



Werkzeuge für Composites (faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK/AFK)  
Tools for composites (fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP/AFRP)

**FRANKEN**  
*Fiber-Cut*

Hartmetall-Schaftfräser und -Spiralbohrer  
Solid Carbide End Mills and Twist Drills

Die Produktlinie Fiber-Cut umfasst alle Hartmetall-Werkzeuge zur Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffen. Diese Kunststoffe sind durch Kohlenstofffasern (CFK), Glasfasern (GFK) oder Aramidfasern (AFK) in verschiedenen Prozentgehalten verstärkt und stellen besondere Anforderung an ein Werkzeug.

Mit neuentwickelten Werkzeuggeometrien in Verbindung mit einer ZR-Hochleistungsbeschichtung stellen Fiber-Cut-Werkzeuge eine wirtschaftliche Lösung dar. Für höchste Ansprüche an die Verschleißfestigkeit stehen die Werkzeuge auch mit einer Diamant/ZR-Beschichtung zur Verfügung.

Fiber-Cut-Werkzeuge finden ihren Einsatz u.a. in der Luft- und Raumfahrtindustrie, der Automobilindustrie, im Energiesektor, sowie in den Bereichen Sport und Medizin.

### Vorteile

- Delaminationsfreie Bearbeitung (ohne Faserausrisse)
- Gratfreie Bearbeitung und sauberes Trennen der Fasern, dadurch keine Faserüberstände
- Hohe Standzeiten durch Diamant/ZR-Hochleistungsbeschichtung

### Fräswerkzeuge

#### Einsatzgebiete

- Faserverstärkte Kunststoffe wie CFK / GFK / AFK
- Beschnittfräsen und Taschenbearbeitungen
- Werkzeuge mit Bohrspitze für durchgängige Konturen

#### Werkzeugtypen

- Schneidendurchmesser 1-20 mm
- Verschiedene Baulängen
- Verzahnungsarten grob, mittel und fein
- Ohne Drall – neutraler Schnitt  
Rechtsdrall – ziehender Schnitt  
Linksdrall – schiebender Schnitt
- Werkzeuge mit Bohrspitze

### Spiralbohrer

#### Einsatzgebiete

- Faserverstärkte Kunststoffe wie CFK / GFK

#### Werkzeugtyp

- Schneidendurchmesser 2,5-12 mm
- Baumaße nach DIN 6537 L

### Besonderheiten

- Bei Fräswerkzeugen grundsätzlich im Gegenlauf arbeiten
- Trockenbearbeitung mit Absaugung wird empfohlen
- Die Schnittgeschwindigkeit ist abhängig von der Kunststoffmatrix, Thermoplaste erfordern eine geringere Schnittgeschwindigkeit
- Die Fasertrennung wird über den Vorschub beeinflusst, zu hoher Vorschub erzeugt unter Umständen Delamination

The product line Fiber-Cut includes all carbide tools for the machining of fiber-reinforced plastics. These plastics are carbon-fiber (CFRP), glass-fiber (GFRP) or aramid-fiber (AFRP) reinforced in different percentages which place specific demands on tools.

The Fiber-Cut tools with their newly developed tool geometries combined with a ZR high-performance coating provide an economical solution. The tools are also available with a diamond/ZR coating for highest demands on wear resistance.

Fiber-Cut tools are used, among others, in the aviation and aerospace industry, the automotive industry, in the energy sector as well as in the fields of sports and in the medical sector.

### Advantages

- Resistant to delamination (without fraying of fibers)
- Burr-free machining and a clean cut of fibers, thus no protruding fibers
- Long tool life thanks to diamond/ZR high performance coating

### Milling tools

#### Applications

- Fiber-reinforced plastics such as CFRP / GFRP / AFRP
- Trimming and pocketing operations
- Tools with drill point for continuous contours

#### Tool types

- Cutting diameter 1-20 mm
- Various constructional lengths
- Types of toothing coarse, medium and fine
- Without helix – neutral cut  
Right-hand helix – drawing cut  
Left-hand helix – pushing cut
- Tools with drill point

### Twist drills

#### Applications

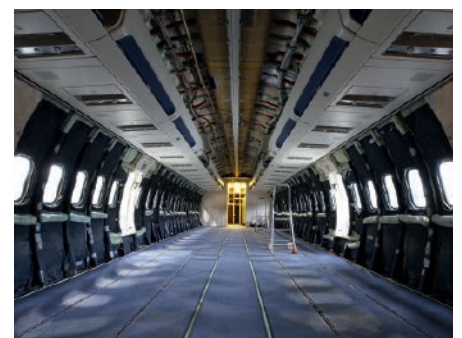
- Fiber-reinforced plastics such as CFRP / GFRP

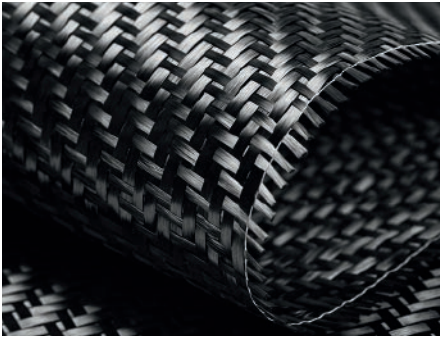
#### Tool type

- Cutting diameter 2.5-12 mm
- Dimensions acc. DIN 6537 L

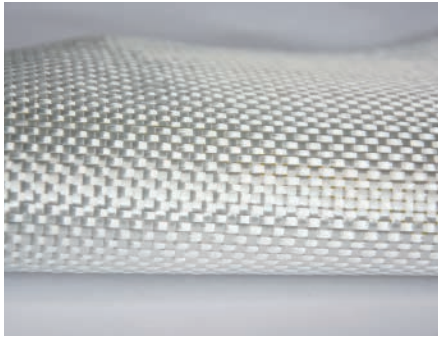
### Particularities

- The milling tools are for use conventional up-cut milling
- Dry machining with exhaust ventilation is recommended
- The cutting speed depends on the plastic matrix, thermoplastics requires a lower cutting speed
- The fiber cut is controlled via the feed, an excessively high feed may cause delamination





**CFK (kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff)**  
CFRP (carbon-fiber reinforced plastic)



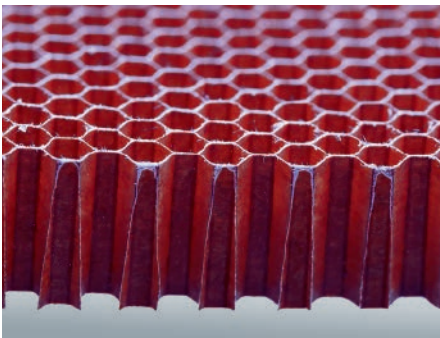
**GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff)**  
GFRP (glass-fiber reinforced plastic)



**AFK (aramidfaserverstärkter Kunststoff)**  
AFRP (aramid-fiber reinforced plastic)

Composites sind Verbundwerkstoffe die durch Kohlenstofffasern, Glasfasern oder Aramidfasern verstärkt werden. Die Kunststoffmatrix besteht meist aus Duroplaste (95%), z.B. Epoxid- oder Polyesterharz, teilweise werden auch Thermoplaste wie z.B. Polyamid als Matrix eingesetzt.  
Die Kunststoffmatrix dient zur Verbindung bzw. Füllung der Faserzwischenräume.

Composites are composite materials which are reinforced by carbon fiber, glass fiber or aramid fiber. The plastic matrix usually consists of thermosetting plastics (95%), for example, epoxy or polyester resin, partly thermoplastics such as polyamide are used as matrix.  
The plastic matrix is used for the connection or filling between fibers.













**Honeycomb (Sandwichplatten mit Wabenstruktur)**  
Honeycomb (sandwich panels with honeycomb structure)

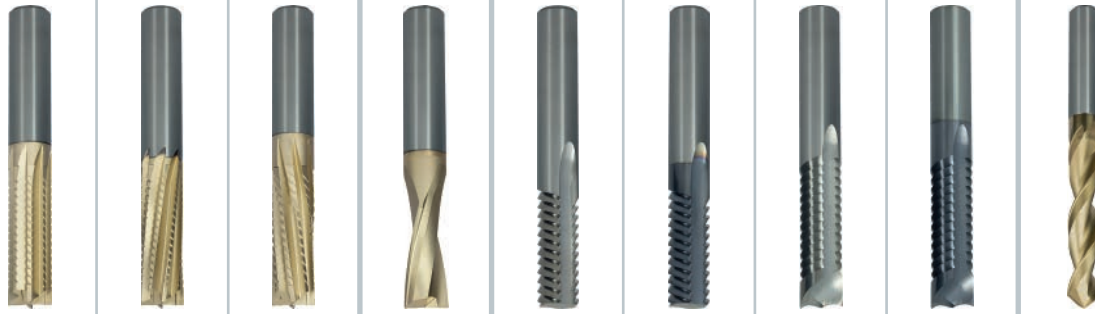
Honeycomb Sandwichplatten sind dreischichtige Verbundkonstruktionen in der Sandwichbauweise, die aus zwei tragenden Deckhäuten und einem Stützkern in Wabenform besteht. Die innere Wabenstruktur – meist aus Pappe, Kunststoff oder Aluminiumfolien – bezeichnet man als Honeycomb (Bienenwabe). Die Deckhaut ist z.B. aus Materialien wie Pappe, Faserverbundstoffe oder metallischen Blechen.

