

PM-Evolution
Die neue Schaftfräser-Generation
PM-Evolution
The new end mill generation



LMT Fette geht den nächsten Schritt in der Entwicklung von HSS-Schaftfräsern. Unter der Bezeichnung PM-Evolution bieten wir Ihnen ab sofort nur noch Schaftfräser aus pulvermetallurgisch hergestelltem Schnellstahl an. Der Vorteil für Sie: Mehr Leistung und höhere Produktivität.

Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellstahl verbindet die einzigartigen Eigenschaften von HSS-Werkzeugen mit einer deutlich höheren Leistungsfähigkeit. Durch den höheren Anteil an Legierungselementen und die gleichmäßige Mikrostruktur sind die PM-Evolution-Schaftfräser von LMT Fette

- **verschleißfester**
- **härter**
- **zäher** und damit
- **wirtschaftlicher**

als herkömmliche HSS-Werkzeuge. Die optimale Kombination aus Premium-Schneidstoff, Schneidengeometrie und Schliffgüte garantieren höchste Leistungen. Umfassende Tests haben gezeigt, dass Anwender mit den PM-Evolution Fräsern deutlich höhere Prozessparameter umsetzen können.

Das anwenderfreundliche, komprimierte Standardprogramm ist besonders übersichtlich gestaltet und erleichtert die richtige Auswahl.

High Performance Coating – Das zusätzliche Leistungsplus für Ihr Werkzeug

Ein Großteil der PM-Evolution Werkzeuge sind mit der neuen Hochleistungsbeschichtung Al2Plus versehen. Diese Beschichtung wirkt wie ein Schutzschild. Sie steigert die Verschleißfestigkeit der Werkzeuge. Die geringe Wärmeleitfähigkeit (der Schicht) läßt die entstehende Prozess Temperatur erst später in das Werkzeug eindringen. Außerdem schützt Al2Plus die Schneiden vor Kolkverschleiß.

Das Ergebnis: Produktivitätssteigerungen um mehr als 50 %.

Werkzeugtypen und Leistungsmerkmale

- Bohrnutenfräser, Tri-Cut-Bohrnutenfräser, Schrupp-Schlicht-Schaftfräser, Radiusfräser, AIRliner und Walzenstirnfräser
- Hochwertiges Substrat: HSS-E-PM mit hohen Wolfram- und Kobalt-Anteilen
- Hochleistungsbeschichtung: Al2Plus
- Bewährte Schneidengeometrie wurde weiter optimiert
- Breites Anwendungsspektrum

Vorteile

- Hoher Verschleißwiderstand und Warmhärte
- Deutlich verbesserte Schnittparameter möglich
- Hohe Standzeiten und hohe Produktionssicherheit
- Geeignet für anspruchsvolle Werkstoffe

Sie haben Fragen zu Ihrer Anwendung?

Welches Werkzeug aus der PM-Evolution Serie ersetzt das LMT-Fette-Werkzeug, das Sie bislang eingesetzt haben?

Kontaktieren Sie uns unter: info@lmt-fette.com

LMT Fette is moving to the next step in the development of HSS end mills. Under the name PM-Evolution we will from now on only provide you with end mills from powder metallurgical high-speed steel. The benefit for you: Higher performance and higher productivity.

Powder-metallurgical high-speed steel combines the unique properties of HSS tools with a clearly improved performance. The higher alloy content and the consistent microstructure make the PM-Evolution end mills from LMT Fette

- **more wear-resistant**
- **harder**
- **more robust** and thus
- **more economic**

than ordinary HSS tools. The ideal combination of premium cutting material, cutting geometry and finishing quality guarantees the highest performance. Comprehensive tests have shown that users can implement clearly better process parameters with the PM-Evolution mills.

The user-friendly reduced standard program has the most clearly laid out design and makes the right selection easy.

High Performance Coating – The additional performance bonus for your tools

We apply the new high performance coating Al2Plus to most of the PM-Evolution tools. This coating acts as a protection. It increases the wear resistance of the tools. The low thermal conductivity (of the coating) means that the generated process temperature is introduced to the tool with a delay. Al2Plus also protects the cutting tools against crater wear. The result: Productivity increase of more than 50 %.

Tool types and performance characteristics

- Slot drill, Tri-Cut slot drill, roughing finishing, end mill, ball nose end mill, AIRliner and shell end mill
- High quality substrate: HSS-E-PM with high tungsten and cobalt content
- High performance coating: Al2Plus
- Proven cutting geometry
- Wide application spectrum has been further optimised

Benefits

- High wearing resistance and hardness
- Clearly improved cutting parameters possible
- High durability and high production safety
- Suitable for demanding materials

Any questions about your application?

Which tool from the PM-Evolution series replaces the LMT-Fette tool you were using so far?

Contact us at: info@lmt-fette.com

Schrupp-Profile Roughing profiles		Schrupp-/Schlicht-Profile Roughing/finishing profiles		Schlicht-Profile Finishing profiles			
Typ NR Normal rund Type NR normal round		Typ HR Type HR		Typ NF Normal flach Type NF normal flat		Typ N / SN Normal Type N / SN normal	
<ul style="list-style-type: none"> Gerundete Spanformgeometrie Normale Teilung Schruppen und tiefe Nuten Hohe Zerspanungsleistungen Für Stahl und Gusseisen 		<ul style="list-style-type: none"> Gerundete Spanformgeometrie Feine Teilung Für härteste und „Problem-“ Werkstoffe 		<ul style="list-style-type: none"> Normale Teilung Für Schrupp-/Schlicht-Arbeitsgänge Flache Spanformgeometrie 		<ul style="list-style-type: none"> Für alle Materialien Universelles Profil Meist gebräuchliches Profil 	
<ul style="list-style-type: none"> Rounded chip shape geometry Normal division Roughing and deep grooves For steel and cast iron High chip removal 		<ul style="list-style-type: none"> Rounded chip shape geometry Fine division For increase strength and problematic materials 		<ul style="list-style-type: none"> Normal division For roughing/finishing work Flat chip shape geometry 		<ul style="list-style-type: none"> For all materials Universal profile Most commonly used profile 	

2 Schneiden 2 cutting edges		3 Schneiden 3 cutting edges		4 Schneiden 4 cutting edges		5 Schneiden und mehr 5 cutting edges and more	
<ul style="list-style-type: none"> Großer Spanraum und stabiler Kernquerschnitt Ideal zum Nutenfräsen Auch geeignet zum Tauchfräsen und Bohren in Alu-Legierungen und langspannenden Materialien 		<ul style="list-style-type: none"> Zum Nuten- und Kantenfräsen Universell einsetzbar 		<ul style="list-style-type: none"> Zum Besäumen und für alle Kantenfräseoperationen Zum Schruppen und Schlichten 		<ul style="list-style-type: none"> Hauptsächlich zum Schlichten, gute Oberflächengüten Hohe Vorschubgeschwindigkeiten möglich 	
<ul style="list-style-type: none"> Large chip space, stable core area Ideal for groove cutting Also suitable for plunge milling and drilling in aluminum alloys and long-chipping materials 		<ul style="list-style-type: none"> For groove cutting and trimming Universal usability 		<ul style="list-style-type: none"> For contour milling and all trimming operations For roughing and finishing 		<ul style="list-style-type: none"> Mainly for finishing, good surface qualities High infeeds possible 	

Die Zähnezahl ist bei Mehrschneidern abhängig vom Durchmesser.
The number of teeth in multiple cutting edge tools depends on the diameter.

