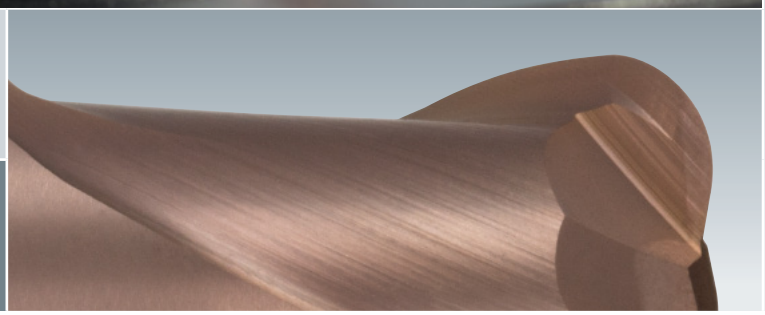
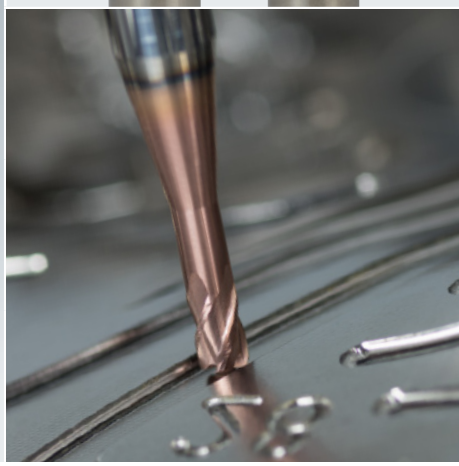
EMUGE FRANKEN

Made in Germany





FRANKEN TOP-Cut

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

100 Jahre Präzision und Innovation.
100 years of precision and innovation.


Zertifikat

Prüfungsnorm ISO 9001:2008

Zertifikat-Registrier-Nr. 01 100 020782/02

Unternehmen:

EMUGE FRANKEN

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge
Frankenstr. 7 - 9 • D - 90607 Rückersdorf

Geltungsbereich: Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Fräswerkzeugen

Durch ein Audit wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der ISO 9001:2008 erfüllt sind.

Gültigkeit: Dieses Zertifikat ist nur gültig in Verbindung mit dem Hauptzertifikat vom 16.01.2016 bis zum 14.09.2018.

14.01.2016

www.tuv.com

DAkkS

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

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 Schneidstoff-vielfalt, dem hohen Standard und der kompromisslosen Präzision entspricht das Fräserprogramm den höchsten Qualitätsanforderungen.

Als Ergänzung zu den Fräswerkzeugen führt FRANKEN 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

Content

Wegweiser

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

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Product finder

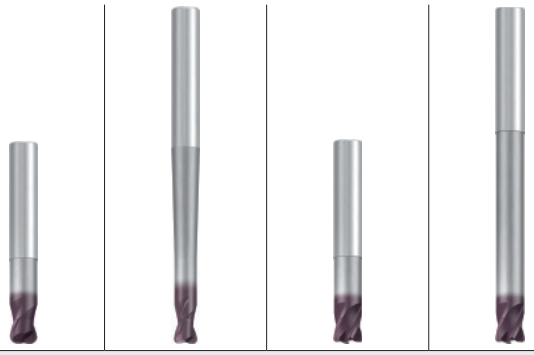
Please note:
The suitability of the solid carbide ball nose and torus end mills is indicated as follows:

■ = 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

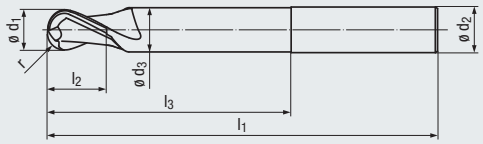
Hartmetall-Torusfräser
Solid carbide torus end mills



