



# VHM-Fräser CARBONSTAR

Für die Bearbeitung von Faserkunststoffen  
(CFK, GFK, Composites)

## Vorteile VHM-Fräser Typ CARBONSTAR:

- Innovative Diamantbeschichtungen
- Umfangreiches Standardprogramm
- Effiziente Sonderlösungen
- Kompressionsfräs-Geometrien



SCHELL Werkzeugsysteme GmbH  
Stattmannstraße 24  
D-72644 Oberboihingen  
Telefon: +49 (0) 7022 27981-0  
Telefax: +49 (0) 7022 27981-90  
info@schell-tools.com



**751 077****HSC-Schaftfräser aus VHM - Waben-Verbundwerkstoffe**  
**Carbide HSC End Mills - Honeycomb**

- DE:**
- Waben-Verbundwerkstoffe
  - Spezielle Verzahnung mit ziehendem Schnitt
  - Gute Oberfläche für die Weiterverarbeitung
  - Extrem scharfe Schneidkanten
  - Multiflute-Stirnverzahnung
  - Ab Ø 14 mit HSS-Schaft

- EN:**
- Honeycomb materials
  - Special flute geometry with dragging cut
  - Good surfaces for further processing
  - Extremely sharp cutting edges
  - Multiflute point, straight shank
  - From Ø 14 with HSS shank



Honey Comb



ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	50	16	7510770600	<b>31,50</b>
8	8	63	19	7510770800	<b>47,70</b>
10	10	72	22	7510771000	<b>65,70</b>
12	12	83	26	7510771200	<b>91,80</b>
14	12	100	17	7510771400	<b>91,50</b>

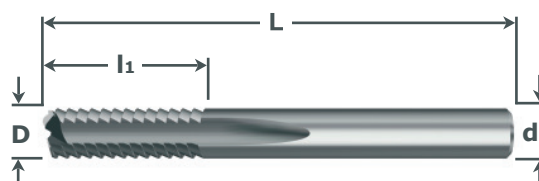
ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No.	Stk/pce Euro
16	12	100	17	7510771600	<b>144,50</b>
20	12	100	17	7510772000	<b>192,60</b>
24	12	100	10	7510772400	<b>221,50</b>
24	12	100	17	7510772401	<b>240,80</b>
44*	12	100	17	7510774400	<b>452,70</b>

\*Senkrechtes Eintauchen nicht möglich. / Vertical machining not allowed.

**751 190****HSC-Schaftfräser aus VHM - Aramid**  
**Carbide Cross Cut HSC Router End Mills**

- DE:**
- Fasergewebewerkstoffe (Aramid)
  - Gegenläufige Verzahnung
  - Rechtsschneidend mit Rechts-/Linksspirale
  - Extrem scharfe Schneidkanten
  - Keine Delamination bei textilen Strukturen
  - Oberfläche poliert

- EN:**
- Woven fibre materials (Aramide)
  - Up- and down-cut, right hand cutting
  - Extremely sharp cutting edges
  - Prevents delamination in textile structures
  - Polished finish

**751 190**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No.	Stk/pce Euro
5	5	50	16	7511900500	<b>59,90</b>
6	6	60	20	7511900600	<b>66,40</b>
8	8	63	22	7511900800	<b>86,70</b>

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	72	25	7511901000	<b>111,40</b>
12	12	83	30	7511901200	<b>144,00</b>
16	16	92	35	7511901600	<b>232,90</b>

**751 190 L "lange Ausführung / long version"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No.	Stk/pce Euro
5	5	75	25	7511900500L	<b>71,50</b>
6	6	100	35	7511900600L	<b>78,80</b>
8	8	100	40	7511900800L	<b>101,30</b>

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	125	50	7511901000L	<b>128,30</b>
12	12	125	60	7511901200L	<b>166,50</b>
16	16	150	75	7511901600L	<b>277,90</b>

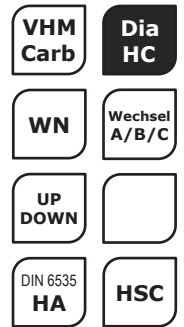
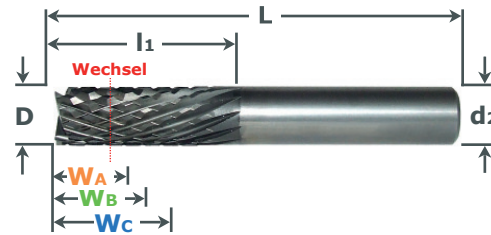
**INFO**

**Bohrer für Aramid-Faserwerkstoffe auf Anfrage**  
**Drills for woven fibre materials, please request**



- DE:**
- Faserkunststoffe
  - Gegenläufige Spannuten mit Spanbrechern
  - Spiralisierungswchsel von links nach rechts
  - Axiale Schnittkräfte laufen mittig zusammen
  - Schlichtqualität ( $ra < 2 \mu m$ )
  - Gleichzeitig ziehender und schiebender Schnitt
  - Oberfläche Dia.HC beschichtet
  - Lieferzeit 10 Arbeitstage

- EN:**
- Fibre reinforced plastics
  - Opposed helix with chip breaker
  - Helix changes direction from right to left
  - Finishing quality ( $ra < 2 \mu m$ )
  - Simultaneous dragging and compacting cut
  - With Dia.HC coating
  - Delivery time 10 working days



### Spiralwechsel / up-down cut: WA

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WA	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	57	13	4	7510600604HC	<b>74,30</b>
8	8	63	19	6	7510600806HC	<b>96,80</b>

### A = kurz/short

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WA	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	72	22	7	7510601007HC	<b>115,90</b>
12	12	83	26	8	7510601208HC	<b>179,90</b>

### Spiralwechsel / up-down cut: WB

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WB	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	57	13	6,5	7510600606HC	<b>74,30</b>
8	8	63	19	9,5	7510600809HC	<b>96,80</b>

### B = mittel / medium

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WB	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	72	22	11	7510601011HC	<b>115,90</b>
12	12	83	26	13	7510601213HC	<b>179,90</b>

### Spiralwechsel / up-down cut: Wc

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Wc	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	60	22	11	7510600611HC	<b>82,20</b>
8	8	78	32	16	7510600816HC	<b>109,20</b>

### C = lang / long

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Wc	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	78	35	17,5	7510601017HC	<b>128,30</b>
12	12	83	40	20,0	7510601220HC	<b>194,60</b>

## INFO

### Kompressionsfräsen

Der Kompressionsfräser löst typische Probleme, die bei der Bearbeitung von Faserkunststoffen auftreten:

- Delamination
- Oberflächengüte an den Schnittkanten
- Abtransport der Späne

Durch den Wechsel der Spiralrichtung erzeugt das Werkzeug an der Oberseite einen Druck nach unten zur Mitte des Werkstücks und gleichzeitig an der Unterseite einen Gegendruck nach oben zur Mitte des Werkstücks. Durch die Spanbrecher werden die Späne sauber gebrochen und schnell aus dem Prozess abgeführt, so dass sie nicht anhaften können.

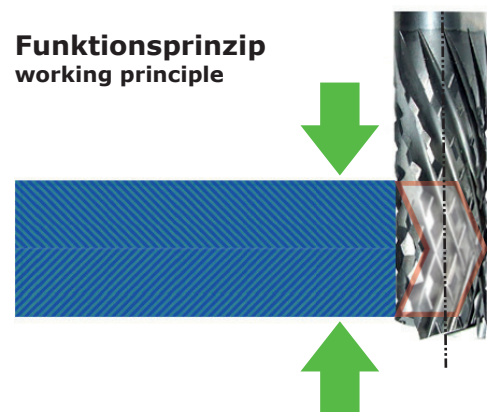
### Up and Down Compression Cutters

This milling cutter solves several of the problems that occur, when machining fibre reinforced plastics:

- Delamination
- Surface quality
- Chip control

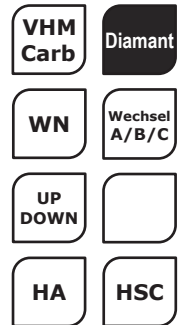
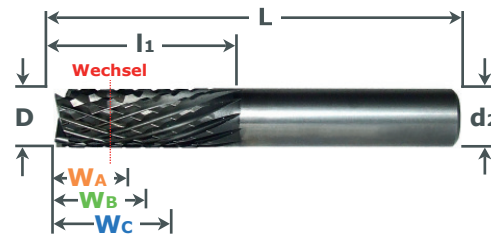
The tool helix changes direction creating pressure from the top to the center and at the same time from the bottom to the center of the workpiece, thus concentrating the axial effects in the middle of the workpiece. The chip breakers geometry facilitates chip transport and remove chips rapidly from the cutting process.

