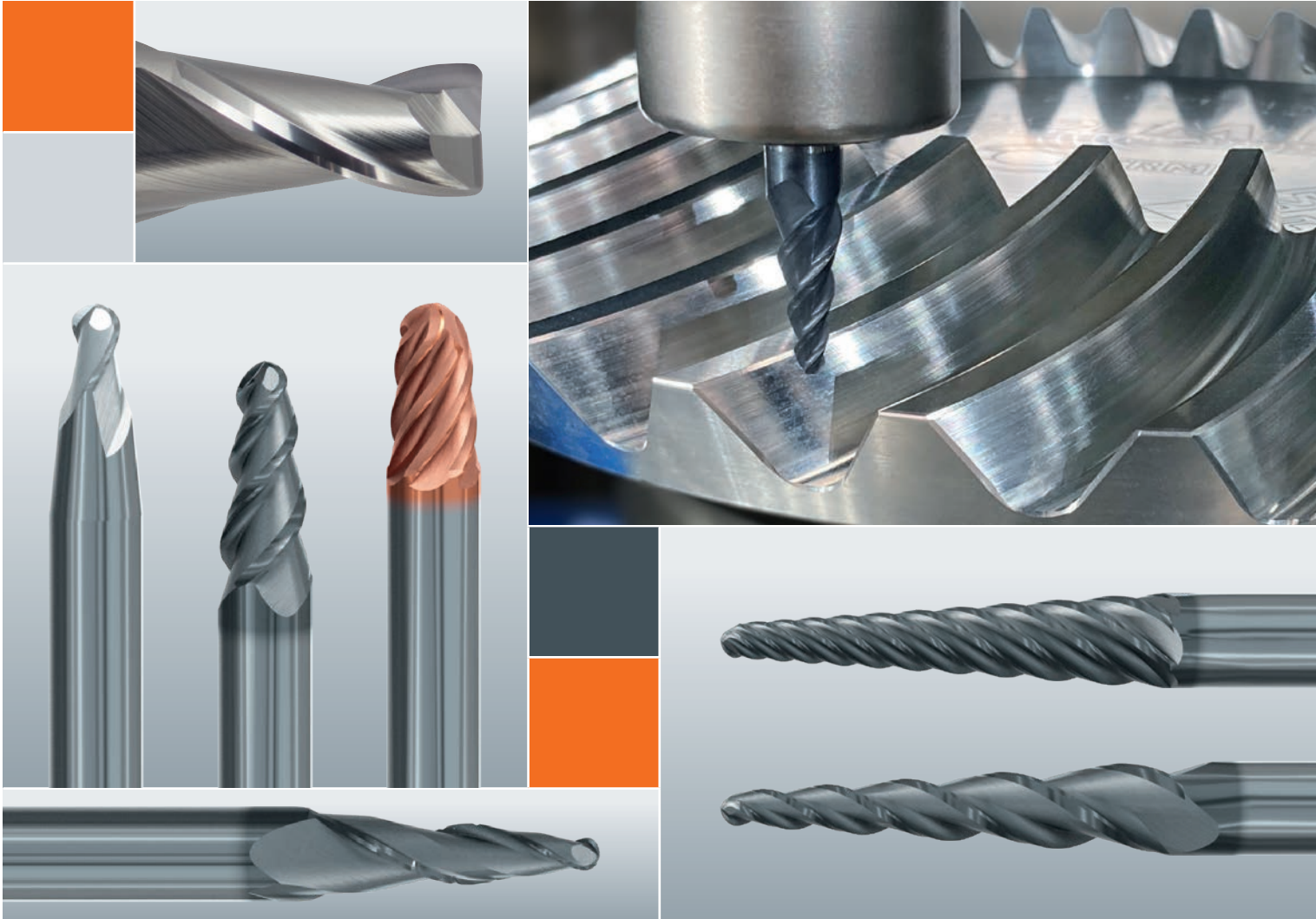




■ Made
■ in
■ Germany



FRANKEN

Konische Fräser für den Werkzeug- und Formenbau
Tapered End Mills for the Die and Mould Industry



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

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

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

Als Ergänzung zu den Fräswerkzeugen führen wir ein durchgängiges Programm an Fräsespannmitteln 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.

**EMUGE-FRANKEN ist nach
ISO 9001:2015 zertifiziert**
EMUGE-FRANKEN is certified
according ISO 9001:2015



www.sgs-tuev-saar.com
Certification ID
DE/819944190



Durch die Verwendung von konisch ausgeführten Fräsworkzeugen kann gerade im Anwendungsbereich des Werkzeug- und Formenbaus gegenüber der herkömmlichen Fräsmethode mit Kugelfräsern viel Bearbeitungszeit eingespart werden. Dies ist durch den Einsatz der Fräsworkzeuge auf modernen 5-Achs-Bearbeitungszentren möglich. Besonders bei der Schlichtbearbeitung kann hier mit größeren Zustellungen gearbeitet werden. Größere Zustellungen ermöglichen eine Zeiteinsparung von bis zu 50 % gegenüber herkömmlichen Kugelfräsern.

Die Werkzeuge decken eine große Vielfalt an Anstellmöglichkeiten des Werkzeuges an der zu bearbeitenden Bauteiloberfläche ab. Dies ist durch die verschiedenen Kegelwinkel, die FRANKEN standardmäßig anbietet, möglich. Zudem ist es durch die Vielzahl der Eckenradien an Kugel- und Torusfräsern möglich, die Bauteile ohne zusätzlichen Werkzeugwechsel in der Maschine fertig zu bearbeiten.

Schneidstoff, Geometrie und Beschichtung der Werkzeuge sind universell für die zu bearbeitenden Materialien im Werkzeug- und Formenbau ausgelegt. Insbesondere die Geometrie wurde dahingehend weiterentwickelt, um auch die Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe zu ermöglichen. Somit werden mit einer Werkzeuggeometrie möglichst viele zu bearbeitende Materialien abgedeckt. Eine polierte Oberfläche des Spanraums einiger Werkzeuge ermöglicht zudem das prozesssichere Bearbeiten von Aluminium und Aluminium-Legierungen und verhindert die Entstehung von Materialanhaftungen an der Werkzeugschneide.

Ergänzt wird das Werkzeugprogramm der konischen Fräsworkzeuge durch eine Schruppvariante mit groben, runden Spanteilern auf der Umfangschneide. Diese wird zudem mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr ausgeführt, um durch den Einsatz von Emulsion einen prozesssicheren Abtransport des entstehenden Spanmaterials auch aus tiefen Kavitäten zu gewährleisten.

The use of tapered end mills can considerably reduce machining time compared to the conventional milling method with ball-nose end mills, especially in die and mould making applications areas. This is possible by using the milling tools on modern 5-axis machining centres. The tools can work with larger infeeds. Larger infeeds allow a time saving of up to 50 % compared to conventional ball-nose end mills.

The end mills cover a wide range of possible working angles of the tool on the component surface to be machined. FRANKEN offers various taper angles as standard to enable this flexibility. In addition, the large variety of corner radii on ball-nose and torus end mills makes it possible to finish the components in the machine without additional tool change.

The cutting material, geometry and coating of the tools are universally designed for the materials to be machined in the die and mould making industry. The geometry in particular has been further developed to enable the machining of materials that are difficult to machine. This means that a wide variety of materials can be machined with one tool geometry. A polished surface of the chip space of some tools also enables the reliable machining of aluminium and aluminium alloys and prevents the formation of material build-up on the cutting edge of the tool.

The range of tapered end mills is supplemented by a roughing variant with coarse, round chipbreakers on the peripheral cutting edge. The roughing version is also designed with an internal coolant-lubricant supply in order to ensure process-reliable evacuation of the chips even from deep cavities through the use of emulsion.

FRANKEN Turbine
Fräser für die Impeller- und Schaufelblattbearbeitung

Das Fräserprogramm FRANKEN Turbine umfasst Vollhartmetall-Werkzeuge zur Vor- und Fertigbearbeitung von Bauteilen an Turbinen oder anderen komplexen 5-Achs-Bauteilen. Ergänzt wird das Werkzeugprogramm mit den FRANKEN Kreissegment-Fräsern, die zusätzlich eine extrem hohe Zeiteinsparung ermöglichen. Schneidstoff, Geometrie und Beschichtung aller Fräsworkzeuge sind auf schwer zerspanbare Werkstoffe, wie z.B. Titanlegierungen oder Inconel, ausgerichtet.

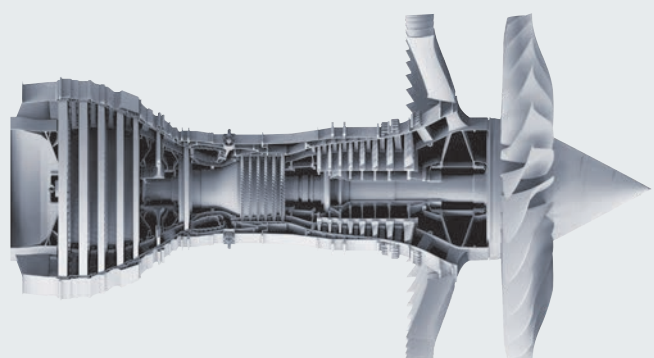
FRANKEN Turbine
Milling cutters for machining of impellers and turbine blades

The FRANKEN Turbine milling cutter tool range comprises solid carbide tools for roughing and finishing of components on turbines or other complex 5-axis components. The tool range is complemented by the Franken circular segment end mills, which additionally enable extremely high time savings. The cutting material, geometry and coating of all milling tools are designed for materials that are difficult to machine, such as titanium alloys or Inconel.



