

**crazy about** milling

CRAZYMILL COOL Z4

- ZYLINDRISCH
- TORISCH



**NEW**

CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch - Z4

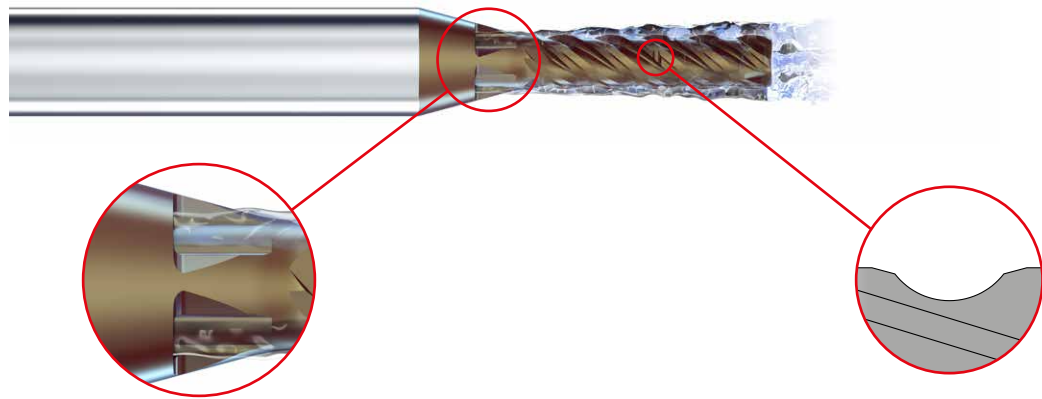




**NEW****CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Cool**FRÄSER ZUM VORBEARBEITEN UND SCHLICHTEN SCHWER ZERSPANBARER MATERIALIEN**

CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch mit vier Zähnen ist ein neuartiger Fräser, von Mikron Tool entwickelt für die Bearbeitung von rostfreien Stählen, Titanlegierungen, CrCo- und Superlegierungen.

Er ist verfügbar im Durchmesserbereich von 1 mm bis 8 mm und für eine maximale Frästiefe von  $5 \times d$ .

**Integrierte Kühlung**

Konstante und massive  
Kühlung der Schneiden

**Neues Spanteiler-Konzept**

Optimiert, um kurze Späne und eine  
optimale Abfuhr zu gewährleisten

**Wichtigste Merkmale**

- **Höchste Geschwindigkeit und Vorschub**
- **Integrierte Kühlung**
- **Vorbearbeitung und Schlichten mit einem Werkzeug**
- **Neues Spanteiler-Konzept**

**Ihre Vorteile**

- **Zeit- und Kostenersparnis**
- **Hervorragende Oberflächenqualität**
- **Zuverlässiger Prozess**
- **Perfekte Spankontrolle**

**NEW**

## Maximale Leistung und Oberflächengüte

### ZYLINDRISCHER UND TORISCHER FRÄSER MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG

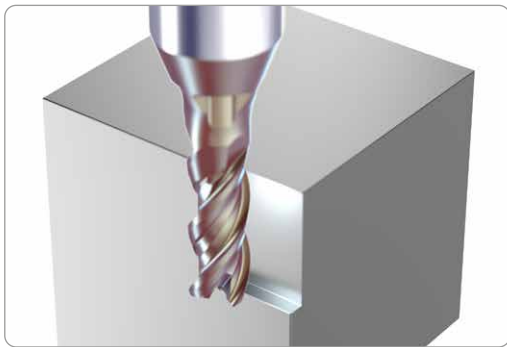
Mit CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch – Z4 erweitert Mikron Tool die Palette von Fräsern für schwer zerspanbare Materialien. Vier Versionen von zylindrischen bzw. torischen Fräsern mit vier Zähnen und integrierter Kühlung im Schaft sind verfügbar im Durchmesserbereich von 1 mm bis 8 mm und einer maximalen Frästiefe von  $5 \times d$ .

- CrazyMill Cool Zylindrisch, Typ A – Nutzlänge  $2 \times d$ , Schneidenlänge  $2 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
  - CrazyMill Cool Zylindrisch, Typ C – Nutzlänge  $5 \times d$ , Schneidenlänge  $2 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
  - CrazyMill Cool Zylindrisch, Typ M – Nutzlänge  $3 \times d$ , Schneidenlänge  $3 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
  - CrazyMill Cool Zylindrisch, Typ N – Nutzlänge  $4 \times d$ , Schneidenlänge  $4 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
- 
- CrazyMill Cool Torisch, Typ A – Nutzlänge  $2 \times d$ , Schneidenlänge  $2 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
  - CrazyMill Cool Torisch, Typ C – Nutzlänge  $5 \times d$ , Schneidenlänge  $2 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
  - CrazyMill Cool Torisch, Typ M – Nutzlänge  $3 \times d$ , Schneidenlänge  $3 \times d$ , Kühlung im Schaft,  $Z = 4$
  - CrazyMill Cool Torisch, Typ N – Nutzlänge  $4 \times d$ , Schneidenlänge  $4 \times d$ , Kühlung.

# Ein Werkzeug für viele Anwendungen

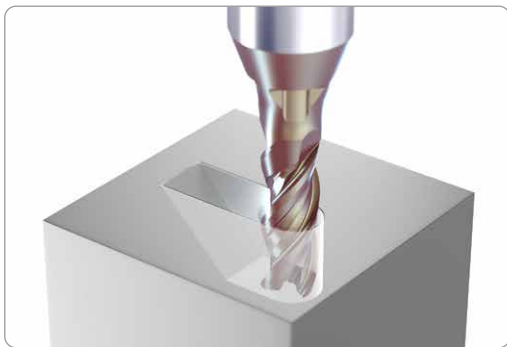
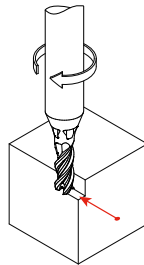
## FÜR SCHWER ZERSPANBARE MATERIALIEN

### ■ CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch - Z4 für:



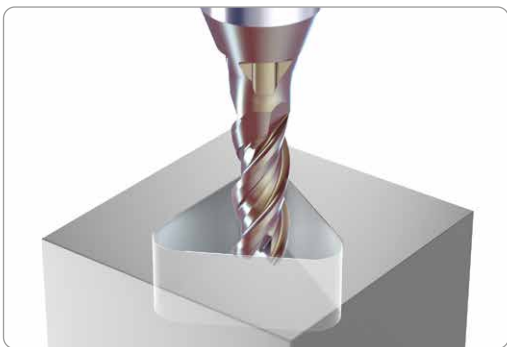
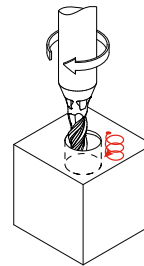
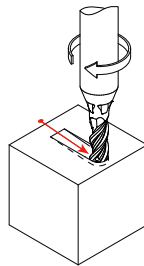
#### 1. Seitliches Fräsen: Vorbearbeitung und Schlichten

$$a_p = 2 \times d / 3 \times d / 4 \times d$$

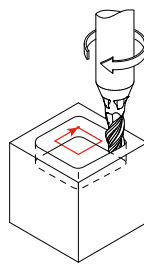


#### 2. Fräsen mit linearer Rampe oder mit Spiralinterpolation

Winkel abhängig vom Material



#### 3. Taschenfräsen



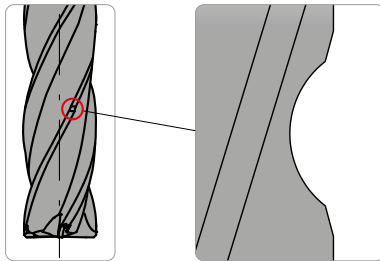
**NEW**

## Wichtige Eigenschaften

### FÜR BESTE OBERFLÄCHENQUALITÄT

#### ■ Optimierter Spanteiler für kurze Späne und perfekte Oberflächenqualität

##### Spanteilerform



Die Form des Spanteilers wurde optimiert, um kurze Späne und eine optimale Abfuhr zu gewährleisten. Das Ergebnis ist eine perfekte Oberflächenqualität.

##### Kurze Späne



Dank der Spanteiler sind die Späne kurz und können leicht abgeführt werden. Das Ergebnis ist eine lange Standzeit.

##### Oberflächenqualität

CrazyMill Cool

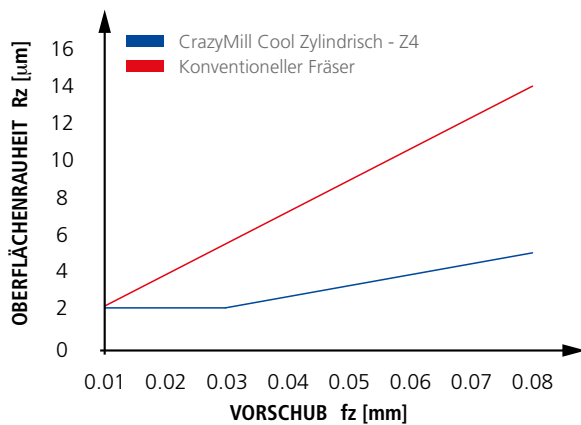


Konventioneller Fräser



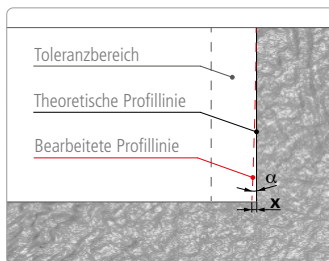
Dank der Spanteiler ist keine Rille sichtbar, wie dies bei Verwendung eines konventionellen Fräasers der Fall wäre. Das Ergebnis ist die beste Oberflächenqualität.

■ **Oberflächenrauheit Rz**



Werkstoff: X2CrNiMo17-12-2 / 1.4404 / AISI 316L  
 Durchmesser: 8 mm; Frästiefe: 16 mm; Kühlmittel: Schneidöl;  
 Schnittdaten:  $v_c = 260$  m/min;  $a_p = 16$  mm;  $a_e = 0.16$  mm









■ **Rechtwinkligkeit**



Genauigkeit der Rechtwinkligkeit	
<b>x</b>	0.02 mm
<b><math>\alpha</math></b>	- 0.05°

Werkstoff: X2CrNiMo17-12-2 / 1.4404 / AISI 316L  
 Durchmesser: 6 mm; Frästiefe: 24 mm; Kühlmittel: Schneidöl;  
 Schnittdaten:  $v_c = 220$  m/min;  $f_z = 0.03$  mm;  
 $a_p = 24$  mm;  $a_e = 0.12$  mm

Dank des Profils der Spiralnute und der Größe des Kerns wird eine größere Stabilität erreicht. Das Ergebnis ist eine hohe Präzision der Rechtwinkligkeit, insbesondere bei langen Werkzeug Versionen.

<b>PATENTED</b>	<b>2 x d</b>	<b>5 x d</b>	<b>3 x d</b>	<b>4 x d</b>	
	<b>Typ A</b>	<b>Typ C</b>	<b>Typ M</b>	<b>Typ N</b>	
<p><math>l_1</math> = Nutzlänge <math>l_2</math> = Schneidenlänge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschichtet</li> <li>■ Integ. Kühlung</li> <li>■ <math>l_1</math>: 2xd, <math>l_2</math>: 2xd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschichtet</li> <li>■ Integ. Kühlung</li> <li>■ <math>l_1</math>: 5xd, <math>l_2</math>: 2xd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschichtet</li> <li>■ Integ. Kühlung</li> <li>■ <math>l_1</math>: 3xd, <math>l_2</math>: 3xd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschichtet</li> <li>■ Integ. Kühlung</li> <li>■ <math>l_1</math>: 4xd, <math>l_2</math>: 4xd</li> </ul>		
					
					
	Seite 14	Seite 20	Seite 26	Seite 32	

**Nachschärfen:** Dieses Produkt eignet sich nicht zum Nachschärfen.



**NEW**

### 1 | SCHAFT

Der robuste Hartmetallschaft garantiert ein stabiles und schwingungsfreies Fräsen. Hohe Präzision und hervorragende Oberflächengüte werden erreicht.