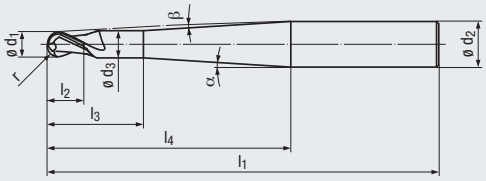
Allround				Allround				
N				**N**				
ø0,5 - 12 mm	ø1 - 12 mm	ø2 - 16 mm	ø6 - 16 mm	ø0,5 - 12 mm	ø1 - 12 mm	ø3 - 12 mm	ø3 - 12 mm	
2	2	3 - 4	4	2	2	4	4	Z (Flutes)
2550A	**2551A**	**2502A**	**2504A**	**2552A**	**2553A**	**2554A**	**2555A**	
6	8	10	10	12	14	16	18	Seite · Page
7	9	11	11	13	15	17	19	v_c / f_z
■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	□	□	■	■			3.1
■	■	□	□	■	■			4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	□	□	■	■	■	■	3.1
■	■	□	□	■	■	■	■	3.2
■	■	□	□	■	■	■	■	4.1
■	■	□	□	■	■	■	■	4.2
								1.1
□	□			□	□			1.2
□	□			□	□			1.3
□	□			□	□			1.4
								1.5
								1.6
■	■	■	■	■	■	□	□	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	2.7
■	■	■	■	■	■	■	■	2.8
								3.1
								3.2
		■	■					4.1
		■	■					4.2
								4.3
								4.4
								5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	5.2
		■	■					5.3
		□	□			■	■	1.1
		□	□			■	■	1.2
		□	□			■	■	1.3
■	■	□	□	■	■	■	■	2.1
■	■	□	□	■	■	■	■	2.2
■	■	□	□	■	■	■	■	2.3
□	□	□	□	□	□	■	■	2.4
□	□	□	□	□	□	■	■	2.5
□	□	□	□	□	□	■	■	2.6
■	■			■	■	■	■	1.1
■	■			■	■	■	■	1.2
								1.3
								1.4
								1.5

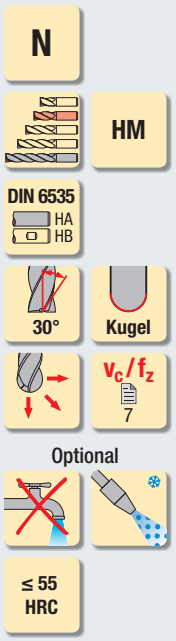
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Patentierte Querschneide
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Patented chisel edge
- 2 lengths available



Design l_4:





Allround

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 — **2550A**

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	0,25	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.0005**	●
1	0,5	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.003**	●
4	2	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	14	57	4,7	20	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	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

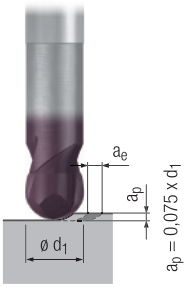
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2550A.0005**

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

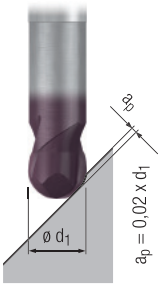
N

Gültig für · Valid for
2550A

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



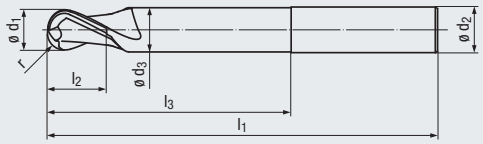
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	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	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	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								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	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	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

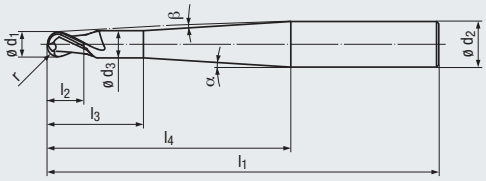
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

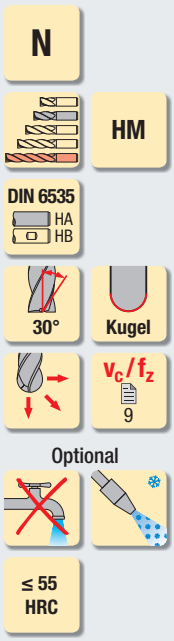
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Patentierte Querschneide
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Patented chisel edge
- 2 lengths available