FRANKEN Fräser für die Impeller- und Schaufelblattbearbeitung.
Bestell-Nr.: ZP20088.DEGB

FRANKEN Milling Cutters for Machining of Impellers and Turbine Blades.
Ordering no.: ZP20118.DEGB



24/7

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



Wegweiser

Bitte beachten:

Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

- = sehr gut geeignet
- = gut geeignet

Die zugehörigen Schnittwerte sind auf den Seiten 9 bis 15 zu finden.

Product finder

Please note:

The suitability is indicated as follows:

- = very suitable
- = suitable

Please find the cutting conditions on pages 9 up to 15.

Einsatzgebiete – Material Applications – material		Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P	Stahlwerkstoffe Steel materials		
	1.1 Kaltfließpressstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	≤ 600 N/mm ² Cq15 S235JR (St37-2) 10SPb20	1.1132 1.0037 1.0722
	2.1 Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	≤ 800 N/mm ² E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4	1.0070 1.7131 1.7218
	3.1 Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	≤ 1000 N/mm ² 20MoCr3 42CrMo4 102Cr6	1.7320 1.7225 1.2067
	4.1 Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	≤ 1200 N/mm ² 50CrMo4 X45NiCrMo4 31CrMo12	1.7228 1.2767 1.8515
5.1 Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	≤ 1400 N/mm ² X38CrMoV5-3 X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1	1.2367 1.2990 1.2344	
M	Nichtrostende Stahlwerkstoffe Stainless steel materials		
	1.1 Ferritisch, martensitisch	≤ 950 N/mm ² X2CrTi12	1.4512
	2.1 Austenitisch	≤ 950 N/mm ² X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1 Austenitisch-ferritisch (Duplex)	≤ 1100 N/mm ² X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
4.1 Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ² X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	
K	Gusswerkstoffe Cast materials		
	1.1 Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	100-250 N/mm ² EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	2.1 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	250-450 N/mm ² EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.2 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	350-500 N/mm ² EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	3.1 Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	500-900 N/mm ² EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.2 Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	300-400 N/mm ² GJV 300	
	4.1 Temperguss (GTMW, GTMB)	400-500 N/mm ² GJV 450	
4.2 Temperguss (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm ² EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010	
4.2 Temperguss (GTMW, GTMB)	500-800 N/mm ² EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140	
N	Nichteisenwerkstoffe Non-ferrous materials		
	1.1 Aluminium-Legierungen	Aluminium alloys	
	1.2 Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	
	1.3 Aluminium-Knetlegierungen	≤ 200 N/mm ² EN AW-AMn1	EN AW-3103
	1.4 Aluminium-Knetlegierungen	≤ 350 N/mm ² EN AW-AMgSi	EN AW-6060
	1.5 Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	
	1.6 Aluminium-Gusslegierungen	≤ 550 N/mm ² EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	2.1 Kupfer-Legierungen	Copper alloys	
	2.2 Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	
	2.3 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	≤ 400 N/mm ² E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.4 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	≤ 550 N/mm ² CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.5 Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	≤ 550 N/mm ² CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.6 Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, kurzspanend)	≤ 800 N/mm ² CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.7 Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	≤ 700 N/mm ² CuSn8P	EN CW 459 K
	2.8 Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	≤ 400 N/mm ² CuSn7 ZnPb (Rg7)	2.1090
	3.1 Kupfer-Sonderlegierungen	≤ 600 N/mm ² (AMPCO® 8)	
3.2 Kupfer-Sonderlegierungen	≤ 1400 N/mm ² (AMPCO® 45)		
3.1 Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys		
3.2 Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys		
3.3 Magnesium-Knetlegierungen	≤ 500 N/mm ² MgAl6Zn	3.5612	
3.4 Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys		
3.5 Magnesium-Gusslegierungen	≤ 500 N/mm ² EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120	
4.1 Kunststoffe	Synthetics		
4.2 Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		
4.3 Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)	Bakelit, Pertinax	
4.4 Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)	PMMA, POM, PVC	
4.5 Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)	GFK, CFK, AFK	
4.6 Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)	GFK, CFK, AFK	
5.1 Besondere Werkstoffe	Special materials		
5.2 Graphit	Graphite	C 8000	
5.3 Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys	W-Cu 80/20	
5.4 Verbundwerkstoffe	Composite materials		
5.5 Verbundwerkstoffe	Composite materials	Hyllite, Alucobond	
S	Spezialwerkstoffe Special materials		
	1.1 Titan-Legierungen	Titanium alloys	
	1.2 Reintitan	Pure titanium	
	1.3 Titan-Legierungen	≤ 450 N/mm ² Ti1	3.7025
	1.4 Titan-Legierungen	≤ 900 N/mm ² TiAl6V4	3.7165
	1.5 Titan-Legierungen	≤ 1250 N/mm ² TiAl4Mo4Sn2	3.7185
	2.1 Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys	
	2.2 Reinnickel	Pure nickel	
	2.3 Nickel-Basis-Legierungen	≤ 600 N/mm ² Ni 99.6	2.4060
	2.4 Nickel-Basis-Legierungen	≤ 1000 N/mm ² Monel 400	2.4360
2.5 Nickel-Basis-Legierungen	≤ 1600 N/mm ² Inconel 718	2.4668	
2.6 Kobalt-Basis-Legierungen	≤ 1000 N/mm ² Udimet 605		
2.7 Kobalt-Basis-Legierungen	≤ 1600 N/mm ² Haynes 25	2.4964	
2.8 Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys		
2.9 Eisen-Basis-Legierungen	≤ 1500 N/mm ² Incoloy 800	1.4958	
H	Harte Werkstoffe Hard materials		
	1.1 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	44 - 50 HRC	Weldox 1100
	1.2 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	50 - 55 HRC	Hardox 550
	1.3 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	55 - 60 HRC	ArmoX 600T
	1.4 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	60 - 63 HRC	Ferro-Titanit
	1.5 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	63 - 66 HRC	HSSE



Allround

NR	NF		N				Z (Flutes)
$\alpha/2=4^\circ$ $r=2-4\text{ mm}$	$\alpha/2=3-8^\circ$ $r=0,5-2\text{ mm}$	$\alpha/2=3-8^\circ$ $r=0,5-2\text{ mm}$	$\alpha/2=3-8^\circ$ $r=1,5-3\text{ mm}$	$\alpha/2=3-8^\circ$ $r=1,5-3\text{ mm}$	$\alpha/2=3-17,5^\circ$ $r=0,5-3\text{ mm}$	$\alpha/2=3-17,5^\circ$ $r=0,5-3\text{ mm}$	
3	2	2	2	2	3	3	
3546L	3446 / 3447	3446L	3442 / 3443	3442L	3440 / 3441	3440L	
-	-	-	-	-	-	-	
8	10	10	12	12	14	14	Seite · Page
9	11	11	13	13	15	15	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

Wegweiser

Bitte beachten:

Die Eignung ist folgendermaßen gekennzeichnet:

- = sehr gut geeignet
- = gut geeignet

Die zugehörigen Schnittwerte sind auf den Seiten 17 bis 25 zu finden.

Product finder

Please note:

The suitability is indicated as follows:

- = very suitable
- = suitable

Please find the cutting conditions on pages 17 up to 25.

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/mm ² 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/mm ² 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/mm ² 20MoCr3 1.7320 42CrMo4 1.7225 102Cr6 1.2067 50CrMo4 1.7228
	4.1 Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm ² 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/mm ² 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/mm ² X2CrTi12 1.4512
	2.1 Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm ² X6CrNiMoTi17-12-2 1.4571
	3.1 Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm ² X2CrNiMoN22-5-3 1.4462
4.1 Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ² X2CrNiMoN25-7-4 1.4410	
K	Gusswerkstoffe Cast materials		
	1.1 Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm ² EN-GJL-200 (GG20) EN-JL-1030
	2.1 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	250-450 N/mm ² EN-GJL-300 (GG30) EN-JL-1050
	2.2 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm ² EN-GJS-400-15 (GGG40) EN-JS-1030
	3.1 Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	500-900 N/mm ² EN-GJS-700-2 (GGG70) EN-JS-1070
	3.2 Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm ² GJV 300
	4.1 Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	400-500 N/mm ² GJV 450
4.2 Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm ² EN-GJMW-350-4 (GTW-35) EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	
500-800 N/mm ²			
N	Nichteisenwerkstoffe Non-ferrous materials		
	1.1 Aluminium-Legierungen	Aluminium alloys	
	1.2 Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm ² EN AW-AlMn1 EN AW-3103
	1.3 Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 350 N/mm ² EN AW-AlMgSi EN AW-6060
	1.4 Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 550 N/mm ² EN AW-AlZn5Mg3Cu EN AW-7022
	1.5 Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7% EN AC-AlMg5 EN AC-51300
	1.6 Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	7% < Si ≤ 12% EN AC-AlSi9Cu3 EN AC-46500
	12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
	2.1 Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm ² E-Cu 57
	2.2 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm ² CuZn37 (Ms63) EN CW 508 L
	2.3 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm ² CuZn36Pb3 (Ms58) EN CW 603 N
	2.4 Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm ² CuAl10Ni5Fe4 EN CW 307 G
	2.5 Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm ² CuSn8P EN CW 459 K
	2.6 Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm ² CuSn7 ZnPb (Rg7) 2.1090
	2.7 Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm ² (AMPCO® 8)
	2.8 Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 1400 N/mm ² (AMPCO® 45)
3.1 Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm ² MgAl6Zn 3.5612	
3.2 Magnesium-Gusslegierungen	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm ² EN-MCMgAl9Zn1 EN-MC21120	
S	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
	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	
H	Spezialwerkstoffe Special materials		
	1.1 Titan-Legierungen	Titanium alloys	
	1.2 Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm ² Ti1 3.7025
	1.3 Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm ² TiAl6V4 3.7165
	1.3 Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 1250 N/mm ² TiAl4Mo4Sn2 3.7185
	2.1 Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen	Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys	
	2.1 Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm ² Ni 99.6 2.4060
	2.2 Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm ² Monel 400 2.4360
	2.3 Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1600 N/mm ² Inconel 718 2.4668
	2.4 Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm ² Udimet 605
2.5 Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1600 N/mm ² Haynes 25 2.4964	
2.6 Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm ² 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 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	50 - 55 HRC Hardox 550
	1.3 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	55 - 60 HRC Armax 600T
	1.4 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	60 - 63 HRC Ferro-Titanit
	1.5 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	63 - 66 HRC HSSE