Vorteil der Al2Plus-Beschichtung Benefit of the Al2Plus coating

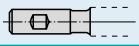





















	Auswahlübersichten Selection tables
06	Bohrnutenfräser und Schaftfräser Slot drills and end mills
07	Schaft-Schrupfräser und Kopier-Schaftfräser/Gesenkfräser Roughing end mills and copying end mills/die-sinking cutters
08	Walzenstirnfräser Shell end mills
09	Typenbeschreibungen Type descriptions
11	PM-Evolution Bohrnutenfräser, Zweischneider, kurz PM-Evolution slot drills, 2-flute, short
12	PM-Evolution Radiusfräser, Zweischneider, kurz PM-Evolution ball nose end mills, 2 flute, short
13	PM-Evolution Tri-Cut Bohrnutenfräser, Dreischneider, kurz und lang PM-Evolution Tri-Cut slot drills, 3-flute, short and long
14	PM-Evolution AIRline-Schaftfräser, Zwei- und Dreischneider, kurz und lang PM-Evolution AIRline end mills, 2 and 3 flutes, short and long
15	PM-Edition Schaftfräser, kurz und lang PM-Edition end mills, short and long
16	PM-Evolution Schaftfräser, Vierschneider, kurz und lang PM-Evolution end mills, 4-flute, short and long
17	Schaftfräser HSS-E mit Steilkegel, kurz und lang End mills HSS-E with steep taper shank, short and long
18	Walzenstirnfräser HSS-E Shell end mills HSS-E
	Technische Hinweise Technical hints
19	Schnittwertempfehlungen für Schaft- und Bohrnutenfräser Cutting data recommendations for end mills and slot drills
20	Schnittwertempfehlungen für Walzenstirnfräser Cutting data recommendations for shell end mills
21	Berechnungsformeln Calculating formulas

	Auswahlübersichten Selection tables
22	Scheibenfräser und Formfräser Side milling cutters and form milling cutters
23	Formfräser mit Schaft Form milling cutters with shank
24	Typenbeschreibungen Type descriptions
25	Scheibenfräser Side milling cutter
26	Scheibenfräser, schmal Side milling cutter, narrow
28	Formfräser für Kerbschlag-Biegeproben Form milling cutters for notched-bar impact tests
29	Schafffräser für T-Nuten DIN 650 T-slot milling cutters DIN 650
30	Schlitzfräser für T-Nuten nach DIN 6888 Passung P 9 Woodruff keyseat cutters for keyways to DIN 6888, P 9 Fit
31	Winkelfräser Angle milling cutters
32	Viertelrund-Profilfräser, konkav Corner rounding cutters, concave
	Technische Hinweise Technical hints
33	Schnittwertempfehlungen für Scheibenfräser und Formfräser Cutting data recommendations for side milling cutters and form milling cutters
34	Schnittwertempfehlungen für Formfräser mit Schaft Cutting data recommendations for form milling cutters with shank
35	Berechnungsformeln Calculating formulas



Damit Sie auf dem ersten Blick erkennen, welche Werkzeuge für die Wiederaufbereitung geeignet sind, haben wir sie mit diesem Piktogramm gekennzeichnet. Für eine konkrete Anfrage wenden Sie sich bitte einfach an unseren Innen- oder Außendienst. We have used the symbol below to enable you to immediately recognize which tools are suitable for reconditioning. Please don't hesitate to contact our internal or external sales service if you have a concrete enquiry.

				Seite Page				
Mit Mitnahmeefläche DIN 1835 B			kurz short	11	13		16	14
Weldon flat			lang long		13		16	14
ISO-Steilkegel DIN 69871			kurz short			17		
ISO 7:24 taper			lang long			17		
<p>● sehr gut geeignet well suited ○ auch geeignet also suited</p>								
								
				Bohrnutenfräser, Zweischnneider Slot drills, 2-flute	Tri-Cut		Schaft-Schlichtfräser Finishing end mills	AIRline
Typ Type				N	N	N	SN	SH
≈ Drallwinkel Helix angle				30°	30°	30°	40°	20°
Katalog-Nr. Cat.-No.				F 445 F 445 C	F 406 F 406 C	1542	F 523 F 523 C	F 524
	Material	Material	R_m/UTS (N/mm²)					
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	●	●	●	●	○
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	●	●	●	●	
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 - 950	●	●	●	●	
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 - 950	●	●	●	●	
	Stahlguss	Cast steel	- 950	●	●	●	●	
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	●	●	●	●	
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 - 950		●	●	●	○
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 - 1400	○	○	○	○	
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 - 1400	○	○	○	○	
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 - 1400	○	○	○	○	
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 - 950				○	
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel					●	
K	Grauguss	Grey cast iron	100 - 400 (120 - 260 HB)	●	●	●	○	
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 - 250 (160 - 230 HB)	●	●	●	○	
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 - 800 (120 - 310 HB)	●	●	●	○	
	Temperguss	Malleable cast iron	350 - 700 (150 - 280 HB)	●	●	●	○	
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	○	○	○	●	●
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	○	○	○	●	●
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	○	●	●	●	●
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 - 700	○	○	○	●	●
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	○	●	●	●	●
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 - 300	○	●	●	●	●
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 - 70	○	○	○	●	●
	Duroplaste	Duroplastics	20 - 40	○	●	●	●	●
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	○	○	○	●	○
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 - 1400	○	○	○	●	
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	○	○	○	●	
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 - 1400	○	○	○	○	
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 - 600	○	○	○	○	

				Seite Page					
Mit Mitnahmefläche DIN 1835 B			kurz short	12	14	15		15	15
Weldon flat			lang long		14	15		15	15
ISO-Steilkegel DIN 69871			kurz short				17		
ISO 7:24 taper			lang long				17		
<p>● sehr gut geeignet well suited ○ auch geeignet also suited</p>									
				Radiusfräser Ball nose end mills	AIRline				
Typ Type				N	SHR	NF	NR	NR	HR
≈ Drallwinkel Helix angle				30°	20°	30°	30°	30°	30°
Katalog-Nr. Cat.-No.				F 454 C	F 525	F 515 C	1547	F 516 F 516 C	F 519 C
	Material	Material	R_m/UTS (N/mm²)						
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	●	○	●	●	●	○
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	●		●	●	●	○
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 – 950	●		●	●	●	○
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 – 950	●		●	●	●	○
	Stahlguss	Cast steel	- 950	●		●	●	●	○
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	●		●	●	●	○
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 – 950	●	○	●	●	●	○
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 – 1400	○		○	○	○	●
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 – 1400	○		○	○	○	●
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 – 1400	○		○	○	○	●
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 – 950	○		●	○	●	●
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel							
K	Grauguss	Grey cast iron	100 – 400 (120 – 260 HB)	●		●	○	●	●
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 – 250 (160 – 230 HB)	●		●	○	●	●
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 – 800 (120 – 310 HB)	●		●	○	●	●
	Temperguss	Malleable cast iron	350 – 700 (150 – 280 HB)	●		●	○	●	●
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	○	●	○	○	○	○
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	○	●	○	○	○	○
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	●	●	○	○	○	○
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 – 700	○	●	○	○	○	○
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	●	●	○	○	○	○
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 – 300	●	●	○	○	○	○
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 – 70	○	●	○	○	○	○
	Duroplaste	Duroplastics	20 – 40	●	●	○	○	○	○
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	●		○	●	○	○
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 – 1400	○		○	○	○	●
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	○		○	○	○	●
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 – 1400	○		○	○	○	●
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 – 600	○		○		○	●

				Seite Page		
				18	18	18
<p>● sehr gut geeignet well suited ○ auch geeignet also suited</p>						
				Schruppen Roughing	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing
				NR	NF	SN
					DIN 1880	
				30°	30°	40°
				1016	1015	1013
				1016 C	1015 C	1013 C
	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)			
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	●	●	●
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	●	●	●
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 - 950	●	●	●
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 - 950	●	●	●
	Stahlguss	Cast steel	- 950	●	●	●
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	●	●	●
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 - 950	●	●	●
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 - 1400	○	○	○
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 - 1400	○	○	○
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 - 1400	○	○	○
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 - 950	●	●	●
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel				
K	Grauguss	Grey cast iron	100 - 400 (120 - 260 HB)	●	●	○
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 - 250 (160 - 230 HB)	●	●	○
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 - 800 (120 - 310 HB)	●	●	○
	Temperguss	Malleable cast iron	350 - 700 (150 - 280 HB)	●	●	○
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	○	○	●
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	○	○	●
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	●	●	●
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 - 700	○	○	●
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	●	●	●
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 - 300	●	●	●
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 - 70	○	○	●
	Duroplaste	Duroplastics	20 - 40	●	●	●
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	●	●	●
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 - 1400	○	○	●
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	○	○	●
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 - 1400	○	○	○
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 - 600	○	○	○