Design l_4:





Allround

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

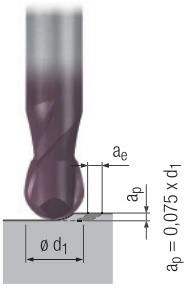
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2551A
1	0,5	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.003**	●
4	2	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.005**	●
6	3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	4	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.110**	●
10	5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	6	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.112**	●
12	6	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

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

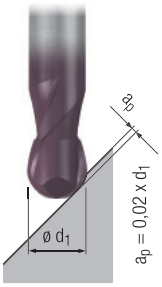
N

Gültig für · Valid for
2551A

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



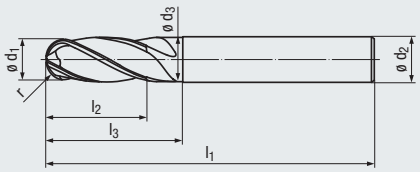
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	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	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	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								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	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	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

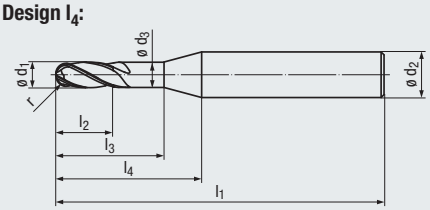
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

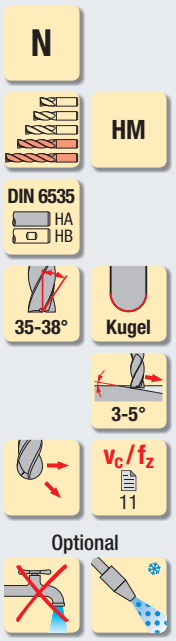
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- 2 Schneiden zur Mitte
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- 2 lengths available



Design l_4:





Allround

Allround

Beschichtung · Coating

TIALN | **TIALN**

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

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

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

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 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2502A
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**	●

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	l_4	ø d_2 h6	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2504A
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**	●

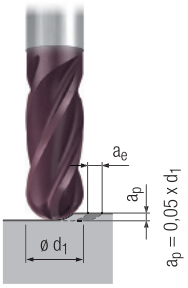
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2502A.002**

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

N

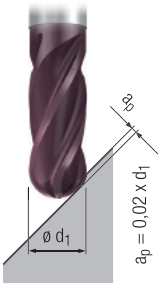
Gültig für · Valid for
2502A
2504A

Schruppen
Roughing



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

Schlichten
Finishing



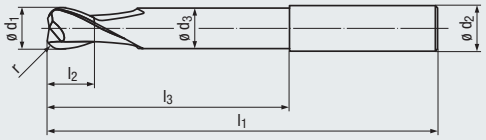
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	100	0,008 x d_1	130	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	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	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	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								
	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	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			□	■
	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	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

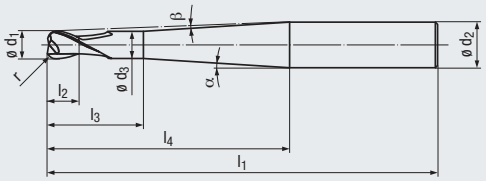
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

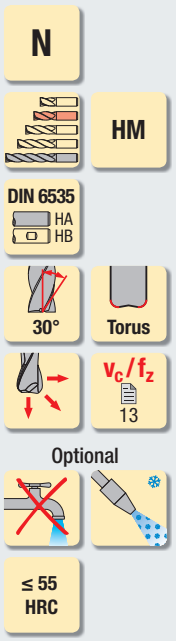
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

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



Design l_4:





Allround

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**

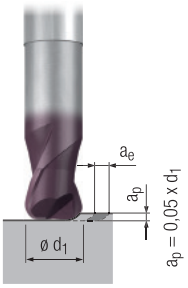
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2552A
0,5	0,1	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.0005**	●
1	0,2	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.101**	●
1	0,25	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.001**	●
1,5	0,2	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.1015**	●
1,5	0,3	2,5	7,5	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**	●

