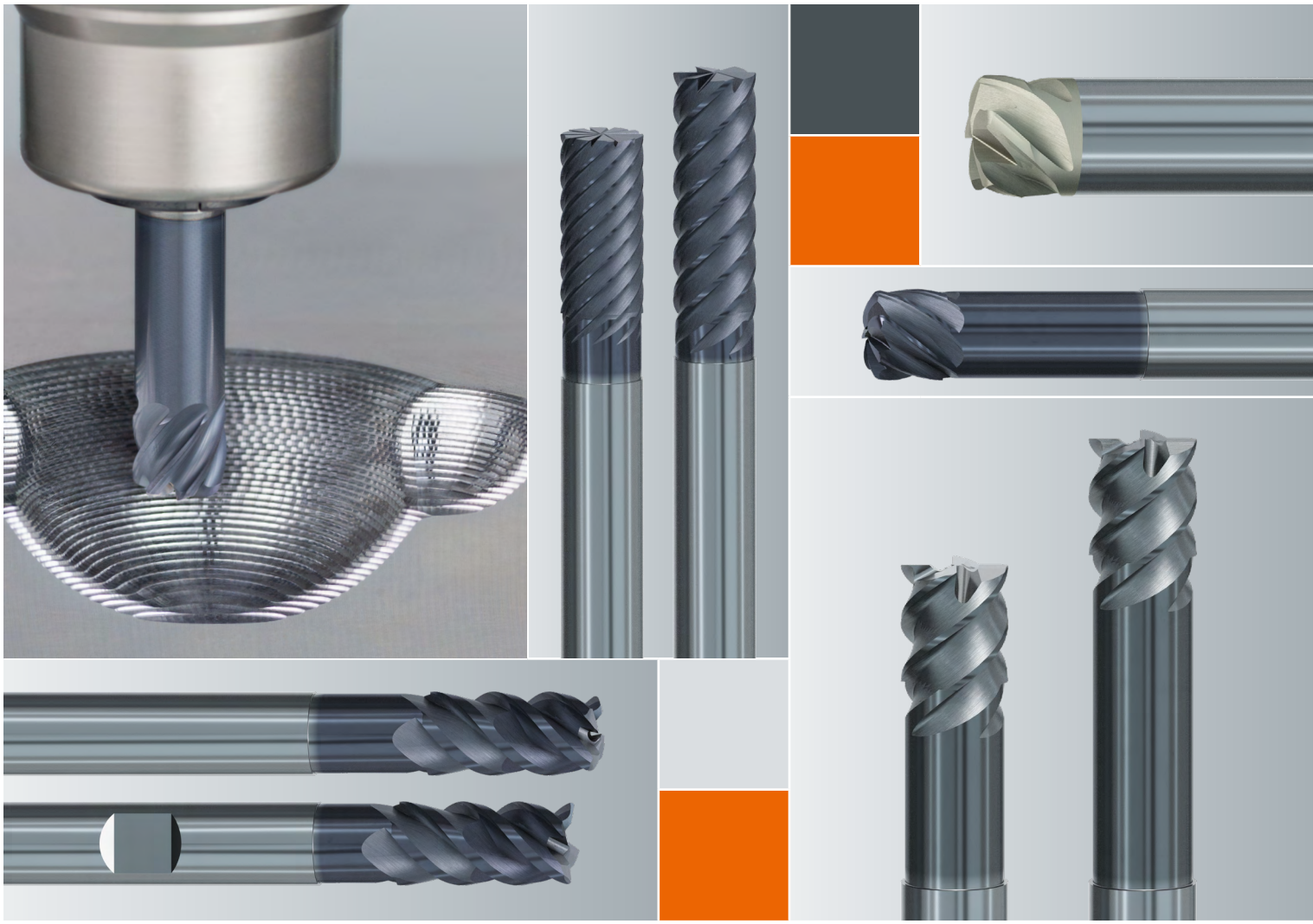
EMUGE FRANKEN

Made in Germany



FRANKEN Hard-Cut

Hochleistungs-Schaftfräser für die Hartbearbeitung
High-Performance End Mills for Hard Machining



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.

EMUGE-FRANKEN ist nach ISO 9001:2015 zertifiziert

EMUGE-FRANKEN is certified according ISO 9001:2015

SGS TÜV SAAR ISO 9001

www.sgs-tuev-saar.com

Certification ID
DE/819944190

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.





Die Bearbeitung von gehärteten Werkstoffen fordert vom Fräswerkzeug Höchstleistungen, um gute Bearbeitungsergebnisse zu erzielen. Im Werkzeug- und Formenbau werden viele Bauelemente zur Verbesserung der Lebensdauer gehärtet. Speziell für diese Bearbeitungen hat FRANKEN einen überarbeitetes Hard-Cut Werkzeugprogramm zusammengestellt. Mit diesen Werkzeugen lassen sich problemlos Werkstoffe mit einer Härte von 44-66 HRC bearbeiten.

Die Werkzeuge der Produktlinie Hard-Cut zeichnen sich speziell durch ein stabiles Design mit erhöhtem Kerndurchmesser und einer hohen Schneidenanzahl aus. Dies ermöglicht eine prozesssichere Bearbeitung der Bauteile auch in hartem Werkzeugstahl. Ein sehr verschleißfestes Hartmetall in Verbindung mit geeigneten PVD-Beschichtungen machen FRANKEN Hard-Cut-Fräser zu Spezialisten für die Anforderungen beim Hartfräsen.

Erstmals stehen nun auch Standard-Werkzeuge mit einem Schneidenteil aus **Vollkeramik** für die Hartbearbeitung zur Verfügung.

Besonderheiten:

- Ungleiche Teilung
- Spanleitstufe an der Umfangsschneide
- Verschleißfestes Hartmetall
- Hohe Zähnezahlen ermöglichen hohe Vorschubgeschwindigkeiten
- Hochleistungs-PVD-Beschichtung
- Stabiles Design durch vergrößerten Kerndurchmesser
- Cera-Cut: Schneidkeramik für höchste Temperatur- und Verschleißbeständigkeit

Hauptmerkmal:

- Werkzeuge für die HPC- und HFC-Bearbeitung
- Bearbeitung harter Materialien bis 66 HRC
- Konturnahe Schruppbearbeitung

Kühlung:

Zur effektiven Kühlung beim Hartfräsen eignet sich besonders die FRANKEN Kaltluftdüse.

The machining of hardened materials requires maximum performance from the milling tool in order to achieve good machining results. Many components in tool and mould making are hardened to improve tool life. FRANKEN has compiled a revised selection of the Hard-Cut tool range especially for these machining operations. Materials with a hardness of 44-66 HRC can be machined without any problems with these tools.

The tools of the Hard-Cut product line are characterised by a robust design with an increased core diameter and a high number of cutting edges. This design guarantees process-reliable machining of components even in hard tool steel. A highly wear-resistant carbide combined with suitable PVD coatings make FRANKEN Hard-Cut end mills the specialist tools for the requirements of hard milling.

For the first time, standard tools with a cutting edge part made of **solid ceramic** are now available for hard machining.

Special features:

- Uneven pitch
- Chip former on the peripheral cutting edge
- Wear-resistant carbide
- High number of teeth enables high feed rates
- High-performance PVD coating
- Robust design thanks to increased core diameter
- Cera-Cut: Cutting ceramics for highest temperature and wear resistance

Main feature:

- Tools for HPC and HFC machining
- Machining of hard materials up to 66 HRC
- Close contour roughing

Cooling:

The FRANKEN cold air nozzle is particularly suitable for effective cooling during hard milling.