		Typ Type	Drill- winkel Helix angle λ	Schneid- stoffsorte Cutting material	DIN	Kat.-Nr. Cat.-No.		Seite Page
						unbe- schichtet uncoated	beschichtet coated	
	<p>PM-Evolution Bohrnutenfräser, Zweischneider, kurz Bohren auf volle Tiefe und anschließendes Längsfräsen, enge und formgenaue Passungen durch Rahmenfräsen</p> <p>PM-Evolution slot drill, 2-flute, short Drilling to full depth followed by straight milling, narrow and precise fits through frame milling</p>	N	$\approx 30^\circ$	HSS-E-PM	327 D	F 445	F 445 C	11
	<p>PM-Evolution Radiusfräser, Zweischneider, kurz Stirnseitig bis Mitte schneidend, HSS-E-PM, Bohren auf volle Tiefe und anschließendes Längsfräsen, besonders geeignet zum Kopierfräsen. Großer Anwendungsbereich bei Werkstoffen mittlerer Festigkeit.</p> <p>Ball nose end mill, 2-flute, short Cuts on the end face up to the center, HSS-E-PM, drilling to full depth followed by straight milling, especially suited for copy milling. Large application range for materials with medium strength.</p>	N	$\approx 30^\circ$	HSS-E-PM	327 D		F 454 C	12
	<p>PM-Evolution Tri-Cut Bohrnutenfräser, Dreischneider, kurz und lang Bohren auf volle Tiefe und anschließendes Längsfräsen, enge und formgenaue Passungen durch Rahmenfräsen</p> <p>PM-Evolution tri-cut slot drill, 3-flute, short and long Drilling to full depth followed by straight milling, narrow and precise fits through frame milling</p>	N	$\approx 30^\circ$	HSS-E-PM	327 D/ 844 B	F 406	F 406 C	13
	<p>PM-Evolution AIRline-Schaftfräser, Zwei- und Dreischneider, kurz und lang Positive Span- und Freiwinkel bei scharf ausgeschliffenen Schneiden sorgen für geringe Schnittkräfte und gute Oberflächen. Bis zu 50 % höhere Zerspanleistung bei fast allen Nichteisenmetallen und Kunststoffen.</p> <p>PM-Evolution AIRline end mill, 2 and 3 flutes, short and long Positive rake and clearance angles with sharply ground cutting edges ensure low cutting effort and good surfaces. Up to 50 % higher chip removal for almost all non-ferrous metals and plastics.</p>	SH	$\approx 20^\circ$	HSS-E-PM	844 B	F 524		14
	<p>PM-Evolution AIRline-Schaftfräser, Zwei- und Dreischneider, kurz und lang Hochpositiv ausgeschliffene Mikroschneiden und hoher Freiwinkel. Schruppprofil speziell entwickelt für Nichteisenmetalle und Kunststoffe. Stirnschneiden für höchste Bohrvorschübe ausgelegt. Schräges Eintauchen möglich.</p> <p>PM-Evolution AIRline end mill, 2 and 3 flutes, short and long Highly positive ground micro cutting edges and high clearance angle. Roughing profile developed specially for non-ferrous metals and plastics. Front cutting edges designed for maximum drill feeds. Ramping possible.</p>	SHR	$\approx 20^\circ$	HSS-E-PM	844 B	F 525		14
	<p>PM-Evolution Schrupp-Schlichtfräser, Mehrschneider, kurz und lang, Schrupp-Schlichtverzahnung Großer Anwendungsbereich bei Werkstoffen mit mittlerer und hoher Festigkeit (< 1200 N/mm²). Z. B Einsatz-, Vergütungsstähle, legierte Werkzeugstähle, sowie Gusseisen und Gusslegierungen.</p> <p>PM-Evolution roughing/finishing end mill, multiple flutes, short and long, Roughing/finishing serration Large application range for materials with medium and high strength (< 1200 N/mm²). E.g. case hardening/heat-treatable steel, cast iron and cast alloys.</p>	NF	$\approx 30^\circ$	HSS-E-PM	844 B		F 515 C	15
	<p>PM-Evolution Schaft-Schrupppfräser, kurz und lang Schrupp-Kordelverzahnung Vorzugsweise zum Schrumpfen von Stählen mit mittlerer Festigkeit (ca. 1100 N/mm²). Ruhiges Fräsverhalten durch geringe Vibrationsneigung, bis zu 30 % reduzierte Taktzeiten durch erhöhte Vorschubwerte.</p> <p>PM-Evolution roughing end mill, short and long Knurled roughing serration Preferably for the roughing of steels with medium strength (approx. 1100 N/mm²). Calm milling due to low vibration, up to 30 % reduced cycle times due to increased infeed values.</p>	NR	$\approx 30^\circ$	HSS-E-PM	844 B	F 516	F 516 C	15

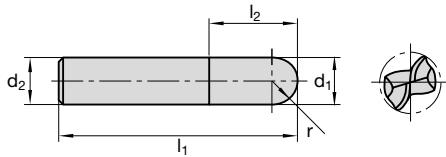
		Typ Type	Drill- winkel Helix angle λ	Schneid- stoffsorte Cutting material	DIN	Kat.-Nr. Cat.-No.		Seite Page
						unbe- schichtet uncoated	beschichtet coated	
 	<p>PM-Evolution Schruppfräser, Mehrschneider, kurz und lang feine Schrupp-Verzahnung Großer Anwendungsbereich bei Werkstoffen mit mittlerer bis hoher Festigkeit (ca. 900 – 1200 N/mm²). Z. B Einsatz-, Vergütungsstähle, legierte Werkzeugstähle, sowie Gusseisen und Gusslegierungen.</p> <p>PM-Evolution roughing mill, multiple flutes, short and long fine roughing serration Large application range for materials with medium to high strength (approx. 900 – 1200 N/mm²). E.g. case hardening/heat-treatable steel, cast iron and cast alloys.</p>	HR	≈ 30°	HSS-E-PM	844 B		F 519 C	15
 	<p>PM-Evolution Schafffräser, Vierschneider kurz und lang Zum Schlichten mit hoher Zerspanleistung bei gleichzeitig guter Oberfläche von Stählen mit mittlerer bis hoher Festigkeit, rost- und säurebeständige Stähle, Bevorzugt Gleichlaufräsen.</p> <p>PM-Evolution end mill, 4-flute, short and long For finishing with high chip removal and simultaneous good surface of steel with medium to high strength, stainless and acid-resistant steel, preferably synchronous milling.</p>	SN	≈ 40°	HSS-E-PM	844 B	F 523	F 523 C	16
 	<p>Schafffräser HSS-E, Mehrschneider, kurz und lang Großer Anwendungsbereich bei Werkstoffen mit mittlerer Festigkeit und Härte, nicht über Mitte schneidend.</p> <p>HSS-E end mill, multiple flutes, short and long Large application range for materials with medium strength and hardness, not cutting beyond the center.</p>	N	≈ 30°	HSS-E	≈ 2328	1542		17
 	<p>Schaff-Schruppfräser, HSS-E, Mehrschneider, kurz und lang Schrupp-Kordelverzahnung Vorzugsweise für Werkstoffe bis mittlerer Festigkeit (< 1100 N/mm²). Titan-Legierung. Ruhiges Fräsverhalten durch geringe Vibrationsneigung.</p> <p>HSS-E roughing end mill, multiple flutes, short and long Knurled roughing serration Preferably for materials with medium strength (< 1100 N/mm²). Titanium alloys calm milling due to low vibration.</p>	NR	≈ 30°	HSS-E	≈ 2328	1547		17
 	<p>Walzenstirn-Schlichtfräser Breiter Anwendungsbereich bei Werkstoffen mittlerer bis hoher Festigkeit, gut geeignet für rost- und säurebeständige Stähle, Titanlegierungen. Besonders geeignet für Gleichlaufräsen.</p> <p>Finishing shell end mill Wide application range for materials with medium to high strength, well suited for stainless and acid-resistant steel, titanium alloys, specially suited for synchronous milling.</p>	SN	≈ 40°	HSS-E909	1880	1013	1013 C	18
 	<p>Walzenstirn-Schrupp-Schlichtfräser Schrupp-Schlichtverzahnung Breiter Anwendungsbereich bei Werkstoffen mittlerer bis hoher Festigkeit (< 1100 N/mm²), NE-Metalle und Gusslegierungen.</p> <p>Roughing/finishing shell end mill Roughing/finishing serration Wide application range for materials with medium to high strength (< 1100 N/mm²), non-ferrous metals and cast alloys.</p>	NF	≈ 30°	HSS-E909	1880	1015	1015 C	18
 	<p>Walzenstirn-Schruppfräser weite Schruppverzahnung Breiter Anwendungsbereich bei Werkstoffen mittlerer bis hoher Festigkeit (< 900 N/mm²), vorwiegend langspanend, sowie für Titan-Legierungen.</p> <p>Roughing shell end mill wide roughing serration Wide application range for materials with medium to high strength (< 900 N/mm²), mainly long chipping, and for titanium alloys.</p>	NR	≈ 30°	HSS-E909	1880	1016	1016 C	18