### 2 | INTEGRIERTE KÜHLUNG - PATENTIERT

Die im Schaft integrierten Kühlkanäle garantieren eine konstante und massive Kühlung der Schneiden und eine optimale Abfuhr der Späne. Die Resultate sind höchste Schnittgeschwindigkeiten und Schnitttiefen  $a_p$  sowie eine ausgezeichnete Oberflächengüte.

### 3 | HARTMETALL

Das speziell entwickelte Ultrafeinkorn-Hartmetall erfüllt alle Anforderungen in Bezug auf die mechanischen Eigenschaften.

### 4 | BESCHICHTUNG

Die neue Hochleistungsbeschichtung eXedur SNP ist wärme- und verschleissresistent, verhindert ein Verkleben der Schneiden und garantiert einen optimalen Spänetransport. Das Resultat ist eine höhere Standzeit des Werkzeuges.

### 5 | GEOMETRIE DER KOPFPARTIE - FRÄSEN MIT LINEARER RAMPE ODER MIT SPIRALINTERPOLATION

Die frontale Schneidengeometrie mit dem speziell gestalteten und erweiterten Spanraum wurde für lineares Rampen- und Spiralinterpolationsfräsen mit steilen Winkeln optimiert.

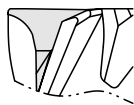
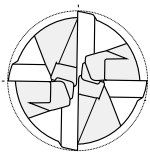
### 6 | SEITLICHE SCHNEIDENGEOMETRIE

Die lange und robuste seitliche Schneide der Versionen M und N ermöglicht eine hohe Werkzeugsteifigkeit. Das Ergebnis ist ein höherer Widerstand gegen Bearbeitungskräfte, der zu einer hohen Genauigkeit der Rechtwinkligkeit und einer hohen Oberflächenqualität führt.

### 7 | SPANTEILER

Ein optimierter Spanteiler garantiert kurze Späne bei höchster Oberflächenqualität. Der Spanteiler ist in der Version M für  $\varnothing d_1 \geq 4$  mm und N für  $\varnothing d_1 \geq 3$  mm vorgesehen.

Fräterspitze

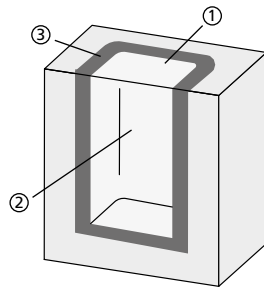


4 - Zähne

**NEW**

## Vorteile und Anwendungen

### FRÄSER ZUM VORBEARBEITEN UND SCHLICHTEN MIT INNENKÜHLUNG



**BAUTEIL**

Gefräste Tasche

**WERKSTOFF**

X2CrNiMo17-12-2 / 1.4404 / AISI 316L

**BEARBEITUNG**

- ① Spiralinterpolation
- ② Vorbearbeitung
- ③ Schlichten
- Durchmesser Fräser = 8 mm
- Taschentiefe = 16 mm

**WERKZEUG**

Mikron Tool - CrazyMill Cool Zylindrisch - Z4  
Typ A

DATEN	MIKRON TOOL
<b>Werkzeugtyp</b>	CrazyMill Cool Zylindrisch - Z4 - Hartmetall - Beschichtet - Integrierte Kühlung
<b>Artikelnummer</b>	2.CMC42.A1Z4.800.1
<b>Schnittdaten</b>	<p>① Spiralinterpolation  <math>v_c = 160 \text{ m/min}</math>  <math>f_z = 0.03 \text{ mm}</math>  <math>a_{p, \max} = 1 \times d</math>  <math>a_e = 7.5 \text{ mm}</math>  <math>\alpha = 20^\circ</math>  <math>Q = 22.9 \text{ cm}^3/\text{min}</math>  <math>\Delta t = 4 \text{ s}</math></p> <p>② Vorbearbeitung  <math>v_c = 180 \text{ m/min}</math>  <math>f_z = 0.048 \text{ mm}</math>  <math>a_{p, \max} = 2 \times d</math>  <math>a_e = 1.6 \text{ mm}</math>  <math>Q = 35.2 \text{ cm}^3/\text{min}</math>  <math>\Delta t = 1 \text{ min } 40 \text{ s}</math></p> <p>③ Schlichten  <math>v_c = 260 \text{ m/min}</math>  <math>f_z = 0.04 \text{ mm}</math>  <math>a_{p, \max} = 2 \times d</math>  <math>a_e = 0.16 \text{ mm}</math>  <math>Q = 4.2 \text{ cm}^3/\text{min}</math>  <math>\Delta t = 9 \text{ s}</math></p>



ANWENDUNGSBEREICHE	KOMPONENTEN BEISPIELE
Dentaltechnik	Zahnkrone
Medizintechnik	Bauteil für Endoskop
Automobilbau	Bauteil für Einspritzsysteme
Maschinenbau	Maschinenelemente
Uhren	Uhrengehäuse
Lebensmittelindustrie	Düse
Luft- und Raumfahrt	Motorenkomponente
Energie	Turbinenschaufel

MATERIALGRUPPE	BEISPIELE		
	Wr. Nr.	DIN	AISI / ASTM / UNS
<b>Gruppe P</b> Unlegierte u. legierte Stähle	1.0401	C15	1015
	1.3505	100Cr6	52100
	1.2436	X210CrW12	D4 / D6
<b>Gruppe M</b> Rostfreie Stähle	1.4105	X6CrMoS17	430F
	1.4112	X90CrMoV18	440B
	1.4301	X5CrNi 18-10	304
<b>Gruppe K</b> Gusseisen	0.7040	GGG40	60-40-18
<b>Gruppe N</b> Nichteisenmetalle	3.2315	AlMgSi1	6351
	3.2163	GD-ALSi9Cu3	A380
	2.004	Cu-OF / CW008A	C10100
	2.0321	CuZn37 CW508L	C27400
	2.102	CuSn6	C51900
	2.096	CuAl9Mn2	C63200
<b>Gruppe S1</b> Hitzebeständige Stähle	2.4856		INCONEL 625
	2.4665	NiCr22Fe18Mo	HASTELLOY X
<b>Gruppe S2</b> Titan rein u. Titan Legierungen	3.7035	Gr.2	B348 / F67
	3.7165	TiAl6V4	B348 / F136
<b>Gruppe S3</b> CrCo Legierungen	2.4964	CoCr20W15Ni	HAYNES 25

**NEW**

## CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch - Z4

### FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG



2 x d  
Seite 14



5 x d  
Seite 20



3 x d  
Seite 26



4 x d  
Seite 32



2 x d  
Seite 15



5 x d  
Seite 21



3 x d  
Seite 27



4 x d  
Seite 33

CrazyMill Cool setzt neue Maßstäbe beim Fräsen von Taschen und Wandungen in Bezug auf Schnittgeschwindigkeiten, Zustellung, Performance, Standzeit und Oberflächenqualität. Neu sind bei diesem Vorbearbeitungs- und Schlichtfräser das Hartmetall, die Beschichtung und die Geometrie, besonders aber das einzigartige Kühlsystem mit im Schaft integrierten Kühlkanälen, welche eine konstante und massive Kühlung an den Schneiden erzielen und damit höchste Schnittgeschwindigkeiten und maximale Zustellung ermöglichen.

Die Fräser besitzen je nach Schaftdurchmesser 3 bis 5 integrierte Kühlkanäle.

Mikron Tool hat zwei verschiedene Varianten entwickelt:

- **Variante Zylindrisch** - scharfkantig mit kleiner, definierter Schutzphase von 45°, für eine max. Bearbeitungstiefe von 5 x d.
- **Variante Torisch** - scharfkantig mit kleiner Radius für eine max. Bearbeitungstiefe von 5 x d.

#### **Kühlschmierstoff, Filter und Druck**

Detaillierte Angaben zu Kühlschmierung, Filter und Kühlmitteldruck finden Sie beim Fräsprozess.

#### **Hinweis**

Sie haben nicht die passende Variante von CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch - Z4 (Durchmesser, Länge, Schnittrichtung...) gefunden? Fragen Sie uns an bzgl. einer kundenspezifischen Variante!

---

**Nachschärfen:** Dieses Produkt eignet sich nicht zum Nachschärfen.

---

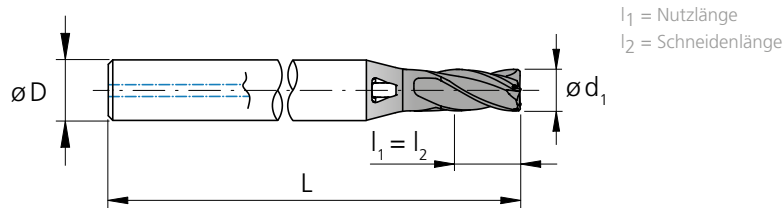
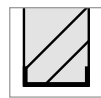


**NEW**

## Typ A - 2 x d - Zylindrisch / Torisch - Z4

### FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG

#### Zylindrisch

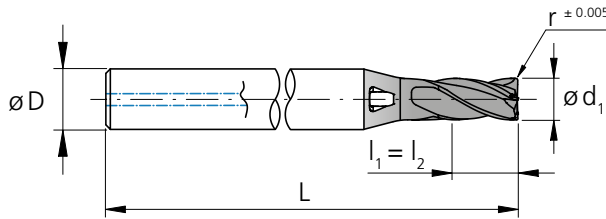


$d_1$	$d_1$	$l_1$	$l_2$	D	L	Artikel-	Verfügbarkeit
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	(h6) [mm]	[mm]	nummer	
1.0		2.0	2.0	4	40	2.CMC42.A1Z4.100.1	■
1.2		2.4	2.4	4	40	2.CMC42.A1Z4.120.1	■
1.5		3.0	3.0	4	40	2.CMC42.A1Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	3.1	3.1	4	40	2.CMC.SAZ4.F116	■
1.8		3.6	3.6	4	40	2.CMC42.A1Z4.180.1	■
2.0		4.0	4.0	4	40	2.CMC42.A1Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	4.7	4.7	4	40	2.CMC.SAZ4.F332	■
2.5		5.0	5.0	6	50	2.CMC42.A1Z4.250.1	■
3.0		6.0	6.0	6	50	2.CMC42.A1Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	6.4	6.4	6	50	2.CMC.SAZ4.F18	■
3.5		7.0	7.0	6	50	2.CMC42.A1Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	7.9	7.9	6	50	2.CMC.SAZ4.F532	■
4.0		8.0	8.0	6	50	2.CMC42.A1Z4.400.1	■
4.5		9.0	9.0	8	60	2.CMC42.A1Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	9.5	9.5	8	60	2.CMC.SAZ4.F316	■
5.0		10.0	10.0	8	60	2.CMC42.A1Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	11.1	11.1	10	60	2.CMC.SAZ4.F732	■
6.0		12.0	12.0	10	60	2.CMC42.A1Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	12.7	12.7	10	60	2.CMC.SAZ4.F14	■
8.0		16.0	16.0	12	70	2.CMC42.A1Z4.800.1	■