### Funktionsprinzip working principle



- DE:**
- Faserkunststoffe
  - Gegenläufige Spannuten mit Spanbrechern
  - Spiralisierungswchsel von links nach rechts
  - Axiale Schnittkräfte laufen mittig zusammen
  - Schlichtqualität ( $ra < 2 \mu m$ )
  - Gleichzeitig ziehender und schiebender Schnitt
  - Oberfläche Diamant beschichtet
  - Lieferzeit 5 Arbeitstage

- EN:**
- Fibre reinforced plastics
  - Opposed helix with chip breaker
  - Helix changes direction from right to left
  - Finishing quality ( $ra < 2 \mu m$ )
  - Simultaneous dragging and compacting cut
  - With diamond coating
  - Delivery time 5 working days



### Spiralwechsel / up-down cut: WA

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WA	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	57	13	4	7910600604	<b>106,00</b>
8	8	63	19	6	7910600806	<b>156,40</b>

### A = kurz/short

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WA	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	72	22	7	7910601007	<b>193,50</b>
12	12	83	26	8	7910601208	<b>269,10</b>

### Spiralwechsel / up-down cut: WB

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WB	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	57	13	6,5	7910600606	<b>106,00</b>
8	8	63	19	9,5	7910600809	<b>156,40</b>

### B = mittel / medium

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	WB	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	72	22	11	7910601011	<b>193,50</b>
12	12	83	26	13	7910601213	<b>269,10</b>

### Spiralwechsel / up-down cut: Wc

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Wc	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	60	22	11	7910600611	<b>113,00</b>
8	8	78	32	16	7910600816	<b>169,90</b>

### C = lang / long

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Wc	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	78	35	17,5	7910601017	<b>205,90</b>
12	12	83	40	20,0	7910601220	<b>297,60</b>

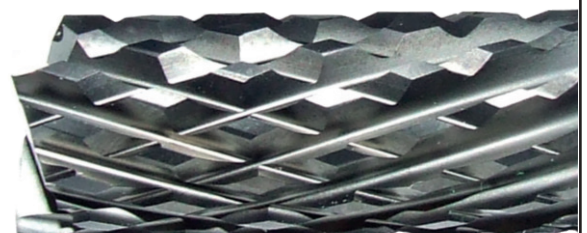
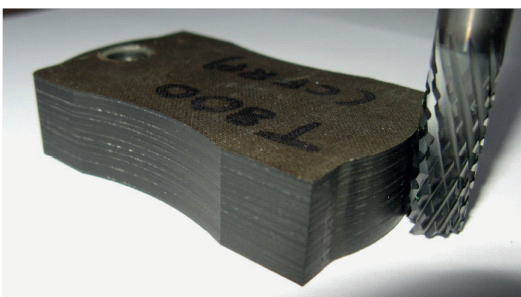


Kompressionsfräser sind insbesondere für die Bearbeitung von Kunststoffen auf Epoxidharz- oder Polyesterbasis mit Carbon- oder Glasfasern vorgesehen und machen es möglich Oberflächen in Schlichtqualität ( $ra < 2 \mu m$ ) zu fertigen.

Die Kompressionsfräser sind mit diamantnaher Beschichtung (**Dia.HC**) und kristalliner Diamant-Beschichtung lieferbar.

Up-down compression cutters are specially designed for milling epoxy or polyester based plastics with carbon or glass fibres. It is possible to obtain surfaces in finishing quality ( $ra < 2 \mu m$ ).

Compression mills are available with near diamond (Dia.HC) or crystalline diamond coating.





**751 065****751 065HC**

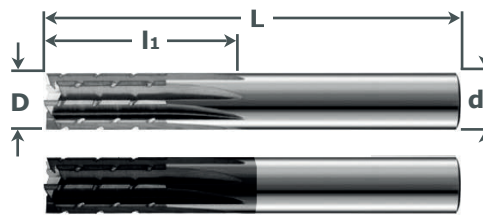
## HSC-Schaftfräser aus VHM - GFK / CFK - 5 Schneiden

### Carbide HSC End Mills - GFRP / CFRP - 5 Flutes



- DE:**
- Faser-Verbundwerkstoffe
  - Große Spannuten mit synchronen Spanbrechern
  - Kontinuierlicher Schnitt, gute Spanabfuhr
  - Gerade Nuten, keine Zugkräfte am Werkstück
  - Oberfläche poliert bzw. Dia.HC beschichtet

- EN:**
- Fibre reinforced compound materials
  - Big flutes with synchronized chip breakers
  - Continued cut and good chip removal
  - Straight flutes, no drag on the workpiece
  - Polished finish or Dia.HC coating



ØD h10	Ød2 h6	L	l1	z	Art. No. 751 065	Stk/pce Euro	Art. No. 751 065 HC	Stk/pce Euro
2	6	40	7	5	7510650206	32,40	7510650206HC	40,10
3	6	57	12	5	7510650306	32,40	7510650306HC	40,10
4	6	40	14	5	7510650406	32,40	7510650406HC	40,10
5	6	57	16	5	7510650506	28,80	7510650506HC	36,40
6	6	57	18	5	7510650600	31,50	7510650600HC	39,10
8	8	63	20	5	7510650800	47,70	7510650800HC	58,90
10	10	72	25	5	7510651000	65,70	7510651000HC	80,50
12	12	83	30	5	7510651200	91,80	7510651200HC	109,50

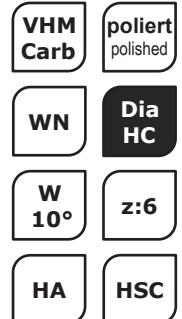
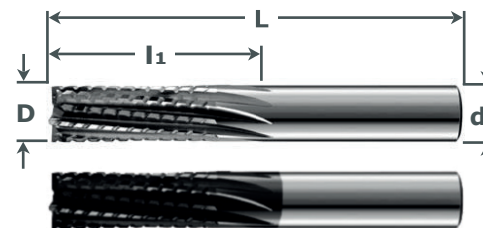
**751 066****751 066HC**

## HSC-Schaftfräser aus VHM - GFK / CFK - 6 Schneiden

### Carbide HSC End Mills - GFRP / CFRP - 6 Flutes

- DE:**
- Faser-Verbundwerkstoffe
  - Große Spannuten mit synchronen Spanbrechern
  - Kontinuierlicher Schnitt, gute Spanabfuhr
  - Oberfläche poliert bzw. Dia.HC beschichtet

- EN:**
- Fibre reinforced compound materials
  - Big flutes with synchronized chip breakers
  - Continued cut and good chip removal
  - Polished finish or Dia.HC coating



ØD h10	Ød2 h6	L	l1	z	Art. No. 751 066	Stk/pce Euro	Art. No. 751 066 HC	Stk/pce Euro
2	6	40	7	6	7510660206	32,40	7510660206HC	40,10
3	6	57	12	6	7510660306	32,40	7510660306HC	40,10
4	6	57	20	6	7510660406	32,40	7510660406HC	40,10
5	6	57	16	6	7510660506	28,80	7510660506HC	36,40
6	6	57	18	6	7510660600	31,50	7510660600HC	39,10
6	6	75	35	6	7510660601	45,90	7510660601HC	53,90
8	8	63	20	6	7510660800	47,70	7510660800HC	58,90
8	8	100	40	6	7510660801	63,50	7510660801HC	75,00
10	10	72	25	6	7510661000	65,70	7510661000HC	80,50
12	12	83	30	6	7510661200	91,80	7510661200HC	109,50

**INFO**

**Bohrreibahnen für CFK/GFK auf Anfrage**  
**Drills for GFRP/CFRP, please request**



**Spiralbohrer mit HM-Schneidplatte für CFK/GFK auf Anfrage**  
**Carbide Tipped Drills for GFRP/CFRP, please request**



**751 070**

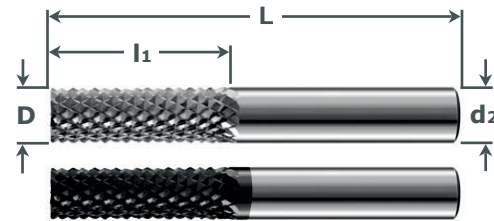
**751 070HC**

**HSC-Schaftfräser aus VHM - Vielzahn-Stirnverzahnung**  
**Carbide HSC End Mills - Multiflute Point**



- DE:**
- Pyramiden-Kreuzverzahnung, ziehender Schnitt
  - Vielzahn-Fräserstirn zum Nuten und Stirnfräsen
  - Extrem scharfe Schneidkanten
  - **Fein:** Faserkunststoffe mit hohem Faseranteil
  - **Mittel:** weiche Faserkunststoffe mit Klebeeignung
  - **Grob:** Sandwichmaterialien und Schäume
  - Oberfläche poliert bzw. Dia.HC beschichtet

- EN:**
- Pyramid cross cut profile, up cut
  - Multiflute point for slotting and front milling
  - Extremely sharp cutting edges
  - **Fine:** fibre plastics with high fibre content
  - **Medium:** soft fibre plastics with adhesive properties
  - **Coarse:** sandwich materials and foams
  - Polished finish or Dia.HC coating



VHM Carb	poliert polished
WN	Dia HC
WX	
HA	HSC

**751 070 F "fein / fine"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 070F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 070 FHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751070020F	12,20	751070020FHC	19,40
2	6	50	7	751070026F	23,60	751070026FHC	31,00
3	3	40	10	751070030F	12,20	751070030FHC	19,40
3	6	50	12	751070036F	23,60	751070036FHC	31,00
4	4	40	15	751070040F	14,70	751070040FHC	22,00
4	6	50	20	751070046F	22,80	751070046FHC	30,20
5	5	50	16	751070050F	19,30	751070050FHC	26,60
5	6	75	25	751070056F	35,60	751070056FHC	43,30
6	6	50	18	751070060F	21,40	751070060FHC	28,80

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 070F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 070 FHC	Stk/pce Euro
6	6	75	35	751070066F	37,50	751070066FHC	45,20
8	8	63	25	751070080F	32,20	751070080FHC	43,00
8	8	100	40	751070081F	51,50	751070081FHC	62,70
10	10	72	30	751070100F	44,80	751070100FHC	59,20
12	12	83	32	751070120F	63,20	751070120FHC	80,30
14	14	83	32	751070140F	112,50	751070140FHC	138,00
16	16	92	36	751070160F	154,00	751070160FHC	180,40
18	18	92	40	751070180F	182,20	751070180FHC	218,50
20	20	104	45	751070200F	218,70	751070200FHC	255,80