<p>stirnseitig bis Mitte schneidend NC-gerecht</p>		<p>center cutting suitable for NC</p>					
<p>Katalog-Nr.</p>		<p>Cat.-No.</p>		<p>F 445</p>		<p>F 445 C</p>	
<p>Typ</p>		<p>Type</p>		<p>N</p>		<p>N</p>	
<p>Norm</p>		<p>Standard</p>		<p>DIN 327 D</p>		<p>DIN 327 D</p>	
<p>Drallwinkel</p>		<p>Helix angle</p>		<p>≈ 30°</p>		<p>≈ 30°</p>	
<p>Schaftausführung</p>		<p>Shank design</p>		<p> DIN 1835 B</p>		<p>DIN 1835 B</p>	
<p>Beschichtung</p>		<p>Coating</p>		<p>-</p>		<p>Al2Plus</p>	
<p>Schneidstoffsorte</p>		<p>Cutting material</p>		<p>HSS-E-PM</p>		<p>HSS-E-PM</p>	
<p>Besonderheiten</p>		<p>Special features</p>		<p>-</p>		<p>-</p>	
d_1 e8	l_2	l_1	d_2 h6	Ident No.	Ident No.	Ident No.	Ident No.
2	4	48	6	7008865		7008880	
3	5	49	6	7008866		7008881	
4	7	51	6	7008867		7008882	
5	8	52	6	7008868		7008883	
6	8	52	6	7008869		7008884	
7	10	60	10	7008870		7008885	
8	11	61	10	7008871		7008886	
10	13	63	10	7008872		7008887	
12	16	73	12	7008873		7008888	
14	16	73	12	7008874		7008889	
16	19	79	16	7008875		7008890	
18	19	79	16	7008876		7008891	
20	22	88	20	7008877		7008892	
22	22	88	20	7008878		7008893	
25	26	102	25	7008879		7008894	

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19
 Cutting data recommendations see page 19

stirnseitig bis Mitte
 schneidend
 NC-gerecht

center cutting
 suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.				F 454 C
Typ	Type				N
Norm	Standard				DIN 327 D
Drallwinkel	Helix angle				≈ 30°
Schaftausführung	Shank design				DIN 1835 B
Beschichtung	Coating				Al2Plus
Schneidstoffsorte	Cutting material				HSS-E-PM
Besonderheiten	Special features				-
d ₁ -0,03	r ±0,02	l ₂	l ₁	d ₂ h6	Ident No.
2	1	4	48	6	7009013
3	1,5	5	49	6	7009014
4	2	7	51	6	7009015
5	2,5	8	52	6	7009016
6	3	8	52	6	7009017
8	4	11	61	10	7009018
10	5	13	63	10	7009019
12	6	16	73	12	7009020
16	8	19	79	16	7009021
20	10	22	88	20	7009022

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19
 Cutting data recommendations see page 19



Katalog-Nr.	Cat.-No.	F 406	F 406 C
Typ	Type	N	
Norm	Standard	DIN 327 D ¹⁾ / DIN 844 B ²⁾	
Drallwinkel	Helix angle	≈ 30°	
Schaftausführung	Shank design	DIN 1835 B	
Beschichtung	Coating	-	Al2Plus
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E-PM	
Besonderheiten	Special features	-	

d ₁ e8	l ₂	l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.
kurz short					
3	5	49	6	7008895	7008913
4	7	51	6	7008896	7008914
5	8	52	6	7008897	7008915
6	8	52	6	7008898	7008916
7	10	60	10	7008899	7008917
8	11	61	10	7008900	7008918
9	11	61	10	7008901	7008919
10	13	63	10	7008902	7008920
11	13	70	12	7008903	7008921
12	16	73	12	7008904	7008922
13	16	73	12	7008905	7008923
14	16	73	12	7008906	7008924
15	16	73	12	7008907	7008925
16	19	79	16	7008908	7008926
18	19	79	16	7008909	7008927
20	22	88	20	7008910	7008928
22	22	88	20	7008911	7008929
25	26	102	25	7008912	7008930
lang long					
3	8	52	6	7008931	7008943
4	11	55	6	7008932	7008944
5	13	57	6	7008933	7008945
6	13	57	6	7008934	7008946
7	16	66	10	7008935	7008947
8	19	69	10	7008936	7008948
10	22	72	10	7008937	7008949
12	26	83	12	7008938	7008950
14	26	83	12	7008939	7008951
16	32	92	16	7008940	7008952
18	32	92	16	7008941	7008953
20	38	104	20	7008942	7008954

¹⁾ kurz short
²⁾ lang long

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19
 Cutting data recommendations see page 19

stirnseitig bis Mitte schneidend NC-gerecht		center cutting suitable for NC				
Katalog-Nr.	Cat.-No.	F 524		F 525		
Typ	Type	— SH		— SHR ²⁾		
Norm	Standard	DIN 844 B				
Drallwinkel	Helix angle	20° Rechtsdrall R. H. Spiral				
Schaftausführung	Shank design	DIN 1835 B ¹⁾				
Beschichtung	Coating	—				
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E-PM				
Besonderheiten	Special features	Thermoplaste, zur Bearbeitung von Aluminium for aluminium Thermoplastics machining				
d ₁ k10	l ₂	l ₁	d ₂ h6	z	Ident No.	Ident No.
kurz short						
4	11	55	6	2	7009128	7009142
5	13	57	6	2	7009129	7009143
6	13	57	6	2	7009130	7009144
8	19	69	10	2	7009131	7009145
10	22	72	10	2	7009132	7009146
12	26	83	12	3	7009133	7009147
14	26	83	12	3	7009134	7009148
16	32	92	16	3	7009135	7009149
18	32	92	16	3	7009136	7009150
20	38	104	20	3	7009137	7009151
25	45	121	25	3	7009138	7009152
lang long						
4	19	63	6	2	7009139	7009153
5	24	68	6	2	7009140	7009154
6	24	68	6	2	7009141	7009155
8	38	88	10	2	1121942	1121953
10	45	95	10	2	1121943	1121954
12	53	110	12	3	1121944	1121955
14	53	110	12	3	1121945	1121956
16	63	123	16	3	1121946	1121957
18	63	123	16	3	1121947	1121958
20	75	141	20	3	1121948	1121959
25	90	166	25	3	1121949	1121960
30	90	166	25	3	1121951	1121961
32	106	186	32	3	1121952	1121962

¹⁾ Schaftausführung nach DIN 1835 A kurzfristig lieferbar.

¹⁾ Shank type to DIN 1835 A available at short notice.

²⁾ hinterschleifen

²⁾ relief ground

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19

Cutting data recommendations see page 19



Katalog-Nr.	Cat.-No.	F 515 C	F 516	F 516 C	F 519 C
Typ	Type	NF	NR		HR
Norm	Standard	DIN 844 B			
Drallwinkel	Helix angle	≈ 30°			
Schaftausführung	Shank design	DIN 1835 B			
Beschichtung	Coating	Al2Plus	-		Al2Plus
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E-PM			
Besonderheiten	Special features	-			

d ₁ ¹⁾	l ₂	l ₁	d ₂ h6	z	Ident No.	z	Ident No.	Ident No.	Ident No.
kurz short									
6	13	57	6	3	7009069	3	7009023	7009046	7009088
7	16	66	10	3	-	3	7009024	7009047	-
8	19	69	10	4	7009070	3	7009025	7009048	7009089
9	19	69	10	4	-	3	7009026	7009049	-
10	22	72	10	4	7009071	4	7009027	7009050	7009090
11	22	79	12	4	-	4	7009028	7009051	-
12	26	83	12	4	7009072	4	7009029	7009052	7009091
14	26	83	12	4	7009073	4	7009030	7009053	7009092
16	32	92	16	4	7009074	4	7009031	7009054	7009093
18	32	92	16	4	7009075	4	7009032	7009055	-
20	38	104	20	4	7009076	4	7009033	7009056	7009094
22 ²⁾	38	104	20	5	7009077	5	7009034	7009057	-
25 ²⁾	45	121	25	5	7009078	5	7009035	7009058	7009095
32 ²⁾	53	133	32	5	-	5	7009036	7009059	-
lang long									
6	24	68	6	3	7009079	3	7009037	7009060	7009096
8	38	88	10	4	7009080	3	7009038	7009061	7009097
10	45	95	10	4	7009081	4	7009039	7009062	7009098
12	53	110	12	4	7009082	4	7009040	7009063	7009099
14	53	110	12	4	7009083	4	7009041	7009064	7009100
16	63	123	16	4	7009084	4	7009042	7009065	7009101
18	63	123	16	4	7009085	4	7009043	7009066	-
20	75	141	20	4	7009086	4	7009044	7009067	7009102
25 ²⁾	90	166	25	5	7009087	5	7009045	7009068	7009103

