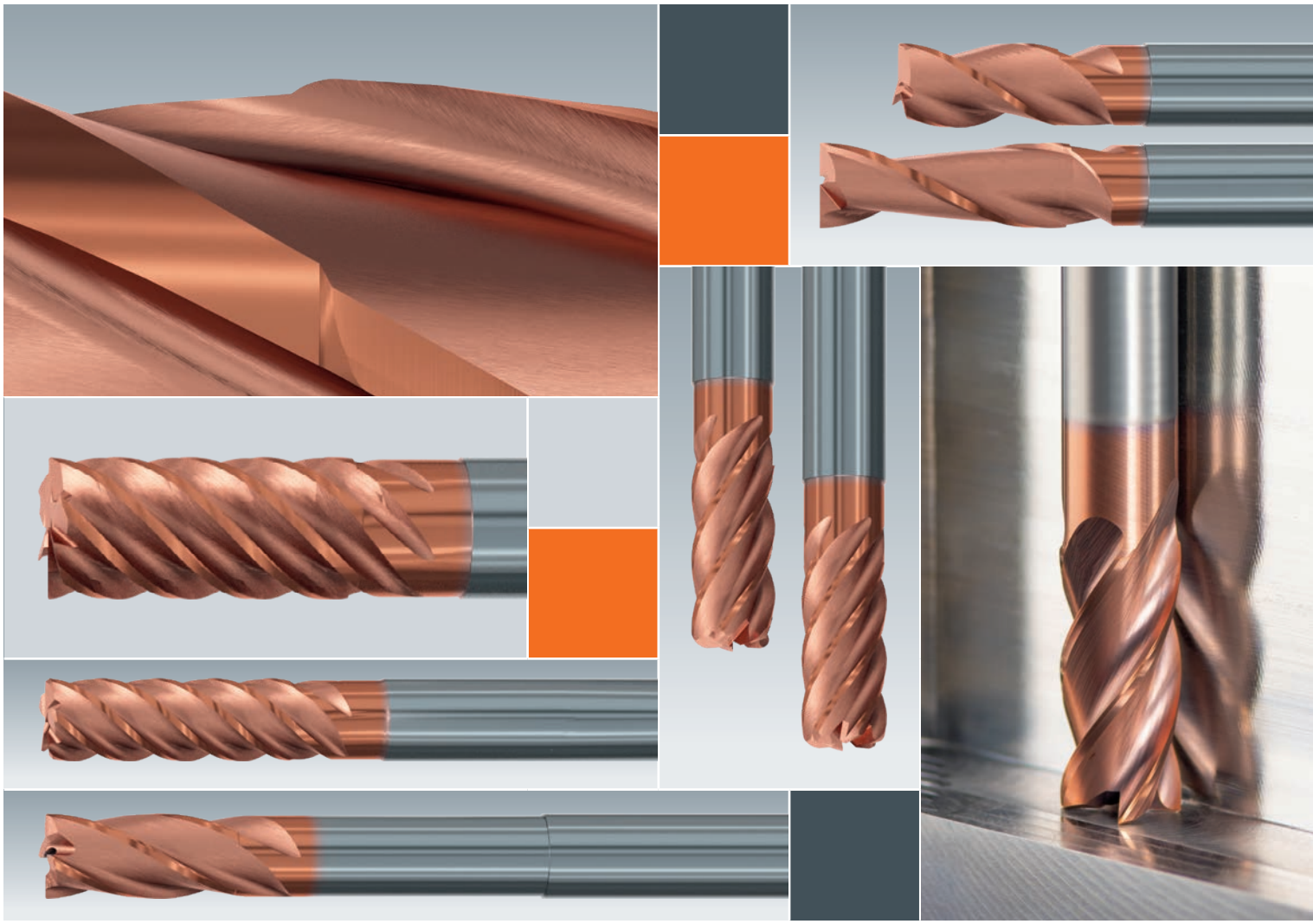
EMUGE FRANKEN

Made in Germany



FRANKEN TOP-Cut

Universalfräser, für alle Werkstoffgruppen einsetzbar
Universal End Mill, for all Material Groups

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

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

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

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

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

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

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

TOP-Cut-Fräser sind Universalfräser aus Hartmetall, die durch ihre speziellen Geometrieeigenschaften in nahezu allen Materialien und Fräsverfahren eingesetzt werden können.

Besonderheiten:
- Ungleicher Drallwinkel
- Konisch ansteigender Spannutengrund
- Hochleistungs-Beschichtung
- Optional mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr mit axialem Austritt (ICA)

Hauptmerkmal:
Für alle Werkstoffgruppen einsetzbar.

Durch die Vielzahl an verschiedenen Ausführungen und Abmessungen wird ein sehr breites Anwendungsgebiet gewährleistet.
Von 2-schneidigen Langlochfräsern über mehrschneidige Schlichtfräser bis zu Hochleistungsfräsern mit Einsatztiefen von 6 x d_1 decken die TOP-Cut-Werkzeuge einen großen Einsatzbereich ab.

Schaftfräser mit einer großen Anzahl an verschieden Eckenradien (bis zu 10 pro Durchmesser) runden das Lagerprogramm dieser Produktlinie perfekt ab.

Mit dieser Broschüre zeigen wir eine Auswahl der wichtigsten Hartmetall-TOP-Cut-Schaftfräser. Zu jedem Werkzeug geben wir, in Abhängigkeit zur jeweiligen Werkstoffgruppe, sichere Startbedingungen (v_c / f_z) und Hinweise zum empfohlenen Kühlschmierstoff an.

TOP-Cut tools are versatile end mills made from solid carbide which can be used in nearly all materials and milling strategies due to their special geometry properties.

Characteristics
- Variable helix angle
- Tapered core diameter
- High-performance coating
- Optionally available with internal coolant supply, axial exit (ICA)

Main feature:
Universal use, for all material groups.

The huge number of different versions and dimensions guarantees a very wide range of applications.
TOP-Cut tools cover a huge area of usage from 2-flute slot drills via multi-flute finishing end mills to high-performance end mills with insert depths of 6 x d_1.

End mills with a large number of different corner radii (up to 10 per diameter) perfectly round off the stock programme of this product line.

In this brochure we present a selection of the most important solid carbide TOP-Cut end mills. We provide reliable starting conditions (v_c / f_z) and guidelines concerning the recommended coolant for every tool depending on the respective material group.

Inhalt

Content

Wegweiser

Bitte beachten:
Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

■ = sehr gut geeignet
□ = gut geeignet

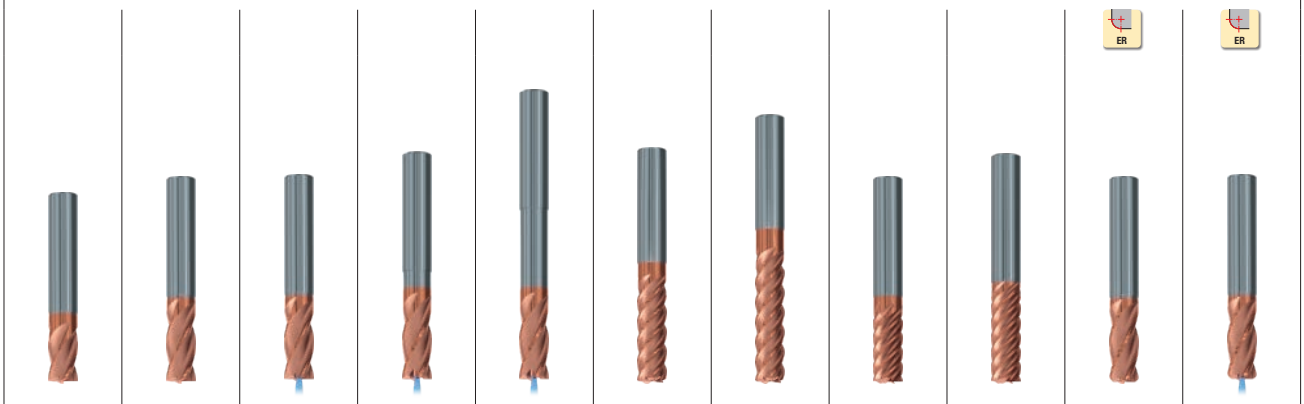
Product finder

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 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	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	

Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“
Solid Carbide End Mills “ENORM”



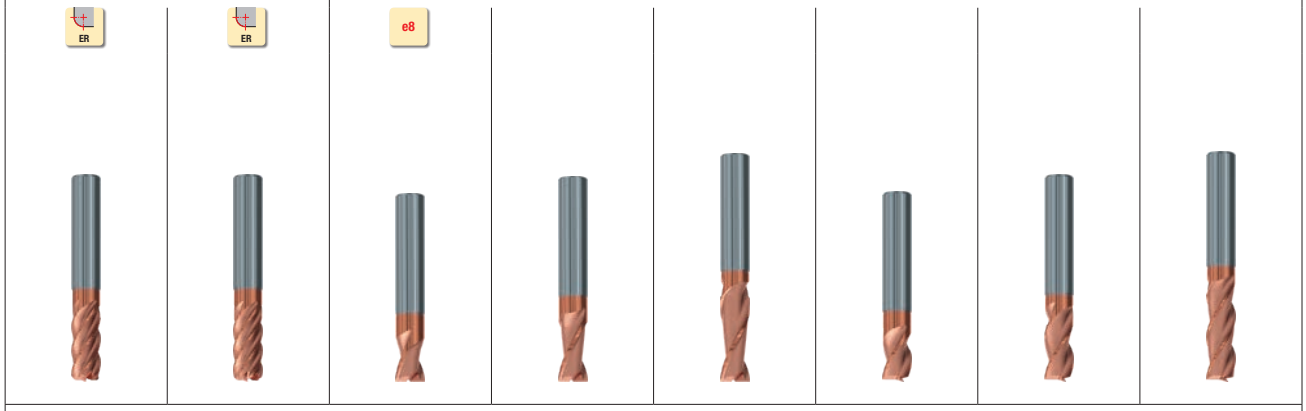
N

ø3 - 20 mm	ø3 - 25 mm	ø3 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø5 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø3 - 20 mm	
4	4 - 6	4	4	4	4 - 5	4 - 5	6 - 8	6 - 8	4	4	Z (Flutes)
1916A	**1998A**	**1998AZ**	**3806AZ**	**3808AZ**	**2526A**	**2528A**	**2522A**	**2524A**	**2698A**	**2698AZ**	
1917A	**1999A**	**1999AZ**	**3807AZ**	**3809AZ**	**2527A**	**2529A**	**2523A**	**2525A**	**2699A**	**2699AZ**	
8	10	10	12	14	16	16	18	20	22 - 24	22 - 24	Seite · Page
9	11	11	13	15	17	17	19	21	23 - 25	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

Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“
Solid Carbide End Mills “ENORM”