Honeycomb sandwich panels are three-layer composite structures in sandwich construction consisting of two cover skins and a supporting core in honeycomb shape. The internal structure – mostly from cardboard, plastics or aluminium foils – is called Honeycomb. The cover skin is made from materials such as cardboard, fiber composites or metallic sheets.





										
Bestell-Code Order code	<b>2727F</b> <b>2728F</b>	<b>2730F</b>	<b>2733F</b> <b>2734F</b>	<b>2736F</b>	<b>2725F</b> <b>2726F</b>	<b>2729F</b>	<b>2731F</b> <b>2732F</b>	<b>2735F</b>	<b>2737F</b> <b>2738F</b>	<b>2748F</b>
Material Material	CFK/GFK CFRP/GFRP				CFK/GFK CFRP/GFRP				CFK/GFK CFRP/GFRP	CFK/GFK CFRP/GFRP
Verzahnungsart Type of toothing	grob coarse				mittel medium				mittel medium	fein fine
Schneidenanzahl No. of flutes	Vielzahn Multi-flute				Vielzahn Multi-flute				Vielzahn Multi-flute	Vielzahn Multi-flute
Ohne Drall Without helix										
Rechtsdrall Right-hand helix	✓		✓		✓		✓		✓	✓
Linksdrall Left-hand helix		✓		✓		✓		✓		
Bohrerspitze Drill point			✓	✓			✓	✓		
Beschichtung Coating	ZR				ZR				ZR	DIAMANT / ZR
Durchmesserbereich Diameter range	4 - 20 mm				4 - 20 mm				4 - 20 mm	1 - 3 mm
Baulängen Constructional lengths	lang, extra lang long, extra long				lang, extra lang long, extra long				lang, extra lang long, extra long	kurz short
Anwendung Application	Schruppen, dickeres Material Roughing, thicker material				Schruppen, dünneres Material Roughing, thinner material				Schruppen und Schlichten, dünneres Material Roughing and finishing, thinner material	Schruppen und Schlichten Roughing and finishing
Seite Page	8	8	9	9	10	10	11	11	12	13

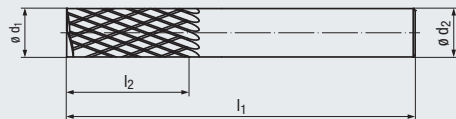
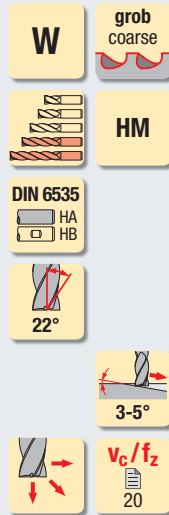


<b>2739F</b>	<b>2742F</b>	<b>2745F</b>	<b>2749F</b>	<b>1931</b>	<b>1931A</b>	<b>1932</b>	<b>1932A</b>	<b>7460F</b>	Bestell-Code Order code
<b>2740F</b>	<b>2743F</b>	<b>2746F</b>							
<b>2741F</b>	<b>2744F</b>	<b>2747F</b>							
CFK/GFK CFRP/GFRP			CFK/GFK CFRP/GFRP	AFK AFRP				CFK/GFK CFRP/GFRP	Material Material
Hochleistungsverzahnung High-performance toothing			keine non	Gegenläufiger Scherenschnitt Alternating tooth helix direction				keine non	Verzahnungsart Type of toothing
8			2	2				2	Schneidenanzahl No. of flutes
✓				✓	✓	✓	✓		Ohne Drall Without helix
	✓		✓					✓	Rechtsdrall Right-hand helix
		✓							Linksdrall Left-hand helix
						✓	✓	✓	Bohrerspitze Drill point
DIAMANT / ZR			DIAMANT / ZR	ohne without	TIALN	ohne without	TIALN	DIAMANT / ZR	Beschichtung Coating
4 - 20 mm			3 - 20 mm	5 - 12 mm				2,5 - 12 mm	Durchmesserbereich Diameter range
lang, extra lang long, extra long			lang long	lang long				lang long	Baulängen Constructional lengths
Schruppen und Schlichten, erzeugt gute Oberflächengüten Roughing and finishing, creates high surface quality			Schlichten, sehr gute Oberflächengüten Finishing, excellent surface quality	Zum Besäumen und Beschnittfräsen For periphery milling and trimming		Zum Bohren, Besäumen und Beschnittfräsen For drilling, periphery milling and trimming		Zum Bohren For drilling	Anwendung Application
14	14	14	15	16	16	17	17	18	Seite Page



Einsatzgebiete – Material Applications – material				Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
	<b>Nichteisenwerkstoffe</b>	<b>Non-ferrous materials</b>			
	Aluminium-Legierungen	Aluminium alloys			
1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm <sup>2</sup>	EN AW-AIMn1	EN AW-3103
1.2			≤ 350 N/mm <sup>2</sup>	EN AW-AIMgSi	EN AW-6060
1.3			≤ 550 N/mm <sup>2</sup>	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AIMg5	EN AC-51300
1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISI9Cu3	EN AC-46500
1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AISI17Cu4FeMg	
	<b>Kupfer-Legierungen</b>	<b>Copper alloys</b>			
2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm <sup>2</sup>	E-Cu 57	EN CW 004 A
2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm <sup>2</sup>	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm <sup>2</sup>	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm <sup>2</sup>	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm <sup>2</sup>	CuSn8P	EN CW 459 K
2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm <sup>2</sup>	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm <sup>2</sup>	(AMPCO® 8)	
2.8			≤ 1400 N/mm <sup>2</sup>	(AMPCO® 45)	
	<b>Magnesium-Legierungen</b>	<b>Magnesium alloys</b>			
3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm <sup>2</sup>	MgAl6Zn	3.5612
3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm <sup>2</sup>	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
	<b>Kunststoffe</b>	<b>Synthetics/plastics</b>			
<b>N</b>	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm <sup>2</sup>	Phenolharz · Phenolic resin Epoxidharz · Epoxy resin Melaminharz · Melamine resin Polyester · Polyester Bakelit · Bakelite
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm <sup>2</sup>	PMMA, POM, PVC
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm <sup>2</sup>	HEXCEL® Kohlenstofffaserverstärktes Siliziumkarbid (C/SiC), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC),
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe CFK/GFK (Faseranteil > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm <sup>2</sup>	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), CFK mit Kupfer-Netz CFRP with copper mesh
	4.5	Faserverstärkte Kunststoffe AFK	Fiber-reinforced plastics AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
	<b>Besondere Werkstoffe</b>	<b>Special materials</b>			
5.1	Grafit	Graphite		C 8000 / ISEM-8	
5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	500 - 650 N/mm <sup>2</sup>	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25	
5.3	Verbundwerkstoffe Sandwichkonstruktion mit Wabenkern aus Aluminium oder Papier	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm <sup>2</sup>	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb	

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| - Hochleistungswerkzeug            | - High performance tool          |
| - Verzahnungsart grob              | - Coarse toothing                |
| - Rechtsdrall – ziehender Schnitt  | - Right-hand helix – drawing cut |
| - Linksdrall – schiebender Schnitt | - Left-hand helix – pushing cut  |
| - Stirmschneide 180°               | - Face tooth 180°                |
| - 2 Baulängen verfügbar            | - 2 lengths available            |



**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

**Linksdrall**  
Left-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

Beschichtung · Coating

**ZR**

**ZR**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

Applications – material (see page 7)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Schrumpfen von dickeren Materialien
- Zum Beschneidfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Bodenbearbeitungen möglich

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing of thicker materials
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Machining of the bottom part possible

N 4.3-4.4 4.1

N 4.3-4.4 4.1

**Lange Ausführung · Long design**

Bestell-Code · Order code

2727F

2730F

$\varnothing d_1$ h11	$l_2$	$l_1$	$\varnothing d_2$ h6	Dimens.- Code		
4	16	50	4	.004	●	●
5	16	50	5	.005	●	●
6	19	60	6	.006	●	●
8	25	63	8	.008	●	●
10	25	72	10	.010	●	●
12	32	83	12	.012	●	●
16	36	92	16	.016	○	○
20	45	104	20	.020	○	○

**Extra lange Ausführung · Extra long design**

Bestell-Code · Order code

2728F

$\varnothing d_1$ h11	$l_2$	$l_1$	$\varnothing d_2$ h6	Dimens.- Code		
5	16	75	5	.005	●	
6	30	75	6	.006	●	
8	35	75	8	.008	●	



