd



$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.6\text{mm}$

Max. Fas- $\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 2.0\text{mm}$

Max. chamfer $\varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 2.0\text{mm}$

Bohrungs- bereich Bore range	Bohr- tiefe Bore- depth	Serie Series	Best. Nr. Order No.	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrspitze Tool without blade, without drill insert								Pos. 1	Pos. 4
				ØD1	X	X1	LN	L1	L2	ØDS	L	Grundkörper Best. Nr. Tool body Order No.	Distanz Stift Distance pin
Ø d	T		GH-Q-O-									GH-Q-G-	GH-Q-E-
6.00-6.49	13	C	4072	5.9	27.3	1.2	15	90.8	72.4	10	40	4072	0048
6.50-6.99	14		4073	6.4	28.9	1.3	16	93.3	73.3	10	40	4073	
7.00-7.49	15	D	4074	6.9	31.6	1.4	17	96.7	75.3	10	40	4074	
7.50-7.99	16		4075	7.4	32.9	1.5	18	98.7	76.0	10	40	4075	
8.00-8.49	17		4076	7.9	33.3	1.6	19	106.8	82.8	12	45	4076	0039
8.50-8.99	18	E	4077	8.4	35.8	1.7	20	109.1	83.8	12	45	4077	
9.00-9.49	19		4078	8.9	37.2	1.8	21	111.2	84.5	12	45	4078	
9.50-9.99	20		4079	9.4	38.6	1.9	22	113.3	85.3	12	45	4079	
10.00-10.49	21		4080	9.9	39.9	1.9	23	116.4	87.0	14	45	4080	
10.50-10.99	22	F	4081	10.4	41.2	2.1	24	118.5	88.3	14	45	4081	
11.00-11.49	23		4082	10.9	42.5	2.2	24	120.5	89.0	14	45	4082	

Sonderlängen auf Anfrage!

Other sizes on request!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(**HB**) od. Whistle-Notch-Schaft (**HE**), zur Bestnr. **-HB** od. **-HE** hinzufügen.

For tools or tool bodies with weldon shank (**HB**) or whistle notch shank (**HE**), add **-HB** or **-HE** to the order No.

Bestellbeispiel:

VEX-S $\varnothing 9.0$ / T=19mm mit Weldonschaft
Best. Nr.: GH-Q-O-4078-**HB**

For example:

VEX-S $\varnothing 9.0$ / T=19 mm with weldon shank
Order No.: GH-Q-O-4078-**HB**

3.11 Auswahl des VEX-S IK Spiralbohrereinsatzes Selection of VEX-S co replaceable drill insert

1 Serie / Series

Bohrungsbereich Ø d Bore range Ø d	Serie Series
6.00 – 6.99	C
7.00 – 8.49	D
8.50 – 10.49	E
10.50 – 11.49	F

2 Bohrtiefe T / Bore-depth T

1 x d	2
2 x d	4

3 Bohrdurchmesser d / Bore diameter d

An dieser Stelle ist der Bohrdurchmesser einzusetzen. Beispiel: Ø 9.50 = 0950
Standard je 0,1 mm.

Indicate the bore diameter at this place.
For example: Ø 9.50 = 0950
Standard size each 0,1 mm.

4 Schneidstoff / Cutting material

Hartmetall / Carbide K20-K30	1
------------------------------	----------

5 Beschichtung / Coating

Helica*: Schneidkantenverrundung / honed cutting edge 0.03	H
DLC (empfohlen für Aluminium / recommended for Aluminium)	D

* Standard / andere Beschichtungen auf Anfrage

**Bestellnummer Beispiel:
Order number example:**

P- SK- 1 2-3333-4 5

1 = Serie / Series

2 = Bohrtiefe T / Bore-depth T

3 = Bohr-Ø d / Bore-Ø d

4 = Schneidstoff / Cutting material

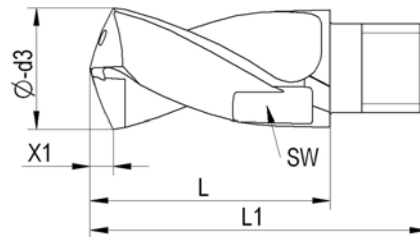
5 = Beschichtung / Coating

Bestellbeispiel / Example for an order:

Bohr-Ø d	Bore-Ø d	= 9.50mm
HM-Qualität	Carbide-Quality	= K20-K30
Beschichtung	Coating	= Helica
Bohrtiefe T	Bore-depth T	= 9.50 mm 1 x d

Bestellnummer:

Order No: P-SK-E2-0950-1H



Masse / Dimensions

Bohrungsbereich	Serie		Bohrtiefe			Bohrtiefe			Schlüsselweite	Anzugsdrehmoment	Gabelschlüssel	Drehmoment-schlüssel-einsatz	Drehmoment-Schraubendreher
Bore range	Series		Bore-depth			Bore-depth			Wrench size	Tightening torque	Flat-wrench	Torque key Insert	Torque Screwdriver
Ø d3		X1	T	L	L1	T	L	L1	SW	Ncm	GH-H-S-	GH-H-S-	GH-H-S-
6.0-6.49	C	1.20	6.5	11.7	16.2	13	18.4	22.9	5	250	2301	2332	2401
6.5-6.99		1.30	7.0	12.7	17.2	14	20.0	24.5	5	250	2301	2332	2401
7.0-7.49	D	1.35	7.5	13.6	19.1	15	21.4	26.9	6	400	2302	2333	2402
7.5-7.99		1.45	8.0	14.4	19.9	16	22.7	28.2	6	400	2302	2333	2402
8.0-8.49	E	1.55	8.5	15.2	20.7	17	24.0	29.5	7	400	2302	2334	2402
8.5-8.99		1.65	9.0	16.1	21.6	18	25.4	30.9	7	600	2302	2334	2402
9.0-9.49	E	1.75	9.5	16.9	22.4	19	26.7	32.2	8	600	2303	2335	2402
9.5-9.99		1.85	10.0	17.8	23.3	20	28.1	33.6	8	600	2303	2335	2402
10.0-10.49	F	1.90	10.5	18.6	24.1	21	29.4	34.9	9	600	2303	2336	2402
10.5-10.99		2.10	11.0	19.1	24.6	22	30.2	35.7	9	600	2303	2336	2402
11.0-11.49	2.20	11.5	19.9	25.4	23	31.5	37.0	9	600	2303	2336	2402	

Sonderlängen auf Anfrage!

Other sizes on request!

3.12 Kühlung / Cooling

<p>Um den optimalen Spänetransport zu gewährleisten, ist innere Kühlmittelzufuhr erforderlich.</p> <p>Bei externer Kühlmittelzufuhr nur bis maximal 1xD einsetzen. Reduzierte Schnittwerte wählen.</p> <p>Kühlmitteldruck für max. 2xD mindestens 8 bar. Volumenstrom 5 bis 20 Liter/min.</p>	<p>Through tool coolant is necessary for the optimum swarf evacuation.</p> <p>Use external cooling only up to max. 1xD and with reduced feed-rate.</p> <p>Coolant pressure for max. 2xD at least 8 bar. Flow rate 5 to 20 Litre/min.</p>
---	--

3.13 Nachschärfen / Re-grinding

Alle VEX-S Spiralbohrer können 1-2 mm nachgeschärft werden. Wir empfehlen einen Kegelmantelschliff mit folgenden Parametern:

Spitzenwinkel: 140°

Freiwinkel: 8°

Ausspitzung: etwas nachschleifen

Bitte beachten Sie, dass der Originalschliff mit zunehmendem Nachschleifen verändert wird. Aus diesem Grund empfehlen wir den Bohrer nur etwa 1-2mm nachzuschärfen. Der Originalschliff kann nur bei HEULE nachgeschärft werden.

Zur Aufnahme der VEX-S Spiralbohrer für das Nachschärfen haben wir die nachfolgende Nachschärfvorrichtung entwickelt.

All VEX-S drills can be re-ground to a maximum of 1-2 mm. We recommend the following parameter:

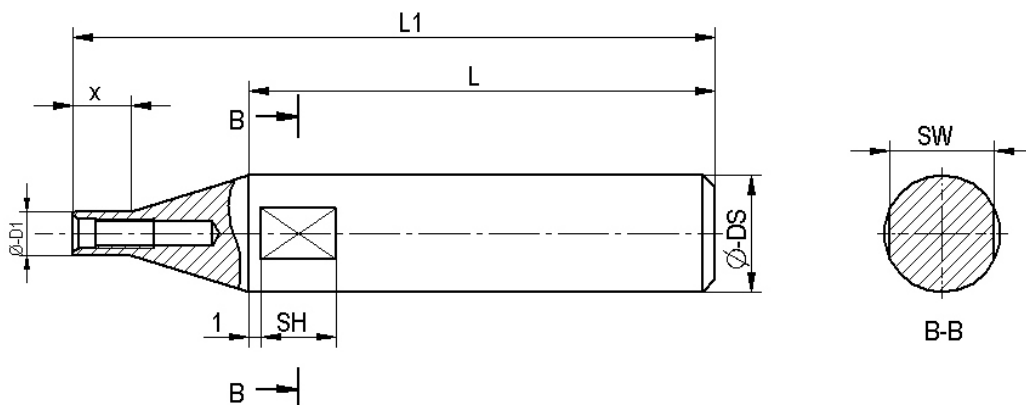
Nose angle: 140°

Clearance angle: 8°

Point thinning: regrind a little

Please note that the re-grinding will change the original VEX-S point geometry and therefore we recommend that only to 1-2 mm maximum be removed over multiple regrinds. The original grind form can only be re-produced by HEULE.

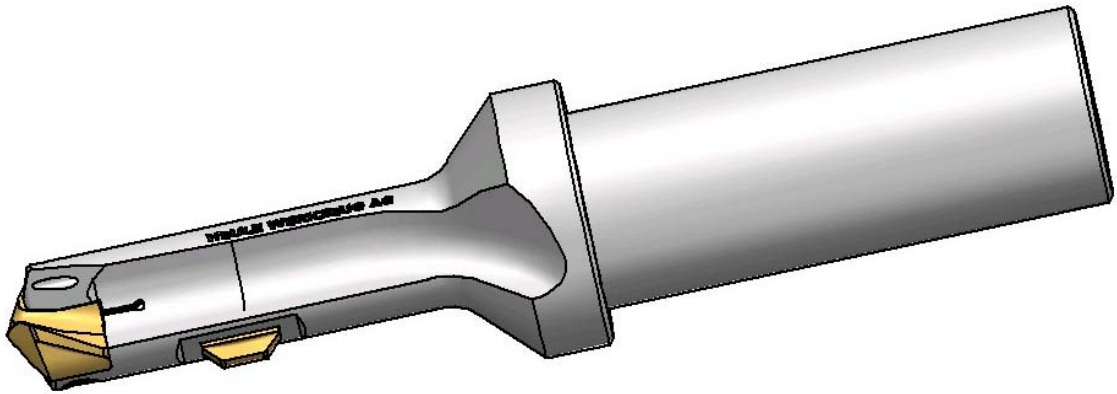
For the re-grinding of the VEX-S twist drill we have created the following re-grinding device.