Inhalt

	Seite
Wegweiser	4 - 5
Hartmetall-Schaftfräser „Base“	6 - 9
Hartmetall-Schaftfräser „DUPLEX“	10 - 11
Hartmetall-Schaftfräser	12 - 23
Keramik-Schaftfräser	24 - 25
Kaltluftdüse mit Zubehör	26 - 27

Content

	Page
Product finder	4 - 5
Solid carbide end mills “Base”	6 - 9
Solid carbide end mills “DUPLEX”	10 - 11
Solid carbide end mills	12 - 23
Ceramic end mills	24 - 25
Cold-air nozzle and accessories	26 - 27

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

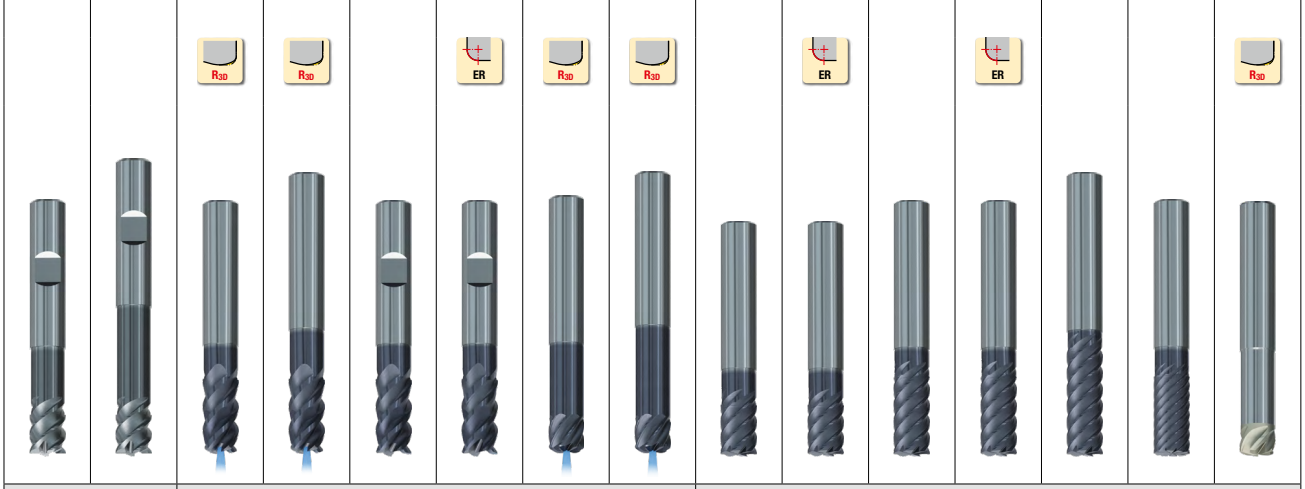
■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

Product finder

Please note:
The suitability 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 Vermiculargrafit (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	CuSn7ZnPb (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	

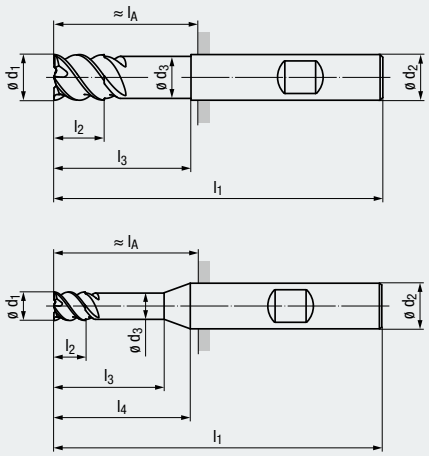


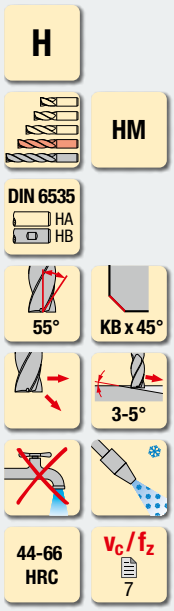
Hard materials		Steel						Hard materials							
H		N						H							
–	–	2610AZ	2612AZ	–	–	3838AZ	3839AZ	1825A	2813A	1827A	2817A	1828A	2887A	3818	
3813L	3815L	2611AZ	2613AZ	3817A	1987A	–	–	1925A	2812A	1927A	2816A	1928A	2886A	–	
6	8	10	10	12	12	14	14	16	16	18	18	20	22	24	Seite · Page
7	9	11	11	13	13	15	15	17	17	19	19	21	23	25	v_c / f_z
□	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	■		1.1
□	□	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	■		2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		5.1
													■		1.1
													■		2.1
													□		3.1
													□		4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□		2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□		4.2
															1.1
															1.2
															1.3
															1.4
															1.5
															1.6
															2.1
															2.2
		□	□	■	■	□	□								2.3
															2.4
															2.5
		□	□	■	■	□	□								2.6
															2.7
															2.8
															3.1
															3.2
															4.1
															4.2
															4.3
															4.4
															5.1
		■	■			■	■								5.2
															5.3
													■		1.1
													■		1.2
													■		1.3
													■	■	2.1
													■	■	2.2
													■	■	2.3
													■	■	2.4
													■	■	2.5
													■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	1.4
□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	1.5

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

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Kurze Schneidenlänge
- Eingeschränkte Schneiden-durchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Short flute length
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available





new



Hard materials

Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code — **3813L**

ø d_1 e8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code	
2	3	10	57	1,9	20	6	21	0,04	**4**	**.002**	●
3	4	14	57	2,8	20	6	21	0,05	**4**	**.003**	●
4	5	16	57	3,7	20	6	21	0,06	**4**	**.004**	●
5	6	18	57	4,6	20	6	21	0,07	**4**	**.005**	●
6	7	20	57	5,5	–	6	21	0,08	**4**	**.006**	●
8	9	26	63	7,4	–	8	27	0,1	**4**	**.008**	●
10	11	31	72	9,2	–	10	32	0,12	**4**	**.010**	●
12	13	37	83	11	–	12	38	0,14	**4**	**.012**	●
16	17	43	92	15	–	16	44	0,18	**4**	**.016**	●
20	21	53	104	19	–	20	54	0,22	**4**	**.020**	●

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.

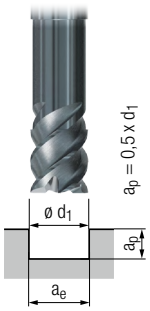
The QR code shown with the tools will take you directly to the respective articles in our web store where you can find comprehensive tool information and cutting data.

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.

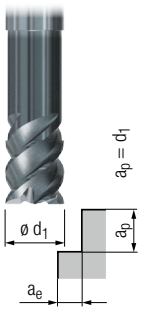
Hartmetall-Schaftfräser „Base“ – lange Ausführung
Solid carbide end mills “Base” – long design

H

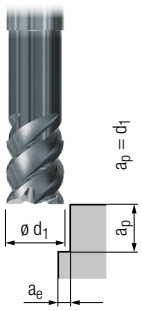
Gültig für · Valid for
3813L



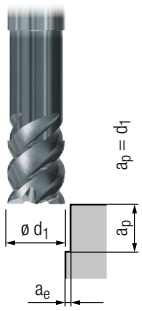
$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

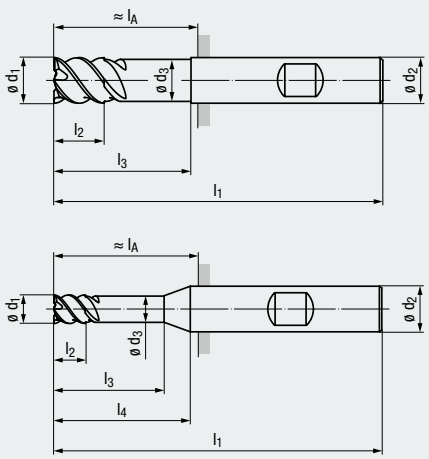
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	1.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	260	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
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	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	40	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		