**751 070 M "mittel / medium"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 070M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 070 MHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751070020M	12,20	751070020MHC	19,40
2	6	50	7	751070026M	23,60	751070026MHC	31,00
3	3	40	10	751070030M	12,20	751070030MHC	19,40
3	6	50	12	751070036M	23,60	751070036MHC	31,00
4	4	40	15	751070040M	14,70	751070040MHC	22,00
4	6	50	20	751070046M	22,80	751070046MHC	30,20
5	5	50	16	751070050M	19,30	751070050MHC	26,60
5	6	75	25	751070056M	35,60	751070056MHC	43,30
6	6	50	18	751070060M	21,40	751070060MHC	28,80

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 070M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 070 MHC	Stk/pce Euro
6	6	75	35	751070066M	37,50	751070066MHC	45,20
8	8	63	25	751070080M	32,20	751070080MHC	43,00
8	8	100	40	751070081M	51,50	751070081MHC	62,70
10	10	72	30	751070100M	44,80	751070100MHC	59,20
12	12	83	32	751070120M	63,20	751070120MHC	80,30
14	14	83	32	751070140M	112,50	751070140MHC	138,00
16	16	92	36	751070160M	154,00	751070160MHC	180,40
18	18	92	40	751070180M	182,20	751070180MHC	218,50
20	20	104	45	751070200M	218,70	751070200MHC	255,80

**751 070 G "grob / coarse"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 070G	Stk/pce Euro	Art. No. 751 070 GHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751070020G	12,20	751070020GHC	19,40
2	6	50	7	751070026G	23,60	751070026GHC	31,00
3	3	40	10	751070030G	12,20	751070030GHC	19,40
3	6	50	12	751070036G	23,60	751070036GHC	31,00
4	4	40	15	751070040G	14,70	751070040GHC	22,00
4	6	50	20	751070046G	22,80	751070046GHC	30,20
5	5	50	16	751070050G	19,30	751070050GHC	26,60
5	6	75	25	751070056G	35,60	751070056GHC	43,30
6	6	50	18	751070060G	21,40	751070060GHC	28,80

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 070G	Stk/pce Euro	Art. No. 751 070 GHC	Stk/pce Euro
6	6	75	35	751070066G	37,50	751070066GHC	45,20
8	8	63	25	751070080G	32,20	751070080GHC	43,00
8	8	100	40	751070081G	51,50	751070081GHC	62,70
10	10	72	30	751070100G	44,80	751070100GHC	59,20
12	12	83	32	751070120G	63,20	751070120GHC	80,30
14	14	83	32	751070140G	112,50	751070140GHC	138,00
16	16	92	36	751070160G	154,00	751070160GHC	180,40
18	18	92	40	751070180G	182,20	751070180GHC	218,50
20	20	104	45	751070200G	218,70	751070200GHC	255,80

751 080

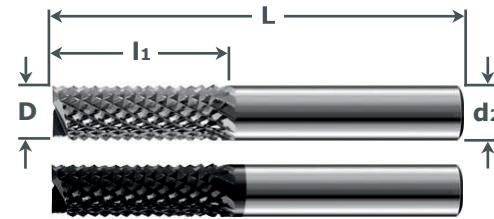
751 080HC

**HSC-Nutfräser aus VHM - Nutfräserspitze**  
**Carbide HSC End Mills - Slot Drill Point**



- DE:**
- Pyramiden-Kreuzverzahnung, ziehender Schnitt
  - Nutfräserspitze zum Bohren, Nuten, Besäumen
  - Extrem scharfe Schneidkanten
  - **Fein:** Faserkunststoffe mit hohem Faseranteil
  - **Mittel:** weiche Faserkunststoffe mit Klebeeignung
  - **Grob:** Sandwichmaterialien und Schäume
  - Oberfläche poliert bzw. Dia.HC beschichtet

- EN:**
- Pyramid cross cut profile, up cut
  - Slot drill point for drilling, slotting, trimming
  - Extremely sharp cutting edges
  - **Fine:** fibre plastics with high fibre content
  - **Medium:** soft fibre plastics with adhesive properties
  - **Coarse:** sandwich materials and foams
  - Polished finish or Dia.HC coating



VHM Carb	poliert polished
WN	Dia HC
WX z:2	
HA	HSC

**751 080 F "fein / fine"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 080F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 080 FHC	Stk/pce Euro	ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 080F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 080 FHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751080020F	12,90	751080020FHC	20,10	6	6	75	35	751080066F	38,80	751080066FHC	46,60
2	6	50	7	751080026F	24,30	751080026FHC	31,70	8	8	63	25	751080080F	34,10	751080080FHC	44,90
3	3	40	10	751080030F	12,90	751080030FHC	20,10	8	8	100	40	751080081F	53,30	751080081FHC	64,60
3	6	50	12	751080036F	24,30	751080036FHC	31,70	10	10	72	30	751080100F	46,70	751080100FHC	61,10
4	4	40	15	751080040F	15,60	751080040FHC	22,90	12	12	83	32	751080120F	65,60	751080120FHC	82,70
4	6	50	20	751080046F	23,70	751080046FHC	31,10	14	14	83	32	751080140F	114,70	751080140FHC	140,20
5	5	50	16	751080050F	20,60	751080050FHC	27,90	16	16	92	36	751080160F	156,80	751080160FHC	183,30
5	6	75	25	751080056F	36,90	751080056FHC	44,70	18	18	92	40	751080180F	185,60	751080180FHC	221,90
6	6	50	18	751080060F	22,80	751080060FHC	30,20	20	20	104	45	751080200F	222,90	751080200FHC	260,00

**751 080 M "mittel / medium"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 080M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 080 MHC	Stk/pce Euro	ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 080M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 080 MHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751080020M	12,90	751080020MHC	20,10	6	6	75	35	751080066M	38,80	751080066MHC	46,60
2	6	50	7	751080026M	24,30	751080026MHC	31,70	8	8	63	25	751080080M	34,10	751080080MHC	44,90
3	3	40	10	751080030M	12,90	751080030MHC	20,10	8	8	100	40	751080081M	53,30	751080081MHC	64,60
3	6	50	12	751080036M	24,30	751080036MHC	31,70	10	10	72	30	751080100M	46,70	751080100MHC	61,10
4	4	40	15	751080040M	15,60	751080040MHC	22,90	12	12	83	32	751080120M	65,60	751080120MHC	82,70
4	6	50	20	751080046M	23,70	751080046MHC	31,10	14	14	83	32	751080140M	114,70	751080140MHC	140,20
5	5	50	16	751080050M	20,60	751080050MHC	27,90	16	16	92	36	751080160M	156,80	751080160MHC	183,30
5	6	75	25	751080056M	36,90	751080056MHC	44,70	18	18	92	40	751080180M	185,60	751080180MHC	221,90
6	6	50	18	751080060M	22,80	751080060MHC	30,20	20	20	104	45	751080200M	222,90	751080200MHC	260,00

**751 080 G "grob / coarse"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 080G	Stk/pce Euro	Art. No. 751 080 GHC	Stk/pce Euro	ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 080G	Stk/pce Euro	Art. No. 751 080 GHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751080020G	12,90	751080020GHC	20,10	6	6	75	35	751080066G	38,80	751080066GHC	46,60
2	6	50	7	751080026G	24,30	751080026GHC	31,70	8	8	63	25	751080080G	34,10	751080080GHC	44,90
3	3	40	10	751080030G	12,90	751080030GHC	20,10	8	8	100	40	751080081G	53,30	751080081GHC	64,60
3	6	50	12	751080036G	24,30	751080036GHC	31,70	10	10	72	30	751080100G	46,70	751080100GHC	61,10
4	4	40	15	751080040G	15,60	751080040GHC	22,90	12	12	83	32	751080120G	65,60	751080120GHC	82,70
4	6	50	20	751080046G	23,70	751080046GHC	31,10	14	14	83	32	751080140G	114,70	751080140GHC	140,20
5	5	50	16	751080050G	20,60	751080050GHC	27,90	16	16	92	36	751080160G	156,80	751080160GHC	183,30
5	6	75	25	751080056G	36,90	751080056GHC	44,70	18	18	92	40	751080180G	185,60	751080180GHC	221,90
6	6	50	18	751080060G	22,80	751080060GHC	30,20	20	20	104	45	751080200G	222,90	751080200GHC	260,00

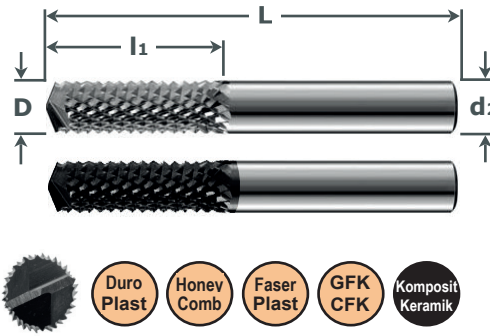
**751 090**  
**751 090HC**

**HSC-Bohrfräser aus VHM - Bohrerspitze**  
**Carbide HSC End Mills - Drill Point**



- DE:**
- Pyramiden-Kreuzverzahnung, ziehender Schnitt
  - Bohrerspitze 135° zum Bohren und Besäumen
  - Extrem scharfe Schneidkanten
  - **Fein:** Faserkunststoffe mit hohem Faseranteil
  - **Mittel:** weiche Faserkunststoffe mit Klebeeignung
  - **Grob:** Sandwichmaterialien und Schäume
  - Oberfläche poliert bzw. Dia.HC beschichtet