■ Lagerartikel

Hartmetall		Z4								
		∅ d <sub>1</sub>	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm					
		Toleranz	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm					

**Torisch**



l<sub>1</sub> = Nutzlänge  
l<sub>2</sub> = Schneidlänge

d <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	D (h6)	L	r	r	Artikelnummer	Verfügbarkeit
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[inch]		
1.0		2.0	2.0	4	40	0.10		2.CMC42.A2Z4.100.1	■
1.0		2.0	2.0	4	40	0.20		2.CMC42.A3Z4.100.1	■
1.2		2.4	2.4	4	40	0.10		2.CMC42.A2Z4.120.1	■
1.2		2.4	2.4	4	40	0.20		2.CMC42.A3Z4.120.1	■
1.5		3.0	3.0	4	40	0.10		2.CMC42.A2Z4.150.1	■
1.5		3.0	3.0	4	40	0.30		2.CMC42.A3Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	3.1	3.1	4	40	0.127	.0050	2.CMC.RA2Z4.F116	■
1.587	<b>1/16</b>	3.1	3.1	4	40	0.254	.0100	2.CMC.RA3Z4.F116	■
1.8		3.6	3.6	4	40	0.10		2.CMC42.A2Z4.180.1	■
1.8		3.6	3.6	4	40	0.30		2.CMC42.A3Z4.180.1	■
2.0		4.0	4.0	4	40	0.10		2.CMC42.A2Z4.200.1	■
2.0		4.0	4.0	4	40	0.20		2.CMC42.A3Z4.200.1	■
2.0		4.0	4.0	4	40	0.50		2.CMC42.A4Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	4.7	4.7	4	40	0.127	.0050	2.CMC.RA2Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	4.7	4.7	4	40	0.254	.0100	2.CMC.RA3Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	4.7	4.7	4	40	0.381	.0150	2.CMC.RA4Z4.F332	■
2.5		5.0	5.0	6	50	0.20		2.CMC42.A2Z4.250.1	■
2.5		5.0	5.0	6	50	0.50		2.CMC42.A3Z4.250.1	■
3.0		6.0	6.0	6	50	0.20		2.CMC42.A2Z4.300.1	■
3.0		6.0	6.0	6	50	0.50		2.CMC42.A3Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	6.4	6.4	6	50	0.254	.0100	2.CMC.RA2Z4.F18	■
3.175	<b>1/8</b>	6.4	6.4	6	50	0.381	.0150	2.CMC.RA3Z4.F18	■
3.5		7.0	7.0	6	50	0.20		2.CMC42.A2Z4.350.1	■
3.5		7.0	7.0	6	50	0.50		2.CMC42.A3Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	7.9	7.9	6	50	0.254	.0100	2.CMC.RA2Z4.F532	■
3.968	<b>5/32</b>	7.9	7.9	6	50	0.381	.0150	2.CMC.RA3Z4.F532	■
4.0		8.0	8.0	6	50	0.20		2.CMC42.A2Z4.400.1	■
4.0		8.0	8.0	6	50	0.50		2.CMC42.A3Z4.400.1	■
4.5		9.0	9.0	8	60	0.20		2.CMC42.A2Z4.450.1	■
4.5		9.0	9.0	8	60	0.50		2.CMC42.A3Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	9.5	9.5	8	60	0.254	.0100	2.CMC.RA2Z4.F316	■
4.762	<b>3/16</b>	9.5	9.5	8	60	0.381	.0150	2.CMC.RA3Z4.F316	■
5.0		10.0	10.0	8	60	0.20		2.CMC42.A2Z4.500.1	■
5.0		10.0	10.0	8	60	0.50		2.CMC42.A3Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	11.1	11.1	10	60	0.381	.0150	2.CMC.RA2Z4.F732	■
5.560	<b>7/32</b>	11.1	11.1	10	60	0.762	.0300	2.CMC.RA3Z4.F732	■
6.0		12.0	12.0	10	60	0.20		2.CMC42.A2Z4.600.1	■
6.0		12.0	12.0	10	60	0.50		2.CMC42.A3Z4.600.1	■
6.0		12.0	12.0	10	60	1.00		2.CMC42.A4Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	12.7	12.7	10	60	0.381	.0150	2.CMC.RA2Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	12.7	12.7	10	60	0.762	.0300	2.CMC.RA3Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	12.7	12.7	10	60	1.524	.0600	2.CMC.RA4Z4.F14	■
8.0		16.0	16.0	12	70	0.20		2.CMC42.A2Z4.800.1	■
8.0		16.0	16.0	12	70	0.50		2.CMC42.A3Z4.800.1	■
8.0		16.0	16.0	12	70	1.50		2.CMC42.A4Z4.800.1	■

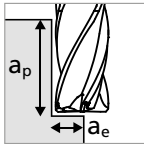
■ Lagerartikel

**NEW**

# Typ A - Vorbearbeitung

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

### Vorbearbeitung

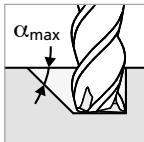


①

- $a_p = 1.5 \times d_1$
- $a_e = 0.3 \times d_1$

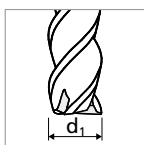
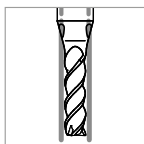
②

- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.2 \times d_1$



### Bemerkung:

Beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation  $f_z$  um 35% reduzieren



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	$v_c$	1.0 mm	
						①	②
						$f_z$	
P	Stähle unlegiert $R_m < 800 \text{ N/mm}^2$	1.0301	C10	AISI 1010	140	0.011	0.013
		1.0401	C15	AISI 1015			
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045			
		1.0044	S275JR	AISI 1020			
		1.0715	11SMn30	AISI 1215			
	Stähle niedriglegiert $R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	140	0.010	0.012
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115			
		1.3505	100Cr6	AISI 52100			
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140			
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2			
	Werkzeugstähle hochlegiert $R_m < 1200 \text{ N/mm}^2$	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	140	0.008	0.009
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6			
1.3343		HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302				
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001			
M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	140	0.012	0.014
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F			
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	140	0.011	0.013
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B			
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	140	0.011	0.013
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH			
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	140	0.009	0.011
1.4435		X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L				
1.4441		X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM				
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L			
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	120	0.008	0.010
		0.6030	GG30	ASTM 40B			
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18			
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03			
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	160	0.013	0.015
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075			
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-ALSi9Cu3	ASTM A380	160	0.013	0.015
		3.2381	GD-ALSi10Mg	UNS A03590			
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	160	0.013	0.015
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000			
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	160	0.013	0.015
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000			
	Messing, Bronze $R_m < 400 \text{ N/mm}^2$	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	160	0.013	0.015
		2.1020	CuSn6	UNS C51900			
Bronze $R_m < 600 \text{ N/mm}^2$	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	160	0.013	0.015	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200				
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	80	-	0.006
		2.4668		Inconel 718			
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2			
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X			
S <sub>2</sub>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	100	0.01	0.012
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68			
S <sub>2</sub>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	100	0.01	0.012
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295			
S <sub>3</sub>	CrCo-Legierungen	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	80	-	0.006
			CrCoMo28	ASTM F1537			
H <sub>1</sub>	Stähle gehärtet < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1			
H <sub>2</sub>	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2			

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

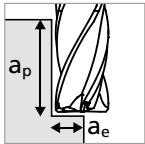
	$\varnothing d_1$																				
	1.5 mm 1/16"			2.0 mm 3/32"			3.0 mm 1/8"			4.0 mm 5/32"			5.0 mm 3/16" - 7/32"			6.0 mm 1/4"			8.0 mm		
	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$			
	200	0.015	0.017	220	0.024	0.027	240	0.033	0.038	260	0.035	0.040	260	0.035	0.040	260	0.046	0.052	260	0.054	0.064
	200	0.013	0.015	220	0.022	0.025	240	0.031	0.035	260	0.033	0.038	260	0.033	0.038	260	0.044	0.050	260	0.052	0.060
	200	0.011	0.013	220	0.019	0.022	240	0.028	0.032	260	0.030	0.034	260	0.030	0.034	260	0.042	0.048	260	0.050	0.057
	180	0.014	0.016	180	0.021	0.024	200	0.030	0.034	220	0.033	0.038	220	0.033	0.038	220	0.040	0.045	260	0.048	0.055
	180	0.014	0.016	180	0.021	0.024	200	0.030	0.034	220	0.032	0.037	220	0.032	0.037	220	0.037	0.043	260	0.045	0.052
	180	0.014	0.016	180	0.021	0.024	200	0.030	0.034	220	0.032	0.037	220	0.032	0.037	220	0.037	0.043	260	0.045	0.052
	180	0.012	0.014	180	0.018	0.020	200	0.026	0.030	220	0.031	0.035	220	0.031	0.035	220	0.035	0.040	260	0.042	0.048
	160	0.014	0.016	200	0.019	0.022	220	0.030	0.034	240	0.042	0.048	240	0.042	0.048	240	0.044	0.050	240	0.052	0.057
	200	0.016	0.018	240	0.026	0.030	260	0.040	0.046	300	0.051	0.058	300	0.051	0.058	320	0.052	0.060	350	0.060	0.069
	220	0.016	0.018	240	0.026	0.030	260	0.040	0.046	300	0.051	0.058	300	0.051	0.058	320	0.052	0.060	350	0.060	0.069
	220	0.016	0.018	240	0.026	0.030	260	0.040	0.046	300	0.051	0.058	300	0.051	0.058	320	0.052	0.060	350	0.060	0.069
	220	0.016	0.018	240	0.026	0.030	260	0.040	0.046	300	0.051	0.058	300	0.051	0.058	320	0.052	0.060	350	0.060	0.069
	220	0.016	0.018	240	0.026	0.030	260	0.040	0.046	300	0.051	0.058	300	0.051	0.058	320	0.052	0.060	350	0.060	0.069
	220	0.016	0.018	240	0.026	0.030	260	0.040	0.046	300	0.051	0.058	300	0.051	0.058	320	0.052	0.060	350	0.060	0.069
	100	-	0.008	100	-	0.010	100	-	0.014	120	-	0.016	120	-	0.018	120	-	0.020	120	-	0.025
	100	0.012	0.014	110	0.017	0.020	110	0.028	0.032	130	0.031	0.035	130	0.031	0.035	130	0.032	0.037	140	0.035	0.040
	100	0.012	0.014	110	0.017	0.020	110	0.028	0.032	130	0.031	0.035	130	0.031	0.035	130	0.032	0.037	140	0.035	0.040
	100	-	0.008	100	-	0.010	100	-	0.014	120	-	0.016	120	-	0.018	120	-	0.020	120	-	0.025

