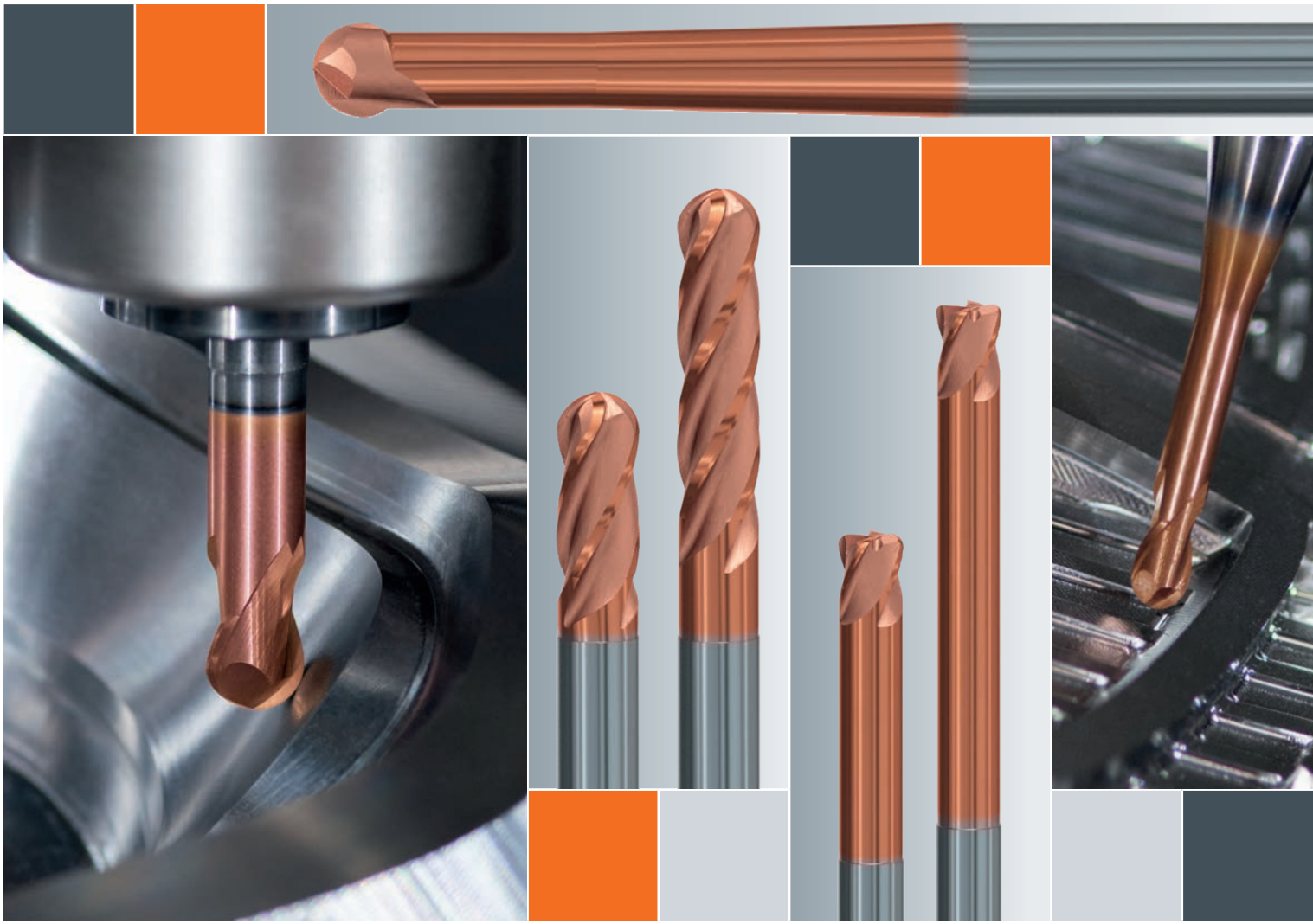
EMUGE FRANKEN

Made in Germany



FRANKEN TOP-Cut

Universalfräser für den Werkzeug- und Formenbau
Universal End Mills for the Die and Mould Industry



Mehr als 100 Jahre Präzision und Innovation.
More than 100 years of precision and innovation.

FRANKEN als Teil der EMUGE-FRANKEN Unternehmensgruppe beschäftigt sich seit seiner Gründung mit der Entwicklung und Produktion von Fräswerkzeugen. Präzision und Innovation prägen das breite Angebot von Fräsern aus Hartmetall und HSS sowie PKD-, CBN- oder wendeplattenbestückten Fräskörpern.

Die Fertigung am deutschen Produktionsstandort in Rückersdorf reicht von Standard-Schaft- und Bohrungsfräsern bis hin zu hochgenauen Form- und Profil-Sonderfräsern. Mit seiner Typen- und Schneidstoffvielfalt, dem hohen Standard und der kompromisslosen Präzision entspricht das Fräserprogramm den höchsten Qualitätsanforderungen.

Als Ergänzung zu den Fräswerkzeugen führen wir ein durchgängiges Programm an Fräserspannmitteln und Zubehör für die verschiedensten Adaptierungsmöglichkeiten.

Ever since its foundation FRANKEN as part of the EMUGE-FRANKEN company association has been developing and manufacturing milling tools. The wide range of end mills of solid carbide and HSS as well as PCD and CBN inserts or milling cutters with indexable inserts is characterised by precision and innovation.

The production in our German manufacturing plant in Rückersdorf includes standard end mills and bore cutters as well as highly precise special form and profile milling tools. With its large variety of tool types and cutting materials, the consistently high standards and uncompromising precision, our product range of milling cutters meets even the highest quality requirements.

In addition to our selection of milling tools, we also offer a comprehensive range of clamping systems, tool holders and accessories.





In dieser Broschüre wird eine Auswahl der wichtigsten FRANKEN TOP-Cut Hartmetall-Kugel- und -Torusfräser dargestellt. Diese sind speziell auf den Werkzeug- und Formenbau abgestimmt. Dank einer universellen Werkzeuggeometrie können verschiedenste Materialien im Bereich der Schrupp- und Schlichtbearbeitung zerspant werden. Der Einsatz auf modernen Zerspanungszentren mit 5-Achs-Technologie ist ebenfalls möglich.

Zu jedem Werkzeug werden – in Abhängigkeit zur jeweiligen Werkstoffgruppe – sichere Startbedingungen für die Schnittgeschwindigkeit v_c und den Vorschub pro Zahn f_z, sowie Hinweise zu empfohlenen Kühlschmierstoffen angegeben.

Besonderheiten:

- Universelle Schneidengeometrie
- Verschiedene Baulängen
- Unterschiedliche, hochgenaue Eckenradien
- Moderner Schneidstoff
- Hochleistungs-Beschichtung

Hauptmerkmal:

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Im FRANKEN Katalog 250 finden Sie weitere Werkzeuge für den Einsatz im Werkzeug- und Formenbau.

This brochure presents a selection of the most important FRANKEN TOP-Cut carbide ball nose and torus end mills. These are specially designed for the die and mould industry. Thanks to a universal tool geometry different materials can be machined in roughing and finishing operations. The use of these tools on modern machining centres with 5-axis technology is also possible.

Machining recommendations are provided for each tool taking the respective material group into account, including safe starting conditions for the cutting speed v_c and feed per tooth f_z as well as advice on recommended coolant-lubricants.

Characteristics:

- Universal flute geometry
- Different lengths
- Different, highly accurate corner radii
- Modern cutting material
- High performance coating

Main feature:

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Additional tools for the application in die and mould making can be found in the FRANKEN catalogue 250.

Inhalt

	Seite
Wegweiser	4 - 6
Hartmetall-Kugelfräser	8 - 27
Hartmetall-Torusfräser	28 - 37
Werkzeugprogramm und Druckerzeugnisse	38
Die Weiterentwicklung der Schlichtbearbeitung	39
Kaltluftdüse mit Zubehör	40 - 42
Anwendungstechnik	43

Content

	Page
Product finder	4 - 6
Solid carbide ball nose end mills	8 - 27
Solid carbide torus end mills	38 - 37
Tool programme and sales literature	38
The advanced development of finish machining	39
Cold-air nozzle and accessories	40 - 42
Technical Service	43

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung der Hartmetall-Kugel- und Torusfräser ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

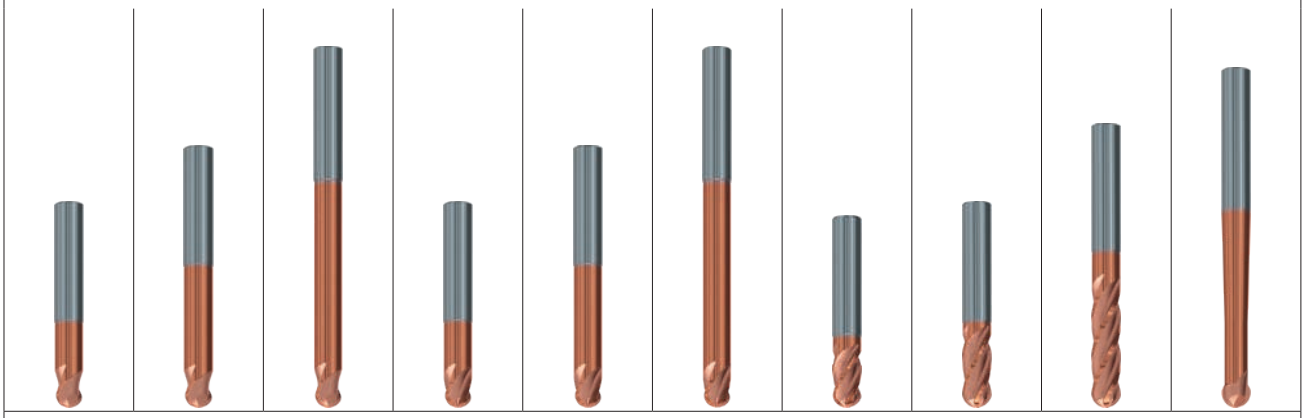
Product finder

Please note:
The suitability of the solid carbide ball nose and torus end mills is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

		Einsatzgebiete – Material Applications – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P		**Stahlwerkstoffe**	**Steel materials**			
	1.1	Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Gusswerkstoffe**	**Cast materials**			
	1.1	Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermicular grafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Nichteisenwerkstoffe**	**Non-ferrous materials**			
		Aluminium-Legierungen	**Aluminium alloys**			
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Kupfer-Legierungen	**Copper alloys**			
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm²	CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium-Legierungen	**Magnesium alloys**			
	3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Kunststoffe	**Synthetics**			
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax	
	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		Hylite, Alucobond	
S		**Spezialwerkstoffe**	**Special materials**			
		Titan-Legierungen	**Titanium alloys**			
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Harte Werkstoffe**	**Hard materials**			
	1.1	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