Hartmetall-Schaft- und Langlochfräser
Solid Carbide End Mills and Slot Drills



N

	ø5 - 25 mm	ø5 - 25 mm	ø0,3 - 20 mm	ø2 - 20 mm	ø3 - 20 mm	ø1,5 - 20 mm	ø1 - 20 mm	ø3 - 20 mm
Z (Flutes)	5	6	2	2	2	3	3	3
	3878A	**3880A**	**2510A**	**2512A**	**2514A**	**2516A**	**2518A**	**2520A**
	3879A	**3881A**	**2511A**	**2513A**	**2515A**	**2517A**	**2519A**	**2521A**
Seite · Page	26	28	30	32	34	36	38	40
v_c / f_z	27	29	31	33	35	37	39	41
P 1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
P 2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
P 3.1	■	■	■	■	■	■	■	■
P 4.1	■	■	■	■	■	■	■	■
P 5.1	■	■	■	■	■	■	■	■
M 1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
M 2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
M 3.1	■	■	■	■	■	■	■	■
M 4.1	■	■	■	■	■	■	■	■
K 1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
K 1.2	■	■	■	■	■	■	■	■
K 2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
K 2.2	■	■	■	■	■	■	■	■
K 3.1	■	■	■	■	■	■	■	■
K 3.2	■	■	■	■	■	■	■	■
K 4.1	■	■	■	■	■	■	■	■
K 4.2	■	■	■	■	■	■	■	■
N 1.1	□	□	■	■	■	■	■	■
N 1.2	■	■	■	■	■	■	■	■
N 1.3	■	■	■	■	■	■	■	■
N 1.4	■	■	□	□	□	■	■	■
N 1.5					□			■
N 1.6					□			■
N 2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.2	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.3	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.4	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.5	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.6	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.7	■	■	■	■	■	■	■	■
N 2.8	■	■	■	■	■	■	■	■
N 3.1	■	■	■	■		□	□	
N 3.2	■	■	■	■		□	□	
N 4.1	■	■	■	■		□	□	
N 4.2	□	□	■	■		□	□	
N 4.3								
N 4.4								
N 5.1								
N 5.2	■	■	■	■	■	■	■	■
N 5.3								
S 1.1	■	■	■	■	■	■	■	■
S 1.2	■	■	■	■	■	□	□	□
S 1.3	■	■	■	■	■	□	□	□
S 2.1	■	■	■	■	■	■	■	■
S 2.2	■	■	□	□	□	□	□	□
S 2.3	■	■	□	□	□	□	□	□
S 2.4	■	■	□	□	□	□	□	□
S 2.5	■	■	□	□	□	□	□	□
S 2.6	■	■	□	□	□	□	□	□
H 1.1	■	■	■	■	□	■	■	□
H 1.2	□	□	■	■	□	■	■	□
H 1.3	□	□	□	□		□	□	
H 1.4								
H 1.5								

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

24/7

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

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

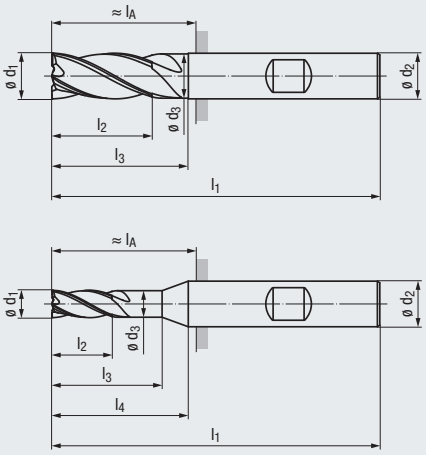
Bei Registrierung stehen Ihnen noch weitere Produktdaten und Funktionen zur Verfügung. Dazu zählen neben standardisierten Werkzeugdaten (2D / 3D / Sachmerkmale) auch eine Bestell- oder Angebotshistorie, individuelle Merklisten sowie weitere nützliche Funktionen.

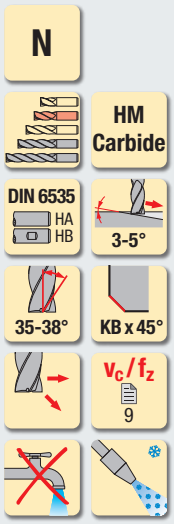
The QR code shown with the tools will take you directly to the respective articles in our web store where you can find comprehensive tool information and cutting data.

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 4 lengths available





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

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

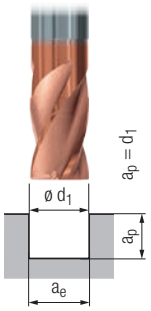
DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											**1916A**	**1917A**		
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
3	5	9	50	2,9	14	6	14	0,07	**4**	**.003**	●	●		
4	8	12	54	3,8	18	6	18	0,07	**4**	**.004**	●	●		
5	9	16	54	4,8	18	6	18	0,12	**4**	**.005**	●	●		
6	10	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**4**	**.006**	●	●		
7	12	18	58	6,8	20	8	22	0,12	**4**	**.007**	●	●		
8	12	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**4**	**.008**	●	●		
9	15	22	66	8,7	24	10	26	0,2	**4**	**.009**	●	●		
10	15	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**4**	**.010**	●	●		
12	18	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**4**	**.012**	●	●		
14	21	28	75	13,5	–	14	30	0,2	**4**	**.014**	●	●		
16	24	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**4**	**.016**	●	●		
18	27	34	84	17,5	–	18	36	0,2	**4**	**.018**	●	●		
20	30	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**4**	**.020**	●	●		

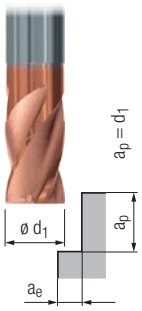
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ – kurze Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” – short design (4 flutes)

N

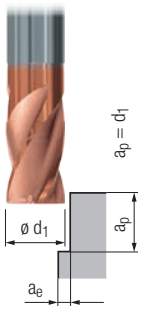
Gültig für · Valid for
1916A
1917A



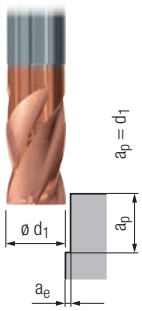
$a_e = d_1$



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



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



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

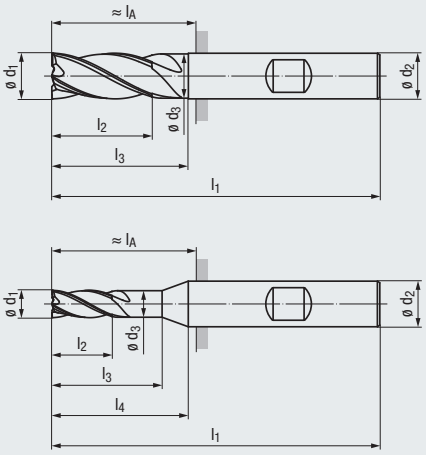
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

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

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available



N | ICA

HM Carbide

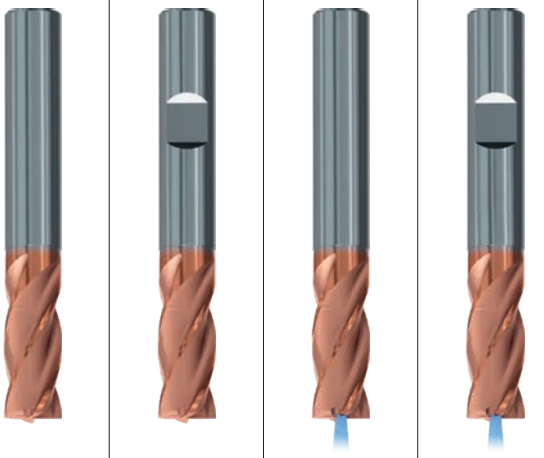
DIN 6535 HA HB

3-5°

35-38°

KB x 45°

v_c / f_z 11



Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

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

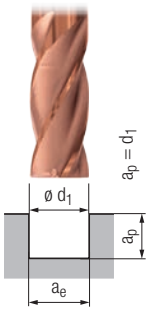
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											1998A	1999A	1998AZ	1999AZ
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**.003**	●	●	●	●
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**.004**	●	●	●	●
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**.005**	●	●	●	●
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**.006**	●	●	●	●
6	13	21	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**.306**	●	●		
7	19	23	63	6,8	25	8	27	0,12	**4**	**.007**	●	●		
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**.008**	●	●	●	●
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**5**	**.008005**	●	●		
8	21	27	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**.308**	●	●		
9	22	28	72	8,7	30	10	32	0,2	**4**	**.009**	●	●		
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**.010**	●	●	●	●
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**5**	**.010005**	●	●		
10	22	32	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**.310**	●	●		
11	26	32	83	10,5	35	12	38	0,2	**4**	**.011**	●	●		
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**.012**	●	●	●	●
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**5**	**.012005**	●	●		
12	26	38	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**.312**	●	●		
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	**4**	**.014**	●	●		
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	**5**	**.014005**	●	●		
15	32	38	92	14,5	40	16	44	0,2	**4**	**.015**	●	●		
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**.016**	●	●	●	●
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**5**	**.016005**	●	●		
16	36	44	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**.316**	●	●		
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	**4**	**.018**	●	●		
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	**5**	**.018005**	●	●		
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**.020**	●	●	●	●
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**5**	**.020005**	●	●		
20	41	54	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**.320**	●	●		
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	**4**	**.025004**	●	●		
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	**6**	**.025**	●	●		
25	51	69	125	24,2	–	25	69	0,3	**4**	**.325004**	●	●		

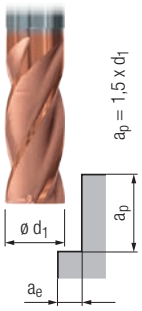
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM" – lange Ausführung (4 - 6 Schneiden)
Solid carbide end mills "ENORM" – long design (4 - 6 flutes)

N

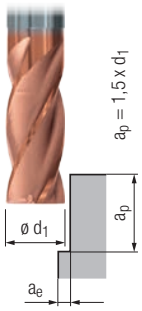
Gültig für · Valid for
1998A
1998AZ
1999A
1999AZ



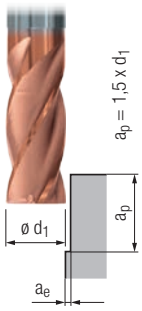
$a_e = d_1$



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



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



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

		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	
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

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

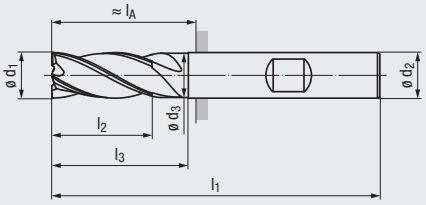
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

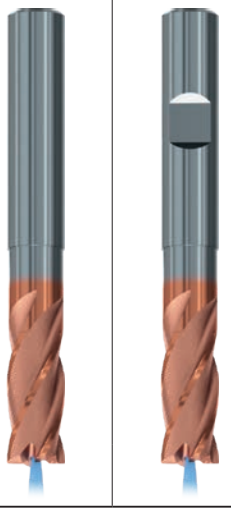
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available

N | ICA | HM Carbide | DIN 6535 HA HB | 1-3° | 35-38° | KB x 45° | v_c / f_z 13

Schneidender Bereich
Cutting area of tool





Beschichtung · Coating: TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

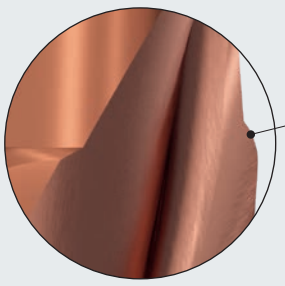
- For almost all materials, including tough materials
- Suitable for roughing and finishing

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

Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code										3806AZ	3807AZ		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
6	13	25	62	5,8	6	26	0,12	**4**	**.006**	●	●		
8	19	30	68	7,7	8	32	0,12	**4**	**.008**	●	●		
10	22	38	80	9,5	10	40	0,2	**4**	**.010**	●	●		
12	26	46	93	11,5	12	48	0,2	**4**	**.012**	●	●		
14	26	52	99	13,5	14	54	0,2	**4**	**.014**	●	●		
16	32	58	108	15,5	16	60	0,2	**4**	**.016**	●	●		
18	32	68	118	17,5	18	70	0,2	**4**	**.018**	●	●		
20	38	74	126	19,5	20	76	0,3	**4**	**.020**	●	●		

Übergangsradius
Transition radius



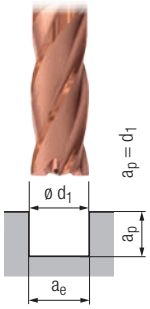
Übergangsradius von der Umfangsschneide in den Hals.
Bei axialen Zustellungen werden absatzfreie Oberflächen erzeugt.

Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck.
Axial infeeds produce stepless surfaces.

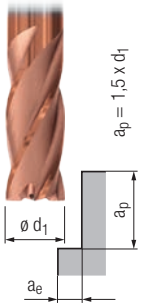
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ – extra lange Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” – extra long design (4 flutes)

N

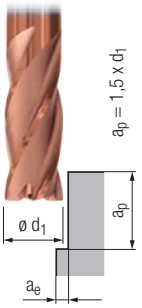
Gültig für · Valid for
3806AZ
3807AZ



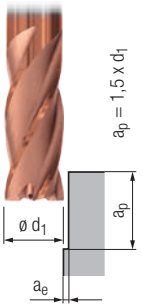
$a_e = d_1$



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



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



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

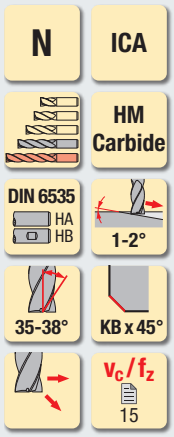
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	70	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	200	0,009 x d_1	220	0,010 x d_1	240	0,011 x d_1	260	0,013 x d_1			□	■
	1.2	200	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,010 x d_1	260	0,011 x d_1			□	■
	1.3	200	0,007 x d_1	220	0,008 x d_1	240	0,009 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	1.4	180	0,008 x d_1	220	0,009 x d_1	240	0,010 x d_1	260	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1			□	■
	2.2	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1			□	■
	2.3	120	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.5	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1			□	■
	2.6	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1	320	0,011 x d_1	350	0,013 x d_1			□	■
	3.2	280	0,007 x d_1	300	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	280	0,008 x d_1	300	0,009 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	420	0,008 x d_1	450	0,009 x d_1	480	0,009 x d_1	520	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

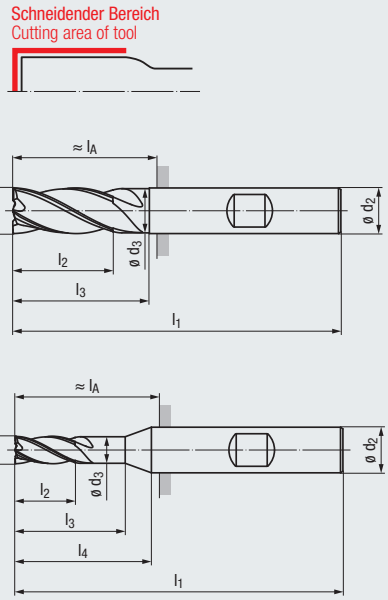
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

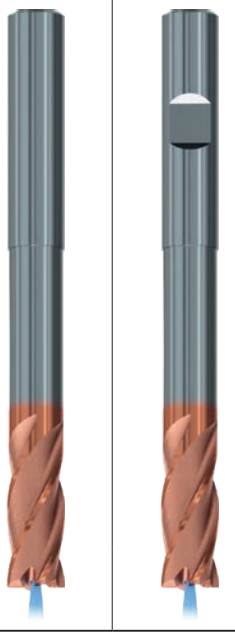
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

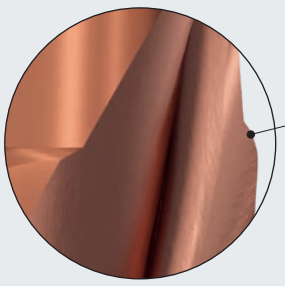
- For almost all materials, including tough materials
- Suitable for roughing and finishing

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

$l_3 = 6 \times d_1$ – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code											3808AZ	3809AZ		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
3	8	18	62	2,8	25	6	26	0,12	**4**	**.003**	●	●		
4	11	24	62	3,8	25	6	26	0,12	**4**	**.004**	●	●		
5	13	30	68	4,8	31	6	32	0,12	**4**	**.005**	●	●		
6	13	36	74	5,8	–	6	38	0,12	**4**	**.006**	●	●		
8	19	48	86	7,7	–	8	50	0,12	**4**	**.008**	●	●		
10	22	60	102	9,5	–	10	62	0,2	**4**	**.010**	●	●		
12	26	72	119	11,5	–	12	74	0,2	**4**	**.012**	●	●		
14	26	84	131	13,5	–	14	86	0,2	**4**	**.014**	●	●		
16	32	96	146	15,5	–	16	98	0,2	**4**	**.016**	●	●		
18	32	108	158	17,5	–	18	110	0,2	**4**	**.018**	●	●		
20	38	120	172	19,5	–	20	122	0,3	**4**	**.020**	●	●		

Übergangsradius
Transition radius



Übergangsradius von der Umfangsschneide in den Hals.
Bei axialen Zustellungen werden absatzfreie Oberflächen erzeugt.

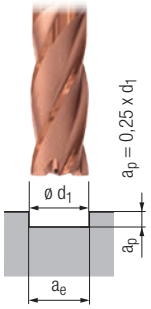
Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck.
Axial infeeds produce stepless surfaces.

Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ – extra lange Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” – extra long design (4 flutes)

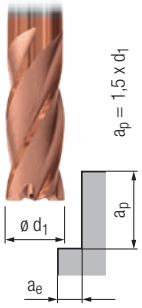
N

$l_3 = 6 \times d_1$

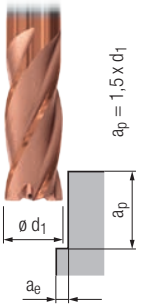
Gültig für · Valid for
3808AZ
3809AZ



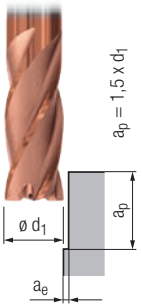
$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

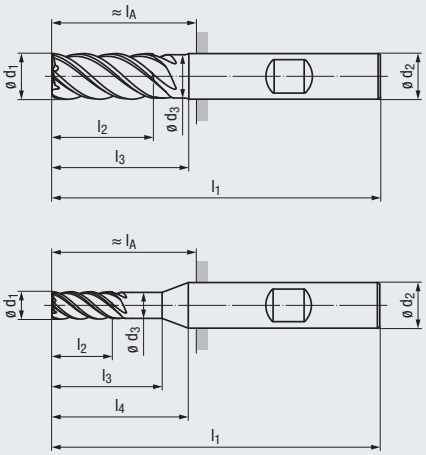
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	80	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	70	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	60	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	60	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	50	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	80	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	70	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	70	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	70	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	60	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	160	0,009 x d_1	180	0,010 x d_1	200	0,011 x d_1	220	0,013 x d_1			□	■
	1.2	160	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1			□	■
	1.3	160	0,007 x d_1	180	0,008 x d_1	200	0,009 x d_1	220	0,010 x d_1			□	■
	1.4	140	0,008 x d_1	180	0,009 x d_1	200	0,010 x d_1	220	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.2	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.3	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.5	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.6	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	240	0,009 x d_1	260	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	3.2	240	0,007 x d_1	260	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	240	0,008 x d_1	260	0,009 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	380	0,008 x d_1	400	0,009 x d_1	420	0,009 x d_1	450	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	50	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

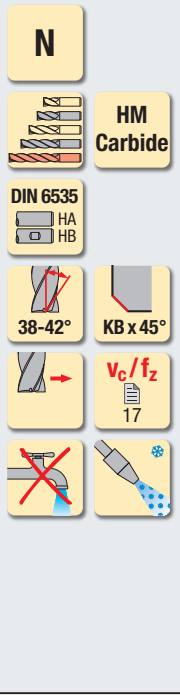
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

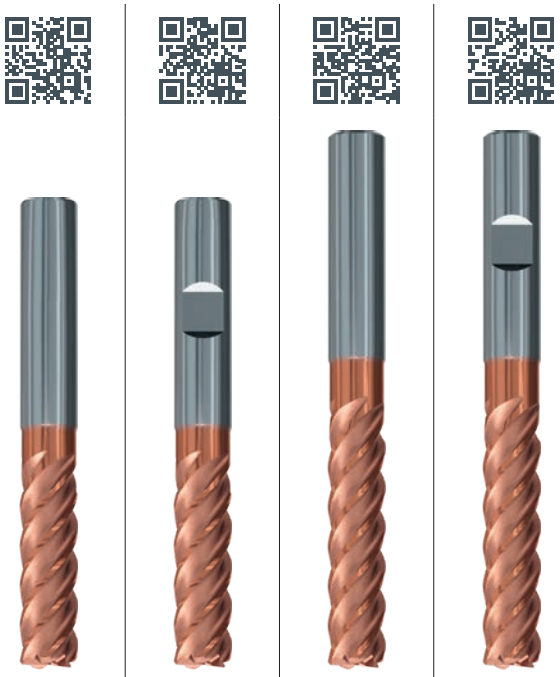
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 4 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 4 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	1.5-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-1.3	2.1-2.6
H		1.1-1.2

l_2 = 3 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2526A	2527A
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**4**	**.003**	●	●
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**4**	**.004**	●	●
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**4**	**.005**	●	●
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**4**	**.006**	●	●
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**5**	**.008**	●	●
10	30	35	80	9,5	–	10	40	0,2	**5**	**.010**	●	●
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**5**	**.012**	●	●
16	48	60	112	15,5	–	16	64	0,2	**5**	**.016**	●	●
20	60	75	130	19,5	–	20	80	0,3	**5**	**.020**	●	●

l_2 = 4 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code

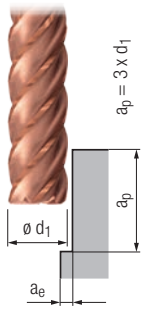
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code	2528A	2529A
3	12	15	62	2,9	23	6	26	0,07	**4**	**.003**	● new	● new
4	16	20	62	3,8	25	6	26	0,07	**4**	**.004**	● new	● new
5	20	24	62	4,8	25	6	26	0,12	**4**	**.005**	● new	● new
6	24	30	68	5,8	–	6	32	0,12	**4**	**.006**	●	●
8	32	40	80	7,7	–	8	44	0,12	**5**	**.008**	●	●
10	40	50	95	9,5	–	10	55	0,2	**5**	**.010**	●	●
12	48	60	107	11,5	–	12	62	0,2	**5**	**.012**	●	●
16	64	75	128	15,5	–	16	80	0,2	**5**	**.016**	●	●
20	80	90	150	19,5	–	20	100	0,3	**5**	**.020**	●	●

Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ – extra lange Ausführung (4 - 5 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” – extra long design (4 - 5 flutes)

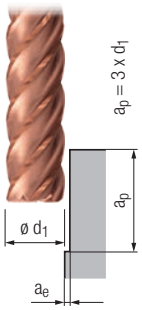
N

Gültig für · Valid for
2526A
2527A
2528A
2529A

$l_2 = 3 \times d_1$

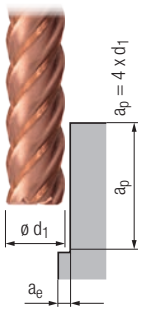


$a_e = 0{,}1 \times d_1$

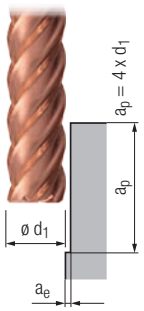


$a_e = 0{,}02 \times d_1$

$l_2 = 4 \times d_1$



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



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

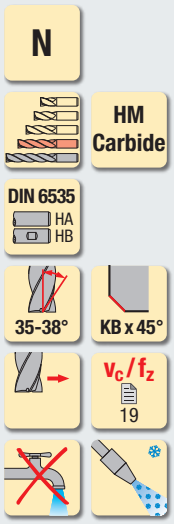
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1	300	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1	200	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1	180	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1	130	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1												
	3.2												
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