Serie/Series	Gewinde/Thread	ØD1	ØDS	x	L	L1	SW	SH	Bestell-Nr./Order No.
B	M3*0.35	4.8	10	5	40	55.4	9	6.5	GH-V-V-0052
C	M4*0.5	5.8	10	5	40	55.8	9	6.5	GH-V-V-0053
D	M5*0.5	6.8	10	5	40	56.0	9	6.5	GH-V-V-0054
E	M6*0.75	8.3	16	8	50	70.6	14	7.0	GH-V-V-0055

4 VEX-P Kombi / VEX-P Combi

4.1 Eigenschaften / Features



Im VEX-P Kombi von HEULE ist es gelungen, das bewährte SNAP-Entgratsystem mit dem patentierten VEX-P Wechselbohreinsatz zu verbinden.

Die gute und dauerhafte Kraftübertragung vom VEX-P Bohreinsatz zum Grundkörper wird mittels Querverschraubung und sandwichartiger Befestigung des Bohreinsatzes erreicht. So kann das Werkzeug hohe Bohrkräfte aufnehmen.

Alle VEX-P Kombi sind mit innerer Kühlmittelzuführung ausgelegt.

Die hohe Bohrleistung bei kurzer Spanbildung ist der grösste Vorteil dieses Kombiwerkzeuges. Ein grosszügig konzipierter Spankanal am VEX-P Wechselbohreinsatz und Grundkörper sorgen für den optimalen Späneabtransport.

Präzise Bohrungen werden durch eine spezielle Führungsphase am Wechselbohreinsatz sichergestellt.

HEULE's VEX-P Combi is a combination of the approved SNAP deburring system with the patented VEX-P replaceable drill insert.

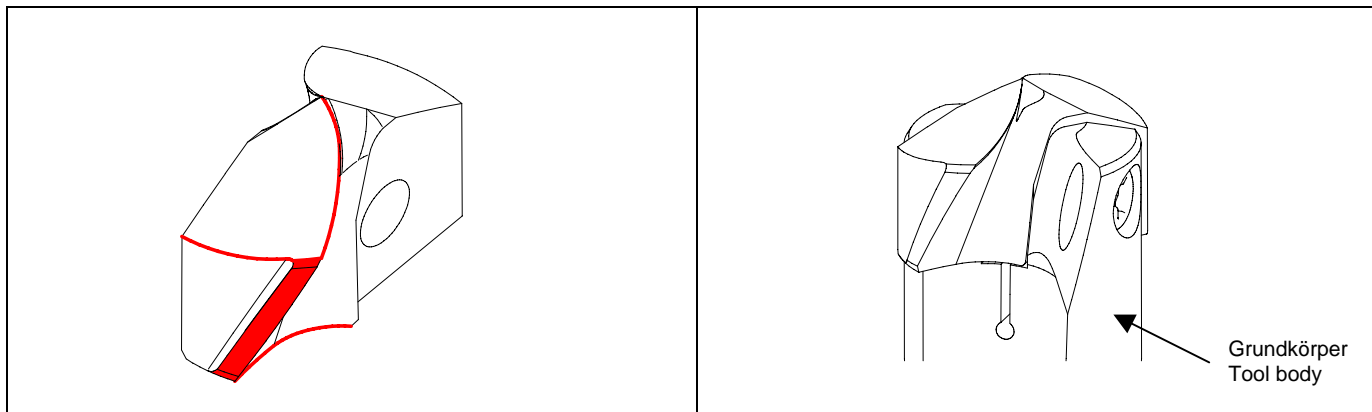
The unique insert mounting and screw fixing guarantees a robust and stable connection between the VEX-P drill insert and tool body, which enables the tool to readily absorb the high cutting forces experienced during drilling.

All VEX-P Combi tools are supplied with through-tool coolant supply.

Optimum drilling performance, with short chip formation is a major advantage of this combination tool. The unique chip channel on the VEX-P replaceable drill insert and the corresponding channel on the tool body allow for optimum swarf evacuation.

Accurate hole production is assured as a result of the unique guiding heel at the replaceable drill insert.

4.2 VEX-P Wechselbohreinsetz / VEX-P replaceable drill insert




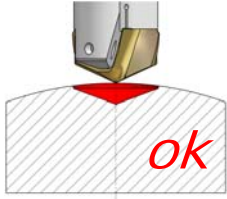
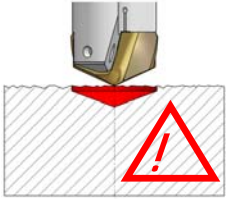
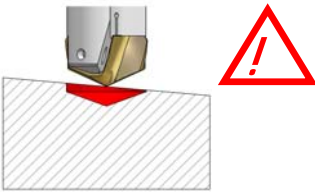
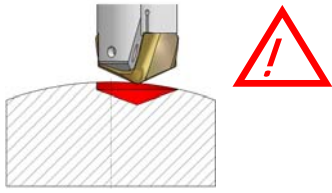

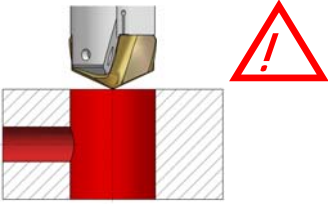
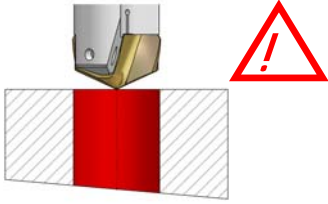
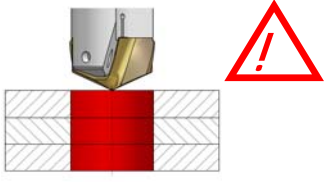
Der VEX-P Wechselbohreinsetz ist ein Hochleistungs-Bohreinsetz in HM-Qualität mit einer sehr stabilen Form. Der speziell konzipierte Spankanal bildet den Übergang der widerstandsfähigen konvexen Hauptschneide in den geräumigen konkaven Anschluss an die Spannute im Grundkörper. Die sandwichartige Befestigung des VEX-P Wechselbohreinsetzes im Grundkörper mittels einer Querschraube verbessert nicht nur die Kraftübertragung zum Grundkörper, sondern lässt diese beim Klemmen in axialer und radialer Richtung im Grundkörper selbst zentrieren.

The VEX-P replaceable drill insert is a robust high performance drilling product manufactured from high quality carbide. The special designed chip channel is the transition of the strong convex main cutting edge and the large concave chip groove and corresponding intersection in the tool body. The unique sandwich-like fixing of the VEX-P replaceable insert with its screw connection guarantees a secure mounting and steady transmission of power from the VEX-P drill insert to the tool body. The drill insert is self-centring by design.

4.3 Montage / Demontage des VEX-P Wechselbohreinsetzes Assembly / Dismantling of VEX-P replaceable drill insert

<p>a) Anlage- und Auflageflächen bei Grundkörper, Bohreinsetz und Spannschraube reinigen. Inspektion der Bauteile (Keine festen Partikel, verletzte oder deformierte Spannschraube, Grundkörper oder Bohreinsetz ausmustern.)</p>		<p>a) Clean contact surface between drill insert, tool body and clamping screw. Check the components (No hard particles, if clamping screw, tool body or drill insert is deformed exchange with a new one.)</p>
<p>b) Bohreinsetz axial einführen.</p>		<p>b) Insert new drill insert.</p>
<p>c) Spannschraube einführen und mit Schraubendreher oder Drehmomentschlüssel festziehen. Drehmoment beachten! Drehmomentschlüssel und Drehmomente siehe Seite 27.</p>		<p>c) Fit screw and tighten with a torx-screw driver or torque spanner. Note the moment of force. For torque and torque spanner see page 27.</p>

4.4 Anwendungsbereich / Application range

		
Anbohren auf ebenen Flächen.	Anbohren auf bearbeiteten oder mittig auf konvexen Flächen. 1)	Anbohren auf unebenen Flächen. Eventuell Vorschub reduzieren. 1)
Drilling of even machined surfaces.	Drilling of central or convex surfaces. 1)	Drilling on uneven surfaces. If necessary reduce feed-rate.
		
Anbohren auf schrägen Flächen. 1)	Anbohren auf konvexen, konkaven oder aussermittig Flächen. 1)	Anbohren an einer Kante, Schmiede- oder Gussnaht: Nicht möglich.
Nur für Werkzeuge < 2xD bis max. 6° Vorschub reduzieren 2° auf 80%, 5° auf 70%, 6° auf 50%		
Drilling on slant surfaces. 1)	Drilling on not central or convex, concave surfaces. 1)	Drilling on an angle, forged or cast iron: Not possible.
Only for tool < 2xD to max. 6° Reduce feed-rate 2° to 80%, 5° to 70%, 6° to 50%		
		
Durchbohren einer Querbohrung. Ø Querbohrung max. 0.5x Ø Bohrung. Eventuell Vorschub reduzieren. 2)	Schräger Bohrungsaustritt. Vorschub reduzieren auf ca. 50-60%. 1)	Durchbohren von Paketen. Spaltfreies Aufeinanderspannen der Werkstücke ist Bedingung.
Drilling through a cross-hole. Ø cross-hole max. 0.5x Ø bore. If necessary reduce feed-rate. 2)	Slant exit of the bore. Reduce feed-rate to about 50-60%. 1)	Drilling through several layers. Seamless fitting of the different workpieces is necessary.

1) **Achtung:** Fase kann nicht sauber werden! / **Note:** Chamfer wont be clean.

2) **Achtung:** Werkzeugbruchgefahr! Entgratmesser kann in Querbohrung fahren (mit stehendem Werkzeug durch die Bohrung fahren!)
Note: Tool can break! Blade for deburring can get stuck in the cross-hole (drive through the bore with no rotation of the tool!)

4.5 Schnittwerte für VEX-P HM Wechselbohreinsatz Cutting values for VEX-P HM replaceable drill insert

Bitte beachten:

Bei den angeführten Schnittwerten handelt es sich um **Richtwerte**. Diese können je nach Anwendung wie zB Werkstückaufspannung, Maschine oder Werkstückbeschaffenheit stark abweichen!

Please note:

Stated cutting data is for guidance only and based on **recommended values**, assuming ideal conditions. Cutting data may need to be adjusted subject to the application settings, machine or consistency of the workpiece.