- Hochleistungswerkzeug
- Verzahnungsart grob
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
- Linksdrall – schiebender Schnitt
- Stirngeometrie mit Bohrerspitze 135°
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Coarse tooththing
- Right-hand helix – drawing cut
- Left-hand helix – pushing cut
- Face geometry with drill point 135°
- 2 lengths available

**W**

grob  
coarse

HM

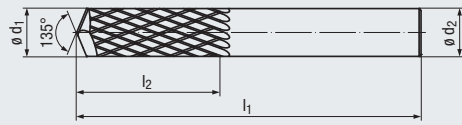
DIN 6535

HA  
HB

22°

V<sub>c</sub>/f<sub>z</sub>

20



**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

**Linksdrall**  
Left-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

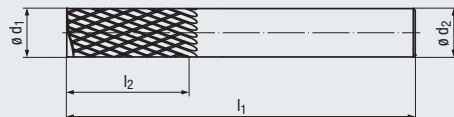
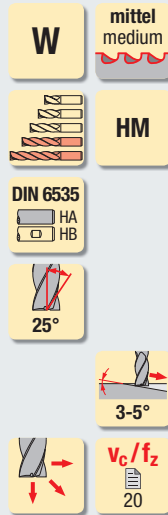
<b>Beschichtung</b> · Coating	<b>ZR</b>	
<b>Einsatzgebiete – Material</b> (siehe Seite 7)	<b>N</b> 4.3-4.4 4.1	<b>N</b> 4.3-4.4 4.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet</li> <li>- Zum Schruppen von dickeren Materialien</li> <li>- Zum Beschnittfräsen</li> <li>- Für durchgängige Konturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suitable for CFRP/GFRP materials</li> <li>- For roughing of thicker materials</li> <li>- For trimming operations</li> <li>- For continuous contours</li> </ul>	

<b>Lange Ausführung</b> · Long design	<b>Bohrerspitze</b> · Drill point	
<b>Bestell-Code</b> · Order code	2733F	2736F
ø d <sub>1</sub> h11	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>
<b>4</b>	16	50
<b>5</b>	16	50
<b>6</b>	19	60
<b>8</b>	25	60
<b>10</b>	25 <sup>1)</sup>	72
<b>12</b>	32	83
<b>16</b>	36	92
<b>20</b>	45	104
<b>ø d<sub>2</sub> h6</b>	<b>Dimens.- Code</b>	
4	.004	
5	.005	
6	.006	
8	.008	
10	.010	
12	.012	
16	.016	
20	.020	
	●	●
	●	●
	●	●
	●	●
	●	●
	○	○
	○	○

<b>Extra lange Ausführung</b> · Extra long design	<b>Bohrerspitze</b> · Drill point	
<b>Bestell-Code</b> · Order code	2734F	
ø d <sub>1</sub> h11	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>
<b>5</b>	16	75
<b>6</b>	30	75
<b>8</b>	35	75
<b>ø d<sub>2</sub> h6</b>	<b>Dimens.- Code</b>	
5	.005	
6	.006	
8	.008	
	●	●
	●	●
	●	●

1) **2733F**: Schneidlänge l<sub>2</sub> = 30 mm  
Cutting length l<sub>2</sub> = 30 mm

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| - Hochleistungswerkzeug            | - High performance tool          |
| - Verzahnungsart mittel            | - Medium toothing                |
| - Rechtsdrall – ziehender Schnitt  | - Right-hand helix – drawing cut |
| - Linksdrall – schiebender Schnitt | - Left-hand helix – pushing cut  |
| - Stirmschneide 180°               | - Face tooth 180°                |
| - 2 Baulängen verfügbar            | - 2 lengths available            |



**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

**Linksdrall**  
Left-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

Beschichtung · Coating

**ZR**

**ZR**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

Applications – material (see page 7)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Schruppen von dünneren Materialien
- Zum Beschneidfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Bodenbearbeitungen möglich

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing of thinner materials
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Machining of the bottom part possible

N 4.3-4.4 4.1

N 4.3-4.4 4.1

**Lange Ausführung · Long design**

Bestell-Code · Order code

2725F

2729F

$\varnothing d_1$ h11	$l_2$	$l_1$	$\varnothing d_2$ h6	Dimens.- Code		
4	16	50	4	.004	●	●
5	16	50	5	.005	●	●
6	19	60	6	.006	●	●
8	25	63	8	.008	●	●
10	25	72	10	.010	●	●
12	32	83	12	.012	●	●
16	36	92	16	.016	○	○
20	45	104	20	.020	○	○

**Extra lange Ausführung · Extra long design**

Bestell-Code · Order code

2726F

$\varnothing d_1$ h11	$l_2$	$l_1$	$\varnothing d_2$ h6	Dimens.- Code		
5	16	75	5	.005	●	
6	30	75	6	.006	●	
8	35	75	8	.008	●	

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| - Hochleistungswerkzeug              | - High performance tool               |
| - Verzahnungsart mittel              | - Medium toothing                     |
| - Rechtsdrall – ziehender Schnitt    | - Right-hand helix – drawing cut      |
| - Linksdrall – schiebender Schnitt   | - Left-hand helix – pushing cut       |
| - Stirrgeometrie mit Bohrspitze 135° | - Face geometry with drill point 135° |
| - 2 Baulängen verfügbar              | - 2 lengths available                 |

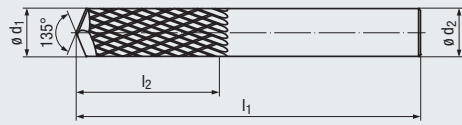
**W** mittel medium

**HM**

**DIN 6535**  
HA HB

**25°**

**V<sub>c</sub>/f<sub>z</sub>**  
20



**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

**Linksdrall**  
Left-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

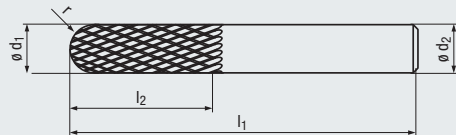
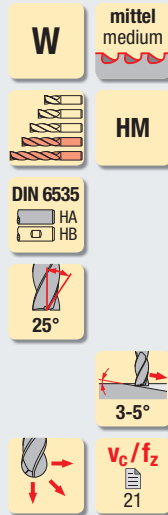
<b>Beschichtung</b> · Coating	<b>ZR</b>	<b>ZR</b>
<b>Einsatzgebiete – Material</b> (siehe Seite 7) - Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet - Zum Schruppen von dünneren Materialien - Zum Beschnittfräsen - Für durchgängige Konturen	<b>Applications – material</b> (see page 7) - Suitable for CFRP/GFRP materials - For roughing of thinner materials - For trimming operations - For continuous contours	<b>N</b> 4.3-4.4 4.1

<b>Bestell-Code</b> · Order code					<b>Bohrerspitze</b> · Drill point		
	ø d <sub>1</sub> h11	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	ø d <sub>2</sub> h6	<b>Dimens.-Code</b>	<b>2731F</b>	<b>2735F</b>
<b>4</b>	16	50	4	<b>.004</b>	●	●	
<b>5</b>	16	50	5	<b>.005</b>	●	●	
<b>6</b>	19	60	6	<b>.006</b>	●	●	
<b>8</b>	25	60	8	<b>.008</b>	●	●	
<b>10</b>	25 <sup>1)</sup>	72	10	<b>.010</b>	●	●	
<b>12</b>	32	83	12	<b>.012</b>	●	●	
<b>16</b>	36	92	16	<b>.016</b>	○	○	
<b>20</b>	45	104	20	<b>.020</b>	○	○	

<b>Bestell-Code</b> · Order code					<b>Bohrerspitze</b> · Drill point		
	ø d <sub>1</sub> h11	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	ø d <sub>2</sub> h6	<b>Dimens.-Code</b>	<b>2732F</b>	
<b>5</b>	16	75	5	<b>.005</b>	●		
<b>6</b>	30	75	6	<b>.006</b>	●		
<b>8</b>	35	75	8	<b>.008</b>	●		

1) **2731F**: Schneidlänge l<sub>2</sub> = 30 mm  
Cutting length l<sub>2</sub> = 30 mm

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Verzahnungsart mittel
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
- 2 Baulängen verfügbar
- Multi-functional, high performance tool
- Medium tothing
- Right-hand helix – drawing cut
- 2 lengths available



**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



**CFK/GFK**  
CFRP/GFRP

**Beschichtung · Coating**

**ZR**

**Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)**

**Applications – material (see page 7)**

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Schruppen von dünneren Materialien
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Schlichtbearbeitungen mit Kugel an 3D-Konturen

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing of thinner materials
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Finishing of 3D contours with ball

**N 4.3-4.4 4.1**

**Lange Ausführung · Long design**

**Bestell-Code · Order code**

**2737F**

ø d <sub>1</sub> h10	r ±0,05	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	ø d <sub>2</sub> h6	Dimens.- Code		
4	2	19	50	4	.004	●	
5	2,5	19	50	5	.005	●	
6	3	22	60	6	.006	●	
8	4	29	63	8	.008	●	
10	5	30	72	10	.010	●	
12	6	38	83	12	.012	●	
16	8	44	92	16	.016	○	
20	10	55	104	20	.020	○	