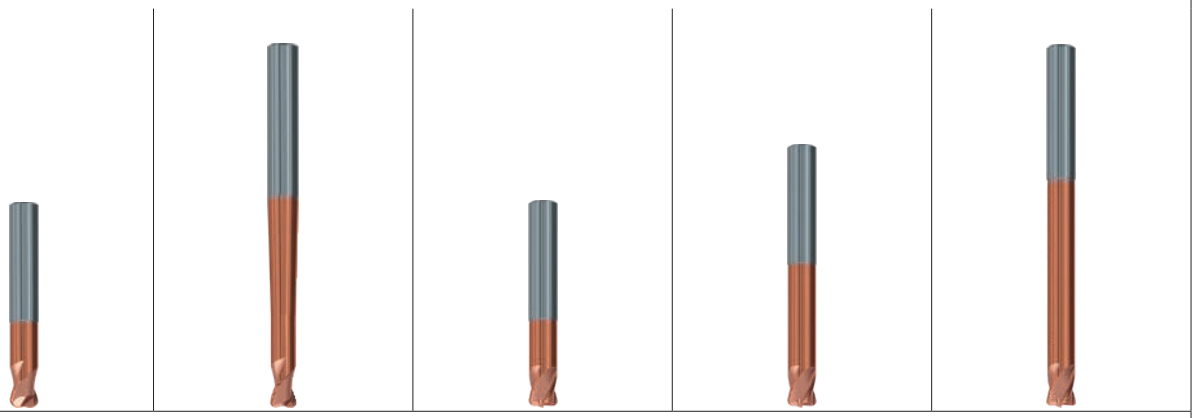
Hartmetall-Kugelfräser
Solid carbide ball nose end mills



N

ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 8 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 8 mm	ø3 - 16 mm	ø2 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø2 - 12 mm		
2	2	2	4	4	4	3 - 4	3 - 4	4	2	Z (Flutes)	
3820A	**3821A**	**3822A**	**3823A**	**3824A**	**3825A**	**3840A**	**2502A**	**2504A**	**1935A**		
8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	Seite · Page	
9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	v_c / f_z	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	P
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■		1.1	M
■	■	■	■	■	■	■	■	■		2.1	
■	■	■	■	■	■	□	□	□		3.1	
■	■	■	■	■	■	□	□	□		4.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	K
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2	
■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	3.1	
■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	3.2	
■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	4.1	
■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	4.2	
										1.1	N
□	□	□	□	□	□				□	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	S
■	■	■	■	■	■	■	■	■		1.2	
■	■	■	■	■	■	■	■	■		1.3	
□	□	□	■	■	■	■	■	■		2.1	
□	□	□	■	■	■	■	■	■		2.2	
□	□	□	■	■	■	■	■	■		2.3	
□	□	□	■	■	■	■	■	■		2.4	
□	□	□	■	■	■	■	■	■		2.5	
□	□	□	■	■	■	■	■	■		2.6	
■	■	■	■	■	■				■	1.1	H
■	■	■	■	■	■				■	1.2	
										1.3	
										1.4	
										1.5	

Hartmetall-Torusfräser
Solid carbide torus end mills



			N			
		ø0,5 - 12 mm	ø1 - 12 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 8 mm
Z (Flutes)		2	2	4	4	4
		2552A	**2553A**	**3835A**	**3836A**	**3837A**
Seite · Page		28	30	32	34	36
v_c / f_z		29	31	33	35	37
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					

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



24/7

Unsere Vielfalt auf · Precision Tools on
www.emuge-franken.com

Mit dem bei den Werkzeugen abgebildeten QR-Code gelangen Sie direkt zu den jeweiligen Artikeln in unserem Webshop. Dort finden Sie umfassende Werkzeuginformationen und Schnittdaten.

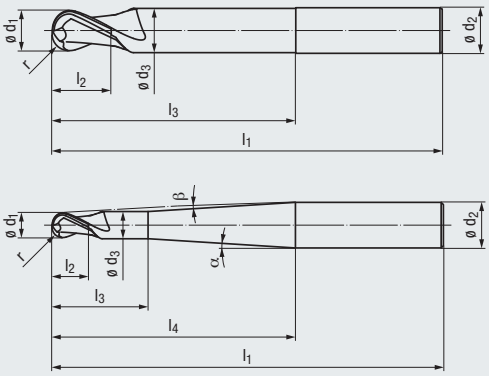
Bei Registrierung stehen Ihnen noch weitere Produktdaten und Funktionen zur Verfügung. Dazu zählen neben standardisierten Werkzeugdaten (2D / 3D / Sachmerkmale) auch eine Bestell- oder Angebotshistorie, individuelle Merklisten sowie weitere nützliche Funktionen.

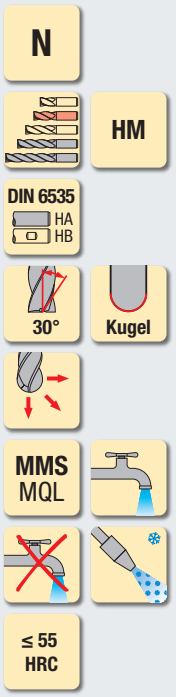
The QR code shown with the tools will take you directly to the respective articles in our web store where you can find comprehensive tool information and cutting data.

Registration provides you with additional product data and functions. These include standardised tool data (2D / 3D / characteristics), an order or quotation history and individual watch lists as well as other useful functions.

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available





new



Beschichtung · Coating: **TIALN**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H	1.1-1.2	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code												**3820A**
ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
0,5	0,25	1	2	54	0,45	17,7	6	10°	9°	**2**	**.0005**	●
1	0,5	2	4	57	0,95	18,3	6	10°	8,5°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	4,5	57	1,4	17,5	6	10°	8,5°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**2**	**.003**	●
4	2	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**2**	**.005**	●
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	6	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3820A.0005**

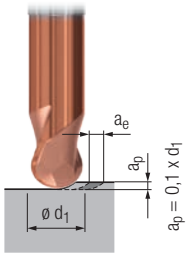
Hartmetall-Kugelfräser – kurze Ausführung (2 Schneiden)
Solid carbide ball nose end mills – short design (2 flutes)

N

$l_3 = 3 \times d_1$

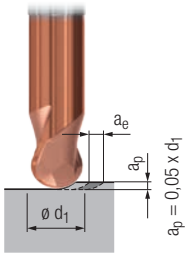
Gültig für · Valid for
3820A

Schruppen
Roughing



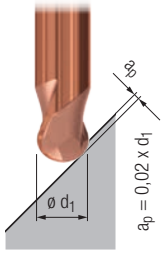
$a_e = 0,2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0,1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



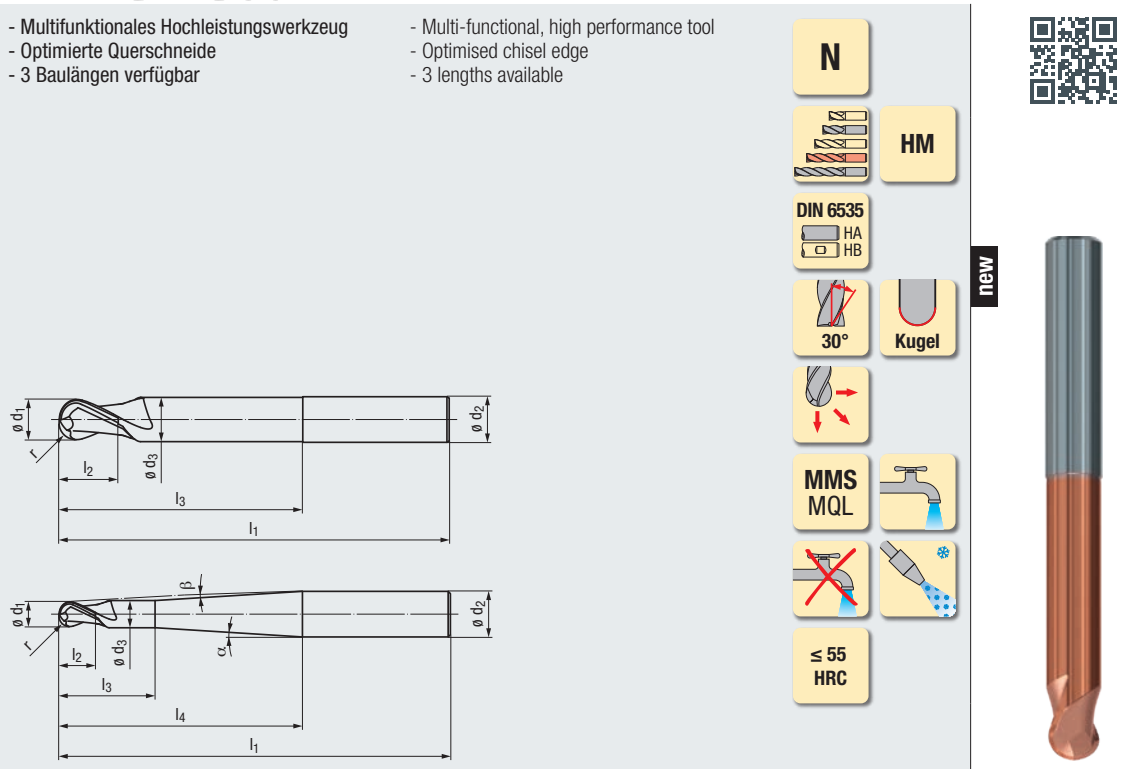
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	260	0,013 x d_1	280	0,015 x d_1	300	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	280	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1	120	0,008 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	400	0,015 x d_1	420	0,017 x d_1	450	0,014 x d_1			□	■
	1.3	350	0,014 x d_1	370	0,016 x d_1	400	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	350	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	150	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1			□	■
	2.8	120	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	130	0,008 x d_1	150	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,006 x d_1	70	0,007 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	80	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available



Beschichtung · Coating: **TIALN**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H	1.1-1.2	

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

Bestell-Code · Order code												**3821A**
ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	
0,5	0,25	1	2,5	57	0,45	18,2	6	10°	9°	**2**	**.0005**	●
1	0,5	2	5	57	0,95	19,3	6	10°	8°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20,5	6	10°	6,5°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**2**	**.003**	●
4	2	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**2**	**.005**	●
6	3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	4	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	6	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3821A.0005**