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

N

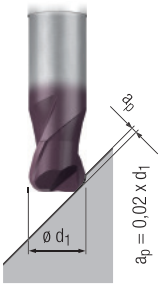
Gültig für · Valid for
2552A

Schruppen
Roughing



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

Schlichten
Finishing



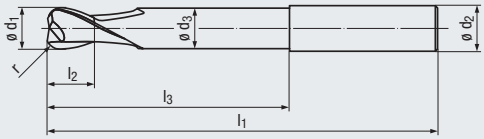
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**1.1**	110	0,008 x 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	**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	**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								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	**1.1**								
	1.2								
	1.3								
	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	**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

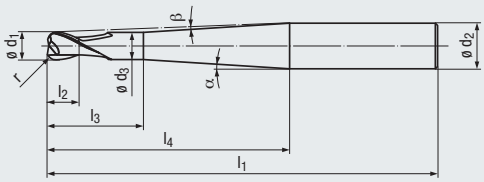
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

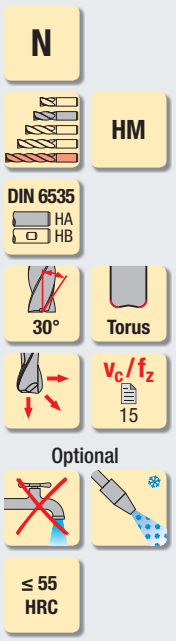
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

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



Design l_4:





Allround

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**	●

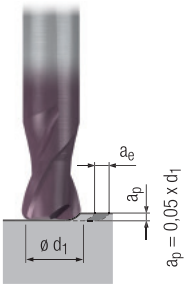
Bestell-Beispiel · Ordering example: **2553A.101**

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

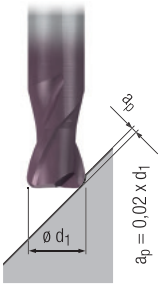
N

Gültig für · Valid for
2553A

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



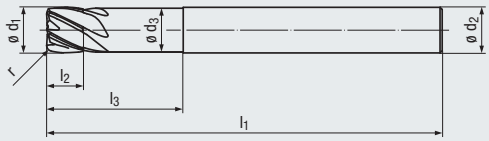
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	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	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	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								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	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	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

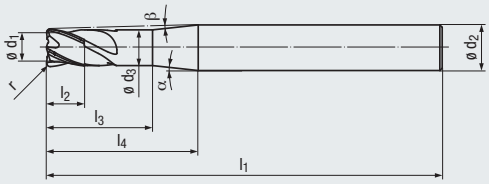
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

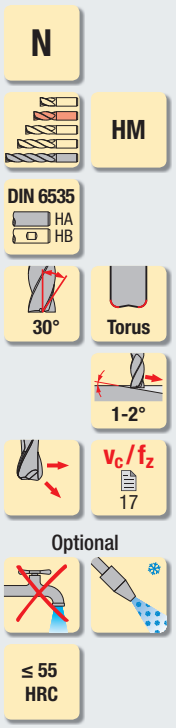
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

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



Design l_4:





Allround

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	1.1-2.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code — **2554A**

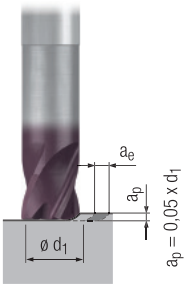
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2554A
3	0,2	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**4**	**.103**	●
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**4**	**.003**	●
4	0,3	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**4**	**.104**	●
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**4**	**.004**	●
4	1	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**4**	**.204**	●
5	0,3	5	14	57	4,7	20	6	10°	1,5°	**4**	**.105**	●
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	1,5°	**4**	**.005**	●
5	1	5	14	57	4,7	20	6	10°	1,5°	**4**	**.205**	●
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.406**	●
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.506**	●
6	0,8	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006004**	●
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.606**	●
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.408**	●
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.508**	●
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008004**	●
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.410**	●
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010004**	●
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.510**	●
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.610**	●
12	0,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.312**	●
12	1	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.412**	●
12	1,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012004**	●
12	2	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.512**	●