**Extra lange Ausführung · Extra long design**

**Bestell-Code · Order code**

**2738F**

ø d <sub>1</sub> h10	r	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	ø d <sub>2</sub> h6	Dimens.- Code		
5	2,5	19	75	5	.005	●	
6	3	33	75	6	.006	●	
8	4	39	75	8	.008	●	



- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Verzahnungsart fein
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
- Spezielle Stirnschneide
- Hochleistungs-Diamantbeschichtung

- Multi-functional, high performance tool
- Fine toothing
- Right-hand helix – drawing cut
- Special face tooth
- High performance diamond coating

**W** **fein**  
fine

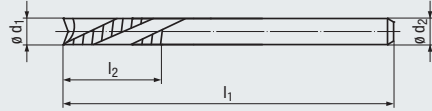
**HM**

**DIN 6535**  
HA  
HB

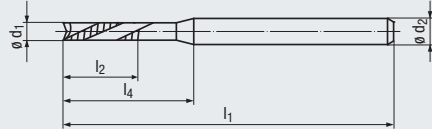
**20-30°**

**3-5°**

**V<sub>c</sub>/f<sub>z</sub>**  
21



Design I<sub>4</sub>:



**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



**CFK/GFK**  
CFRP/GFRP

**Beschichtung** · Coating

**DIAMANT / ZR**

**Einsatzgebiete – Material** (siehe Seite 7)

**Applications – material** (see page 7)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Schruppen und Schlichten
- Zum Beschnittfräsen dünner Materialien
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen von kleinen Konturen
- Bodenbearbeitungen möglich

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing
- For trimming operations of thinner materials
- For machining of slots and pockets on small contours
- Machining of the bottom part possible

**N 4.1**  
**N 4.3-4.4** 5.1, 5.3

**Kurze Ausführung** · Short design

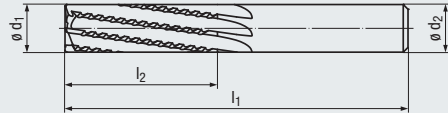
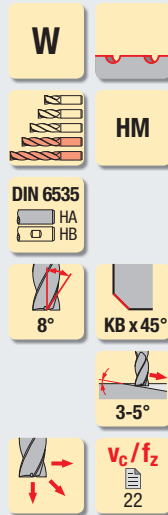
**Bestell-Code** · Order code

**2748F**

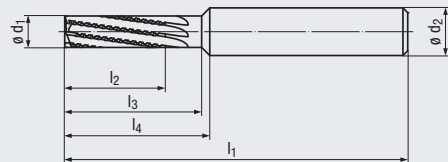
ø d <sub>1</sub> h10	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>4</sub>	ø d <sub>2</sub> h6	Dimens.- Code		
<b>1</b>	5	38	10,5	3	<b>.001</b>	●	
<b>2</b>	5	38	10,5	3	<b>.002</b>	●	
<b>3</b>	9	38	–	3	<b>.003</b>	●	

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochleistungsverzahnung
- Ohne Drall – neutraler Schnitt
- Rechtsdrall – ziehender Schnitt
- Linksdrall – schiebender Schnitt
- Stirnschneide 180°
- Hochleistungs-Diamantbeschichtung
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- High performance toothing
- Without helix – no axial forces
- Right-hand helix – drawing cut
- Left-hand helix – pushing cut
- Face tooth 180°
- High performance diamond coating
- 3 lengths available



Design  $l_4$ :



**Ohne Drall**  
Without helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

**Rechtsdrall**  
Right-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

**Linksdrall**  
Left-hand helix



CFK/GFK  
CFRP/GFRP

Beschichtung · Coating

**DIAMANT / ZR**

**DIAMANT / ZR**

**DIAMANT / ZR**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

Applications – material (see page 7)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Schrupp- und Schlichtbearbeitung in einem Schnitt
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Bodenbearbeitungen möglich

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Machining of the bottom part possible

N 4.1  
N 4.3-4.4 5.1, 5.3

N 4.1  
N 4.3-4.4 5.1, 5.3

N 4.1  
N 4.3-4.4 5.1, 5.3

### Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code									2739F	2742F	2745F
$\varnothing d_1$ h10	$l_2$	$l_3$	$l_1$	$l_4$	$\varnothing d_2$ h6	KB	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
4	16	21	60	22	6	0,08	8	.004	●	●	●
5	18	21,5	60	22	6	0,10	8	.005	●	●	●
6	20	–	60	–	6	0,12	8	.006	●	●	●
8	22	–	63	–	8	0,16	8	.008	●	●	●
10	32	–	72	–	10	0,20	8	.010	●	●	●
12	32	–	83	–	12	0,20	8	.012	●	●	●
16	36	–	92	–	16	0,20	8	.016	○	○	○
20	45	–	104	–	20	0,20	8	.020	○	○	○

### Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code									2740F	2743F	2746F
$\varnothing d_1$ h10	$l_2$	$l_3$	$l_1$	$l_4$	$\varnothing d_2$ h6	KB	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
6	25	–	65	–	6	0,12	8	.006	●	●	●

### Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code									2741F	2744F	2747F
$\varnothing d_1$ h10	$l_2$	$l_3$	$l_1$	$l_4$	$\varnothing d_2$ h6	KB	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
6	28	–	75	–	6	0,12	8	.006	●	●	●
8	32	–	75	–	8	0,16	8	.008	●	●	●

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Stirnschneide 180°
- Hochleistungs-Diamantbeschichtung

- Multi-functional, high performance tool
- Face tooth 180°
- High performance diamond coating

**W**

**HM**

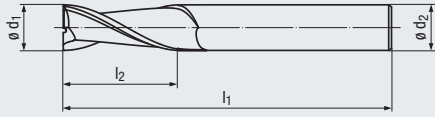
**DIN 6535**  
HA  
HB

**15°**

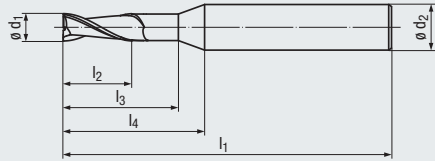
**KB x 45°**

**3-5°**

**V<sub>c</sub> / f<sub>z</sub>**  
22



Design I<sub>4</sub>:



**CFK/GFK**  
**CFRP/GFRP**

Beschichtung · Coating

**DIAMANT / ZR**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

Applications – material (see page 7)

- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet
- Schlichtbearbeitung für Bauteile mit hohen Oberflächenanforderungen
- Zum Beschnittfräsen
- Für Nut- und Taschenbearbeitungen
- Bodenbearbeitungen möglich

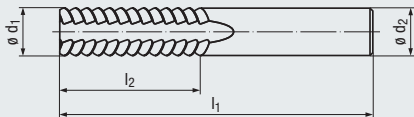
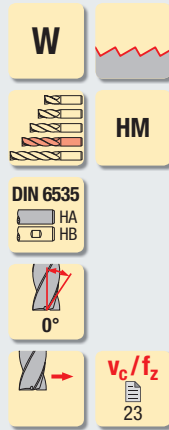
- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Machining of the bottom part possible

**N** 4.3-4.4 4.1

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code									2749F
$\varnothing d_1$ h10	$l_2$	$l_3$	$l_1$	$l_4$	$\varnothing d_2$ h6	KB	Z (Flutes)	Dimens.- Code	
<b>3</b>	8	10,5	57	19	6	0,06	<b>2</b>	<b>003</b>	●
<b>4</b>	11	14	57	19	6	0,08	<b>2</b>	<b>004</b>	●
<b>5</b>	13	17,5	57	19	6	0,10	<b>2</b>	<b>005</b>	●
<b>6</b>	13	–	57	–	6	0,12	<b>2</b>	<b>006</b>	●
<b>8</b>	19	–	63	–	8	0,16	<b>2</b>	<b>008</b>	●
<b>10</b>	22	–	72	–	10	0,20	<b>2</b>	<b>010</b>	●
<b>12</b>	26	–	83	–	12	0,20	<b>2</b>	<b>012</b>	●
<b>14</b>	26	–	83	–	14	0,20	<b>2</b>	<b>014</b>	●
<b>16</b>	32	–	92	–	16	0,20	<b>2</b>	<b>016</b>	●
<b>18</b>	32	–	92	–	18	0,20	<b>2</b>	<b>018</b>	○
<b>20</b>	38	–	104	–	20	0,20	<b>2</b>	<b>020</b>	○

- Gegenläufiger Scherenschnitt
- Ohne Stirnverzahnung
- Alternating tooth helix direction
- Without cutting face



AFK  
AFRP



AFK  
AFRP

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

- Für AFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Besäumen und Beschnittfräsen

Applications – material (see page 7)