Allround

N			NR <small>fein · fine</small>		N		
$\alpha/2 = 4^\circ$ $r = 2 - 4 \text{ mm}$	$\alpha/2 = 4^\circ$ $r = 2 - 4 \text{ mm}$	$\alpha/2 = 4^\circ$ $r = 3 - 8 \text{ mm}$	$\alpha/2 = 3^\circ$ $\varnothing 6,5 - 8,5 \text{ mm}$	$\alpha/2 = 3^\circ$ $\varnothing 5 - 6 \text{ mm}$	$\alpha/2 = 3 - 8^\circ$ $\varnothing d_1 = 3 - 5 \text{ mm}$	$\alpha/2 = 3 - 8^\circ$ $\varnothing d_1 = 3 - 5 \text{ mm}$	Z (Flutes)
3	3/6	3/6	4	3	2	2	
3550L	3548L	2679A	-	-	3444 / 3445	3444L	
-	-	-	3534LZ	3532LZ	-	-	
16	18	20	22	22	24	24	Seite · Page
17	19	21	23	23	25	25	v_c / f_z

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

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

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden
- Schrappverzahnung
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Konuswinkel 4°

- High performance tool
- With 3 flutes
- Roughing profile
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Taper angle 4°

NR fein fine

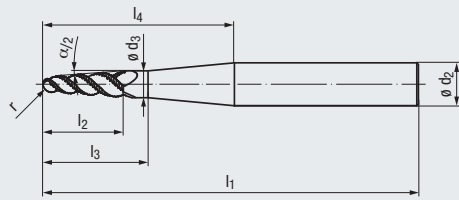
HM DIN 6535 HA HB

45° Kugel

V_c / f_z 9



Allround



Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

Applications – material (see page 4)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P 1.1-5.1

M 1.1-4.1

N 1.1-1.3

S 1.1-1.3

S 2.2-2.6

Bestell-Code · Order code

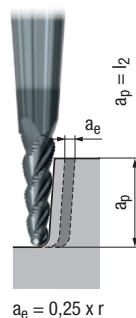
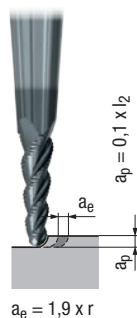
3546L

$\alpha/2$	r	l_2	l_3	l_1	l_4	ϕd_3	ϕd_2 h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
4°	2	20	27	80	37,7	6,5	8	3	.04020C	●		
	2	25	32	95	52	7,2	10	3	.04020B	●		
	2	30	37	120	66	7,9	12	3	.04020A	●		
	3	35	42	140	81	10,6	16	3	.04030A	●		
	4	40	46	155	96	13	20	3	.04040A	●		

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

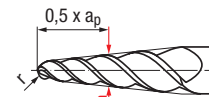
NR

Gültig für · Valid for
3546L



Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0,5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]					
P	1.1	100	0,014 x r	120	0,018 x r		■	□	■
	2.1	90	0,012 x r	110	0,016 x r		■	□	■
	3.1	90	0,010 x r	100	0,014 x r		■	□	■
	4.1	80	0,010 x r	100	0,012 x r		■	□	■
	5.1	70	0,010 x r	90	0,012 x r		■	□	■
M	1.1	100	0,014 x r	120	0,018 x r				■
	2.1	100	0,013 x r	100	0,016 x r				■
	3.1	70	0,012 x r	70	0,014 x r				■
	4.1	70	0,010 x r	70	0,012 x r				■
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
N	1.1	280	0,020 x r	400	0,030 x r				■
	1.2	200	0,025 x r	280	0,030 x r				■
	1.3	140	0,030 x r	200	0,030 x r				■
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	3.1								
3.2									
4.1									
4.2									
4.3									
4.4									
5.1									
5.2									
5.3									
S	1.1	90	0,015 x r	100	0,020 x r				■
	1.2	75	0,012 x r	80	0,017 x r				■
	1.3	45	0,010 x r	60	0,015 x r				■
	2.1								
	2.2	25	0,010 x r	30	0,018 x r				■
	2.3	25	0,010 x r	30	0,016 x r				■
2.4	25	0,010 x r	30	0,014 x r				■	
2.5	15	0,010 x r	20	0,012 x r				■	
2.6	25	0,010 x r	30	0,012 x r				■	
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

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

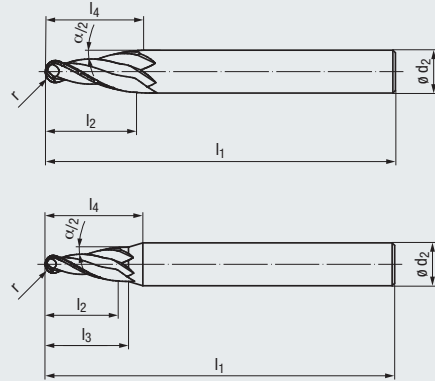
- Multifunktionales Werkzeug
 - Feine Schruppschicht-Verzahnung
 - Mit 2 Schneiden
 - Verschiedene Kegelwinkel
 - Auch mit poliertem Spanraum erhältlich
- Multi-functional tool
 - Fine semi-finishing profile
 - With 2 flutes
 - Various taper angles
 - Also available with polished chip space

NF fein fine

HM DIN 6535 HA HB

30° Kugel

V_c / f_z 11



Mit poliertem Spanraum
With polished chip space



Allround

Allround

Beschichtung · Coating

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

ALCR

- N 1.1-1.3
- N 4.1-4.2

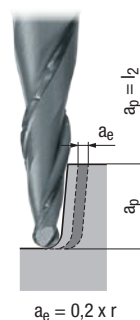
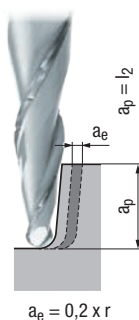
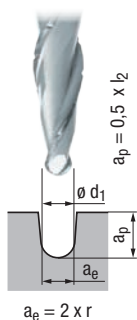
- P 1.1-3.1 4.1-5.1
- M 1.1-2.1
- K 1.1-2.2 3.1-4.2
- N 1.1-1.4 1.5
- N 2.1-2.6 2.7-2.8
- N 3.1-4.4, 5.2-5.3
- S 1.1-1.2 1.3
- S 2.1-2.2 2.3-2.6

Bestell-Code · Order code									3446	3447	3446L	
$\alpha/2$	r <small>±0,01</small>	l_2	l_3	l_1	l_4	ϕd_2 h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code				
3°	1,5	20	20	62	24	6	2	.03015A	●	●	●	
	2	31	31	80	35	8	2	.03020B	●	●	●	
4°	0,5	20	20	62	24	6	2	.04005A	●	●	●	
	1	20	20	62	24	6	2	.04010A	●	●	●	
	1,5	20	20	63	25	8	2	.04015A	●	●	●	
	2	30	-	72	30	8	2	.04020B	●	●	●	
6°	0,5	20	-	62	24	6	2	.06005A	●	●	●	
	1	19	-	62	19	6	2	.06010A	●	●	●	
	1,5	15	-	62	15	6	2	.06015A	●	●	●	
	1,5	25	-	68	25	8	2	.06015B	●	●	●	
	2	20	-	68	20	8	2	.06020A	●	●	●	
	2	30	-	80	30	10	2	.06020B	●	●	●	
8°	0,5	18	-	62	18	6	2	.08005A	●	●	●	
	1	15	-	62	15	6	2	.08010A	●	●	●	
	1,5	19	-	63	19	8	2	.08015A	●	●	●	
	2	23	-	72	23	10	2	.08020A	●	●	●	

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

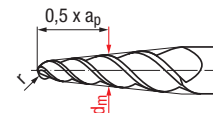
NF

Gültig für · Valid for
3446 3446L 3447



Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0.5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