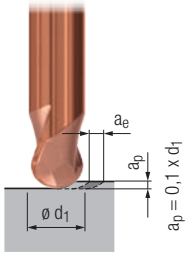
Hartmetall-Kugelfräser – lange Ausführung (2-Schneiden)
Solid carbide ball nose end mills – long design (2 flutes)

N

$l_3 = 5 \times d_1$

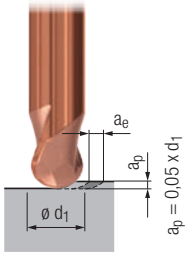
Gültig für · Valid for
3821A

Schruppen
Roughing



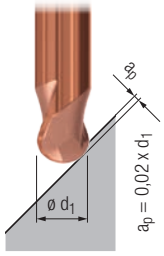
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



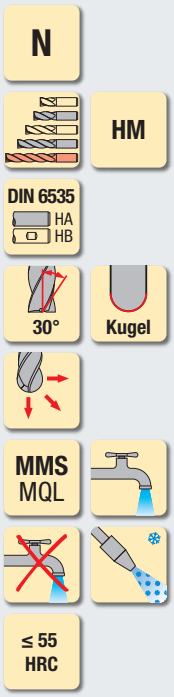
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	240	0,014 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	380	0,015 x d_1	400	0,017 x d_1	420	0,014 x d_1			□	■
	1.3	340	0,014 x d_1	360	0,016 x d_1	380	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	320	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.8	110	0,008 x d_1	130	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	110	0,009 x d_1	130	0,010 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,006 x d_1	60	0,007 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

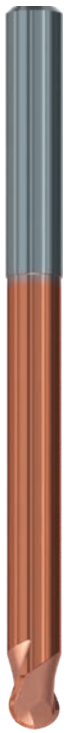
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

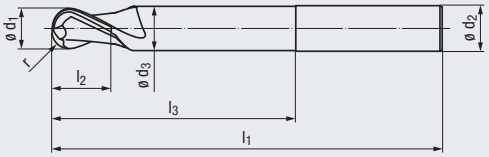
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

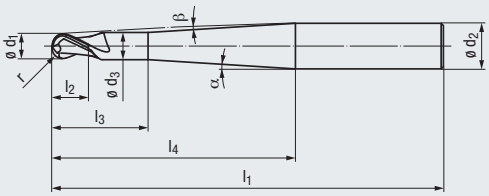
- Multi-functional, high performance tool
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available



new







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H	1.1-1.2	

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code — **3822A**

ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
0,5	0,25	1	4	57	0,45	19,7	6	10°	8°	**2**	**.0005**	●
1	0,5	2	8	60	0,95	22,3	6	10°	6,5°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	12	63	1,4	25	6	10°	5,5°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**2**	**.003**	●
4	2	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**2**	**.005**	●
6	3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	4	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3822A.0005**

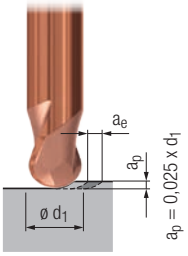
Hartmetall-Kugelfräser – extra lange Ausführung (2-Schneiden)
Solid carbide ball nose end mills – extra long design (2 flutes)

N

$l_3 = 8 \times d_1$

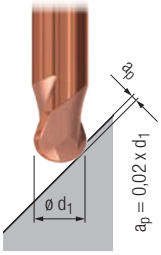
Gültig für · Valid for
3822A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



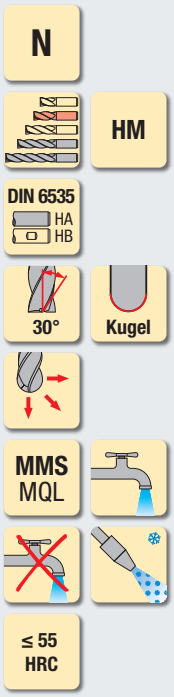
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	220	0,013 x d_1	240	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	200	0,013 x d_1	220	0,013 x d_1	□	■	□	■
	3.1	180	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1	□	■	□	
	4.1	160	0,012 x d_1	180	0,012 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,010 x d_1	170	0,010 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	200	0,013 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	200	0,013 x d_1	□	■		□
	3.1	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
	3.2	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
	4.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	340	0,015 x d_1	360	0,017 x d_1			□	■
	1.3	300	0,014 x d_1	320	0,016 x d_1			□	■
	1.4	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
	2.2	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
	2.3	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.5	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.6	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.7	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	90	0,009 x d_1	110	0,010 x d_1			□	■
	1.2	70	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	1.3	30	0,006 x d_1	40	0,007 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	90	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	2.2	70	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	130	0,008 x d_1	150	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,007 x d_1	120	0,008 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

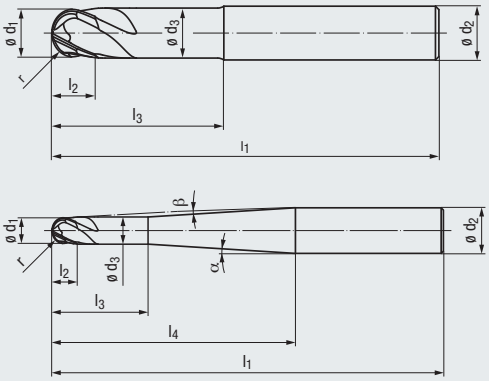
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available



new





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
K	1.1-4.2
N	2.1-2.8, 5.2 1.2-1.4
S	1.1-2.6
H	1.1-1.2

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code												3823A
ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
2	1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**.002**	●
3	1,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**.003**	●
4	2	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**.004**	●
5	2,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**.005**	●
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006**	●
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008**	●
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010**	●
12	6	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012**	●



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3823A.002**

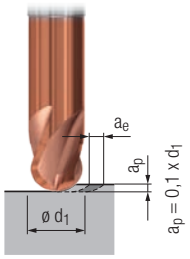
Hartmetall-Kugelfräser – kurze Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide ball nose end mills – short design (4 flutes)

N

$l_3 = 3 \times d_1$

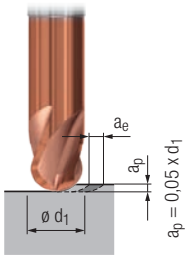
Gültig für · Valid for
3823A

Schruppen
Roughing



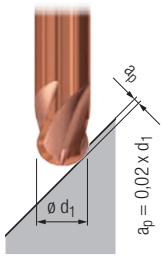
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	260	0,013 x d_1	280	0,015 x d_1	300	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	240	0,012 x d_1	260	0,014 x d_1	280	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	200	0,010 x d_1	220	0,012 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1	120	0,008 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	260	0,011 x d_1	280	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	220	0,011 x d_1	240	0,013 x d_1	260	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	150	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	400	0,015 x d_1	420	0,017 x d_1	450	0,014 x d_1			□	■
	1.3	350	0,014 x d_1	370	0,016 x d_1	400	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	350	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,012 x d_1	260	0,012 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,010 x d_1	220	0,010 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	150	0,008 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,006 x d_1			□	■
	2.8	120	0,008 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	130	0,008 x d_1	150	0,009 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,006 x d_1	70	0,007 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,007 x d_1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available

N

HM

DIN 6535 HA HB

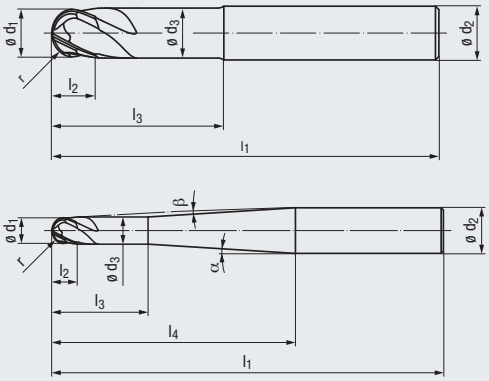
30°

Kugel

MMS MQL

≤ 55 HRC

new





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
K	1.1-4.2
N	2.1-2.8, 5.2 1.2-1.4
S	1.1-2.6
H	1.1-1.2

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

Bestell-Code · Order code												3824A
ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
2	1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**.002**	●
3	1,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**.003**	●
4	2	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**.004**	●
5	2,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**.005**	●
6	3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006**	●
8	4	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008**	●
10	5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010**	●
12	6	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012**	●



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3824A.002**

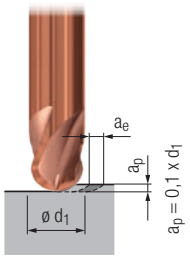
Hartmetall-Kugelfräser – lange Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide ball nose end mills – long design (4 flutes)

N

$l_3 = 5 \times d_1$

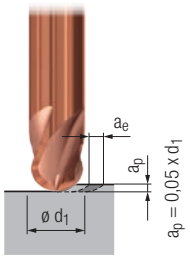
Gültig für · Valid for
3824A

Schruppen
Roughing



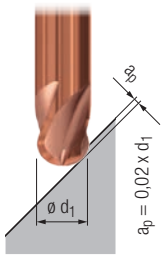
$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}1 \times d_1$

Schlichten
Finishing



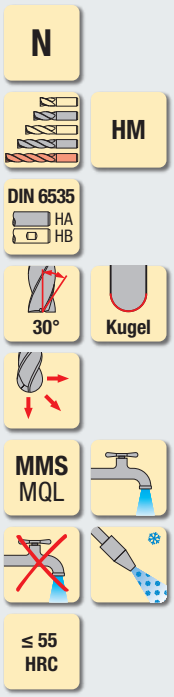
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1	280	0,013 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,012 x d_1	240	0,014 x d_1	260	0,012 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,011 x d_1	□	■	□	
	4.1	180	0,010 x d_1	200	0,012 x d_1	220	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	140	0,010 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1	100	0,008 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	240	0,010 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,010 x d_1	180	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■		
	4.2	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	140	0,007 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1										
	1.2	380	0,015 x d_1	400	0,017 x d_1	420	0,014 x d_1			□	■
	1.3	340	0,014 x d_1	360	0,016 x d_1	380	0,013 x d_1			□	■
	1.4	280	0,013 x d_1	300	0,015 x d_1	320	0,012 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,012 x d_1	230	0,012 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	150	0,010 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	160	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.8	110	0,008 x d_1	130	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1										
	3.2										
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	120	0,008 x d_1	140	0,009 x d_1	160	0,007 x d_1			□	■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	110	0,009 x d_1	130	0,010 x d_1	140	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,006 x d_1	60	0,007 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	80	0,007 x d_1	90	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	150	0,008 x d_1	170	0,009 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		
	1.2	110	0,007 x d_1	140	0,008 x d_1	160	0,009 x d_1	□	■		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

