



■ Made
■ in
■ Germany



FRANKEN
 *Micro*

Fräswerkzeuge für die Micro-Zerspanung
Milling Tools for Micro Machining



Quelle / Source

 POLAR-FORM
Werkzeugbau GmbH

Die Produktlinie FRANKEN Micro setzt sich folgendermaßen zusammen:

- Hartmetall-Schaftfräser
- Hartmetall-Kugelfräser
- Hartmetall-Torusfräser
- CBN-bestückte Kugelfräser
- CBN-bestückte Torusfräser

Die Hartmetall-Fräswerkzeuge sind mit Halslängen von $2,2 \times d_1$, $5 \times d_1$ und $10 \times d_1$ verfügbar und decken einen Schneidendurchmesserbereich von 0,2 bis 2 mm lagermäßig ab.

Die neu entwickelte Halsgeometrie ermöglicht einen optimalen Einsatz der Werkzeuge auch bei tiefen Konturen. Durch die hohe Biegebruchfestigkeit des Hartmetallsubstrates hält sie auch radialen Wechselbelastungen, die bei der Bearbeitung auf die Werkzeugschneide und somit auch auf den freigesetzten Hals wirken, stand.

Für einen bestmöglichen Verschleißschutz besitzen die Hartmetall-Fräswerkzeuge eine neu entwickelte ALCR-Beschichtung, welche darüber hinaus die Standzeit der Werkzeuge maximiert.

Die CBN-Fräswerkzeuge sind mit Halslängen von $1,5 \times d_1$, $3 \times d_1$ und $4,5 \times d_1$ verfügbar und decken einen Schneidendurchmesserbereich von 0,3 bis 2 mm lagermäßig ab. Die freigesetzten Halslängen ermöglichen einen flexiblen Einsatz dieser Werkzeuge.

Durch den Schneidstoff CBN, welcher eine Härte von bis zu 3500 HV besitzt, sind diese speziell für die Hartbearbeitung entwickelten Fräser in Standzeit und Oberflächengüte herkömmlichen Hartmetall-Werkzeugen überlegen.

The product line FRANKEN Micro consists of the following:

- Solid carbide end mills
- Solid carbide ball nose end mills
- Solid carbide torus end mills
- CBN-tipped ball nose end mills
- CBN-tipped torus end mills

The solid carbide end mills with neck lengths of $2.2 \times d_1$, $5 \times d_1$ and $10 \times d_1$ and a cutting diameter of 0.2 to 2 mm are available from stock. The newly developed neck geometry enables the optimal application of these tools even in deep contours. Thanks to its high radial bending strength it withstands alternating radial stress on the cutting edge and thus on the relieved neck during the machining process.

The carbide end mills feature a newly developed ALCR-coating to provide the best possible wear resistance and to maximise the service life of the tools.

The CBN end mills are available from stock with neck lengths of $1.5 \times d_1$, $3 \times d_1$ and $4.5 \times d_1$ and a range of cutting diameters from 0.3 to 2 mm. The relieved neck lengths enable the flexible application of these tools. These end mills were developed particularly for hard machining and outperform conventional carbide tools in terms of tool life and surface quality thanks to their CBN cutting material with a hardness of up to 3500 HV.



Vorteile:

- Große Baumaßvielfalt
- Hochgenaue Schneidengeometrie
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren, Elektroden und Bauteile

Einsatzgebiete:

- In fast allen Materialien einsetzbar
- Gehärtete Stähle bis 55 HRC
- Hochgenaue Bearbeitungen
- HSC-Schichten von 2D- und 3D-Konturen
- Bearbeitung tiefer Kavitäten

Werkzeugtypen:

- Schaft-, Kugel- und Torusfräser
- Kurze, lange und extra lange Ausführung
- 3 Halslängen verfügbar (2,2:1 / 5:1 / 10:1)
- Verfügbare Werkzeugdurchmesser 0,2 - 2,0 mm
- Schafttoleranz h5

Advantages:

- Large range of dimensions
- High precision cutting geometry
- For machining smallest engravings, electrodes and components

Applications:

- For almost all materials
- Hardened steels up to 55 HRC
- High precision machining
- For HSC finishing of 2D and 3D contours
- Cavities with different depths can be machined

Types of tools:

- End mills, ball nose and torus end mills
- Short, long and extra long design
- 3 neck lengths available (2.2:1 / 5:1 / 10:1)
- Available tool diameters 0.2 - 2.0 mm
- Shank tolerance h5

Schneidstoff
• Hartmetall

Cutting material
• Solid carbide

Schaftfräser
<ul style="list-style-type: none"> • Neuentwickelte Hochleistungsbeschichtung ermöglicht eine deutliche Erhöhung der Werkzeugstandzeit • Kurze, stabile Schneidenausführung • Kein Kantenbruch, erzeugt scharfe Kanten am Bauteil

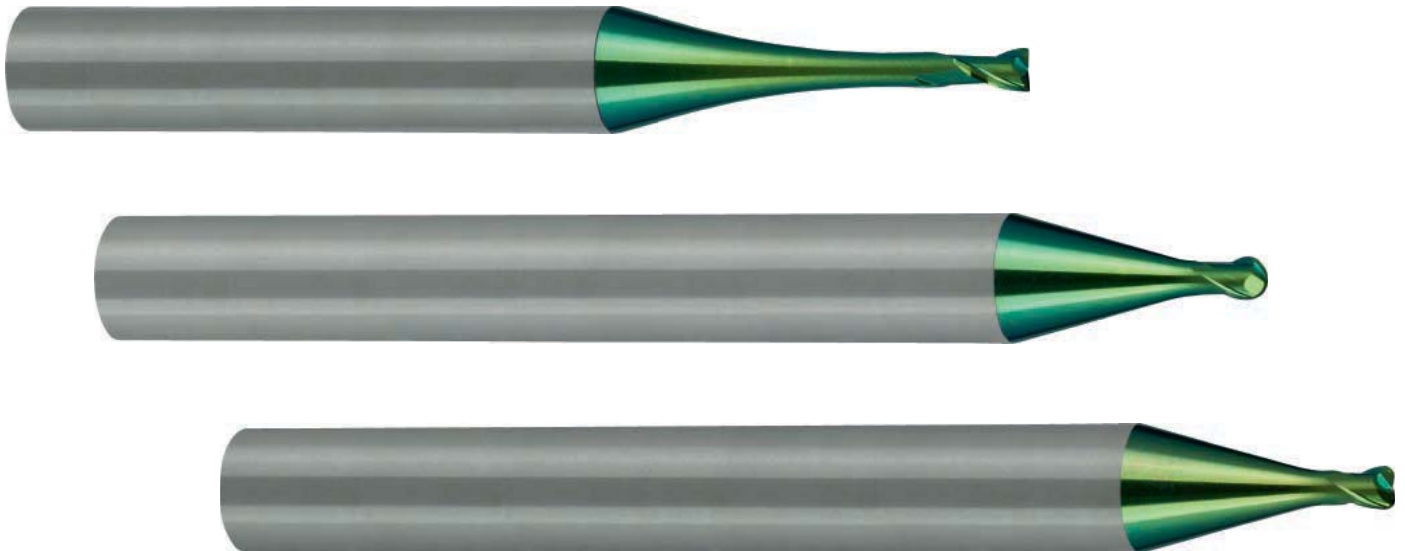
End mills
<ul style="list-style-type: none"> • Newly developed high-performance coating significantly increases tool life • Short, robust cutting edge design • No edge chamfer, generates sharp corner at the workpiece

Kugelfräser
<ul style="list-style-type: none"> • Neuentwickelte Hochleistungsbeschichtung ermöglicht eine deutliche Erhöhung der Werkzeugstandzeit • Kurze, stabile Schneidenausführung • Sehr genaue Formtoleranz $\pm 5 \mu\text{m}$

Ball nose end mills
<ul style="list-style-type: none"> • Newly developed high-performance coating significantly increases tool life • Short, robust cutting edge design • Highly accurate dimensional tolerance $\pm 5\mu\text{m}$

Torusfräser
<ul style="list-style-type: none"> • Neuentwickelte Hochleistungsbeschichtung ermöglicht eine deutliche Erhöhung der Werkzeugstandzeit • Kurze, stabile Schneidenausführung • Sehr genaue Formtoleranz $\pm 5 \mu\text{m}$

Torus end mills
<ul style="list-style-type: none"> • Newly developed high-performance coating significantly increases tool life • Short, robust cutting edge design • Highly accurate dimensional tolerance $\pm 5\mu\text{m}$



Vorteile:

- Höhere Standzeiten gegenüber Hartmetall-Werkzeugen
- Sehr genaue Formtoleranzen für hochgenaue Bauteile
- Ermöglicht die Herstellung polierter Flächen durch Fräsen, keine Nacharbeit am Werkstück nötig

Einsatzgebiete:

- Gehärtete Werkstoffe bis 66 HRC
- Hochgenaue Bearbeitungen
- HSC-Schichten von 2D- und 3D-Konturen
- Bauteile mit hohen Oberflächenanforderungen

Werkzeugtypen:

- Kugel- und Torusfräser in kurzer Ausführung
- 3 Halslängen verfügbar
- Verfügbare Werkzeugdurchmesser 0,3 - 2,0 mm
- Schafttoleranz h4

Advantages:

- Increased tool life compared to carbide tools
- Highly accurate dimensional tolerances for high-precision parts
- Enables the production of polished surface by milling without the need for reworking the component