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

N

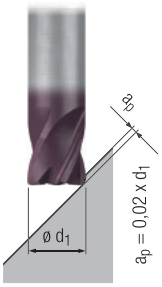
Gültig für · Valid for
2554A

Schruppen
Roughing



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

Schlichten
Finishing



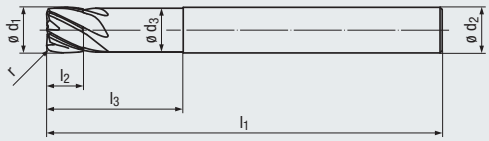
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	**1.1**	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1								
	4.1								
K	**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	**1.1**								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	**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			□	■
	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	**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

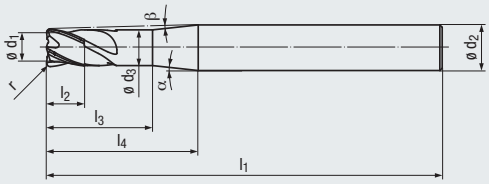
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Hochgenauer Eckenradius
- 2 Baulängen verfügbar

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



Design l_4:



N

HM

DIN 6535 HA HB

30°

Torus

1-2°

v_c / f_z 19

Optional

≤ 55 HRC

Allround

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	1.1-2.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code — **2555A**

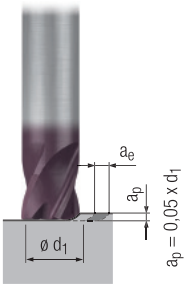
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2555A
3	0,2	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**4**	**.103**	●
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**4**	**.003**	●
4	0,3	4	20	80	3,8	40	6	4°	3,5°	**4**	**.104**	●
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	3,5°	**4**	**.004**	●
4	1	4	20	80	3,8	40	6	4°	3,5°	**4**	**.204**	●
5	0,3	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**4**	**.105**	●
5	0,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**4**	**.005**	●
5	1	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**4**	**.205**	●
6	0,3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.406**	●
6	0,5	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.506**	●
6	0,8	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006**	●
6	1	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.606**	●
8	0,3	7	40	80	7,6	–	8	–	–	**4**	**.408**	●
8	0,5	7	40	80	7,6	–	8	–	–	**4**	**.508**	●
8	1	7	40	80	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008**	●
10	0,5	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.410**	●
10	1	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010**	●
10	1,5	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.510**	●
10	2	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.610**	●
12	0,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.312**	●
12	1	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.412**	●
12	1,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012**	●
12	2	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.512**	●

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

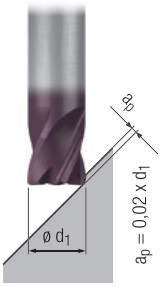
N

Gültig für · Valid for
2555A

Schruppen
Roughing



Schlichten
Finishing



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	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	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								
	4.1								
K	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	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	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			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	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			□	■
	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	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

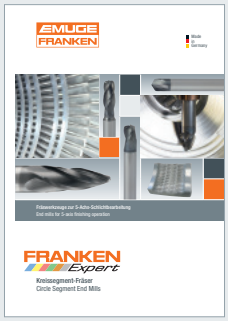
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

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

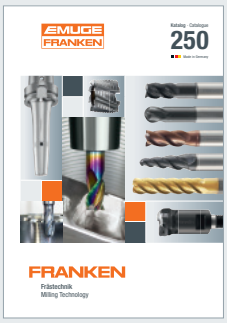
	P	M	K	N	S	H
Werkzeugtyp Tool type	**Hochleistungsfräser-Programm** High performance end mill programme					
NR	Multi-Cut	Multi-Cut	Multi-Cut			
NF	Jet-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut		TiNox-Cut	
N	Jet-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut		TiNox-Cut	
W				Alu-Cut		
W				Fiber-Cut		
WR				Alu-Cut		
H						Hard-Cut
Werkzeugtyp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