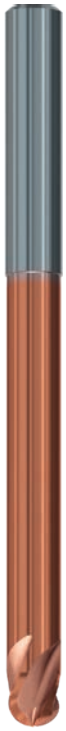
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

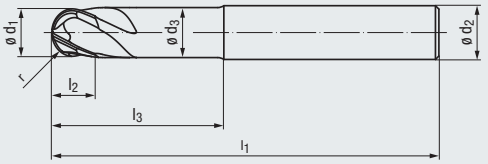
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- Optimierte Querschneide
- 3 Baulängen verfügbar

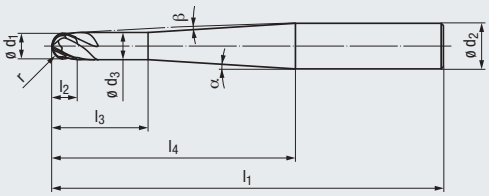
- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- Optimised chisel edge
- 3 lengths available



new







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 8 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												**3825A**
ø d_1 -0,02	r -0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	
2	1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**.002**	●
3	1,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**.003**	●
4	2	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**.004**	●
5	2,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**.005**	●
6	3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006**	●
8	4	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008**	●



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3825A.002**

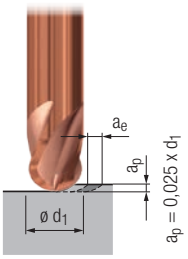
Hartmetall-Kugelfräser – extra lange Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide ball nose end mills – extra long design (4 flutes)

N

$l_3 = 8 \times d_1$

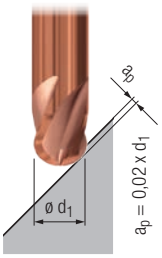
Gültig für · Valid for
3825A

Vorschlichten
Pre-finishing



$a_e = 0{,}05 \times d_1$

Schlichten
Finishing



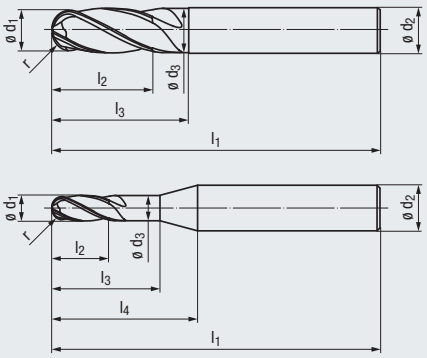
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	170	0,011 x d_1	180	0,011 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,011 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	140	0,010 x d_1	□	■	□	
	5.1	120	0,009 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1			□	■
	2.1	100	0,008 x d_1	110	0,009 x d_1			□	■
	3.1	80	0,006 x d_1	90	0,007 x d_1			□	■
	4.1	70	0,006 x d_1	80	0,007 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1	□	■		□
	2.1	170	0,011 x d_1	190	0,013 x d_1	□	■		□
	2.2	170	0,011 x d_1	190	0,013 x d_1	□	■		□
	3.1	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
	3.2	150	0,010 x d_1	160	0,011 x d_1	□	■		
	4.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	340	0,015 x d_1	360	0,017 x d_1			□	■
	1.3	300	0,014 x d_1	320	0,016 x d_1			□	■
	1.4	240	0,013 x d_1	260	0,015 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
	2.2	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1			□	■
	2.3	160	0,012 x d_1	200	0,012 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.5	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.6	140	0,010 x d_1	160	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.7	130	0,008 x d_1	150	0,008 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	110	0,008 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	120	0,009 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	90	0,009 x d_1	110	0,010 x d_1			□	■
	1.2	70	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	1.3	30	0,006 x d_1	40	0,007 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,007 x d_1	80	0,008 x d_1			□	■
	2.2	25	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
	2.3	25	0,005 x d_1	40	0,006 x d_1			□	■
	2.4	25	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	2.5	25	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
	2.6	20	0,005 x d_1	30	0,006 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	120	0,008 x d_1	130	0,009 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,007 x d_1	110	0,008 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

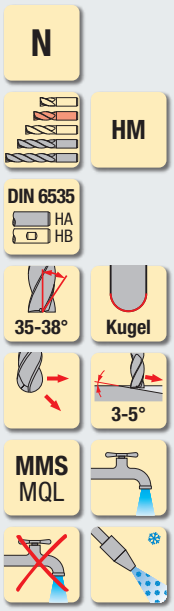
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- 3 Baulängen verfügbar
- Mit langer Umfangsschneide (min. 1,5 x d_1)

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- 3 lengths available
- with long peripheral cutting edge (min. 1.5 x d_1)





new



Beschichtung · Coating: **TIALN**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet
- Auch zum Besäumen geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing
- Also suitable for trimming

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S	1.1-2.6	

Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code										**3840A**
ø d_1 f8	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	
3	1,5	5	9	50	2,9	14	6	**3**	**.003**	●
4	2	8	12	54	3,8	18	6	**3**	**.004**	●
5	2,5	9	16	54	4,8	18	6	**3**	**.005**	●
6	3	10	16	54	5,8	–	6	**4**	**.006**	●
8	4	12	20	58	7,7	–	8	**4**	**.008**	●
10	5	15	24	66	9,5	–	10	**4**	**.010**	●
12	6	18	26	73	11,5	–	12	**4**	**.012**	●
16	8	24	32	82	15,5	–	16	**4**	**.016**	●



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

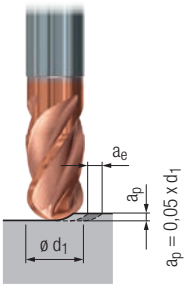
Bestell-Beispiel · Ordering example: **3840A.003**

Hartmetall-Kugelfräser – kurze Ausführung
Solid carbide ball nose end mills – short design

N

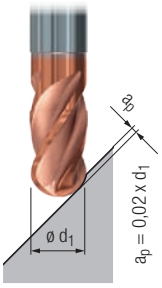
Gültig für · Valid for
3840A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



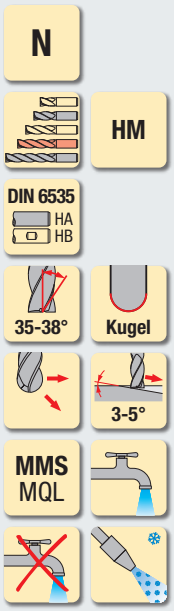
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	60	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	110	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.5	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.6	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.8	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	290	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,020 x d_1	580	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	180	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	100	0,010 x d_1	130	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,007 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	25	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.3	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.4	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.6	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

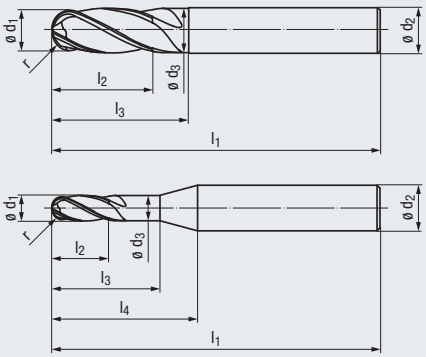
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- 3 Baulängen verfügbar
- Mit langer Umfangsschneide (min. 2 x d_1)

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- 3 lengths available
- with long peripheral cutting edge (min. 2 x d_1)







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet
- Auch zum Besäumen geeignet

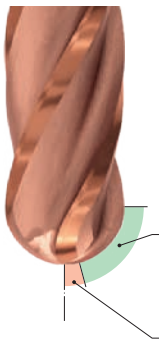
Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing
- Also suitable for trimming

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S	1.1-2.6	

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code										**2502A**
ø d_1 f8	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	
2	1	6	10	57	1,9	20	6	**3**	**.002**	●
3	1,5	8	14	57	2,9	20	6	**3**	**.003**	●
4	2	11	18	57	3,8	20	6	**3**	**.004**	●
5	2,5	13	19	57	4,8	20	6	**3**	**.005**	●
6	3	13	20	57	5,8	–	6	**4**	**.006**	●
8	4	19	25	63	7,7	–	8	**4**	**.008**	●
10	5	22	30	72	9,5	–	10	**4**	**.010**	●
12	6	26	35	83	11,5	–	12	**4**	**.012**	●
16	8	32	40	92	15,5	–	16	**4**	**.016**	●



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

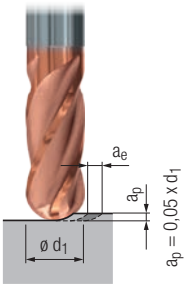
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2502A.002**

Hartmetall-Kugelfräser – lange Ausführung
Solid carbide ball nose end mills – long design

N

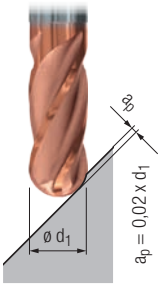
Gültig für · Valid for
2502A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



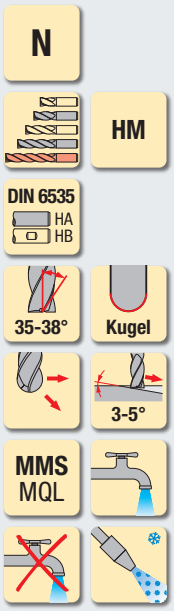
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	60	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	110	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.5	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.6	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.8	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	290	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,020 x d_1	580	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	180	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	100	0,010 x d_1	130	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,007 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	25	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.3	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.4	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.6	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

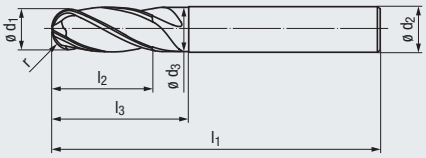
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- 3 Baulängen verfügbar
- Mit extra langer Umfangsschneide (min. 4 x d_1)

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- 3 lengths available
- with extra long peripheral cutting edge (min. 4 x d_1)







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum HSC-Schlichten geeignet
- Auch zum Besäumen geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing
- Also suitable for trimming

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S	1.1-2.6	

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code									**2504A**
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	
6	3	40	60	100	5,8	6	**4**	**.006**	●
8	4	40	60	100	7,7	8	**4**	**.008**	●
10	5	40	55	100	9,5	10	**4**	**.010**	●
12	6	45	50	100	11,5	12	**4**	**.012**	●
16	8	65	90	150	15,5	16	**4**	**.016**	●



15-90° Alle Schneiden effektiv im Einsatz
All cutting edges in operation

0-15° 2 Schneiden effektiv im Einsatz
2 cutting edges in operation

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

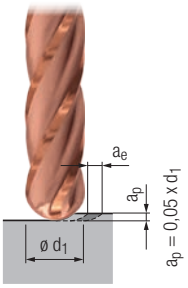
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2504A.006**