- Suitable for AFRP materials
- For periphery milling and trimming

N 4.5, 5.3

N 4.5, 5.3

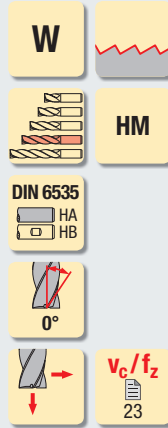
TIALN

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code						1931	1931A
$\varnothing d_1$ h10	$l_2$	$l_1$	$\varnothing d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code		
5	20	75	5	2	.005	•	•
6	25	75	6	2	.006	•	•
8	25	75	8	2	.008	•	•
10	25	75	10	2	.010	•	•
12	25	75	12	2	.012	•	•



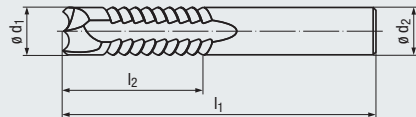
- Gegenläufiger Scherenschnitt
- Alternating tooth helix direction
- Mit Bohrerspitze
- With drill point



AFK  
AFRP



AFK  
AFRP



Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

- Für AFK-Werkstoffe geeignet
- Zum Bohren, Besäumen und Beschnittfräsen

Applications – material (see page 7)

- Suitable for AFRP materials
- For drilling, periphery milling and trimming

TIALN

N 4.5, 5.3

N 4.5, 5.3

Lange Ausführung · Long design

Bohrerspitze · Drill point

Bestell-Code · Order code						1932	1932A
$\varnothing d_1$ h10	$l_2$	$l_1$	$\varnothing d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code		
5	25	75	5	2	.005	●	●
6	30	75	6	2	.006	●	●
8	30	75	8	2	.008	●	●
10	30	75	10	2	.010	●	●
12	30	75	12	2	.012	●	●

- Lange Ausführung
- Spitzenwinkel 90°
- Hochleistungs-Diamantbeschichtung
- Long design
- Point angle 90°
- High performance diamond coating

**W**

**HM**

**DIN 6535**  
HA

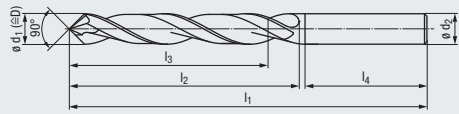
**Z2** **2FF**

**90°**

**v<sub>c</sub>/f<sub>z</sub>**  
 24



**CFK/GFK**  
**CFRP/GFRP**



Beschichtung · Coating

**DIAMANT / ZR**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 7)

Applications – material (see page 7)

- Für CFK mit multidirektionalem Faserverlauf besonders geeignet
- Für CFK/GFK-Werkstoffe geeignet

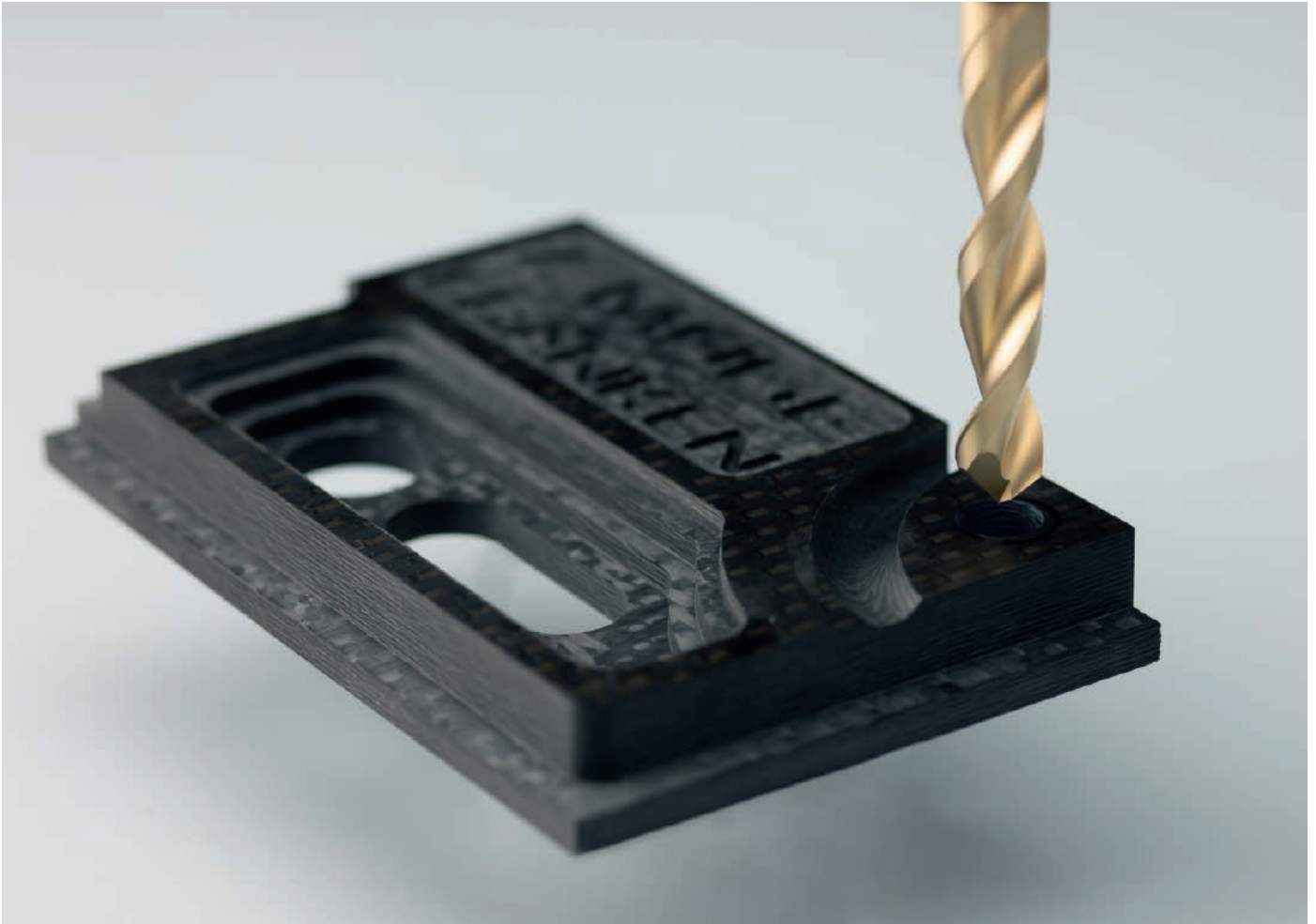
- Especially suitable for CFRP with multidirectional fiber orientation
- Suitable for CFRP/GFRP materials

**N 4.1-4.4**

**N 5.1**

**DIN 6537 – Lange Ausführung · Long design**

Bestell-Code · Order code								7460F		
ø d <sub>1</sub> m7	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	ø d <sub>2</sub> h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
2,5	66	24	19	36	6	2	.0025	●		
3,0	66	26	23	36	6	2	.003	●		
3,1	66	26	23	36	6	2	.0031	●		
3,2	66	26	23	36	6	2	.0032	●		
3,3	66	26	23	36	6	2	.0033	●		
3,5	66	26	23	36	6	2	.0035	●		
4,0	74	36	29	36	6	2	.004	●		
4,1	74	36	29	36	6	2	.0041	●		
4,2	74	36	29	36	6	2	.0042	●		
4,3	74	36	29	36	6	2	.0043	●		
4,5	74	36	29	36	6	2	.0045	●		
4,9	74	36	29	36	6	2	.0049	●		
5,0	82	44	35	36	6	2	.005	●		
5,1	82	44	35	36	6	2	.0051	●		
5,3	82	44	35	36	6	2	.0053	●		
5,5	82	44	35	36	6	2	.0055	●		
5,6	82	44	35	36	6	2	.0056	●		
6,0	82	44	35	36	6	2	.006	●		
6,1	91	53	43	36	8	2	.0061	●		
6,4	91	53	43	36	8	2	.0064	●		
6,5	91	53	43	36	8	2	.0065	●		
7,0	91	53	43	36	8	2	.007	●		
8,0	91	53	43	36	8	2	.008	●		
8,5	103	61	49	40	10	2	.0085	●		
9,0	103	61	49	40	10	2	.009	●		
10,0	103	61	49	40	10	2	.010	●		
10,4	118	71	56	45	12	2	.0104	●		
12,0	118	71	56	45	12	2	.012	●		



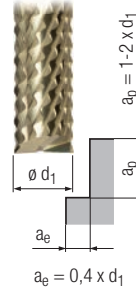
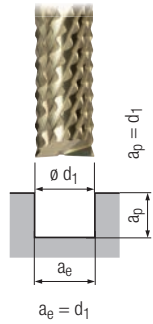
● = Lagerwerkzeug, siehe Preisliste · Stock tool, see price list  
○ = Kurzfristig lieferbar, Preis auf Anfrage · Available at short notice, price on request



### Hartmetall-Vielzahn-Schaftfräser – lange und extra lange Ausführung

Solid carbide multi-flute end mills – long and extra long design

W

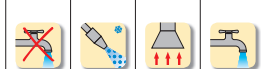
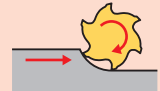


**Gültig für · Valid for**  
 2725F 2727F 2729F  
 2726F 2728F 2730F

**Achtung:**  
 Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!

**Please note:**  
 In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**  
 Im Gegenlauf arbeiten!  
**Important:**  
 Use with conventional up-cut milling!