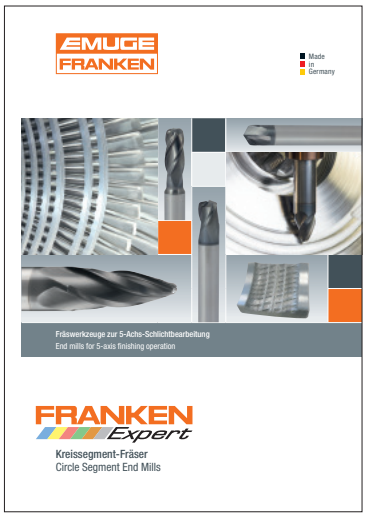
Druckerzeugnisse für Hochleistungswerkzeuge — Sales literature for high performance end mills

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.

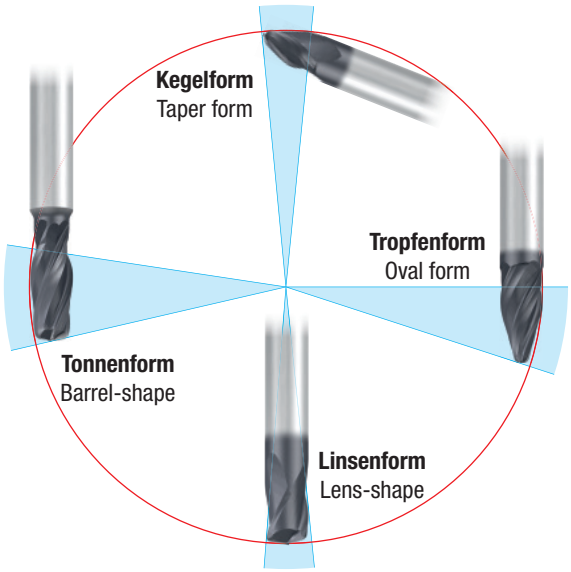
Eine wichtige Rolle spielt hierbei das CAM-System, welches die Geometrie der Kreissegment-Fräser unterstützen und verrechnen muss.
Somit können Bearbeitungszeiten drastisch reduziert und im Gegenzug die Oberflächenqualität der Bauteile erhöht werden.

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.

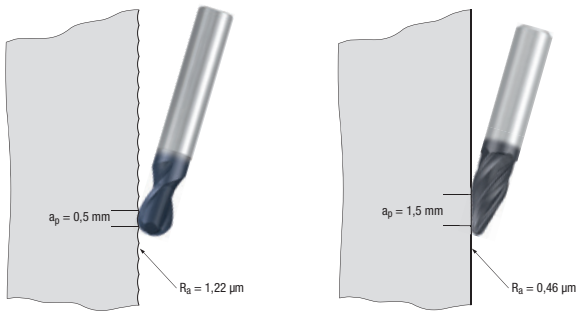
The technical specialty of these end mills are the large radii in the cutting area of the respective tool which offer entirely new possibilities in machining. The large radius simulates a ball-nose end mill with a cutting diameter of 12 to 3000 mm and even larger on request.

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

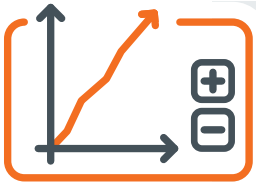


Vergleichsbeispiel: Kugelfräser – Kreissegment-Fräser mit Tropfenform
Comparison example: Ball nose end mill – circle segment end mill with oval form



