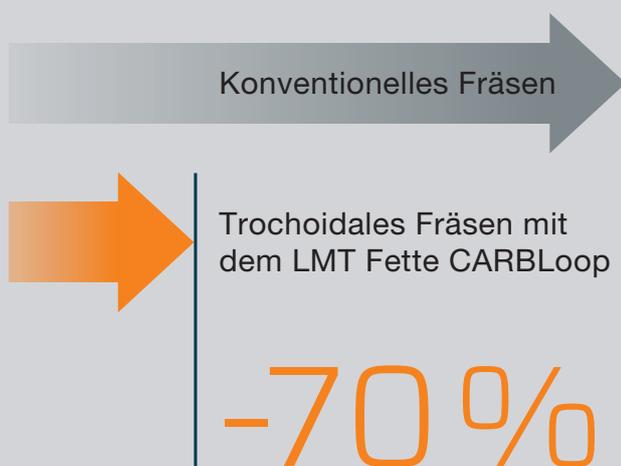


# CARBLoop

Die perfekte Lösung  
für trochoidales Fräsen

# Trochoidales Fräsen – Maximale Prozesssicherheit und höchste Standzeit

**BEARBEITUNGSZEIT UM  
BIS ZU 70% REDUZIEREN.**

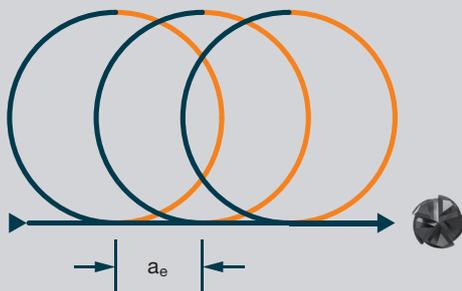


**Trochoidales Fräsen zählt zu den modernsten und effektivsten Verfahren, wenn es darum geht, Bauteile mit tiefen Konturen sicher und schnell mit Vollhartmetallwerkzeugen zu bearbeiten.**

Gerade bei schwer zu zerspanenden Werkstoffen, wie z. B. hitzebeständige oder hochwarmfeste Stähle, bei ungünstigen Längen-Durchmesser-Verhältnissen der Werkzeuge oder auch bei instabilen Bearbeitungsbedingungen lassen sich die Prozesssicherheit und die Standzeit um ein Vielfaches erhöhen.

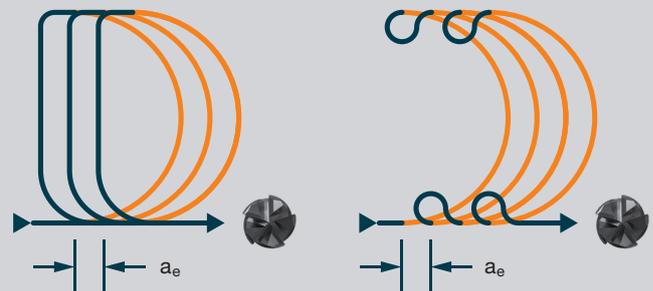
Speziell für das trochoidale Fräsen hat LMT Fette den CARBLoop entwickelt. Die maximale Zustelltiefe und die ideal abgestimmte Geometrie plus neueste Beschichtung des Fräasers sind optimal für eine effektive und wirtschaftliche Produktion.

Trochoidalfräsen statisch



**Beim statischen trochoidalen Fräsen** bewegt sich das Fräswerkzeug in kreisförmigen Bahnen.

Trochoidalfräsen dynamisch (1+2)