Hartmetall-Kugelfräser – extra lange Ausführung
Solid carbide ball nose end mills – extra long design

N

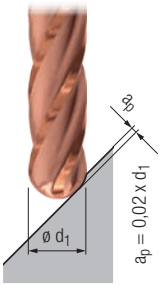
Gültig für · Valid for
2504A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0,2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



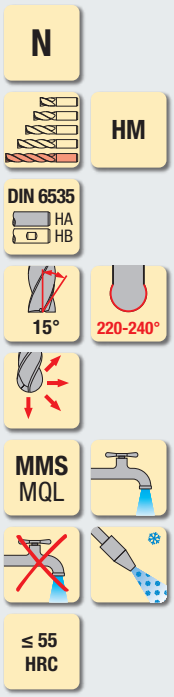
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	140	0,014 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	120	0,013 x d_1	160	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	80	0,010 x d_1	110	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
	2.1	60	0,008 x d_1	80	0,006 x d_1			□	■
	3.1	50	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
	4.1	30	0,006 x d_1	50	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	140	0,014 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	140	0,014 x d_1	190	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	120	0,011 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	120	0,011 x d_1	160	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	120	0,014 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.2	120	0,014 x d_1	160	0,010 x d_1			□	■
	2.3	120	0,014 x d_1	160	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1			□	■
	2.5	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1			□	■
	2.6	100	0,011 x d_1	140	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
	2.8	70	0,008 x d_1	90	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1	200	0,020 x d_1	280	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	300	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	70	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	120	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	70	0,010 x d_1	90	0,007 x d_1			□	■
	1.2	60	0,008 x d_1	80	0,006 x d_1			□	■
	1.3	30	0,007 x d_1	40	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	50	0,008 x d_1	70	0,006 x d_1			□	■
	2.2	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.3	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.4	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	20	0,004 x d_1			□	■
	2.6	20	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

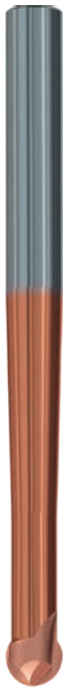
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

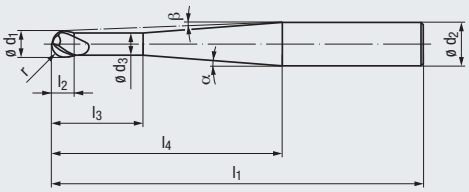
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Patentierte Querschneide
- Mit 220-240° Kugelschneide

- Multi-functional, high performance tool
- Patented chisel edge
- With 220-240° ball nose







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In vielen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet
- Hinterschnittige Bearbeitung möglich

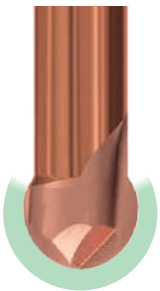
Applications – material (see page 4)

- For many materials
- Suitable for roughing and finishing
- Machining of undercuts

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8	1.2-1.4, 5.2
H	1.1-1.2	

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code												**1935A**
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	
2	1	1,3	17	80	1,8	40	6	6°	3°	**2**	**.002**	●
3	1,5	2	17	80	2,7	40	6	4,5°	2,5°	**2**	**.003**	●
4	2	2,8	18	80	3,2	40	6	4°	1,5°	**2**	**.004**	●
6	3	4,3	20	80	5	40	6	2°	–	**2**	**.006**	●
8	4	5,7	26	100	6,8	60	8	1,5°	–	**2**	**.008**	●
10	5	7	28	120	8	75	10	1,5°	–	**2**	**.010**	●
12	6	9	30	120	8	75	12	3°	–	**2**	**.012**	●
12	6	9	40	160	8	110	12	2°	–	**2**	**.012160**	●



Kugel auf bis zu 240° schneidend einsetzbar
Ball nose with fully functional cutting edge up to 240°

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

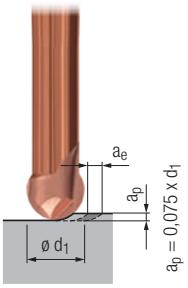
Bestell-Beispiel · Ordering example: **1935A.002**

Hartmetall-Kugelfräser „Lollipop“ – extra lange Ausführung
Solid carbide ball nose end mills “Lollipop” – extra long design

N

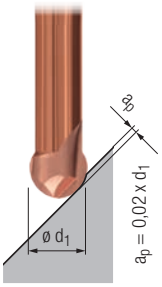
Gültig für · Valid for
1935A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



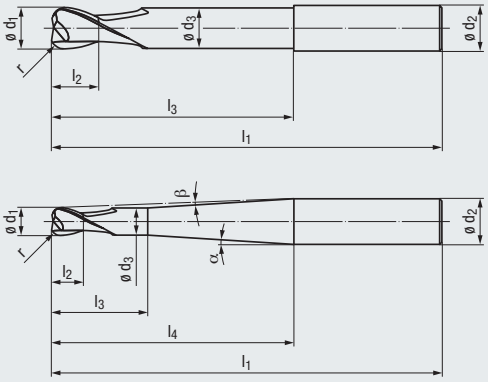
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

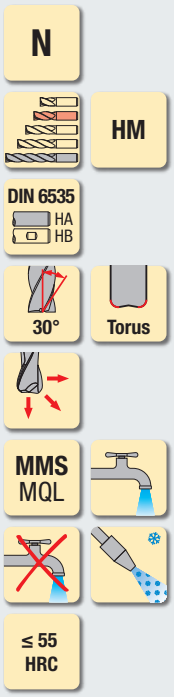
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code												2552A
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
0,5	0,1	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.0005**	●
1	0,2	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.101**	●
1	0,25	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.001**	●
1,5	0,2	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.1015**	●
1,5	0,3	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.0015**	●
2	0,2	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.102**	●
2	0,5	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.002**	●
3	0,2	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.103**	●
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.003**	●
4	0,3	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.204**	●
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.104**	●
4	1	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.004**	●
5	0,3	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.305**	●
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.205**	●
5	1	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.105**	●
5	1,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.005**	●
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.306**	●
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.206**	●
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.106**	●
6	2	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.408**	●
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.308**	●
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.208**	●
8	2	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.710**	●
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.610**	●
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.210**	●
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.410**	●
10	3	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	0,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.612**	●
12	1	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.512**	●
12	1,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.112**	●
12	2	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.312**	●
12	4	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

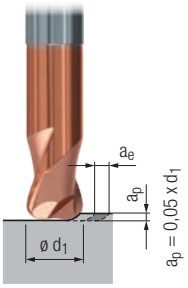
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2552A.0005**

Hartmetall-Torusfräser – kurze Ausführung
Solid carbide torus end mills – short design

N

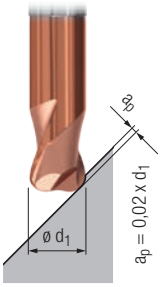
Gültig für · Valid for
2552A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Schlichten
Finishing



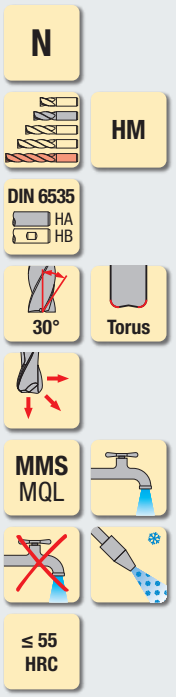
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	1000	0,020 x d_1	1350	0,014 x d_1			□	■
	1.3	1000	0,017 x d_1	1350	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

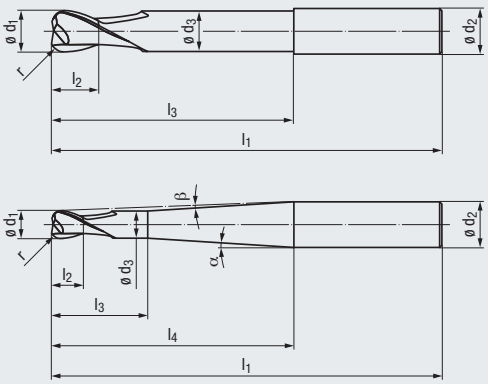
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

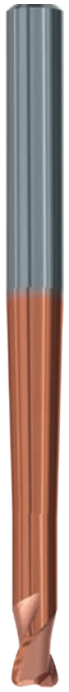
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code — **2553A**

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2553A
1	0,2	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**.101**	●
1	0,25	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**.001**	●
1,5	0,2	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**.1015**	●
1,5	0,3	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**.0015**	●
2	0,2	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**.102**	●
2	0,5	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**.002**	●
3	0,2	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.103**	●
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.003**	●
4	0,3	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.204**	●
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.104**	●
4	1	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.004**	●
5	0,3	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.305**	●
5	0,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.205**	●
5	1	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.105**	●
5	1,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.005**	●
6	0,3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.306**	●
6	0,5	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.206**	●
6	1	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.106**	●
6	2	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	0,3	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.408**	●
8	0,5	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.308**	●
8	1	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.208**	●
8	2	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
8	2,5	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.108**	●
10	0,5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.710**	●
10	1	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.610**	●
10	1,5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.510**	●
10	1,5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.210**	●
10	2	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.410**	●
10	2,5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.110**	●
10	3	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.310**	●
10	3	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	0,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.612**	●
12	1	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.512**	●
12	1,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.412**	●
12	1,5	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.112**	●
12	2	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.312**	●
12	4	8	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.212**	●
12	4	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

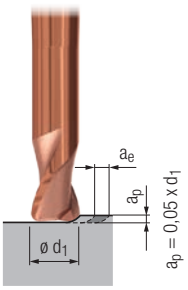
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2553A.101**

Hartmetall-Torusfräser – extra lang Ausführung
Solid carbide torus end mills – extra long design

N

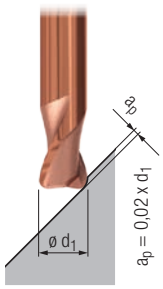
Gültig für · Valid for
2553A

Schruppen
Roughing



a_e = 0,4 x d_1

Schlichten
Finishing



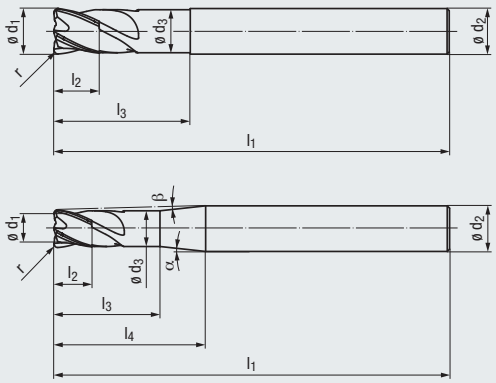
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2	1000	0,020 x d_1	1350	0,014 x d_1			□	■
	1.3	1000	0,017 x d_1	1350	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