Unbeschichtet · Uncoated

ALCR



		Unbeschichtet · Uncoated		ALCR							
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]					v_c [m/min]	f_z [mm]
P	1.1					160	$0,010 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1					140	$0,010 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1					120	$0,008 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1					100	$0,008 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.1					80	$0,006 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M	1.1					80	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1					70	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K	1.1					160	$0,010 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	1.2					160	$0,010 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	2.1					140	$0,008 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	2.2					140	$0,008 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3.1					120	$0,008 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3.2					120	$0,008 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	4.1					100	$0,006 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	4.2					80	$0,006 \times r$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
N	1.1	350	$0,040 \times r$	300	$0,020 \times r$	350	$0,016 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2	350	$0,040 \times r$	300	$0,020 \times r$	350	$0,014 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3	320	$0,035 \times r$	270	$0,017 \times r$	350	$0,012 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4					280	$0,014 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5					240	$0,012 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.6									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1					140	$0,010 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2					140	$0,010 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3					140	$0,010 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4					120	$0,008 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.5					120	$0,008 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.6					120	$0,008 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.7					70	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.8					70	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1					320	$0,018 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2					320	$0,014 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.1			180	$0,016 \times r$	240	$0,016 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.2			160	$0,016 \times r$	350	$0,016 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.3					180	$0,012 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.4					90	$0,012 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.1									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.2					80	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.3					160	$0,012 \times r$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
S	1.1					80	$0,008 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2					60	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3					40	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1					50	$0,006 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2					20	$0,004 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3					20	$0,004 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4					20	$0,004 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.5					15	$0,004 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.6					20	$0,004 \times r$			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
H	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										


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


= sehr gut geeignet · very suitable
 = gut geeignet · suitable


- Multifunktionales Werkzeug
- Mit 2 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich


- Multi-functional tool
- With 2 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space



N

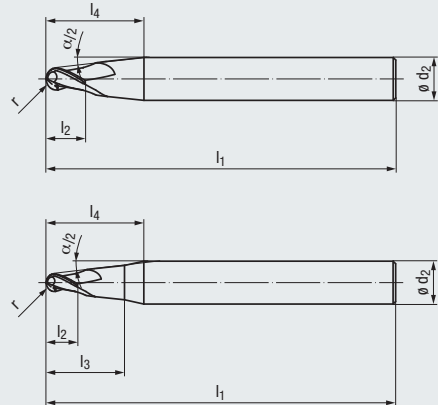
HM 

30° 

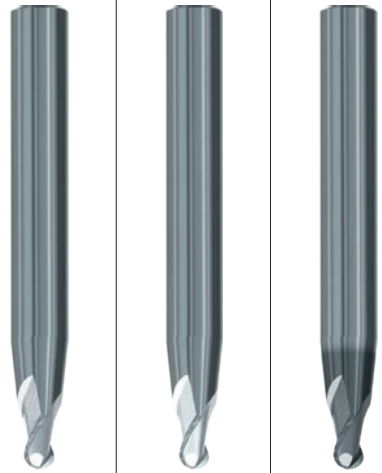
Kugel 

V_c/f_z 13 



Mit poliertem Spanraum
With polished chip space



Allround

Allround

Beschichtung · Coating

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

ALCR

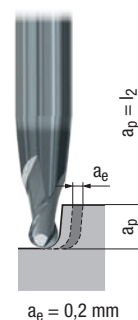
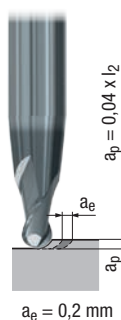
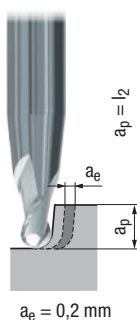
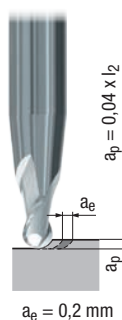
- N** 1.1-1.3
- N** 4.1-4.2

- P** 1.1-3.1 4.1-5.1
- M** 1.1-2.1
- K** 1.1-2.2 3.1-4.2
- N** 1.1-1.4 1.5
- N** 2.1-2.6 2.7-2.8
- N** 3.1-4.4, 5.2-5.3
- S** 1.1-1.2 1.3
- S** 2.1-2.2 2.3-2.6

Bestell-Code · Order code									3442	3443	3442L
$\alpha/2$	r <small>±0,01</small>	l ₂	l ₃	l ₁	l ₄	ϕ d ₂ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
3°	1,5	4	24	63	26	8	2	.03015A	●	●	●
	3	7	38	80	39	10	2	.03030A	●	●	●
4°	1,5	4	24	63	26	8	2	.04015A	●	●	●
	3	7	–	80	33	10	2	.04030A	●	●	●
6°	1,5	4	–	63	26	8	2	.06015A	●	●	●
	3	7	–	80	23	10	2	.06030A	●	●	●
8°	1,5	4	–	80	27	10	2	.08015A	●	●	●
	3	7	–	83	25	12	2	.08030A	●	●	●

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

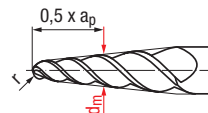
N



Gültig für · Valid for
3442 3442L 3443

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0,5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



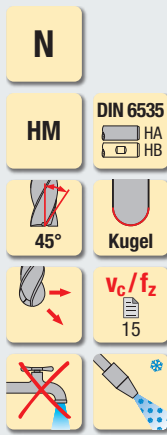
	Unbeschichtet · Uncoated				ALCR								
	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]					
P	1.1				300	0,010 x r	160	0,010 x r	□	■	□	■	
	2.1				260	0,010 x r	140	0,010 x r	□	■	□	■	
	3.1				220	0,008 x r	120	0,008 x r	□	■	□	■	
	4.1				180	0,008 x r	100	0,008 x r	□	■	□	■	
	5.1				150	0,006 x r	80	0,006 x r	□	■	□	■	
M	1.1				150	0,006 x r	80	0,006 x r			□	■	
	2.1				120	0,006 x r	70	0,006 x r			□	■	
	3.1										□	■	
	4.1										□	■	
K	1.1				300	0,010 x r	160	0,010 x r	■	■			
	1.2				300	0,010 x r	160	0,010 x r	■	■			
	2.1				260	0,008 x r	140	0,008 x r	■	■			
	2.2				260	0,008 x r	140	0,008 x r	■	■			
	3.1				220	0,008 x r	120	0,008 x r	■	■			
	3.2				220	0,008 x r	120	0,008 x r	■	■			
	4.1				180	0,006 x r	100	0,006 x r	■	■			
	4.2				150	0,006 x r	80	0,006 x r	■	■			
N	1.1	490	0,016 x r	250	0,016 x r	700	0,016 x r	350	0,016 x r		□	■	
	1.2	490	0,014 x r	250	0,014 x r	700	0,014 x r	350	0,014 x r		□	■	
	1.3	490	0,012 x r	250	0,012 x r	700	0,012 x r	350	0,012 x r		□	■	
	1.4					500	0,014 x r	280	0,014 x r		□	■	
	1.5					450	0,012 x r	240	0,012 x r		□	■	
	1.6										□	■	
	2.1					260	0,010 x r	140	0,010 x r			□	■
	2.2					260	0,010 x r	140	0,010 x r			□	■
	2.3					260	0,010 x r	140	0,010 x r	□	□	□	■
	2.4					220	0,008 x r	120	0,008 x r			□	■
	2.5					220	0,008 x r	120	0,008 x r			□	■
	2.6					220	0,008 x r	120	0,008 x r	□	□	□	■
	2.7					140	0,006 x r	70	0,006 x r			□	■
	2.8					140	0,006 x r	70	0,006 x r			□	■
	3.1					600	0,018 x r	320	0,018 x r			□	■
	3.2					600	0,014 x r	320	0,014 x r			□	■
4.1	320	0,016 x r	170	0,016 x r	460	0,016 x r	240	0,016 x r			□	■	
4.2	460	0,016 x r	250	0,016 x r	650	0,016 x r	350	0,016 x r			□	■	
4.3					250	0,012 x r	180	0,012 x r			□	■	
4.4					180	0,012 x r	90	0,012 x r			□	■	
5.1											□	■	
5.2					180	0,006 x r	80	0,006 x r			□	■	
5.3					300	0,012 x r	160	0,012 x r	□	■		■	
S	1.1				150	0,008 x r	80	0,008 x r			□	■	
	1.2				120	0,006 x r	60	0,006 x r			□	■	
	1.3				70	0,006 x r	40	0,006 x r			□	■	
	2.1				110	0,006 x r	50	0,006 x r			□	■	
	2.2				30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■	
	2.3				30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■	
	2.4				30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■	
2.5				20	0,004 x r	15	0,004 x r			□	■		
2.6				30	0,004 x r	20	0,004 x r			□	■		
H	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

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

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

- Multifunktionales Werkzeug
- Mit 3 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich

- Multi-functional tool
- With 3 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space