- EN:**
- Pyramid cross cut profile, up cut
  - 135° drill point for drilling and trimming
  - Extremely sharp cutting edges
  - **Fine:** fibre plastics with high fibre content
  - **Medium:** soft fibre plastics with adhesive properties
  - **Coarse:** sandwich materials and foams
  - Polished finish or Dia.HC coating



VHM Carb	poliert polished
WN	Dia HC
WX 135°	
HA	HSC

**751 090 F "fein / fine"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 090F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 090 FHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751090020F	14,00	751090020FHC	21,30
2	6	50	7	751090026F	25,50	751090026FHC	32,90
3	3	40	10	751090030F	14,00	751090030FHC	21,30
3	6	50	12	751090036F	25,50	751090036FHC	32,90
4	4	40	15	751090040F	16,60	751090040FHC	23,90
4	6	50	20	751090046F	24,60	751090046FHC	32,10
5	5	50	16	751090050F	21,80	751090050FHC	29,20
5	6	75	25	751090056F	38,10	751090056FHC	45,90
6	6	50	18	751090060F	23,70	751090060FHC	31,20

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 090F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 090 FHC	Stk/pce Euro
6	6	75	35	751090066F	39,80	751090066FHC	47,50
8	8	63	25	751090080F	35,50	751090080FHC	46,40
8	8	100	40	751090081F	54,80	751090081FHC	66,10
10	10	72	30	751090100F	48,40	751090100FHC	62,80
12	12	83	32	751090120F	68,30	751090120FHC	85,40
14	14	83	32	751090140F	118,80	751090140FHC	144,40
16	16	92	36	751090160F	162,50	751090160FHC	189,20
18	18	92	40	751090180F	191,80	751090180FHC	228,20
20	20	104	45	751090200F	231,00	751090200FHC	268,30

**751 090 M "mittel / medium"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 090M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 090 MHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751090020M	14,00	751090020MHC	21,30
2	6	50	7	751090026M	25,50	751090026MHC	32,90
3	3	40	10	751090030M	14,00	751090030MHC	21,30
3	6	50	12	751090036M	25,50	751090036MHC	32,90
4	4	40	15	751090040M	16,60	751090040MHC	23,90
4	6	50	20	751090046M	24,60	751090046MHC	32,10
5	5	50	16	751090050M	21,80	751090050MHC	29,20
5	6	75	25	751090056M	38,10	751090056MHC	45,90
6	6	50	18	751090060M	23,70	751090060MHC	31,20

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 090M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 090 MHC	Stk/pce Euro
6	6	75	35	751090066M	39,80	751090066MHC	47,50
8	8	63	25	751090080M	35,50	751090080MHC	46,40
8	8	100	40	751090081M	54,80	751090081MHC	66,10
10	10	72	30	751090100M	48,40	751090100MHC	62,80
12	12	83	32	751090120M	68,30	751090120MHC	85,40
14	14	83	32	751090140M	118,80	751090140MHC	144,40
16	16	92	36	751090160M	162,50	751090160MHC	189,20
18	18	92	40	751090180M	191,80	751090180MHC	228,20
20	20	104	45	751090200M	231,00	751090200MHC	268,30

**751 090 G "grob / coarse"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 090G	Stk/pce Euro	Art. No. 751 090 GHC	Stk/pce Euro
2	2	40	7	751090020G	14,00	751090020GHC	21,30
2	6	50	7	751090026G	25,50	751090026GHC	32,90
3	3	40	10	751090030G	14,00	751090030GHC	21,30
3	6	50	12	751090036G	25,50	751090036GHC	32,90
4	4	40	15	751090040G	16,60	751090040GHC	23,90
4	6	50	20	751090046G	24,60	751090046GHC	32,10
5	5	50	16	751090050G	21,80	751090050GHC	29,20
5	6	75	25	751090056G	38,10	751090056GHC	45,90
6	6	50	18	751090060G	23,70	751090060GHC	31,20

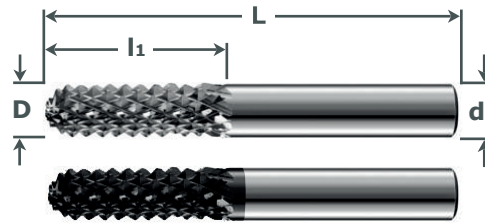
ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 090G	Stk/pce Euro	Art. No. 751 090 GHC	Stk/pce Euro
6	6	75	35	751090066G	39,80	751090066GHC	47,50
8	8	63	25	751090080G	35,50	751090080GHC	46,40
8	8	100	40	751090081G	54,80	751090081GHC	66,10
10	10	72	30	751090100G	48,40	751090100GHC	62,80
12	12	83	32	751090120G	68,30	751090120GHC	85,40
14	14	83	32	751090140G	118,80	751090140GHC	144,40
16	16	92	36	751090160G	162,50	751090160GHC	189,20
18	18	92	40	751090180G	191,80	751090180GHC	228,20
20	20	104	45	751090200G	231,00	751090200GHC	268,30



**751 085****751 085HC****HSC-Schaftfräser aus VHM - Stirnradius  
Carbide HSC End Mills - Radius**

- DE:**
- Pyramiden-Kreuzverzahnung, ziehender Schnitt
  - Stirnradius für Kopierbearbeitung
  - Extrem scharfe Schneidkanten
  - **Fein:** Faserkunststoffe mit hohem Faseranteil
  - **Mittel:** weiche Faserkunststoffe mit Klebeigung
  - Oberfläche poliert bzw. Dia.HC beschichtet

- EN:**
- Pyramid cross cut profile, up cut
  - Radius for copying operations
  - Extremely sharp cutting edges
  - **Fine:** fibre plastics with high fibre content
  - **Medium:** soft fibre plastics with adhesive properties
  - Polished finish or Dia.HC coating

**751 085 F "fein / fine"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 085F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 085 FHC	Stk/pce Euro	ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 085F	Stk/pce Euro	Art. No. 751 085 FHC	Stk/pce Euro
3	3	40	10	751085030F	<b>13,30</b>	751085030FHC	<b>20,50</b>	6	6	75	35	751085066F	<b>43,20</b>	751085066FHC	<b>51,10</b>
3	6	50	12	751085036F	<b>28,10</b>	751085036FHC	<b>35,70</b>	8	8	63	25	751085080F	<b>36,30</b>	751085080FHC	<b>47,30</b>
4	4	40	15	751085040F	<b>17,70</b>	751085040FHC	<b>25,00</b>	8	8	100	40	751085081F	<b>59,40</b>	751085081FHC	<b>70,90</b>
4	6	50	20	751085046F	<b>28,10</b>	751085046FHC	<b>35,70</b>	10	10	72	30	751085100F	<b>49,40</b>	751085100FHC	<b>63,90</b>
5	5	50	16	751085050F	<b>23,20</b>	751085050FHC	<b>30,60</b>	12	12	83	32	751085120F	<b>70,00</b>	751085120FHC	<b>84,90</b>
5	6	75	25	751085056F	<b>44,50</b>	751085056FHC	<b>52,40</b>	16	16	92	36	751085160F	<b>164,00</b>	751085160FHC	<b>190,60</b>
6	6	50	18	751085060F	<b>24,00</b>	751085060FHC	<b>31,50</b>	20	20	104	45	751085200F	<b>232,90</b>	751085200FHC	<b>270,30</b>

**751 085 M "mittel / medium"**

ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 085M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 085 MHC	Stk/pce Euro	ØD h10	Ød2 h6	L	l1	Art. No. 751 085M	Stk/pce Euro	Art. No. 751 085 MHC	Stk/pce Euro
3	3	40	10	751085030M	<b>13,30</b>	751085030MHC	<b>20,50</b>	6	6	75	35	751085066M	<b>43,20</b>	751085066MHC	<b>51,10</b>
3	6	50	12	751085036M	<b>28,10</b>	751085036MHC	<b>35,70</b>	8	8	63	25	751085080M	<b>36,30</b>	751085080MHC	<b>47,30</b>
4	4	40	15	751085040M	<b>17,70</b>	751085040MHC	<b>25,00</b>	8	8	100	40	751085081M	<b>59,40</b>	751085081MHC	<b>70,90</b>
4	6	50	20	751085046M	<b>28,10</b>	751085046MHC	<b>35,70</b>	10	10	72	30	751085100M	<b>49,40</b>	751085100MHC	<b>63,90</b>
5	5	50	16	751085050M	<b>23,20</b>	751085050MHC	<b>30,60</b>	12	12	83	32	751085120M	<b>70,00</b>	751085120MHC	<b>84,90</b>
5	6	75	25	751085056M	<b>44,50</b>	751085056MHC	<b>52,40</b>	16	16	92	36	751085160M	<b>164,00</b>	751085160MHC	<b>190,60</b>
6	6	50	18	751085060M	<b>24,00</b>	751085060MHC	<b>31,50</b>	20	20	104	45	751085200M	<b>232,90</b>	751085200MHC	<b>270,30</b>

**INFO****Fräser mit Pyramidenverzahnung zur Bearbeitung von Kompositen**

Pyramidverzahnte Fräser werden in einem speziellen Schleifverfahren hergestellt. Es kombiniert zwei wichtige Eigenschaften: polierte Spannuten und scharfe Schneidkanten.