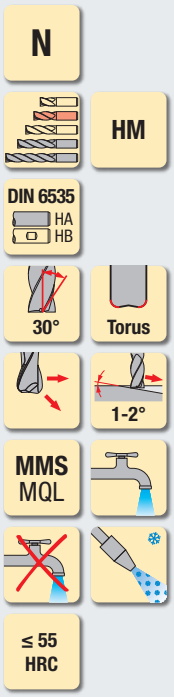
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 3 lengths available





new



Beschichtung · Coating: TiAlN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

$l_3 = 3 \times d_1$ – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code — **3835A**

ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
2	0,1	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**.002001**	●
2	0,2	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**.002002**	●
2	0,5	3	8	57	1,8	19,9	6	10°	6,5°	**4**	**.002005**	●
3	0,2	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**.003002**	●
3	0,5	3,5	10	57	2,8	19	6	10°	5,5°	**4**	**.003005**	●
4	0,3	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**.004003**	●
4	0,5	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**.004005**	●
4	1	4	12	57	3,8	18,2	6	10°	3,5°	**4**	**.004010**	●
5	0,3	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**.005003**	●
5	0,5	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**.005005**	●
5	1	5	15	57	4,7	18,6	6	10°	2°	**4**	**.005010**	●
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006003**	●
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006005**	●
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006010**	●
6	1,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006015**	●
6	2	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006020**	●
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008003**	●
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008005**	●
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008010**	●
8	2	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008020**	●
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010005**	●
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010010**	●
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010015**	●
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010020**	●
10	2,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010025**	●
10	3	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010030**	●
12	0,5	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012005**	●
12	1	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012010**	●
12	1,5	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012015**	●
12	2	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012020**	●
12	3	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012030**	●
12	4	10	36	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012040**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3835A.002001**

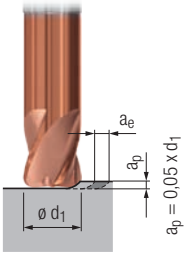
Hartmetall-Torusfräser – kurze Ausführung
Solid carbide torus end mills – short design

N

$l_3 = 3 \times d_1$

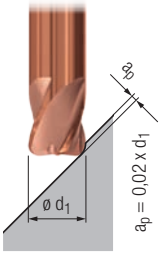
Gültig für · Valid for
3835A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Schlichten
Finishing



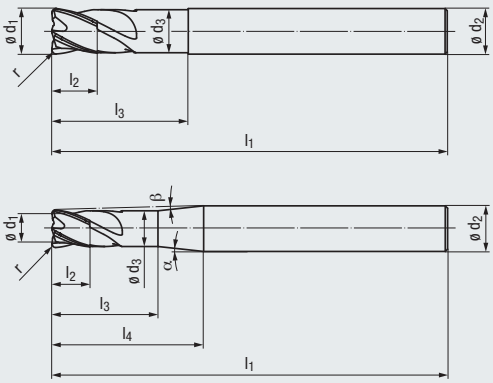
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,010 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

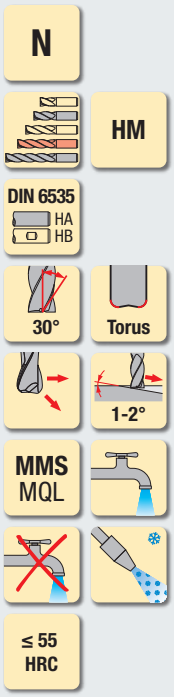
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
-3 lengths available





new



Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

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

Bestell-Code · Order code												3836A
ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
2	0,1	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**.002001**	●
2	0,2	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**.002002**	●
2	0,5	3	10	63	1,8	21,9	6	10°	5,5°	**4**	**.002005**	●
3	0,2	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**.003002**	●
3	0,5	3,5	15	63	2,8	24	6	10°	4°	**4**	**.003005**	●
4	0,3	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**.004003**	●
4	0,5	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**.004005**	●
4	1	4	20	63	3,8	26,2	6	10°	2,5°	**4**	**.004010**	●
5	0,3	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**.005003**	●
5	0,5	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**.005005**	●
5	1	5	25	66	4,7	28,6	6	10°	1,5°	**4**	**.005010**	●
6	0,3	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006003**	●
6	0,5	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006005**	●
6	1	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006010**	●
6	1,5	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006015**	●
6	2	6	30	68	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006020**	●
8	0,3	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008003**	●
8	0,5	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008005**	●
8	1	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008010**	●
8	2	7	40	78	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008020**	●
10	0,5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010005**	●
10	1	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010010**	●
10	1,5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010015**	●
10	2	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010020**	●
10	2,5	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010025**	●
10	3	8	50	92	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010030**	●
12	0,5	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012005**	●
12	1	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012010**	●
12	1,5	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012015**	●
12	2	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012020**	●
12	3	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012030**	●
12	4	10	60	106	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012040**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3836A.002001**

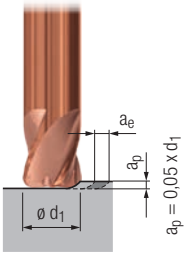
Hartmetall-Torusfräser – lange Ausführung
Solid carbide torus end mills – long design

N

$l_3 = 5 \times d_1$

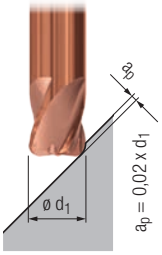
Gültig für · Valid for
3836A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



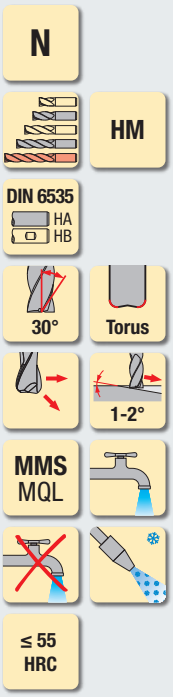
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,010 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

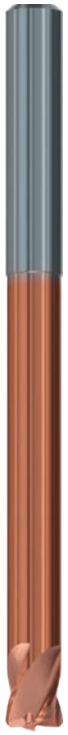
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

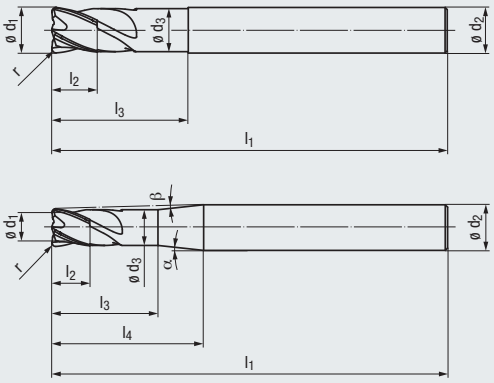
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 3 lengths available



new





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In schwer zerspanbaren Materialien einsetzbar
- Zum Schruppen, Schlichten sowie zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

l_3 = 8 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code — **3837A**

ø d_1 -0,02	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
2	0,1	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**.002001**	●
2	0,2	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**.002002**	●
2	0,5	3	16	66	1,8	27,9	6	10°	4,5°	**4**	**.002005**	●
3	0,2	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**.003002**	●
3	0,5	3,5	24	72	2,8	33	6	10°	3°	**4**	**.003005**	●
4	0,3	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**.004003**	●
4	0,5	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**.004005**	●
4	1	4	32	76	3,8	38,2	6	10°	2°	**4**	**.004010**	●
5	0,3	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**.005003**	●
5	0,5	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**.005005**	●
5	1	5	40	80	4,7	43,6	6	10°	1°	**4**	**.005010**	●
6	0,3	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006003**	●
6	0,5	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006005**	●
6	1	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006010**	●
6	1,5	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006015**	●
6	2	6	48	86	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006020**	●
8	0,3	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008003**	●
8	0,5	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008005**	●
8	1	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008010**	●
8	2	7	64	102	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008020**	●

● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **3837A.002001**

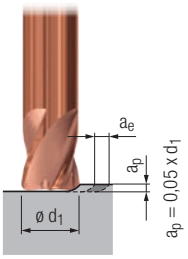
Hartmetall-Torusfräser – extra lange Ausführung
Solid carbide torus end mills – extra long design

N

$l_3 = 8 \times d_1$

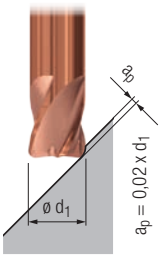
Gültig für · Valid for
3837A

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials							
	1.1	250	0,013 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	230	0,012 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	200	0,010 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	170	0,009 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	150	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials							
	1.1	140	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.1	120	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	3.1	100	0,006 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	4.1	80	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials							
	1.1	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	250	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	230	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,011 x d_1	210	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,008 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.2	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1			□	■
	2.3	240	0,014 x d_1	280	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.5	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1			□	■
	2.6	200	0,011 x d_1	250	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.8	140	0,008 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials							
	1.1	120	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

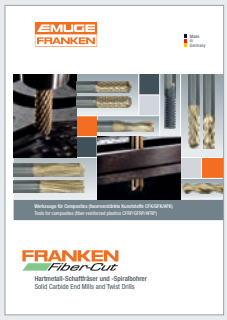
	P	M	K	N	S	H
Werkzeugtyp Tool type	**Hochleistungsfräser-Programm** High performance end mill programme					
NR	Multi-Cut	Multi-Cut	Multi-Cut			
NF	Jet-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut		TiNox-Cut	
N	Jet-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut		TiNox-Cut	
W				Alu-Cut		
W				Fiber-Cut		
WR				Alu-Cut		
H						Hard-Cut
Werkzeugtyp Tool type	**Hochleistungs-Universalfräser-Programm** High performance universal end mill programme					
N	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut

Druckerzeugnisse für Hochleistungswerkzeuge — Sales literature for high performance end mills









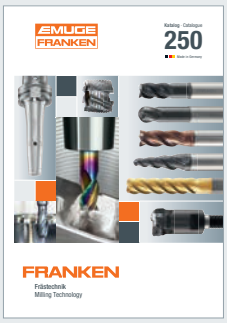


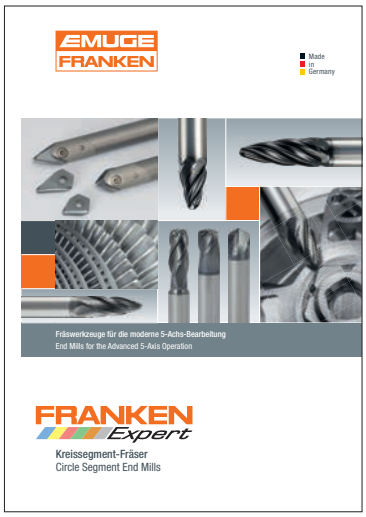
Druckerzeugnisse für Fräswerkzeuge mit besonderen Eigenschaften — Sales literature for milling tools with special characteristics





Hauptkatalog — Main catalogue







Mit den Kreissegment-Fräsern wurde eine Werkzeugfamilie geschaffen, welche einen höheren Bahnabstand bei der Vorschlicht- und Schlichtbearbeitung erlaubt. Diese Werkzeuge kommen vorwiegend im Formenbau sowie bei der Herstellung von Reifenformen, Turbinenschaufeln, Impellerblättern oder Blisks zum Einsatz.