**NEW**

# Typ A - Schichten

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

### Schichten

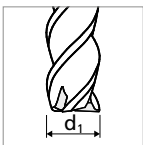


①

- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.04 \times d_1$

②

- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.02 \times d_1$



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	v <sub>c</sub>	1.0 mm	
						①	②
						f <sub>z</sub>	
<b>P</b>	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm <sup>2</sup>	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.008	0.009
		1.0401	C15	AISI 1015			
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045			
		1.0044	S275JR	AISI 1020			
		1.0715	11SMn30	AISI 1215			
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm <sup>2</sup>	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.007	0.008
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115			
		1.3505	100Cr6	AISI 52100			
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140			
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2			
	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm <sup>2</sup>	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.006	0.007
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6			
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302			
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001			
<b>M</b>	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.008	0.009
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F			
		1.4034	X46Cr13	AISI 420C			
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B	130	0.008	0.009
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH			
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH	130	0.008	0.009
		1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304			
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L	130	0.006	0.007
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM			
1.4539		X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L				
<b>K</b>	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	110	0.006	0.007
		0.6030	GG30	ASTM 40B			
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18			
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03			
<b>N</b>	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.009	0.010
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075			
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-ALSi9Cu3	ASTM A380	130	0.009	0.010
		3.2381	GD-ALSi10Mg	UNS A03590			
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	130	0.010	0.012
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000			
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.010	0.012
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000			
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm <sup>2</sup>	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.010	0.012
		2.1020	CuSn6	UNS C51900			
	Bronze Rm < 600 N/mm <sup>2</sup>	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.009	0.010
2.0960		CuAl9Mn2	UNS C63200				
<b>S<sub>1</sub></b>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	110	0.004	0.005
		2.4668		Inconel 718			
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2			
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X			
<b>S<sub>2</sub></b>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.008	0.009
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68			
	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.008	0.009
9.9367		TiAl6Nb7	ASTM F1295				
<b>S<sub>3</sub></b>	CrCo-Legierungen	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.004	0.005
			CrCoMo28	ASTM F1537			
<b>H<sub>1</sub></b>	Stähle gehärtet < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1			
<b>H<sub>2</sub></b>	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2			



$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

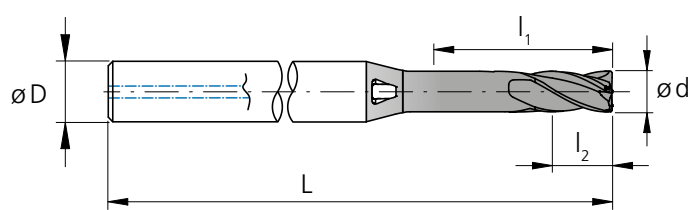
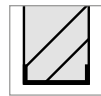
	$\varnothing d_1$																				
	1.5 mm 1/16"			2.0 mm 3/32"			3.0 mm 1/8"			4.0 mm 5/32"			5.0 mm 3/16" - 7/32"			6.0 mm 1/4"			8.0 mm		
	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$			
	180	0.012	0.014	200	0.017	0.020	210	0.023	0.026	220	0.025	0.029	220	0.028	0.032	220	0.033	0.038	220	0.038	0.044
	180	0.011	0.013	200	0.016	0.018	210	0.022	0.025	220	0.024	0.028	220	0.026	0.030	220	0.029	0.033	220	0.034	0.040
	180	0.010	0.012	200	0.015	0.017	210	0.020	0.023	220	0.021	0.024	220	0.023	0.026	220	0.025	0.029	220	0.030	0.035
	180	0.012	0.014	200	0.017	0.020	210	0.022	0.025	220	0.024	0.028	220	0.026	0.030	220	0.029	0.033	260	0.034	0.040
	180	0.011	0.013	200	0.016	0.018	210	0.022	0.025	220	0.023	0.027	220	0.025	0.029	220	0.028	0.032	260	0.033	0.038
	180	0.011	0.013	200	0.016	0.018	210	0.022	0.025	220	0.023	0.027	220	0.025	0.029	220	0.028	0.032	260	0.033	0.038
	180	0.008	0.009	200	0.015	0.017	210	0.020	0.023	220	0.022	0.025	220	0.024	0.028	220	0.026	0.030	260	0.032	0.037
	130	0.012	0.014	150	0.014	0.016	160	0.022	0.025	170	0.025	0.029	170	0.029	0.033	170	0.031	0.036	200	0.036	0.042
	180	0.013	0.015	200	0.018	0.021	210	0.029	0.033	220	0.030	0.035	220	0.033	0.038	220	0.036	0.041	270	0.041	0.047
	180	0.013	0.015	200	0.018	0.021	210	0.029	0.033	220	0.030	0.035	220	0.033	0.038	220	0.036	0.041	270	0.041	0.047
	180	0.013	0.015	200	0.018	0.021	210	0.029	0.033	220	0.030	0.035	220	0.033	0.038	220	0.036	0.041	270	0.041	0.047
	180	0.013	0.015	200	0.018	0.021	210	0.029	0.033	220	0.030	0.035	220	0.033	0.038	220	0.036	0.041	270	0.041	0.047
	180	0.013	0.015	200	0.018	0.021	210	0.029	0.033	220	0.030	0.035	220	0.033	0.038	220	0.036	0.041	270	0.041	0.047
	120	0.005	0.006	130	0.005	0.006	130	0.008	0.009	140	0.010	0.012	140	0.011	0.013	150	0.012	0.014	160	0.017	0.020
	120	0.010	0.012	130	0.014	0.016	130	0.020	0.023	140	0.022	0.025	140	0.024	0.028	150	0.026	0.030	160	0.031	0.036
	120	0.010	0.012	130	0.014	0.016	130	0.020	0.023	140	0.022	0.025	140	0.024	0.028	150	0.026	0.030	160	0.031	0.036
	120	0.005	0.006	130	0.005	0.006	130	0.008	0.009	140	0.010	0.012	140	0.011	0.013	150	0.012	0.014	160	0.017	0.020

**NEW**

# Typ C - 5 x d - Zylindrisch / Torisch - Z4

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG

### Zylindrisch

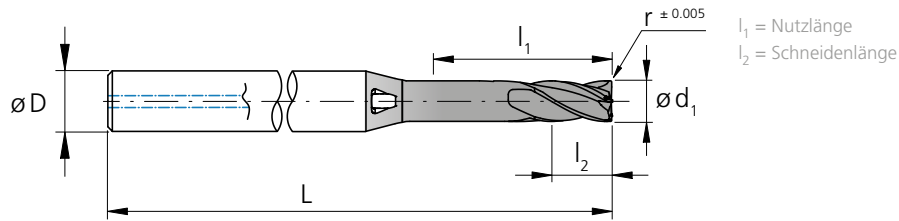

 $l_1$  = Nutzlänge  
 $l_2$  = Schneidenlänge

$d_1$	$d_1$	$l_1$	$l_2$	D	L	Artikel-	Verfügbarkeit
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	(h6) [mm]	[mm]	nummer	
1.0		5.0	2.0	4	40	2.CMC42.C1Z4.100.1	■
1.2		6.0	2.4	4	40	2.CMC42.C1Z4.120.1	■
1.5		7.5	3.0	4	40	2.CMC42.C1Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	7.9	3.1	4	45	2.CMC.SCZ4.F116	■
1.8		9.0	3.6	4	45	2.CMC42.C1Z4.180.1	■
2.0		10.0	4.0	4	44	2.CMC42.C1Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	11.9	4.7	4	44	2.CMC.SCZ4.F332	■
2.5		12.5	5.0	6	55	2.CMC42.C1Z4.250.1	■
3.0		15.0	6.0	6	55	2.CMC42.C1Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	15.9	6.4	6	60	2.CMC.SCZ4.F18	■
3.5		17.5	7.0	6	60	2.CMC42.C1Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	19.8	7.9	6	60	2.CMC.SCZ4.F532	■
4.0		20.0	8.0	6	60	2.CMC42.C1Z4.400.1	■
4.5		22.5	9.0	8	70	2.CMC42.C1Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	23.8	9.5	8	70	2.CMC.SCZ4.F316	■
5.0		25.0	10.0	8	70	2.CMC42.C1Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	27.8	11.1	10	70	2.CMC.SCZ4.F732	■
6.0		30.0	12.0	10	70	2.CMC42.C1Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	31.7	12.7	10	70	2.CMC.SCZ4.F14	■
8.0		40.0	16.0	12	90	2.CMC42.C1Z4.800.1	■

■ Lagerartikel

Hartmetall		Z4								
		$\varnothing d_1$	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm					
		Toleranz	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm					

Torisch



$d_1$ [mm]	$d_1$ [inch]	$l_1$ [mm]	$l_2$ [mm]	D (h6) [mm]	L [mm]	r [mm]	r [inch]	Artikelnummer	Verfügbarkeit
1.0		5.0	2.0	4	40	0.10		2.CMC42.C2Z4.100.1	■
1.0		5.0	2.0	4	40	0.20		2.CMC42.C3Z4.100.1	■
1.2		6.0	2.4	4	40	0.10		2.CMC42.C2Z4.120.1	■
1.2		6.0	2.4	4	40	0.20		2.CMC42.C3Z4.120.1	■
1.5		7.5	3.0	4	40	0.10		2.CMC42.C2Z4.150.1	■
1.5		7.5	3.0	4	40	0.30		2.CMC42.C3Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	7.9	3.1	4	45	0.127	.0050	2.CMC.RC2Z4.F116	■
1.587	<b>1/16</b>	7.9	3.1	4	45	0.254	.0100	2.CMC.RC3Z4.F116	■
1.8		9.0	3.6	4	45	0.10		2.CMC42.C2Z4.180.1	■
1.8		9.0	3.6	4	45	0.30		2.CMC42.C3Z4.180.1	■
2.0		10.0	4.0	4	44	0.10		2.CMC42.C2Z4.200.1	■
2.0		10.0	4.0	4	44	0.20		2.CMC42.C3Z4.200.1	■
2.0		10.0	4.0	4	44	0.50		2.CMC42.C4Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	11.9	4.7	4	44	0.127	.0050	2.CMC.RC2Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	11.9	4.7	4	44	0.254	.0100	2.CMC.RC3Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	11.9	4.7	4	44	0.381	.0150	2.CMC.RC4Z4.F332	■
2.5		12.5	5.0	6	55	0.20		2.CMC42.C2Z4.250.1	■
2.5		12.5	5.0	6	55	0.50		2.CMC42.C3Z4.250.1	■
3.0		15.0	6.0	6	55	0.20		2.CMC42.C2Z4.300.1	■
3.0		15.0	6.0	6	55	0.50		2.CMC42.C3Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	15.9	6.4	6	60	0.254	.0100	2.CMC.RC2Z4.F18	■
3.175	<b>1/8</b>	15.9	6.4	6	60	0.381	.0150	2.CMC.RC3Z4.F18	■
3.5		17.5	7.0	6	60	0.20		2.CMC42.C2Z4.350.1	■
3.5		17.5	7.0	6	60	0.50		2.CMC42.C3Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	19.8	7.9	6	60	0.254	.0100	2.CMC.RC2Z4.F532	■
3.968	<b>5/32</b>	19.8	7.9	6	60	0.381	.0150	2.CMC.RC3Z4.F532	■
4.0		20.0	8.0	6	60	0.20		2.CMC42.C2Z4.400.1	■
4.0		20.0	8.0	6	60	0.50		2.CMC42.C3Z4.400.1	■
4.5		22.5	9.0	8	70	0.20		2.CMC42.C2Z4.450.1	■
4.5		22.5	9.0	8	70	0.50		2.CMC42.C3Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	23.8	9.5	8	70	0.254	.0100	2.CMC.RC2Z4.F316	■
4.762	<b>3/16</b>	23.8	9.5	8	70	0.381	.0150	2.CMC.RC3Z4.F316	■
5.0		25.0	10.0	8	70	0.20		2.CMC42.C2Z4.500.1	■
5.0		25.0	10.0	8	70	0.50		2.CMC42.C3Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	27.8	11.1	10	70	0.381	.0150	2.CMC.RC2Z4.F732	■
5.560	<b>7/32</b>	27.8	11.1	10	70	0.762	.0300	2.CMC.RC3Z4.F732	■
6.0		30.0	12.0	10	70	0.20		2.CMC42.C2Z4.600.1	■
6.0		30.0	12.0	10	70	0.50		2.CMC42.C3Z4.600.1	■
6.0		30.0	12.0	10	70	1.00		2.CMC42.C4Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	31.7	12.7	10	70	0.381	.0150	2.CMC.RC2Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	31.7	12.7	10	70	0.762	.0300	2.CMC.RC3Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	31.7	12.7	10	70	1.524	.0600	2.CMC.RC4Z4.F14	■
8.0		40.0	16.0	12	90	0.20		2.CMC42.C2Z4.800.1	■
8.0		40.0	16.0	12	90	0.50		2.CMC42.C3Z4.800.1	■
8.0		40.0	16.0	12	90	1.50		2.CMC42.C4Z4.800.1	■