Dies führt beim Werkzeug zu:

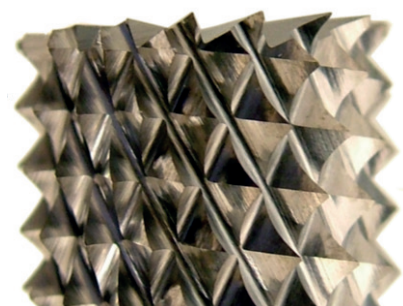
- Einem geringeren Reibungskoeffizienten
- Hoher Schnitthaltigkeit
- Besserer Spanabfuhr
- Hoher Werkzeuglebensdauer

**End Mills pyramid cross cut profile for composite materials**

Pyramid cross cut end mills are produced with special grinding method. It combines two important elements: polished flutes and sharp cutting edges.

This leads to:

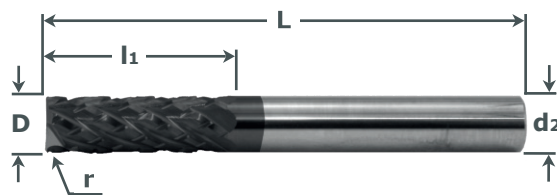
- A low friction coefficient
- High cutting accuracy
- Better chip evacuation
- Longer tool life



**791 061**
**Torus-Schrupfräser aus VHM - Grafit und Carbon**  
**Carbide Torical Roughing End Mills - Graphite and Carbon**


- DE:**
- HSC-Schruppen bei der 3D-Bearbeitung
  - Grafite und hochabrasive Faserwerkstoffe
  - Enge Verzahnung mit Spanteiler
  - 2 Stirnschneiden mit Eckradius
  - Oberfläche Diamant beschichtet

- EN:**
- HSC roughing in 3D milling
  - Graphites and highly abrasive fibre materials
  - Narrow flutes with chip breakers
  - 2 fluted front with corner radius
  - With diamond coating



VHM Carb	Diamant
WN	
30°	z:2
DIN 6535 HA	Grafit Carbone

Grafit

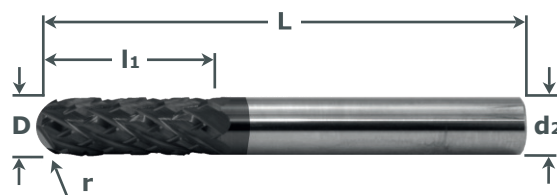
ØD 0/-0,1	Ød2 h6	L	l1	z	r	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	50	20	2	0,5	7910610605	<b>96,30</b>
6	6	75	32	2	0,5	7910610607	<b>114,30</b>
8	8	60	25	2	0,5	7910610806	<b>140,40</b>
8	8	75	40	2	0,5	7910610807	<b>161,10</b>

ØD 0/-0,1	Ød2 h6	L	l1	z	r	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	70	25	2	0,5	7910611007	<b>182,70</b>
10	10	100	40	2	0,5	7910611010	<b>198,90</b>
12	12	75	25	2	0,5	7910611207	<b>214,20</b>
12	12	100	40	2	0,5	7910611210	<b>244,80</b>

**791 062**
**Radius-Schrupfräser aus VHM - Grafit und Carbon**  
**Carbide Radius Roughing End Mills - Graphite and Carbon**

- DE:**
- HSC-Schruppen bei der 3D-Kopierbearbeitung
  - Grafite und hochabrasive Faserwerkstoffe
  - Enge Verzahnung mit Spanteiler
  - 2 Stirnschneiden mit Vollradius
  - Oberfläche Diamant beschichtet

- EN:**
- HSC roughing in 3D copying operations
  - Graphites and highly abrasive fibre materials
  - Narrow flutes with chip breakers
  - 2 fluted front with full radius
  - With diamond coating



VHM Carb	Diamant
WN	
30°	z:2
DIN 6535 HA	Grafit Carbone

Grafit

Spezielle Schnittdaten auf Seite Z 25

ØD 0/-0,1	Ød2 h6	L	l1	z	Art. No.	Stk/pce Euro
6	6	50	20	2	7910620605	<b>96,30</b>
6	6	75	32	2	7910620607	<b>114,30</b>
8	8	60	25	2	7910620806	<b>140,40</b>
8	8	75	40	2	7910620807	<b>161,10</b>

ØD 0/-0,1	Ød2 h6	L	l1	z	Art. No.	Stk/pce Euro
10	10	70	25	2	7910621007	<b>182,70</b>
10	10	100	40	2	7910621010	<b>198,90</b>
12	12	75	25	2	7910621207	<b>214,20</b>
12	12	100	40	2	7910621210	<b>244,80</b>

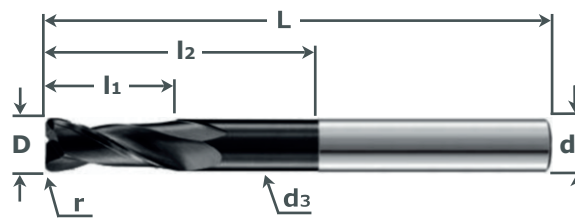
792 644

**HSC-Torusfräser aus VHM - Eckenradius**  
**Carbide Torical HSC End Mills - Corner Radius**



- DE:**
- Grafit und Grünlinge
  - Lange und überlange Ausführung
  - Freistellung nach der Schneide
  - Eckenradius für Kopierarbeiten
  - Oberfläche Diamant beschichtet

- EN:**
- Graphite and greens
  - Long and extra long series
  - Back clearance after primary cutting edge
  - Corner radius for copying operations
  - With diamond coating



VHM Carb	Diamant
WN	L XL
N 30°	z:2
HA	HSC



"lange Ausführung / long version"

ØD h10	Ød2 h6	Ød3	L	l1	l2	z	r Radius	Art. No.	Stk/pce Euro
2	3	1,9	50	6	12	2	0,5	7926440205	<b>39,90</b>
3	3	2,9	60	8	16	2	0,5	7926440306	<b>41,00</b>
4	4	3,8	60	10	20	2	0,5	7926440406	<b>56,80</b>
5	5	4,8	60	12	24	2	0,5	7926440506	<b>70,40</b>
6	6	5,8	75	20	40	2	0,5	7926440607	<b>82,20</b>
8	8	7,8	75	20	40	2	1,0	7926440807	<b>115,00</b>

"überlange Ausführung / extra long version"

ØD h10	Ød2 h6	Ød3	L	l1	l2	z	r Radius	Art. No.	Stk/pce Euro
2	3	1,9	100	10	20	2	0,5	7926440210	<b>43,10</b>
3	3	2,9	100	12	24	2	0,5	7926440310	<b>43,10</b>
4	4	3,8	100	15	30	2	0,5	7926440410	<b>59,50</b>
5	5	4,8	100	15	30	2	0,5	7926440510	<b>75,80</b>
6	6	5,8	100	25	50	2	0,5	7926440610	<b>88,70</b>
6	6	5,8	150	30	60	2	0,5	7926440615	<b>98,30</b>
8	8	7,8	100	25	50	2	1,0	7926440810	<b>124,20</b>
8	8	7,8	150	30	60	2	1,0	7926440815	<b>138,70</b>
10	10	9,8	100	25	50	2	1,0	7926441010	<b>153,40</b>
10	10	9,8	150	30	60	2	1,0	7926441015	<b>169,50</b>
12	12	11,8	100	25	50	2	1,0	7926441210	<b>181,10</b>
12	12	11,8	150	40	80	2	1,0	7926441215	<b>213,40</b>
16	16	15,8	100	25	50	2	1,5	7926441610	<b>276,90</b>
16	16	15,8	150	40	80	2	1,5	7926441615	<b>311,80</b>

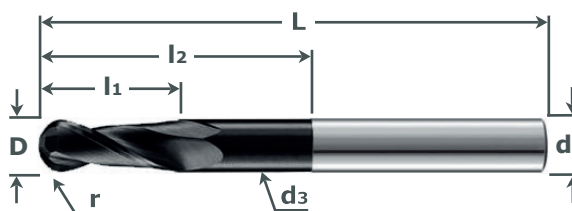
**792 645**

**HSC-Radiusfräser aus VHM**  
**Carbide HSC Radius End Mills**



- DE:**
- Grafit und Grünlinge
  - Lange und überlange Ausführung
  - Freistellung nach der Schneide
  - Stirnradius für Kopierarbeiten
  - Oberfläche Diamant beschichtet

- EN:**
- Graphite and greens
  - Long and extra long series
  - Back clearance after primary cutting edge
  - Radius for copying operations
  - With diamond coating



VHM Carb	Diamant
WN	L XL
N 30°	z:2
HA	HSC



**"lange Ausführung / long version"**

ØD h10	Ød2 h6	Ød3	L	l1	l2	z	r Radius	Art. No.	Stk/pce Euro
2	3	1,9	50	6	12	2	1,0	7926450205	<b>39,90</b>
3	3	2,9	60	8	16	2	1,5	7926450306	<b>41,00</b>
4	4	3,8	60	10	20	2	2,0	7926450406	<b>56,80</b>
5	5	4,8	60	12	24	2	2,5	7926450506	<b>70,40</b>
6	6	5,8	75	20	40	2	3,0	7926450607	<b>82,20</b>
8	8	7,8	75	20	40	2	4,0	7926450807	<b>115,00</b>