Empfohlene Schnittwerte VEX-P Wechselbohreinsatz für max. Bohrtiefe (T) < 2xd Recommended data für carbide VEX-P-drill for max. bore-depth (T) < 2xd

Standardbeschichtung HELICA	Standard coating HELICA
Beschichtung für Aluminiumwerkstoffe DLC	Coating for aluminium work pieces DLC

Werkstoff	Material	Eigenschaften	Features	Zugfestigkeit Tensile strength (N/mm ²)	Härte Hardness HB	Vc (m/min)	F (mm/U) (mm/rev.)
Unlegierter Stahl	Unalloyed steel			<500	<150	100-130	0.20-0.30
Stahlguss	Cast steel			500-850	150-250	90-110	0.20-0.30
Automatenstahl	Free machining steel	vergütet	hardened	850-1000	250-300	70-90	0.15-0.25
Niedrig legierter Stahl	Low-alloy steel	geglüht	annealed	<850	<250	80-130	0.20-0.30
Stahlguss	Cast steel	vergütet	hardened	850-1000	250-300	70-110	0.20-0.30
		vergütet	hardened	>1000-1200	>300-350	40-70	0.15-0.25
Hoch legierter Stahl	High-alloy steel	geglüht	annealed	<850	<250	40-70	0.15-0.25
Werkzeugstahl	Tool steel	vergütet	hardened	850-1100	250-320	35-50	0.15-0.20
Rostfreier Stahl	Stainless steel	ferritisch	ferritic	450-650	130-190	30-50	0.12-0.15
		austenitisch	austenitic	650-900	190-270	30-40	0.12-0.15
		martensitisch	martensitic	500-700	150-200	20-30	0.12-0.15
Gehärteter Stahl	Hardened steel						
Hartguss	Chilled castings					20-25	0.10-0.12
Sonderlegierungen (Inconel, ...)	Super alloys (Inconel, ...)			<1200	<350	20-25	0.10-0.12
Grauguss	Grey cast iron			<500	<150	90-180	0.30-0.40
Kugelgraphitguss	Nodular cast iron			300-800	90-240	90-160	0.25-0.35
Al-Knetlegierungen	Aluminium-forging alloys					120-250	0.30-0.40
Al-Gusslegierungen	Aluminium-casting alloys					120-250	0.30-0.40
Kupferlegierungen	Copper alloys	Messing	Brass			140-200	0.30-0.40
		Bronze	Bronze			60-100	0.25-0.35
		kurzspanend	short-chipping				
		Bronze	Bronze				
		langspanend	long-chipping			40-60	0.20-0.30

Schnittwerte für das Entgraten / Fasen siehe Seite 33

Cutting data for deburring / chamfering see page 33

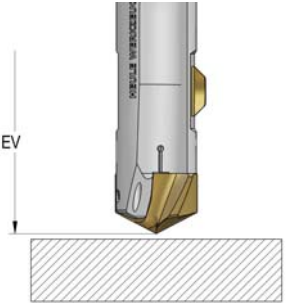
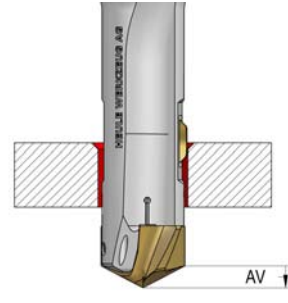
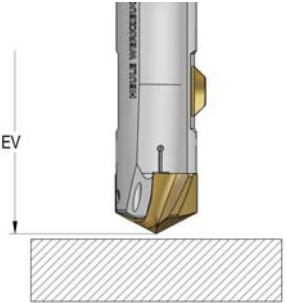
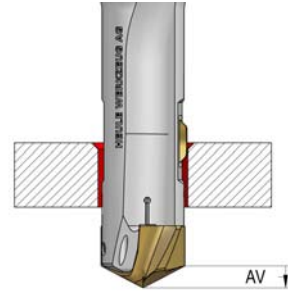
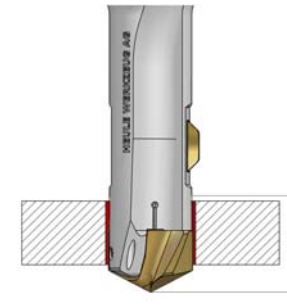
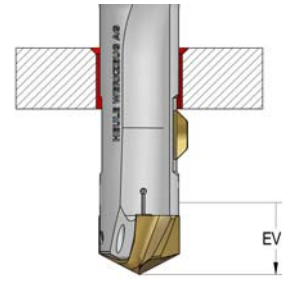
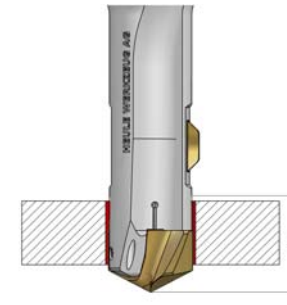
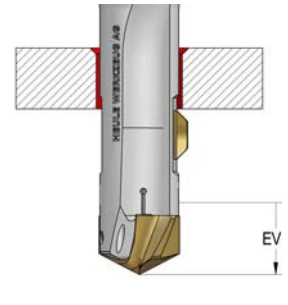
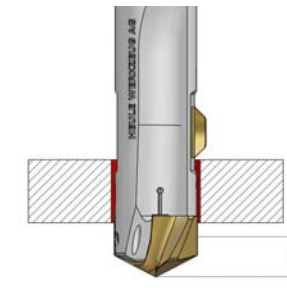
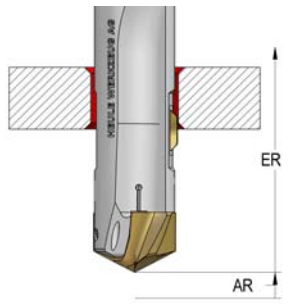
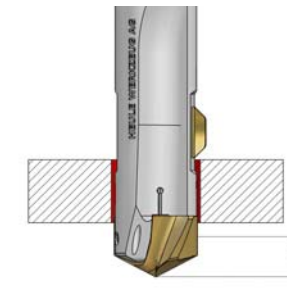
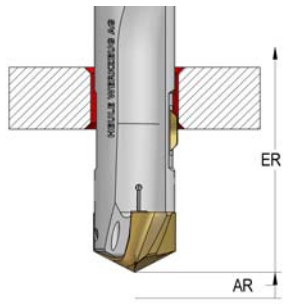
4.6 VEX-P Programmierung / VEX-P programming

Bei der ganzen Bearbeitung ist keine Drehrichtungsänderung oder Stillstand der Spindel nötig.

AV: Arbeitsvorschub, vorwärts
AR: Arbeitsvorschub, rückwärts
EV: Eilvorschub, vorwärts
ER: Eilvorschub, rückwärts

It is not necessary to change the direction of rotation or stop the spindle.

AV: Working feed, forward
AR: Working feed, backward
EV: Rapid feed, forward
ER: Rapid feed, backward

<p>1. EV Das Werkzeug wird im EV bis vor das Werkstück positioniert.</p> <p>Sicherheitsabstand beachten!</p>		<p>4. AV Im AV wird die Fase erstellt. Es wird so lange im AV gefahren, bis das Messer ganz in das Werkzeug eingefahren ist.</p>	
<p>1. EV Rapid traverse of the tool to just above the top of the work piece.</p> <p>Note: Clearance distance.</p>		<p>4. AV In linear feed forward (AV) the chamfer is generated. Continue in linear feed until the blade is completely retracted into the tool.</p>	
<p>2. AV Im AV wird die Bohrung erstellt. Es wird solange im AV gefahren, bis vollständig durchgebohrt ist.</p>		<p>5. EV Im EV kann soweit durch die Bohrung gefahren werden, bis das SNAP-Messer wieder vollständig frei ist und ausfahren kann.</p>	
<p>2. AV In forward linear feed the bore is produced. Continue in linear feed until the spade drill insert is completely clear of the bore.</p>		<p>5. EV The tool can be passed through the hole in rapid feed forward until the SNAP blade is clear of the hole and is fully extended.</p>	
<p>3. EV Im EV das Werkzeug mit dem SNAP-Messer bis kurz vor die Bohrungsbzw. mögliche Gratkante positionieren.</p>		<p>6. AR / ER Die Rückwärtsfase wird im AR geschnitten (keine Drehrichtungsänderung). Sobald das SNAP-Messer vollständig ins Werkzeug eingefahren ist, kann im ER aus der Bohrung gefahren werden.</p>	
<p>3. EV Position tool with SNAP blade in rapid feed, forward slightly above the top material surface of bore or burr.</p>		<p>6. AR / ER The back chamfer is machined by linear feed backward (no change of spindle rotation). As soon as the SNAP blade is completely retracted into the tool, the tool can travel out of the hole in rapid feed backward ER.</p>	

4.7 Bohrprobleme wie beheben

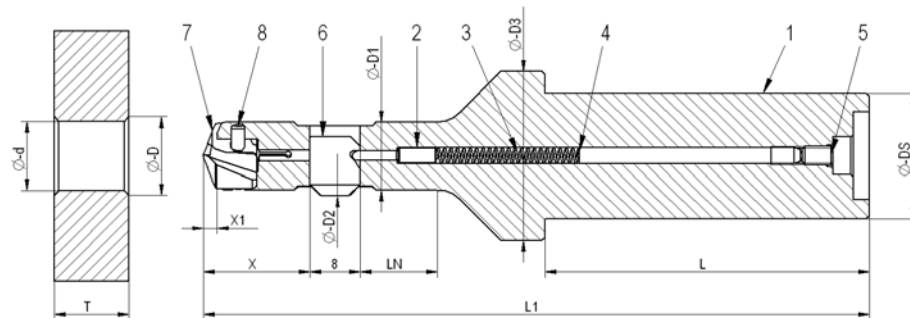
Aufbauschneide	Spänestau	Gratbildung am Bohrungsaustritt	Schwankende Genauigkeit	Oberflächenqualität schlecht	Vibrationen (Rattern)	Hauptschneidenverschleiss	Querschneidenverschleiss	Führungsfaserverschleiss	Freiflächenverschleiss	Schneidenausbruch	Spitzenausbruch	Lösung
✓					✓	✓				✓		Schnittgeschwindigkeit erhöhen
		✓			✓			✓	✓			Schnittgeschwindigkeit reduzieren
				✓	✓							Vorschub erhöhen
	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Vorschub reduzieren
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Kühlmitteldruck erhöhen
			✓	✓	✓			✓				Rundlauf prüfen
		✓				✓	✓	✓		✓	✓	Stabilität Spindel und Aufspannung prüfen
	✓			✓								Verschlissener Wechselbohrreinsatz austauschen
	✓			✓								Mit Bohrzyklus arbeiten
✓												Beschichtung

How to solve drill problems

Built-up edge	Chip jam	Burr formation on the exit of the bore	Variable precision	Bad quality of surface	Chatter	Wearing of major cutting edge	Wearing of cross cutting edge	Wearing of major chamfer	Wearing of clearance surface	Breakout of cutting edge	Breakout of the top of the drillbit	Solution
✓					✓	✓				✓		Raise cutting speed
		✓			✓			✓	✓			Reduce cutting speed
				✓	✓							Raise feed rate
	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Reduce feed rate
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Raise coolant pressure
			✓	✓	✓							Check rotation
		✓				✓	✓	✓		✓	✓	Check stability of spindle and setting
	✓			✓								Exchange worn drill head
	✓			✓								Improve drilling cycle
✓												Coating

4.8 VEX-P Kombi (Serie C) / VEX-P Combi (serie C)

(Alle Standard VEX-P Kombi haben innere Kühlmittelzufuhr)
 (All standard VEX-P Combi are provided with through-tool-coolant supply)



$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.6\text{mm}$

Max. Fas- $\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 1.5\text{mm}$ (Serie C)

Max. chamfer $\varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 1.5\text{mm}$ (serie C)

Ersatzteile / Spare parts:

Pos.	Beschreibung	Description	Bestell-Nr.	Order No.
1	Grundkörper; siehe Tabelle unten	Tool body; see table below		
2	Steuerbolzen $\varnothing 1.5$	Control bolt $\varnothing 1,5$		GH-Q-E-0078
3	Druckfeder $\varnothing 2.35 \times \varnothing 0.35 \times 30$	Spring $\varnothing 2.35 \times \varnothing 0.35 \times 30$		GH-H-F-0019
4	Distanz Stift; siehe Tabelle unten	Distance pin; see table below		
5	Gew. Stift M3x5 DIN 913	Set screw M3x5 DIN 913		GH-H-S-0127
	Schlüssel zu Pos. 5*	Wrench for pos. 5*		GH-H-S-2101
6	SNAP Messer; siehe Seiten 35-36	SNAP blade; see pages 35-36		
7	Bohrplatte; siehe Seite 27	Drill insert; see page 27		
8	Spannschraube siehe Seite 27	Clamp screw see page 27		
	Schlüssel zu Pos. 8*	Wrench for pos. 8*		
	Drehmomentschlüssel siehe Seite 27	Torque spanner see page 27		

* Schlüssel zu Pos. 5 / Pos. 8 nicht im Lieferumfang enthalten. / Wrench for pos. 5 / Pos. 8 to be ordered separately.