Applications:

- Hardened materials up to 66 HRC
- High precision machining
- For HSC finishing of 2D and 3D contours
- Components with high requirements in regard to surface quality

Types of tools:

- Ball nose and torus end mills with short design
- 3 Neck lengths available
- Available tool diameters 0.3 - 2.0 mm
- Shank tolerance h4

Schneidstoff

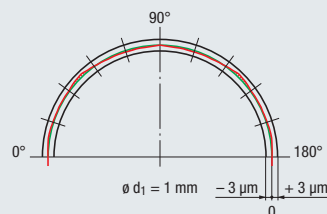
- Hochleistungsschneidstoff CBN (Kubisches Bornitrid)

Cutting material

- High-performance cutting material CBN (Cubic Boron Nitride)

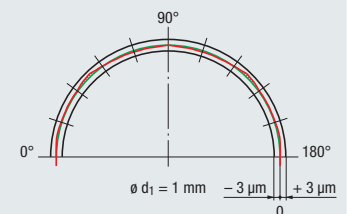
Kugelfräser

- 30° gedrahlte Nuten bei Schneidendurchmesser ≤ 1,0 mm
- Geradegenutet bei Schneidendurchmesser > 1,0 mm
- Negativer Spanwinkel
- Kurze, stabile Schneidenausführung
- Sehr genaue Formtoleranz ± 3 µm



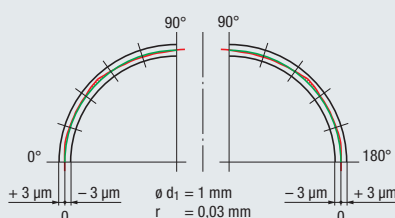
Ball nose end mills

- 30° spiral flutes with cutting diameter ≤ 1.0 mm
- Straight flutes with cutting diameter > 1.0 mm
- Negative rake angle
- Short, stable cutting edge design
- Highly precise dimensional tolerance ± 3 µm



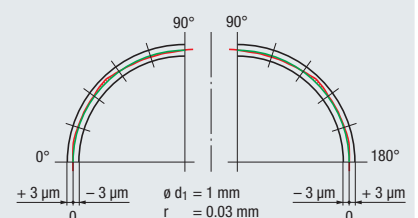
Torusfräser

- Geradegenutet
- Negativfase
- Kurze, stabile Schneidenausführung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Sehr genaue Formtoleranz ± 3 µm



Torus end mills

- Straight flutes
- Negative chamfer
- Short, stable cutting edge design
- Various corner radii for each cutting diameter
- Highly precise dimensional tolerance ± 3 µm



Wegweiser

Bitte beachten:

Die Eignung der Fräswerkzeuge für die Micro-Zerspanung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

- = sehr gut geeignet
- = gut geeignet

Die zugehörigen Schnittwerte sind auf den Seiten 22 - 30 zu finden.

Internationaler Werkstoffvergleich siehe aktuellen FRANKEN-Katalog.

Product finder

Please note:

The suitability of the milling tools for micro machining is indicated as follows:

- = very suitable
- = suitable

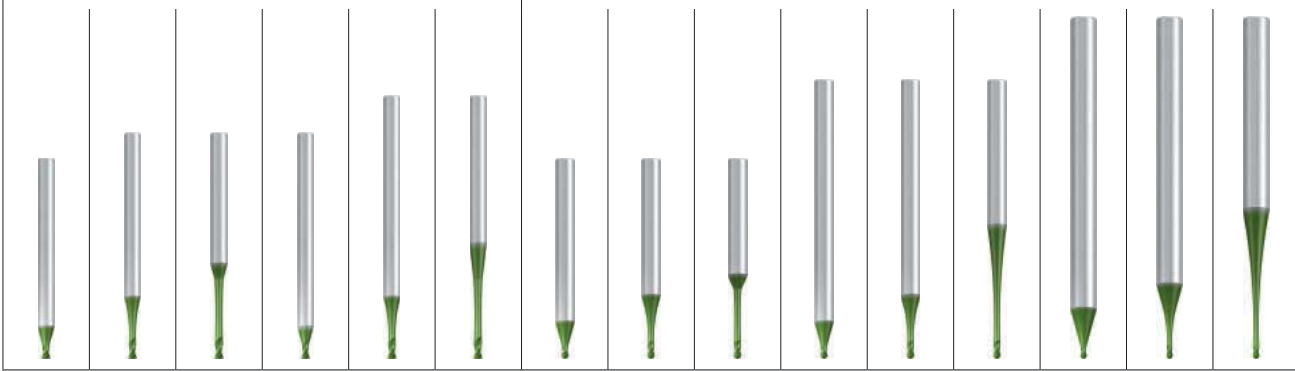
Please find the cutting conditions on pages 22 - 30.

International comparison of materials, see current FRANKEN catalogue.

Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers	
P	Stahlwerkstoffe Steel materials				
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cq15 S235JR (S137-2) 10SPb20 E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4	1.1132 1.0037 1.0722 1.0070 1.7131 1.7218	
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	20MoCr3 42CrMo4 102Cr6 50CrMo4	1.7320 1.7225 1.2067 1.7228	
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	1.7225 1.2067 1.7228	
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	1.2767 1.8515 1.2367	
5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1	1.2990 1.2344	
M	Nichtrostende Stahlwerkstoffe Stainless steel materials				
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12 1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2 1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMoN22-5-3 1.4462
4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMoN25-7-4 1.4410	
K	Gusswerkstoffe Cast materials				
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20) EN-JL-1030
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	250-450 N/mm ² 350-500 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30) EN-GJS-400-15 (GGG40) EN-JL-1050 EN-JS-1030
	2.2	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70) EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm ² 400-500 N/mm ²	GJV 300 GJV 450
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm ² 500-800 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35) EN-GJMB-450-6 (GTS-45) EN-JM-1010 EN-JM-1140
N	Nichteisenwerkstoffe Non-ferrous materials				
	Aluminium-Legierungen Aluminium alloys				
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm ² ≤ 350 N/mm ² ≤ 550 N/mm ²	EN AW-AIMn1 EN AW-AlMgSi EN AW-AlZn5Mg3Cu EN AW-3103 EN AW-6060 EN AW-7022
	1.2	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AIMg5 EN AC-51300
	1.3	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISi9Cu3 EN AC-46500
	1.4	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	12% < Si ≤ 17%	GD-AISi7Cu4FeMg
	1.5	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys		
	1.6	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys		
	Kupfer-Legierungen Copper alloys				
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57 EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm ²	CuZn37 (Ms63) EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58) EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4 EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm ²	CuSn7 ZnPb (Rg7) 2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm ² ≤ 1400 N/mm ²	(AMPCO® 8) (AMPCO® 45)
Magnesium-Legierungen Magnesium alloys					
3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm ²	MgAl6Zn 3.5612	
3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm ²	EN-MCMgAl9Zn1 EN-MC21120	
Kunststoffe Synthetics					
4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Perinax	
4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC	
4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK	
Besondere Werkstoffe Special materials					
5.1	Grafit	Graphite		C 8000	
5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20	
5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hyllite, Alucobond	
S	Spezialwerkstoffe Special materials				
	Titan-Legierungen Titanium alloys				
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm ²	Ti1 3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm ² ≤ 1250 N/mm ²	TiAl6V4 TiAl4Mo4Sn2 3.7165 3.7185
	1.3	Titan-Legierungen	Titanium alloys		
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys				
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm ²	Ni 99.6 2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm ² ≤ 1600 N/mm ²	Monel 400 Inconel 718 2.4360 2.4668
	2.3	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1600 N/mm ²	Haynes 25 2.4964
2.5	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1500 N/mm ²	Incoloy 800 1.4958	
2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys			
H	Harte Werkstoffe Hard materials				
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC 50 - 55 HRC 55 - 60 HRC 60 - 63 HRC 63 - 66 HRC	Weldox 1100 Hardox 550 ArmoX 600T Ferro-Titanit HSSE
	1.2	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings		
	1.3	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings		
	1.4	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings		
1.5	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings			

Hartmetall-Schaftfräser
Solid carbide end mills

Hartmetall-Kugelfräser
Solid carbide ball nose end mills

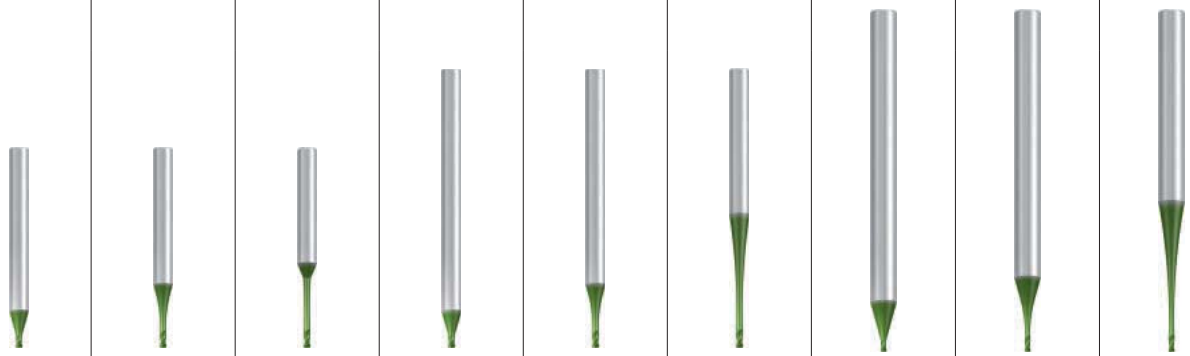


Allround						Allround									
N						N									
2,2 x d ₁	5 x d ₁	10 x d ₁	2,2 x d ₁	5 x d ₁	10 x d ₁	2,2 x d ₁	5 x d ₁	10 x d ₁	2,2 x d ₁	5 x d ₁	10 x d ₁	2,2 x d ₁	5 x d ₁	10 x d ₁	l ₃
ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	ø0,2-2mm	d ₁
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Z (Flutes)
2760L	2761L	2762L	2763L	2764L	2765L	2770L	2771L	2772L	2773L	2774L	2775L	2776L	2777L	2778L	
10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	Seite · Page
22	23	24	22	23	24	25	26	27	25	26	27	25	26	27	v _c / f _z