**"überlange Ausführung / extra long version"**

ØD h10	Ød2 h6	Ød3	L	l1	l2	z	r Radius	Art. No.	Stk/pce Euro
2	3	1,9	100	10	20	2	1,0	7926450210	<b>43,10</b>
3	3	2,9	100	12	24	2	1,5	7926450310	<b>43,10</b>
4	4	3,8	100	15	30	2	2,0	7926450410	<b>59,50</b>
5	5	4,8	100	15	30	2	2,5	7926450510	<b>75,80</b>
6	6	5,8	100	25	50	2	3,0	7926450610	<b>88,70</b>
6	6	5,8	150	30	60	2	3,0	7926450615	<b>98,30</b>
8	8	7,8	100	25	50	2	4,0	7926450810	<b>124,20</b>
8	8	7,8	150	30	60	2	4,0	7926450815	<b>138,70</b>
10	10	9,8	100	25	50	2	5,0	7926451010	<b>153,40</b>
10	10	9,8	150	30	60	2	5,0	7926451015	<b>169,50</b>
12	12	11,8	100	25	50	2	6,0	7926451210	<b>181,10</b>
12	12	11,8	150	40	80	2	6,0	7926451215	<b>213,40</b>
16	16	15,8	100	25	50	2	8,0	7926451610	<b>276,90</b>
16	16	15,8	150	40	80	2	8,0	7926451615	<b>311,80</b>



## Ti

### Titan- und Titanlegierungen Titanium and titanium alloys

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Reintitan</b>		
Ti 99,7	3.7034.1	< 1.100 N/mm <sup>2</sup>
Ti 99,4	3.7055	< 700 N/mm <sup>2</sup>
Ti 99,2	3.7064.1	< 700 N/mm <sup>2</sup>
<b>Titan-Legierungen</b>		
TiAl 5 Sn 2	3.7114	< 900 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Titan-Legierungen</b>		
TiCu 2	3.7124	< 900 N/mm <sup>2</sup>
TiAl 6 V 4	3.7163	< 900 N/mm <sup>2</sup>
TiAl 6 V 6 Sn 2	3.7174	< 900 N/mm <sup>2</sup>
TiCu 2	3.7124	< 1.100 N/mm <sup>2</sup>
TiAl 6 Zr 5	3.7154	< 1.250 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Titan-Legierungen</b>		
TiAl 5 V 4	3.7164	< 1.100 N/mm <sup>2</sup>
TiAl 6 V 4	3.7164	< 1.250 N/mm <sup>2</sup>
TiAl 6 V 6 Sn 2	3.7174	< 1.250 N/mm <sup>2</sup>
TiAl 4 Mo 4 Sn 2	3.7184	< 1.250 N/mm <sup>2</sup>

## GG

### Gusswerkstoffe mit Lamellen- oder Kugelgraphit, Temperguss Cast iron with lamellar or nodular graphite, malleable cast iron

Werkstoff	DIN	Härte
<b>GG mit Lamellengrafit (stark abrasiv)</b>		
GG-10	0.6010	< 400 N/mm <sup>2</sup>
<b>Grauguss mit Lamellengrafit</b>		
GG-15	0.6015	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GG-20	0.6020	< 400 N/mm <sup>2</sup>
GG-25	0.6025	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GG-30	0.6030	< 800 N/mm <sup>2</sup>
GG-35	0.6035	< 800 N/mm <sup>2</sup>
GG-40	0.6040	< 1.000 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Kugelgrafiguss, Temperguss</b>		
GGG-35.1	0.7033	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GGG-40	0.7040	< 700 N/mm <sup>2</sup>
GGG-40.3	0.7043	< 700 N/mm <sup>2</sup>
GGG-50	0.7050	< 700 N/mm <sup>2</sup>
GGG-60	0.7060	< 700 N/mm <sup>2</sup>
GGG-70	0.7070	< 1.000 N/mm <sup>2</sup>
GGG-80	0.7080	< 1.000 N/mm <sup>2</sup>
GTW-35	0.8035	< 500 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Kugelgrafiguss, Temperguss</b>		
GTW-40	0.8040	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTW-45	0.8045	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTW-55	0.8055	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTW-65	0.8065	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTS-35	0.8135	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTS-45	0.8145	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTS-55	0.8155	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GTS-65	0.8165	< 500 N/mm <sup>2</sup>

## Al

### Aluminium und Aluminiumlegierungen Aluminium and aluminium alloys

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Aluminium (unlegiert, niedriglegiert)</b>		
Al 99,5 H	3.0250	< 350 N/mm <sup>2</sup>
E-Al H	3.0256	< 350 N/mm <sup>2</sup>
Al 99,8 H	3.0280	< 350 N/mm <sup>2</sup>
Al 99,9 Mg 0,5	3.3308	< 350 N/mm <sup>2</sup>
AlMg 4.5 Mn	3.3547	< 350 N/mm <sup>2</sup>
<b>Aluminium-Legierungen (Si &lt;0,5%)</b>		
AlMn1	3.0515	< 500 N/mm <sup>2</sup>
S-AlMn	3.0516	< 500 N/mm <sup>2</sup>
AlMn 1 Mg 0,5	3.0525	< 500 N/mm <sup>2</sup>
AlMgSiPb	3.0615	< 500 N/mm <sup>2</sup>
AlCuMg 2	3.1355	< 500 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Aluminium-Legierungen (Si &lt;0,5%)</b>		
G-AlCu 4 Ti	3.1841	< 500 N/mm <sup>2</sup>
G-AlMg 3 Si	3.3241	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GD-AlMg9	3.3292	< 500 N/mm <sup>2</sup>
AlMg 1	3.3315	< 500 N/mm <sup>2</sup>
AlMg 3	3.3535	< 500 N/mm <sup>2</sup>
AlZnMgCu 1,5	3.4365	< 500 N/mm <sup>2</sup>
GD-AlSi 6 Cu 4	3.2152	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-AlSi 9 Mg	3.2373	< 400 N/mm <sup>2</sup>
<b>Aluminium-Legierungen (Si &lt;15%)</b>		
G-AlSi 10 Mg	3.2381	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-AlSi 10 Mg (Cu)	3.2383	< 400 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Aluminium-Legierungen (Si &lt;15%)</b>		
S-AlSi 12	3.2525	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-AlSi 12	3.2581	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-AlSi 12 (Cu)	3.2583	< 400 N/mm <sup>2</sup>
GD-AlSi 12 (Cu)	3.2982	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-MgAl 6	3.5562	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-MgAl 8 Zn 1	3.5812	< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-MgAl 9 Zn 1	3.5912	< 400 N/mm <sup>2</sup>
<b>Aluminium-Legierungen (Si &gt;15%)</b>		
G-AlSi 17 Cu 4		< 400 N/mm <sup>2</sup>
G-AlSi 21 CuNiMg		< 400 N/mm <sup>2</sup>

## Cu

### Kupferlegierungen, kurz- und langspanend Copper alloys, longchipping and shortchipping

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Kupfer (unlegiert, niedriglegiert)</b>		
E-Cu 57	2.0060	< 350 N/mm <sup>2</sup>
SE-Cu	2.0070	< 350 N/mm <sup>2</sup>
SF-Cu	2.0090	< 350 N/mm <sup>2</sup>
CuMn 3	2.1356	< 350 N/mm <sup>2</sup>
CuSi 2 Mn	2.1522	< 350 N/mm <sup>2</sup>
<b>Kupfer-Legierungen (kurzspanend)</b>		
CuZn 40 (Ms60)	2.0360	< 400 N/mm <sup>2</sup>
CuZn 44 Pb 2	2.0410	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuZn 40 Al 1	2.0561	< 700 N/mm <sup>2</sup>
G-CuSn 7 ZnPb	2.1090	< 500 N/mm <sup>2</sup>
G-CuSn 6 ZnNi	2.1093	< 700 N/mm <sup>2</sup>
G-CuSn 5 ZnPb	2.1096	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuZn 20	2.0250	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuZn 30	2.0265	< 700 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Kupfer-Legierungen (kurzspanend)</b>		
CuZn 37	2.0321	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuSn 6	2.1020	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuSn 8	2.1030	< 500 N/mm <sup>2</sup>
<b>Kupfer-Legierungen (langspanend)</b>		
CuSn 6 Zn 6	2.1080	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuBe 1,7	2.1245	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuBe 2	2.1247	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuCrZr	2.1293	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuSi 3 Mn	2.1525	< 700 N/mm <sup>2</sup>
<b>Kupfer-Sonderleg. (bis 200 HB)</b>		
CuAl 5 (AlBz 5)	2.0916	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuBe 2 Fe 40	2.1247	< 700 N/mm <sup>2</sup>
CuSi 3 Mn	2.1525	< 700 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 8		< 700 N/mm <sup>2</sup>

Werkstoff	DIN	Härte
<b>Kupfer-Sonderleg. (bis 200 HB)</b>		
AMPCO 12		< 700 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 15		< 700 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 16		< 700 N/mm <sup>2</sup>
<b>Kupfer-Sonderleg. (200-300 HB)</b>		
CuBe 1,7 F55	2.1245	< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 18		< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 20		< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
CuBe 1,7 F110	2.1245	< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
<b>Kupfer-Sonderleg. (über 300 HB)</b>		
CuBe 2 F125	2.1247	< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 21		< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 22		< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 25		< 1.500 N/mm <sup>2</sup>
AMPCO 26		< 1.500 N/mm <sup>2</sup>