Die technische Besonderheit dieser Fräser liegt bei den großen Radien im schneidenden Bereich der jeweiligen Ausführung, welche ganz neue Möglichkeiten in der Zerspanung bieten. Der große Radius simuliert einen Kugelfräser mit einem Schneidendurchmesser von 12 bis 3000 mm, auf Anfrage sogar größer.

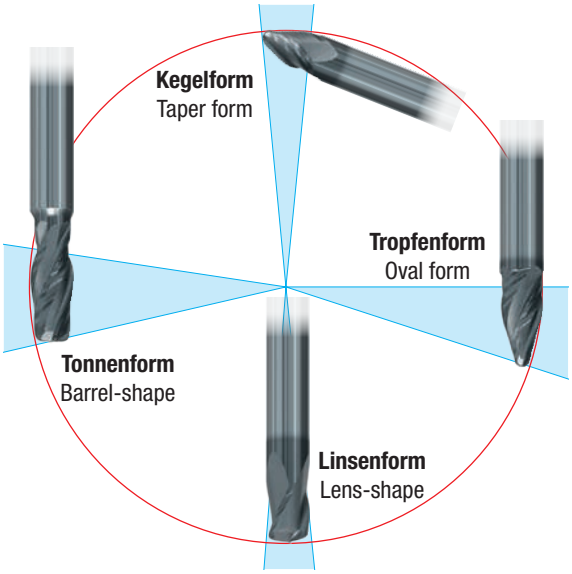
Eine wichtige Rolle spielt hierbei das CAM-System, welches die Geometrie der Kreissegment-Fräser unterstützen und verrechnen muss.
Somit können Bearbeitungszeiten drastisch reduziert und im Gegenzug die Oberflächenqualität der Bauteile erhöht werden.

The circle segment end mills constitute a new tool class which enable machining with a larger tool path distance during prefinishing and finishing operations. These tools are primarily used in mould-making as well as in the production of tyre moulds, turbine blades, impeller blades or blisks.

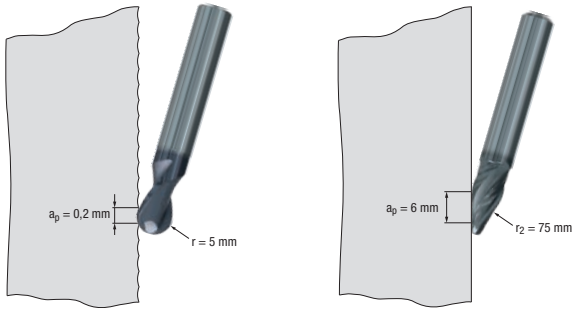
The technical specialty of these end mills are the large radii in the cutting area of the respective tool which offer entirely new possibilities in machining. The large radius simulates a ball-nose end mill with a cutting diameter of 12 to 3000 mm and even larger on request.

The CAM system which has to support and compute the geometry of the circle segment end mill, plays an important role here.
As a consequence, machining times can be reduced significantly and at the same time the surface quality of the components is increased.

Übersicht der Kreissegment-Fräser — Overview of circle segment end mills

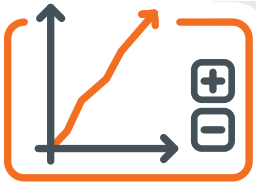


Vergleichsbeispiel: Kugelfräser – Kreissegment-Fräser mit Tropfenform
Comparison example: Ball nose end mill – circle segment end mill with oval form



Ergebnis: Kreissegment-Fräser ermöglichen eine höhere axiale Zustellung (a_p) bei wesentlich besseren Oberflächengüten.

Result: Circle segment end mills enable a larger axial depth of cut (a_p) and a considerably better surface finish.



Wirtschaftlichkeitsberechnung für Kreissegment-Fräser
Economical calculation for circle segment end mills
www.frankenexpert.com

Durch die Verwendung von gekühlter Luft wird die Temperatur im Schneidenbereich herabgesetzt, wodurch höhere Schnittgeschwindigkeiten und Standzeiten erreicht werden können. Moderne Beschichtungen können durch diese Art der Kühlung erst alle Vorteile ausspielen, da eine Schädigung der Schneide durch Thermoschock vermieden wird.

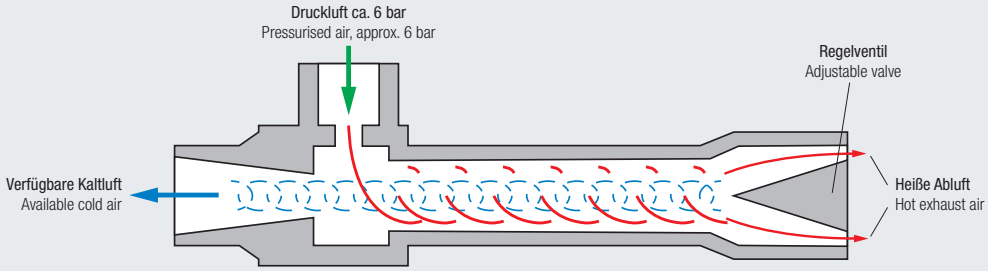
Darüber hinaus werden die beim Kopierfräsen anfallenden sehr leichten Späne auch aus tiefen Aussparungen oder Kavitäten mit Hilfe der Kaltluftdüse entfernt.

Die Wirkungsweise der Kaltluftdüse basiert auf dem Prinzip des Wirbelrohrs, in dem zwei gegenläufige, rotierende Luftströme (ohne bewegte Teile) erzeugt werden. An einem Ende tritt die innere Strömung als nutzbare Kaltluft mit bis zu -40 °C aus. Der Anschluss erfolgt über einen Druckluftanschluss.

Cooled air reduces temperatures in the cutting area, which in turn permits higher cutting speeds and longer tool life. This type of cooling enables modern coatings to achieve their full potential, as damage to the cutting edge resulting from thermal shock is avoided.

Moreover, the cold-air nozzle helps to remove the tiny chips produced in copy milling even from deep recesses or cavities.

The function of the cold-air nozzle is based on the principle of the vortex tube, in which two opposed, rotating air streams are generated (without any moving parts). The internal air stream exits from one end, in the form of useable cold air with a temperature as low as -40 °C. All that is required is a normal pressurised air connection.



Temperatur gemessen am effektiven Austritt des Wirbelrohrs (nicht Düsenende)
Temperature, measured at the effective exit of the vortex tube (not the end of the nozzle)

Zuluft-Druck Supply air pressure [bar]	Temperatur der Nutzluft in °C bei einem Kaltluftanteil von Temperature of usable air in °C, with a cold air percentage of 25%	50%	75%
3	-31	-22	- 6
4	-35	-35	- 8
5	-39	-28	-10
6	-42	-31	-11
7	-46	-34	-13

Luftverbrauch bei Eingangstemperatur von 21 °C
Air consumption, with supply air temperature of 21 °C

Eingangsdruck Input pressure [bar]	Luftverbrauch Air consumption	Kapazität Capacity
6,9	7,08 l/s ≙ 25,5 m³/h	226 kcal/h ≙ 263 W

Anwendungsbeispiel: Standzeiterhöhung durch den Einsatz der Kaltluftdüse

Werkstück: **Formeinsatz gehärtet, Material K360 mit 63 HRC**

Bearbeitung: Schlichten des Formeinsatzes
Werkzeug: FRANKEN Hard-Cut
Schneidendurchmesser 10 mm, 2 Schneiden

Schnittwerte: v_c = 240 m/min · n = 7639 min^{-1}
f_z = 0,12 mm · v_f = 1833 mm/min
a_p = 0,2 mm · a_e = 0,2 mm

Standzeit ohne Kühlung	**Standzeit mit Kaltluftdüse**
98 Minuten	**130 Minuten**

Durch den Einsatz der Kaltluftdüse konnte die Standzeit um 33% erhöht werden.

Application example: Increased tool life using the cold-air nozzle

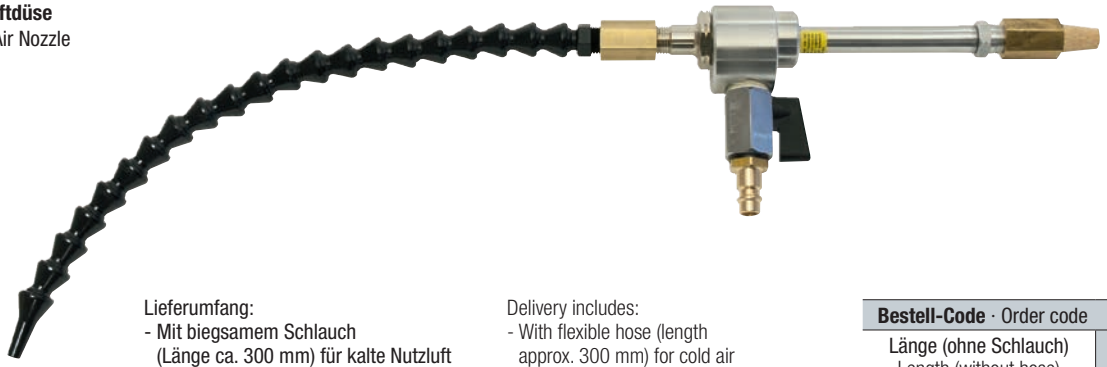
Workpiece: Hardened mould, material K360 with 63 HRC
Operation: Finishing the mould
Tool: FRANKEN Hard-Cut
Cutting diameter 10 mm, 2 flutes
Cutting conditions: v_c = 240 m/min · n = 7639 rpm
f_z = 0.12 mm · v_f = 1833 mm/min
a_p = 0.2 mm · a_e = 0.2 mm

Tool life without coolant	**Tool life with cold-air nozzle**
98 minutes	**130 minutes**

By using the cold-air nozzle, it was possible to increase the tool life by 33%.