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	P
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1	M
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	K
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2	N
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.4	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.5	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.6	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.3	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.4	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.5	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.6	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.7	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.8	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.3	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.4	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.3	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.1	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.2	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.3	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.1	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.2	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.3	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.4	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.5	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2.6	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.1	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.2	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.3	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.4	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1.5	

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

Hartmetall-Torusfräser
Solid carbide torus end mills



Allround

N

l_3	2,2 x d_1	5 x d_1	10 x d_1	2,2 x d_1	5 x d_1	10 x d_1	2,2 x d_1	5 x d_1	10 x d_1
d_1	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm	ø0,5-2 mm
Z (Flutes)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	2780L	2781L	2782L	2783L	2784L	2785L	2786L	2787L	2788L
Seite · Page	15	15	15	16	16	16	17	17	17
v_c / f_z	25	26	27	25	26	27	25	26	27

P	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	5.1	■	■	■	■	■	■	■	■
M	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	□	□	□	□	□	□	□	□
	4.1	□	□	□	□	□	□	□	□
K	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.2	■	■	■	■	■	■	■	■
N	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.3	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.4	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.5	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.6	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.3	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.4	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.5	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.6	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.7	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.8	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.2	■	■	■	■	■	■	■	■
4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	
4.2	■	■	■	■	■	■	■	■	
4.3									
4.4									
5.1									
5.2	■	■	■	■	■	■	■	■	
5.3	■	■	■	■	■	■	■	■	
S	1.1	□	□	□	□	□	□	□	□
	1.2	□	□	□	□	□	□	□	□
	1.3	□	□	□	□	□	□	□	□
	2.1	□	□	□	□	□	□	□	□
	2.2								
	2.3								
2.4									
2.5									
2.6									
H	1.1	□	□	□	□	□	□	□	□
	1.2	□	□	□	□	□	□	□	□
	1.3								
	1.4								
	1.5								

CBN-Kugelfräser
CBN ball nose end mills

CBN-Torusfräser
CBN torus end mills



Hard materials

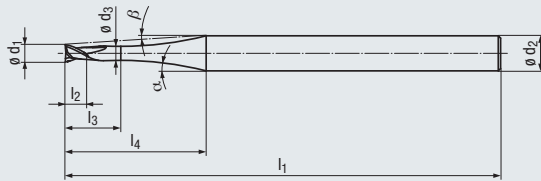
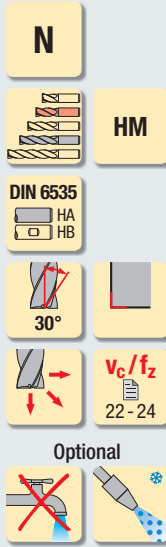
H

	1,5 x d ₁	3 x d ₁	4,5 x d ₁	1,5 x d ₁	3 x d ₁	4,5 x d ₁	l ₃
	ø0,3 - 1 mm	ø0,3 - 2 mm	ø0,3 - 2 mm	ø0,4 - 1 mm	ø0,4 - 2 mm	ø0,4 - 2 mm	d ₁
	2	2	2	2	2	2	Z (Flutes)
	2618	2619	2620	2638	2639	2640	
	19	19	19	20	20	21	Seite · Page
	28 - 29	28 - 29	28 - 29	30	30	30	v _c / f _z
							1.1
							2.1
							3.1
							4.1
							5.1
							1.1
							2.1
							3.1
							4.1
							1.1
							1.2
							2.1
							2.2
							3.1
							3.2
							4.1
							4.2
							1.1
							1.2
							1.3
							1.4
							1.5
							1.6
							2.1
							2.2
							2.3
							2.4
							2.5
							2.6
							2.7
							2.8
							3.1
							3.2
							4.1
							4.2
							4.3
							4.4
							5.1
							5.2
							5.3
							1.1
							1.2
							1.3
							2.1
							2.2
							2.3
							2.4
							2.5
							2.6
							1.1
							1.2
							1.3
							1.4
							1.5

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

- Multifunktionales Werkzeug
- Kurze Schaftlängen
- Spezielle Halsausführungen
- Schneiden zur Mitte
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Short shank lengths
- Special neck designs
- Centre cutting
- 3 neck lengths available



Allround



Allround



Allround

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 6)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

	ALCR	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3
S	1.1-2.1	1.1-2.1	1.1-2.1
H	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2

l₃ = 2,2 x d₁ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											
ø d ₁	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	l ₄	ø d ₂ h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code	
0,2	-0,016	0,12	0,44	38	0,16	5,7	3	15°	14°	2	.0002
0,5	-0,025	0,3	1,1	38	0,4	5,8	3	15°	13°	2	.0005
0,8	-0,034	0,48	1,76	38	0,64	5,9	3	15°	11°	2	.0008
1	-0,040	0,6	2,2	38	0,8	5,9	3	15°	10°	2	.001
1,5	-0,040	0,9	3,3	38	1,2	6,1	3	15°	8°	2	.0015
1,8	-0,040	1,08	3,96	38	1,44	6,2	3	15°	6°	2	.0018
2	-0,040	1,2	4,4	50	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002

Scharfkantig · Sharp-edged

2760L	
●	
●	
●	
●	
●	
●	
●	

l₃ = 5 x d₁ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											
ø d ₁	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	l ₄	ø d ₂ h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code	
0,2	-0,016	0,2	1	38	0,16	6,4	3	15°	13°	2	.0002
0,5	-0,025	0,5	2,5	38	0,4	7,8	3	15°	10°	2	.0005
0,8	-0,034	0,8	4	38	0,64	9	3	15°	8°	2	.0008
1	-0,040	1	5	43	0,8	9,7	3	15°	6°	2	.001
1,5	-0,040	1,5	7,5	43	1,2	11,8	3	14°	4°	2	.0015
1,8	-0,040	1,8	9	43	1,44	12,9	3	12°	3°	2	.0018
2	-0,040	2	10	50	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002

Scharfkantig · Sharp-edged

2761L	
●	
●	
●	
●	
●	
●	
●	

l₃ = 10 x d₁ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											
ø d ₁	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	l ₄	ø d ₂ h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code	
0,2	-0,016	0,2	2	38	0,16	9,2	3	15°	9°	2	.0002
0,5	-0,025	0,5	5	38	0,4	10,7	3	13°	6°	2	.0005
0,8	-0,034	0,8	8	38	0,64	13,5	3	12°	4°	2	.0008
1	-0,040	1	10	43	0,8	15,3	3	11°	3°	2	.001
1,5	-0,040	1,5	15	43	1,2	18,1	3	14,6°	3°	2	.0015
1,8	-0,040	1,8	18	43	1,44	20	3	19,8°	2°	2	.0018
2	-0,040	2	20	50	1,6	25	6	22,1°	6°	2	.002

Scharfkantig · Sharp-edged

2762L	
●	
●	
●	
●	
●	
●	
●	

- Multifunktionales Werkzeug
- Lange Schaftlängen
- Spezielle Halsausführungen
- Schneiden zur Mitte
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Long shank lengths
- Special neck designs
- Centre cutting
- 3 neck lengths available

N

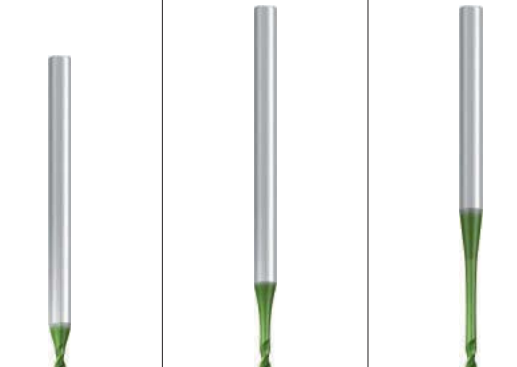
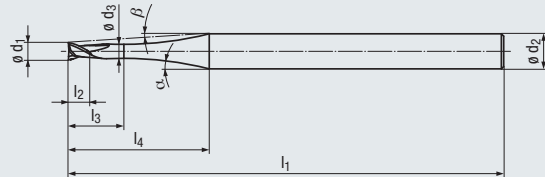
HM

DIN 6535
HA
HB

30°

V_c/f_z
22-24

Optional



Allround Allround Allround

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 6)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