Bohrtiefe / Bore depth 1xd

Bohrungs- bereich	Bohr- tiefe	Serie	Best. Nr.	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrplatte								Pos. 1	Pos. 4
				Tool without blade, without drill insert								Grundkör- per Best. Nr.	Distanz Stift
Bore range	Bore- depth	Series	Order No.	ØD1	X	X1	LN	L1	ØDS	ØD3	L	Tool body Order No.	Distance pin
Ø d	T		GH-Q-O-									GH-Q-G-	GH-Q-E-
11.00-11.49	11.5	C	4126	10.8	17.1	2.5	11.5	106.7	20	27	52	4126	0049
11.50-11.99	12.0		4127	11.3	17.1	2.6	12	107.0	20	27	52	4127	
12.00-12.49	12.5		4200	11.8	17.6	2.7	12.5	107.7	20	27	52	4200	
12.50-12.99	13.0		4201	12.3	17.6	2.8	13	108.0	20	27	52	4201	
13.00-13.49	13.5		4202	12.8	18.1	2.9	13.5	108.7	20	27	52	4202	
13.50-13.99	14.0		4203	13.3	18.1	3.0	14	109.0	20	27	52	4203	

Bei Bohrtiefen über 1xd empfehlen wir innere Kühlmittelzuführung zu verwenden! / Use cooling when bore-depth bigger than 1xd!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(HB) od. Whistle-Notch-Schaft (HE), zur Bestnr. -HB od. -HE hinzufügen.

For tools or tool bodies with weldon shank (HB) or whistle notch shank (HE), add -HB or -HE to the order No.

Bestellbeispiel:

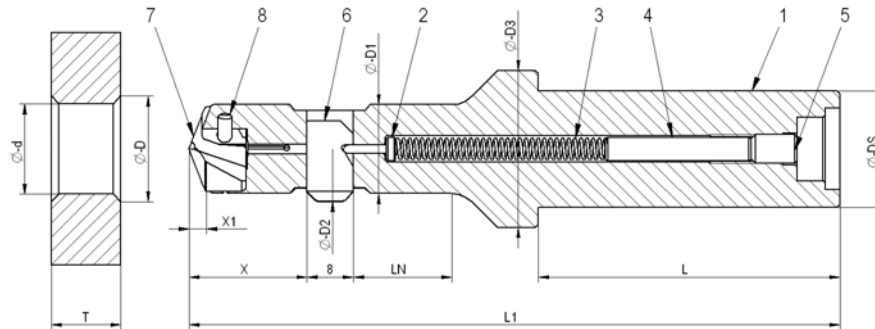
VEX-P $\varnothing 12.50$ / T=13.0mm mit Weldonschaft
 Best. Nr.: GH-Q-O-4201-HB

For example:

VEX-P $\varnothing 12.50$ / T=13.0 mm with weldon shank
 Order No.: GH-Q-O-4201-HB

4.9 VEX-P Kombi (Serie D)/ VEX-P Combi (serie D)

(Alle Standard VEX-P Kombi haben innere Kühlmittelzufuhr)
(All standard VEX-P Combi are provided with through-tool-coolant supply)



$$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.7\text{mm}$$

Max. Fas- $\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 2.0\text{mm (Serie D)}$

Max. chamfer $\varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 2.0\text{mm (serie D)}$

Ersatzteile / Spare parts:

Pos.	Beschreibung	Description	Bestell-Nr.	Order No.
1	Grundkörper; siehe Tabelle unten	Tool body; see table below		
2	Steuerbolzen $\varnothing 1.5$	Control bolt $\varnothing 1,5$	GH-Q-E-0002	
3	Druckfeder $\varnothing 3.7 \times \varnothing 0.5 \times 48$	Spring $\varnothing 3.7 \times \varnothing 0.5 \times 48$	GH-H-F-0007	
4	Distanz Stift; siehe Tabelle unten	Distance pin; see table below		
5	Gew. Stift M5x8 DIN 913	Set screw M5x8 DIN 913	GH-H-S-0119	
	Schlüssel zu Pos. 5*	Wrench for pos. 5*	GH-H-S-2100	
6	SNAP Messer; siehe Seiten 37-38	SNAP blade; see pages 37-38		
7	Bohrplatte; siehe Seite 27	Drill insert; see page 27		
8	Spannschraube siehe Seite 27	Clamp screw see page 27		
	Schlüssel zu Pos. 8*	Wrench for pos. 8*		
	Drehmomentschlüssel siehe Seite 27	Torque spanner see page 27		

* Schlüssel zu Pos. 5 / Pos. 8 nicht im Lieferumfang enthalten. / Wrench for pos. 5 / Pos. 8 to be ordered separately.

Bohrtiefe / Bore depth 1xd

Bohrungs- bereich	Bohr- tiefe	Serie	Best. Nr.	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrplatte								Pos. 1	Pos. 4
				Tool without blade, without drill insert								Grundkör- per Best. Nr.	Distanz Stift
Bore range	Bore- depth	Series	Order No.	$\varnothing D1$	X	X1	LN	L1	$\varnothing DS$	$\varnothing D3$	L	Tool body Order No.	Distance pin
$\varnothing d$	T		GH-Q-O-									GH-Q-G-	GH-Q-E-
14.00-14.49	14.5	D	4204	13.8	19.8	3.1	14.5	110.9	20	27	52	4204	0023
14.50-14.99	15.0		4205	14.3	19.8	3.2	15.0	111.2	20	27	52	4205	
15.00-15.49	15.5		4206	14.8	20.3	3.3	15.5	111.9	20	27	52	4206	
15.50-15.99	16.0		4207	15.3	20.3	3.4	16.0	112.2	20	27	52	4207	
16.00-16.49	16.5		4208	15.8	21.3	3.5	16.5	113.4	20	27	52	4208	
16.50-16.99	17.0		4209	16.3	21.3	3.5	17.0	113.7	20	27	52	4209	

Bei Bohrtiefen über 1xd empfehlen wir innere Kühlmittelzuführung zu verwenden! / Use cooling when bore-depth bigger than 1xd!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(**HB**) od. Whistle-Notch-Schaft (**HE**), zur Bestnr. **-HB** od. **-HE** hinzufügen.

Bestellbeispiel:

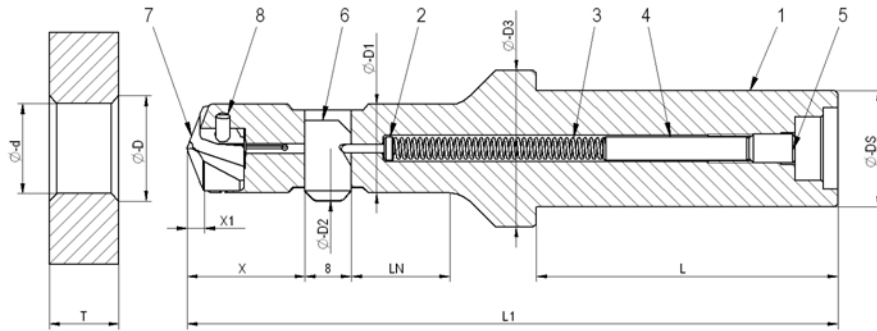
VEX-P $\varnothing 14.50$ / T=15.0mm mit Weldonschaft
Best. Nr.: GH-Q-O-4205-**HB**

For tools or tool bodies with weldon shank (**HB**) or whistle notch shank (**HE**), add **-HB** or **-HE** to the order No.

For example:

VEX-P $\varnothing 14.50$ / T=15.0 mm with weldon shank
Order No.: GH-Q-O-4205-**HB**

VEX-P Kombi (Serie D) / VEX-P Kombi (serie D)
(Alle Standard VEX-P Kombi haben innere Kühlmittelzufuhr)
(All standard VEX-P Kombi are provided with through-tool-coolant supply)



$\varnothing D2 = \varnothing D + 0.7\text{mm}$

Max. Fas- $\varnothing D = \text{min. Bohr-}\varnothing d + 2.0\text{mm}$ (Serie D)

Max. chamfer $\varnothing D = \text{min. bore } \varnothing + 2.0\text{mm}$ (serie D)

Bohrtiefe / Bore depth 2xd

Bohrungs- bereich Bore range $\varnothing d$	Bohr- tiefe Bore- depth T	Serie Series	Best. Nr. Order No. GH-Q-O-	Werkzeug ohne Messer, ohne Bohrplatte Tool without blade, without drill insert								Pos. 1 Grundkör- per Best. Nr. Tool body Order No.	Pos. 4 Distanz Stift Distance pin
				$\varnothing D1$	X	X1	LN	L1	$\varnothing DS$	$\varnothing D3$	L	GH-Q-G-	GH-Q-E
14.00-14.49	29	D	4224	13.8	19.8	3.1	29	125.4	20	27	52	4224	0026
14.50-14.99	30		4225	14.3	19.8	3.2	30	126.2	20	27	52	4225	
15.00-15.49	31		4226	14.8	20.3	3.3	31	127.4	20	27	52	4226	
15.50-15.99	32		4227	15.3	20.3	3.4	32	128.2	20	27	52	4227	
16.00-16.49	33		4228	15.8	21.3	3.5	33	129.9	20	27	52	4228	
16.50-16.99	34		4229	16.3	21.3	3.5	34	130.7	20	27	52	4229	

Bei Bohrtiefen über 1xd empfehlen wir innere Kühlmittelzuführung zu verwenden! / Use cooling when bore-depth bigger than 1xd!