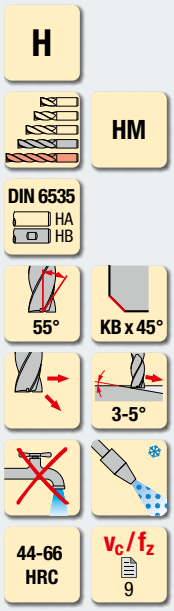
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Kurze Schneidenlänge
- Eingeschränkte Schneiden-durchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Short flute length
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available





new



Hard materials

Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

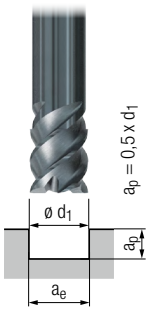
Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code										**3815L**
ø d_1 e8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**
3	4	15	70	2,8	30	6	34	0,05	**4**	**.003**	●
4	5	20	70	3,7	30	6	34	0,06	**4**	**.004**	●
5	6	25	70	4,6	30	6	34	0,07	**4**	**.005**	●
6	7	33	70	5,5	–	6	34	0,08	**4**	**.006**	●
8	9	43	80	7,4	–	8	44	0,1	**4**	**.008**	●
10	11	43	84	9,2	–	10	44	0,12	**4**	**.010**	●
12	13	51	97	11	–	12	52	0,14	**4**	**.012**	●
16	17	66	115	15	–	16	67	0,18	**4**	**.016**	●
20	21	79	130	19	–	20	80	0,22	**4**	**.020**	●

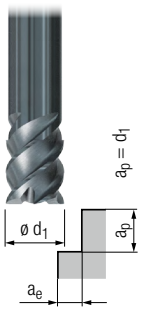
Hartmetall-Schaftfräser „Base“ – extra lange Ausführung
Solid carbide end mills “Base” – extra long design

H

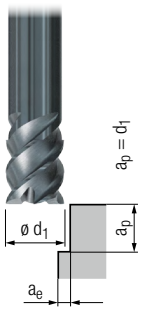
Gültig für · Valid for
3815L



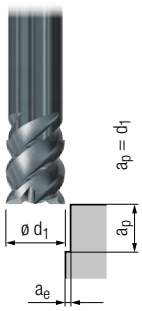
$a_e = d_1$



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



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



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

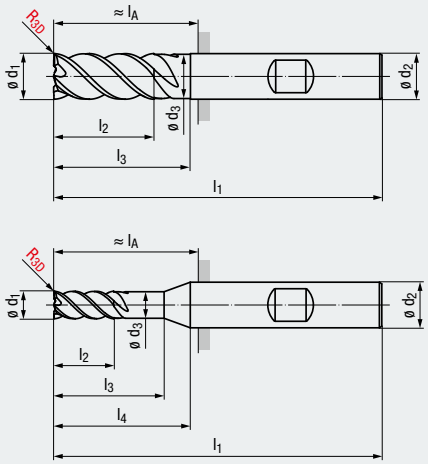
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	135	0,005 x d_1	145	0,005 x d_1	155	0,005 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,004 x d_1	105	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	155	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	135	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	65	0,003 x d_1	75	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	105	0,003 x d_1	□	■		
M	**1.1**												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	**1.1**	135	0,005 x d_1	145	0,005 x d_1	155	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	135	0,005 x d_1	145	0,005 x d_1	155	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	100	0,004 x d_1	105	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	155	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,004 x d_1	105	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	155	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	135	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	65	0,003 x d_1	75	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	105	0,004 x d_1	□	■		
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**	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	135	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	65	0,003 x d_1	75	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	105	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	60	0,002 x d_1	65	0,002 x d_1	65	0,002 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	65	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	30	0,002 x d_1	35	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

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

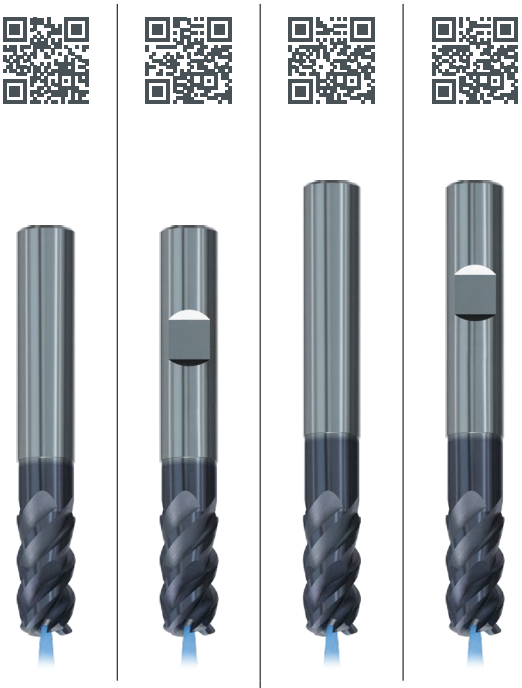
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Mit DUPLEX-Geometrie
- Kombination aus Schaft- und Hochvorschubfräser
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- Extra lange Ausführung mit langer Schneidenlänge
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz

- High performance tool
- With DUPLEX geometry
- Combination of HPC- and high-feed end mill
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Extra long design with long flute length
- Tighter cutting diameter tolerance



N | ICA | HM | DIN 6535 HA HB | 50° | R_{3D} | 3-5° | ≤ 60 HRC | v_c / f_z 11



Steel | **Steel**

Beschichtung · Coating

TIALN | TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen bei labilen Verhältnissen einsetzbar
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing in unstable conditions
- 2D and 3D contours can be produced

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	5.2	2.3, 2.6
H	1.1-1.3	1.4-1.5

Lange Ausführung · Long design

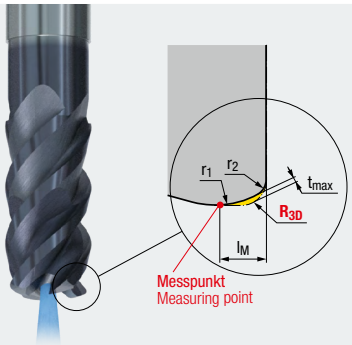
Bestell-Code · Order code

ø d_1	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	t_{max}	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2610AZ	2611AZ
2 -0,02	0,25	1 / 0,2	0,58	0,08	2	10	57	1,9	20	6	21	**3**	**.102**	● new	● new
3 -0,02	0,4	1,5 / 0,3	0,87	0,1	3	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.103**	●	●
4 -0,02	0,5	2 / 0,4	1,16	0,15	4	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.104**	●	●
5 -0,02	0,6	2,5 / 0,5	1,45	0,2	5	18	57	4,8	20	6	21	**4**	**.105**	●	●
6 -0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006**	●	●
8 -0,04	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008**	●	●
10 -0,04	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010**	●	●
12 -0,04	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012**	●	●
16 -0,04	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016**	●	●

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code

ø d_1	R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	t_{max}	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2612AZ	2613AZ
3 -0,02	0,4	1,5 / 0,3	0,87	0,1	3	18	62	2,9	23	6	26	**4**	**.103**	● new	● new
4 -0,02	0,5	2 / 0,4	1,16	0,15	4	22	62	3,8	25	6	26	**4**	**.104**	● new	● new
5 -0,02	0,6	2,5 / 0,5	1,45	0,2	5	22	62	4,8	25	6	26	**4**	**.105**	● new	● new
6 -0,02	0,8	2,9 / 0,6	1,74	0,2	13	25	62	5,8	–	6	26	**4**	**.006**	● new	● new
8 -0,04	1	3,9 / 0,8	2,32	0,3	19	30	68	7,7	–	8	32	**4**	**.008**	●	●
10 -0,04	1,2	4,9 / 1	2,9	0,4	22	35	80	9,5	–	10	40	**4**	**.010**	●	●
12 -0,04	1,6	5,9 / 1,2	3,48	0,4	26	45	93	11,5	–	12	48	**4**	**.012**	●	●
16 -0,04	2,2	7,8 / 1,6	4,64	0,5	32	55	108	15,5	–	16	60	**4**	**.016**	●	●