¹⁾ F 515 C: k10; F 516, F 516 C; F 519 C: js12
¹⁾ F 515 C: k10; F 516, F 516 C; F 519 C: js12

²⁾ mit Stirneindrehung
²⁾ with center bore

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19
Cutting data recommendations see page 19



Katalog-Nr.	Cat.-No.	F 523	F 523 C
Typ	Type	SN	
Norm	Standard	DIN 844 B	
Drallwinkel	Helix angle	≈ 40°	
Schaftausführung	Shank design	DIN 1835 B	
Beschichtung	Coating	-	Al2Plus
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E-PM	
Besonderheiten	Special features	-	

d ₁ +0,03/0	l ₂	l ₁	d ₂ h6	Ident No.	Ident No.
kurz short					
4	11	55	6	7008955	7008971
5	13	57	6	7008956	7008972
6	13	57	6	7008957	7008973
7	16	66	10	7008958	7008974
8	19	69	10	7008959	7008975
9	19	69	10	7008960	7008976
10	22	72	10	7008961	7008977
11	22	79	12	7008962	7008978
12	26	83	12	7008963	7008979
13	26	83	12	7008964	7008980
14	26	83	12	7008965	7008981
16	32	92	16	7008966	7008982
18	32	92	16	7008967	7008983
20	38	104	20	7008968	7008984
22	38	104	20	7008969	7008985
25	45	121	25	7008970	7008986
lang long					
3	12	56	6	7008987	7009000
4	19	63	6	7008988	7009001
5	24	68	6	7008989	7009002
6	24	68	6	7008990	7009003
8	38	88	10	7008991	7009004
10	45	95	10	7008992	7009005
12	53	110	12	7008993	7009006
14	53	110	12	7008994	7009007
16	63	123	16	7008995	7009008
18	63	123	16	7008996	7009009
20	75	141	20	7008997	7009010
22	75	141	20	7008998	7009011
25	90	166	25	7008999	7009012

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19
 Cutting data recommendations see page 19

NC-gerecht		suitable for NC							
Katalog-Nr.	Cat.-No.			1542		1547			
Typ	Type			N		NR ²⁾			
Norm	Standard					DIN 2328			
Drallwinkel	Helix angle					≈ 30°			
Schaftausführung	Shank design					DIN 69871 A			
Beschichtung	Coating					-			
Schneidstoffsorte	Cutting material					HSS-E EMo5Co5			
Besonderheiten	Special features					-			
d ₁ ¹⁾	l ₂	l ₁	l ₃	SK	z	Ident No.	z	Ident No.	
kurz short									
32	53	171	102,6	40	6	1155625	6	1155654	
36	53	171	102,6	40	6	1155627	6	1155656	
40	63	181	112,6	40	6	1155631	6	1155658	
50	75	193	124,6	40	8	1155634	6	1155660	
50	75	231	129,25	50	8	1155637	6	1155664	
63	90	246	144,25	50	8	1155646	8	1155673	
80	106	262	160,25	50	10	1155655	8	1155682	
lang long									
32	106	224	155,6	40	6	1155681	-	-	
36	106	224	155,6	40	-	-	6	1155816	
40	100	256	154,25	50	-	-	6	1155824	
40	125	243	174,6	40	6	1155685	6	1155818	
40	125	281	179,25	50	6	1155717	-	-	
40	160	316	214,25	50	6	1155726	6	1155842	
50	112	268	166,25	50	8	1155735	6	1155851	
50	150	268	199,6	40	8	1155687	6	1155820	
50	150	306	204,25	50	8	1155744	6	1155860	
50	180	336	234,25	50	8	1155753	6	1155879	
63	140	296	194,25	50	8	1155762	8	1155888	
63	180	336	234,25	50	8	1155771	8	1155897	
63	225	381	279,25	50	8	1155780	8	1155904	
80	212	368	266,25	50	10	1155799	8	1155913	
80	250	406	304,25	50	10	1155806	8	1155922	
80	300	456	304,25	50	10	1155815	-	-	
80	300	456	354,25	50	-	-	8	1155931	

¹⁾ 1542: k10; 1547: k12

¹⁾ 1542: k10; 1547: k12

²⁾ hinterschliften

²⁾ relief ground

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 19

Cutting data recommendations see page 19

<p>mit Längs- und Quernut NC-gerecht</p> <p>with standard keyway and drive slot suitable for NC</p>					
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1013		1013 C	
Typ	Type	SN			
Norm	Standard	DIN 1880			
Drallwinkel	Helix angle	≈ 40°			
Beschichtung	Coating	-		Al2Plus	
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E 909 M 42			
+0,25 d₁ -0,15	b₁	d₂ H7	z ⚙	Ident No.	Ident No.
40	32	16	8	7009104	7009108
50	36	22	8	7009105	7009109
63	40	27	8	7009106	7009110
80	45	27	10	7009107	7009111

<p>mit Längs- und Quernut hinterschliften NC-gerecht</p> <p>with standard keyway and drive slot relief ground suitable for NC</p>							
Katalog-Nr.	Cat.-No.	1015	1015 C	1016	1016 C		
Typ	Type	NF		NR			
Norm	Standard	DIN 1880					
Drallwinkel	Helix angle	≈ 30°					
Beschichtung	Coating	-		Al2Plus			
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E 909 M 42					
+0,25 d₁ -0,15	b₁	d₂ H7	z ⚙	Ident No.	Ident No.	Ident No.	Ident No.
40	32	16	6	7009120	7009124	7009112	7009116
50	36	22	8	7009121	7009125	7009113	7009117
63	40	27	8	7009122	7009126	7009114	7009118
80	45	27	10	7009123	7009127	7009115	7009119

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 20
Cutting data recommendations see page 20

	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)	HSS-E-PM Al2Plus v _c [m/min]	f _z bei Fräser d ₁ mm f _z at cutter dia. d ₁ mm					Leistungs- faktor Efficiency factor LF
					6	8	12	20	32	
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	90	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15	20
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	90	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15	20
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 – 950	70	0,045	0,06	0,09	0,12	0,15	18
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 – 950	60	0,045	0,065	0,09	0,12	0,15	18
	Stahlguss	Cast steel	- 950	45	0,04	0,052	0,075	0,11	0,12	18
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	60	0,052	0,065	0,09	0,11	0,15	18
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 – 950	20 – 35	0,045	0,065	0,09	0,12	0,15	16
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 – 1400	40	0,04	0,052	0,075	0,1	0,12	13
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 – 1400	40	0,04	0,052	0,075	0,1	0,12	15
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 – 1400	35	0,04	0,052	0,075	0,1	0,12	13
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 – 950	19 – 35	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15	15
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel	500 – 950	45	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15	15
K	Grauguss	Grey cast iron	100 – 400 (120 – 260 HB)	50 – 70	0,078	0,09	0,12	0,15	0,20	30
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 – 250 (160 – 230 HB)	60	0,045	0,065	0,09	0,12	0,15	25
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 – 800 (120 – 310 HB)	60	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15	24
	Temperguss	Malleable cast iron	350 – 700 (150 – 280 HB)	90	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15	30
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	240	0,026	0,04	0,075	0,12	0,15	30
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	450	0,026	0,04	0,075	0,12	0,15	30
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	140	0,026	0,04	0,06	0,12	0,15	25
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 – 700	120	0,022	0,03	0,07	0,11	0,15	30
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	90	0,015	0,03	0,05	0,09	0,11	35
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 – 300	350	0,026	0,04	0,06	0,12	0,14	25
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 – 70	180	0,026	0,04	0,06	0,11	0,14	25
	Duroplaste	Duroplastics	20 – 40	120	0,026	0,04	0,06	0,12	0,14	25
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	30 ¹⁾	0,016	0,024	0,05	0,08	0,1	18
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 – 1400	20 – 30 ¹⁾	0,01	0,018	0,03	0,06	0,07	16
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	40	0,048	0,06	0,1	0,12	0,15	18
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 – 1400	6-8	0,028	0,034	0,075	0,09	0,11	14
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 – 600	25	0,04	0,052	0,075	0,12	0,12	25