Für WZ oder Grundkörper mit Weldon-(**HB**) od. Whistle-Notch-Schaft (**HE**), zur Bestnr. **-HB** od. **-HE** hinzufügen.

Bestellbeispiel:

VEX-P $\varnothing 14.50$ / T=30.0mm mit Weldonschaft
 Best. Nr.: **GH-Q-O-4225-HB**

For tools or tool bodies with weldon shank (**HB**) or whistle notch shank (**HE**), add **-HB** or **-HE** to the order No.

For example:

VEX-P $\varnothing 14.50$ / T=30.0 mm with weldon shank
 Order No.: **GH-Q-O-4225-HB**

4.10 Auswahl des VEX-P Wechselbohreinsatzes Selection of VEX-P replaceable drill insert

1 Serie / Series

Bohrungsbereich Ø d Bore range Ø d	Serie Series
11.00 – 13.99	C
14.00 – 16.99	D

2 Bohrdurchmesser d / Bore diameter d

An dieser Stelle ist der Bohrdurchmesser einzusetzen. Beispiel: Ø 15.10 = 1510
Standard je 0,1 mm.

Indicate the bore diameter at this place.
For example: Ø 15.10 = 1510
Standard size each 0,1 mm.

3 Schneidstoff / Cutting material

Hartmetall / Carbide K20-K30	1
------------------------------	---

4 Beschichtung / Coating

Helica*: Schneidkantenverrundung / honed cutting edge 0.03	H
Helica: Schneidkantenverrundung / honed cutting edge 0.03 mit Spanwinkel / with chip angle 5° (empfohlen für Guss / recommended for cast)	K
DLC (empfohlen für Aluminium / recommended for Aluminium)	D

* Standard / andere Beschichtungen auf Anfrage

Bestellnummer Beispiel:
Order number example:

P- P- 1 2222 - 3 - 4

1 = Serie / Series
2 = Bohr-Ø d / Bore-Ø d
3 = Schneidstoff / Cutting material
4 = Beschichtung / Coating

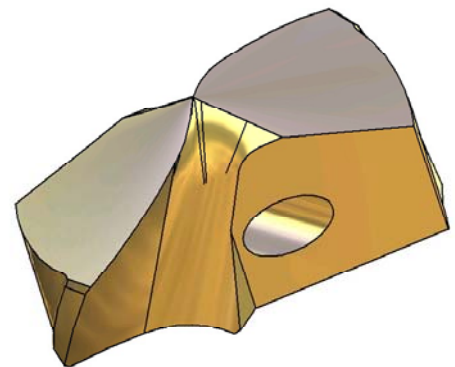
Bestellbeispiel / Example for an order:

Bohr-Ø d	Bore-Ø d	= 14.50mm
HM-Qualität	Carbide-Quality	= K20-K30
Beschichtung	Coating	= Helica

Bestellnummer

Order No:

P-P-D-1450-1H



Bohr- Ø Bore Ø Ø d	Serie Series	Spannschraube Bezeichnung	Clamp screw Description	Best. Nr. Order No. GH-H-S-	Anzugsdrehmoment Tightening torque Nm	Torx- Schlüssel Torx-key GH-H-S	Drehmoment- schlüssel Torque span- ner GH-H-S	Torx Bit Einsatz für Drehmoment- schlüssel GH-H-S-
11.00 – 13.99	C	M2.2 x 10.2 T7		0038	1.1	2001	2400	2352
14.00 – 16.99	D	M2.5 x 12 T8		0035	1.2	2002	2400	2353

4.11 Kühlung / Cooling

<p>Um den optimalen Spänetransport zu gewährleisten, ist innere Kühlmittelzufuhr erforderlich.</p> <p>Bei externer Kühlmittelzufuhr nur bis maximal 1xD einsetzen. Reduzierte Schnittwerte wählen.</p> <p>Kühlmitteldruck für max. 2xD mindestens 8 bar. Volumenstrom 5 bis 20 Liter/min.</p>	<p>Through tool coolant is necessary for the optimum swarf evacuation.</p> <p>Use external cooling only up to max. 1xD and with reduced feed-rate.</p> <p>Coolant pressure for max. 2xD at least 8 bar. Flow rate 5 to 20 Litre/min.</p>
---	--

4.12 Verschleiss - Wechsel des Bohreinsatzes Insert Wear – Replacing of drill insert

<p>Nachfolgende Merkmale signalisieren das Standzeitende des VEX-P Wechselbohreinsatzes. Wenn eines dieser Merkmale auftritt, sollte der Bohreinsatz gewechselt werden:</p> <p>Freiflächenverschleiss, Führungsfasenverschleiss > 0.2-0.3mm.</p> <p>Erforderliche Antriebsleistung > 25 % als Antriebsleistung mit neuem Bohreinsatz.</p> <p>Durchmesserabweichung > 0.15 mm bzw. < 0.05 mm zu Nominal-Ø</p>	<p>The following indicates types of wear associated to the VEX-P replaceable drill insert and as to when the drill insert should be replaced:</p> <p>Wear on the insert clearance face or flank face > 0.2-0.3mm.</p> <p>Increase in required driving power > 25 % more than with a new drill insert.</p> <p>Deviation of hole nominal diameter > 0.15 mm and < 0.05 mm</p>
--	---

5 SNAP Entgratsystem / SNAP deburring system

5.1 Funktion / Function

Funktion

Ein Entgratmesser wird von einem unter Federdruck stehenden Steuerbolzen im Werkzeugkörper beweglich gehalten.

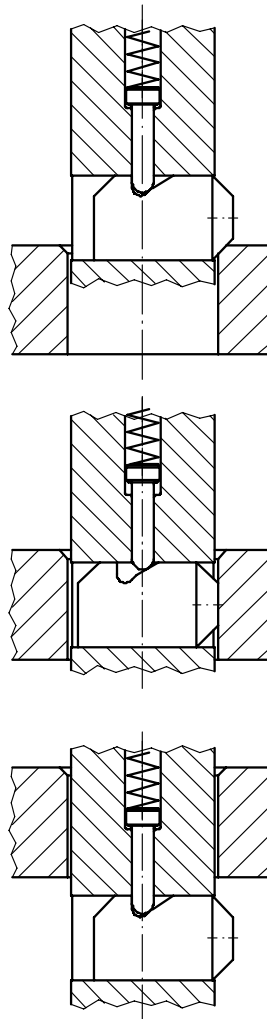
Ein speziell geschliffenes vor- und rückwärts schneidendes Entgratmesser schneidet beim Vorwärtsfahren des Werkzeuges die gewünschte Fase.

Sobald die Fasengröße erreicht ist, fährt das Entgratmesser kontinuierlich in den Werkzeugkörper ein.

Auf einer speziell ausgebildeten Gleitpartie gleitet das Messer durch die Bohrung, ohne sie zu verletzen. Auch geriebene Bohrungen können ohne Beschädigung durchfahren werden. Beim Bohrungsausritt wird das Messer über eine spezielle Steuernute durch den gefederten Steuerbolzen wieder in Ausgangsstellung gebracht.

Ohne Spindelstop oder Drehrichtungsänderung schneidet das Werkzeug beim Zurückfahren die Rückwärtsfase. Im Eilgang kann dann das Werkzeug durch die Bohrung wieder in Ausgangsstellung gebracht werden.

Eine saubere Entgratung oder Anfasung vor- und rückseitig ist das Resultat.



Function

The deburring blade is moved in the tool body via a control bolt returned under spring pressure.

A specially ground front and back cutting deburring blade produces the required chamfer whilst the tool enters the bore.

Once the chamfer size is attained, the deburring blade continuously retract into the tool body.

On a specially designed gliding radii, the blade passes through the hole without damaging it. Even reamed bores can be passed through without any damage. The deburring blade has a special recess which the control bolt engages and after exiting the hole brings the blade back into its starting position.

Linear feed backward facilitates the cutting of the back chamfer, without the necessity to stop or change the direction of spindle rotation. On completion of the back chamfer the tool can be returned to the starting position in rapid feed.

A smooth deburring or chamfering operation forwards and backwards is the result of this machining operation.

5.2 Messerauswahl / Blade selection

Für die SNAP-Linie sind zwei Messertypen erhältlich:

- Messer mit GH-S-Geometrie
- Messer mit DEFA-Geometrie

Für Abmessungen und Bestellnummern siehe Messertabelle auf den Seiten 34-38.

Two blade types are available for the SNAP tool line:

- Blade with GH-S geometry
- Blade with DEFA geometry

For dimensions and order numbers please see blade table on pages 34-38.

5.2.1 Messer mit GH-S-Geometrie / Blade with GH-S geometry



Das Messer mit der GH-S-Geometrie ist ein Universalmesser und wird für fast alle Entgrat- und leichteren Fasarbeiten verwendet. Auch bei leichten Unebenheiten auf der Oberfläche des Werkstückes kann dieser Messertyp verwendet werden.

Für nur rückwärts schneidende Anwendungen kann das vor- und rückwärts schneidende Messer eingesetzt werden. Die vordere Bohrungskante kann im Eilgang durchfahren werden, ohne dem Werkzeug zu schaden. Beim langsamen Durchfahren der vorderen Bohrungskante wird diese entsprechend der Vorschubgeschwindigkeit angefast.

Nur wenn mit Sicherheit keine Entgratung an der Vorderseite der Bohrung verursacht werden darf, müssen **nur rückwärts** schneidende Messer verwendet werden.

Messer, siehe Seiten 34,35,37.

The blade with the GH-S geometry is an universal blade suitable for most deburring and easy chamfering operations. This blade type can also be used in applications where there is slight unevenness on the surface of the component.

Front and back chamfering is achieved by linear feed forward and backward and the size of chamfer may be varied by the relative feed-rate applied. For back cutting only a front and back cutting blade can be used, by traversing through the relative hole in rapid feed without causing damage to either the front edge of the hole or the tool.

Only when no deburring or chamfering is required on the front of the hole is it necessary to use **back cutting only** blades.

Blades, see pages 34,35,37.

5.2.2 Messer mit DEFA-Geometrie / Blade with DEFA geometry



Dieser Messertyp stellt erhöhte Anforderungen an das Maschinenumfeld, wie z.B. stabile Aufspannung von Werkstück und Werkzeug sowie eine stabile Maschinenspindel, etc.

Messer mit DEFA-Geometrie werden vor allem verwendet, wenn eine definierte, tolerierte und über längere Zeit gleichbleibende Fasengröße gefordert wird.

Auf keinen Fall darf mit **vor- und rückwärts** schneidenden Messern dieses Typs im Eilgang durch die Bohrung gefahren werden. Wird keine Vorwärtsfase gewünscht, muss ein **nur rückwärts schneidendes Messer** eingesetzt werden.

Der **Vorschub** für Messer mit DEFA-Geometrie liegt bei **0,03 bis 0,1 mm/U**. Der obere Wert sollte nicht überschritten werden.

Messer, siehe Seiten 36,38.

This blade type is responsive to the conditions of the machine, i.e. stability, clamping of work piece and tool in addition to stable machine spindle, etc.