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

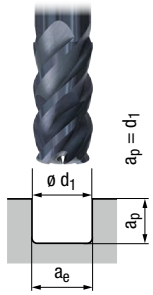
FRANKEN Jet-Cut

Hartmetall-Schaftfräser „DUPLEX“ – lange und extra lange Ausführung
Solid carbide end mills “DUPLEX” – long and extra long design

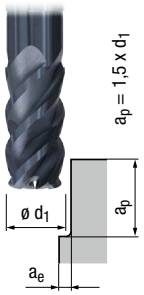
Gültig für · Valid for
2610AZ
2611AZ
2612AZ
2613AZ

N

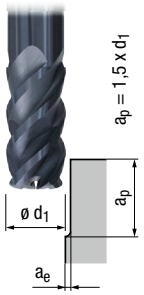
HPC / HSC
Bearbeitung mit der Umfangsschneide
Machining with circumference cutting edge



$a_e = d_1$

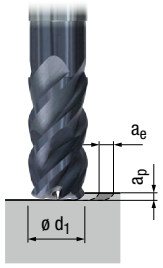


$a_e = 0{,}25 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

HSC
Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide
High feed machining with face cutting edge



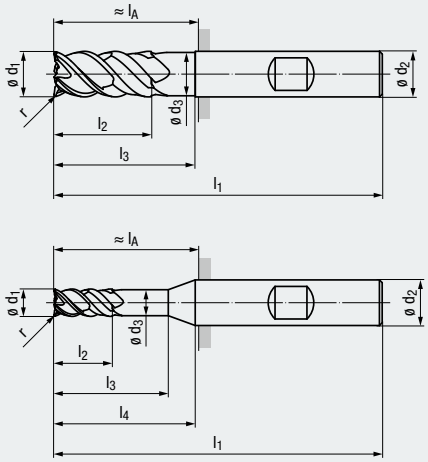
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	ae [mm]			MMS MQL	
P	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,038 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1	□	■	□	■
	2.1	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	220	0,034 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		■
	3.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	210	0,030 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	4.1	140	0,003 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	200	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
	5.1	130	0,003 x d_1	140	0,003 x d_1	160	0,004 x d_1	180	0,022 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		□
M	1.1														
	2.1														
	3.1														
	4.1														
K	1.1	170	0,006 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,040 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1	□	■		□
	1.2	170	0,006 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,040 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1	□	■		□
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	3.1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	3.2	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		□
N	1.1														
	1.2														
	1.3														
	1.4														
	1.5														
	1.6														
	2.1														
	2.2														
	2.3	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,040 x d_1	0,05 x d_1	0,6 x d_1			□	■
	2.4														
	2.5														
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,032 x d_1	0,04 x d_1	0,5 x d_1			□	■
	2.7														
	2.8														
	3.1														
	3.2														
	4.1														
	4.2														
	4.3														
	4.4														
	5.1														
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1			□	■
	5.3														
S	1.1														
	1.2														
	1.3														
	2.1														
	2.2														
	2.3														
	2.4														
	2.5														
	2.6														
H	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,024 x d_1	0,03 x d_1	0,4 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,020 x d_1	0,03 x d_1	0,3 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,016 x d_1	0,02 x d_1	0,3 x d_1	□	■		
	1.4			80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,014 x d_1	0,02 x d_1	0,2 x d_1	□	■		
	1.5			70	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	80	0,012 x d_1	0,02 x d_1	0,2 x d_1	□	■		

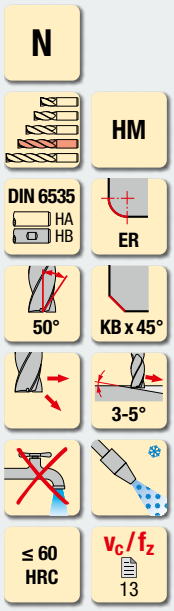
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Hochleistungswerkzeug
- Spanwinkel -10°
- Abgesetzter Spanraum
- Ungleiche Teilung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- Schneiden zur Mitte

- High performance tool
- Rake angle -10°
- Modified chip space
- Variable spacing
- Tighter cutting diameter tolerance
- Centre cutting





new





Steel | **Steel**

Beschichtung · Coating

TIALN | TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- Sehr gut in hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Für HPC-Bearbeitungen geeignet

Applications – material (see page 4)

- Very good for highly resistant materials
- Suitable for HPC machining

P	1.1-5.1	
K	1.1-4.2	
N	2.3, 2.6	
H	1.1-1.3	1.4-1.5

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code — **3817A**

ø d_1	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
3 -0,02	8	14	57	2,9	20	6	21	0,04	**4**	**.003**	●			
4 -0,02	11	18	57	3,8	20	6	21	0,04	**4**	**.004**	●			
5 -0,02	13	18	57	4,8	20	6	21	0,05	**4**	**.005**	●			
6 -0,02	13	20	57	5,8	–	6	21	0,06	**4**	**.006**	●			
8 -0,04	19	25	63	7,7	–	8	27	0,1	**4**	**.008**	●			
10 -0,04	22	30	72	9,5	–	10	32	0,12	**4**	**.010**	●			
12 -0,04	26	35	83	11,5	–	12	38	0,14	**4**	**.012**	●			
14 -0,04	26	35	83	13,5	–	14	38	0,16	**4**	**.014**	●			
16 -0,04	32	40	92	15,5	–	16	44	0,18	**4**	**.016**	●			
20 -0,04	38	50	104	19,5	–	20	54	0,22	**4**	**.020**	●			

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Eckenradius · Corner radius

Bestell-Code · Order code — **1987A**

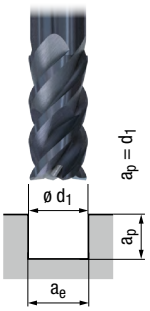
ø d_1	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
3 -0,02	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003**				●
4 -0,02	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004**				●
5 -0,02	0,5	13	18	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005**				●
6 -0,02	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006**				●
8 -0,04	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008**				●
10 -0,04	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010**				●
12 -0,04	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012**				●
14 -0,04	1	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**.014**				●
16 -0,04	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016**				●
20 -0,04	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020**				●

FRANKEN Jet-Cut

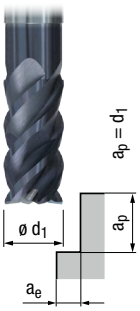
Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung
Solid carbide end mills – long design

N

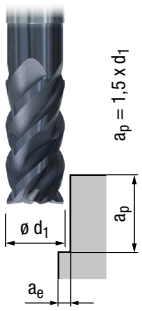
Gültig für · Valid for
1987A
3817A



$a_e = d_1$



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



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

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
M	**1.1**										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K	**1.1**	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	160	0,005 x d_1	180	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
N	**1.1**										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	2.1										
	2.2										
	2.3	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.4										
	2.5										
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	160	0,004 x d_1	□	■	□	■
	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**	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.4	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	40	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

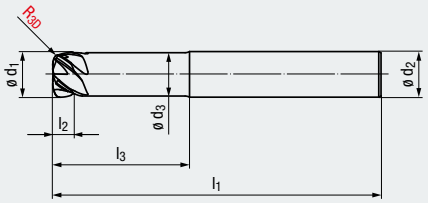
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Hochleistungswerkzeug
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 2 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 2 lengths available

N | ICA | HM | DIN 6535 HA HB | 40° | R_{3D} | 3-5° | ≤ 66 HRC | v_c / f_z 15



new



new



Steel | **Steel**

Beschichtung · Coating

TIALN | TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Vorschlichten geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar
- Zur Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and pre-finishing
- 2D and 3D contours can be produced
- Suitable for high feed machining with face cutting edge