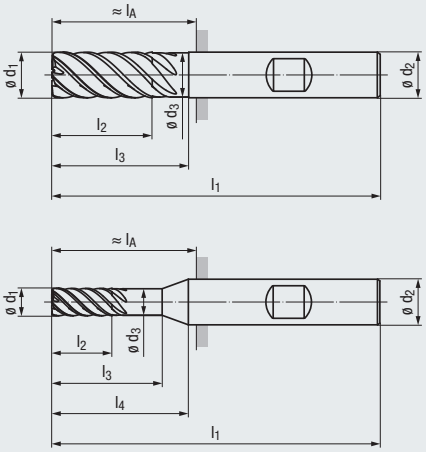
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

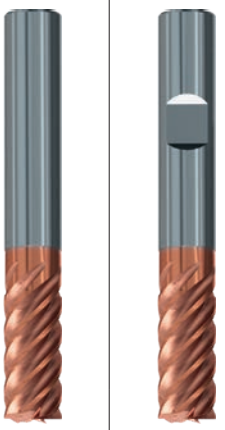
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- 2 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

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

Applications – material (see page 4)

- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.3

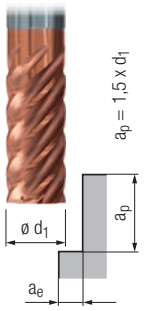
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											**2522A**	**2523A**		
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
5	13	18	57	4,8	20	6	21	0,12	**6**	**.005**	●	●		
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**6**	**.006**	●	●		
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**6**	**.008**	●	●		
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**6**	**.010**	●	●		
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**6**	**.012**	●	●		
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**6**	**.016**	●	●		
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**8**	**.020**	●	●		

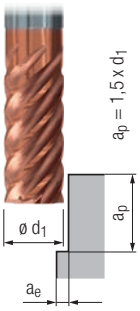
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM" – lange Ausführung (6 - 8 Schneiden)
Solid carbide end mills "ENORM" – long design (6 - 8 flutes)

N

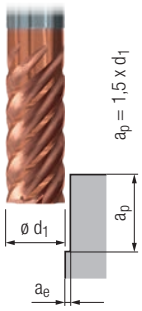
Gültig für · Valid for
2522A
2523A



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

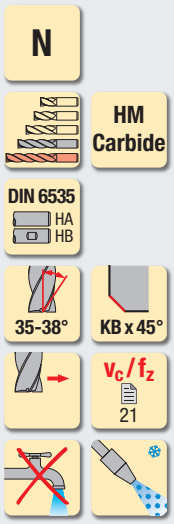
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4										
	1.5										

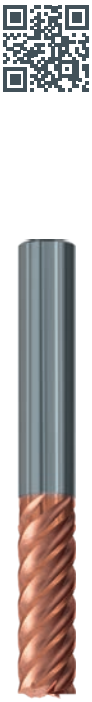
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

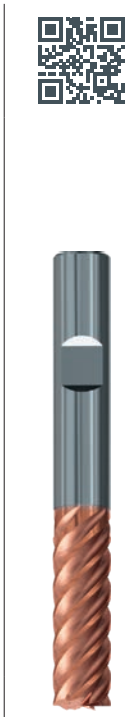
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

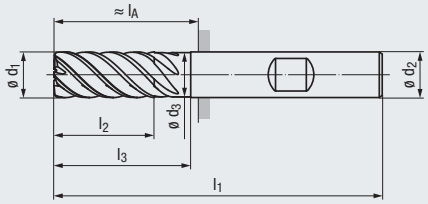
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Schneidenlänge bis 3 x d_1
- 2 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Flute length up to 3 x d_1
- 2 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

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

Applications – material (see page 4)

- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.3

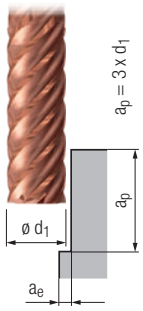
l_2 = 3 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code										2524A	2525A		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
6	18	25	62	5,8	6	26	0,12	**6**	**.006**	●	●		
8	24	30	68	7,7	8	32	0,12	**6**	**.008**	●	●		
10	30	35	80	9,7	10	40	0,2	**6**	**.010**	●	●		
12	36	45	93	11,6	12	48	0,2	**6**	**.012**	●	●		
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	**6**	**.016**	●	●		
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	**8**	**.020**	●	●		

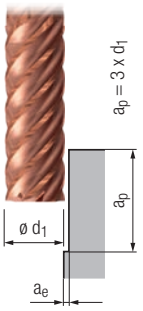
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ – extra lange Ausführung (6 - 8 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” – extra long design (6 - 8 flutes)

N

$l_2 = 3 \times d_1$



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



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

Gültig für · Valid for
2524A
2525A

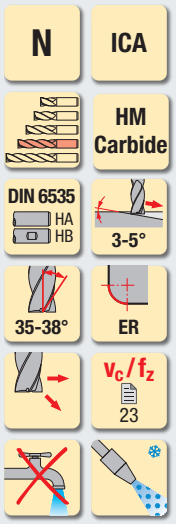
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Titan-Legierungen · Titanium alloys							
S	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

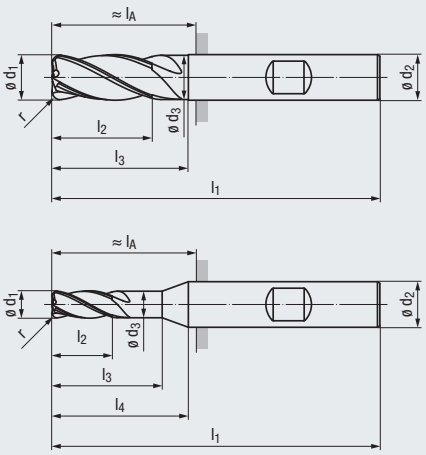
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

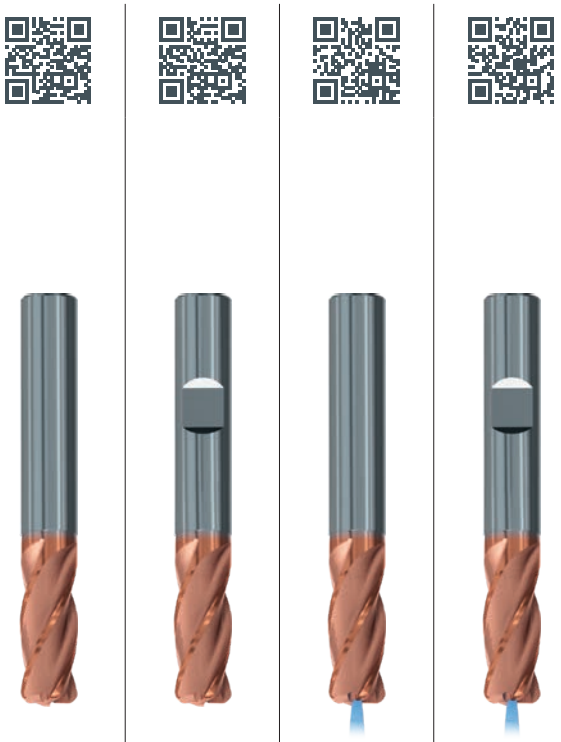
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Sehr gut zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

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

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Eckenradius · Corner radius

Bestell-Code · Order code											2698A	2699A	2698AZ	2699AZ
ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
3	0,1	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003001**	●	●		
3	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003003**	●	●	●	●
3	0,5	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003005**	●	●	●	●
4	0,1	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004001**	●	●		
4	0,3	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004003**	●	●	●	●
4	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004004**	●	●		
4	0,5	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004005**	●	●	●	●
5	0,1	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005001**	●	●		
5	0,3	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005003**	●	●	●	●
5	0,5	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005005**	●	●	●	●
5	1	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005010**	●	●		
6	0,1	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006001**	●	●		
6	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006005**	●	●	●	●
6	0,8	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006008**	●	●		
6	1	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006010**	●	●	●	●
6	1,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006015**	●	●	●	●
8	0,15	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008001**	●	●		
8	0,3	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008003**			●	●
8	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008005**	●	●	●	●
8	1	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008010**	●	●	●	●
8	1,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008015**	●	●	●	●
8	2	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008020**	●	●	●	●
10	0,15	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010001**	●	●		
10	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010005**	●	●		
10	1	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010010**	●	●	●	●
10	1,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010015**	●	●	●	●
10	2	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010020**	●	●	●	●
10	2,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010025**	●	●	●	●
10	3	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010030**	●	●	●	●
12	0,2	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012002**	●	●		
12	0,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012005**	●	●	●	●
12	0,9	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012009**			●	●
12	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012010**	●	●	●	●
12	1,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012015**	●	●	●	●
12	1,6	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012016**			●	●
12	2	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012020**	●	●	●	●
12	2,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012025**	●	●	●	●
12	3	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012030**	●	●	●	●
12	4	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012040**	●	●	●	●
14	1	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**.014010**	●	●		

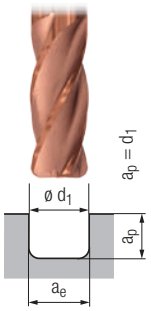
● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **2698A.003001**

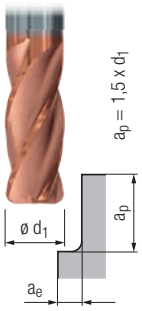
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ mit Eckenradius – lange Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” with corner radius – long design (4 flutes)

N

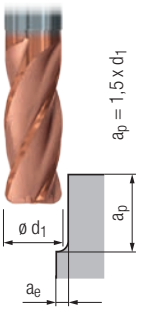
Gültig für · Valid for
2698A
2698AZ
2699A
2699AZ



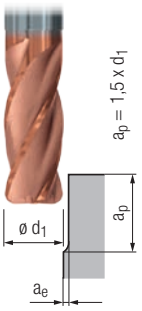
$a_e = d_1$



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



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



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

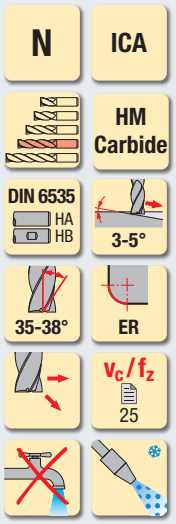
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

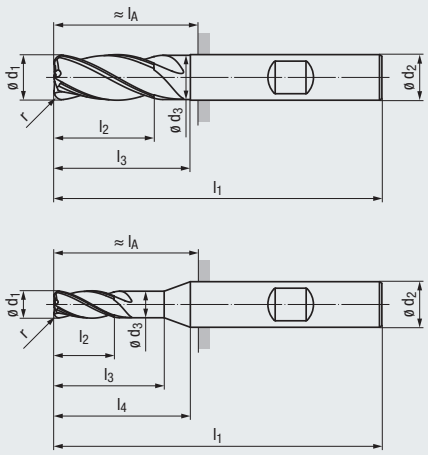
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