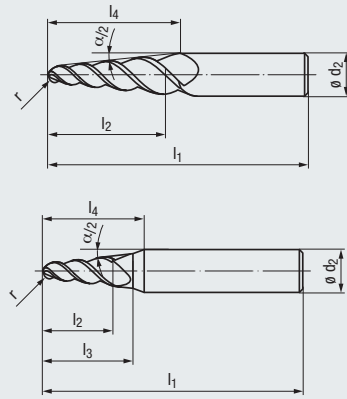


Mit poliertem Spanraum
With polished chip space



Allround

Allround



Beschichtung · Coating

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

ALCR

- N 1.1-1.3
- N 4.1-4.2

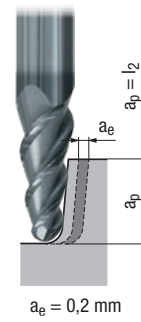
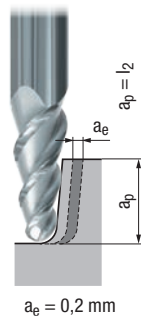
- P 1.1-3.1 4.1-5.1
- M 1.1-2.1
- K 1.1-2.2 3.1-4.2
- N 1.1-1.4 1.5
- N 2.1-2.6 2.7-2.8
- N 3.1-4.4, 5.2-5.3
- S 1.1-1.2 1.3
- S 2.1-2.2 2.3-2.6

Bestell-Code · Order code

$\alpha/2$	r <small>±0,005</small>	l ₂	l ₃	l ₁	l ₄	ϕd_2 h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code	3440	3441	3440L	
3°	1,5	20	20	62	24	6	3	.03015A	●	●	●	
	2	21	–	66	21	6	3	.03020A	●	●	●	
	2	31	31	80	35	8	3	.03020B	●	●	●	
	3	22	–	72	22	8	3	.03030A	●	●	●	
	3	31	31	80	35	10	3	.03030B	●	●	●	
4°	0,5	20	20	62	24	6	3	.04005A	●	●	●	
	1	20	20	62	24	6	3	.04010A	●	●	●	
	1,5	20	20	63	25	8	3	.04015A	●	●	●	
	2	20	–	68	30	8	3	.04020A	●	●	●	
	2	30	–	72	30	8	3	.04020B	●	●	●	
	3	25	–	72	31	10	3	.04030A	●	●	●	
6°	0,5	20	–	62	24	6	3	.06005A	●	●	●	
	1	19	–	62	19	6	3	.06010A	●	●	●	
	1	29	–	72	29	8	3	.06010B	●	●	●	
	1,5	15	–	62	15	6	3	.06015A	●	●	●	
	1,5	25	–	68	25	8	3	.06015B	●	●	●	
	2	20	–	68	20	8	3	.06020A	●	●	●	
	2	30	–	80	30	10	3	.06020B	●	●	●	
	3	21	–	72	21	10	3	.06030A	●	●	●	
8°	0,5	18	–	62	18	6	3	.08005A	●	●	●	
	1	15	–	62	15	6	3	.08010A	●	●	●	
	1	22	–	63	22	8	3	.08010B	●	●	●	
	1,5	19	–	63	19	8	3	.08015A	●	●	●	
	1,5	26	–	72	26	10	3	.08015B	●	●	●	
	2	23	–	72	23	10	3	.08020A	●	●	●	
17,5°	0,5	8	–	57	8	6	3	.17505A	●	●	●	

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

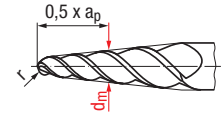
N



Gültig für · Valid for
3440 3440L 3441

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0.5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

Unbeschichtet · Uncoated

ALCR

v_c
[m/min]

f_z
[mm]

v_c
[m/min]

f_z
[mm]



	Unbeschichtet · Uncoated		ALCR						
	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]					
P	1.1		120	0,010 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.1		100	0,010 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.1		90	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.1		70	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5.1		60	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
M	1.1		60	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.1		50	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	3.1						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4.1						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
K	1.1		120	0,010 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	1.2		120	0,010 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	2.1		100	0,008 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	2.2		100	0,008 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	3.1		90	0,008 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	3.2		90	0,008 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	4.1		70	0,006 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
	4.2		60	0,006 x r	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
N	1.1	180	0,016 x r	260	0,016 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2	180	0,014 x r	260	0,014 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3	180	0,012 x r	260	0,012 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4			200	0,014 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5			180	0,012 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.6							<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1			100	0,010 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2			100	0,010 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3			100	0,010 x r	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4			80	0,008 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.5			80	0,008 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.6			80	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.7			50	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.8			50	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1			240	0,018 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2			240	0,014 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.1	130	0,016 x r	180	0,016 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.2	110	0,016 x r	160	0,016 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.3			100	0,012 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.4			70	0,012 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.1							<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.2			60	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.3			120	0,012 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
S	1.1		60	0,008 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.2		50	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	1.3		30	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.1			40	0,006 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2			15	0,004 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3			15	0,004 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4			15	0,004 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.5			10	0,004 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.6			15	0,004 x r			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

= sehr gut geeignet · very suitable
 = gut geeignet · suitable

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden
- Schlichtgeometrie
- High performance tool
- With 3 flutes
- Finishing geometry

N

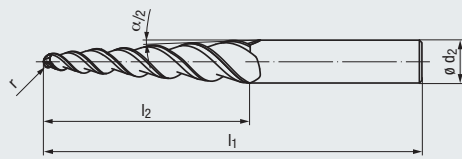
HM **DIN 6535**
HA
HB

34/35/36° **Kugel**

V_c/f_z
17



Allround



Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 4)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

ALCR

- P** 1.1-5.1
- M** 1.1-4.1
- N** 1.3-1.5
- S** 1.1-1.3
- S** 2.2-2.6

Bestell-Code · Order code

3550L

$\alpha/2$	r $\pm 0,01$	l_2	l_1	$\emptyset d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
4°	2	59	120	12	3	.04020A	●		
	2	87	150	16	3	.04020B	●		
	3	74	140	16	3	.04030A	●		
	3	103	165	20	3	.04030B	●		
	4	89	155	20	3	.04040A	●		



Sie haben Fragen zu einem unserer Produkte?
Sprechen Sie doch einfach den für Sie zuständigen
EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner an.

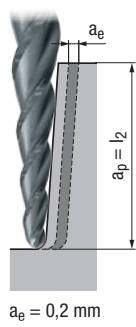
www.emuge-franken.com/vertrieb

Do you have questions about one of our products?
Just ask your EMUGE-FRANKEN sales contact.

www.emuge-franken.com/sales

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

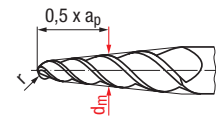
N



Gültig für · Valid for
3550L

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0,5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]					
P	1.1	120	0,07	80	0,05		■	□	■
	2.1	110	0,06	70	0,05		■	□	■
	3.1	100	0,05	60	0,04		■	□	■
	4.1	90	0,04	60	0,04		■		
	5.1	80	0,04	50	0,03		■		
M	1.1	90	0,07	60	0,03				■
	2.1	90	0,07	60	0,03				■
	3.1	70	0,07	50	0,03				■
	4.1	70	0,07	50	0,03				■
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
4.2									
N	1.1								
	1.2								
	1.3	280	0,12	200	0,06				■
	1.4	200	0,12	140	0,06				■
	1.5	140	0,12	100	0,06				■
	1.6								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
	2.7								
	2.8								
	3.1								
	3.2								
4.1									
4.2									
4.3									
4.4									
5.1									
5.2									
5.3									
S	1.1	90	0,07	60	0,03				■
	1.2	75	0,07	50	0,03				■
	1.3	45	0,07	30	0,03				■
	2.1								
	2.2	25	0,07	15	0,03				■
	2.3	25	0,07	15	0,03				■
	2.4	25	0,07	15	0,03				■
2.5	15	0,07	10	0,03				■	
2.6	25	0,07	15	0,03				■	
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

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

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden im Radius
- 6 Umfangsschneiden


- High performance tool
- 3 flutes in the ball nose section
- 6 radial flutes

N

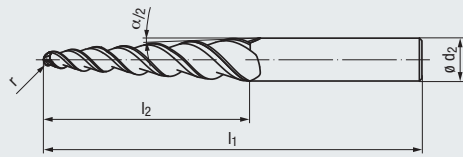
HM **DIN 6535**
HA
HB

38° **Kugel**

V_c/f_z
19




Allround



Beschichtung · Coating

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

Applications – material (see page 4)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P 1.1-5.1

M 1.1-4.1

N 1.3-1.5

S 1.1-1.3

S 2.2-2.6

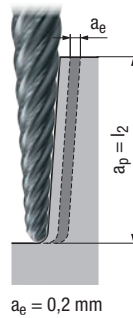
Bestell-Code · Order code

3548L

$\alpha/2$	r $\pm 0,01$	l_2	l_1	$\emptyset d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code			
4°	2	59	120	12	3/6	.04020A	●		
	2	87	150	16	3/6	.04020B	●		
	3	74	140	16	3/6	.04030A	●		
	3	103	165	20	3/6	.04030B	●		
	4	89	155	20	3/6	.04040A	●		

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

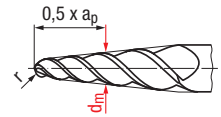
N



Gültig für · Valid for
3548L

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0.5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