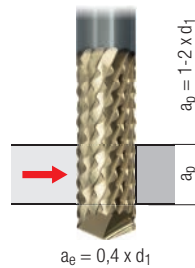
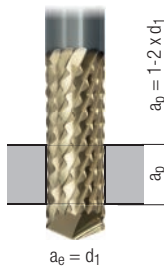
	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]					
N	4.1	200	$0,020 \times d_1$	230	$0,023 \times d_1$	■	■	■	□
	4.2					■	■	■	□
	4.3	180	$0,015 \times d_1$	210	$0,018 \times d_1$	■	■	■	□
	4.4	150	$0,012 \times d_1$	180	$0,015 \times d_1$	■	■	■	□
	4.5								
5.1									
5.2									
5.3									



### Hartmetall-Vielzahn-Schaftfräser – lange und extra lange Ausführung

Solid carbide multi-flute end mills – long and extra long design

W

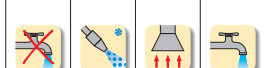
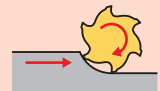


**Gültig für · Valid for**  
 2731F 2733F 2735F  
 2732F 2734F 2736F

**Achtung:**  
 Bei Bohren ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!

**Please note:**  
 When drilling, the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**  
 Im Gegenlauf arbeiten!  
**Important:**  
 Use with conventional up-cut milling!



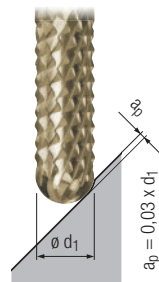
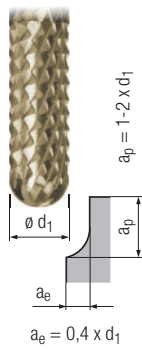
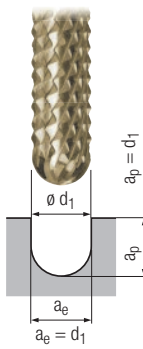
	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]					
N	4.1	200	$0,020 \times d_1$	230	$0,023 \times d_1$	■	■	■	□
	4.2					■	■	■	□
	4.3	180	$0,015 \times d_1$	210	$0,018 \times d_1$	■	■	■	□
	4.4	150	$0,012 \times d_1$	180	$0,015 \times d_1$	■	■	■	□
	4.5								
5.1									
5.2									
5.3									





**Hartmetall-Vielzahn-Kugelfräser – lange und extra lange Ausführung**  
Solid carbide multi-flute ball nose end mills – long and extra long design

W



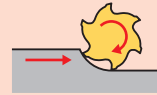
Gültig für · Valid for

2737F  
2738F

**Achtung:**  
Bei axialer Bearbeitung ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!

**Please note:**  
In axial machining the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**  
Im Gegenlauf arbeiten!  
**Important:**  
Use with conventional up-cut milling!



$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]
------------------	---------------------------	------------------	---------------------------	------------------	---------------------------

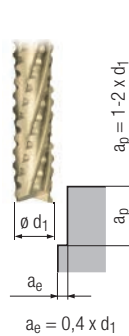
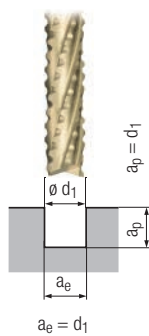


N	Cutting Conditions						■	■	■	□
	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]				
4.1	200	$0,020 \times d_1$	230	$0,023 \times d_1$	230	$0,012 \times d_1$	■	■	■	□
4.2							■	■	■	□
4.3	180	$0,012 \times d_1$	210	$0,015 \times d_1$	210	$0,012 \times d_1$	■	■	■	□
4.4	150	$0,012 \times d_1$	180	$0,015 \times d_1$	180	$0,012 \times d_1$	■	■	■	□
4.5										
5.1										
5.2										
5.3										



**Hartmetall-Micro-Vielzahn-Schaftfräser – kurze Ausführung**  
Solid carbide micro multi-flute end mills – short design

W



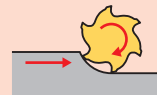
Gültig für · Valid for

2748F

**Achtung:**  
Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!

**Please note:**  
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**  
Im Gegenlauf arbeiten!  
**Important:**  
Use with conventional up-cut milling!



$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]
------------------	---------------------------	------------------	---------------------------



N	Cutting Conditions				■	■	■	□
	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]	$v_c$ [m/min]	$f$ [mm/U] / [mm/rev.]				
4.1	250	$0,021 \times d_1$	300	$0,023 \times d_1$	■	■	■	□
4.2					■	■	■	□
4.3	200	$0,018 \times d_1$	220	$0,021 \times d_1$	■	■	■	□
4.4	180	$0,018 \times d_1$	200	$0,021 \times d_1$	■	■	■	□
4.5								
5.1	250	$0,018 \times d_1$	300	$0,021 \times d_1$	□	■	■	■
5.2								
5.3	300	$0,015 \times d_1$	300	$0,018 \times d_1$	■	■	■	□

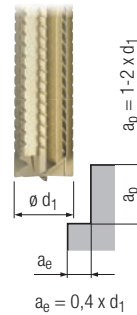
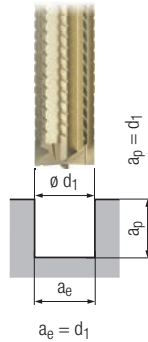
■ = sehr gut geeignet · very suitable  
□ = gut geeignet · suitable



### Hartmetall-Schafffräser – lange und extra lange Ausführung

Solid carbide end mills – long and extra long design

W



Gültig für · Valid for

2739F 2742F 2745F  
2740F 2743F 2746F  
2741F 2744F 2747F

**Achtung:**

Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!

**Please note:**

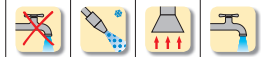
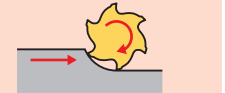
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**

Im Gegenlauf arbeiten!

**Important:**

Use with conventional up-cut milling!



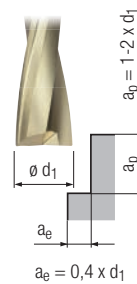
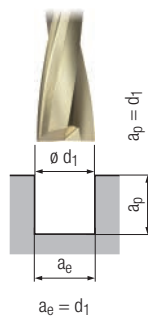
	$V_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$V_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]					
N	4.1	250	$0,008 \times d_1$	300	$0,010 \times d_1$	■	■	■	□
	4.2					■	■	■	□
	4.3	200	$0,006 \times d_1$	220	$0,008 \times d_1$	■	■	■	□
	4.4	180	$0,006 \times d_1$	200	$0,008 \times d_1$	■	■	■	□
	4.5								
	5.1	250	$0,006 \times d_1$	300	$0,008 \times d_1$	□	■	■	■
	5.2								
	5.3	300	$0,004 \times d_1$	300	$0,006 \times d_1$	■	■	■	□



### Hartmetall-Schafffräser – lange Ausführung

Solid carbide end mills – long design

W



Gültig für · Valid for

2749F

**Achtung:**

Bei axialer Bearbeitung sowie beim Eintauchen über Rampe oder Helix (spiralförmig) ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!

**Please note:**

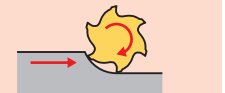
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**

Im Gegenlauf arbeiten!

**Important:**

Use with conventional up-cut milling!