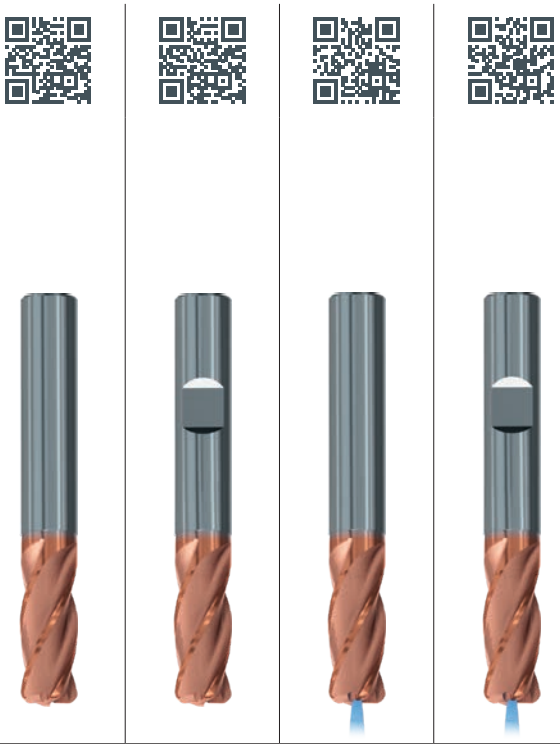
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend oder innere Kühlschmierstoff-Zufuhr, Austritt axial (ICA)

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Sehr gut zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

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

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Eckenradius · Corner radius

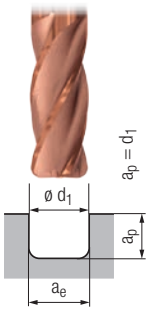
Bestell-Code · Order code											2698A	2699A	2698AZ	2699AZ
ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code				
16	0,3	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016003	●	●		
16	0,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016005	●	●	●	●
16	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016010	●	●	●	●
16	1,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016015	●	●	●	●
16	2	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016020	●	●	●	●
16	2,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016025	●	●	●	●
16	3	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016030	●	●	●	●
16	4	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	.016040	●	●	●	●
20	0,3	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020003	●	●		
20	0,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020005	●	●		
20	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020010	●	●	●	●
20	1,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020015	●	●	●	●
20	2	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020020	●	●	●	●
20	2,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020025	●	●	●	●
20	3	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020030	●	●	●	●
20	4	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	.020040	●	●	●	●

Andere Eckenradien auf Anfrage lieferbar
Other corner radii available on request

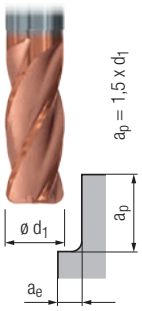
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ mit Eckenradius – lange Ausführung (4 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” with corner radius – long design (4 flutes)

N

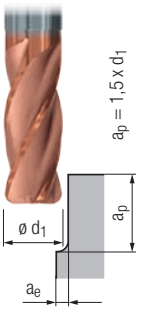
Gültig für · Valid for
2698A
2698AZ
2699A
2699AZ



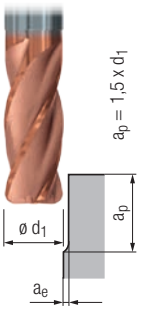
$a_e = d_1$



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



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



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

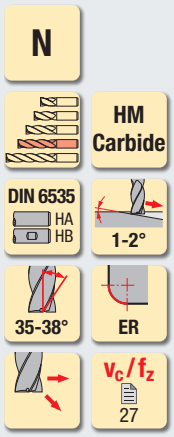
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

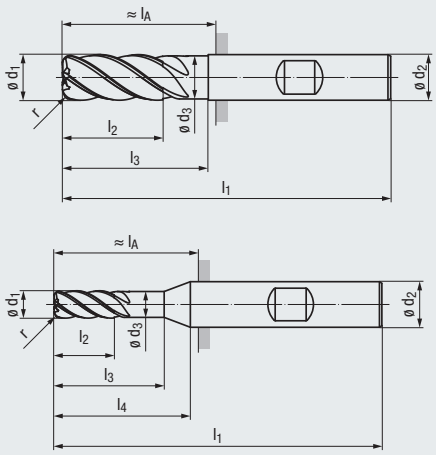
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

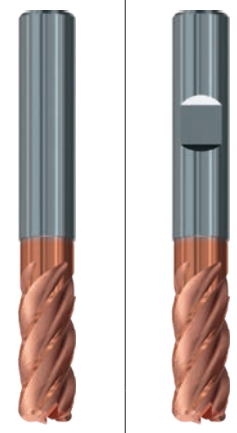
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser
- Zentrumschneidend

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Sehr gut zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

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

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Eckenradius · Corner radius

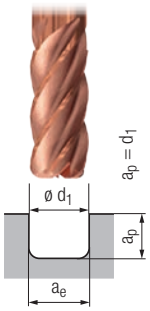
Bestell-Code · Order code

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code	3878A	3879A
5	0,5	13	19	57	4,8	21	6	21	**5**	**.005005**	●	●
6	0,5	13	21	57	5,8	–	6	21	**5**	**.006005**	●	●
6	1	13	21	57	5,8	–	6	21	**5**	**.006010**	●	●
8	0,5	21	27	63	7,7	–	8	27	**5**	**.008005**	●	●
8	1	21	27	63	7,7	–	8	27	**5**	**.008010**	●	●
8	2	21	27	63	7,7	–	8	27	**5**	**.008020**	●	●
10	0,5	22	32	72	9,5	–	10	32	**5**	**.010005**	●	●
10	1	22	32	72	9,5	–	10	32	**5**	**.010010**	●	●
10	2	22	32	72	9,5	–	10	32	**5**	**.010020**	●	●
12	0,5	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**.012005**	●	●
12	1	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**.012010**	●	●
12	2	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**.012020**	●	●
12	3	26	38	83	11,5	–	12	38	**5**	**.012030**	●	●
14	1	28	38	83	13,5	–	14	38	**5**	**.014010**	●	●
16	1	36	44	92	15,5	-	16	44	**5**	**.016010**	●	●
16	2	36	44	92	15,5	–	16	44	**5**	**.016020**	●	●
16	3	36	44	92	15,5	–	16	44	**5**	**.016030**	●	●
16	4	36	44	92	15,5	–	16	44	**5**	**.016040**	●	●
20	1	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**.020010**	●	●
20	2	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**.020020**	●	●
20	3	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**.020030**	●	●
20	4	41	54	104	19,5	–	20	54	**5**	**.020040**	●	●
25	1	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**.025010**	●	●
25	2	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**.025020**	●	●
25	3	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**.025030**	●	●
25	4	51	69	125	24,2	–	25	69	**5**	**.025040**	●	●

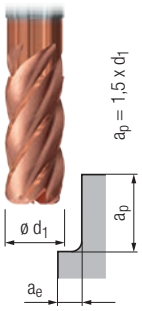
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ mit Eckenradius – lange Ausführung (5 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” with corner radius – long design (5 flutes)

N

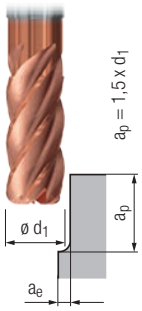
Gültig für · Valid for
3878A
3879A



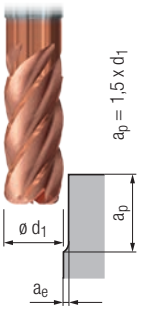
$a_e = d_1$



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



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



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

		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	
		Stahlwerkstoffe · Steel materials											
P	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials											
M	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials											
K	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
N	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,00 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
		Spezialwerkstoffe · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
S	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials											
H	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

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

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Mit ENORM-Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Verschiedene Eckenradien pro Schneidendurchmesser

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter

N

HM Carbide

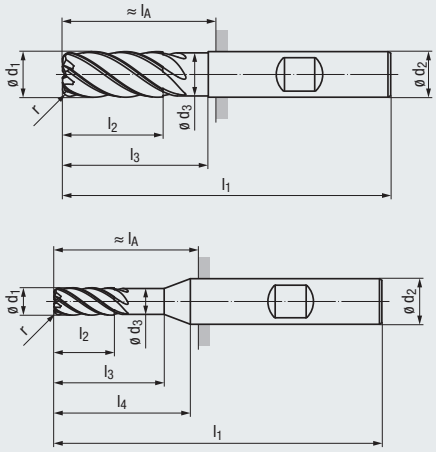
DIN 6535 HA HB

1-2°

35-38°

ER

v_c / f_z 29



Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen, inklusive zähe Werkstoffe, einsetzbar
- Sehr gut zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

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

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Eckenradius · Corner radius

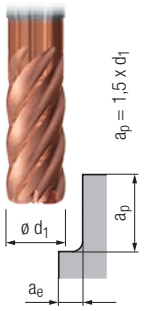
Bestell-Code · Order code

ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Z (Flutes)	Dimens.-Code	3880A	3881A
5	0,5	13	19	57	4,8	21	6	21	**6**	**.005005**	●	●
6	0,5	13	21	57	5,8	–	6	21	**6**	**.006005**	●	●
6	1	13	21	57	5,8	–	6	21	**6**	**.006010**	●	●
8	0,5	21	27	63	7,7	–	8	27	**6**	**.008005**	●	●
8	1	21	27	63	7,7	–	8	27	**6**	**.008010**	●	●
8	2	21	27	63	7,7	–	8	27	**6**	**.008020**	●	●
10	0,5	22	32	72	9,5	–	10	32	**6**	**.010005**	●	●
10	1	22	32	72	9,5	–	10	32	**6**	**.010010**	●	●
10	2	22	32	72	9,5	–	10	32	**6**	**.010020**	●	●
12	0,5	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	**.012005**	●	●
12	1	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	**.012010**	●	●
12	2	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	**.012020**	●	●
12	3	26	38	83	11,5	–	12	38	**6**	**.012030**	●	●
14	1	28	38	83	13,5	–	14	38	**6**	**.014010**	●	●
16	1	36	44	92	15,5	-	16	44	**6**	**.016010**	●	●
16	2	36	44	92	15,5	–	16	44	**6**	**.016020**	●	●
16	3	36	44	92	15,5	–	16	44	**6**	**.016030**	●	●
16	4	36	44	92	15,5	–	16	44	**6**	**.016040**	●	●
20	1	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	**.020010**	●	●
20	2	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	**.020020**	●	●
20	3	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	**.020030**	●	●
20	4	41	54	104	19,5	–	20	54	**6**	**.020040**	●	●
25	1	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	**.025010**	●	●
25	2	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	**.025020**	●	●
25	3	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	**.025030**	●	●
25	4	51	69	125	24,2	–	25	69	**6**	**.025040**	●	●

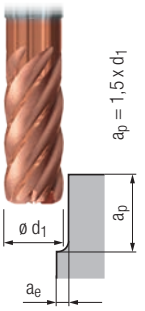
Hartmetall-Schaftfräser „ENORM“ mit Eckenradius – lange Ausführung (6 Schneiden)
Solid carbide end mills “ENORM” with corner radius – long design (6 flutes)

N

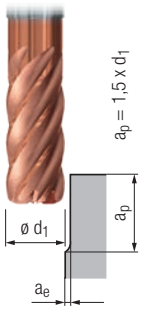
Gültig für · Valid for
3880A
3881A



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

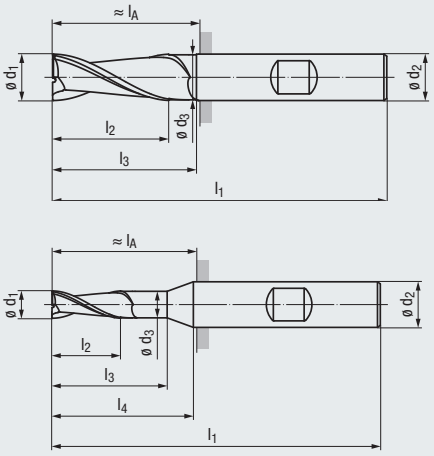
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials									
	1.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials									
	1.1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials									
	1.1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials									
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys									
	1.1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5										
	1.6										
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys									
	2.1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,00 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys									
	3.1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics									
	4.1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3										
	4.4										
		Besondere Werkstoffe · Special materials									
	5.1										
	5.2	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3										
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials									
		Titan-Legierungen · Titanium alloys									
	1.1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials									
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3	70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4										
	1.5										