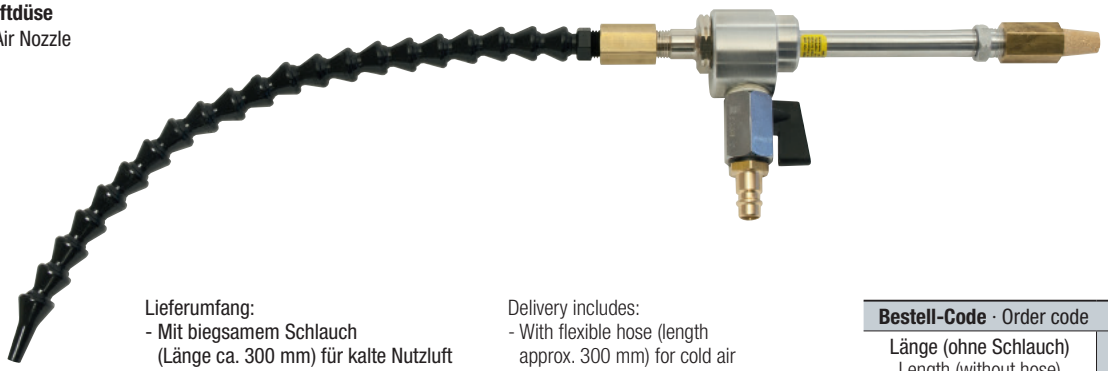
Ergebnis: Kreissegment-Fräser ermöglichen eine höhere axiale Zustellung (a_p) bei wesentlich besseren Oberflächengüten.

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

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

Bestell-Code · Order code		**6910**				
		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
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**				●	

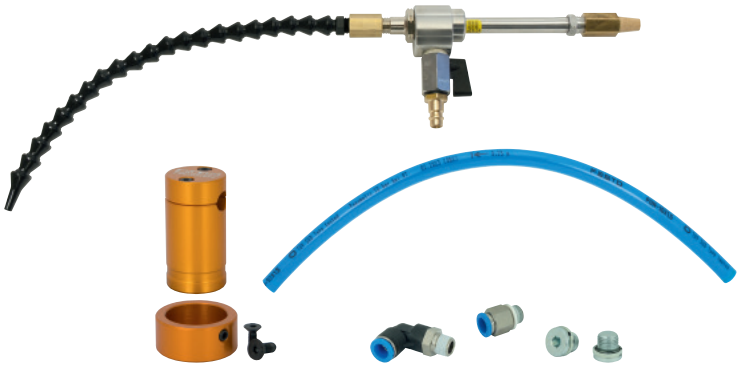
Kaltluftdüsen-Anbauset
Cold-Air Nozzle Attachment Set

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

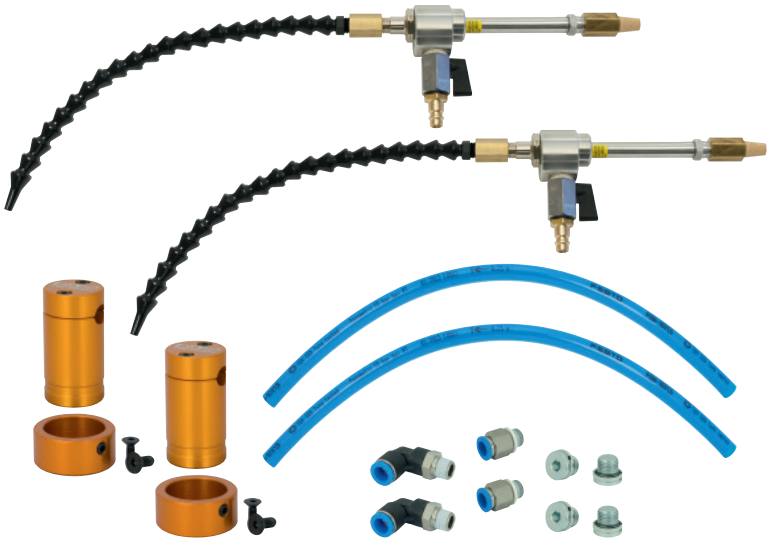
Kaltluftdüsen-Montageset 1
Cold-Air Nozzle Assembly Set 1