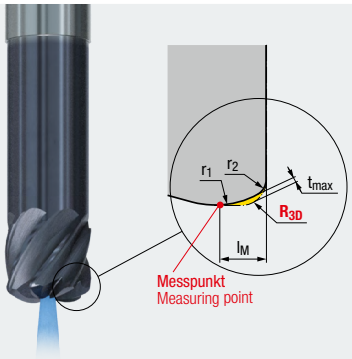
P	1.1-5.1		1.1-5.1	
K	1.1-4.2		1.1-4.2	
N	5.2	2.3, 2.6	5.2	2.3, 2.6
H	1.1-1.3	1.4-1.5	1.1-1.3	1.4-1.5

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code												3838AZ			
ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	t_{max}	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
6	-0,02	0,8	2,9/0,6	1,74	0,2	5	20	57	5,8	6	**5**	**.006**	●			
8	-0,04	1	3,9/0,8	2,32	0,3	6	25	63	7,7	8	**5**	**.008**	●			
10	-0,04	1,2	4,9/1	2,9	0,4	8	30	72	9,5	10	**7**	**.010**	●			
12	-0,04	1,6	5,9/1,2	3,48	0,4	10	35	83	11,5	12	**7**	**.012**	●			

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code														3839AZ	
ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	t_{max}	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z (Flutes)	Dimens.-Code			
6	-0,02	0,8	2,9/0,6	1,74	0,2	5	25	62	5,8	6	**5**	**.006**			●
8	-0,04	1	3,9/0,8	2,32	0,3	6	30	68	7,7	8	**5**	**.008**			●
10	-0,04	1,2	4,9/1	2,9	0,4	8	35	80	9,5	10	**7**	**.010**			●
12	-0,04	1,6	5,9/1,2	3,48	0,4	10	45	93	11,5	12	**7**	**.012**			●



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

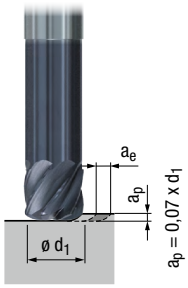
l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

FRANKEN Jet-Cut

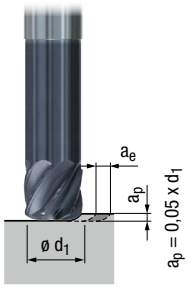
Hartmetall-Schaftfräser – lange und extra lange Ausführung
Solid carbide end mills – long and extra long design

N

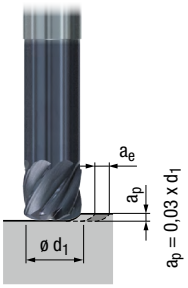
Gültig für · Valid for
3838AZ
3839AZ



a_e = 0,6 x d_1



a_e = 0,4 x d_1



a_e = 0,2 x d_1

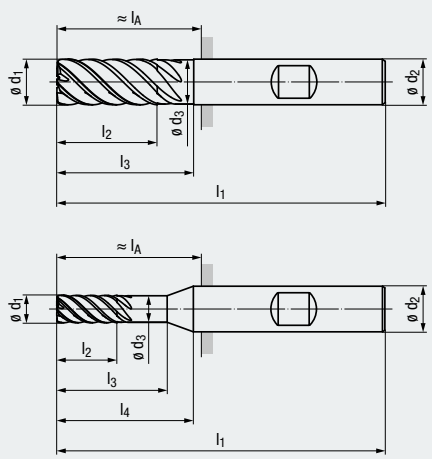
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	240	0,038 x d_1	265	0,038 x d_1	290	0,038 x d_1	□	■		■
	2.1	220	0,034 x d_1	240	0,034 x d_1	265	0,034 x d_1	□	■		■
	3.1	210	0,030 x d_1	230	0,030 x d_1	255	0,030 x d_1	□	■		□
	4.1			200	0,024 x d_1	220	0,024 x d_1	□	■		□
	5.1			180	0,022 x d_1	200	0,022 x d_1	□	■		□
M	**1.1**										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
K	**1.1**	240	0,040 x d_1	265	0,040 x d_1	290	0,040 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,040 x d_1	265	0,040 x d_1	290	0,040 x d_1	□	■		□
	2.1	210	0,032 x d_1	230	0,032 x d_1	255	0,032 x d_1	□	■		□
	2.2	210	0,032 x d_1	230	0,032 x d_1	255	0,032 x d_1	□	■		□
	3.1			180	0,032 x d_1	200	0,032 x d_1	□	■		□
	3.2			180	0,032 x d_1	200	0,032 x d_1	□	■		□
	4.1			140	0,024 x d_1	155	0,024 x d_1	□	■		□
	4.2			110	0,024 x d_1	120	0,024 x d_1	□	■		□
N	**1.1**										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	2.1										
	2.2										
	2.3	210	0,040 x d_1	230	0,040 x d_1	255	0,040 x d_1			□	■
	2.4										
	2.5										
	2.6	180	0,032 x d_1	200	0,032 x d_1	220	0,032 x d_1			□	■
	2.7										
	2.8										
	3.1										
	3.2										
	4.1										
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	5.1										
	5.2	110	0,024 x d_1	120	0,024 x d_1	130	0,024 x d_1			□	■
	5.3										
S	**1.1**										
	1.2										
	1.3										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H	**1.1**			140	0,024 x d_1	155	0,024 x d_1	□	■		
	1.2			110	0,020 x d_1	120	0,020 x d_1	□	■		
	1.3			100	0,016 x d_1	110	0,016 x d_1	□	■		
	1.4					100	0,014 x d_1	□	■		
	1.5					80	0,012 x d_1	□	■		

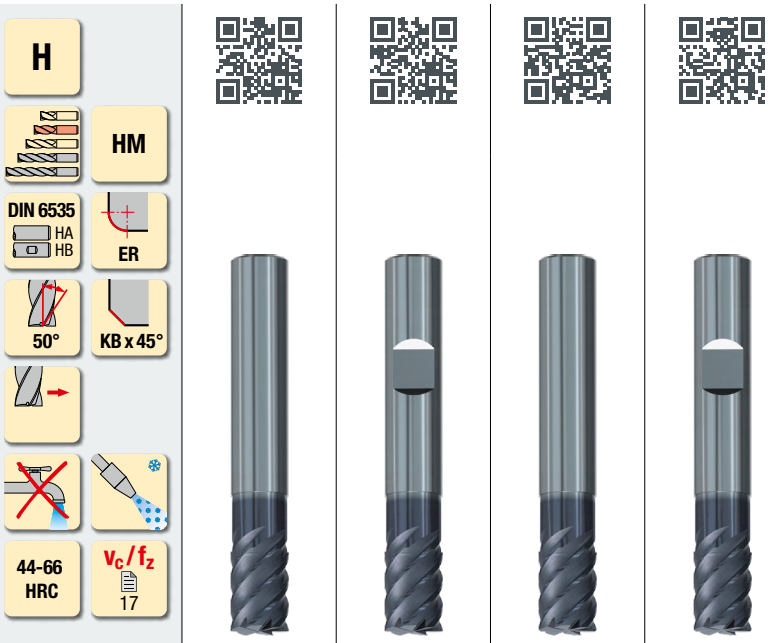
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 3 lengths available





Hard materials

Hard materials

Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code	1825A	1925A
2	-0,02	3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**4**	**.002**	● new	● new
3	-0,02	5	9	50	2,9	14	6	14	0,05	**6**	**.003**	● new	● new
4	-0,02	8	12	54	3,8	18	6	18	0,06	**6**	**.004**	● new	● new
5	-0,02	9	16	54	4,8	18	6	18	0,07	**6**	**.005**	●	●
6	-0,02	10	16	54	5,8	–	6	18	0,08	**6**	**.006**	●	●
8	-0,04	12	20	58	7,7	–	8	22	0,1	**6**	**.008**	●	●
10	-0,04	14	24	66	9,5	–	10	26	0,12	**6**	**.010**	●	●
12	-0,04	16	26	73	11,5	–	12	28	0,14	**6**	**.012**	●	●
16	-0,04	22	32	82	15,5	–	16	34	0,18	**8**	**.016**	●	●