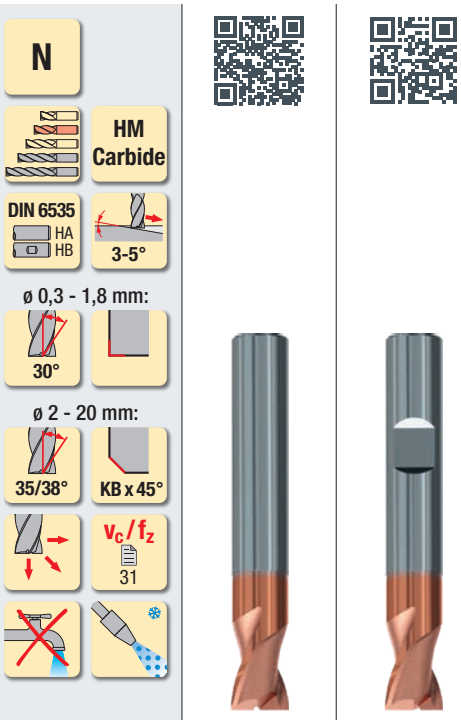
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Langlochfräser mit 2 Schneiden
- Neuentwickelte Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Slot drill with 2 flutes
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet
- Zur Herstellung von Passfedernuten nach DIN 6885-1
- Gut zum Bohrfräsen geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing
- For producing keyways acc. DIN 6885-1
- Suitable for z-axis milling

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4
N	2.1-4.2, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

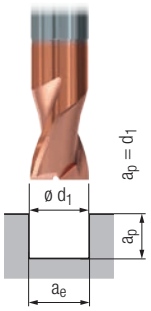
Bestell-Code · Order code												**2510A**	**2511A**		
ø d_1 e8	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
	0,3	1	–	38	–	8	3	–	–	**2**	**.0003**	●			
	0,5	1,5	–	38	–	9	3	–	–	**2**	**.0005**	●			
	1	3	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.001**	●			
	1,2	4	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.0012**	●			
	1,3	4	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.0013**	●			
	1,4	4	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.0014**	●			
	1,5	4	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.0015**	●			
	1,6	4	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.0016**	●			
	1,8	5	–	38	–	10	3	–	–	**2**	**.0018**	●			

ø d_1 e8	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
2		3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**2**	**.002**	●	●		
2,5		3	5	50	2,4	14	6	14	0,07	**2**	**.0025**	●	●		
	2,8	4	7	50	2,7	14	6	14	0,07	**2**	**.0028**	●	●		
3		4	7	50	2,9	14	6	14	0,07	**2**	**.003**	●	●		
	3,5	4	7	50	3,3	14	6	14	0,07	**2**	**.0035**	●	●		
	3,8	5	9	54	3,6	18	6	18	0,07	**2**	**.0038**	●	●		
4		5	9	54	3,8	18	6	18	0,07	**2**	**.004**	●	●		
	4,5	5	9	54	4,3	18	6	18	0,12	**2**	**.0045**	●	●		
	4,8	6	11	54	4,6	18	6	18	0,12	**2**	**.0048**	●	●		
5		6	11	54	4,8	18	6	18	0,12	**2**	**.005**	●	●		
	5,75	7	16	54	5,55	–	6	18	0,12	**2**	**.00575**	●	●		
6		7	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**2**	**.006**	●	●		
7		8	18	58	6,7	20	8	22	0,12	**2**	**.007**	●	●		
8		9	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**2**	**.008**	●	●		
	9	10	22	66	8,7	24	10	26	0,2	**2**	**.009**	●	●		
10		11	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**2**	**.010**	●	●		
12		12	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**2**	**.012**	●	●		
14		14	28	75	13,5	–	14	30	0,2	**2**	**.014**	●	●		
16		16	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**2**	**.016**	●	●		
18		18	34	84	17,5	–	18	36	0,2	**2**	**.018**	●	●		
20		20	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**2**	**.020**	●	●		

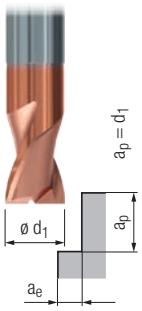
Hartmetall-Langlochfräser – kurze Ausführung (2 Schneiden)
Solid carbide slot drills – short design (2 flutes)

N

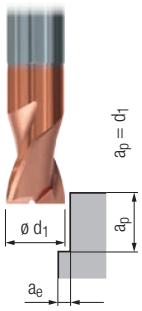
Gültig für · Valid for
2510A
2511A



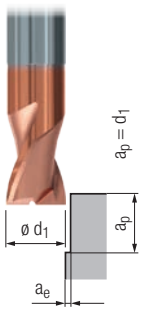
$a_e = d_1$



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



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



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

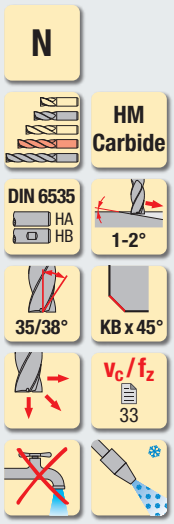
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

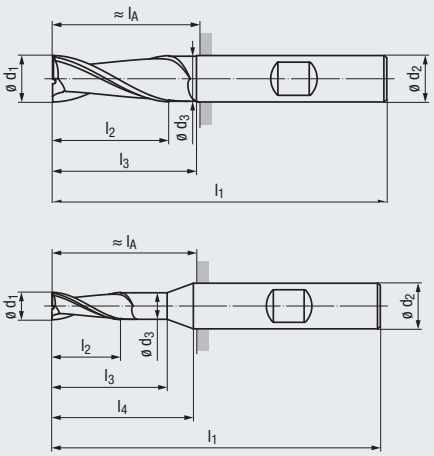
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

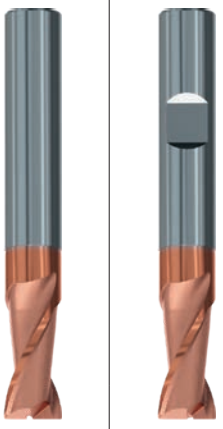
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4
N	2.1-4.2, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

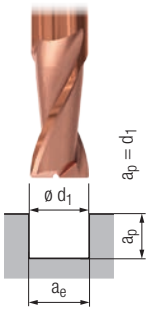
DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											**2512A**	**2513A**		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
2	6	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**2**	**.002**	●	●		
3	7	10	57	2,9	20	6	21	0,07	**2**	**.003**	●	●		
4	8	12	57	3,8	20	6	21	0,07	**2**	**.004**	●	●		
5	10	15	57	4,8	20	6	21	0,12	**2**	**.005**	●	●		
6	10	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**2**	**.006**	●	●		
7	13	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**2**	**.007**	●	●		
8	16	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**2**	**.008**	●	●		
10	19	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**2**	**.010**	●	●		
12	22	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**2**	**.012**	●	●		
16	26	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**2**	**.016**	●	●		
20	32	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**2**	**.020**	●	●		

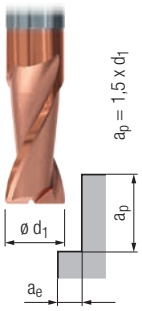
Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung (2 Schneiden)
Solid carbide end mills – long design (2 flutes)

N

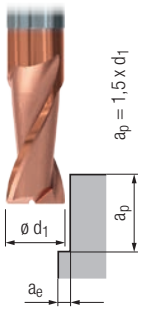
Gültig für · Valid for
2512A
2513A



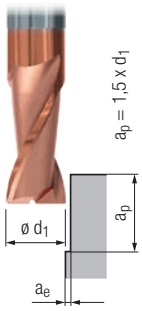
$a_e = d_1$



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



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



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

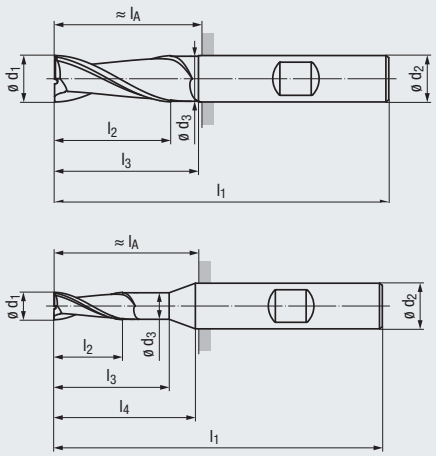
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Titan-Legierungen · Titanium alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

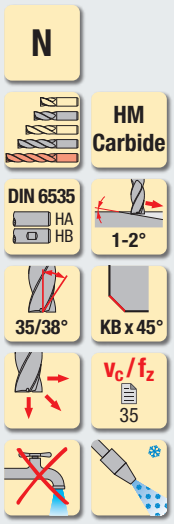
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H		1.1-1.2

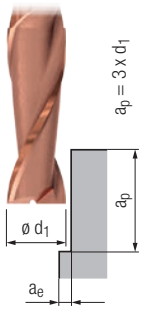
l_2 = 3 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code											**2514A**	**2515A**		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**2**	**.003**	●	●		
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**2**	**.004**	●	●		
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**2**	**.005**	●	●		
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**2**	**.006**	●	●		
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**2**	**.008**	●	●		
10	30	40	80	9,5	–	10	40	0,2	**2**	**.010**	●	●		
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**2**	**.012**	●	●		
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**2**	**.016**	●	●		
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**2**	**.020**	●	●		

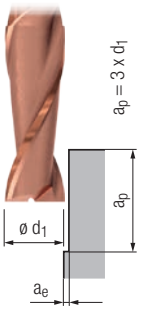
Hartmetall-Schaftfräser – extra lange Ausführung (2 Schneiden)
Solid carbide end mills – extra long design (2 flutes)

N

$l_2 = 3 \times d_1$



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



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

Gültig für · Valid for
2514A
2515A

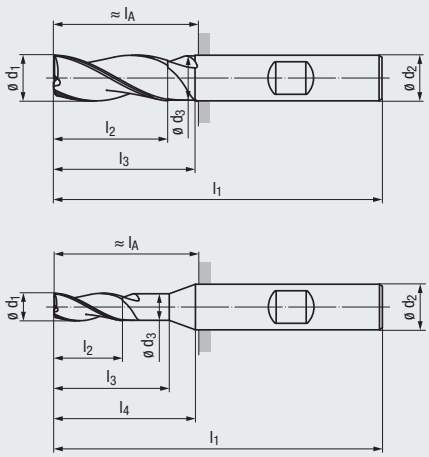
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
S	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

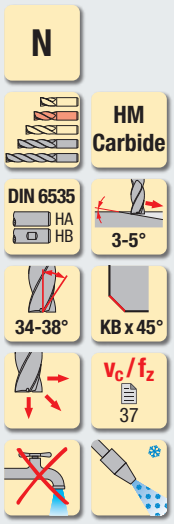
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