	ALCR	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3
S	1.1-2.1	1.1-2.1	1.1-2.1
H	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2

l₃ = 2,2 x d₁ – Lange Ausführung · Long design

Scharfkantig · Sharp-edged

Bestell-Code · Order code											2763L		
∅ d ₁	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂ h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
0,2	-0,016	0,2	0,6	43	0,16	5,7	3	15°	14°	2	.0002	●	
0,5	-0,025	0,5	1,1	43	0,4	5,8	3	15°	13°	2	.0005	●	
0,8	-0,034	0,8	1,76	43	0,64	5,9	3	15°	11°	2	.0008	●	
1	-0,040	1	2,2	43	0,8	5,9	3	15°	10°	2	.001	●	
1,5	-0,040	1,5	3,3	43	1,2	6,1	3	15°	8°	2	.0015	●	
1,8	-0,040	1,8	3,96	43	1,44	6,2	3	15°	6°	2	.0018	●	
2	-0,040	2	4,4	57	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●	

l₃ = 5 x d₁ – Lange Ausführung · Long design

Scharfkantig · Sharp-edged

Bestell-Code · Order code											2764L		
∅ d ₁	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂ h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
0,2	-0,016	0,2	1	43	0,16	6,4	3	15°	13°	2	.0002	●	
0,5	-0,025	0,5	2,5	43	0,4	7,8	3	15°	10°	2	.0005	●	
0,8	-0,034	0,8	4	43	0,64	9	3	15°	8°	2	.0008	●	
1	-0,040	1	5	50	0,8	9,7	3	15°	6°	2	.001	●	
1,5	-0,040	1,5	7,5	50	1,2	11,8	3	14°	4°	2	.0015	●	
1,8	-0,040	1,8	9	50	1,44	12,9	3	12°	3°	2	.0018	●	
2	-0,040	2	10	57	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●	

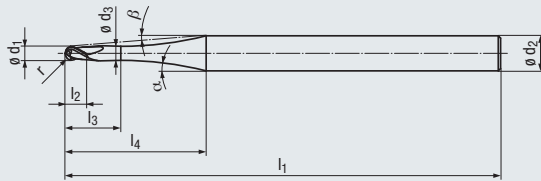
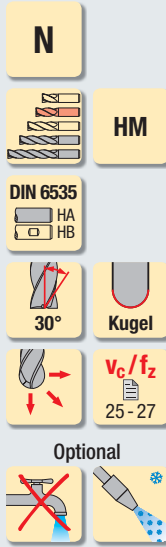
l₃ = 10 x d₁ – Lange Ausführung · Long design

Scharfkantig · Sharp-edged

Bestell-Code · Order code											2765L		
∅ d ₁	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂ h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
0,2	-0,016	0,2	2	43	0,16	9,2	3	15°	9°	2	.0002	●	
0,5	-0,025	0,5	5	43	0,4	14,5	3	13°	6°	2	.0005	●	
0,8	-0,034	0,8	8	43	0,64	15,5	3	9,8°	4°	2	.0008	●	
1	-0,040	1	10	50	0,8	20,6	3	8,5°	3°	2	.001	●	
1,5	-0,040	1,5	15	50	1,2	22	3	6,2°	2°	2	.0015	●	
1,8	-0,040	1,8	18	50	1,44	22	3	5,3°	2°	2	.0018	●	
2	-0,040	2	20	57	1,6	29	6	7,8°	4°	2	.002	●	

- Multifunktionales Werkzeug
- Optimierte Querschneide
- Kurze Schaftlängen
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Optimized chisel edge
- Short shank lengths
- Special neck designs
- 3 neck lengths available



Allround



Allround



Allround

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 6)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

	ALCR	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3
S	1.1-2.1	1.1-2.1	1.1-2.1
H	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2

$l_3 = 2,2 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code													2770L		
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code				
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)					
0,2	0,1	0,12	0,44	38	0,16	5,7	3	15°	14°	2	.0002	●			
0,5	0,25	0,3	1,1	38	0,4	5,8	3	15°	13°	2	.0005	●			
0,8	0,4	0,48	1,76	38	0,64	5,9	3	15°	11°	2	.0008	●			
1	0,5	0,6	2,2	43	0,8	7,8	4	15°	11°	2	.001	●			
1,2	0,6	0,72	2,64	43	0,96	7,9	4	15°	11°	2	.0012	●			
1,5	0,75	0,9	3,3	43	1,2	8	4	15°	9°	2	.0015	●			
1,8	0,9	1,08	3,96	43	1,44	8,1	4	15°	8°	2	.0018	●			
2	1	1,2	4,4	57	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●			

$l_3 = 5 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code													2771L		
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code				
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)					
0,2	0,1	0,2	1	38	0,16	6,4	3	15°	13°	2	.0002	●			
0,5	0,25	0,5	2,5	38	0,4	7,8	3	15°	10°	2	.0005	●			
0,8	0,4	0,8	4	38	0,64	9	3	15°	8°	2	.0008	●			
1	0,5	1	5	43	0,8	11,6	4	15°	8°	2	.001	●			
1,2	0,6	1,2	6	43	0,96	12,4	4	15°	7°	2	.0012	●			
1,5	0,75	1,5	7,5	43	1,2	13,7	4	15°	6°	2	.0015	●			
1,8	0,9	1,8	9	43	1,44	15	4	15°	5°	2	.0018	●			
2	1	2	10	57	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●			

$l_3 = 10 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code													2772L		
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code				
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)					
0,2	0,1	0,2	2	38	0,16	9,2	3	15°	9°	2	.0002	●			
0,5	0,25	0,5	5	38	0,4	10,7	3	13°	6°	2	.0005	●			
0,8	0,4	0,8	8	38	0,64	10,5	3	8,2°	4°	2	.0008	●			
1	0,5	1	10	43	0,8	18,3	4	8°	5°	2	.001	●			
1,2	0,6	1,2	12	43	0,96	18,2	4	9,3°	4°	2	.0012	●			
1,5	0,75	1,5	15	43	1,2	18,1	4	13,5°	4°	2	.0015	●			
1,8	0,9	1,8	18	43	1,44	19,5	4	31,1°	3°	2	.0018	●			
2	1	2	20	57	1,6	32	6	9,5°	4°	2	.002	●			

- Multifunktionales Werkzeug
- Optimierte Querschnitte
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Optimized chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available

N

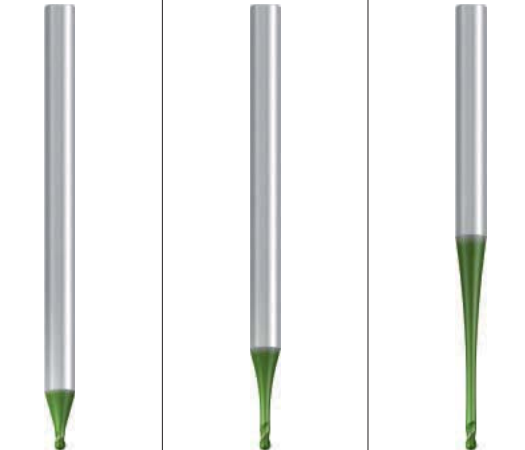
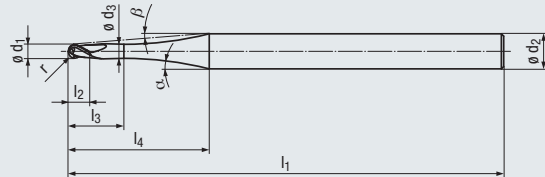
HM

DIN 6535
HA
HB

30° Kugel

V_c / f_z
25 - 27

Optional



Allround Allround Allround

Beschichtung · Coating

ALCR ALCR ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

Applications – material (see page 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

- For almost all materials
- For the machining of smallest engravings and components

P	1.1-5.1		P	1.1-5.1		P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1	M	1.1-2.1	3.1-4.1	M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2		K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3		N	1.1-4.2, 5.2-5.3		N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1	S		1.1-2.1	S		1.1-2.1
H		1.1-1.2	H		1.1-1.2	H		1.1-1.2

$l_3 = 2,2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											2773L		
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,2	0,1	0,12	0,6	50	0,16	5,7	3	15°	14°	2	.0002	●	
0,5	0,25	0,3	1,1	50	0,4	5,8	3	15°	13°	2	.0005	●	
0,8	0,4	0,48	1,76	50	0,64	5,9	3	15°	11°	2	.0008	●	
1	0,5	0,6	2,2	60	0,8	7,8	4	15°	11°	2	.001	●	
1,2	0,6	0,72	2,64	60	0,96	7,9	4	15°	11°	2	.0012	●	
1,5	0,75	0,9	3,3	60	1,2	8	4	15°	9°	2	.0015	●	
1,8	0,9	1,08	3,96	60	1,44	8,1	4	15°	8°	2	.0018	●	
2	1	1,2	4,4	70	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											2774L		
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,2	0,1	0,2	1	50	0,16	6,4	3	15°	13°	2	.0002	●	
0,5	0,25	0,5	2,5	50	0,4	7,8	3	15°	10°	2	.0005	●	
0,8	0,4	0,8	4	50	0,64	9	3	15°	8°	2	.0008	●	
1	0,5	1	5	60	0,8	11,6	4	15°	8°	2	.001	●	
1,2	0,6	1,2	6	60	0,96	12,4	4	15°	7°	2	.0012	●	
1,5	0,75	1,5	7,5	60	1,2	13,7	4	15°	6°	2	.0015	●	
1,8	0,9	1,8	9	60	1,44	15	4	15°	5°	2	.0018	●	
2	1	2	10	70	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●	