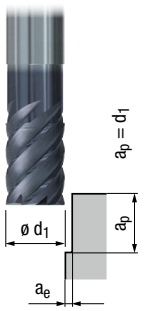
DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

Eckenradius · Corner radius

ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2813A	2812A
3	-0,02	0,3	5	9	50	2,9	14	6	14	**6**	**.003**	● new	● new
4	-0,02	0,3	8	12	54	3,8	18	6	18	**6**	**.004**	● new	● new
5	-0,02	0,5	9	16	54	4,8	18	6	18	**6**	**.005**	●	●
6	-0,02	0,5	10	16	54	5,8	–	6	18	**6**	**.006**	●	●
8	-0,04	0,5	12	20	58	7,7	–	8	22	**6**	**.008**	●	●
10	-0,04	0,5	14	24	66	9,5	–	10	26	**6**	**.010**	●	●
12	-0,04	1	16	26	73	11,5	–	12	28	**6**	**.012**	●	●
16	-0,04	1	22	32	82	15,5	–	16	34	**8**	**.016**	●	●

Hartmetall-Schaftfräser – kurze Ausführung
Solid carbide end mills – short design

H



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

Gültig für · Valid for
1825A
1925A
2812A
2813A

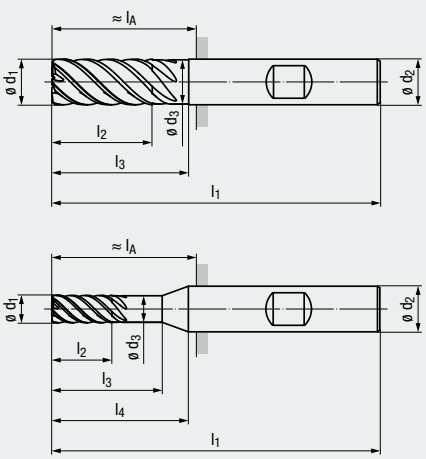
		v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	210	0,005 x d_1	□	■		□
	2.1	190	0,004 x d_1	□	■		□
	3.1	170	0,004 x d_1	□	■		□
	4.1	150	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	**1.1**						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
K	**1.1**	210	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	210	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,003 x d_1	□	■		
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**	155	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,002 x d_1	□	■		

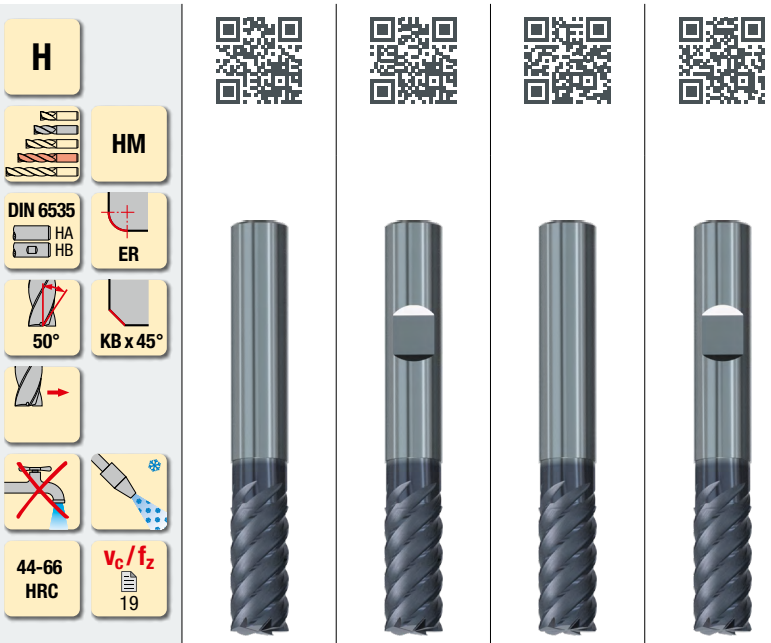
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 3 lengths available





Hard materials

Hard materials

Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.5	

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code	1827A		1927A			
2	-0,02	5	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**4**	**.002**	●	new	●	new		
3	-0,02	8	14	57	2,9	20	6	21	0,05	**6**	**.003**	●	new	●	new		
4	-0,02	11	18	57	3,8	20	6	21	0,06	**6**	**.004**	●	new	●	new		
5	-0,02	13	19	57	4,8	20	6	21	0,07	**6**	**.005**	●	new	●	new		
6	-0,02	13	20	57	5,8	–	6	21	0,08	**6**	**.006**	●		●			
8	-0,04	19	25	63	7,7	–	8	27	0,1	**6**	**.008**	●		●			
10	-0,04	22	30	72	9,5	–	10	32	0,12	**6**	**.010**	●		●			
12	-0,04	26	35	83	11,5	–	12	38	0,14	**6**	**.012**	●		●			
14	-0,04	26	35	83	13,5	–	14	38	0,16	**6**	**.014**	●		●			
16	-0,04	32	40	92	15,5	–	16	44	0,18	**8**	**.016**	●		●			
18	-0,04	32	40	92	17,5	–	18	44	0,2	**8**	**.018**	●		●			
20	-0,04	38	50	104	19,5	–	20	54	0,22	**8**	**.020**	●		●			

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

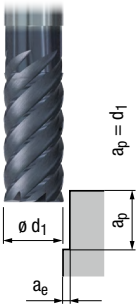
Eckenradius · Corner radius

ø d_1		r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2817A		2816A	
3	-0,02	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**6**	**.003**	●	new	●	new
4	-0,02	0,3	11	18	57	3,8	20	6	21	**6**	**.004**	●	new	●	new
5	-0,02	0,5	13	19	57	4,8	20	6	21	**6**	**.005**	●	new	●	new
6	-0,02	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**6**	**.006**	●		●	
8	-0,04	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**6**	**.008**	●		●	
10	-0,04	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**6**	**.010**	●		●	
12	-0,04	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**6**	**.012**	●		●	
16	-0,04	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**8**	**.016**	●		●	

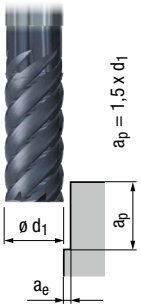
Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung
Solid carbide end mills – long design

H

Gültig für · Valid for
1827A
1927A
2816A
2817A



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



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

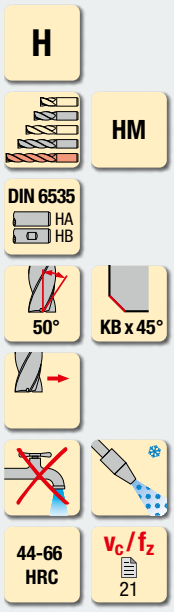
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	210	0,005 x d_1	170	0,004 x d_1	□	■		□
	2.1	190	0,004 x d_1	150	0,004 x d_1	□	■		□
	3.1	170	0,004 x d_1	140	0,003 x d_1	□	■		□
	4.1	150	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
M	**1.1**								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**1.1**	210	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	210	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	180	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	180	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	160	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
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**	155	0,004 x d_1	120	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	90	0,002 x d_1	□	■		
	1.4	100	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,002 x d_1	60	0,001 x d_1	□	■		

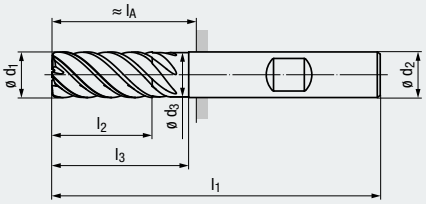
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