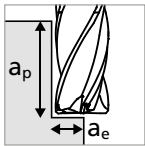
■ Lagerartikel

**NEW**

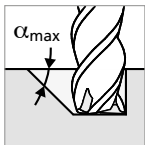
# Typ C - Vorbearbeitung

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

**Vorbearbeitung**

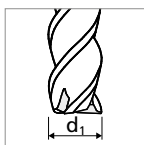
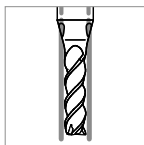


- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.1 \times d_1$



**Bemerkung:**

Beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation  $f_z$  um 35% reduzieren



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm	
					$v_c$	$f_z$
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm <sup>2</sup>	1.0301	C10	AISI 1010	120	0.017
		1.0401	C15	AISI 1015		
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045		
		1.0044	S275JR	AISI 1020		
		1.0715	11SMn30	AISI 1215		
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm <sup>2</sup>	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	120	0.016
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115		
		1.3505	100Cr6	AISI 52100		
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140		
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2		
	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm <sup>2</sup>	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	120	0.012
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6		
1.3343		HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302			
1.3355		HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001			
M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	120	0.018
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F		
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	120	0.017
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B		
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	120	0.017
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH		
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	120	0.013
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L		
1.4441		X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM			
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	100	0.012
		0.6030	GG30	ASTM 40B		
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18		
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03		
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	170	0.020
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075		
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	170	0.020
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590		
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C 10100	170	0.022
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C 11000		
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	170	0.022
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000		
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm <sup>2</sup>	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	170	0.022
		2.1020	CuSn6	UNS C51900		
Bronze Rm < 600 N/mm <sup>2</sup>	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	170	0.020	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200			
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	100	0.008
		2.4668		Inconel 718		
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2		
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X		
S <sub>2</sub>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	100	0.018
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68		
S <sub>3</sub>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	100	0.018
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295		
H <sub>1</sub>	Stähle gehärtet < 55 HRC	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	100	0.008
			CrCoMo28	ASTM F1537		
H <sub>2</sub>	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1		
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2		

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

	1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød <sub>1</sub> 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$
	140	0.026	160	0.038	180	0.048	200	0.050	200	0.052	220	0.056	220	0.068
	140	0.025	160	0.036	180	0.044	200	0.048	200	0.050	220	0.054	220	0.066
	140	0.022	160	0.035	180	0.042	200	0.043	200	0.045	220	0.048	220	0.058
	140	0.026	160	0.038	180	0.046	200	0.048	200	0.050	220	0.055	260	0.062
	140	0.025	160	0.036	180	0.044	200	0.046	200	0.048	220	0.052	260	0.060
	140	0.025	160	0.036	180	0.044	200	0.046	200	0.048	220	0.052	260	0.060
	140	0.016	160	0.034	180	0.042	200	0.044	200	0.046	220	0.049	260	0.058
	120	0.026	140	0.032	160	0.043	180	0.054	180	0.056	200	0.058	200	0.070
	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084
	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084
	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084
	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084
	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084
	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084
	100	0.010	120	0.012	120	0.016	140	0.018	140	0.020	160	0.022	160	0.024
	100	0.022	120	0.032	120	0.042	140	0.044	140	0.046	160	0.048	160	0.054
	100	0.022	120	0.032	120	0.042	140	0.044	140	0.046	160	0.048	160	0.054
	100	0.010	120	0.012	120	0.016	140	0.018	140	0.020	160	0.022	160	0.024

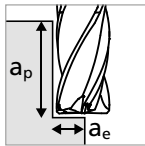


**NEW**

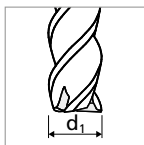
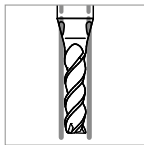
# Typ C - Schichten

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

**Schichten**



- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.02 \times d_1$

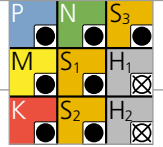


Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm	
					$v_c$	$f_z$
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm <sup>2</sup>	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.008
		1.0401	C15	AISI 1015		
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045		
		1.0044	S275JR	AISI 1020		
		1.0715	11SMn30	AISI 1215		
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm <sup>2</sup>	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.007
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115		
		1.3505	100Cr6	AISI 52100		
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140		
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2		
	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm <sup>2</sup>	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.006
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6		
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302		
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001		
M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.008
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F		
		1.4034	X46Cr13	AISI 420C		
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B	130	0.008
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH		
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH	130	0.008
		1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304		
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L	130	0.006
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM		
1.4539		X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L			
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	110	0.006
		0.6030	GG30	ASTM 40B		
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18		
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03		
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.009
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075		
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-ALSi9Cu3	ASTM A380	130	0.009
		3.2381	GD-ALSi10Mg	UNS A03590		
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C 10100	130	0.010
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C 11000		
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.010
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000		
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm <sup>2</sup>	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.010
		2.1020	CuSn6	UNS C51900		
Bronze Rm < 600 N/mm <sup>2</sup>	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.009	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200			
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	110	0.004
		2.4668		Inconel 718		
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2		
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X		
S <sub>2</sub>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.008
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68		
S <sub>3</sub>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.008
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295		
H <sub>1</sub>	Stähle gehärtet < 55 HRC	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.004
			CrCoMo28	ASTM F1537		
H <sub>2</sub>	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1		
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2		

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen



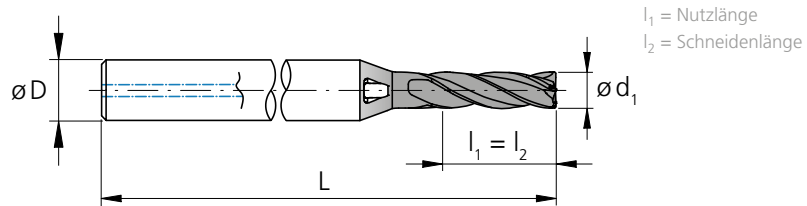
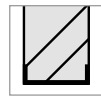
	1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		$\varnothing d_1$ 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$
	180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.033	220	0.042
	180	0.011	200	0.016	210	0.022	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.038
	180	0.010	200	0.015	210	0.020	220	0.021	220	0.023	220	0.025	220	0.034
	180	0.012	200	0.017	210	0.022	220	0.024	220	0.026	220	0.029	260	0.036
	180	0.011	200	0.016	210	0.022	220	0.023	220	0.025	220	0.028	260	0.037
	180	0.011	200	0.016	210	0.022	220	0.023	220	0.025	220	0.028	260	0.037
	180	0.008	200	0.015	210	0.020	220	0.022	220	0.024	220	0.026	260	0.035
	130	0.012	150	0.014	160	0.022	170	0.025	170	0.029	170	0.031	200	0.040
	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045
	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045
	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045
	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045
	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045
	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045
	120	0.005	130	0.005	130	0.008	140	0.010	140	0.011	150	0.012	160	0.021
	120	0.010	130	0.014	130	0.020	140	0.022	140	0.024	150	0.026	160	0.035
	120	0.010	130	0.014	130	0.020	140	0.022	140	0.024	150	0.026	160	0.035
	120	0.005	130	0.005	130	0.008	140	0.010	140	0.011	150	0.012	160	0.021

**NEW**

# Typ M - 3 x d - Zylindrisch / Torisch - Z4

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG

### Zylindrisch

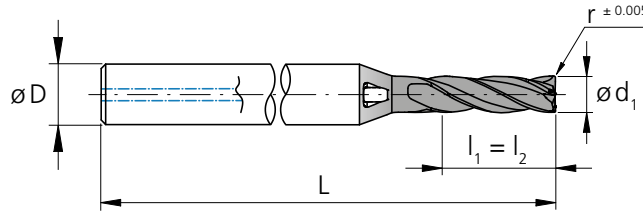


$d_1$	$d_1$	$l_1$	$l_2$	D	L	Artikel-	Verfügbarkeit
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	(h6) [mm]	[mm]	nummer	
1.0		3.0	3.0	4	40	2.CMC42.M1Z4.100.1	■
1.2		3.6	3.6	4	40	2.CMC42.M1Z4.120.1	■
1.5		4.5	4.5	4	40	2.CMC42.M1Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	4.7	4.7	4	40	2.CMC.SMZ4.F116	■
1.8		5.4	5.4	4	40	2.CMC42.M1Z4.180.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	2.CMC42.M1Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	7.1	7.1	4	40	2.CMC.SMZ4.F332	■
2.5		7.5	7.5	6	50	2.CMC42.M1Z4.250.1	■
3.0		9.0	9.0	6	50	2.CMC42.M1Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	9.5	9.5	6	55	2.CMC.SMZ4.F18	■
3.5		10.5	10.5	6	55	2.CMC42.M1Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	11.9	11.9	6	55	2.CMC.SMZ4.F532	■
4.0		12.0	12.0	6	55	2.CMC42.M1Z4.400.1	■
4.5		13.5	13.5	8	65	2.CMC42.M1Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	14.3	14.3	8	65	2.CMC.SMZ4.F316	■
5.0		15.0	15.0	8	65	2.CMC42.M1Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	16.7	16.7	10	65	2.CMC.SMZ4.F732	■
6.0		18.0	18.0	10	65	2.CMC42.M1Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	19.0	19.0	10	65	2.CMC.SMZ4.F14	■
8.0		24.0	24.0	12	80	2.CMC42.M1Z4.800.1	■

■ Lagerartikel

Hartmetall		Z4										
		$\varnothing d_1$	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm							
		Toleranz	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm							