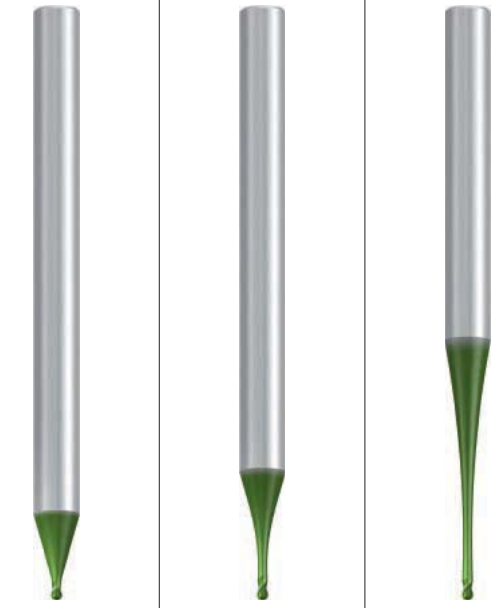
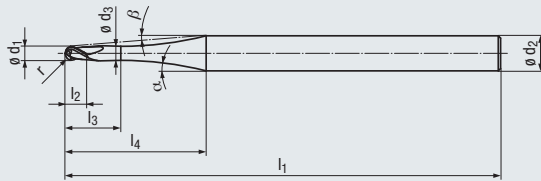
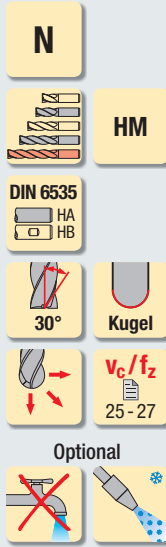
$l_3 = 10 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											2775L		
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,2	0,1	0,2	2	50	0,16	9,2	3	15°	9°	2	.0002	●	
0,5	0,25	0,5	5	50	0,4	14,5	3	13°	6°	2	.0005	●	
0,8	0,4	0,8	8	50	0,64	18,7	3	9,8°	4°	2	.0008	●	
1	0,5	1	10	60	0,8	23,7	4	10,2°	4°	2	.001	●	
1,2	0,6	1,2	12	60	0,96	26,1	4	9,1°	4°	2	.0012	●	
1,5	0,75	1,5	15	60	1,2	29,2	4	7,8°	3°	2	.0015	●	
1,8	0,9	1,8	18	60	1,44	31,9	4	6,8°	2°	2	.0018	●	
2	1	2	20	70	1,6	41,4	6	8,5°	3°	2	.002	●	

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

- Multifunktionales Werkzeug
- Optimierte Querschnitte
- Spezielle Halsausführungen
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Optimized chisel edge
- Special neck designs
- 3 neck lengths available



Allround Allround Allround

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 6)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

	ALCR	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3
S	1.1-2.1	1.1-2.1	1.1-2.1
H	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2

$l_3 = 2,2 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												2776L	
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,2	0,1	0,12	0,6	80	0,16	11,3	6	15°	15°	2	.0002	●	
0,5	0,25	0,3	1,1	80	0,4	11,4	6	15°	14°	2	.0005	●	
0,8	0,4	0,48	1,76	80	0,64	11,5	6	15°	13°	2	.0008	●	
1	0,5	0,6	2,2	80	0,8	11,5	6	15°	13°	2	.001	●	
1,2	0,6	0,72	2,64	80	0,96	11,6	6	15°	12°	2	.0012	●	
1,5	0,75	0,9	3,3	80	1,2	11,7	6	15°	11°	2	.0015	●	
1,8	0,9	1,08	3,96	80	1,44	11,8	6	15°	11°	2	.0018	●	
2	1	1,2	4,4	80	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												2777L	
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,2	0,1	0,2	1	80	0,16	12	6	15°	14°	2	.0002	●	
0,5	0,25	0,5	2,5	80	0,4	13,4	6	15°	12°	2	.0005	●	
0,8	0,4	0,8	4	80	0,64	14,6	6	15°	11°	2	.0008	●	
1	0,5	1	5	80	0,8	15,3	6	15°	10°	2	.001	●	
1,2	0,6	1,2	6	80	0,96	16,2	6	15°	9°	2	.0012	●	
1,5	0,75	1,5	7,5	80	1,2	17,4	6	15°	8°	2	.0015	●	
1,8	0,9	1,8	9	80	1,44	18,7	6	15°	7°	2	.0018	●	
2	1	2	10	80	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●	

$l_3 = 10 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												2778L	
$\varnothing d_1$	r	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,2	0,1	0,2	2	80	0,16	14,8	6	15°	12°	2	.0002	●	
0,5	0,25	0,5	5	80	0,4	20,2	6	15°	8°	2	.0005	●	
0,8	0,4	0,8	8	80	0,64	25,9	6	14,8°	6°	2	.0008	●	
1	0,5	1	10	80	0,8	28,7	6	13°	6°	2	.001	●	
1,2	0,6	1,2	12	80	0,96	31,8	6	11,7°	5°	2	.0012	●	
1,5	0,75	1,5	15	80	1,2	35,8	6	10,2°	4°	2	.0015	●	
1,8	0,9	1,8	18	80	1,44	39,3	6	9,1°	4°	2	.0018	●	
2	1	2	20	80	1,6	41,4	6	8,5°	3°	2	.002	●	

- Multifunktionales Werkzeug
- Kurze Schaftlängen
- Spezielle Halsausführungen
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Short shank lengths
- Special neck designs
- High-precision corner radius
- 3 neck lengths available

N

HM

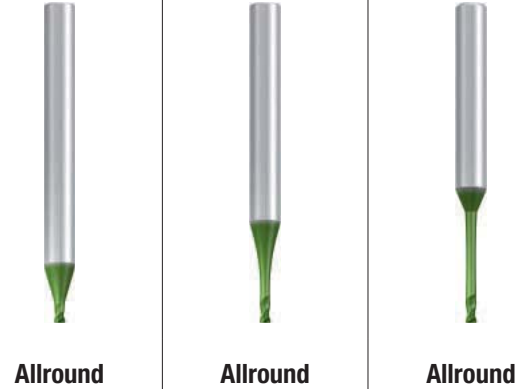
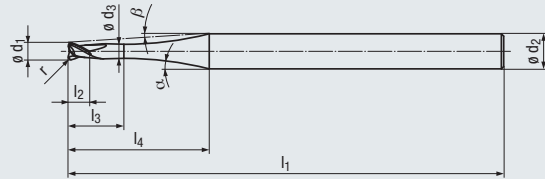
DIN 6535
HA
HB

30°

Torus

V_c/f_z
25-27

Optional



Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 6)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

	ALCR	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3
S	1.1-2.1	1.1-2.1	1.1-2.1
H	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2

l₃ = 2,2 x d₁ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											2780L		
∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,01	±0,005						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,3	1,1	38	0,4	5,8	3	15°	13°	2	.0005	●	
1	0,2	0,6	2,2	43	0,8	7,8	4	15°	11°	2	.001	●	
1,5	0,3	0,9	3,3	43	1,2	8	4	15°	9°	2	.0015	●	
2	0,5	1,2	4,4	57	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●	

l₃ = 5 x d₁ – Kurze Ausführung · Short design

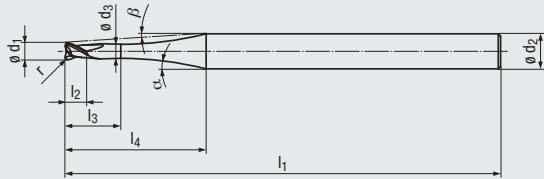
Bestell-Code · Order code											2781L		
∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,01	±0,005						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,5	2,5	38	0,4	7,8	3	15°	10°	2	.0005	●	
1	0,2	1	5	43	0,8	11,6	4	15°	8°	2	.001	●	
1,5	0,3	1,5	7,5	43	1,2	13,7	4	15°	6°	2	.0015	●	
2	0,5	2	10	57	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●	

l₃ = 10 x d₁ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											2782L		
∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,01	±0,005						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,5	5	38	0,4	10,7	3	13°	6°	2	.0005	●	
1	0,2	1	10	43	0,8	18,3	4	8°	5°	2	.001	●	
1,5	0,3	1,5	15	43	1,2	18,1	4	13,5°	4°	2	.0015	●	
2	0,5	2	20	57	1,6	32	6	9,5°	4°	2	.002	●	

- Multifunktionales Werkzeug
- Spezielle Halsausführungen
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Special neck designs
- High-precision corner radius
- 3 neck lengths available



Allround



Allround



Allround

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

Applications – material (see page 6)

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

	ALCR	ALCR	ALCR
P	1.1-5.1	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1	1.1-2.1 3.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3	1.1-4.2, 5.2-5.3
S	1.1-2.1	1.1-2.1	1.1-2.1
H	1.1-1.2	1.1-1.2	1.1-1.2

$l_3 = 2,2 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code												2783L	
ϕd_1	r	l_2	l_3	l_1	ϕd_3	l_4	ϕd_2	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,3	1,1	50	0,4	5,8	3	15°	13°	2	.0005	●	
1	0,2	0,6	2,2	60	0,8	7,8	4	15°	11°	2	.001	●	
1,5	0,3	0,9	3,3	60	1,2	8	4	15°	9°	2	.0015	●	
2	0,5	1,2	4,4	70	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●	