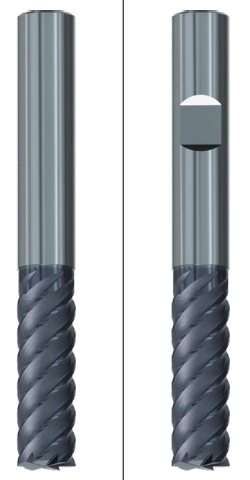
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Spezielle Geometrie zum Hartfräsen
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz
- 3 Baulängen verfügbar

- High performance tool
- Special geometry for hard milling
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance
- 3 lengths available







Hard materials

Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In allen hochfesten Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For all high-strength materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Suitable for HSC finishing

P	**3.1-5.1**	1.1-2.1
K	**1.1-4.2**	
H	**1.1-1.5**	

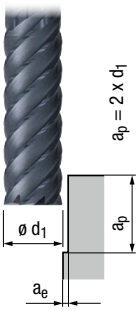
Extra lange Ausführung · Extra long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**	**1828A**	**1928A**
6	-0,02	18	25	62	5,8	6	26	0,08	**6**	**.006**	●	●
8	-0,04	24	30	68	7,7	8	32	0,1	**6**	**.008**	●	●
10	-0,04	30	35	80	9,5	10	40	0,12	**6**	**.010**	●	●
12	-0,04	36	45	93	11,5	12	48	0,14	**6**	**.012**	●	●
14	-0,04	42	50	99	13,5	14	54	0,16	**6**	**.014**	●	●
16	-0,04	48	55	108	15,5	16	60	0,18	**8**	**.016**	●	●
18	-0,04	54	60	114	17,5	18	66	0,2	**8**	**.018**	●	●
20	-0,04	60	70	126	19,5	20	76	0,22	**8**	**.020**	●	●
25	-0,04	75	90	150	24,2	25	94	0,27	**10**	**.025**	●	●

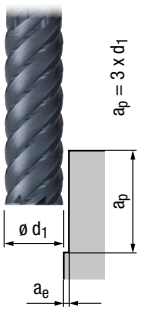
Hartmetall-Schaftfräser – extra lange Ausführung
Solid carbide end mills – extra long design

H

Gültig für · Valid for
1828A
1928A



$a_e = 0{,}02 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

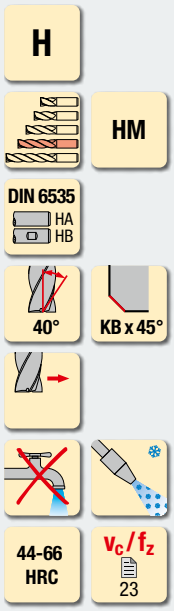
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	240	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		□
	2.1	220	0,005 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		□
	3.1	200	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	□	■		□
	4.1	170	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	150	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
M	**1.1**								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	**1.1**	240	0,006 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	1.2	240	0,006 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	2.1	210	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	210	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	180	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	150	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
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**	150	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	100	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	90	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	80	0,002 x d_1	50	0,002 x d_1	□	■		

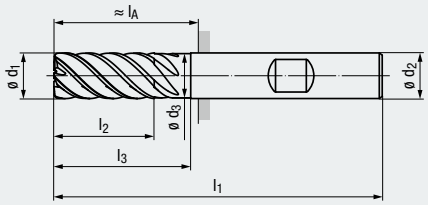
■ = **sehr gut geeignet** · very suitable
□ = **gut geeignet** · suitable

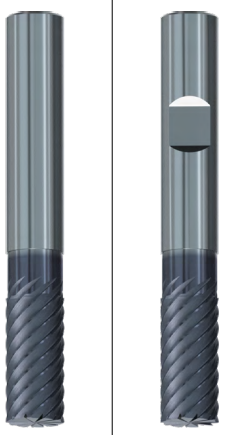
v_c = **Schnittgeschwindigkeit** · Cutting speed
f_z = **Vorschub pro Zahn** · Feed per tooth

- Hochleistungswerkzeug
- Vielzahnfräser
- Neuentwickelte, vibrationsarme Geometrie
- Sehr stabile Werkzeugausführung
- Eingeschränkte Schneidendurchmesser-Toleranz

- High performance tool
- Multi-tooth end mill
- Newly developed, low-vibration geometry
- Very stable tool design
- Tighter cutting diameter tolerance







Hard materials

Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Hartbearbeitung bis 66 HRC möglich
- Sehr gut zum HSC-Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Hard machining of up to 66 HRC
- Very suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1		
M	1.1-2.1	3.1-4.1	
K	1.1-2.1	2.2	
K	3.1-4.1	4.2	
S	1.1-2.6		
H	1.1-1.5		

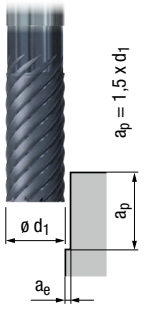
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2887A	2886A
6	-0,02	13	20	57	5,8	6	21	0,08	**6**	**.006**	●	●
8	-0,04	19	25	63	7,7	8	27	0,08	**8**	**.008**	●	●
10	-0,04	22	30	72	9,5	10	32	0,08	**10**	**.010**	●	●
12	-0,04	26	35	83	11,5	12	38	0,08	**12**	**.012**	●	●
16	-0,04	32	40	92	15,5	16	44	0,1	**16**	**.016**	●	●
20	-0,04	38	50	104	19,5	20	54	0,1	**20**	**.020**	●	●

FRANKEN Jet-Cut

Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung
Solid carbide end mills – long design

H



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

Gültig für · Valid for
2886A
2887A

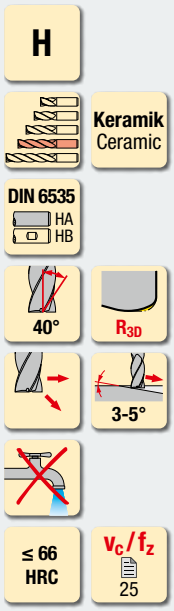
		v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1**.1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	**1**.1	130	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,004 x d_1				■
	3.1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1				■
K	**1**.1	260	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	260	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	220	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	220	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	190	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,004 x d_1	□	■		
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	130	0,004 x d_1				■
	1.2	100	0,004 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1				■
	2.1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	50	0,003 x d_1				■
	2.3	30	0,003 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1				■
	2.6	30	0,003 x d_1				■
H	**1**.1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	60	0,002 x d_1	□	■		

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

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

- Hochleistungswerkzeug
- Hochvorschubfräser
- Schneidenteil aus Vollkeramik, Schaftteil aus Vollhartmetall
- Eingeschränkte Schneiden-durchmesser-Toleranz

- High performance tool
- High-feed end mill
- Cutting part made of solid ceramic, shank made of solid carbide
- Tighter cutting diameter tolerance

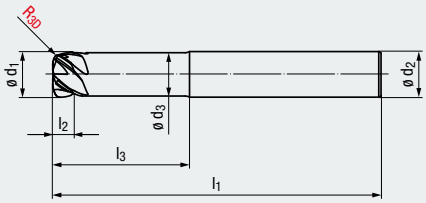




new



Hard materials



Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- Für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In gehärteten Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Vorschlichten geeignet
- 2D-Konturen und 3D-Konturen herstellbar
- Zur Hochvorschubbearbeitung mit der Stirnschneide geeignet

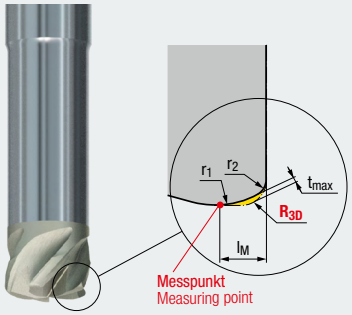
Applications – material (see page 4)

- Suitable for difficult to cut materials
- For hardened materials
- Suitable for roughing and pre-finishing
- 2D and 3D contours can be produced
- Suitable for high feed machining with face cutting edge