## Plast

### Kunststoffe, thermoplastisch, duroplastisch und faserverstärkt Plastics, thermoset, thermoplast or fibre reinforced

Werkstoff	DIN	Festigkeit	Werkstoff	DIN	Festigkeit	Werkstoff	DIN	Festigkeit
<b>Thermoplaste</b>			<b>Thermoplaste</b>			<b>Thermoplaste</b>		
ABS		35 - 50 N/mm <sup>2</sup>	Polyamid 43/57/80			Vestolen P		21 - 37 N/mm <sup>2</sup>
ABC Copolymere		80 N/mm <sup>2</sup>	Polyamid 66			Vostyron		40 - 50 N/mm <sup>2</sup>
Bayolan		70 - 75 N/mm <sup>2</sup>	Polycarbonat		5 N/mm <sup>2</sup>	Vinol		35 - 60 N/mm <sup>2</sup>
Delrin			Polyethylen			Vinoflex		35 - 60 N/mm <sup>2</sup>
Dogalan		80 N/mm <sup>2</sup>	Polymethylmethacrylat		70 - 76 N/mm <sup>2</sup>	<b>Duroplaste und Pressstoffe</b>		
Dolin		50 - 70 N/mm <sup>2</sup>	Polyoxymethylen			Albanit		110 N/mm <sup>2</sup>
Durethan 43			Polypropylen		21 - 37 N/mm <sup>2</sup>	Bakelit		110 N/mm <sup>2</sup>
Fluon		20 - 40 N/mm <sup>2</sup>	Polystrol		80 N/mm <sup>2</sup>	Ferrozell		110 N/mm <sup>2</sup>
Hostaflon TF		20 - 40 N/mm <sup>2</sup>	Polystyrol			Harnstoff-Formaldehyd		80 N/mm <sup>2</sup>
Hostaform		50 - 70 N/mm <sup>2</sup>	Polytetrafluorethylen		20 - 40 N/mm <sup>2</sup>	Melamin-Formaldehyd		80 N/mm <sup>2</sup>
Hostalen		20 - 80 N/mm <sup>2</sup>	Polyvinylchlorid		32 - 60 N/mm <sup>2</sup>	MF		80 N/mm <sup>2</sup>
Hostalen PP		20 - 38 N/mm <sup>2</sup>	PO M			Pertinax		110 N/mm <sup>2</sup>
Hostalit		35 - 60 N/mm <sup>2</sup>	PP		21 - 37 N/mm <sup>2</sup>	Phenol-Formaldehyd		80 N/mm <sup>2</sup>
Hostyren N		40 - 65 N/mm <sup>2</sup>	PS		40 - 65 N/mm <sup>2</sup>	Resitex		
Hostyren S		22 - 50 N/mm <sup>2</sup>	PTFE		20 - 40 N/mm <sup>2</sup>	Resopal		80 N/mm <sup>2</sup>
Luran		78 N/mm <sup>2</sup>	PVC-U		35 - 60 N/mm <sup>2</sup>	UP		80 N/mm <sup>2</sup>
Lustran		80 N/mm <sup>2</sup>	Resanit		70 - 76 N/mm <sup>2</sup>	<b>Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil bis 30%)</b>		
Makrolon 5			Risitex		80 N/mm <sup>2</sup>	AFK Aramidfaserverstärkt		800 - 1.000 N/mm <sup>2</sup>
Novodur		35 - 56 N/mm <sup>2</sup>	Rilsan					1.000 - 1.500 N/mm <sup>2</sup>
Novolen		21 - 38 N/mm <sup>2</sup>	SAN		78 N/mm <sup>2</sup>	CFK Kohlefaserverstärkt		800 - 1.000 N/mm <sup>2</sup>
PC		5 N/mm <sup>2</sup>	Solvic		35 - 60 N/mm <sup>2</sup>			1.000 - 1.500 N/mm <sup>2</sup>
PE-HD		20 - 30 N/mm <sup>2</sup>	Styrol Acrylnitril		78 N/mm <sup>2</sup>	GFK Glasfaserverstärkt		800 - 1.000 N/mm <sup>2</sup>
Plexiglas		70 - 76 N/mm <sup>2</sup>	Styrol Buladien		22 - 50 N/mm <sup>2</sup>			1.000 - 1.500 N/mm <sup>2</sup>
PMMA		70 - 78 N/mm <sup>2</sup>	Teflon		20 - 40 N/mm <sup>2</sup>			

## Grafit

### Grafite und Grafit-Komposite Graphite and graphite composites

#### Werkstoff

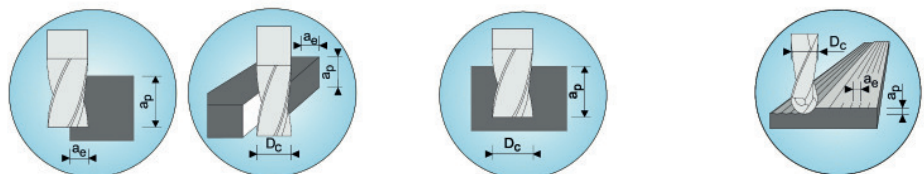
Grafit  
Grafit-Aluminium-Komposite  
Grafit-Titan-Komposite

## Rapid Line-Fräser aus VHM Carbide Rapid Line End Mills

Allgemein General		v <sub>c</sub> m/min VHM	Operation	fz = mm/U							
				ø2	ø4	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
Al	Al-Legierungen / Al-Alloys Si < 5%	350	All Operations	0,011	0,025	0,032	0,048	0,057	0,067	0,095	0,114
	Alu-Gusslegierungen 5 - 12%	300-350	All Operations	0,010	0,021	0,027	0,040	0,048	0,056	0,080	0,096
	Al-Legierung / Al-Alloys Si > 12%	250	All Operations	0,009	0,020	0,026	0,038	0,045	0,053	0,075	0,090
	Niedriglegiertes Al / Low Alloyed Al	200-350	All Operations	0,011	0,023	0,031	0,045	0,054	0,063	0,090	0,108
Cu	Niedriglegiertes Cu / Low Alloyed Cu	250-350	All Operations	0,007	0,016	0,020	0,030	0,036	0,042	0,060	0,072
	Cu-Sn-Legierung / Cu-Sn-Alloys	300-400	All Operations	0,007	0,016	0,020	0,030	0,036	0,042	0,060	0,072
	Bronze kurzspanend / Bronze short	250-350	All Operations	0,007	0,016	0,020	0,030	0,036	0,042	0,060	0,072
	Cu-Zn langspanend / Cu-Zn long	250-350	All Operations	0,007	0,016	0,019	0,028	0,033	0,039	0,055	0,066
	Messing kurzspanend / Brass short	250-350	All Operations	0,007	0,016	0,020	0,030	0,036	0,042	0,060	0,072
	Messing langspanend / Brass long	250-350	All Operations	0,007	0,016	0,019	0,028	0,033	0,039	0,055	0,066
	Alubronze / Cu-Al-Alloys	200-300	All Operations	0,007	0,016	0,020	0,030	0,036	0,042	0,060	0,072
	Cu-Sonderlegierungen / Ampco 16	65	All Operations	0,006	0,013	0,017	0,025	0,030	0,035	0,050	0,060
Cu-Sonderlegierungen / Ampco 20	25	All Operations	0,004	0,009	0,012	0,018	0,021	0,025	0,035	0,042	
Plast	Duroplaste / Thermoset	200-300	Schruppen / Roughing	0,024	0,048	0,072	0,096	0,120	0,144	0,192	0,240
	Hartholz / Hard Wood	200-250	Schlachten / Finishing	0,018	0,036	0,054	0,072	0,090	0,108	0,144	0,180
	Presskarton / Pressed Carton	200-250	Nutfräsen / Slotting	0,016	0,032	0,048	0,064	0,080	0,096	0,128	0,160
			Kopier-Schruppen	0,028	0,056	0,084	0,112	0,140	0,168	0,224	0,280
			Kopier-Schlachten	0,024	0,048	0,072	0,096	0,120	0,144	0,192	0,240
	Thermoplaste / Thermoplastics	250-400	Schruppen / Roughing	0,024	0,048	0,072	0,096	0,120	0,144	0,192	0,240
	Polycarbonat / Polycarbonate	250-350	Schlachten / Finishing	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,132	0,176	0,220
	NE-Werkstoffe / NF-Metals	250-350	Nutfräsen / Slotting	0,017	0,034	0,051	0,068	0,085	0,102	0,136	0,170
	Hartgummi / Hard Rubber	50-150	Kopier-Schruppen	0,037	0,074	0,111	0,148	0,185	0,222	0,296	0,370
			Kopier-Schlachten	0,030	0,060	0,090	0,120	0,150	0,180	0,240	0,300
Aramid-Faserwerkstoff	90-150	All Operations	0,012	0,016	0,022	0,027	0,033	0,043			
Waben-Verbund / Honeycomb	350	All Operations			0,060	0,060	0,060	0,060	0,070	0,080	
Faserverstärkte Kunststoffe / FRP		150-250	Schruppen / Roughing	0,026	0,052	0,078	0,104	0,130	0,156	0,208	0,260
			Schlachten / Finishing	0,024	0,048	0,072	0,096	0,120	0,144	0,192	0,240
			Nutfräsen / Slotting	0,020	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200
Grafit	Körnung / Grain 1 - 5 µm	150-200									
	Körnung / Grain 5 - 10 µm	250-300									
	Körnung / Grain 10 - 15 µm	400-450	Kontur / Contouring	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,132	0,176	0,220
	Körnung / Grain 15 - 20 µm	400-600	Nutenfräsen / Slotting	0,017	0,034	0,051	0,068	0,085	0,102	0,136	0,170
	Körnung / Grain 20 - 25 µm	700-800	Kopieren / Copying	0,024	0,048	0,072	0,096	0,120	0,144	0,192	0,240
	Körnung / Grain 25 - 30 µm	800-1000									