Torisch



$l_1$  = Nutzlänge  
 $l_2$  = Schneidlänge

$d_1$ [mm]	$d_1$ [inch]	$l_1$ [mm]	$l_2$ [mm]	D (h6) [mm]	L [mm]	r [mm]	r [inch]	Artikelnummer	Verfügbarkeit
1.0		3.0	3.0	4	40	0.10		2.CMC42.M2Z4.100.1	■
1.0		3.0	3.0	4	40	0.20		2.CMC42.M3Z4.100.1	■
1.2		3.6	3.6	4	40	0.10		2.CMC42.M2Z4.120.1	■
1.2		3.6	3.6	4	40	0.20		2.CMC42.M3Z4.120.1	■
1.5		4.5	4.5	4	40	0.10		2.CMC42.M2Z4.150.1	■
1.5		4.5	4.5	4	40	0.30		2.CMC42.M3Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	4.7	4.7	4	40	0.127	.0050	2.CMC.RM2Z4.F116	■
1.587	<b>1/16</b>	4.7	4.7	4	40	0.254	.0100	2.CMC.RM3Z4.F116	■
1.8		5.4	5.4	4	40	0.10		2.CMC42.M2Z4.180.1	■
1.8		5.4	5.4	4	40	0.30		2.CMC42.M3Z4.180.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	0.10		2.CMC42.M2Z4.200.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	0.20		2.CMC42.M3Z4.200.1	■
2.0		6.0	6.0	4	40	0.50		2.CMC42.M4Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	7.1	7.1	4	40	0.127	.0050	2.CMC.RM2Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	7.1	7.1	4	40	0.254	.0100	2.CMC.RM3Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	7.1	7.1	4	40	0.381	.0150	2.CMC.RM4Z4.F332	■
2.5		7.5	7.5	6	50	0.20		2.CMC42.M2Z4.250.1	■
2.5		7.5	7.5	6	50	0.50		2.CMC42.M3Z4.250.1	■
3.0		9.0	9.0	6	50	0.20		2.CMC42.M2Z4.300.1	■
3.0		9.0	9.0	6	50	0.50		2.CMC42.M3Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	9.5	9.5	6	55	0.254	.0100	2.CMC.RM2Z4.F18	■
3.175	<b>1/8</b>	9.5	9.5	6	55	0.381	.0150	2.CMC.RM3Z4.F18	■
3.5		10.5	10.5	6	55	0.20		2.CMC42.M2Z4.350.1	■
3.5		10.5	10.5	6	55	0.50		2.CMC42.M3Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	11.9	11.9	6	55	0.254	.0100	2.CMC.RM2Z4.F532	■
3.968	<b>5/32</b>	11.9	11.9	6	55	0.381	.0150	2.CMC.RM3Z4.F532	■
4.0		12.0	12.0	6	55	0.20		2.CMC42.M2Z4.400.1	■
4.0		12.0	12.0	6	55	0.50		2.CMC42.M3Z4.400.1	■
4.5		13.5	13.5	8	65	0.20		2.CMC42.M2Z4.450.1	■
4.5		13.5	13.5	8	65	0.50		2.CMC42.M3Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	14.3	14.3	8	65	0.254	.0100	2.CMC.RM2Z4.F316	■
4.762	<b>3/16</b>	14.3	14.3	8	65	0.381	.0150	2.CMC.RM3Z4.F316	■
5.0		15.0	15.0	8	65	0.20		2.CMC42.M2Z4.500.1	■
5.0		15.0	15.0	8	65	0.50		2.CMC42.M3Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	16.7	16.7	10	65	0.381	.0150	2.CMC.RM2Z4.F732	■
5.560	<b>7/32</b>	16.7	16.7	10	65	0.762	.0300	2.CMC.RM3Z4.F732	■
6.0		18.0	18.0	10	65	0.20		2.CMC42.M2Z4.600.1	■
6.0		18.0	18.0	10	65	0.50		2.CMC42.M3Z4.600.1	■
6.0		18.0	18.0	10	65	1.00		2.CMC42.M4Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	19.0	19.0	10	65	0.381	.0150	2.CMC.RM2Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	19.0	19.0	10	65	0.762	.0300	2.CMC.RM3Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	19.0	19.0	10	65	1.524	.0600	2.CMC.RM4Z4.F14	■
8.0		24.0	24.0	12	80	0.20		2.CMC42.M2Z4.800.1	■
8.0		24.0	24.0	12	80	0.50		2.CMC42.M3Z4.800.1	■
8.0		24.0	24.0	12	80	1.50		2.CMC42.M4Z4.800.1	■

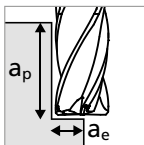
■ Lagerartikel

**NEW**

# Typ M - Vorbereitung

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

### Vorbereitung



①

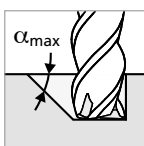
- $a_p = 1.5 \times d_1$
- $a_e = 0.2 \times d_1$

②

- $a_p = 3 \times d_1$
- $a_e = 0.1 \times d_1$

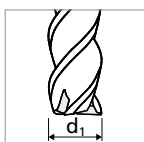
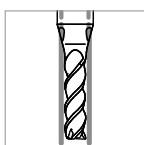
③

- $a_p = 3 \times d_1$
- $a_e = 0.05 \times d_1$



### Bemerkung:

Beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation  $f_z$  um 35% reduzieren



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	$v_c$	1.0 mm		
						①	②	③
P	Stähle unlegiert $R_m < 800 \text{ N/mm}^2$	1.0301	C10	AISI 1010	140	0.011	0.015	0.020
		1.0401	C15	AISI 1015				
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045				
		1.0044	S275JR	AISI 1020				
		1.0715	11SMn30	AISI 1215				
	Stähle niedriglegiert $R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	140	0.010	0.013	0.018
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115				
		1.3505	100Cr6	AISI 52100				
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140				
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2				
	Werkzeugstähle hochlegiert $R_m < 1200 \text{ N/mm}^2$	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	140	0.008	0.011	0.015
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6				
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302				
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001				
		M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016				
1.4105	X6CrMoS17			AISI 430F				
Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4034		X46Cr13	AISI 420C	140	0.011	0.015	0.020
	1.4112		X90CrMoV18	AISI 440B				
Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4542		X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	140	0.011	0.015	0.020
	1.4545		X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH				
Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301		X5CrNi18-10	AISI 304	140	0.009	0.012	0.017
	1.4435		X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L				
	1.4441		X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM				
	1.4539		X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L				
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	120	0.010	0.016	0.022
		0.6030	GG30	ASTM 40B				
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18				
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03				
		N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315				
3.4365	AlZnMgCu1.5			ASTM 7075				
Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163		GD-ALSi9Cu3	ASTM A380	160	0.013	0.017	0.024
	3.2381		GD-ALSi10Mg	UNS A03590				
Kupfer	2.0040		Cu-OF / CW008A	UNS C10100	160	0.013	0.017	0.024
	2.0065		Cu-ETP / CW004A	UNS C11000				
Messing bleifrei	2.0321		CuZn37 CW508L	UNS C27400	160	0.013	0.017	0.024
	2.0360		CuZn40 CW509L	UNS C28000				
Messing, Bronze $R_m < 400 \text{ N/mm}^2$	2.0401		CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	160	0.013	0.017	0.024
	2.1020		CuSn6	UNS C51900				
Bronze $R_m < 600 \text{ N/mm}^2$	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	160	0.013	0.017	0.024	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200					
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	80	0.006	0.008	0.011
		2.4668		Inconel 718				
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2				
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X				
S <sub>2</sub>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	120	0.010	0.013	0.018
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68				
S <sub>3</sub>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	120	0.010	0.013	0.018
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295				
H <sub>1</sub>	Stähle gehärtet $< 55 \text{ HRC}$	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	80	0.006	0.008	0.011
			CrCoMo28	ASTM F1537				
H <sub>2</sub>	Stähle gehärtet $\geq 55 \text{ HRC}$	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1				
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2				

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

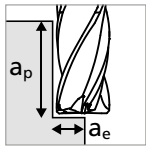
	Ød <sub>1</sub>																											
	1.5 mm 1/16"			2.0 mm 3/32"			3.0 mm 1/8"			4.0 mm 5/32"			5.0 mm 3/16" - 7/32"			6.0 mm 1/4"			8.0 mm									
	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	③ $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	③ $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	③ $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	③ $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	③ $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	③ $f_z$				
	200	0.015	0.02	0.028	220	0.024	0.032	0.044	240	0.033	0.044	0.061	260	0.034	0.045	0.062	260	0.035	0.047	0.064	260	0.046	0.061	0.084	260	0.054	0.072	0.100
	200	0.013	0.017	0.024	220	0.022	0.029	0.040	240	0.031	0.041	0.057	260	0.032	0.043	0.059	260	0.033	0.044	0.061	260	0.044	0.059	0.081	260	0.052	0.069	0.095
	200	0.011	0.015	0.020	220	0.019	0.025	0.035	240	0.028	0.037	0.051	260	0.029	0.039	0.053	260	0.030	0.040	0.055	260	0.042	0.056	0.077	260	0.050	0.067	0.092
	180	0.015	0.020	0.028	180	0.021	0.028	0.039	200	0.030	0.040	0.055	220	0.032	0.043	0.059	220	0.033	0.044	0.061	220	0.040	0.053	0.073	260	0.048	0.064	0.088
	180	0.014	0.019	0.026	180	0.020	0.027	0.037	200	0.028	0.037	0.051	220	0.031	0.041	0.057	220	0.032	0.043	0.059	220	0.037	0.049	0.068	260	0.045	0.060	0.083
	180	0.014	0.019	0.026	180	0.020	0.027	0.037	200	0.028	0.037	0.051	220	0.031	0.041	0.057	220	0.032	0.043	0.059	220	0.037	0.049	0.068	260	0.045	0.060	0.083
	180	0.012	0.016	0.022	180	0.018	0.024	0.034	200	0.026	0.035	0.048	220	0.030	0.040	0.055	220	0.031	0.041	0.057	220	0.035	0.047	0.064	260	0.042	0.056	0.077
	160	0.014	0.019	0.026	200	0.024	0.032	0.044	220	0.032	0.043	0.059	240	0.038	0.051	0.070	240	0.042	0.056	0.077	240	0.044	0.059	0.081	240	0.052	0.069	0.095
	200	0.016	0.021	0.029	240	0.026	0.035	0.048	260	0.040	0.053	0.073	300	0.048	0.064	0.088	300	0.051	0.068	0.094	320	0.052	0.069	0.095	350	0.060	0.080	0.110
	220	0.016	0.021	0.029	240	0.026	0.035	0.048	260	0.040	0.053	0.073	300	0.048	0.064	0.088	300	0.051	0.068	0.094	320	0.052	0.069	0.095	350	0.060	0.080	0.110
	220	0.016	0.021	0.029	240	0.026	0.035	0.048	260	0.040	0.053	0.073	300	0.048	0.064	0.088	300	0.051	0.068	0.094	320	0.052	0.069	0.095	350	0.060	0.080	0.110
	220	0.016	0.021	0.029	240	0.026	0.035	0.048	260	0.040	0.053	0.073	300	0.048	0.064	0.088	300	0.051	0.068	0.094	320	0.052	0.069	0.095	350	0.060	0.080	0.110
	220	0.016	0.021	0.029	240	0.026	0.035	0.048	260	0.040	0.053	0.073	300	0.048	0.064	0.088	300	0.051	0.068	0.094	320	0.052	0.069	0.095	350	0.060	0.080	0.110
	220	0.016	0.021	0.029	240	0.026	0.035	0.048	260	0.040	0.053	0.073	300	0.048	0.064	0.088	300	0.051	0.068	0.094	320	0.052	0.069	0.095	350	0.060	0.080	0.110
	100	0.008	0.011	0.015	100	0.010	0.013	0.018	100	0.014	0.019	0.026	120	0.016	0.021	0.029	120	0.018	0.024	0.033	120	0.020	0.027	0.037	120	0.025	0.033	0.046
	120	0.012	0.016	0.022	130	0.017	0.023	0.031	130	0.028	0.037	0.051	150	0.030	0.040	0.055	150	0.031	0.041	0.057	150	0.032	0.043	0.059	170	0.035	0.047	0.064
	120	0.012	0.016	0.022	130	0.017	0.023	0.031	130	0.028	0.037	0.051	150	0.030	0.040	0.055	150	0.031	0.041	0.057	150	0.032	0.043	0.059	170	0.035	0.047	0.064
	100	0.008	0.011	0.015	100	0.010	0.013	0.018	100	0.014	0.019	0.026	120	0.016	0.021	0.029	120	0.018	0.024	0.033	120	0.020	0.027	0.037	120	0.025	0.033	0.046