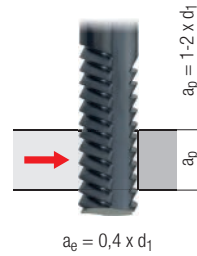
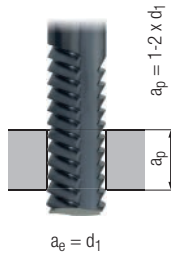
	$V_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$V_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]					
N	4.1	250	$0,010 \times d_1$	300	$0,012 \times d_1$	■	■	■	□
	4.2					■	■	■	□
	4.3	200	$0,008 \times d_1$	220	$0,010 \times d_1$	■	■	■	□
	4.4	180	$0,008 \times d_1$	200	$0,010 \times d_1$	■	■	■	□
	4.5								
	5.1	250	$0,008 \times d_1$	300	$0,010 \times d_1$	□	■	■	■
	5.2								
	5.3	300	$0,006 \times d_1$	300	$0,008 \times d_1$	■	■	■	□



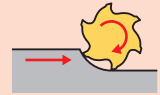
**Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung**  
Solid carbide end mills – long design

W

**Gültig für · Valid for**  
1931  
1931A



**Wichtig:**  
Im Gegenlauf arbeiten!  
**Important:**  
Use with conventional up-cut milling!



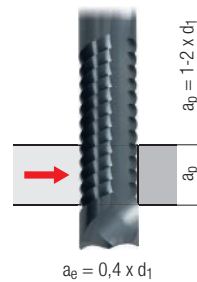
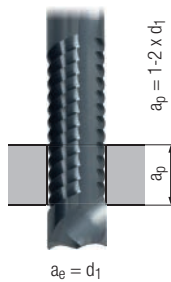
	$v_c$ [m/min]		$f_z$ [mm]	$v_c$ [m/min]		$f_z$ [mm]					
	Unbeschichtet Uncoated	TIALN		Unbeschichtet Uncoated	TIALN						
N	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	4.5	65	90	$0,008 \times d_1$	75	110	$0,010 \times d_1$	■	■	■	□
	5.1										
	5.2										
5.3	140	200	$0,005 \times d_1$	175	250	$0,007 \times d_1$	■	■	■	□	



**Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung**  
Solid carbide end mills – long design

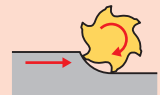
W

**Gültig für · Valid for**  
1932  
1932A



**Achtung:**  
Bei Bohren ist der Vorschub  $f$  um 30% zu reduzieren!  
**Please note:**  
When drilling, the feed  $f$  must be reduced by 30%!

**Wichtig:**  
Im Gegenlauf arbeiten!  
**Important:**  
Use with conventional up-cut milling!



	$v_c$ [m/min]		$f_z$ [mm]	$v_c$ [m/min]		$f_z$ [mm]					
	Unbeschichtet Uncoated	TIALN		Unbeschichtet Uncoated	TIALN						
N	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	4.5	65	90	$0,008 \times d_1$	75	110	$0,010 \times d_1$	■	■	■	□
	5.1										
	5.2										
5.3	140	200	$0,005 \times d_1$	175	250	$0,007 \times d_1$	■	■	■	□	

■ = sehr gut geeignet · very suitable  
□ = gut geeignet · suitable

**Spiralbohrer – lange Ausführung**  
Twist drills – long design

W



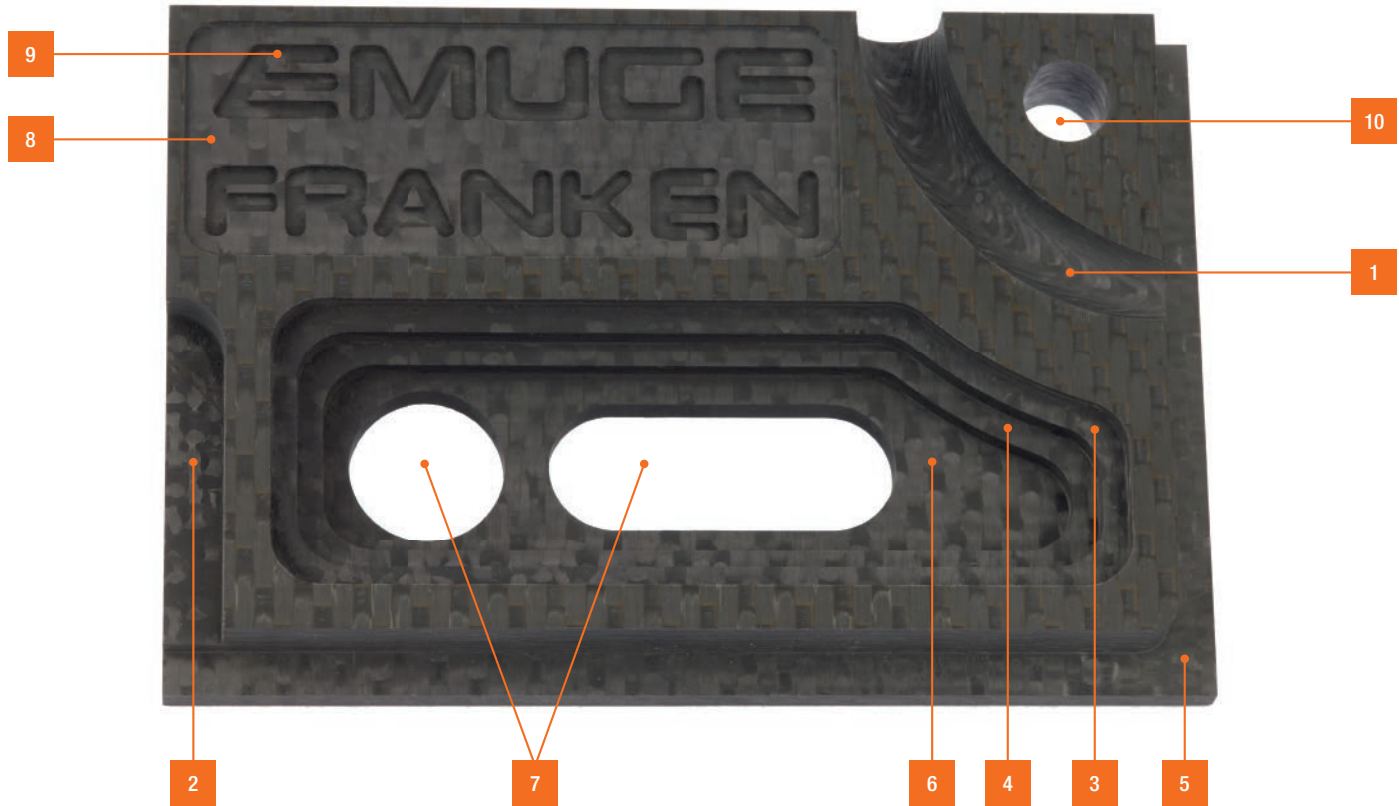
Gültig für · Valid for  
7460F

	$v_c$ [m/min]	$d_1 = 3$ mm	$d_1 = 5$ mm	$d_1 = 8$ mm	$d_1 = 10$ mm	$d_1 = 12$ mm					
		f [mm/U · mm/rev.]	f [mm/U · mm/rev.]	f [mm/U · mm/rev.]	f [mm/U · mm/rev.]	f [mm/U · mm/rev.]					
N											
	4.1	90	0,030	0,050	0,070	0,070	0,080	■	■	■	□
	4.2	90	0,030	0,050	0,070	0,070	0,080	■	■	■	□
	4.3	90	0,030	0,050	0,070	0,070	0,080	■	■	■	□
	4.4	90	0,030	0,050	0,070	0,070	0,080	■	■	■	□
	4.5										
	5.1	150	0,070	0,080	0,090	0,110	0,120	■	■	■	□
	5.2										
	5.3										



Werkzeugspannmittel: Schrumpf-Aufnahme HSK-A63  
 Spindeldrehzahl:  $n_{max} = 20.000 \text{ min}^{-1}$   
 CAM-System: hyperMill®  
 Kühlung/Schmierung: Luft extern und Absaugung  
 Material: CFK  
**Prepreg Typ 926**  
 • Kohlenstofffaser-Anteil 60-65%  
 • Kohlenstofffaser Prepreg mit Epoxidharz

Tool clamping: Shrink-fit chuck HSK-A63  
 Spindle speed:  $n_{max} = 20.000 \text{ rpm}$   
 CAM system: hyperMill®  
 Coolant/lubrication: Air external and exhaust ventilation  
 Material: CFRP  
**Prepreg type 926**  
 • Carbon-fiber content 60-65%  
 • Carbon-fiber Prepreg with epoxy resin



Option	Werkzeug Tool	$v_c$ [m/min]	$n$ [ $\text{min}^{-1}$ / rpm]	$f$ [mm]	$f_z$ [mm]	$v_f$ [mm/min]	$a_p / a_e$ [mm]	Beschreibung	Description
1	2737F.010	200	6366	0,1		640	10 / 10	Rampe Viertelkreis	Ramp quarter circle
2	2725F.008	200	7960	0,1		800	7 / 6	Absatz links	Step left
3	2725F.008	200	7960	0,1		800	3,5 / 8	Tasche, Absatz 1	Pocket, step 1
4	2749F.008	200	7960		0,08	1270	3,5 / 8	Tasche, Absatz 2	Pocket, step 2
5	2749F.008	200	7960		0,08	1270	10 / 5	Absatz rechts unten	Step bottom right
6	2739F.008	300	12000		0,05	4800	3,5 / 8	Tasche, Absatz 3	Pocket, step 3
7	2739F.008	300	12000		0,05	4800	5 / 8	Durchbrüche, Nut und Kreistasche	Through hole, groove and circular pocket
8	2739F.008	300	12000		0,05	4800	1 / 8	Grundfläche Beschriftung	Base surface marking
9	2748F.002	100	16000	0,05		800	1 / 2	Beschriftung EMUGE-FRANKEN	Marking EMUGE-FRANKEN
10	7460F.010	90	2870	0,07		200		Durchgangsbohrung $\varnothing 10 \text{ mm}$	Through hole dia. 10 mm