The DEFA blade is mainly used when a defined, tolerated or more consistent chamfer size is required.

It prohibits the passing of **forward and backward** cutting blades through the hole in rapid feed. If no front chamfer is required, a **back cutting only blade** has to be used.

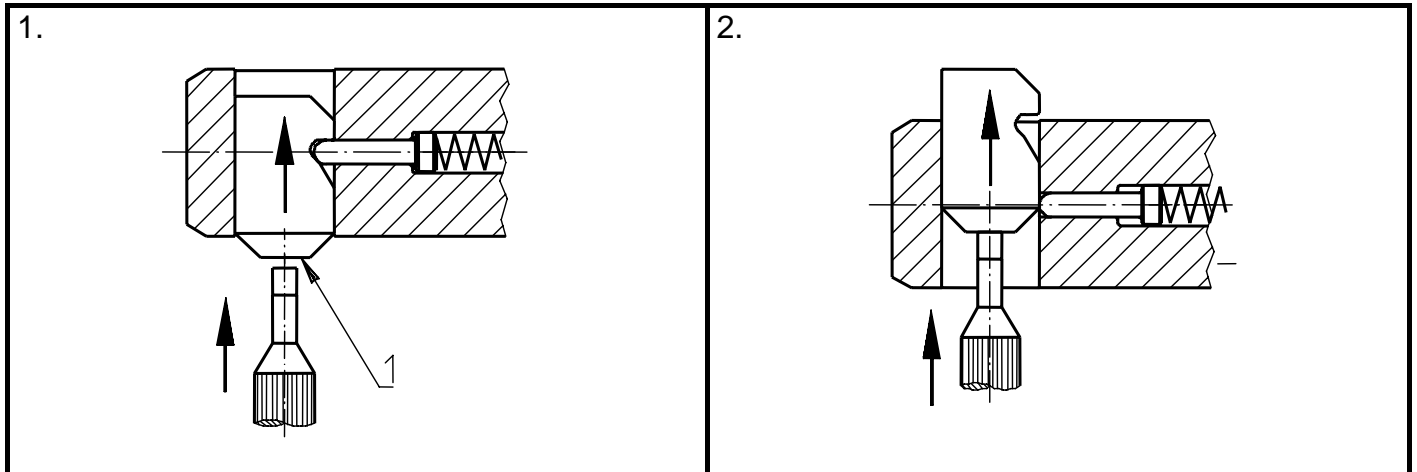
The **feed rate** for DEFA geometry blades is **from 0.03 to 0.1mm/rev**. The upper value should not be exceeded as blade breakage may result.

Blades, see pages 36,38.

6 Bedienung des SNAP-Entgratsystems Instructions for using the SNAP deburring system

6.1 Messerwechsel / Changing the blades

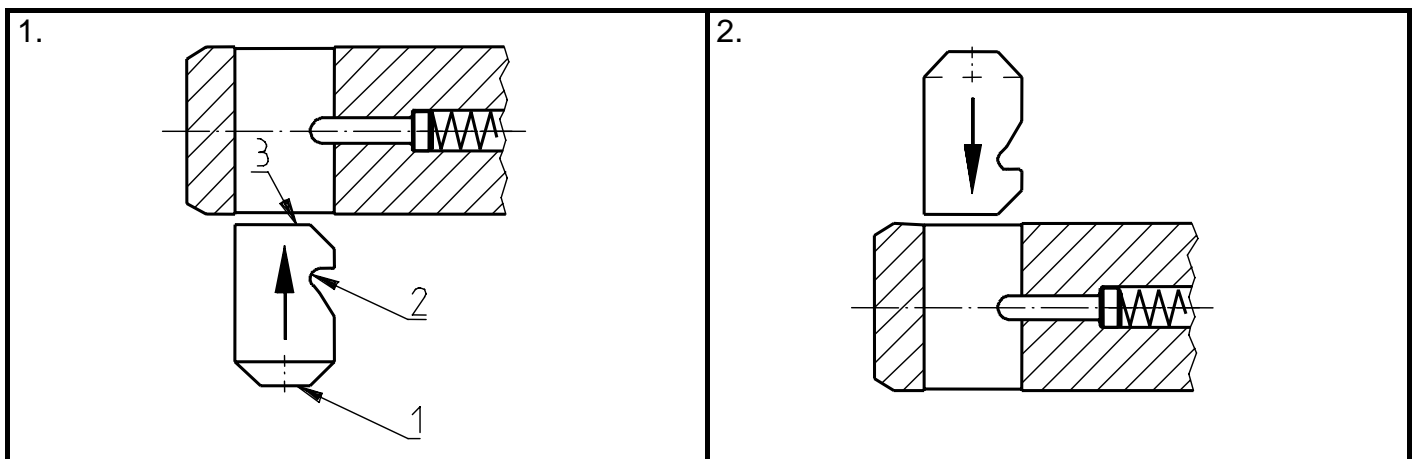
1. Messer herausnehmen / Blade removal



Das SNAP Messer wird mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. kleiner Schraubenzieher) durchs Werkzeug hindurchgedrückt. Der Schraubenzieher wird am Messerkopf (1) angesetzt.

The SNAP blade can be pushed through the tool with an edgeless object (e.g. small screw driver). The screw driver is put on at the blade head (1).

2. Messer einsetzen / Inserting the blade



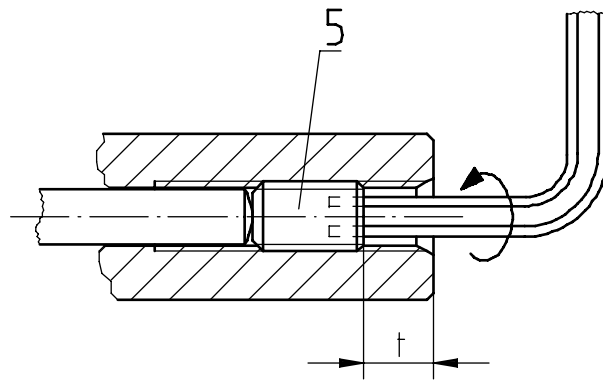
Das Entgratmesser wird mit dem Messerrücken (3) voran in die Messerausnehmung (Messerfenster) gedrückt, bis es einschnappt. Es ist darauf zu achten, dass die Steuernute (2) in Richtung Werkzeugschaft (Steuerbolzen) zeigt.

Das Messer kann von beiden Seiten her ins Werkzeug eingesetzt werden . Das Werkzeug ist wieder einsatzbereit.

The deburring blade is pushed with its back (3) first into the blade recess (blade window) of the tool until it engages. Please make sure it is aligned with the groove (2) in the direction of the tool shank.

The blade can be inserted into the tool from both sides. The tool is now ready for operation.

6.1.1 Einstellen der Messerkraft / Setting the blade force



Mit dem Gewindestift (5) hinten im Schaft, kann die Messerkraft verstellt werden.

Schraube hineindrehen (rechts drehen):
⇒ **stärkere Messerkraft**

Die Messerkraft soll so stark eingestellt werden, dass das Messer auch bei Verschmutzung noch sicher herausfährt.

Bei Messern mit DEFA-Geometrie hat eine Veränderung der Messerkraft **keinen** Einfluss auf die Fasengröße (siehe 6.3.2).

Bei Messern mit GH-S-Geometrie soll je nach Werkstoff (Stahl, Alu) gewünschter Entgrat- oder Fasgröße und Schnittwerten (Vorschub), die Messerkraft angepasst werden. Bei Messern mit GH-S-Geometrie kann über die Messerkraft die Fasengröße nur leicht variiert werden.

Mit dem idealen Messerdruck kann die Entgratung oder Fasqualität verbessert werden. Ebenfalls die Standzeit des Messers. Wird aus bestimmten Gründen eine sehr grosse Messerkraft benötigt, kann bei der SNAP5 und SNAP12 Familie, die härtere Druckfeder eingebaut werden (nicht Standard).

härtere Feder für SNAP5 ist GH-H-F-0041
härtere Feder für SNAP12 ist GH-H-F-0011

The blade force can be adjusted with the set screw (5) in rear of the shank.

Screw in set screw (turn clockwise):
⇒ **increased blade force**

The blade force has to be sufficient to enable the blade to extend outwards in the event of swarf ingress.

Changing the blade force of DEFA blades **does not** influence the chamfer size (see 6.3.2).

Using blades having the GH-S cutting geometry, it is recommended to adjust the blade force depending on the material (steel, alu), chamfer size or cutting values (feed). By changing the blade force of GH-S blades (standard) the chamfer size can be minimal adjusted only.

Working with the correct blade pressure increases the blade life and improves the chamfer quality. If a very strong blade force is required, the harder spring can be inserted into the tools of SNAP5 and SNAP12 groups (not standard).
Harder spring for SNAP5 is GH-H-F-0041
Harder spring for SNAP12 is GH-H-F-0011

6.2 SNAP Schnittdaten / SNAP cutting data

6.2.1 SNAP Messer mit GH-S-Geometrie / SNAP blade with GH-S geometry

Richtwerte / Standard values

Werkstoff Material	Schnittgeschwindigkeit v (m/min.) bei Cutting speed v (m/min.) for			Vorschub s (mm/U) Feed s (mm/rev.)
	HM carbide	HM TiN carbide TiN	HM TiAlN carbide TiAlN	
	Stahl, Stahllegierungen Steel, steel alloys	45 - 65	45 - 70	
Guss, Gusseisenwerkstoffe Cast, cast iron materials	45 - 65	45 - 70	45 - 70	0.1 - 0.3
Nichteisen-Metalle Non-ferrous metals	65 - 105	65 - 120	65 - 120	0.1 - 0.3

6.2.2 SNAP Messer mit DEFA-Geometrie / SNAP blade with DEFA geometry

Richtwerte / Standard values

Werkstoff Material	Schnittgeschwindigkeit v (m/min.) bei Cutting speed v (m/min.) for			Vorschub s (mm/U) Feed s (mm/rev.)
	HM carbide	HM TiN carbide TiN	HM TiAlN carbide TiAlN	
	Stahl, Stahllegierungen Steel, steel alloys	45 - 65	45 - 70	
Guss, Gusseisenwerkstoffe Cast, cast iron materials	45 - 65	45 - 70	45 - 70	
Nichteisen-Metalle Non-ferrous metals	65 - 105	65 - 120	65 - 120	

6.3 Einstellen der Fasengröße / Setting the chamfer size

6.3.1 SNAP Messer mit GH-S-Geometrie / SNAP blade with GH-S geometry

Die Fasengröße wird grundsätzlich durch das gewählte Messer (Messerlänge) bestimmt. Jedes Messer erzeugt eine bestimmte Fasengröße.

Die maximal erreichbare Fasgröße wird durch den max. Fasdurchmesser D bestimmt (siehe Messertabelle Seiten 34,35,37).

The chamfer size is basically determined by the blade (length of blade). Each blade creates a specific chamfer size.

The maximum possible chamfer size is determined by the maximum chamfer diameter D (see blade table pages 34,35,37).