**NEW**

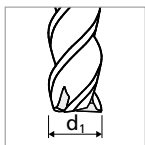
# Typ M - Schichten

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

**Schichten**



- $a_p = 3 \times d_1$
- $a_e = 0.02 \times d_1$



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm	
					$v_c$	$f_z$
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm <sup>2</sup>	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.009
		1.0401	C15	AISI 1015		
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045		
		1.0044	S275JR	AISI 1020		
		1.0715	11SMn30	AISI 1215		
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm <sup>2</sup>	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.008
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115		
		1.3505	100Cr6	AISI		
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140		
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2		
	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm <sup>2</sup>	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6		
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302		
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001		
M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F		
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	130	0.009
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B		
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	130	0.009
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH		
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.007
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L		
1.4441		X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM			
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L		
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	110	0.007
		0.6030	GG30	ASTM 40B		
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18		
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03		
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075		
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	130	0.010
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590		
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C 10100	130	0.012
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C 11000		
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.012
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000		
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm <sup>2</sup>	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012
		2.1020	CuSn6	UNS C51900		
Bronze Rm < 600 N/mm <sup>2</sup>	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.010	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200			
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	110	0.005
		2.4668		Inconel 718		
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2		
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X		
S <sub>2</sub>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68		
S <sub>3</sub>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295		
H <sub>1</sub>	Stähle gehärtet < 55 HRC	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005
			CrCoMo28	ASTM F1537		
H <sub>2</sub>	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1		
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2		

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

	1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød <sub>1</sub> 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$
	180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044
	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040
	180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035
	180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
	180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037
	130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
	120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
	120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
	120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020

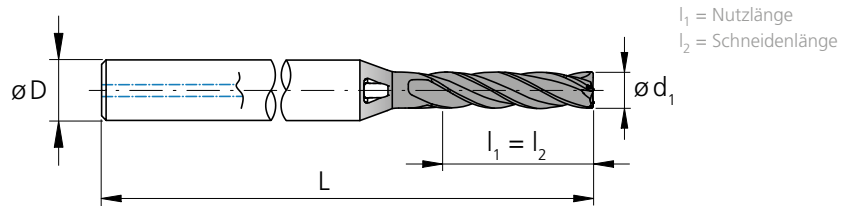
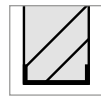


**NEW**

# Typ N - 4 x d - Zylindrisch / Torisch - Z4

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG

### Zylindrisch

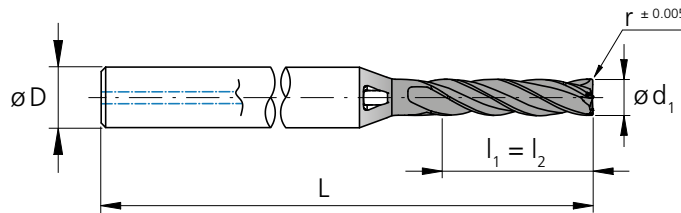


$d_1$	$d_1$	$l_1$	$l_2$	D (h6)	L	Artikel- nummer	Verfügbarkeit
[mm]	[inch]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
1.0		4.0	4.0	4	40	2.CMC42.N1Z4.100.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	2.CMC42.N1Z4.120.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	2.CMC42.N1Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	6.3	6.3	4	45	2.CMC.SNZ4.F116	■
1.8		7.2	7.2	4	45	2.CMC42.N1Z4.180.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	2.CMC42.N1Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	9.5	9.5	4	44	2.CMC.SNZ4.F332	■
2.5		10.0	10.0	6	55	2.CMC42.N1Z4.250.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	2.CMC42.N1Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	12.7	12.7	6	60	2.CMC.SNZ4.F18	■
3.5		14.0	14.0	6	60	2.CMC42.N1Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	15.9	15.9	6	60	2.CMC.SNZ4.F532	■
4.0		16.0	16.0	6	60	2.CMC42.N1Z4.400.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	2.CMC42.N1Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	19.0	19.0	8	70	2.CMC.SNZ4.F316	■
5.0		20.0	20.0	8	70	2.CMC42.N1Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	22.2	22.2	10	70	2.CMC.SNZ4.F732	■
6.0		24.0	24.0	10	70	2.CMC42.N1Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	25.4	25.4	10	70	2.CMC.SNZ4.F14	■
8.0		32.0	32.0	12	90	2.CMC42.N1Z4.800.1	■

■ Lagerartikel

Hartmetall		Z4								
		$\varnothing d_1$	0.1 - 3.0 mm	3.1 - 6.0 mm	6.1 - 10.0 mm					
		Toleranz	- 0.014 mm - 0.028 mm	- 0.020 mm - 0.038 mm	- 0.025 mm - 0.047 mm					

Torisch



$l_1$  = Nutzlänge  
 $l_2$  = Schneidlänge

$d_1$ [mm]	$d_1$ [inch]	$l_1$ [mm]	$l_2$ [mm]	D (h6) [mm]	L [mm]	r [mm]	r [inch]	Artikelnummer	Verfügbarkeit
1.0		4.0	4.0	4	40	0.10		2.CMC42.N2Z4.100.1	■
1.0		4.0	4.0	4	40	0.20		2.CMC42.N3Z4.100.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	0.10		2.CMC42.N2Z4.120.1	■
1.2		4.8	4.8	4	40	0.20		2.CMC42.N3Z4.120.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	0.10		2.CMC42.N2Z4.150.1	■
1.5		6.0	6.0	4	40	0.30		2.CMC42.N3Z4.150.1	■
1.587	<b>1/16</b>	6.3	6.3	4	45	0.127	.0050	2.CMC.RN2Z4.F116	■
1.587	<b>1/16</b>	6.3	6.3	4	45	0.254	.0100	2.CMC.RN3Z4.F116	■
1.8		7.2	7.2	4	45	0.10		2.CMC42.N2Z4.180.1	■
1.8		7.2	7.2	4	45	0.30		2.CMC42.N3Z4.180.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	0.10		2.CMC42.N2Z4.200.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	0.20		2.CMC42.N3Z4.200.1	■
2.0		8.0	8.0	4	44	0.50		2.CMC42.N4Z4.200.1	■
2.381	<b>3/32</b>	9.5	9.5	4	44	0.127	.0050	2.CMC.RN2Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	9.5	9.5	4	44	0.254	.0100	2.CMC.RN3Z4.F332	■
2.381	<b>3/32</b>	9.5	9.5	4	44	0.381	.0150	2.CMC.RN4Z4.F332	■
2.5		10.0	10.0	6	55	0.20		2.CMC42.N2Z4.250.1	■
2.5		10.0	10.0	6	55	0.50		2.CMC42.N3Z4.250.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	0.20		2.CMC42.N2Z4.300.1	■
3.0		12.0	12.0	6	55	0.50		2.CMC42.N3Z4.300.1	■
3.175	<b>1/8</b>	12.7	12.7	6	60	0.254	.0100	2.CMC.RN2Z4.F18	■
3.175	<b>1/8</b>	12.7	12.7	6	60	0.381	.0150	2.CMC.RN3Z4.F18	■
3.5		14.0	14.0	6	60	0.20		2.CMC42.N2Z4.350.1	■
3.5		14.0	14.0	6	60	0.50		2.CMC42.N3Z4.350.1	■
3.968	<b>5/32</b>	15.9	15.9	6	60	0.254	.0100	2.CMC.RN2Z4.F532	■
3.968	<b>5/32</b>	15.9	15.9	6	60	0.381	.0150	2.CMC.RN3Z4.F532	■
4.0		16.0	16.0	6	60	0.20		2.CMC42.N2Z4.400.1	■
4.0		16.0	16.0	6	60	0.50		2.CMC42.N3Z4.400.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	0.20		2.CMC42.N2Z4.450.1	■
4.5		18.0	18.0	8	70	0.50		2.CMC42.N3Z4.450.1	■
4.762	<b>3/16</b>	19.0	19.0	8	70	0.254	.0100	2.CMC.RN2Z4.F316	■
4.762	<b>3/16</b>	19.0	19.0	8	70	0.381	.0150	2.CMC.RN3Z4.F316	■
5.0		20.0	20.0	8	70	0.20		2.CMC42.N2Z4.500.1	■
5.0		20.0	20.0	8	70	0.50		2.CMC42.N3Z4.500.1	■
5.560	<b>7/32</b>	22.2	22.2	10	70	0.381	.0150	2.CMC.RN2Z4.F732	■
5.560	<b>7/32</b>	22.2	22.2	10	70	0.762	.0300	2.CMC.RN3Z4.F732	■
6.0		24.0	24.0	10	70	0.20		2.CMC42.N2Z4.600.1	■
6.0		24.0	24.0	10	70	0.50		2.CMC42.N3Z4.600.1	■
6.0		24.0	24.0	10	70	1.00		2.CMC42.N4Z4.600.1	■
6.350	<b>1/4</b>	25.4	25.4	10	70	0.381	.0150	2.CMC.RN2Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	25.4	25.4	10	70	0.762	.0300	2.CMC.RN3Z4.F14	■
6.350	<b>1/4</b>	25.4	25.4	10	70	1.524	.0600	2.CMC.RN4Z4.F14	■
8.0		32.0	32.0	12	90	0.20		2.CMC42.N2Z4.800.1	■
8.0		32.0	32.0	12	90	0.50		2.CMC42.N3Z4.800.1	■
8.0		32.0	32.0	12	90	1.50		2.CMC42.N4Z4.800.1	■

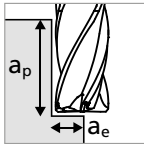
■ Lagerartikel

**NEW**

# Typ N - Vorbearbeitung

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

**Vorbearbeitung**

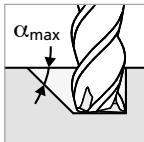


①

- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.1 \times d_1$

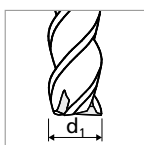
②

- $a_p = 4 \times d_1$
- $a_e = 0.05 \times d_1$



**Bemerkung:**

Beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation  $f_z$  um 35% reduzieren



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	$v_c$	1.0 mm	
						①	②
						$f_z$	
<b>P</b>	Stähle unlegiert $R_m < 800 \text{ N/mm}^2$	1.0301	C10	AISI 1010	140	0.011	0.008
		1.0401	C15	AISI 1015			
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045			
		1.0044	S275JR	AISI 1020			
		1.0715	11SMn30	AISI 1215			
	Stähle niedriglegiert $R_m > 900 \text{ N/mm}^2$	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	140	0.010	0.007
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115			
		1.3505	100Cr6	AISI 52100			
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140			
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2			
	Werkzeugstähle hochlegiert $R_m < 1200 \text{ N/mm}^2$	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	140	0.008	0.006
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6			
1.3343		HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302				
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001			
<b>M</b>	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	140	0.012	0.008
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F			
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	140	0.011	0.008
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B			
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	140	0.011	0.008
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH			
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	140	0.009	0.006
1.4435		X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L				
1.4441		X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM				
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L			
<b>K</b>	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	120	0.010	0.006
		0.6030	GG30	ASTM 40B			
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18			
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03			
<b>N</b>	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	160	0.013	0.009
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075			
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-ALSi9Cu3	ASTM A380	160	0.013	0.009
		3.2381	GD-ALSi10Mg	UNS A03590			
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	160	0.013	0.010
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000			
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	160	0.013	0.010
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000			
	Messing, Bronze $R_m < 400 \text{ N/mm}^2$	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	160	0.013	0.010
		2.1020	CuSn6	UNS C51900			
Bronze $R_m < 600 \text{ N/mm}^2$	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	160	0.013	0.009	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200				
<b>S<sub>1</sub></b>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	100	0.006	0.004
		2.4668		Inconel 718			
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2			
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X			
<b>S<sub>2</sub></b>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	120	0.010	0.008
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68			
<b>S<sub>2</sub></b>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	120	0.010	0.008
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295			
<b>S<sub>3</sub></b>	CrCo-Legierungen	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	100	0.006	0.004
			CrCoMo28	ASTM F1537			
<b>H<sub>1</sub></b>	Stähle gehärtet $< 55 \text{ HRC}$	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1			
<b>H<sub>2</sub></b>	Stähle gehärtet $\geq 55 \text{ HRC}$	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2			