¹⁾ Empfehlung: Fräser unbeschichtet einsetzen mit diesen Werten

¹⁾ Recommended: use uncoated end mills with these values

	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)	unbe- schichtet uncoated	HSS-E Al2Plus v _c m/min	f _z bei Fräser d ₁ mm f _z at cutter dia. d ₁ mm				Leistungs- faktor Efficiency factor LF
						40	50	63	80	
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	45	60	0,16	0,18	0,20	0,22	20
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	45	60	0,16	0,18	0,20	0,22	20
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 – 950	40	50	0,12	0,14	0,15	0,17	18
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 – 950	40	50	0,12	0,14	0,15	0,17	18
	Stahlguss	Cast steel	- 950	35	45	0,10	0,11	0,12	0,13	18
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	45	55	0,15	0,16	0,18	0,20	18
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 – 950	20	30	0,12	0,14	0,15	0,17	16
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 – 1400	25	35	0,10	0,11	0,12	0,13	13
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 – 1400	25	35	0,10	0,11	0,12	0,13	15
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 – 1400	25	35	0,10	0,11	0,12	0,13	13
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 – 950	30	40	0,12	0,14	0,15	0,17	15
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel	500 – 950	30	40	0,12	0,14	0,15	0,17	15
K	Grauguss	Grey cast iron	100 – 400 (120 – 260 HB)	25	40 – 60	0,15	0,16	0,18	0,20	30
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 – 250 (160 – 230 HB)	40	50	0,15	0,16	0,18	0,20	25
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 – 800 (120 – 310 HB)	40	50	0,15	0,16	0,18	0,20	24
	Temperguss	Malleable cast iron	350 – 700 (150 – 280 HB)	55	70	0,15	0,16	0,18	0,20	30
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	180	220	0,13	0,14	0,16	0,18	30
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	350	400	0,12	0,14	0,15	0,17	30
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	90	120	0,12	0,14	0,15	0,17	25
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 – 700	75	100	0,15	0,16	0,18	0,20	30
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	60	75	0,11	0,13	0,14	0,15	35
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 – 300	300	350	0,11	0,13	0,14	0,15	25
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 – 70	130	160	0,12	0,14	0,15	0,17	25
	Duroplaste	Duroplastics	20 – 40	80	100	0,10	0,11	0,12	0,13	25
	Graphit		260							
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	16	25 ¹⁾	0,09	0,10	0,11	0,12	18
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 – 1400	8	12 ¹⁾	0,06	0,07	0,08	0,09	16
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	12	20	0,10	0,11	0,12	0,13	18
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 – 1400	8	10	0,08	0,09	0,10	0,11	14
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 – 600	16	20	0,06	0,07	0,08	0,09	25

¹⁾ Empfehlung: Fräser unbeschichtet einsetzen mit diesen Werten

¹⁾ Recommended: use uncoated end mills with these values

Schnittgeschwindigkeitskorrektur f_1 Cutting speed correction factor f_1	
	unbeschichtet uncoated
$f_1 =$	0,6

Vorschubkorrektur f_2 Cutting speed correction factor f_2						
Schaffräser End mills	Fräser mit Schrupp-Profil Milling Cutters with roughing-profile		Fräser mit Schlicht-Profil Milling Cutters with finishing-profile		Bohrnutenfräser Slotting End Mills	
	$a_e \leq 0,5 \cdot d_1$ $a_p \leq 1 \cdot d_1$	$a_e = 1 \cdot d_1$ $a_p \leq 1 \cdot d_1$	$a_e = 1 \cdot d_1$ $a_p \leq 2 \cdot d_1$	I. Bohren Slotting $z = 2$	II. Fräsen Milling $z = 2$	$z = 3$
$f_2 =$	0,8	0,5	1,0	0,3	0,6	0,7
Walzenströmfräser Shell end mills						
	$a_e > 0,2 \cdot d_1$ $a_p > 0,05 \cdot d_1$	$a_e < 0,75 \cdot d_1$ $a_p < 0,05 \cdot d_1$	$a_e < 0,1 \cdot d_1$ $a_p < 0,05 \cdot d_1$			
	$f_2 =$	0,5	1,0	1,0		

Drehzahl Speed	Vorschubgeschwindigkeit Feed rate	Zeitspanvolumen Chip removal rate	Spindelleistung Drive power
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1} \cdot f_1$	$v_f = f_z \cdot z \cdot n \cdot f_2$	$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000}$	$P_e \approx \frac{Q}{LF}$

a_e = Schnittbreite in mm Width of cut in mm
 a_p = Schnitttiefe in mm Depth of cut in mm
 d_1 = Durchmesser in mm Cutter diameter in mm
 f_1 = Korrekturfaktor für v_c Correction factor v_c
 f_2 = Korrekturfaktor für v_f Correction factor v_f
 f_z = Vorschub pro Zahn in mm Feed per tooth in mm
 LF = Leistungsfaktor in $\text{cm}^3/\text{min}/\text{kW}$ Efficiency factor in $\text{cm}^3/\text{min}/\text{kW}$

n = Drehzahl in min^{-1} Speed in min^{-1}
 P_e = Spindelleistung in kW Drive power in kW
 Q = Zeitspanvolumen in cm^3/min Chip removal rate in cm^3/min
 v_c = Schnittgeschwindigkeit in m/min Cutting speed in m/min
 v_f = Vorschubgeschwindigkeit in mm/min Feed rate in mm/min
 z = Anzahl der Schneiden No. of teeth

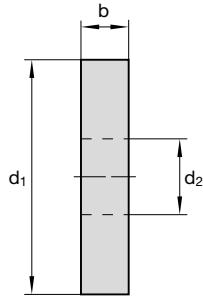
				Seite Page			
				26, 27	26, 27	25	28
● sehr gut geeignet well suited ○ auch geeignet also suited							
				Scheibenfräser Side milling cutters			Formfräser für Kerbschlagbiegeprobe Form milling cutters for notched-bar impact tests
Typ Type Ausführung Design				N		H	hinterschliften relief ground
				gerade- verzahnt, schmal straight tooth	kreuz- verzahnt, schmal staggered tooth	kreuz- verzahnt staggered tooth	
Katalog-Nr. Cat.-No.				1203	1213	1212	1324 A
	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)				
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	●	●	○	●
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	●	●	○	●
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 – 950	●	●	○	●
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 – 950	●	●	○	●
	Stahlguss	Cast steel	- 950	●	●	○	●
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	●	●	○	●
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 – 950	●	●	○	●
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 – 1400	○	○	●	●
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 – 1400	○	○	●	●
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 – 1400	○	○	●	●
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 – 950	●	●		●
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel		●	●		●
K	Grauguss	Grey cast iron	100 – 400 (120 – 260 HB)	●	●	●	●
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 – 250 (160 – 230 HB)	●	●	●	●
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 – 800 (120 – 310 HB)	●	●		●
	Temperguss	Malleable cast iron	350 – 700 (150 – 280 HB)	●	●		●
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	○	○		●
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	○	○		●
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	●	●		●
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 – 700	○	○		●
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	●	●		●
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 – 300	●	●		●
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 – 70	○	○		
	Duroplaste	Duroplastics	20 – 40	●	●	●	
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950				●
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 – 1400	○	○	●	●
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	○	○	●	●
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 – 1400				●
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 – 600				●