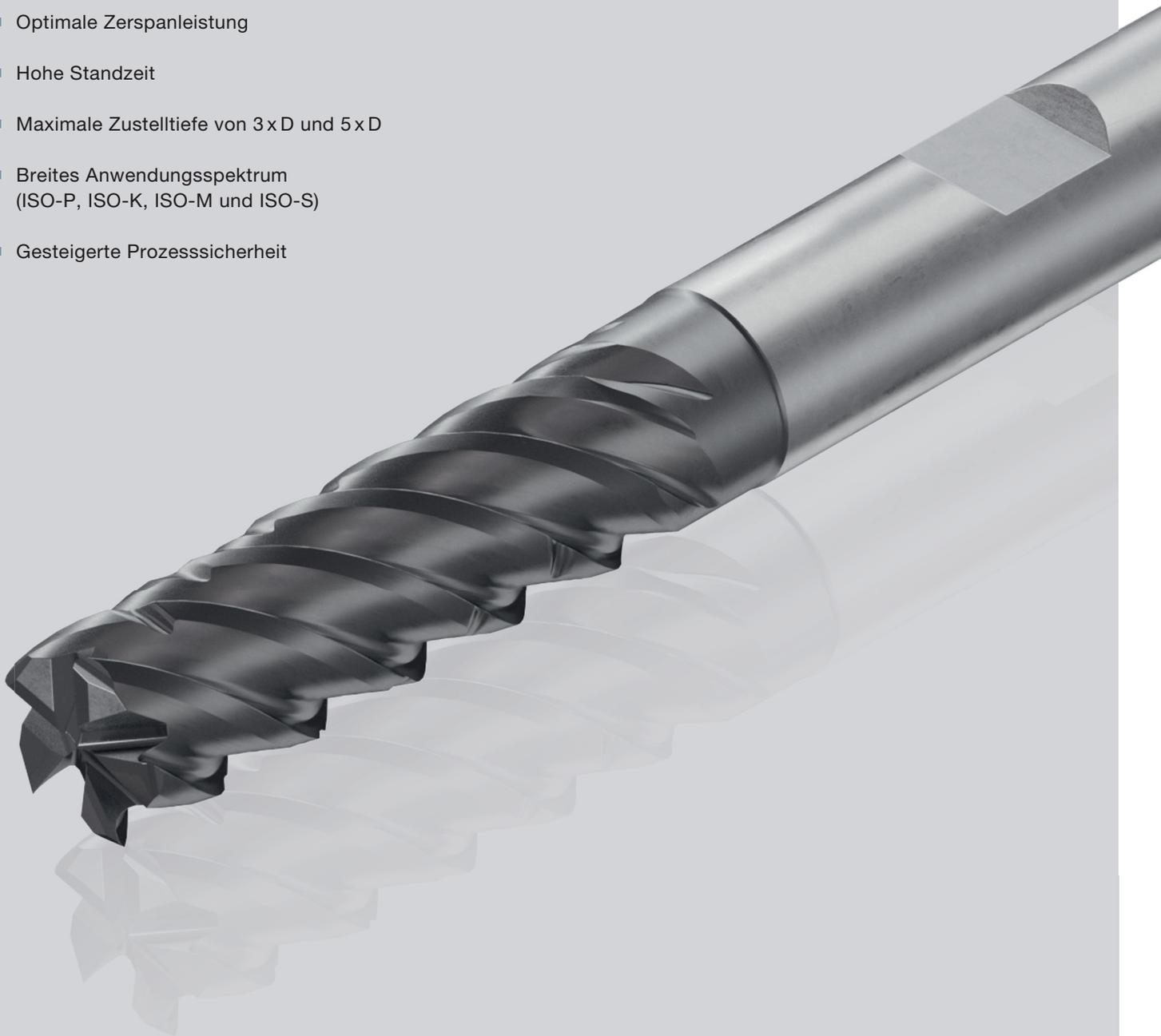
**Bei dynamischen Frässtrategien** werden die Werkzeugbahnen optimal an das Werkstück angepasst und Leerwege vermieden. Das Zeitspanvolumen wird dadurch erhöht.