$l_3 = 5 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code												2784L	
ϕd_1	r	l_2	l_3	l_1	ϕd_3	l_4	ϕd_2	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,5	2,5	50	0,4	7,8	3	15°	10°	2	.0005	●	
1	0,2	1	5	60	0,8	11,6	4	15°	8°	2	.001	●	
1,5	0,3	1,5	7,5	60	1,2	13,7	4	15°	6°	2	.0015	●	
2	0,5	2	10	70	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●	

$l_3 = 10 \times d_1$ – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code												2785L	
ϕd_1	r	l_2	l_3	l_1	ϕd_3	l_4	ϕd_2	α	β	Z	Dimens.-Code		
$\pm 0,01$	$\pm 0,005$						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,5	5	50	0,4	14,5	3	13°	6°	2	.0005	●	
1	0,2	1	10	60	0,8	23,7	4	10,2°	4°	2	.001	●	
1,5	0,3	1,5	15	60	1,2	29,2	4	7,8°	3°	2	.0015	●	
2	0,5	2	20	70	1,6	41,4	6	8,5°	3°	2	.002	●	

- Multifunktionales Werkzeug
- Spezielle Halsausführungen
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Halslängen verfügbar

- Multi-functional tool
- Special neck designs
- High-precision corner radius
- 3 neck lengths available

N

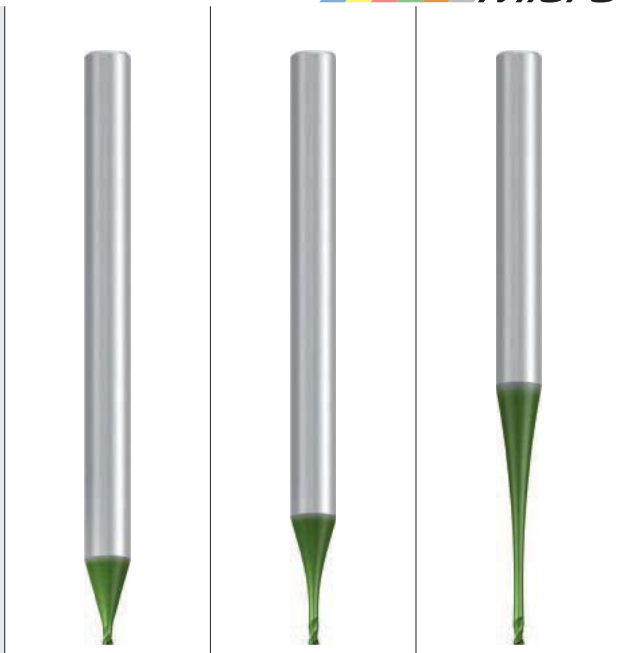
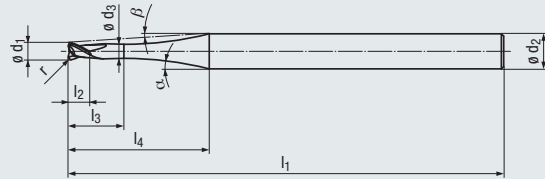
HM

DIN 6535
HA
HB

30° **Torus**

V_c/f_z
25-27

Optional



Allround Allround Allround

Beschichtung · Coating

ALCR ALCR ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

Applications – material (see page 6)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Bearbeiten kleinster Gravuren und Bauteile

- For almost all materials
- For machining smallest engravings and components

P	1.1-5.1		P	1.1-5.1		P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1	M	1.1-2.1	3.1-4.1	M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2		K	1.1-4.2		K	1.1-4.2	
N	1.1-4.2, 5.2-5.3		N	1.1-4.2, 5.2-5.3		N	1.1-4.2, 5.2-5.3	
S		1.1-2.1	S		1.1-2.1	S		1.1-2.1
H		1.1-1.2	H		1.1-1.2	H		1.1-1.2

l₃ = 2,2 x d₁ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												2786L	
∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,01	±0,005						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,3	1,1	80	0,4	11,4	6	15°	14°	2	.0005	●	
1	0,2	0,6	2,2	80	0,8	11,5	6	15°	13°	2	.001	●	
1,5	0,3	0,9	3,3	80	1,2	11,7	6	15°	11°	2	.0015	●	
2	0,5	1,2	4,4	80	1,6	11,9	6	15°	10°	2	.002	●	

l₃ = 5 x d₁ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												2787L	
∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,01	±0,005						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,5	2,5	80	0,4	13,4	6	15°	12°	2	.0005	●	
1	0,2	1	5	80	0,8	15,3	6	15°	10°	2	.001	●	
1,5	0,3	1,5	7,5	80	1,2	17,4	6	15°	8°	2	.0015	●	
2	0,5	2	10	80	1,6	19,7	6	15°	6°	2	.002	●	

l₃ = 10 x d₁ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												2788L	
∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,01	±0,005						h5			(Flutes)			
0,5	0,1	0,5	5	80	0,4	20,2	6	15°	8°	2	.0005	●	
1	0,2	1	10	80	0,8	28,7	6	13°	6°	2	.001	●	
1,5	0,3	1,5	15	80	1,2	35,8	6	10,2°	4°	2	.0015	●	
2	0,5	2	20	80	1,6	41,4	6	8,5°	3°	2	.002	●	

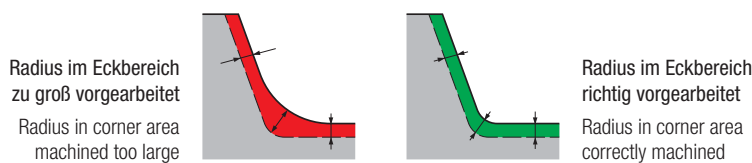


Anforderungen zum HSC-Schlichten mit CBN-Micro- und Mini-Kugel- und Torusfräser

- Präzisionsspannmittel mit hoher Rundlaufgenauigkeit
- Hochgenaue HSC-Bearbeitungszentren mit Spindeldrehzahlen über 25000 min⁻¹
- Um eine prozessichere und effektive Schlichtbearbeitung mit CBN-Micro- und Mini-Kugel- und Torusfräsern zu ermöglichen ist es wichtig, beim Vorschlichten auf gleichmäßiges Aufmaß des noch abzutragenden Materials zu achten. Besonders in Eckbereichen müssen die Radien entsprechend vorgearbeitet werden.

Requirement for HSC finishing with CBN micro and mini ball nose and torus end mills

- Precision clamping tool with high run-out accuracy
- Highly precise HSC machining centres with spindle speeds exceeding 25000 rpm
- In order to achieve a process-reliable and effective finishing operation with CBN micro and mini ball nose and torus end mills it is important to ensure that the machining allowance of the work piece material to be machined is even and consistent. The radii particularly in the corner areas must be premachined.



- Hochleistungswerkzeug
- Verschleißfester Schneidstoff
- Schaftdurchmesser-Toleranz h4
- Stabile Schneidenausführung
- 3 Halslängen verfügbar

- High-performance tool
- Wear-resistant cutting material
- Shank diameter tolerance h4
- Stable cutting edge design
- 3 Neck lengths available

H

CBN

DIN 6535
HA
HB

Kugel

≤ ϕ 1 mm > ϕ 1 mm

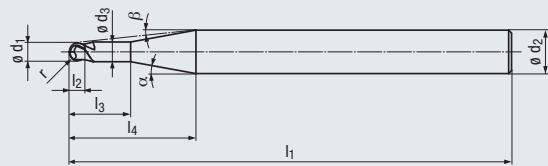
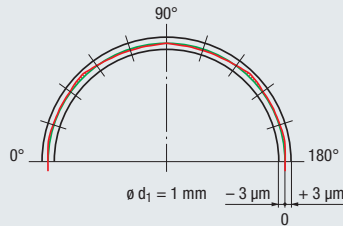
30° 0°

1-2°

v_c/f_z
28 - 29

Optional

≤ 66 HRC



Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- Für hochgenaue Bearbeitungen
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten von 2D-Konturen und 3D-Konturen mit hoher Oberflächengüte

Applications – material (see page 6)

- For high precision machining
- Hard machining possible up to 66 HRC
- For HSC finishing of 2D and 3D contours with high surface quality

Hard materials	Hard materials	Hard materials
K 3.1-4.2 1.1-2.2 N 2.1 2.2-2.8 H 1.1-1.5	K 3.1-4.2 1.1-2.2 N 2.1 2.2-2.8 H 1.1-1.5	K 3.1-4.2 1.1-2.2 N 2.1 2.2-2.8 H 1.1-1.5

$l_3 = 1,5 \times d_1$

Bestell-Code · Order code											2618		
ϕ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	ϕ d ₃	l ₄	ϕ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,006	±0,003						h4			(Flutes)			
0,3	0,15	0,3	0,45	50	0,27	11	4	10°	10°	2	.030	●	
0,4	0,2	0,3	0,6	50	0,36	10,9	4	10°	10°	2	.040	●	
0,5	0,25	0,35	0,75	50	0,45	10,8	4	10°	9,5°	2	.050	●	
0,8	0,4	0,6	1,2	50	0,75	10,4	4	10°	9,5°	2	.080	●	
1	0,5	0,8	1,5	50	0,95	10,1	4	10°	9°	2	.100	●	