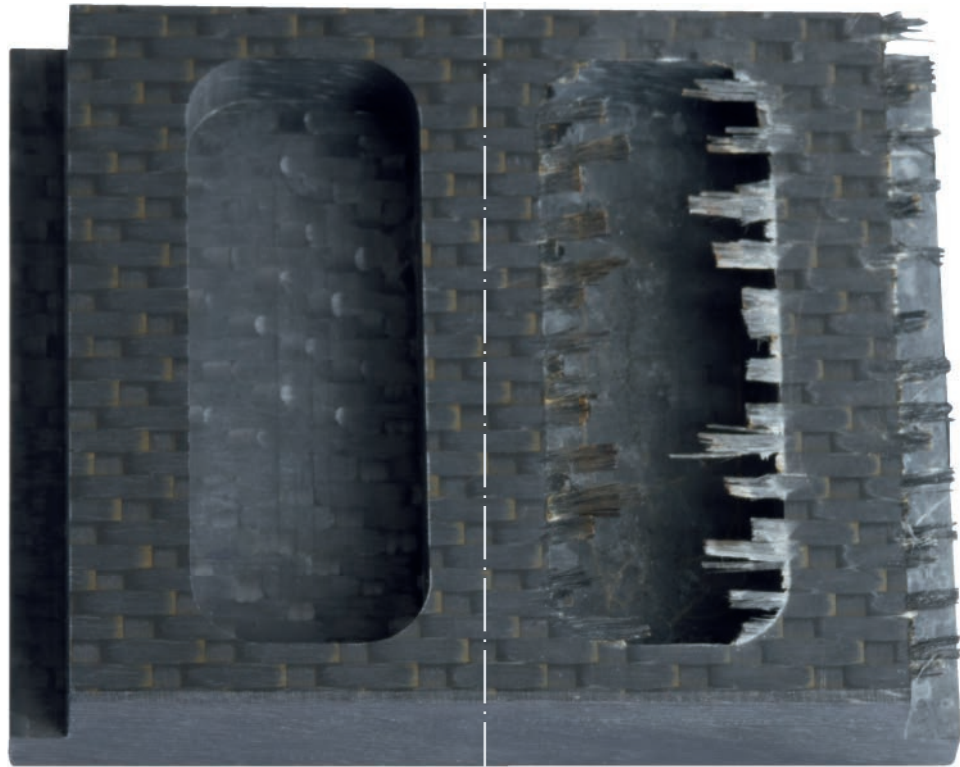


Dieses Bearbeitungsbeispiel ist auch als Video verfügbar. Scannen Sie hierzu den nebenstehenden QR-Code.

This machining example is also available as video clip. Just scan the QR code on the left.

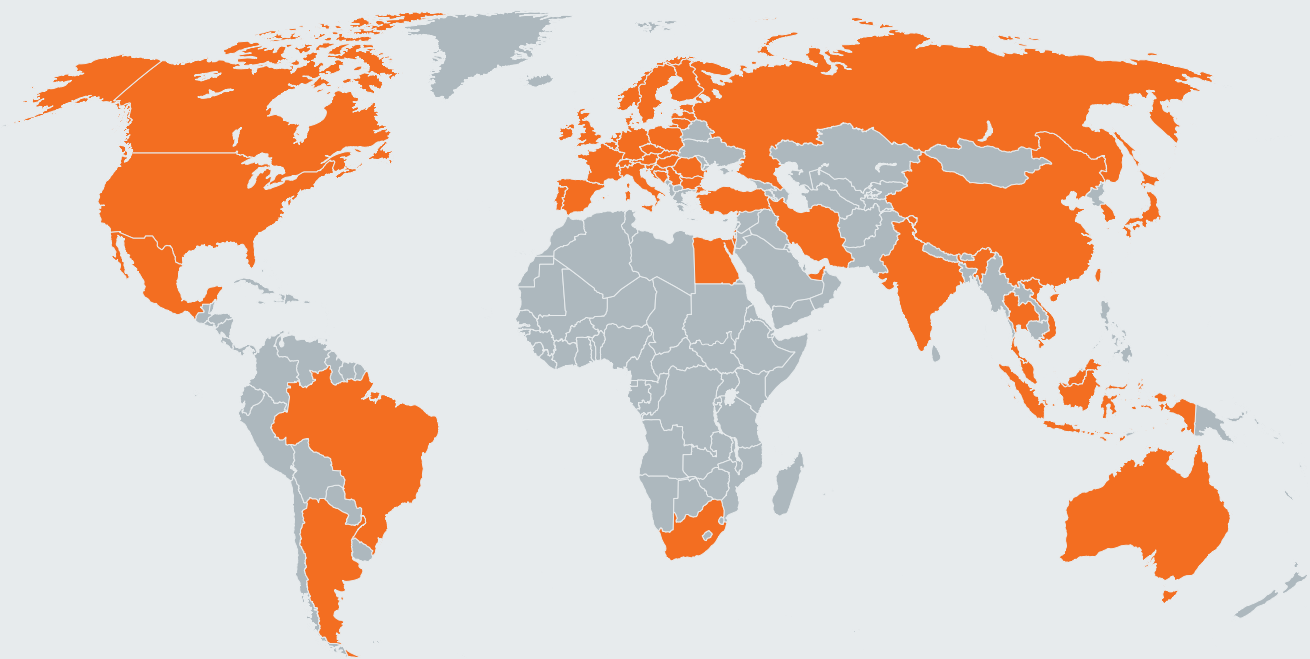
Werkzeugspannmittel: Schrumpf-Aufnahme HSK-E40  
 Spindeldrehzahl:  $n_{\max} = 30.000 \text{ min}^{-1}$   
 CAM-System: hyperMill®  
 Kühlung/Schmierung: Luft extern und Absaugung  
 Material: **CFK**  
**Prepreg Typ 926**  
 • Kohlenstofffaser-Anteil 60-65%  
 • Kohlenstofffaser Prepreg mit Epoxidharz

Tool clamping: Shrink-fit chuck HSK-E40  
 Spindle speed:  $n_{\max} = 30.000 \text{ rpm}$   
 CAM system: hyperMill®  
 Coolant/lubrication: Air external and exhaust ventilation  
 Material: **CFRP**  
**Prepreg type 926**  
 • Carbon-fiber content 60-65%  
 • Carbon-fiber Prepreg with epoxy resin



	FRANKEN Fiber-Cut 2739F.008	Konventionelles Werkzeug Conventional tool
Schneidendurchmesser $d_1$ Cutting diameter $d_1$	8 mm	8 mm
Anzahl Schneiden No. of flutes	8	6
Bearbeitung Machining	Beschnittfräsen, Taschenbearbeitung Trimming, pocketing	Beschnittfräsen, Taschenbearbeitung Trimming, pocketing
Axiale Zustellung $a_p$ Axial depth of cut $a_p$	8,5 mm	8.5 mm
Radiale Zustellung $a_e$ Radial depth of cut $a_e$	7,0 mm	7.0 mm
Schnittgeschwindigkeit $v_c$ Cutting speed $v_c$	300 m/min	200 m/min
Vorschub pro Zahn $f_z$ Feed per tooth $f_z$	0,05 mm	0.03 mm
Drehzahl $n$ Speed $n$	11 940 $\text{min}^{-1}$ (rpm)	7 960 $\text{min}^{-1}$ (rpm)
Vorschubgeschwindigkeit $v_f$ Feed speed $v_f$	4 800 mm/min	1 430 mm/min
<b>Fazit</b> Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitungszeit bis zu 70% reduziert</li> <li>• Optimales Trennen der Fasern durch spezielle Werkzeuggeometrie</li> <li>• Schrupp- und Schlichtbearbeitung mit einem Werkzeug</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machining time reduced by up to 70%</li> <li>• Optimal cutting of fibers with special tool geometry</li> <li>• Roughing and finishing with one tool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starke Faserüberstände bzw. Faserausrisse, dadurch Trennen der einzelnen Lagen; die Folge ist Delamination</li> <li>• Bauteil ist nicht brauchbar</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strong protrusion of fibers respectively tear offs, therefore separation of layers, the result is delamination</li> <li>• Component is unusable</li> </ul>





EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner finden Sie auf [www.emuge-franken.com/vertrieb](http://www.emuge-franken.com/vertrieb)  
EMUGE-FRANKEN sales partners, please see [www.emuge-franken.com/sales](http://www.emuge-franken.com/sales)

**EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG**  
**Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

🏠 Nürnberger Straße 96-100  
91207 Lauf  
GERMANY

☎ +49 9123 186-0  
📠 +49 9123 14313

**FRANKEN GmbH & Co. KG**  
**Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

🏠 Frankenstraße 7/9a  
90607 Rückersdorf  
GERMANY

☎ +49 911 9575-5  
📠 +49 911 9575-327