Über die Federkraft (siehe 6.1.1) kann das Werkzeug an das zu bearbeitende Material angepasst werden. Ebenfalls kann über den idealen Messerdruck die Entgrat- oder Fasqualität verbessert werden.

By changing the blade force (6.1.1) you can adapt the tool according to the work piece material. A good tool set up (blade force) is increasing the deburr- or chamfering result.

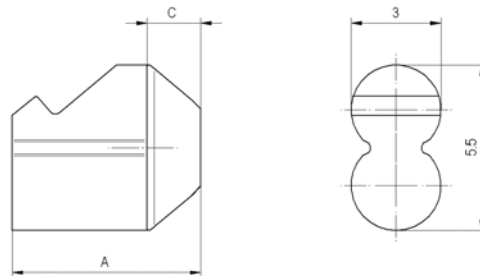
6.3.2 SNAP Messer mit DEFA-Geometrie / SNAP blade with DEFA geometry

Die Fasengrösse bei SNAP Messern mit DEFA-Geometrie wird **ausschliesslich** über den Fasendurchmesser der Messertabelle bestimmt. D.h., weder über den Vorschub noch über die Messerkraft kann die Fasengrösse verändert werden. Der Vorschub für diesen Messertyp sollte **zwischen 0,03 und 0,1mm/U liegen**. Die Messerkraft muss nur so stark eingestellt werden, dass das Messer auch bei Verschmutzung noch sicher ausfährt.

The chamfer size of SNAP blades with DEFA geometry is **solely** determined by the chamfer diameter (see blade table). This means that neither changing the feed rate nor changing the blade force has an effect on the chamfer size. The feed rate for this blade type should be **between 0.03 and 0.1mm/rev**. The blade force has to be sufficient to ensure that the blade extends outwards in the event of swarf ingress.

7 Messertypen für VEX Kombi Werkzeuge Blade types for VEX Combi tools

7.1 VEX-S HM Messer mit GH-S-Geometrie VEX-S carbide blades with GH-S geometry



Min. Bohr- \varnothing d = max. Fas- \varnothing D - 2mm

Min. bore \varnothing d = max. chamfer \varnothing D - 2mm

Maximale Fase Maximum chamfer	Faswinkel / Chamfer angle 90° Bestellnr. für SNAP5 Messer vor- und rückwärts schneidend Order No. for SNAP5 blades forward and backward cutting		Faswinkel / Chamfer angle 90° Bestellnr. für SNAP5 Messer nur rückwärts schneidend Order No. for SNAP5 blades backward cutting only		Abmessungen Dimensions	
	TiAlN GH-Q-M-	DLC GH-Q-M-	TiAlN GH-Q-M-	DLC GH-Q-M-	A	C
\varnothing D						
5.5	30204	30404	31204	31404	4.40	0.8
6.0	30205	30405	31205	31405	4.85	1.3
6.5	30206	30406	31206	31406	4.90	1.6
7.0	30207	30407	31207	31407	4.85	1.6
7.5	30208	30408	31208	31408	5.20	1.6
8.0	30209	30409	31209	31409	5.70	1.7
8.5	30210	30410	31210	31410	5.80	1.7
9.0	30211	30411	31211	31411	6.30	1.7
9.5	30212	30412	31212	31412	6.80	1.7
10.0	30213	30413	31213	31413	7.30	1.7
10.5	30214	30414	31214	31414	7.80	1.7
11.0	30215	30415	31215	31415	7.80	1.8
11.5	30216	30416	31216	31416	8.05	1.8
12.0	30217	30417	31217	31417	8.30	1.8
12.5	30218	30418	31218	31418	8.55	1.8
13.0	30219	30419	31219	31419	8.80	1.8
13.5	30220	30420	31220	31420	9.05	1.8

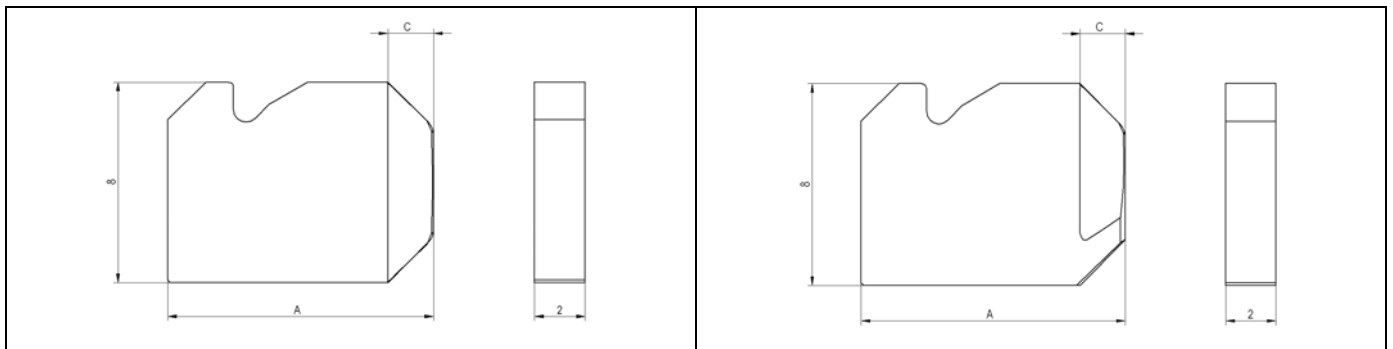
Andere Grössen, Beschichtungen und Winkel auf Anfrage möglich!

Other sizes, coatings and chamfer angles available on request!

7.2 VEX-P Serie C HM Messer SNAP8 mit GH-S-Geometrie VEX-P serie C carbide blades SNAP8 with GH-S geometry

vor- und rückwärts schneidend
forward and backward cutting

nur rückwärts schneidend
backward cutting only



Min. Bohr- \varnothing d = max. Fas- \varnothing D – 1.5mm

Min. bore \varnothing d = max. chamfer \varnothing D – 1.5mm

Maximale Fase Maximum chamfer	Faswinkel / Chamfer angle 90° Bestellnr. für SNAP8 Messer vor- und rückwärts schneidend Order No. for SNAP8 blades forward and backward cutting			Faswinkel / Chamfer angle 90° Bestellnr. für SNAP12 Messer nur rückwärts schneidend Order No. for SNAP12 blades backward cutting only			Abmessungen Dimensions	
	\varnothing D	TiN GH-Q-M-	standard TiAlN GH-Q-M-	DLC	TiN GH-Q-M-	TiAlN GH-Q-M-	DLC	A
11.5	03726	03826	13526	05726	05826	15526	9.0	1.8
12.0	03727	03827	13527	05727	05827	15527	9.4	1.8
12.5	03728	03828	13528	05728	05828	15528	9.8	1.8
13.0	03729	03829	13529	05729	05829	15529	10.2	1.8
13.5	03730	03830	13530	05730	05830	15530	10.5	1.8
14.0	03731	03831	13531	05731	05831	15531	11.0	1.8
14.5	03732	03832	13532	05732	05832	15532	11.5	1.8
15.0	03733	03833	13533	05733	05833	15533	12.0	1.8
15.5	03734	03834	13534	05734	05834	15534	12.5	1.8

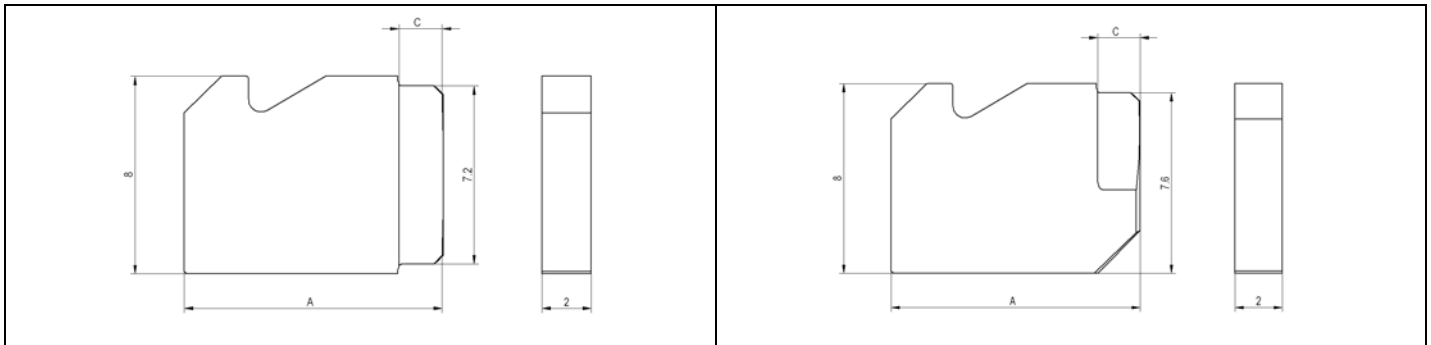
Andere Größen, Beschichtungen und Winkel auf Anfrage möglich!

Other sizes, coatings and chamfer angles available on request!

7.3 VEX-P Serie C HM Messer SNAP8 mit DEFA-Geometrie VEX-P serie C carbide blades SNAP8 with DEFA geometry

vor- und rückwärts schneidend
forward and backward cutting

nur rückwärts schneidend
backward cutting only



Min. Bohr- \varnothing d = max. Fas- \varnothing D – 1.5mm

Min. bore \varnothing d = max. chamfer \varnothing D – 1.5mm

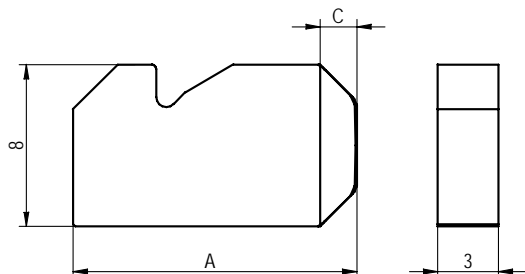
Maximale Fase Maximum chamfer	Faswinkel / Chamfer angle 90° Bestellnr. für SNAP8 Messer vor- und rückwärts schneid. Order No. for SNAP8 blades forward and backward cutting			Faswinkel / Chamfer angle 90° Bestellnr. für SNAP12 Messer nur rückwärts schneidend Order No. for SNAP12 blades backward cutting only			Abmessungen Dimensions	
	\varnothing D	TiN GH-Q-M-	standard TiAlN GH-Q-M-	DLC	TiN GH-Q-M-	TiAlN GH-Q-M-	DLC	A
11.5	03126	03226	13526	05126	05226	15326	9.0	1.7
12.0	03127	03227	13527	05127	05227	15327	9.4	1.7
12.5	03128	03228	13528	05128	05228	15328	9.8	1.7
13.0	03129	03229	13529	05129	05229	15329	10.2	1.7
13.5	03130	03230	13530	05130	05230	15330	10.5	1.7
14.0	03131	03231	13531	05131	05231	15331	11.5	1.5
14.5	03132	03232	13532	05132	05232	15332	12.0	1.5
15.0	03133	03233	13533	05133	05233	15333	12.5	1.5
15.5	03134	03234	13534	05134	05234	15334	13.0	1.5

Andere Grössen, Beschichtungen und Winkel auf Anfrage möglich!