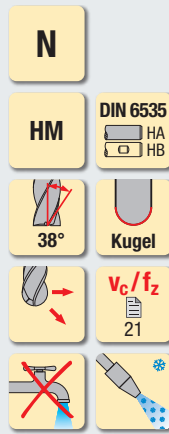
	v_c [m/min]	f_z [mm]			
P	1.1	80	0,05	■	□
	2.1	70	0,04	■	□
	3.1	60	0,04	■	□
	4.1	60	0,03	■	
	5.1	50	0,03	■	
M	1.1	60	0,03		■
	2.1	60	0,03		■
	3.1	50	0,03		■
	4.1	50	0,03		■
K	1.1				
	1.2				
	2.1				
	2.2				
	3.1				
	3.2				
	4.1				
N	1.1				
	1.2				
	1.3	200	0,06		■
	1.4	140	0,06		■
	1.5	100	0,06		■
	1.6				
	2.1				
	2.2				
	2.3				
	2.4				
	2.5				
	2.6				
	2.7				
	2.8				
	3.1				
	3.2				
4.1					
4.2					
4.3					
4.4					
5.1					
5.2					
5.3					
S	1.1	60	0,03		■
	1.2	50	0,03		■
	1.3	30	0,03		■
	2.1				
	2.2	15	0,03		■
	2.3	15	0,03		■
	2.4	15	0,03		■
2.5	10	0,03		■	
2.6	15	0,03		■	
H	1.1				
	1.2				
	1.3				
	1.4				
	1.5				

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

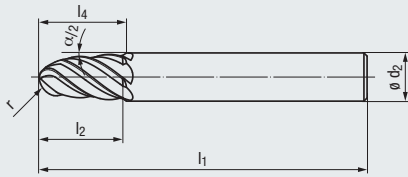
■ = sehr gut geeignet · very suitable
□ = gut geeignet · suitable

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 Schneiden im Radius
- 6 Umfangsschneiden

- High performance tool
- 3 flutes in the ball nose section
- 6 radial flutes



Allround



Beschichtung · Coating

TIALN

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

Applications – material (see page 4)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

- P** 1.1-5.1
- M** 1.1-4.1
- K** 1.1-4.2
- N** 2.1-2.8
- S** 1.1-2.6

Bestell-Code · Order code

2679A

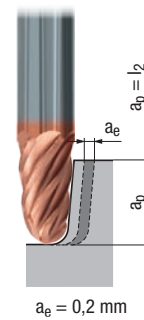
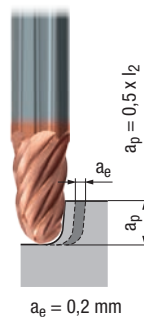
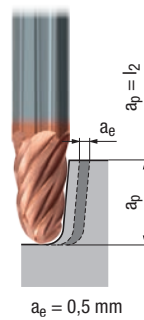
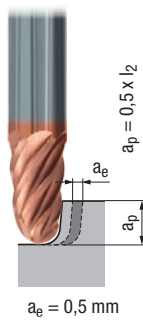
$\alpha/2$	r $\pm 0,01$	l_2	l_1	l_4	$\emptyset d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code		
4°	3	30	108	47	12	3/6	.04030A	●	
	3,5	39	108	39	12	3/6	.04035A	●	
	4	32	108	32	12	3/6	.04040A	●	
	5	35	108	49	16	3/6	.04050A	●	
	6	34	108	34	16	3/6	.04060A	●	
	8	36	108	36	20	3/6	.04080A	●	

Konische Hartmetall-Kugelfräser
Tapered solid carbide ball nose end mills

N

Vorschlichten
Pre-finishing

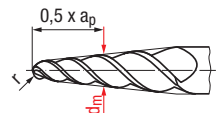
Schlichten
Finishing



Gültig für · Valid for
2679A

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0,5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



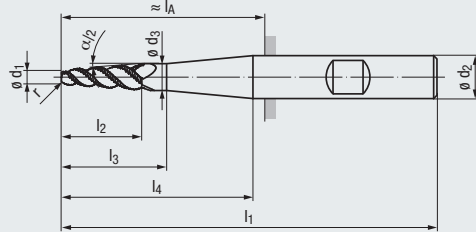
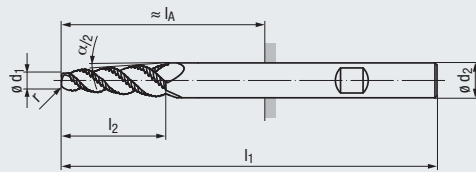
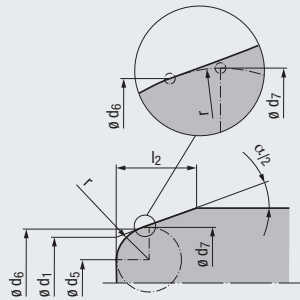
	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Coolant/Fluid				
P	1.1	130	0,008 x r	100	0,007 x r	160	0,011 x r	120	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1	120	0,007 x r	90	0,006 x r	150	0,010 x r	110	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1	110	0,006 x r	90	0,006 x r	140	0,009 x r	100	0,007 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1	110	0,006 x r	80	0,005 x r	130	0,008 x r	100	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.1	100	0,005 x r	80	0,004 x r	120	0,007 x r	90	0,005 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M	1.1	70	0,006 x r	60	0,005 x r	90	0,008 x r	70	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1	60	0,005 x r	50	0,004 x r	80	0,007 x r	60	0,005 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1	50	0,004 x r	40	0,004 x r	60	0,006 x r	40	0,005 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1	30	0,004 x r	30	0,003 x r	40	0,005 x r	30	0,004 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K	1.1	150	0,010 x r	120	0,008 x r	190	0,013 x r	140	0,011 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2	150	0,010 x r	120	0,008 x r	190	0,013 x r	140	0,011 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1	140	0,009 x r	110	0,008 x r	170	0,012 x r	130	0,010 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2	140	0,009 x r	110	0,008 x r	170	0,012 x r	130	0,010 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1	130	0,008 x r	100	0,007 x r	160	0,011 x r	120	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2	130	0,008 x r	100	0,007 x r	160	0,011 x r	120	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4.1	110	0,007 x r	90	0,006 x r	140	0,010 x r	100	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2	100	0,006 x r	80	0,006 x r	120	0,009 x r	90	0,007 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
N	1.1					400	0,015 x r	300	0,013 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2					400	0,016 x r	300	0,013 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3					400	0,017 x r	300	0,014 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4					350	0,013 x r	260	0,011 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5					320	0,012 x r	240	0,010 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.6					240	0,011 x r	180	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1	160	0,008 x r	130	0,007 x r	200	0,011 x r	150	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2	160	0,008 x r	130	0,007 x r	200	0,011 x r	150	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3	160	0,008 x r	130	0,007 x r	200	0,011 x r	150	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4	140	0,006 x r	110	0,006 x r	170	0,009 x r	130	0,007 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.5	140	0,006 x r	110	0,006 x r	170	0,009 x r	130	0,007 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.6	140	0,006 x r	110	0,006 x r	170	0,009 x r	130	0,007 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.7	90	0,006 x r	70	0,005 x r	110	0,008 x r	80	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.8	90	0,006 x r	70	0,005 x r	110	0,008 x r	80	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.1	260	0,016 x r	200	0,014 x r	320	0,022 x r	240	0,018 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3.2	260	0,016 x r	200	0,014 x r	320	0,022 x r	240	0,018 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.1									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.2									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.3									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4.4									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.1									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.2									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5.3									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
S	1.1	100	0,008 x r	80	0,007 x r	120	0,011 x r	90	0,009 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2	70	0,007 x r	60	0,006 x r	90	0,010 x r	70	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3	50	0,006 x r	40	0,006 x r	60	0,009 x r	40	0,007 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.1	70	0,007 x r	50	0,006 x r	90	0,010 x r	60	0,008 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.2	30	0,006 x r	20	0,005 x r	40	0,008 x r	30	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.3	20	0,005 x r	20	0,004 x r	30	0,007 x r	20	0,005 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	2.4	30	0,006 x r	20	0,005 x r	40	0,008 x r	30	0,006 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.5	20	0,005 x r	10	0,004 x r	20	0,007 x r	20	0,005 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2.6	20	0,004 x r	20	0,004 x r	30	0,006 x r	20	0,005 x r	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
H	1.1									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.2									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.3									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.4									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	1.5									<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

= sehr gut geeignet · very suitable
 = gut geeignet · suitable

- Hochleistungswerkzeug
- Mit 3 und 4 Schneiden
- Schruppverzahnung
- Ungleiche Teilung
- Vibrationsarme Bearbeitung
- Konuswinkel 3°

- High performance tool
- With 3 and 4 flutes
- Roughing profile
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Taper angle 3°



NR fein fine

ICA

HM

DIN 6535
HA
HB

45°

Torus

V_c/f_z
23



Allround



Allround

Beschichtung · Coating

ALCR

ALCR

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

Applications – material (see page 4)

- Speziell für schwer zerspanbare Werkstoffe geeignet
- In allen zähen Werkstoffen einsetzbar