				Seite Page				
Mit Mitnahmefläche DIN 1835 B Weldon flat				29	30	31	31	32
<p>● sehr gut geeignet well suited ○ auch geeignet also suited</p>								
				Schaftfräser für T-Nuten T-slot milling cutters	Schlitzfräser für Nuten woodruff keyseat cutters	Winkelfräser Angle milling cutters		Viertelrund Profilfräser Corner rounding cutter
Typ Type				N	N	N		H
Schneidengeometrie Cutting geometry				≈ 10° kreuz- verzahnt staggered tooth	≈ 10°-12° kreuz- verzahnt staggered tooth	geradegenutet straight fluted am Umfang schneidend cutting on periphery		Axial- winkel Axial angle
Katalog-Nr. Cat.-No.				1602 1602 C	1641	1654	1653	1664
	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)					
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	●	●	●	●	○
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	●	●	●	●	○
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 - 950	●	●	●	●	○
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 - 950	●	●	●	●	○
	Stahlguss	Cast steel	- 950	●	●	●	●	○
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	●	●	●	●	○
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 - 950	●	●	●	●	○
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 - 1400	○	○	○	○	●
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 - 1400	○	○	○	○	●
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 - 1400	○	○	○	○	●
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 - 950					
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel						
K	Grauguss	Grey cast iron	100 - 400 (120 - 260 HB)	●	●	●	●	●
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 - 250 (160 - 230 HB)	●	●	●	●	●
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 - 800 (120 - 310 HB)	●	●	●	●	○
	Temperguss	Malleable cast iron	350 - 700 (150 - 280 HB)	●	●	●	●	○
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	○	○	○	○	
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	○	○	○	○	
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	●	●	●	●	○
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 - 700	○	○	○	○	
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	●	●	●	●	○
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 - 300	●	●	●	●	○
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 - 70	○	○	○	○	●
	Duroplaste	Duroplastics	20 - 40	●	●	●	●	●
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	○	○	○	○	●
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 - 1400	○	○	○	○	●
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	○	○	○	○	●
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 - 1400	○	○	○	○	●
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 - 600	○	○	○	○	●

		Typ Type	Drallwinkel Helix angle λ	Schneid- stoffsorte Cutting material	DIN	Kat.-Nr. Cat.-No.		Seite Page
						unbe- schichtet uncoated	beschichtet coated	
	Scheibenfräser, kreuzverzahnt Zur Bearbeitung von Werkstoffen bis ca. 1200 N/mm ² Festigkeit. Side milling cutters, staggered tooth For machining of materials up to 1200 N/mm ² tensile strength.	H	≈ 10°	HSS-E	885 A	1212		25
	Scheibenfräser schmal, geradeverzahnt Side milling cutters, straight tooth narrow	N		HSS-E	1834 B Werknorm Fette Standard	1203		26
	Scheibenfräser schmal, kreuzverzahnt Side milling cutters, staggered tooth narrow	N	≈ 14°	HSS-E	1834 A Werknorm Fette Standard	1213		26
	Formfräser für Kerbschlag-Biegeproben, radial-hinterschliffen für ISO-Spitzkerbprobe Form milling cutters, for notched bar impact tests, radial relief ground for ISO-notch sample			HSS-E	Werknorm Fette Standard	1324 A		28
	Schaftfräser für T-Nuten DIN 650, kreuzverzahnt T-Slot milling cutters to DIN 650, staggered tooth	N	≈ 10°	HSS-E	851 AB	1602	1602 C	29
	Schlitzfräser für Nuten nach DIN 6888, kreuzverzahnt Woodruff keyseat cutters for keyways to DIN 6888, staggered tooth	N	≈ 10°-12°	HSS-E	850 D	1641		30
	Winkelfräser, geradeverzahnt Angle millings cutters, straight tooth	N		HSS-E	1833 C 1833 D	1653 1654		31
	Viertelrund-Profilfräser, konkav, Vierschneider Corner rounding milling cutters, concave, 4-flute	H		HSS-E 909	6518 B	1664		32

auf 3 Seiten schneidend
NC-gerecht

cutting on 3 sides
suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1212		
Typ	Type	H		
Norm	Standard	DIN 885 A		
Drallwinkel	Helix angle	≈ 10° kreuzverzahnt staggered tooth		
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E EM05Co5		
d₁ js14	b k11	d₂ H7	z ⚙	Ident No.
50	4	16	14	7008762
50	5	16	14	7008763
50	6	16	14	7008764
50	8	16	14	7008765
50	10	16	14	7008766
63	4	22	16	7008767
63	5	22	16	7008768
63	6	22	16	7008769
63	8	22	16	7008840
63	10	22	16	7008841
63	12	22	16	7008842
63	14	22	16	7008843
80	5	27	18	7008844
80	6	27	18	7008845
80	8	27	18	7008846
80	10	27	18	7008847
80	12	27	18	7008848
80	14	27	18	7008849
80	16	27	18	7008850
100	6	32	20	7008851
100	8	32	20	7008852
100	10	32	20	7008853
100	12	32	20	7008854
100	14	32	20	7008855
100	16	32	20	7008856
100	18	32	20	7008857
100	20	32	20	7008858
125	8	32	22	7008859
125	10	32	22	7008860
125	12	32	22	7008861
125	14	32	22	7008862
125	16	32	22	7008863
125	18	32	22	7008864

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 33
Cutting data recommendations see page 33

auf 3 Seiten schneidend NC-gerecht		cutting on 3 sides suitable for NC					
				1203		1213	
				DIN 1834 B		DIN 1834 A	
Katalog-Nr.		Cat.-No.		N			
Typ		Standard		geradeverzahnt straight tooth		≈ 14° kreuzverzahnt staggered tooth	
Drallwinkel		Helix angle					
Schneidstoffsorte		Cutting material		HSS-E EMo5Co5			
d ₁ js16	b k11	d ₂ H7	z	Ident No.	z	Ident No.	
63	1,6	22	32	1074013	28	1082011	
63	2	22	32	1074016	28	1082013	
63	2,5	22	32	1074019	28	1082015	
63	3	22	32	1074022	28	1082017	
63	4	22	32	1074025	28	1082021	
63	5	22	32	1074028	28	1082025	
80 ¹⁾	1,6	22	36	1074032	32	1082024	
80	1,6	27	36	1074059	32	1082031	
80 ¹⁾	2	22	36	1074035	32	1082026	
80	2	27	36	1074062	32	1082033	
80 ¹⁾	2,5	22	36	1074041	32	1082028	
80	2,5	27	36	1074068	32	1082035	
80 ¹⁾	3	22	36	1074044	32	1082030	
80	3	27	36	1074071	32	1082037	
80 ¹⁾	4	22	36	1074050	32	1082032	
80	4	27	36	1074077	32	1082041	
80 ¹⁾	5	22	36	1074053	-	-	
80	5	27	36	1074080	32	1082049	
100 ¹⁾	1,6	22	40	1074086	36	1082050	
100	1,6	32	40	1074107	36	1082053	
100 ¹⁾	2	22	40	1074089	36	1082052	
100	2	32	40	1074112	36	1082055	
100 ¹⁾	2,5	22	40	1074095	36	1082054	
100	2,5	32	40	1074115	36	1082057	
100 ¹⁾	3	22	40	1074098	36	1082058	
100	3	32	40	1074121	36	1082059	
100 ¹⁾	4	22	40	1074101	36	1082060	
100	4	32	40	1074124	36	1082063	
100 ¹⁾	5	22	40	1074104	36	1082062	
100	5	32	40	1074130	36	1082069	
100	6	32	40	1074133	36	1082071	
100	8	32	32	1074139	36	1082073	
125 ¹⁾	2	22	44	1074142	40	1082082	
125	2	32	-	-	40	1082077	
125 ¹⁾	3	22	44	1074151	40	1082086	

¹⁾ Gegenüber DIN als Fette-Hausnorm erweitert
¹⁾ Compared with DIN as Fette Standard extended

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 33
Cutting data recommendations see page 33

auf 3 Seiten schneidend NC-gerecht		cutting on 3 sides suitable for NC					
				1203		1213	
				DIN 1834 B		DIN 1834 A	
Katalog-Nr.		Cat.-No.		N			
Typ		Type		geradeverzahnt straight tooth		≈ 14° kreuzverzahnt staggered tooth	
Norm		Standard		HSS-E EMo5Co5			
Drallwinkel		Helix angle					
Schneidstoffsorte		Cutting material					
d ₁ js16	b k11	d ₂ H7	z	Ident No.	z	Ident No.	
125	3	32	44	1074178	40	1082081	
125 ¹⁾	4	22	44	1074157	40	1082088	
125	4	32	44	1074184	40	1082087	
125 ¹⁾	5	22	44	1074160	40	1082090	
125	5	32	44	1074187	40	1082089	
125 ¹⁾	6	22	44	1074166	40	1082094	
125	6	32	44	1074193	40	1082093	
125	8	32	36	1074196	32	1082095	
125	10	32	36	1074199	32	1082097	
160	2,5	40	-	-	48	1082099	
160	3	40	-	-	48	1082101	
160	4	40	-	-	48	1082103	
160	5	40	-	-	48	1082105	
160	6	40	-	-	48	1082107	
160	8	40	-	-	36	1082111	
160	10	40	-	-	36	1082113	
200	3	40	-	-	56	1082117	
200	4	40	-	-	56	1082119	
200	5	40	-	-	56	1082121	
200	6	40	-	-	56	1082123	
200	8	40	-	-	40	1082125	
200	10	40	-	-	40	1082129	