# CARBLoop

Das ideale Werkzeug für  
das trochoidale Fräsen

## Die Vorteile des leistungsstarken CARBLoop:

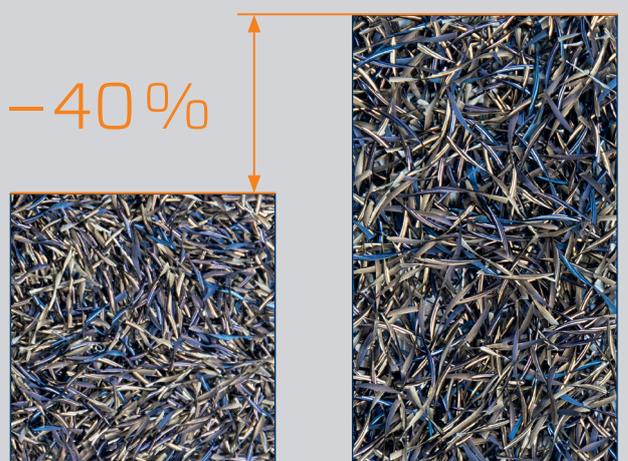
- Kurze Bearbeitungszeiten
- Optimale Zerspanleistung
- Hohe Standzeit
- Maximale Zustelltiefe von 3 x D und 5 x D
- Breites Anwendungsspektrum  
(ISO-P, ISO-K, ISO-M und ISO-S)
- Gesteigerte Prozesssicherheit



## Prozesssicherheit steigern

Die komplett neu entwickelten, versetzt zueinander (tangential) angeordneten Spanteiler (ungleiche Teilung) reduzieren das Spanvolumen um die Hälfte und gewährleisten einen reibungslosen Abtransport der Späne auch bei hohen Schnittwerten.

Je nach Ausführung verfügen die Werkzeuge über bis zu 25 Spanteiler. Diese hohe Anzahl sorgt für eine optimale Späneabfuhr und eine deutliche Vibrationsminderung, was sich positiv auf die Werkzeugstandzeit auswirkt. Außerdem ergibt sich eine geringere Spanmenge. Die versetzte Anordnung der Spanteiler garantiert zusätzlich saubere und glatte Oberflächen, sodass das Werkzeug auch zum späteren Semischlichten verwendet werden kann.



Spanvolumen CARBLoop

Herkömmlicher Schaftfräser

## Optimale Zerspanungsleistung

Eine spezielle Mikroschneidengeometrie mit definierter Kantenpräparation und neuester Beschichtung ermöglicht hohe Schnittgeschwindigkeiten und garantiert höchste Zerspanleistung.

## Hohe Wirtschaftlichkeit durch die Nachschleifbarkeit der Stirnschneide

Von Vorteil ist zudem die um 2 mm verlängerte Schneide. Dadurch kann der CARBLoop mehrfach nachgeschliffen werden, ohne Einbußen bei der maximalen Einsatztiefe.

+2 mm  
Schneidenlänge





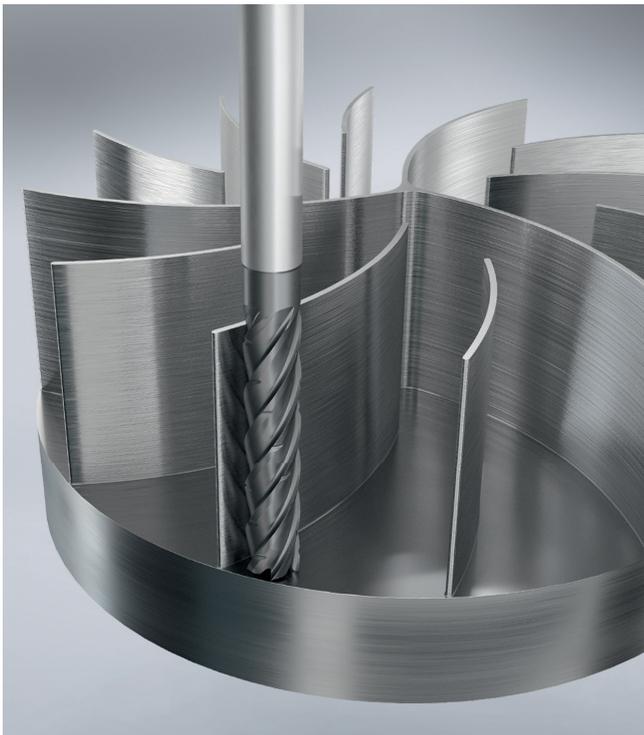
#### Bearbeitung eines Drehblocks

**Werkzeug:**  
CARBLoop Incoax Schaftfräser  
5 x D (Ident No. 7355288)  
 $d_1 = 10 \text{ mm}$

**Werkstoff:**  
1.4301

**Kühlung:**  
Emulsion

**Schnittwerte:**  
 $v_c = 110 \text{ m/min}$   
 $v_f = 1488 \text{ mm/min}$   
 $n = 3501 \text{ min}^{-1}$   
 $f_z = 0,084 \text{ mm}$   
 $a_e = 0,4 \text{ mm}$   
 $a_p = 45 \text{ mm}$