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

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available





Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-2.8, 5.2	3.1-4.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code											**2516A**	**2517A**		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
1,5	3	–	50	–	14	6	14	0,04	**3**	**.0015**	●	●		
2	3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**3**	**.002**	●	●		
2,5	3	5	50	2,4	14	6	14	0,07	**3**	**.0025**	●	●		
2,8	4	7	50	2,7	14	6	14	0,07	**3**	**.0028**	●	●		
3	4	7	50	2,9	14	6	14	0,07	**3**	**.003**	●	●		
3,5	4	7	50	3,3	14	6	14	0,07	**3**	**.0035**	●	●		
3,8	5	9	54	3,6	18	6	18	0,07	**3**	**.0038**	●	●		
4	5	9	54	3,8	18	6	18	0,07	**3**	**.004**	●	●		
4,5	5	9	54	4,3	18	6	18	0,12	**3**	**.0045**	●	●		
4,8	6	11	54	4,6	18	6	18	0,12	**3**	**.0048**	●	●		
5	6	11	54	4,8	18	6	18	0,12	**3**	**.005**	●	●		
5,5	7	12	54	5,3	18	6	18	0,12	**3**	**.0055**	●	●		
5,75	7	16	54	5,55	18	6	18	0,12	**3**	**.00575**	●	●		
6	7	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**3**	**.006**	●	●		
7,75	9	18	58	7,45	20	8	22	0,12	**3**	**.00775**	●	●		
8	9	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**3**	**.008**	●	●		
9,7	11	22	66	9,4	24	10	26	0,2	**3**	**.0097**	●	●		
10	11	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**3**	**.010**	●	●		
11,7	12	24	73	11,2	26	12	28	0,2	**3**	**.0117**	●	●		
12	12	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**3**	**.012**	●	●		
15,7	16	30	82	15,2	32	16	34	0,2	**3**	**.0157**	●	●		
16	16	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**3**	**.016**	●	●		
20	20	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**3**	**.020**	●	●		

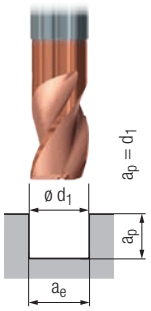
● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **2516A.0015**

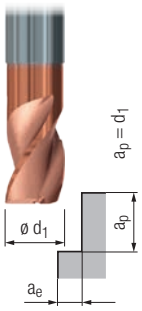
Hartmetall-Schaftfräser – kurze Ausführung (3 Schneiden)
Solid carbide end mills – short design (3 flutes)

N

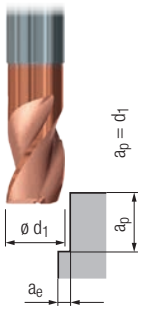
Gültig für · Valid for
2516A
2517A



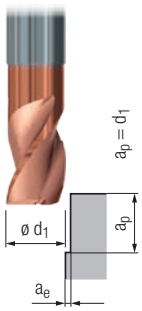
$a_e = d_1$



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



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



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

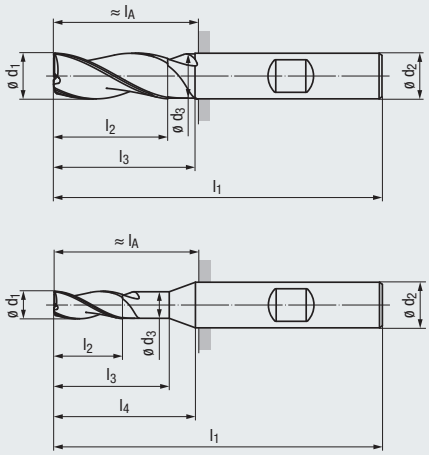
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

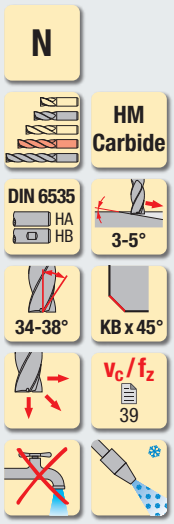
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

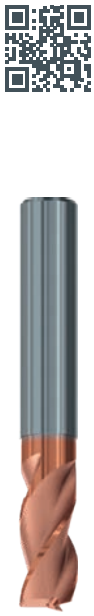
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

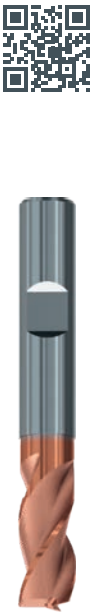
- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available









Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	
N	2.1-2.8, 5.2	3.1-4.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.3

DIN 6527 – Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code											**2518A**	**2519A**		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
1	4	–	57	–	20	6	21	0,04	**3**	**.00106**	●			
2	6	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**3**	**.002**	●	●		
3	7	10	57	2,9	20	6	21	0,07	**3**	**.003**	●	●		
4	8	12	57	3,8	20	6	21	0,07	**3**	**.004**	●	●		
5	10	15	57	4,8	20	6	21	0,12	**3**	**.005**	●	●		
6	10	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**3**	**.006**	●	●		
7	13	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**3**	**.007**	●	●		
8	16	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**3**	**.008**	●	●		
10	19	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**3**	**.010**	●	●		
12	22	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**3**	**.012**	●	●		
16	26	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**3**	**.016**	●	●		
20	32	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**3**	**.020**	●	●		

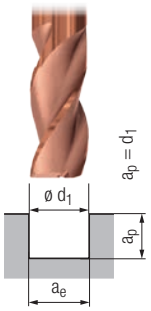
● = Lagerwerkzeug · Stock tool

Bestell-Beispiel · Ordering example: **2518A.00106**

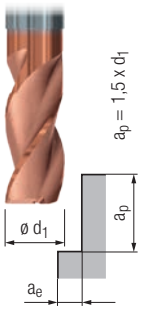
Hartmetall-Schaftfräser – lange Ausführung (3 Schneiden)
Solid carbide end mills – long design (3 flutes)

N

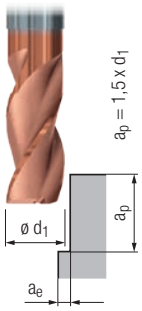
Gültig für · Valid for
2518A
2519A



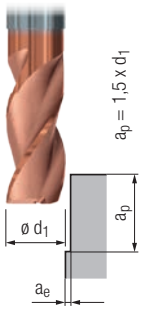
$a_e = d_1$



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



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



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

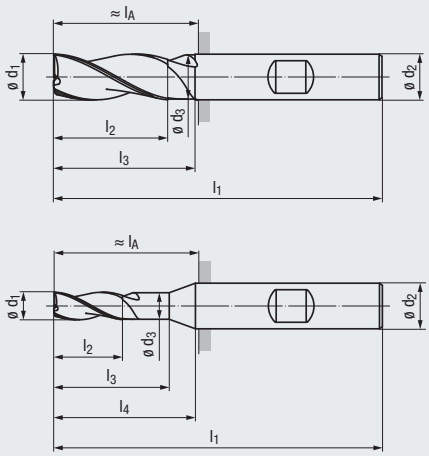
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P		**Stahlwerkstoffe** · Steel materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M		**Nichtrostende Stahlwerkstoffe** · Stainless steel materials											
	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K		**Gusswerkstoffe** · Cast materials											
	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N		**Nichteisenwerkstoffe** · Non-ferrous materials											
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys											
	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys											
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys											
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
		Kunststoffe · Synthetics											
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
		Besondere Werkstoffe · Special materials											
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S		**Spezialwerkstoffe** · Special materials											
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H		**Harte Werkstoffe** · Hard materials											
	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

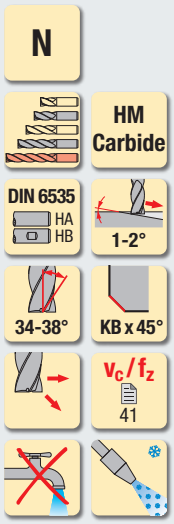
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

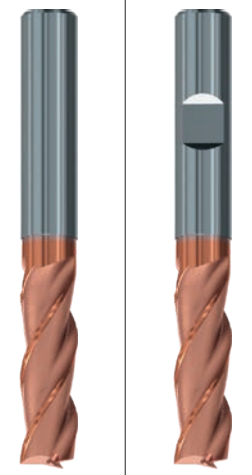
v_c = Schnittgeschwindigkeit · Cutting speed
f_z = Vorschub pro Zahn · Feed per tooth

- Multifunktionales Hochleistungswerkzeug
- Neuentwickelte Geometrie
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Zentrumschneidend
- Schneidenlänge 3 x d_1
- 3 Baulängen verfügbar

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- Flute length 3 x d_1
- 3 lengths available







Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen und Schlichten geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-2.8, 5.2	
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H		1.1-1.2

l_2 = 3 x d_1 – Extra lange Ausführung · Extra long design

Bestell-Code · Order code											**2520A**	**2521A**		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (Flutes)	**Dimens.-Code**				
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**3**	**.003**	●	●		
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**3**	**.004**	●	●		
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**3**	**.005**	●	●		
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**3**	**.006**	●	●		
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**3**	**.008**	●	●		
10	30	40	80	9,5	–	10	40	0,2	**3**	**.010**	●	●		
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**3**	**.012**	●	●		
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**3**	**.016**	●	●		
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**3**	**.020**	●	●		

Universalfräser für den Werkzeug- und Formenbau mit ausführlichen Informationen erhalten Sie in unserem anwendungsbezogenen FRANKEN TOP-Cut-Prospekt.

Bestell-Nr. ZP20099.DEGB

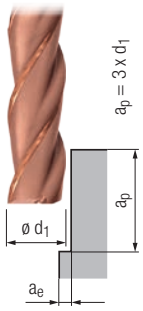
Universal end mills for the die and mould industry with detailed information can be found in our application-based FRANKEN TOP-Cut brochure.

Order No. ZP20099.DEGB

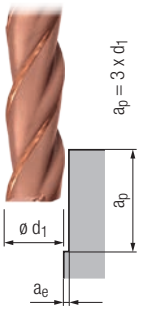
Hartmetall-Schaftfräser – extra lange Ausführung (3 Schneiden)
Solid carbide end mills – extra long design (3 flutes)

N

$l_2 = 3 \times d_1$



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



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

Gültig für · Valid for
2520A
2521A

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
		Stahlwerkstoffe · Steel materials							
P	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
		Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials							
M	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
		Gusswerkstoffe · Cast materials							
K	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	□	■		
		Nichteisenwerkstoffe · Non-ferrous materials							
		Aluminium-Legierungen · Aluminium alloys							
N	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
		Kupfer-Legierungen · Copper alloys							
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
		Magnesium-Legierungen · Magnesium alloys							
	3.1								
	3.2								
		Kunststoffe · Synthetics							
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
		Besondere Werkstoffe · Special materials							
	5.1								
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	5.3								
		Spezialwerkstoffe · Special materials							
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
S	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
		Harte Werkstoffe · Hard materials							
H	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = 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.

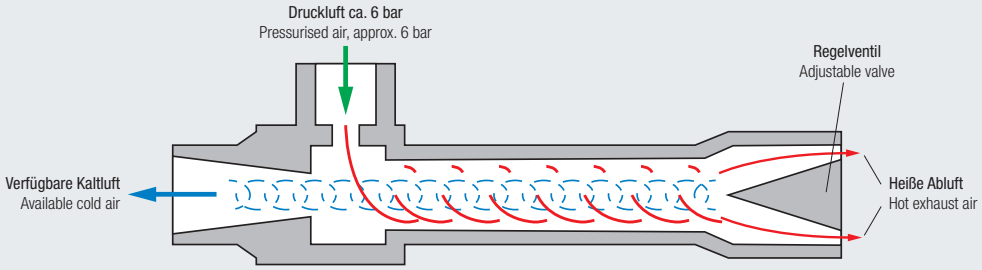
Darüber hinaus werden die beim Kopierfräsen anfallenden sehr leichten Späne auch aus tiefen Aussparungen oder Kavitäten mit Hilfe der Kaltluftdüse entfernt.