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials

P	1.1-5.1	P	1.1-5.1
M	1.1-4.1	M	1.1-4.1
N	1.1-1.3	N	1.1-1.3
S	1.1-1.3	S	1.1-1.3
S	2.2-2.6	S	2.2-2.6

Kurze Ausführung · Short design

Bestell-Code · Order code

3534LZ

$\alpha/2$	$\varnothing d_1$ -0,05	r	l_2	l_3	l_1	l_4	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_5$	$\varnothing d_6$	$\varnothing d_7$	$\varnothing d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code		
3°	6,5	1	14	–	68	–	–	4,602	6,599	6,602	8	4	.03065A	●	
	7,5	1	23,5	–	80	–	–	5,602	7,599	7,602	10	4	.03075A	●	
	8,5	1	33	–	93	–	–	6,602	8,599	8,602	12	4	.03085A	●	

Lange Ausführung · Long design

Bestell-Code · Order code

3532LZ

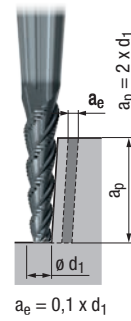
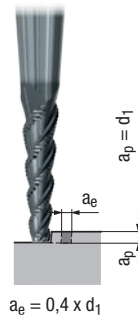
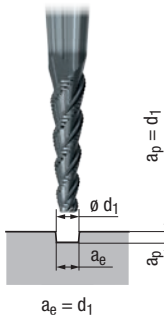
$\alpha/2$	$\varnothing d_1$ -0,05	r	l_2	l_3	l_1	l_4	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_5$	$\varnothing d_6$	$\varnothing d_7$	$\varnothing d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code		
3°	5	1	20	29,5	80	38	7,1	3,102	5,099	5,102	8	3	.03050A		●
	5,5	1	25	34,5	95	52,5	8,1	3,602	5,599	5,602	10	3	.03055A		●
	6	1	30	39,5	120	67	9,1	4,102	6,099	6,102	12	3	.03060A		●

Baumaße für CAD/CAM-Systeme
Design dimensions for CAD/CAM systems



Konische Hartmetall-Torusfräser
Tapered solid carbide torus end mills

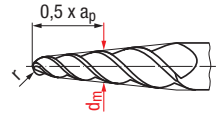
NR



Gültig für · Valid for
3532LZ
3534LZ

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0.5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



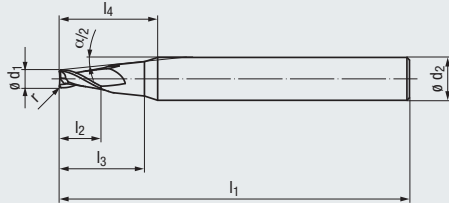
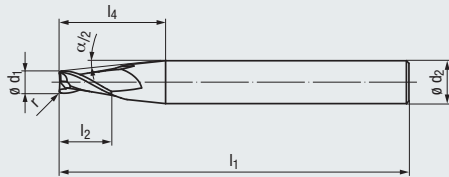
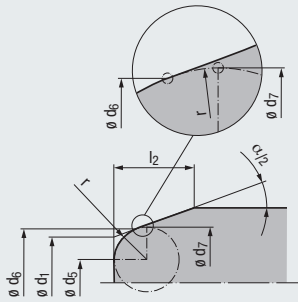
			NR							
			v_c [m/min]	f_z [mm]						v_c [m/min]
P	1.1	100	$0,005 \times d_1$	120	$0,005 \times d_1$	140	$0,005 \times d_1$	■	□	■
	2.1	90	$0,004 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$	130	$0,004 \times d_1$	■	□	■
	3.1	90	$0,004 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$	120	$0,004 \times d_1$	■	□	■
	4.1	80	$0,003 \times d_1$	90	$0,003 \times d_1$	110	$0,003 \times d_1$	■	□	■
	5.1	70	$0,003 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$	100	$0,003 \times d_1$	■	□	■
M	1.1	100	$0,004 \times d_1$	110	$0,004 \times d_1$	110	$0,004 \times d_1$	■		■
	2.1	80	$0,003 \times d_1$	90	$0,003 \times d_1$	90	$0,003 \times d_1$	■		■
	3.1	60	$0,002 \times d_1$	70	$0,002 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$	■		■
	4.1	50	$0,002 \times d_1$	60	$0,002 \times d_1$	60	$0,002 \times d_1$	■		■
K	1.1									
	1.2									
	2.1									
	2.2									
	3.1									
	3.2									
	4.1									
4.2										
N	1.1	280	$0,006 \times d_1$	320	$0,006 \times d_1$	400	$0,006 \times d_1$			■
	1.2	200	$0,005 \times d_1$	250	$0,005 \times d_1$	280	$0,005 \times d_1$			■
	1.3	140	$0,004 \times d_1$	180	$0,004 \times d_1$	200	$0,004 \times d_1$			■
	1.4									
	1.5									
	1.6									
	2.1									
	2.2									
	2.3									
	2.4									
	2.5									
	2.6									
	2.7									
	2.8									
	3.1									
	3.2									
4.1										
4.2										
4.3										
4.4										
5.1										
5.2										
5.3										
S	1.1	90	$0,002 \times d_1$	100	$0,002 \times d_1$	120	$0,002 \times d_1$			■
	1.2	75	$0,002 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$	100	$0,002 \times d_1$			■
	1.3	45	$0,002 \times d_1$	50	$0,002 \times d_1$	60	$0,002 \times d_1$			■
	2.1									
	2.2	25	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$			■
	2.3	25	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$			■
	2.4	25	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$			■
2.5	15	$0,002 \times d_1$	20	$0,002 \times d_1$	20	$0,002 \times d_1$			■	
2.6	25	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$			■	
H	1.1									
	1.2									
	1.3									
	1.4									
	1.5									

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

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

- Multifunktionales Werkzeug
- Mit 2 Schneiden
- Verschiedene Kegelwinkel
- Auch mit poliertem Spanraum erhältlich

- Multi-functional tool
- With 2 flutes
- Various taper angles
- Also available with polished chip space



N

HM DIN 6535
HA
HB

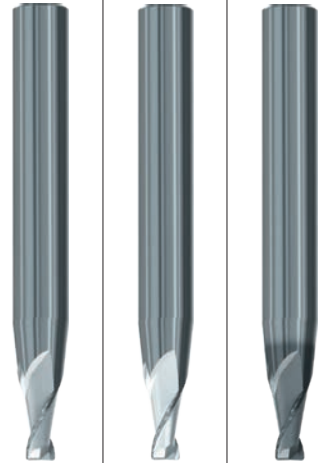
30°

Torus

Vc / fz
25



Mit poliertem Spanraum
With polished chip space



Allround

Allround

Beschichtung · Coating

Einsatzgebiete – Material (siehe Seite 4)

- In fast allen Werkstoffen einsetzbar
- Zum Schruppen geeignet

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing

ALCR

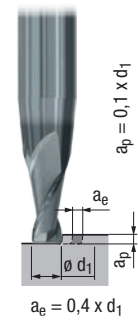
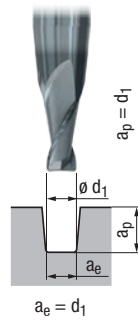
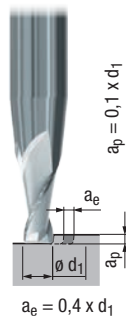
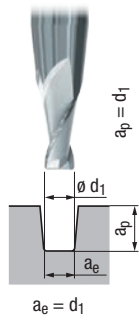
N	1.1-1.3	
N	4.1-4.2	
P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-2.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.4	1.5
N	2.1-2.6	2.7-2.8
N	3.1-4.4, 5.2-5.3	
S	1.1-1.2	1.3
S	2.1-2.2	2.3-2.6

Bestell-Code · Order code													3444	3445	3444L	
$\alpha/2$	$\varnothing d_1$	r $\pm 0,01$	l_2	l_3	l_1	l_4	$\varnothing d_5$	$\varnothing d_6$	$\varnothing d_7$	$\varnothing d_2$ h6	Z (Flutes)	Dimens.- Code				
3°	3	0,3	6	24	63	26	2,431	3,03	3,031	8	2	.03003A	●	●	●	
	4	0,4	8	24	63	26	3,241	4,04	4,041	8	2	.03004A	●	●	●	
	5	0,5	10	25	63	26	4,051	5,05	5,051	8	2	.03005A	●	●	●	
4°	3	0,3	6	24	63	26	2,44	3,039	3,04	8	2	.04003A	●	●	●	
	4	0,4	8	25	63	26	3,254	4,052	4,054	8	2	.04004A	●	●	●	
	5	0,5	10	–	63	23	4,067	5,065	5,067	8	2	.04005A	●	●	●	
6°	3	0,3	6	–	63	25	2,46	3,056	3,06	8	2	.06003A	●	●	●	
	4	0,4	8	–	63	20	3,28	4,075	4,08	8	2	.06004A	●	●	●	
	5	0,5	10	–	80	25	4,1	5,094	5,1	10	2	.06005A	●	●	●	
8°	3	0,3	6	–	80	25	2,478	3,073	3,078	10	2	.08003A	●	●	●	
	4	0,4	8	–	80	22	3,305	4,097	4,105	10	2	.08004A	●	●	●	
	5	0,5	10	–	83	25	4,131	5,121	5,131	12	2	.08005A	●	●	●	

Baumaße für CAD/CAM-Systeme
Design dimensions for CAD/CAM systems

Konische Hartmetall-Torusfräser
Tapered solid carbide torus end mills

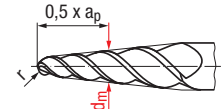
N



Gültig für · Valid for
3444 3444L 3445

Für die Berechnung der Drehzahl n muss mit dem mittleren Durchmesser d_m (Messpunkt bei $0,5 \times a_p$) gerechnet werden.