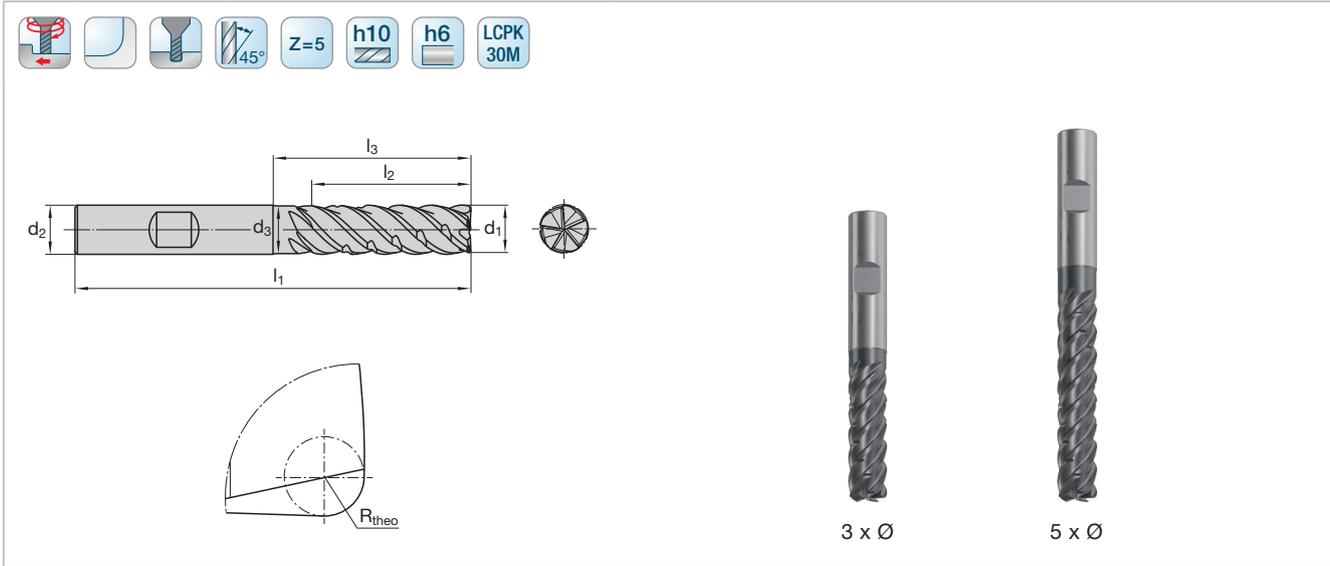
#### Bearbeitung eines Flügelrads

**Werkzeug:**  
CARBLoop Incoax Schaftfräser  
5 x D (Ident No. 7355288)  
 $d_1 = 10 \text{ mm}$

**Werkstoff:**  
1.4571

**Kühlung:**  
Emulsion

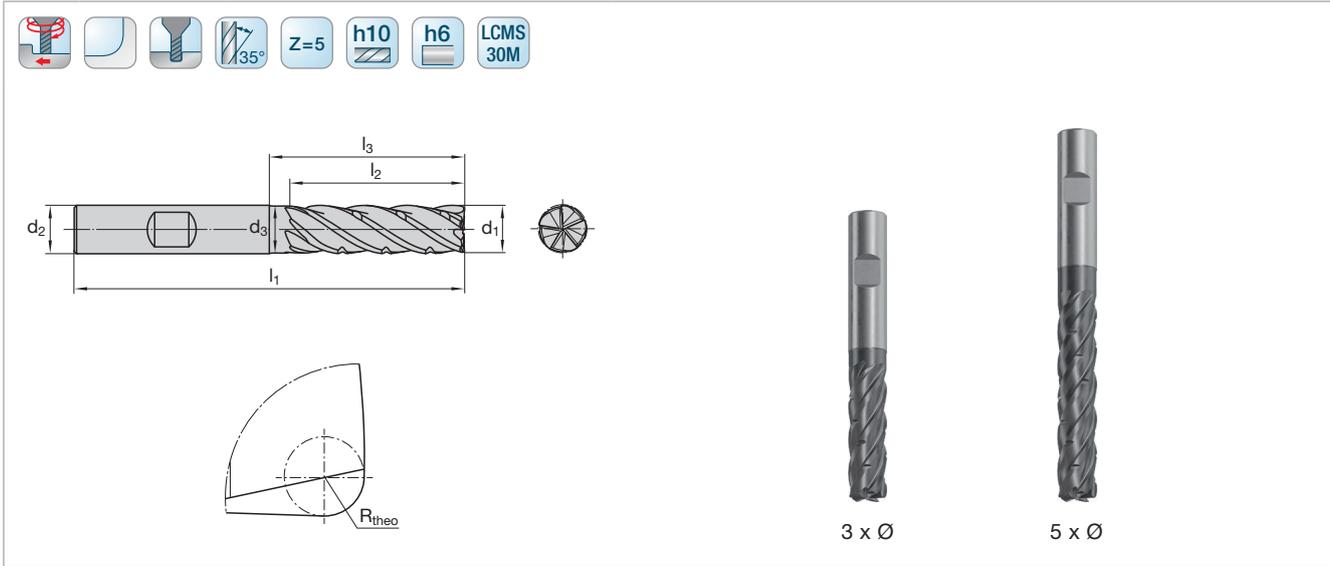
**Schnittwerte:**  
 $v_c = 90 \text{ m/min}$   
 $v_f = 1003 \text{ mm/min}$   
 $n = 2866 \text{ min}^{-1}$   
 $f_z = 0,07 \text{ mm}$   
 $a_e = 0,3 \text{ mm}$   
 $a_p = 50 \text{ mm}$



Katalog-Nr.								1901C		
P								■		
M										
K								■		
N										
S										
H										
O										
d <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>3</sub>	d <sub>2</sub>	z	R <sub>theo</sub> (+0,05)	Ident No.	LMT-Code	
<b>3 x Ø</b>										