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

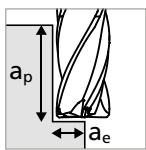
	$\varnothing d_1$																				
	1.5 mm 1/16"			2.0 mm 3/32"			3.0 mm 1/8"			4.0 mm 5/32"			5.0 mm 3/16" - 7/32"			6.0 mm 1/4"			8.0 mm		
	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$	$v_c$	① $f_z$	② $f_z$			
	200	0.015	0.012	220	0.024	0.017	240	0.033	0.020	260	0.034	0.025	260	0.035	0.028	260	0.046	0.029	260	0.054	0.033
	200	0.013	0.011	220	0.022	0.016	240	0.031	0.019	260	0.032	0.024	260	0.033	0.026	260	0.044	0.028	260	0.052	0.031
	200	0.011	0.010	220	0.019	0.015	240	0.028	0.018	260	0.029	0.022	260	0.030	0.024	260	0.042	0.026	260	0.050	0.029
	180	0.015	0.012	180	0.021	0.017	200	0.030	0.020	220	0.032	0.024	220	0.033	0.026	220	0.040	0.028	260	0.048	0.031
	180	0.014	0.011	180	0.020	0.016	200	0.028	0.018	220	0.031	0.023	220	0.032	0.025	220	0.037	0.027	260	0.045	0.030
	180	0.014	0.011	180	0.020	0.016	200	0.028	0.018	220	0.031	0.023	220	0.032	0.025	220	0.037	0.027	260	0.045	0.030
	180	0.012	0.008	180	0.018	0.015	200	0.026	0.017	220	0.030	0.022	220	0.031	0.024	220	0.035	0.026	260	0.042	0.029
	160	0.014	0.012	200	0.024	0.014	220	0.032	0.021	240	0.038	0.026	240	0.042	0.029	240	0.044	0.030	240	0.052	0.034
	200	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036
	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036
	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036
	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036
	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036
	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036
	100	0.008	0.005	100	0.010	0.005	100	0.014	0.008	120	0.016	0.010	120	0.018	0.011	120	0.020	0.012	120	0.025	0.013
	120	0.012	0.010	130	0.017	0.014	130	0.028	0.017	150	0.030	0.021	150	0.031	0.023	150	0.032	0.025	170	0.035	0.027
	120	0.012	0.010	130	0.017	0.014	130	0.028	0.017	150	0.030	0.021	150	0.031	0.023	150	0.032	0.025	170	0.035	0.027
	100	0.008	0.005	100	0.010	0.005	100	0.014	0.008	120	0.016	0.010	120	0.018	0.011	120	0.020	0.012	120	0.025	0.013

**NEW**

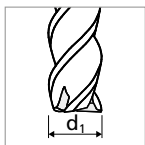
# Typ N - Schichten

## FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

**Schichten**



- $a_p = 4 \times d_1$
- $a_e = 0.02 \times d_1$



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm	
					$v_c$	$f_z$
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm <sup>2</sup>	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.009
		1.0401	C15	AISI 1015		
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045		
		1.0044	S275JR	AISI 1020		
		1.0715	11SMn30	AISI 1215		
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm <sup>2</sup>	1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310	130	0.008
		1.7131	16MnCr5	AISI 5115		
		1.3505	100Cr6	AISI 52100		
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140		
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2		
	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm <sup>2</sup>	1.2379	X153CrMoV12	AISI D2	130	0.007
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6		
		1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302		
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001		
M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009
		1.4105	X6CrMoS17	AISI 430F		
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4034	X46Cr13	AISI 420C	130	0.009
		1.4112	X90CrMoV18	AISI 440B		
	Rostfreie Stähle- martensitisch – PH	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH	130	0.009
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH		
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.007
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L		
1.4441		X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM			
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L		
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	110	0.007
		0.6030	GG30	ASTM 40B		
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18		
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03		
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075		
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	130	0.010
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590		
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C 10100	130	0.012
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C 11000		
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	130	0.012
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000		
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm <sup>2</sup>	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012
		2.1020	CuSn6	UNS C51900		
Bronze Rm < 600 N/mm <sup>2</sup>	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.010	
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200			
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	110	0.005
		2.4668		Inconel 718		
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2		
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X		
S <sub>2</sub>	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68		
S <sub>3</sub>	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295		
H <sub>1</sub>	Stähle gehärtet < 55 HRC	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005
			CrCoMo28	ASTM F1537		
H <sub>2</sub>	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1		
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2		

$v_c$  [m/min]  
 $f_z$  [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

P	N	S <sub>3</sub>
M	S <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
K	S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>

	1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød <sub>1</sub> 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm	
	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$	$v_c$	$f_z$
	180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044
	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040
	180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035
	180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.027	220	0.029	220	0.032	260	0.038
	180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037
	130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047
	120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020
	120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
	120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036
	120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020

NEW

## Prozess CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch - Z4

## PRÄZISES UND EFFIZIENTES FRÄSEN

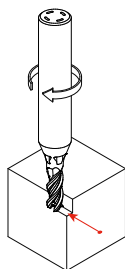
**Kühlschmierstoff, Filter und Druck**

**Kühlschmierstoff:** Für ein optimales Resultat empfiehlt Mikron Tool, Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden. Alternativ kann auch Emulsion mit EP-Additiven (Extreme-Pressure-Additives) eingesetzt werden.

**Filter:** Die grossen Kühlkanäle erlauben einen Standardfilter mit einer Filterqualität von  $\leq 0.05$  mm.

**Kühlmitteldruck:** Es werden mindestens 15 bar Kühlmitteldruck benötigt, um prozesssicher zu fräsen. Ein hoher Druck ist prinzipiell besser für den Kühl- und Spüleffekt.

Drehzahl	[U/min]	$\leq 10'000$	$> 10'000$
Minimaler Druck	[bar]	15	30

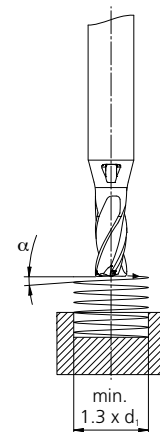
**Fräsen im Gleich- oder Gegenlauf**

Für das seitliche Fräsen und Tauchfräsen empfiehlt Mikron Tool das Fräsen im Gleichlauf. Hier ist die Spandicke anfangs grösser und verringert sich kontinuierlich, die Schnittkräfte bleiben klein. Beim Fräsen im Gegenlauf hingegen würden hohe Schnittkräfte den Fräser vom Teil wegdrängen. Somit nimmt die Oberflächengüte ab.

## FRÄSPROZESS

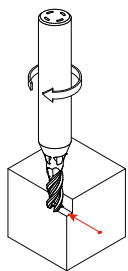
### Maximaler Eintauchwinkel mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation

Werkstoffe		$\alpha$ - Lineare Rampe	$\alpha$ - Spiralinterpolation
P	Stähle unlegiert	45°	47°
	Stähle niedriglegiert	45°	47°
	Werkzeugstähle hochlegiert	27°	28°
M	Rostfreie Stähle ferritisch	45°	47°
	Rostfreie Stähle martensitisch	27°	28°
	Rostfreie Stähle martensitisch - PH	27°	28°
	Rostfreie Stähle austenitisch	45°	47°
K	Gusseisen	45°	47°
N	Aluminium Knetlegierungen	45°	47°
	Aluminium Druckgusslegierungen	45°	47°
	Kupfer	45°	47°
	Messing bleifrei	45°	47°
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm <sup>2</sup>	45°	47°
	Bronze Rm < 600 N/mm <sup>2</sup>	45°	47°
S <sub>1</sub>	Hitzebeständige Stähle	14°	15°
S <sub>2</sub>	Titan und Titan Legierungen	14°	15°
S <sub>3</sub>	CrCo-Legierungen	27°	28°



**Bemerkung: Berücksichtigen Sie beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation die Schnittdaten für die Vorbearbeitung mit einer Reduzierung von  $f_z$  um 35%**

### Vorbearbeitung

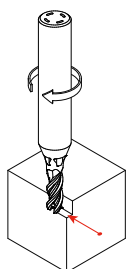


#### Empfohlene Schnittparameter

$v_c$  und  $f_z$  = wie in der Schnittdatentabelle angegeben

Strategie	Typ A	Typ C	Typ M	Typ N
①	$a_p = 1.5 \times d$ $a_e = 0.3 \times d$	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.1 \times d$	$a_p = 1.5 \times d$ $a_e = 0.2 \times d$	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.1 \times d$
②	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.2 \times d$	-	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0.1 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0.05 \times d$
③	-	-	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0.05 \times d$	-

### Schichten



#### Empfohlene Schnittparameter

$v_c$  und  $f_z$  = wie in der Schnittdatentabelle angegeben

Strategie	Typ A	Typ C	Typ M	Typ N
①	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.04 \times d$	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$
②	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	-	-	-





## reich Tools GmbH

Bäckergasse 5, 4707 Schlüsslberg

T +43 7248 68 537 E office@reich.at

[www.reich.at](http://www.reich.at)

Hauptsitz und Fabrikation

### MIKRON TOOL SA AGNO

Via Campagna 1

6982 Agno

Schweiz

Tel. +41 91 610 40 00

Fax. +41 91 610 40 10

[mto@mikron.com](mailto:mto@mikron.com)

Nord- und Südamerika Verkauf

### MIKRON CORP. MONROE

200 Main Street

Monroe, CT 06468

USA

Tel. +1 203 261 3100

Fax. +1 203 268 4752

[mmo@mikron.com](mailto:mmo@mikron.com)

Fabrikation und Nachschleifservice

### MIKRON GMBH ROTTWEIL

Abteilung Werkzeuge

Berner Feld 71

78628 Rottweil

Deutschland

Tel. +49 741 5380 450

Fax. +49 741 5380 480

[info.mtr@mikron.com](mailto:info.mtr@mikron.com)

China Verkauf

### MIKRON TOOL SHANGHAI LTD.

Room A209, Building 3,

No. 526, 3rd East Fute Road,

Shanghai, 200131

P. R. China

Tel. +86 21 2076 5671

Fax. +86 21 2076 5562

[mtc@mikron.com](mailto:mtc@mikron.com)

地址: 中国 (上海) 自由贸易试验区

中国上海市富特东三路526号3号楼第二层

A209室

邮编: 200131

[www.mikrontool.com](http://www.mikrontool.com)

[www.youtube.com/mikrongroup](http://www.youtube.com/mikrongroup)

Angaben und technische Daten sind unverbindlich und können jederzeit geändert werden, ohne dass daraus Anspruch auf nachträgliche Mitteilung abgeleitet werden kann.

Mikron® ist eine Schutzmarke der Mikron Holding AG, Biel (Schweiz).



2.MKTG.00603 - 07.2020 - EU - DE