S 2.1-2.6
H 1.1-1.5

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code												**3818**			
ø d_1		R_{3D}	r_1 / r_2	l_M	t_{max}	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**			
6	-0,02	0,8	2,9/0,6	1,74	0,2	4	20	57	5,8	6	**5**	**.006**	●		
8	-0,04	1	3,9/0,8	2,32	0,3	4	25	63	7,7	8	**5**	**.008**	●		
10	-0,04	1,2	4,9/1	2,9	0,4	4	30	72	9,5	10	**5**	**.010**	●		
12	-0,04	1,6	5,9/1,2	3,48	0,4	4	35	83	11,5	12	**5**	**.012**	●		
16	-0,04	2,2	7,8/1,6	4,64	0,5	6	40	92	15,5	16	**5**	**.016**	●		



t_{max} = Maximal durch Radiusabweichung vom R_{3D} entstehendes Restmaterial
Maximum rest material resulting from radius deviation from R_{3D}

R_{3D} = Im CAM zu programmierender Radius
Radius to be programmed in CAM

r_1 = Stirnradius
Face radius

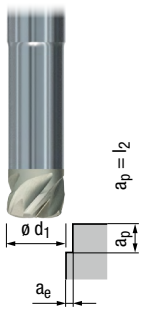
r_2 = Tangentialradius zwischen Stirnradius und Umfangsschneide
Tangential radius between face radius and circumference cutting edge

l_M = Messpunktbestimmung für die Längenmessung mit Laser
Measuring point definition for measuring length using a laser

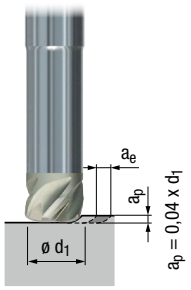
Keramik-Schaftfräser – lange Ausführung
Ceramic end mills – long design

H

Gültig für · Valid for
3818



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



$a_e = 0{,}7 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
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	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	2.2	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	2.3	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	2.4	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	2.5	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	2.6	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
H	1.1	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	1.2	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	1.3	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	1.4	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		
	1.5	400	0,003 x d_1	400	0,003 x d_1	■	□		

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

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

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.

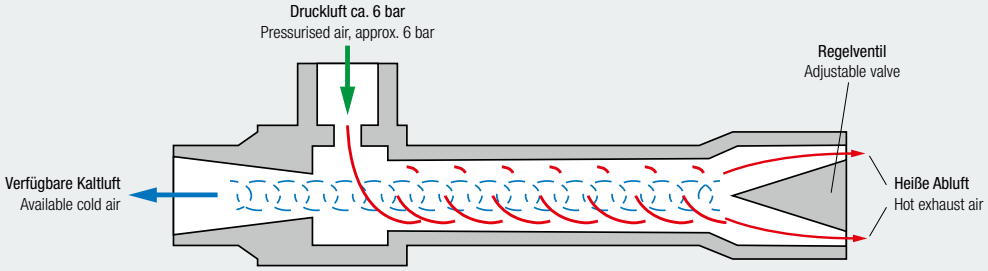
Darüber hinaus werden die beim Kopierfräsen anfallenden sehr leichten Späne auch aus tiefen Aussparungen oder Kavitäten mit Hilfe der Kaltluftdüse entfernt.

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

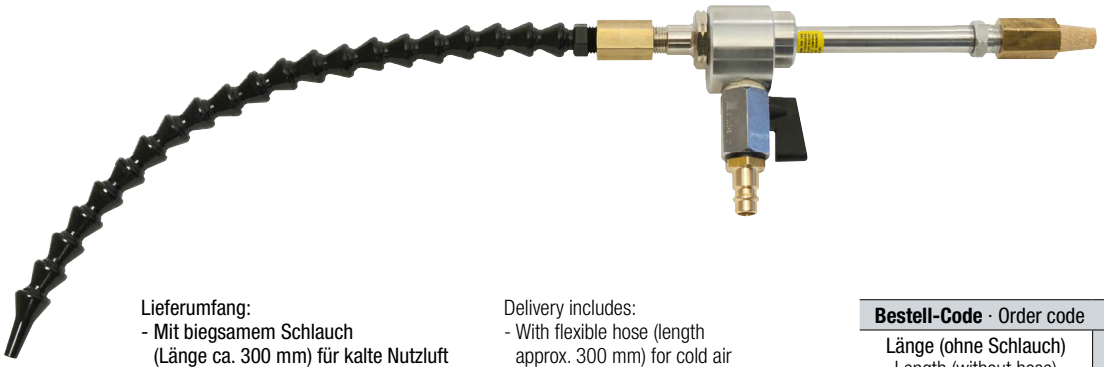
Workpiece: **Hardened mould, material K360 with 63 HRC**

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%.





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





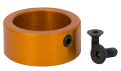
Klemmarm mit Grundhalter
Socket with basic holder



Klemmarm mit Magnethalter
Socket with magnetic shoe



Klemmarm
Socket



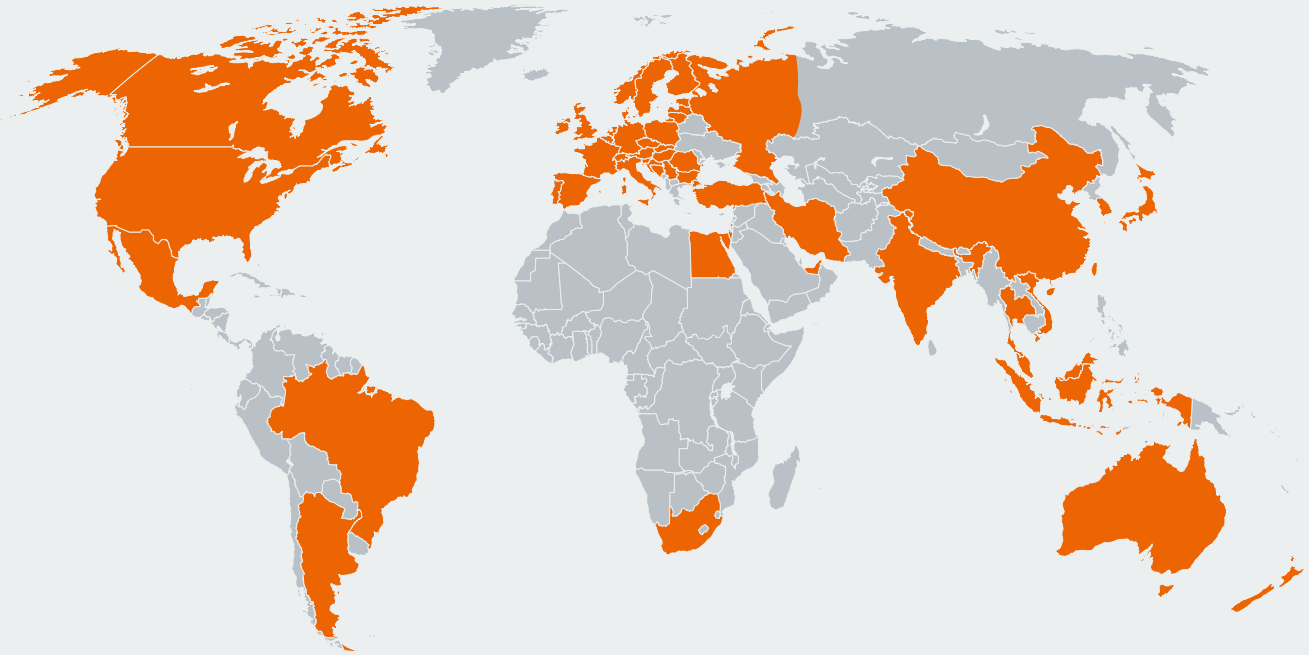
Grundhalter für Klemmarm
Basic holder for socket



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**				●	

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



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

ZP20146 . DEGB 107237775
4T 022024 Gu · Rev. A · 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