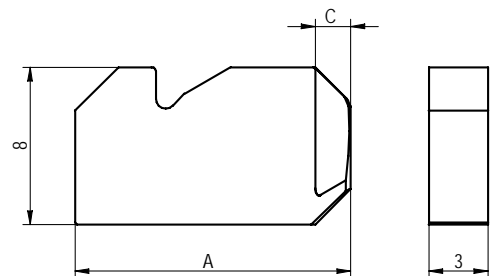
Other sizes, coatings and chamfer angles available on request!

7.4 VEX-P Serie D HM Messer SNAP12 mit GH-S-Geometrie VEX-P serie D carbide blades SNAP12 with GH-S geometry

vor- und rückwärts schneidend
forward and backward cutting



nur rückwärts schneidend
backward cutting only



Min. Bohr- \varnothing d = max. Fas- \varnothing D - 2.0mm				Min. bore \varnothing d = max. chamfer \varnothing D - 2.0mm				
Maximale Fase	Faswinkel / Chamfer angle 90°			Faswinkel / Chamfer angle 90°			Abmessungen	
Maximum chamfer	Bestellnr. für SNAP12 Messer vor- und rückwärts schneidend Order No. for SNAP12 blades forward and backward cutting			Bestellnr. für SNAP12 Messer nur rückwärts schneidend Order No. for SNAP12 blades backward cutting only			Dimensions	
\varnothing D	TiN GH-Q-M-	standard TiAlN GH-Q-M-	DLC	TiN GH-Q-M-	TiAlN GH-Q-M-	DLC	A	C
14.5	03744	03844	13544	05744	05844	15544	12.0	1.8
15.0	03745	03845	13545	05745	05845	15545	12.5	1.8
15.5	03746	03846	13546	05746	05846	15546	12.8	1.8
16.0	03747	03847	13547	05747	05847	15547	13.0	1.8
16.5	03748	03848	13548	05748	05848	15548	13.2	1.8
17.0	03749	03849	13549	05749	05849	15549	13.6	1.8
17.5	03750	03850	13550	05750	05850	15550	14.0	1.8
18.0	03751	03851	13551	05751	05851	15551	14.2	1.8
18.5	03752	03852	13552	05752	05852	15552	14.5	1.8
19.0	03753	03853	13553	05753	05853	15553	14.8	1.8

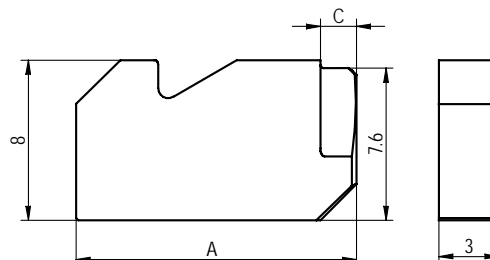
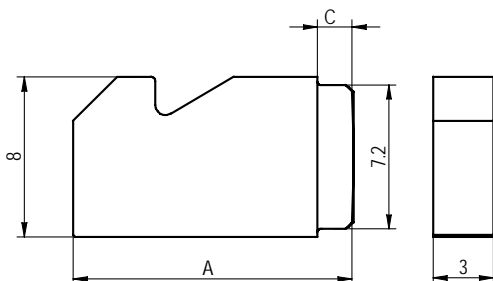
Andere Grössen, Beschichtungen und Winkel auf Anfrage möglich!

Other sizes, coatings and chamfer angles available on request!

7.5 VEX-P Serie D HM Messer SNAP12 mit DEFA-Geometrie VEX-P serie D carbide blades SNAP 12 with DEFA geometry

vor- und rückwärts schneidend
forward and backward cutting

nur rückwärts schneidend
backward cutting only



Min. Bohr- \varnothing d = max. Fas- \varnothing D - 2.0mm

Min. bore \varnothing d = max. chamfer \varnothing D - 2.0mm

Maximale Fase	Faswinkel / Chamfer angle 90°			Faswinkel / Chamfer angle 90°			Abmessungen	
	Bestellnr. für SNAP12 Messer vor- und rückwärts schneid. Order No. for SNAP12 blades forward and backward cutting			Bestellnr. für SNAP12 Messer nur rückwärts schneidend Order No. for SNAP12 blades backward cutting only			Dimensions	
Maximum chamfer	TiN GH-Q-M-	standard TiAlN GH-Q-M-	DLC	TiN GH-Q-M-	TiAlN GH-Q-M-	DLC	A	C
\varnothing D								
14.5	03144	03244	13344	05144	05244	15344	12.0	1.8
15.0	03145	03245	13345	05145	05245	15345	12.5	1.8
15.5	03146	03246	13346	05146	05246	15346	12.8	1.8
16.0	03147	03247	13347	05147	05247	15347	13.0	1.8
16.5	03148	03248	13348	05148	05248	15348	13.2	1.8
17.0	03149	03249	13349	05149	05249	15349	13.6	1.8
17.5	03150	03250	13350	05150	05250	15350	14.0	1.8
18.0	03151	03251	13351	05151	05251	15351	14.2	1.8
18.5	03152	03252	13352	05152	05252	15352	14.5	1.8
19.0	03153	03253	13353	05153	05253	15353	14.8	1.8

Andere Grössen, Beschichtungen und Winkel auf Anfrage möglich!

Other sizes, coatings and chamfer angles available on request!

8 Entgrat- und Fasprobleme, wie beheben

Problem	Ursachen	Behebung
Zu kleine Fase Grat wird nicht sauber weggeschnitten	<ul style="list-style-type: none"> • Zu kleines Messer gewählt. • Vorschub zu gross. 	⇒ Messer für grössere Fase wählen (siehe Tabelle Seite 34 – 38).
Gar keine Fase	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Fase zu klein oder gar keine Fase. 	⇒ An Einstellschraube (5) nach rechts drehen, um den Messerdruck zu erhöhen, nur bei SNAP Messern mit GH-S-Geometrie möglich.
	<ul style="list-style-type: none"> • Messerkraft zu klein. 	⇒ Neues Messer einsetzen
	<ul style="list-style-type: none"> • Messer verschlissen, abgenutzt. 	⇒ Bohrwerkzeug durch ein neues ersetzen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Zu grosse Gratbildung. 	⇒ Werkzeugvorschub erhöhen (zB 0.2mm/U), nur bei SNAP Messern mit GH-S-Geometrie möglich
Zu grosse Fase	<ul style="list-style-type: none"> • Zu kleiner Vorschub. 	⇒ Messer für kleine Fase wählen (siehe Tabelle Seite 34 – 38).
	<ul style="list-style-type: none"> • Zu grosses Messer gewählt. 	⇒ Am Gewindestift (5) nach links drehen, um den Messerdruck zu reduzieren, nur bei Messer mit GH-S-Geometrie möglich.
	<ul style="list-style-type: none"> • Messerkraft zu gross. 	
Vor- und rückwärts ungleiche Fasengrösse	<ul style="list-style-type: none"> • Vorschub vor- und rückwärts unterschiedlich. 	⇒ Möglichst gleicher Vorschub vor- und rückwärts wählen, nur bei Messer mit GH-S-Geometrie möglich.
	<ul style="list-style-type: none"> • Gratbildung vor- und rückwärts sehr unterschiedlich. 	⇒ Auf der Seite mit der zu kleinen Fase: Vorschub reduzieren, nur bei Messer mit GH-S-Geometrie möglich.
		⇒ Auf der Seite mit der zu grossen Fase: Vorschub erhöhen, nur bei Messer mit GH-S Schliiff möglich.
Fase verrättert	<ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Aufspannung von Werkstück oder Werkzeug. 	⇒ Stabile Spannung von Werkstück und Werkzeug sicherstellen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeug in labilem Zustand. 	⇒ Werkzeugvorschub evtl. auch Messerkraft erhöhen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Zu hohe Drehzahl. 	⇒ Drehzahl reduzieren.
Keine konstante Fasengrösse	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedlicher Vorschub. 	⇒ Konstanten Vorschub wählen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Messerkraft so schwach, dass das Messer nicht jedes Mal in Ausgangsposition fährt. 	⇒ Am Gewindestift (5) nach rechts drehen, um den Messerdruck zu erhöhen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Werkzeug in labilem Zustand. 	⇒ Messerkraft und Vorschub erhöhen.
Schlechte Standzeit	<ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Aufspannung von Werkstück oder Werkzeug (Vibration). 	⇒ Stabilere Spannung von Werkstück und Werkzeug sicherstellen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ungenügende Maschinenstabilität (Spindelspiel, etc.). 	⇒ Maschinenstabilität verbessern oder mit spez. Werkzeug in der Bohrung führen.
	<ul style="list-style-type: none"> • Falsche Schneidenqualität. 	⇒ Andere Schneidenqualität wählen.

How to solve deburring and chamfer problems

Problem	Reasons	Solution
Chamfer too small Burr is not ground away	<ul style="list-style-type: none"> Selected blade too small. See below point: chamfer too small or no chamfer at all. 	⇒ Choose blade for larger chamfer (see table page 34 – 38)
No chamfer at all	<ul style="list-style-type: none"> Blade force too small Blade is blunt. Too large burr formation. 	⇒ Turn set screw (5) clockwise to increase blade force, only possible when using SNAP GH-S blades. ⇒ Put in new blade. ⇒ Replace drilling tool.
Chamfer too large	<ul style="list-style-type: none"> Feed rate too small. Selected blade too large. Blade force too high. 	⇒ Increase feed rate (e.g. 0.2mm/rev.) only possible when using SNAP GH-S blades. ⇒ Choose blade for small chamfer (see table page 34 – 38) ⇒ Turn set screw (5) counter-clockwise to reduce blade force, only possible when using SNAP GH-S blades.
Different chamfer size at the front and the back side	<ul style="list-style-type: none"> Feed rate varies from the front side to the back side. Varying burr formation forwards and backwards. 	⇒ Select constant feed rate forwards and backwards, only possible when using SNAP GH-S blades. ⇒ Reduce feed rate on the side with too small chamfer, only possible when using SNAP GH-S blades. ⇒ Increase feed rate on the side with too large chamfer, only possible when using SNAP GH-S blades.
Chamfer with chatter marks	<ul style="list-style-type: none"> Workpiece or tool not secured properly. Tool in unstable condition. Speed rate too high. 	⇒ Ensure workpiece or tool is properly secured. ⇒ Increase feed rate of tool and check blade force. ⇒ Reduce speed rate.
No constant chamfer size	<ul style="list-style-type: none"> Varying feed rates. Blade force insufficient not allowing blade to extend fully to starting position every time. Tool in unstable condition 	⇒ Choose constant feed rate. ⇒ Turn set screw (5) clockwise to increase blade force. ⇒ Increase blade force and feed rate
Poor blade life	<ul style="list-style-type: none"> Workpiece or tool not secured properly. Insufficient stability of machine (wear in of spindle, etc.). 	⇒ Ensure workpiece or tool is properly secured. ⇒ Recondition/rectify machine faults.