### Rapid Line - Allgemeine Einsatzempfehlungen

### Rapid Line - Cutting Recommendations



	Bearbeitungen Operations	Eck- und Konturfräsen Side Contour Milling	Nutfräsen Slotting	Kopierfräsen, Zeilenfräsen Copying Milling, Z Levelling
Alu Cu		ap:1,5xø / ae:0,2xø	ap:0,4xø	ap:1,0xø / ae:0,25xø
Duroplast	Schruppen/Roughing Schlachten/Finishing	ap:1,0xø / ae:0,5xø ap:1,0xø / ae:0,1xø	ap:0,5xø	ap:0,5xø / ae:0,5xø ap:0,03xø / ae:0,02xø
Thermo	Schruppen/Roughing Schlachten/Finishing	ap:1,5xø / ae:0,8xø ap:1,0xø / ae:0,1xø	ap:1,0xø	ap:0,5xø / ae:0,5xø ap:0,05xø / ae:0,02xø

Korrekturfaktoren für überlange Werkzeuge:  $vc * 0,70$   
Correction Factors for extra long tools:  $fz * 0,60$

## Pyramidenverzahnte Fräser aus VHM Carbide Pyramide Cut End Mills

Allgemein General		$v_c$ m/min VHM	Operation	f = mm/U							
				$\phi 2$	$\phi 4$	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$
Plast	Duroplast / Thermoset	200-300	Type F (fein/fine)	0,200	0,400	0,600	0,800	1,000	1,200	1,600	2,000
	Hartholz / Hard Wood	200-250	Type M (mittel/medium)	0,140	0,280	0,420	0,560	0,700	0,840	1,120	1,400
	Presskarton / Pressed Carton	200-250	Type G (grob/coarse)	0,120	0,240	0,360	0,480	0,600	0,720	0,960	1,200
	Thermoplast / Thermoplastics	250-400	Type F (fein/fine)	0,160	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960	1,280	1,600
	Polycarbonat / Polycarbonate	250-350	Type M (mittel/medium)	0,130	0,260	0,390	0,520	0,650	0,780	1,040	1,300
	NE-Werkstoffe / NF-Metals	250-350	Type G (grob/coarse)	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,800	1,000
	Faserverstärkte Kunststoffe / FRP	150-250	F - Kontur/Contour	0,160	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960	1,280	1,600
			M - Kontur/Contour	0,140	0,280	0,420	0,560	0,700	0,840	1,120	1,400
			G - Kontur/Contour	0,120	0,240	0,360	0,480	0,600	0,720	0,960	1,200
			F - Nutenfräsen/Slotting	0,140	0,280	0,420	0,560	0,700	0,840	1,120	1,400
M - Nutenfräsen/Slotting	0,120	0,240	0,360	0,480	0,600	0,720	0,960	1,200			
G - Nutenfräsen/Slotting	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,800	1,000			

Bearbeitungen/Operations	Eck- und Konturfräsen/Side Contour Milling:	Nutfräsen/Slotting:
Schruppen/Roughing	ap:1x $\phi$ ae:0,1x $\phi$	ap:0,3x $\phi$
Schlichten/Finishing	ap:0,3x $\phi$	

## Pyramidenverzahnte Fräser aus VHM - Diamant beschichtet auf Anfrage Carbide Pyramide Cut End Mills - Diamond Coated on request

## Kompressionsfräser aus VHM - Diamant und Dia.HC beschichtet Carbide Up and Down Cut Cutter - Diamond and Dia.HC Coat

751.060HC 791.060		$v_c$ m/min Diamant/HC	Operation	f = mm/U			
				$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$
Plast	Faserverstärkte Kunststoffe / FRP	400	Kontur/Contour	0,060	0,100	0,150	0,200
	CFK/GFK	600	Nutenfräsen/Slotting	0,060	0,100	0,150	0,200

Bearbeitungen/Operations	Eck- und Konturfräsen/Side Contour Milling:
	ae:0,5x $\phi$ / ap: abhängig vom Wechsel / acc. to change Up-Down-Cut

## Schrupfräser aus VHM - Diamant beschichtet Carbide Roughing End Mills - Diamond Coated

791.061 791.062		$v_c$ m/min Diamant	Operation	f = mm/U			
				$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$
Grafit	Feine Körnung / Fine Grain	400	Kontur/Contour	0,066	0,088	0,110	0,132
	Mittlere Körnung / Middle Grain	600	Nutenfräsen/Slotting	0,051	0,068	0,085	0,102
	Grobe Körnung / Coarse Grain	800	Kopieren/Copying	0,072	0,096	0,120	0,144

## Torusfräser und Radiusfräser aus VHM - Diamant beschichtet Carbide Torical and Radius End Mills - Diamond Coated









792.644 792.645		$v_c$ m/min Dia.HC	Operation	f = mm/U							
				$\phi 2$	$\phi 4$	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$
Grafit	Körnung / Grain 1 - 5 $\mu$ m	150-200	Kontur/Contour	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,132	0,176	0,220
	Körnung / Grain 5 - 10 $\mu$ m	250-300									
	Körnung / Grain 10 - 15 $\mu$ m	400-450	Nutenfräsen/Slotting								
	Körnung / Grain 15 - 20 $\mu$ m	400-600									
	Körnung / Grain 20 - 25 $\mu$ m	700-800	Kopieren/Copying								
	Körnung / Grain 25 - 30 $\mu$ m	800-1000									

Bearbeitungen/Operations	Eck- und Konturfräsen/Side Contour Milling:	Nutfräsen/Slotting:	Kopierfräsen/Copying:
	ap:0,5x $\phi$ / ae:0,5x $\phi$	ap:0,3x $\phi$	ap:0,02x $\phi$ / ae:0,03x $\phi$



# Piktogramme

## Pictograms

VHM	HSS	HSS E	HSS E05	HSS E08	PM	HM-Platte	<b>Schneidstoffe</b> Cutting Materials			
blank	poliert	X Cut	A Cut	X5 Cut	Z Cut	Diamant	Dia HC	Steam	<b>Oberflächen</b> Surface	
ZYL	Zylinderschaft Cylindrical shank			HA A	Zylinderschaft, Toleranz h6 Cylindrical shank, tolerance h6	mit Fläche	Zentrierbohrer mit Fläche Center drills with flat	<b>Schäfte</b> Shanks		
MK	Morsekegelschaft Morse taper shank			HB B	Mit Spannfläche, Toleranz h6 With flattened shank, tolerance h6	Hals frei gestellt	Freistellung nach Schneide Back clearance after cutting edge			
0,75xØ	0,5xØ	1,5xØ	3xØ	5xØ	8xØ	10xØ	>10xØ	<b>Bohrtiefe in Relation zum Ø</b> Drilling depth in relation to tool diameter		
VA 30°	W 45°	N 30°	H 17°	55°	118°	60°	120°	~60°	<b>Typen und Winkel</b> Types and angles	
Form A	Form B	Form B/D	Form C	Form D	Form E	Form R	Form W	<b>Form des Werkzeugs</b> Indication of the tools' forms		
z:1	z: 2-3	z:2 +2	z: 3-6							<b>Anzahl der Schneiden</b> Number of flutes
2%	5%	6,25%	8%							<b>Steigung / Konizität</b> Conicity
Rechts drall	Links drall								<b>Richtung</b> Direction	
	Mehrschneider Multiflute		Bohrerspitze Drill Point		Nutfräserspitze Slot Mill Point	<b>Spitzengeometrie</b> Point geometry				
Fase	Schutzfase Protection chamfer	Radius	Vollradius Full radius	Eck Radius	Eckradius Corner radius					
H7	1/100	5µ	ISO2 6H	e8	Toleranz 6G	Toleranz 2B	<b>Toleranzen</b> Tolerances			
DIN 338	DIN 6539	DIN ~212	ISO 3292	WN	<b>Normen</b> Standards					
	Stirnfräsen Front Cut		Nutfräsen Slotting		Zuschneiden Trimming	<b>Anwendung</b> Application				
LH	Linksschneidend Left hand cutting		Manueller Einsatz Manual use		Nicht für manuellen Einsatz Not for manual use					
HPC	High Performance Cutting Hohes Spanvolumen High performance chipping	HSC	High Speed Cutting Hochgeschwindigkeitsbearbeitung High speed machining	TDC	Trochoidal Dynamic Cutting Trochoide Hochgeschwindigkeitsbearbeitung Trochoidal high speed machining					
UNI versal	Inox	Alu	Cu	CFK GFK	Honey comb	<b>Werkstoffeignung</b> Material suitability				
Bohr nuten fräser	Radius fräser	Torus fräser	Schaft fräser	Kugel fräser	Gesenk fräser	Schrupp + Schlicht	Schrupp fräser	<b>Fräser Typen</b> Type of cutter		
Duo Mag	Combi Mag	Bi Face							<b>Werkzeugnamen</b> Tool names	
Gravier Tool	Entgrat Tool	Multi Tool							<b>Werkzeugbereiche</b> Tool region	