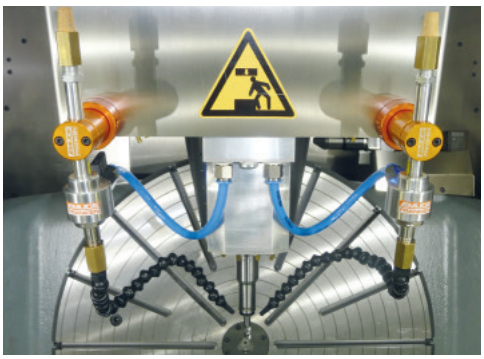


Bestehend aus 1 Kaltluftdüse (Art.-Nr.: 6910.15) und 1 Kaltluftdüsen-Anbauset (Art.-Nr.: 6910.12)
Consists of 1 cold-air nozzle (art. no. 6910.15) and 1 cold-air nozzle attachment set (art. no. 6910.12)

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

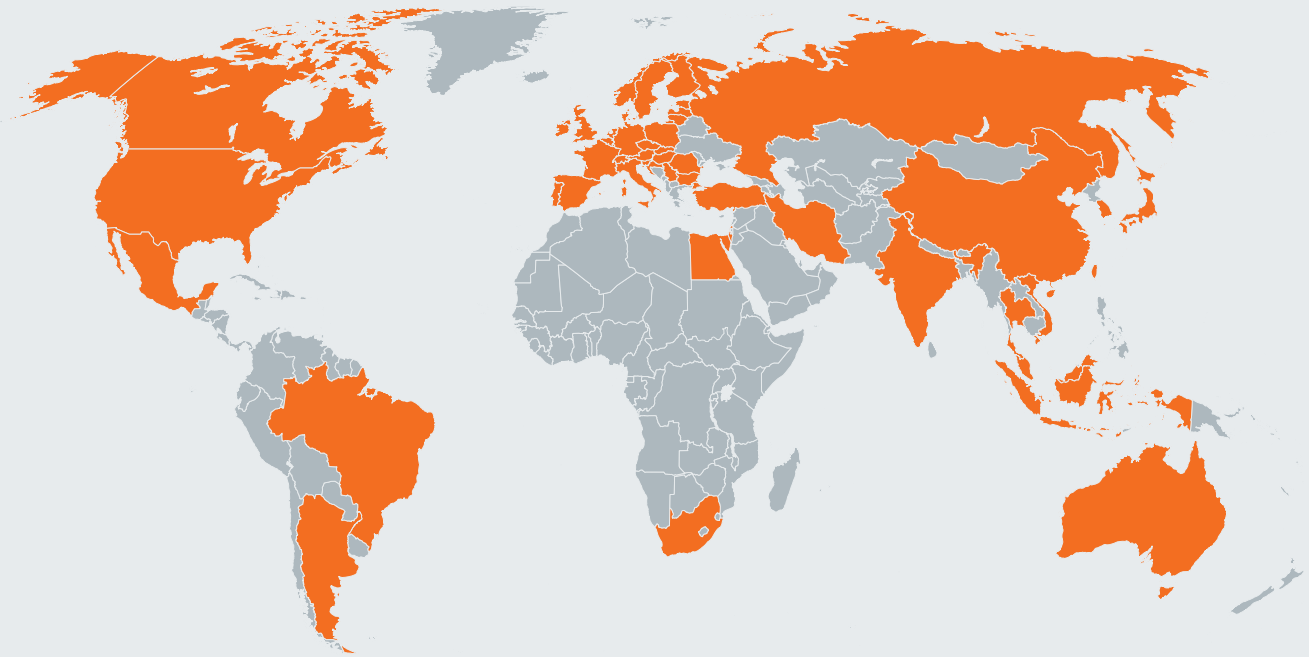
Kaltluftdüsen-Montageset 2
Cold-Air Nozzle Assembly Set 2





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	●



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

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

Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

+49 9123 186-0
+49 9123 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

+49 911 9575-5
+49 911 9575-327

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

ZP20099 . DEGB 5T 122016 Pr · Rev. A Printed in Germany