6	5,8	20	65	27	6	5	0,5	7355268	EM-LOOP3P 6x20/27 5R0.5B	
8	7,8	26	70	33	8	5	0,5	7355269	EM-LOOP3P 8x26/33 5R0.5B	
10	9,7	32	80	39	10	5	0,5	7355270	EM-LOOP3P 10x32/39 5R0.5B	
12	11,7	38	93	47	12	5	0,5	7355271	EM-LOOP3P 12x38/47 5R0.5B	
16	15,7	50	108	59	16	5	0,5	7355272	EM-LOOP3P 16x50/59 5R0.5B	
20	19,7	62	126	75	20	5	0,5	7355273	EM-LOOP3P 20x62/75 5R0.5B	
<b>5 x Ø</b>										
6	5,8	32	80	43	6	5	0,5	7355274	EM-LOOP5P 6x32/43 5R0.5B	
8	7,8	42	90	53	8	5	0,5	7355275	EM-LOOP5P 8x42/53 5R0.5B	
10	9,7	52	100	59	10	5	0,5	7355276	EM-LOOP5P 10x52/59 5R0.5B	
12	11,7	62	120	74	12	5	0,5	7355277	EM-LOOP5P 12x62/74 5R0.5B	
16	15,7	82	140	91	16	5	0,5	7355278	EM-LOOP5P 16x82/91 5R0.5B	
20	19,7	102	165	114	20	5	0,5	7355279	EM-LOOP5P 20x102/114 5R0.5B	