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.

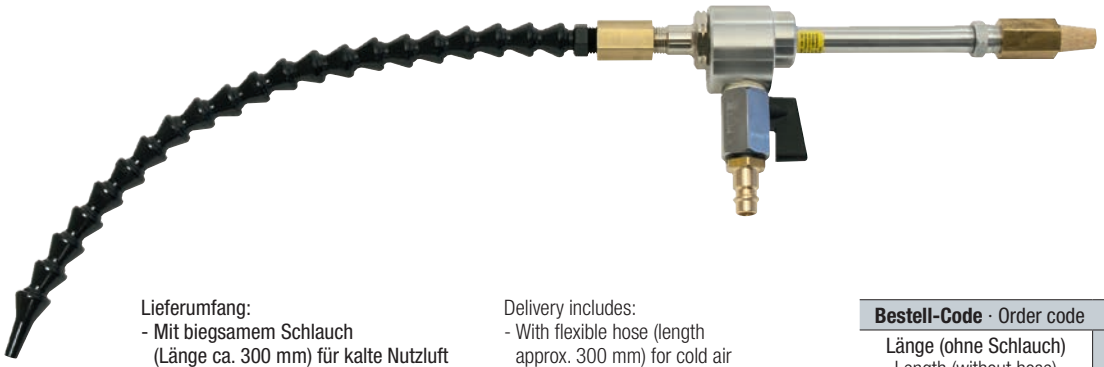
Application example: Increased tool life using the cold-air nozzle

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**				●	

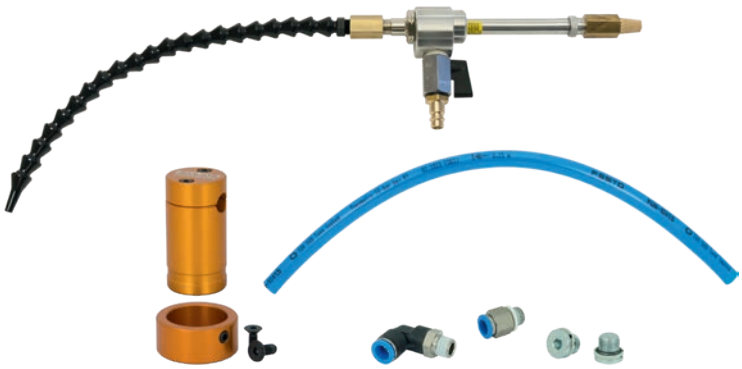
Kaltluftdüsen-Anbauset
Cold-Air Nozzle Attachment Set

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

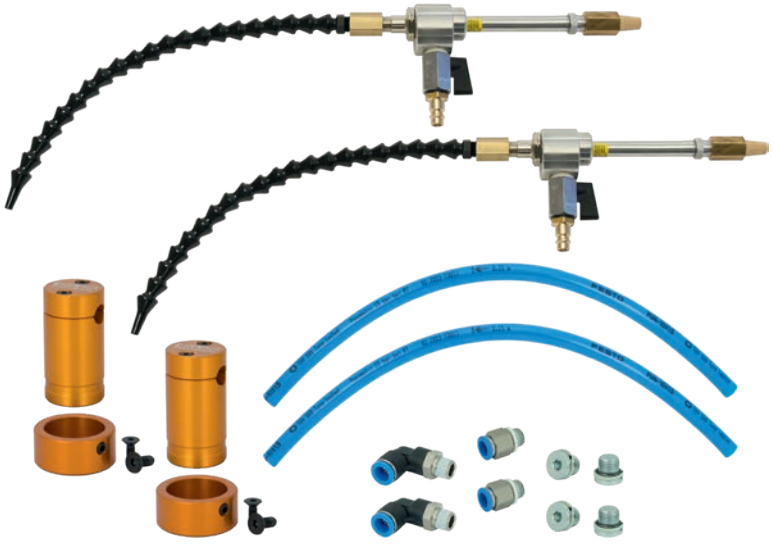
Kaltluftdüsen-Montageset 1
Cold-Air Nozzle Assembly Set 1

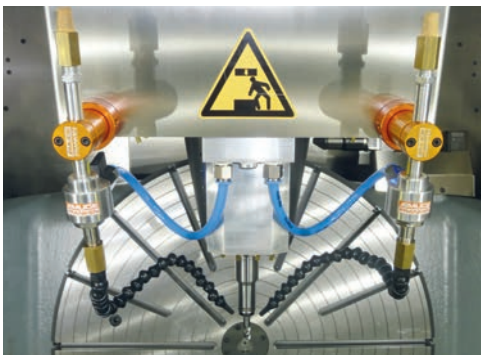


Bestehend aus 1 Kaltluftdüse (Art.-Nr. 6910.15) und 1 Kaltluftdüsen-Anbauset (Art.-Nr. 6910.12)
Consists of 1 cold-air nozzle (art. no. 6910.15) and 1 cold-air nozzle attachment set (art. no. 6910.12)

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

Kaltluftdüsen-Montageset 2
Cold-Air Nozzle Assembly Set 2





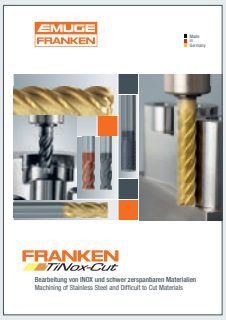
Bestehend aus 2 Kaltluftdüsen (Art.-Nr. 6910.15) und 2 Kaltluftdüsen-Anbausets (Art.-Nr. 6910.12)
Consists of 2 cold-air nozzles (art. no. 6910.15) and 2 cold-air nozzle attachment sets (art. no. 6910.12)

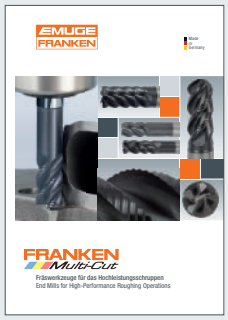
Bestell-Code · Order code		**6910**
	Dimens.-Code	
	.10	●

	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

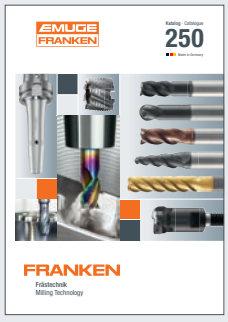
Druckerzeugnisse für Hochleistungswerkzeuge — Sales literature for high performance end mills





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

Hauptkatalog — Main catalogue



Baulänge

extra kurz
kurz
mittellang
lang
extra lang

Die entsprechende Baulänge ist rot hervorgehoben. Alternativ-Baulängen des gleichen Typs sind grau unterlegt. Nicht gekennzeichnete Baulängen sind im Lieferprogramm nicht enthalten.

Constructional length

extra short
short
medium length
long
extra long

The relevant length is marked in red. Alternative lengths of the same type are marked in grey. Lengths without any marking are not available as catalogue products.

Schaftausführung

Die auf der jeweiligen Seite befindlichen Schaftausführungen sind grau unterlegt.

Shank design

The shank designs to be found on the respective page are marked in grey.

Schneidstoff

Hartmetall

Cutting material

Solid carbide

Drallwinkel

Angegeben ist der Drallwinkel dieser Werkzeuge.
Bei unterschiedlichen Drallwinkeln sind alle Winkel aufgeführt.

Helix angle

The helix angle of these tools is shown.
If there are variable helix angles, these are all shown.

Schneideckenausführung und Stirnkontur

Scharfkantig

Schutzeckenfase (Kantenbruch)

Eckenradius

Cutting edge design and face geometry

Sharp-edged

Bevelled edge

Corner radius

Innere Kühlschmierstoff-Zufuhr

ICA = Kühlschmierstoffaustritt axial

Internal coolant supply

ICA = Internal coolant supply, axial exit

Kühlung und Schmierung

Trockenbearbeitung

Kaltluftdüse

Minimalmengenschmierung (MMS)

Emulsion

Coolant and lubrication

Dry machining

Cold-air nozzle

Minimum-quantity lubrication (MQL)

Emulsion

Vorschubrichtung

Die roten Pfeile beschreiben die empfohlenen Vorschubrichtungen der abgebildeten Fräser.

Feed direction

The red arrows mark the recommended feed directions of the respective cutters.

Rampenwinkel

Der Rampenwinkel ist der empfohlene Winkel beim Eintauchen in das Werkstück.

Ramping angle

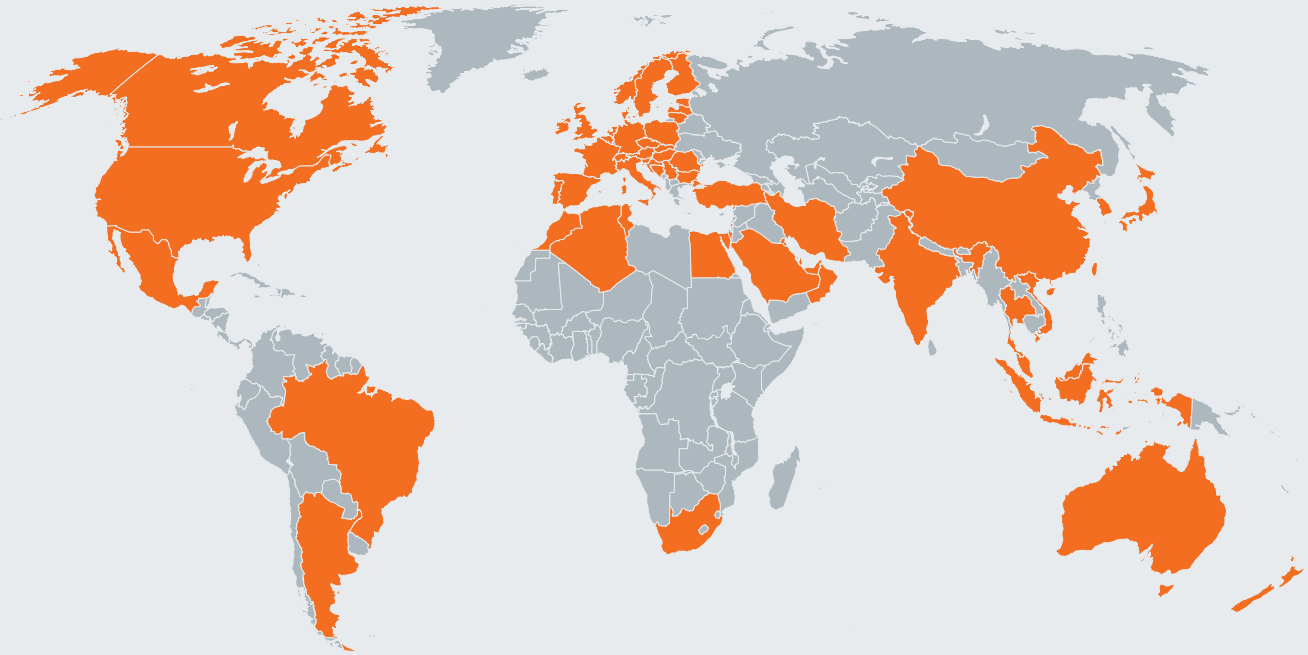
The specified angle is the recommended angle for ramping applications.

Schnittwerte

Die Schnittwerte und Einsatzparameter für diese Werkzeuge sind auf der im Symbol angegebenen Seite zu finden.

Cutting conditions

The cutting conditions and work parameters for these tools can be found on the page indicated in the symbol.



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

ZP20100 . DEGB 10386162
4T 112024 Gu · Rev. G · 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