For the calculation of rpm (n), use the average diameter d_m (measuring point at $0,5 \times a_p$).



$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_m \times \pi} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

Unbeschichtet · Uncoated

ALCR



	Unbeschichtet · Uncoated				ALCR								
	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]					
P	1.1						220	$0,010 \times d_1$	□	■	□	■	
	2.1						200	$0,009 \times d_1$	□	■	□	■	
	3.1						160	$0,008 \times d_1$	□	■	□	■	
	4.1						130	$0,007 \times d_1$	□	■	□	■	
	5.1						110	$0,006 \times d_1$	□	■	□	■	
M	1.1						110	$0,006 \times d_1$			□	■	
	2.1						90	$0,006 \times d_1$			□	■	
	3.1										□	■	
	4.1										□	■	
K	1.1						220	$0,010 \times d_1$	■	■			
	1.2						220	$0,010 \times d_1$	■	■			
	2.1						190	$0,008 \times d_1$	■	■			
	2.2						190	$0,008 \times d_1$	■	■			
	3.1						160	$0,008 \times d_1$	■	■			
	3.2						160	$0,008 \times d_1$	■	■			
	4.1						130	$0,006 \times d_1$	■	■			
	4.2						110	$0,006 \times d_1$	■	■			
N	1.1	280	$0,010 \times d_1$	350	$0,016 \times d_1$	400	$0,010 \times d_1$	500	$0,016 \times d_1$			□	■
	1.2	280	$0,008 \times d_1$	350	$0,014 \times d_1$	400	$0,008 \times d_1$	500	$0,014 \times d_1$			□	■
	1.3	250	$0,006 \times d_1$	350	$0,012 \times d_1$	350	$0,006 \times d_1$	500	$0,012 \times d_1$			□	■
	1.4							380	$0,014 \times d_1$			□	■
	1.5							340	$0,012 \times d_1$			□	■
	1.6											□	■
	2.1							200	$0,010 \times d_1$			□	■
	2.2							200	$0,010 \times d_1$			□	■
	2.3							200	$0,010 \times d_1$	□	□	□	■
	2.4							160	$0,008 \times d_1$			□	■
	2.5							160	$0,008 \times d_1$			□	■
	2.6							160	$0,008 \times d_1$	□	□	□	■
	2.7							100	$0,006 \times d_1$			□	■
	2.8							100	$0,006 \times d_1$			□	■
	3.1							450	$0,018 \times d_1$			□	■
	3.2							450	$0,014 \times d_1$			□	■
4.1			220	$0,015 \times d_1$			320	$0,015 \times d_1$			□	■	
4.2			350	$0,015 \times d_1$			500	$0,015 \times d_1$			□	■	
4.3							200	$0,012 \times d_1$			□	■	
4.4							140	$0,012 \times d_1$			□	■	
5.1											□	■	
5.2							120	$0,006 \times d_1$			□	■	
5.3							220	$0,012 \times d_1$	□	■		■	
S	1.1					50	$0,004 \times d_1$	110	$0,007 \times d_1$			□	■
	1.2					40	$0,003 \times d_1$	90	$0,006 \times d_1$			□	■
	1.3					30	$0,003 \times d_1$	50	$0,005 \times d_1$			□	■
	2.1							80	$0,006 \times d_1$			□	■
	2.2							30	$0,004 \times d_1$			□	■
	2.3							30	$0,004 \times d_1$			□	■
2.4							30	$0,004 \times d_1$			□	■	
2.5							20	$0,004 \times d_1$			□	■	
2.6							30	$0,004 \times d_1$			□	■	
H	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

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

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

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.

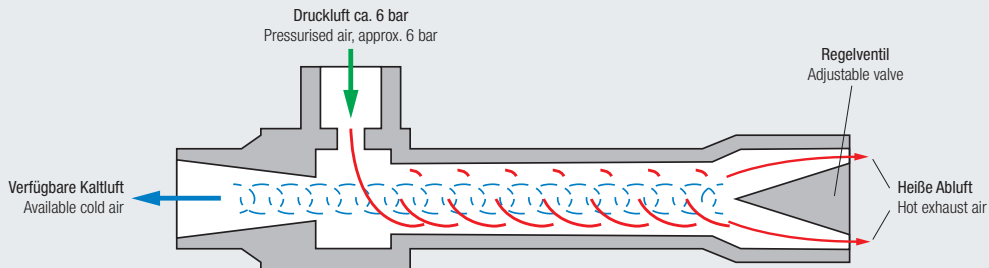
Darüber hinaus werden die beim Kopierfräsen anfallenden sehr leichten Späne auch aus tiefen Aussparungen oder Kavitäten mit Hilfe der Kaltluftdüse entfernt.

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 \cong 25,5 m ³ /h	226 kcal/h \cong 263 W

**Anwendungsbeispiel:
Standzeiterhöhung durch den Einsatz der Kaltluftdüse**

Werkstück: Formeinsatz gehärtet, Material K360 mit 63 HRC
Bearbeitung: Schichten des Formeinsatzes
Werkzeug: FRANKEN Hard-Cut
Schneidendurchmesser 10 mm, 2 Schneiden

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

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: $v_c = 240 \text{ m/min} \cdot n = 7639 \text{ rpm}$
 $f_z = 0.12 \text{ mm} \cdot v_f = 1833 \text{ mm/min}$
 $a_p = 0.2 \text{ mm} \cdot a_e = 0.2 \text{ mm}$

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

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



Kaltluftdüse
Cold-Air Nozzle



Lieferumfang:

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

Delivery includes:

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



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

Ersatzschlauch
Spare Hose



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

Halterungen für die Kaltluftdüse
Holders for the Cold-Air Nozzle



Klemmarm mit Grundhalter
Socket with basic holder



Klemmarm mit Magnethalter
Socket with magnetic shoe



Klemmarm
Socket



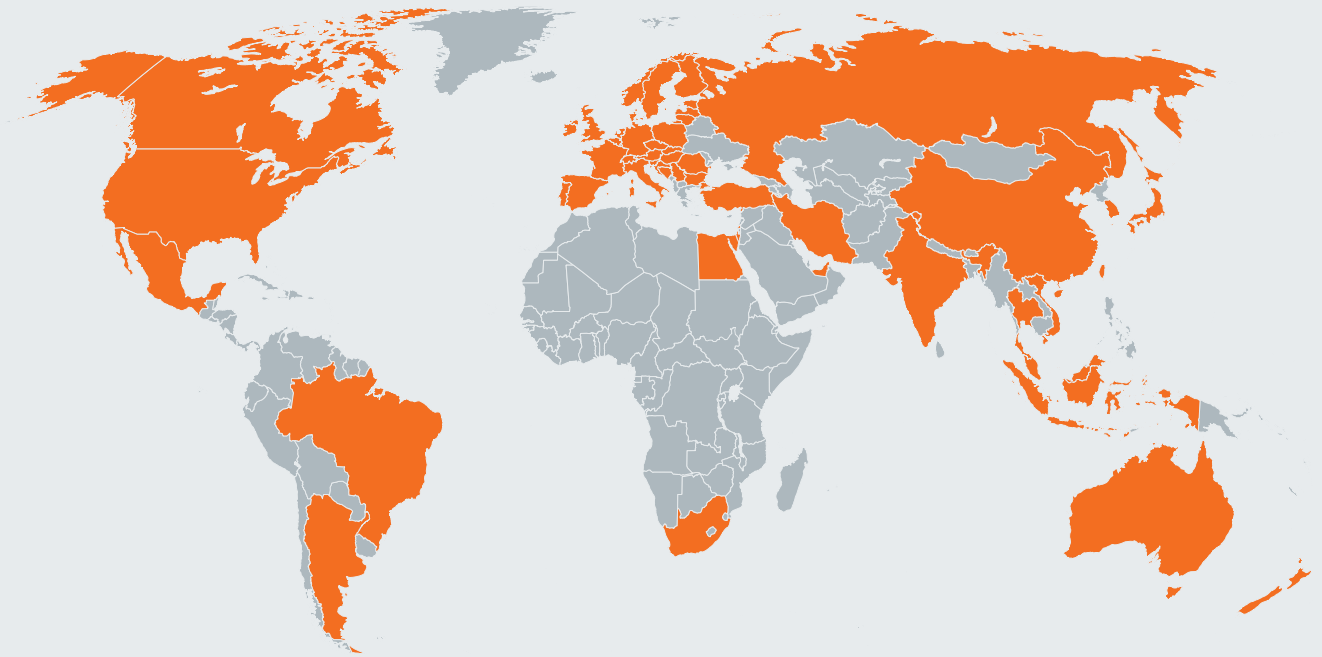
Grundhalter für Klemmarm
Basic holder for socket



Magnethalter für Klemmarm
Magnetic shoe for socket



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



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

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

🏠 Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

☎ +49 9123 186-0
📠 +49 9123 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

🏠 Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

☎ +49 911 9575-5
📠 +49 911 9575-327

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