Schnittwertempfehlungen ab Seite 8

■ = Hauptanwendung  
□ = Nebenanwendung



Katalog-Nr.								1911C			
P											
M									■		
K											
N											
S									■		
H											
O											
d <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>3</sub>	d <sub>2</sub>	z	R <sub>theo</sub> (+0,05)	Ident No.	LMT-Code		
<b>3 x Ø</b>											
6	5,8	20	65	27	6	5	0,5	7355280	EM-LOOP3M 6x20/27 5R0.5B		
8	7,8	26	70	33	8	5	0,5	7355281	EM-LOOP3M 8x26/33 5R0.5B		
10	9,7	32	80	39	10	5	0,5	7355282	EM-LOOP3M 10x32/39 5R0.5B		
12	11,7	38	93	47	12	5	0,5	7355283	EM-LOOP3M 12x38/47 5R0.5B		
16	15,7	50	108	59	16	5	0,5	7355284	EM-LOOP3M 16x50/59 5R0.5B		
20	19,7	62	126	75	20	5	0,5	7355285	EM-LOOP3M 20x62/75 5R0.5B		
<b>5 x Ø</b>											
6	5,8	32	80	43	6	5	0,5	7355286	EM-LOOP5M 6x32/43 5R0.5B		
8	7,8	42	90	53	8	5	0,5	7355287	EM-LOOP5M 8x42/53 5R0.5B		
10	9,7	52	100	59	10	5	0,5	7355288	EM-LOOP5M 10x52/59 5R0.5B		
12	11,7	62	120	74	12	5	0,5	7355289	EM-LOOP5M 12x62/74 5R0.5B		
16	15,7	82	140	91	16	5	0,5	7355290	EM-LOOP5M 16x82/91 5R0.5B		
20	19,7	102	165	114	20	5	0,5	7355291	EM-LOOP5M 20x102/114 5R0.5B		

Schnittwertempfehlungen ab Seite 8

■ = Hauptanwendung  
□ = Nebenanwendung

## CARBLoop Schnittwertempfehlungen

	Werkstoff	Werkstoff-Nr.	DIN Bezeichnung Alt	R <sub>m</sub> /UTS (N/mm <sup>2</sup> )	DIN Bezeichnung Neu
<b>P</b>	Nitrier- und Vergütungsstahl	1.7225	42CrMo4	950–1400	42CrMo4
		1.2344	X40CrMoV5.1	–900	X40CrMoV5-1
		1.4104	X12CrMoS17	500–950	X14CrMoS17
		1.8504	34CrAl6	950–1400	34CrAl6
	Werkzeugstahl	1.2343	X38CrMoV5 1	950–1400	X37CrMoV5-1
		1.6580	30CrNiMo8	950–1400	30CrNiMo8
		1.2379	X155CrVMo12 1	–950	X153CrMoV12-1
		1.2080	X210Cr12	950–1400	X210Cr12
		1.2311	40CrMnMo7	–1100	40CrMnMo7
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	–1150	40CrMnNiMoS8-6
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950–1150	45CrMnNiMo8-6-4
		1.2358	60CrMoV18-5	850–1000	60CrMoV18-5
1.2714	55NiCrMoV7	1100–1350	55NiCrMoV7		
<b>K</b>	Grauguss	0.6025	GG25	100–400 (120–260 HB)	EN-GJL-250
	Legierter Grauguss	0.6678	GGL-NiCr35 2	150–250 (160–230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Sphäroguss	0.7060	GGG60	400–800	EN-GJS-600-3
		0.7070	GGG70L	(120–310 HB)	EN-GJS-700-2U
Temperguss	0.8155	GTS55	350–700 (150–280 HB)	EN-GJMB-550-4	
<b>M</b>	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500–950	X5CrNiMo18-10
		1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
		1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	1.4024	X15Cr13	500–950	X15Cr13
		1.4057	X17CrNi16-2		X17CrNi16-2
		1.4122	X35CrMo17		X35CrMo17
Rost- und säurebeständiger Stahl, martensitisch aushärtbar	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800–1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
	1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
	1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
<b>S</b>	Titan-Legierungen, mittelfest	3.7164	TiAl6V4	–950	Ti6AlV4
		3.7115	TiAl5Sn2,5		TiAl5Sn2-5
	Titan-Legierungen, hochfest	3.7174	TiAl6Sn2	900–1400	TiAl6V6Sn2
	Nickelbasis-Legierungen, mittelfest	2.4670	NiCr12Al6MoNb	–950	NiCr12Al6MoNb
2.4668		NiCr19Fe19NbMo	900–1400		

Die angegebenen Schnittwerte sind Startwerte und müssen auf die vorhandenen Bedingungen abgestimmt werden.