$l_3 = 3 \times d_1$

Bestell-Code · Order code											2619		
ϕ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	ϕ d ₃	l ₄	ϕ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,006	±0,003						h4			(Flutes)			
0,3	0,15	0,3	0,9	50	0,27	7,9	4	15°	14°	2	.030	●	
0,4	0,2	0,3	1,2	50	0,36	8	4	15°	13,5°	2	.040	●	
0,5	0,25	0,35	1,5	50	0,45	8,1	4	15°	13°	2	.050	●	
0,8	0,4	0,6	2,4	50	0,75	8,5	4	15°	11,5°	2	.080	●	
1	0,5	0,8	3	50	0,95	8,7	4	15°	10,5°	2	.100	●	
1,5	0,75	1,1	4,5	50	1,45	9,3	4	15°	8,5°	2	.150	●	
2	1	1,3	6	50	1,95	9,8	4	15°	7°	2	.200	●	

$l_3 = 4,5 \times d_1$

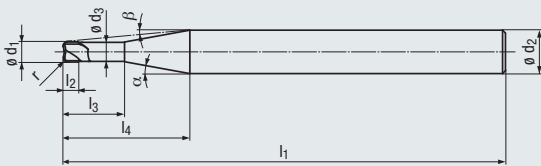
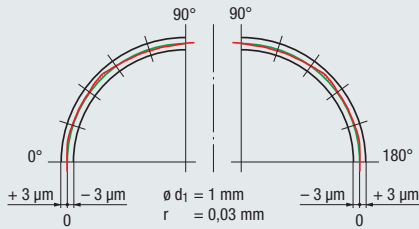
Bestell-Code · Order code											2620		
ϕ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	ϕ d ₃	l ₄	ϕ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code		
±0,006	±0,003						h4			(Flutes)			
0,3	0,15	0,3	1,35	50	0,27	8,3	4	15°	13°	2	.030	●	
0,4	0,2	0,3	1,8	50	0,36	8,6	4	15°	12,5°	2	.040	●	
0,5	0,25	0,35	2,25	50	0,45	8,9	4	15°	12°	2	.050	●	
0,8	0,4	0,6	3,6	50	0,75	9,7	4	15°	10°	2	.080	●	
1	0,5	0,8	4,5	50	0,95	10,2	4	15°	9°	2	.100	●	
1,5	0,75	1,1	6,75	50	1,45	11,5	4	15°	7°	2	.150	●	
2	1	1,3	9	50	1,95	12,8	4	15°	5°	2	.200	●	

- Hochleistungswerkzeug
- Verschleißfester Schneidstoff
- Schaftdurchmesser-Toleranz h4
- Stabile Schneidenausführung
- 3 Halslängen verfügbar
- Verschiedene Eckenradien pro Schneiddurchmesser

- High-performance tool
- Wear-resistant cutting material
- Shank diameter tolerance h4
- Stable cutting edge design
- 3 Neck lengths available
- Various corner radii for each cutting diameter



Optional



Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- Für hochgenaue Bearbeitungen
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten von 2D-Konturen und 3D-Konturen mit hoher Oberflächengüte

Applications – material (see page 6)

- For high precision machining
- Hard machining possible up to 66 HRC
- For HSC finishing of 2D and 3D contours with high surface quality



Hard materials



Hard materials

K	3.1-4.2	1.1-2.2	K	3.1-4.2	1.1-2.2
N	2.1	2.2-2.8	N	2.1	2.2-2.8
H	1.1-1.5		H	1.1-1.5	

l₃ = 1,5 x d₁

Bestell-Code · Order code

∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code
±0,006	±0,003						h4			(Flutes)	
0,4	0,03	0,3	0,6	50	0,36	10,9	4	10°	9,5°	2	.040030
0,4	0,05	0,3	0,6	50	0,36	10,9	4	10°	9,5°	2	.040050
0,4	0,1	0,3	0,6	50	0,36	10,9	4	10°	9,5°	2	.040100
0,5	0,03	0,35	0,75	50	0,45	10,8	4	10°	9,5°	2	.050030
0,5	0,05	0,35	0,75	50	0,45	10,8	4	10°	9,5°	2	.050050
0,5	0,1	0,35	0,75	50	0,45	10,8	4	10°	9,5°	2	.050100
1	0,03	0,8	1,5	50	0,95	10,1	4	10°	8,5°	2	.100030
1	0,05	0,8	1,5	50	0,95	10,1	4	10°	8,5°	2	.100050
1	0,1	0,8	1,5	50	0,95	10,1	4	10°	9°	2	.100100
1	0,2	0,8	1,5	50	0,95	10,1	4	10°	9°	2	.100200

2638

l₃ = 3 x d₁

Bestell-Code · Order code

∅ d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	∅ d ₃	l ₄	∅ d ₂	α	β	Z	Dimens.-Code
±0,006	±0,003						h4			(Flutes)	
0,4	0,03	0,3	1,2	50	0,36	8	4	15°	13°	2	.040030
0,4	0,05	0,3	1,2	50	0,36	8	4	15°	13°	2	.040050
0,4	0,1	0,3	1,2	50	0,36	8	4	15°	13°	2	.040100
0,5	0,03	0,35	1,5	50	0,45	8,1	4	15°	12,5°	2	.050030
0,5	0,05	0,35	1,5	50	0,45	8,1	4	15°	12,5°	2	.050050
0,5	0,1	0,35	1,5	50	0,45	8,1	4	15°	12,5°	2	.050100
1	0,03	0,8	3	50	0,95	8,7	4	15°	10°	2	.100030
1	0,05	0,8	3	50	0,95	8,7	4	15°	10°	2	.100050
1	0,1	0,8	3	50	0,95	8,7	4	15°	10°	2	.100100
1	0,2	0,8	3	50	0,95	8,7	4	15°	10,5°	2	.100200
1,5	0,1	1,1	4,5	50	1,45	9,3	4	15°	8°	2	.150100
1,5	0,2	1,1	4,5	50	1,45	9,3	4	15°	8°	2	.150200
1,5	0,3	1,1	4,5	50	1,45	9,3	4	15°	8°	2	.150300
2	0,1	1,3	6	50	1,95	9,8	4	15°	6°	2	.200100
2	0,2	1,3	6	50	1,95	9,8	4	15°	6°	2	.200200
2	0,3	1,3	6	50	1,95	9,8	4	15°	6°	2	.200300

2639

- Hochleistungswerkzeug
- Verschleißfester Schneidstoff
- Schaftdurchmesser-Toleranz h4
- Stabile Schneidenausführung
- 3 Halslängen verfügbar
- Verschiedene Eckenradien pro Schneiddurchmesser

- High-performance tool
- Wear-resistant cutting material
- Shank diameter tolerance h4
- Stable cutting edge design
- 3 Neck lengths available
- Various corner radii for each cutting diameter

H

CBN

DIN 6535
HA
HB

Torus

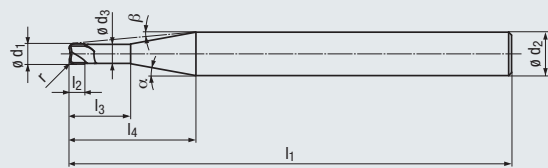
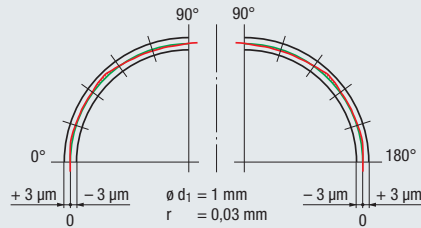
0°

1-2°

V_c/f_z
30

Optional

≤ 66 HRC



Hard materials

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 6)

- Für hochgenaue Bearbeitungen
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten von 2D-Konturen und 3D-Konturen mit hoher Oberflächengüte

Applications – material (see page 6)

- For high precision machining
- Hard machining possible up to 66 HRC
- For HSC finishing of 2D and 3D contours with high surface quality

K	3.1-4.2	1.1-2.2
N	2.1	2.2-2.8
H	1.1-1.5	

$l_3 = 4,5 \times d_1$

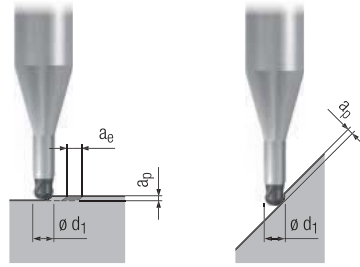
Bestell-Code · Order code											2640		
ø d ₁	r	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	l ₄	ø d ₂ h4	α	β	Z (Flutes)	Dimens.- Code		
0,4	0,03	0,3	1,8	50	0,36	8,6	4	15°	12°	2	.040030	●	
0,4	0,05	0,3	1,8	50	0,36	8,6	4	15°	12°	2	.040050	●	
0,4	0,1	0,3	1,8	50	0,36	8,6	4	15°	12°	2	.040100	●	
0,5	0,03	0,35	2,25	50	0,45	8,9	4	15°	11,5°	2	.050030	●	
0,5	0,05	0,35	2,25	50	0,45	8,9	4	15°	11,5°	2	.050050	●	
0,5	0,1	0,35	2,25	50	0,45	8,9	4	15°	11,5°	2	.050100	●	
1	0,03	0,8	4,5	50	0,95	10,2	4	15°	8,5°	2	.100030	●	
1	0,05	0,8	4,5	50	0,95	10,2	4	15°	8,5°	2	.100050	●	
1	0,1	0,8	4,5	50	0,95	10,2	4	15°	9°	2	.100100	●	
1	0,2	0,8	4,5	50	0,95	10,2	4	15°	9°	2	.100200	●	
1,5	0,1	1,1	6,75	50	1,45	11,5	4	15°	6,5°	2	.150100	●	
1,5	0,2	1,1	6,75	50	1,45	11,5	4	15°	6,5°	2	.150200	●	
1,5	0,3	1,1	6,75	50	1,45	11,5	4	15°	6,5°	2	.150300	●	
2	0,1	1,3	9	50	1,95	12,8	4	15°	5°	2	.200100	●	
2	0,2	1,3	9	50	1,95	12,8	4	15°	5°	2	.200200	●	
2	0,3	1,3	9	50	1,95	12,8	4	15°	5°	2	.200300	●	