Kaltluftdüse
Cold-Air Nozzle



Lieferumfang:
- Mit biegsamem Schlauch (Länge ca. 300 mm) für kalte Nutzluft
- Schalldämpfer (SN14) für heiße Abluft
- Kugelhahn mit Anschlussstück (ST 1/4) für Zuluftschlauch (NW6) mit Schnellwechselkupplung (NW7.2)

Delivery includes:
- With flexible hose (length approx. 300 mm) for cold air
- Silencer (SN14) for hot exhaust air
- Ball-valve with fitting (1/4") for inlet hose (6 mm) with quick-change attachment (7.2 mm)

Bestell-Code · Order code		**6910**
Länge (ohne Schlauch) Length (without hose)	**Dimens.-Code**	
225 mm	**.15**	●

Ersatzschlauch
Spare Hose



Bestell-Code · Order code		**6910**
Länge Length	**Dimens.-Code**	
≈ 300 mm	**.20**	●
≈ 400 mm	**.22**	●
≈ 500 mm	**.21**	●

Halterungen für die Kaltluftdüse
Holders for the Cold-Air Nozzle





Klemmarm mit Grundhalter
Socket with basic holder



Klemmarm mit Magnethalter
Socket with magnetic shoe



Klemmarm
Socket



Grundhalter für Klemmarm
Basic holder for socket



Magnethalter für Klemmarm
Magnetic shoe for socket

Bestell-Code · Order code		**6910**				
Abmaße Dimensions	**Dimens.-Code**					
ø 45 x 68 mm	**.24**	●				
ø 80 x 80 mm	**.25**		●			
ø 80 x 17 mm	**.26**					●
ø 32 x 63 mm	**.27**			●		
ø 45 x 20 mm	**.32**				●	

Kaltluftdüsen-Anbauset
Cold-Air Nozzle Attachment Set

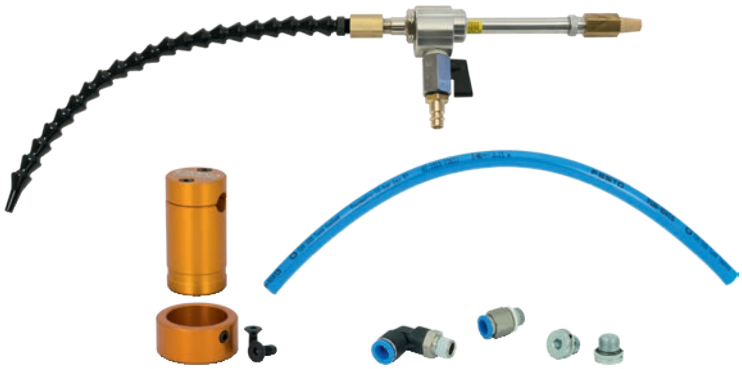


Bestell-Code · Order code		**6910**
	Dimens.-Code	
	.12	●

Lieferumfang:
- 1 x Klemmarm mit Grundhalter (Art.-Nr.: 6910.24)
- 1 x Anschlussschlauch 300 mm
- 1 x Winkel-Verschraubung G 1/4
- 1 x Verschraubung G 1/4
- 2 x Blindstopfen G 1/4

Delivery includes:
- 1 x Socket with basic holder (art. No. 6910.24)
- 1 x Connecting hose 300 mm
- 1 x Elbow coupling G 1/4
- 1 x Screw G 1/4
- 2 x Sealing plugs G 1/4

Kaltluftdüsen-Montageset 1
Cold-Air Nozzle Assembly Set 1

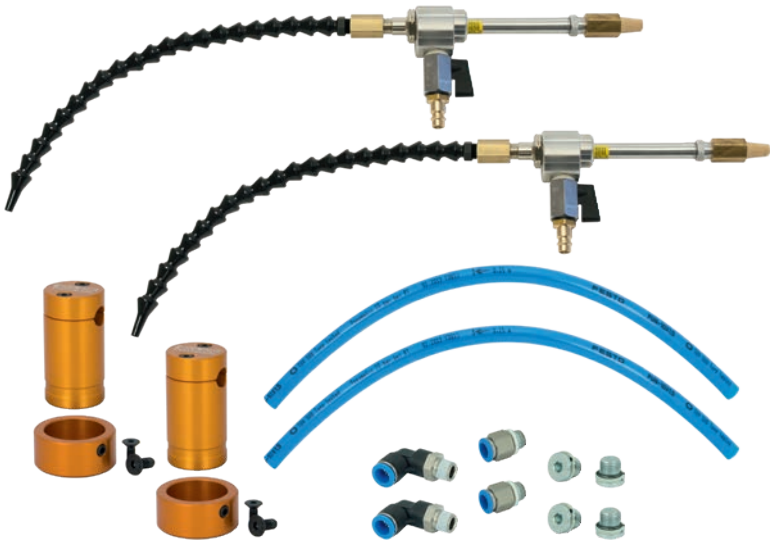


Bestehend aus 1 Kaltluftdüse (Art.-Nr.: 6910.15) und 1 Kaltluftdüsen-Anbauset (Art.-Nr.: 6910.12)
Consists of 1 cold-air nozzle (art. no. 6910.15) and 1 cold-air nozzle attachment set (art. no. 6910.12)

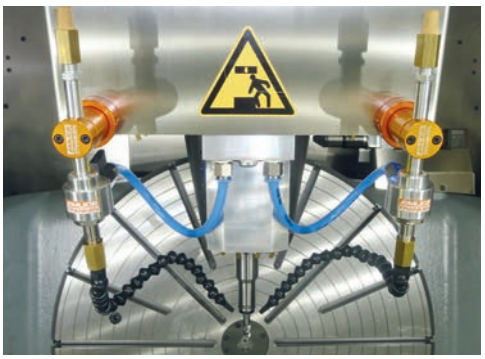


Bestell-Code · Order code		**6910**
	Dimens.-Code	
	.11	●

Kaltluftdüsen-Montageset 2
Cold-Air Nozzle Assembly Set 2



Bestehend aus 2 Kaltluftdüsen (Art.-Nr.: 6910.15) und 2 Kaltluftdüsen-Anbausets (Art.-Nr.: 6910.12)
Consists of 2 cold-air nozzles (art. no. 6910.15) and 2 cold-air nozzle attachment sets (art. no. 6910.12)



Bestell-Code · Order code		**6910**
	Dimens.-Code	
	.10	●

In unseren Unternehmen ist die Abteilung „Anwendungstechnik“ die Service- und Dienstleistungsabteilung für den weltweit bestehenden Kundenkreis. Für die von EMUGE-FRANKEN angebotenen Produkte stellt dieses Expertenteam folgende Leistungen zur Verfügung:

- Weltweite telefonische Beratung und Unterstützung bei der Lösung technischer Probleme
- Mitarbeit bei der Erarbeitung von Konzepten und Vorschlägen zur Optimierung des Fertigungsablaufes beim Kunden
- Durchführung von Versuchen mit spezifischen Kundenmaterialien in einer eigens dafür eingerichteten Versuchsabteilung zur optimalen Werkzeugauswahl und -empfehlung
- Entwicklung und Konstruktion kundenspezifischer Sonderwerkzeuge
- Einsatz von Servicetechnikern
- Durchführung von produktbezogenen Schulungen und Seminaren weltweit

At EMUGE-FRANKEN, the Technical Service Department is the service and consulting partner for our customers worldwide. Our team of service technicians will be happy to help you in any of the following ways:

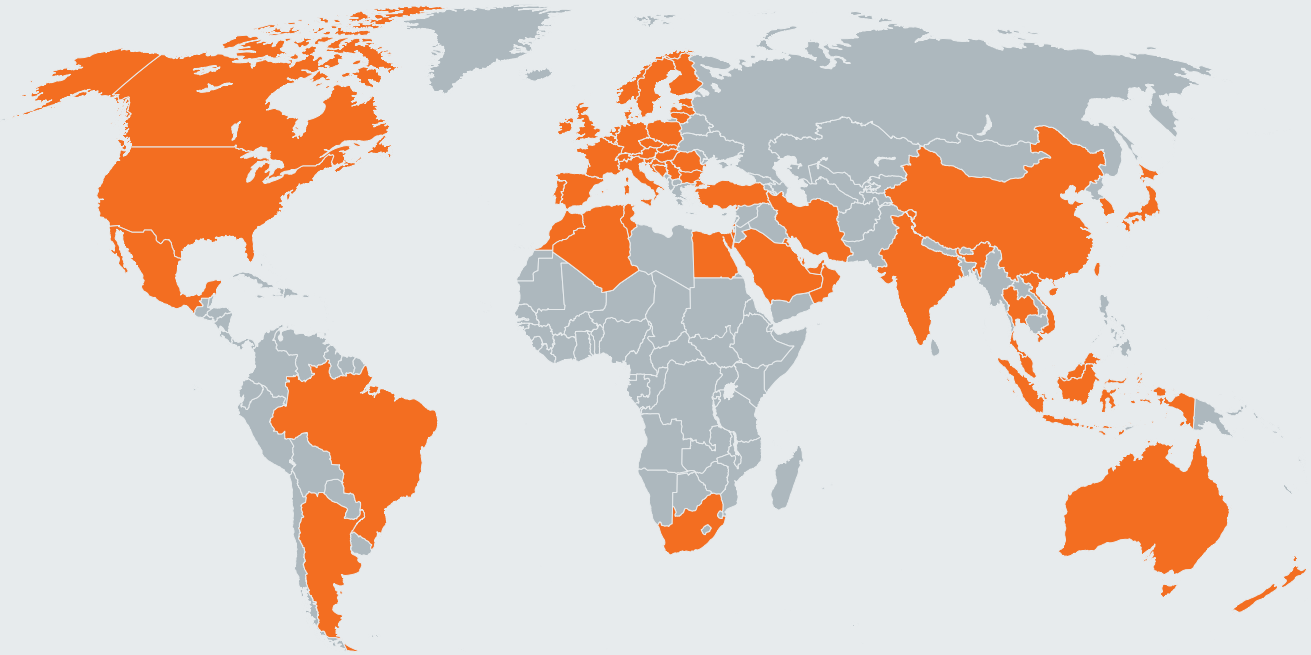
- Worldwide telephone consulting and support in the solution of technical problems
- Active support in the development of work strategies and in the optimisation of production processes
- Cutting trials with specific customer materials in a special workshop fitted exclusively for that purpose, for the perfect tool selection
- Development and construction of special tools made to customer's specifications
- Visits to customers' workshops and active support on location
- Product-related training courses and seminars arranged at any place worldwide











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

ZP20099 . DEGB 10525386
3T 052024 Gu · Rev. C · Printed in Germany

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