<sup>1)</sup> Bei Ausführung 5 x Ø sind die kleinsten f<sub>z</sub>-Werte als Startwert zu verwenden.

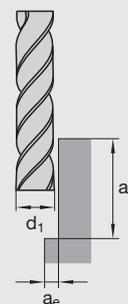


### 3 x Ø

a<sub>e</sub> Steel = 0,1 x d<sub>1</sub>  
a<sub>e</sub> Inox = 0,05 x d<sub>1</sub>  
a<sub>p max</sub> = 3 x d<sub>1</sub>

### 5 x Ø

a<sub>e</sub> Steel = 0,05 x d<sub>1</sub>  
a<sub>e</sub> Inox = 0,03 x d<sub>1</sub>  
a<sub>p max</sub> = 5 x d<sub>1</sub>



a<sub>e</sub> = Schnittbreite in mm  
a<sub>p</sub> = Schnitttiefe in mm  
d<sub>1</sub> = Durchmesser in mm

	Eingriffswinkel $\beta$		Radiale Zustellung $a_e$		Schnittgeschwindigkeit $v_c$ (m/min)		Fräserdurchmesser (mm)			
	3 x $\emptyset$	5 x $\emptyset$	3 x $\emptyset$	5 x $\emptyset$	3 x $\emptyset$	5 x $\emptyset$	Vorschub pro Zahn $f_z$ (mm/z.) <sup>1)</sup>			
							$\emptyset$ 6-8	$\emptyset$ 10-12	$\emptyset$ 16-20	
35-45°	25°	0,1 x $d_1$	0,05 x $d_1$			280-320	200-250	0,06-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						280-320	200-250	0,06-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						280-320	200-250	0,06-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						280-320	200-250	0,06-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						250-300	180-230	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,25
						230-280	160-200	0,05-0,1	0,08-0,15	0,12-0,2
						230-280	160-200	0,05-0,1	0,08-0,15	0,12-0,2
35-45°	25°	0,1 x $d_1$	0,05 x $d_1$			400-450	320-370	0,2-0,25	0,25-0,3	0,3-0,4
						350-400	280-230	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,35
						300-350	240-290	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,35
						280-320	220-260	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
25°	20°	0,05 x $d_1$	0,03 x $d_1$			120-140	100-120	0,05-0,12	0,08-0,15	0,12-0,2
						100-140	80-120	0,05-0,1	0,08-0,12	0,1-0,2
						80-120	70-100	0,05-0,1	0,08-0,12	0,1-0,2
25°	20°	0,05 x $d_1$	0,03 x $d_1$			100-120	90-110	0,03-0,07	0,06-0,1	0,12-0,16
						80-100	70-90	0,03-0,07	0,06-0,1	0,12-0,16
						35-55	25-35	0,03-0,07	0,06-0,1	0,12-0,16
						25-35	20-30	0,03-0,07	0,06-0,1	0,12-0,16

Trockenbearbeitung,  
Pressluftkühlung ist vorteilhaft

Nassbearbeitung,  
auf ausreichende Emulsionszuführung achten

**CAM-Systeme rechnen mit einer konstanten mittleren Spandicke, um den Prozess stabil und vibrationsarm zu halten.**

CAM
Konstante $h_m$ variabler Vorschub
$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D}}$

CNC
Konstante $f_z$ variable mittlere Spandicke
$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$



**Vorführbauteil**  
CARBLoop Steel Schaftfräser Ø 6 in 3 x D



**Vergütungsstahl**  
CARBLoop Steel Schaftfräser Ø 16 in 5 x D



**Impeller-Bauteil aus nichtrostendem Stahl**  
CARBLoop Inox Schaftfräser Ø 12 in 3 x D