CBN-Micro- und Mini-Kugelfräser – kurze Ausführung
CBN micro and mini ball nose end mills – short design

Gültig für · Valid for

2618 2619 2620

H

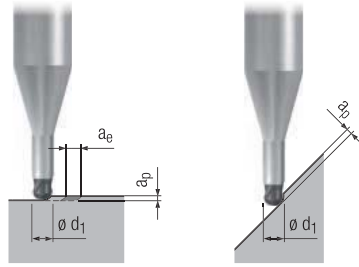


	ap [mm]	ae [mm]	d1 = 0,3 mm		d1 = 0,4 mm		d1 = 0,5 mm		d1 = 0,8 mm				MMS MQL	
			n [min-1]	Vf [mm/min]	n [min-1]	Vf [mm/min]	n [min-1]	Vf [mm/min]	n [min-1]	Vf [mm/min]				
P	1.1													
	2.1													
	3.1													
	4.1													
	5.1													
M	1.1													
	2.1													
	3.1													
	4.1													
K	1.1	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.2	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.1	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.2	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.1	0,017 x d1	0,017 x d1	50000	400	50000	520	50000	650	50000	1000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.2	0,017 x d1	0,017 x d1	50000	400	50000	520	50000	650	50000	1000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.1	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.2	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
N	1.1													
	1.2													
	1.3													
	1.4													
	1.5													
	1.6													
	2.1	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.2	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.3	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.4	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.5	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.6	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.7	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.8	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.1													
	3.2													
4.1														
4.2														
4.3														
4.4														
5.1														
5.2														
5.3														
S	1.1													
	1.2													
	1.3													
	2.1													
	2.2													
	2.3													
	2.4													
2.5														
2.6														
H	1.1	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3	0,025 x d1	0,025 x d1	50000	600	50000	800	50000	1000	50000	1600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4	0,017 x d1	0,017 x d1	50000	400	50000	520	50000	650	50000	1000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5	0,013 x d1	0,013 x d1	50000	320	50000	420	50000	530	50000	850	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

CBN-Micro- und Mini-Kugelfräser – kurze Ausführung
CBN micro and mini ball nose end mills – short design

H

Gültig für · Valid for
2618 2619 2620



	a_p [mm]	a_e [mm]	$d_1 = 1,0$ mm		$d_1 = 1,5$ mm		$d_1 = 2,0$ mm				MMS MQL		
			n [min ⁻¹]	v_f [mm/min]	n [min ⁻¹]	v_f [mm/min]	n [min ⁻¹]	v_f [mm/min]					
P	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	1.1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	1.2	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	2.1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	2.2	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3.1	0,017 x d_1	0,017 x d_1	50000	1300	50000	2000	40000	2100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3.2	0,017 x d_1	0,017 x d_1	50000	1300	50000	2000	40000	2100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	4.1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.2	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
N	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	2.1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.2	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.3	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.4	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.5	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.6	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.7	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2.8	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	50000	4000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3.1												
	3.2												
4.1													
4.2													
4.3													
4.4													
5.1													
5.2													
5.3													
S	1.1												
	1.2												
	1.3												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
2.5													
2.6													
H	1.1	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	40000	3200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.2	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	40000	3200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.3	0,025 x d_1	0,025 x d_1	50000	2000	50000	3000	40000	3200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.4	0,017 x d_1	0,017 x d_1	50000	1300	50000	2000	40000	2100	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.5	0,013 x d_1	0,013 x d_1	50000	1100	50000	1600	40000	1700	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

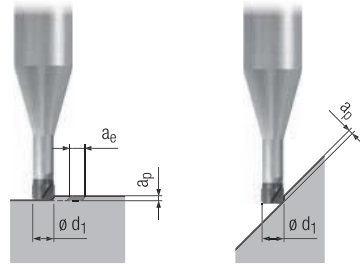
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable



CBN-Micro- und Mini-Torusfräser – kurze Ausführung
CBN micro and mini torus end mills – short design

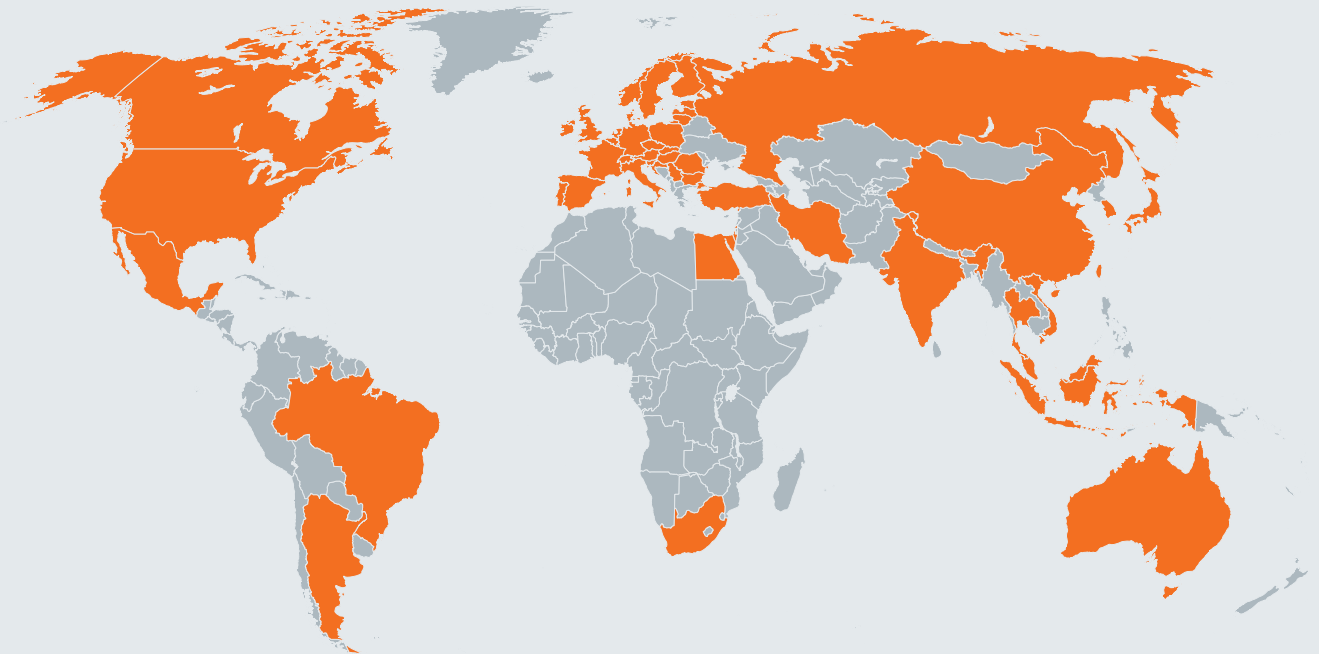
H

Gültig für · Valid for
2638 2639 2640



	ap [mm]	ae [mm]	d1 = 0,4 mm		d1 = 0,5 mm		d1 = 1,0 mm		d1 = 1,5 mm		d1 = 2,0 mm				MMS MQL	
			n [min ⁻¹]	Vf [mm/min]	n [min ⁻¹]	Vf [mm/min]	n [min ⁻¹]	Vf [mm/min]	n [min ⁻¹]	Vf [mm/min]	n [min ⁻¹]	Vf [mm/min]				
P	1.1															
	2.1															
	3.1															
	4.1															
	5.1															
M	1.1															
	2.1															
	3.1															
	4.1															
K	1.1	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.2	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.1	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.2	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.1	0,012 x d1	0,125 x d1	50000	500	50000	600	45000	1100	30000	1100	23000	1200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.2	0,012 x d1	0,125 x d1	50000	500	50000	600	45000	1100	30000	1100	23000	1200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
N	4.1	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	4.2	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.1															
	1.2															
	1.3															
	1.4															
	1.5															
	1.6															
	2.1	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.2	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.5	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.6	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.7	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.8	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	50000	1500	50000	2200	50000	3000		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.1																
3.2																
4.1																
4.2																
4.3																
4.4																
5.1																
5.2																
5.3																
S	1.1															
	1.2															
	1.3															
	2.1															
	2.2															
	2.3															
2.4																
2.5																
2.6																
H	1.1	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	45000	1300	30000	1300	23000	1400	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	45000	1300	30000	1300	23000	1400	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3	0,015 x d1	0,175 x d1	50000	600	50000	750	45000	1300	30000	1300	23000	1400	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4	0,012 x d1	0,125 x d1	50000	500	50000	600	45000	1100	30000	1100	23000	1200	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5	0,010 x d1	0,100 x d1	50000	350	50000	450	32000	800	21000	550	16000	600	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>





EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner finden Sie auf www.emuge-franken.com/vertrieb
EMUGE-FRANKEN sales partners, please see www.emuge-franken.com/sales

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

🏠 Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

☎ +49 9123 186-0
📠 +49 9123 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

🏠 Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

☎ +49 911 9575-5
📠 +49 911 9575-327

✉ info@emuge-franken.com 🌐 www.emuge-franken.com