¹⁾ Gegenüber DIN als Fette-Hausnorm erweitert
¹⁾ Compared with DIN as Fette Standard extended

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 33
Cutting data recommendations see page 33

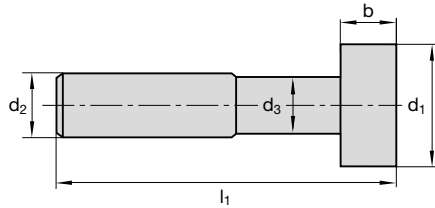
**für Kerbschlagbiege-
 proben hinterschliffene
 Genauigkeitsausführung** for notched-bar impact
 test accurate ground
 design



Katalog-Nr.	Cat.-No.	1324 A
Typ	Type	-
Norm	Standard	Werknorm Fette Standard
Schneidstoffsorte	Cutting material	HSS-E EMo5Co5
		Ident No.
Für ISO-Spitzkerbprobe (ISO/V) nach DIN 50115 Shapi (V/Notch Probe), ASTM A 370 ISO/DIS 148, BS 131/Teil 2 Fräserwinkel 45°; Spitzenradius R 0,25 mm Baumaß 75 x 8 x 27 mm - Z = 18 For ISO V-Notch sample (ISO/V) to DIN 50115 Shapi (V/Notch Sample), ASTM A 370 ISO/DIS 148, BS 131/Part 2 Cutter angle 45°; Crest Radius R 0,25 mm Dimension 75 x 8 x 27 mm - Z = 18		1103612

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 33
 Cutting data recommendations see page 33

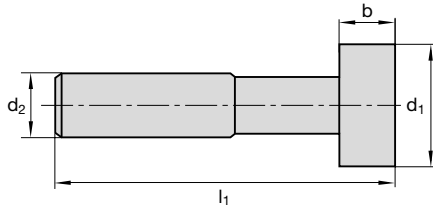
auf 3 Seiten schneidend cutting on 3 sides
NC-gerecht suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.		1602	1602 C				
Typ	Type		N					
Norm	Standard		DIN 851 AB					
Drallwinkel	Helix angle		≈ 10° kreuzverzahnt staggered tooth					
Schaftausführung	Shank design		DIN 1835 B					
Beschichtung	Coating		-	Al2Plus				
Schneidstoffsorte	Cutting material		HSS-E EMo5Co5					
d ₁ d11	b d11	für T-Nuten for T-Slots	l ₁	d ₂ h6	d ₃	z	Ident No.	Ident No.
12,5	6	6	57	10	5	6	7008620	7008642
16	8	8	62	10	6,5	6	7008621	7008643
18	8	10	70	12	8	6	7008622	7008644
19	9	10	71	12	8	6	7008623	7008645
21	9	12	74	12	10	6	7008624	7008646
22	10	12	75	12	10	6	7008625	7008647
25	11	14	82	16	12	6	7008626	7008648
28	12	16	83	16	13	6	7008627	7008649
32	14	18	90	16	15	8	7008628	7008650
36	16	20	103	25	17	8	7008629	7008651
40	18	22	108	25	19	8	7008630	7008652

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 34
Cutting data recommendations see page 34

auf 3 Seiten schneidend cutting on 3 sides
NC-gerecht suitable for NC



Katalog-Nr.	Cat.-No.					1641
Typ	Type					N
Norm	Standard					DIN 850 D
Drallwinkel	Helix angle					≈ 10°–12° kreuzverzahnt staggered tooth
Schaftausführung	Shank design					DIN 1835 B
Beschichtung	Coating					-
Schneidstoffsorte	Cutting material					HSS-E EMo5Co5
d ₁ h11	b e8	l ₁	Für Scheibfedern For woodruff key	d ₂ h6	z	Ident No.
10,5	2	50	2 x 3,7	6	8	7008592
10,5	3	50	3 x 3,7	6	8	7008593
13,5	3	56	3 x 5	10	8	7008594
13,5	4	56	4 x 5	10	8	7008595
16,5	3	56	3 x 6,5	10	8	7008596
16,5	4	56	4 x 6,5	10	8	7008597
16,5	5	56	5 x 6,5	10	8	7008598
19,5	4	63	4 x 7,5	10	10	7008599
19,5	5	63	5 x 7,5	10	10	7008600
19,5	6	63	6 x 7,5	10	10	7008601
22,5	5	63	5 x 9	10	10	7008602
22,5	6	63	6 x 9	10	10	7008603
22,5	8	63	8 x 9	10	10	7008604
25,5	6	63	6 x 10	10	10	7008605
28,5	6	63	6 x 11	10	10	7008606
28,5	8	63	8 x 11	10	10	7008607
28,5	10	71	10 x 11	12	10	7008608
32,5	8	71	8 x 13	12	12	7008609
32,5	10	71	10 x 13	12	12	7008610
45,5	10	71	10 x 16	12	14	7008611

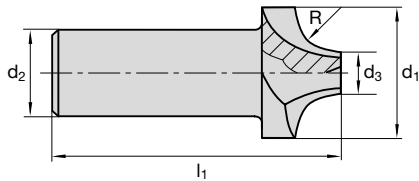
Schnittwertempfehlungen siehe Seite 34
Cutting data recommendations see page 34

NC-gerecht suitable for NC											
Katalog-Nr.	Cat.-No.					1653		1654			
Typ	Type					DIN 1833 C		N		DIN 1833 D	
Norm	Standard					DIN 1833 C		geradegenutet		straight fluted	
Zahnform	Tooth form					am Umfang und stirnseitig schneidend		am Umfang schneidend		cutting on periphery and face	
Schneid geometrie	Cutting geometry					cutting on periphery and face		cutting on periphery			
Schaftausführung	Shank design					DIN 1835 B		DIN 1835 B			
Beschichtung	Coating					-		-			
Schneidstoffsorte	Cutting material					HSS-E EMo5Co5		HSS-E EMo5Co5			
d ₁ js16	d ₃	b js14	l	d ₂ h6	z	Ident No.		Ident No.			
α = Fräserwinkel 45° ± 15 α = Cutter angle 45° ± 15											
16	8	4	60	12	6	7008253				7008563	
20	10	5	63	12	6	7008254				7008564	
25	12,4	6,3	67	12	8	7008255				7008565	
32	16	8	71	16	10	7008256				7008566	
α = Fräserwinkel 60° ± 15 α = Cutter angle 60° ± 15											
16	8,7	6,3	60	12	6	7008257				7008567	
20	10,8	8	63	12	6	7008258				7008568	
25	13,4	10	67	12	8	7008259				7008569	
32	17,5	12,5	71	16	10	7008260				7008570	

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 34
Cutting data recommendations see page 34

radial-axial hinterdreht

backed off radially
and axially



Katalog-Nr.	Cat.-No.					1664
Typ	Type					H
Norm	Standard					DIN 6518 B
Drallwinkel	Helix angle					geradegenutet straight fluted
Schaftausführung	Shank design					DIN 1835 B
Beschichtung	Coating					-
Schneidstoffsorte	Cutting material					HSS-E 909 M42
R H11	d ₁ js14	d ₃ h6	d ₂ h6	l ₁	z	Ident No.
1	8	6	10	60	4	7008136
1,5	9	6	10	60	4	7008137
2	10	6	10	60	4	7008138
2,5	11	6	10	60	4	7008139
3	12	6	12	60	4	7008230
3,5	13	6	12	60	4	7008231
4	14	6	12	60	4	7008232
4,5	15	6	12	60	4	7008233
5	16	6	12	60	4	7008234
5,5	19	8	16	67	4	7008235
6	20	8	16	67	4	7008236
6,5	21	8	16	71	4	7008237
7	22	8	16	71	4	7008238
7,5	23	8	16	71	4	7008239
8	24	8	16	71	4	7008240
8,5	25	8	25	85	4	7008241
9	26	8	25	85	4	7008242
10	28	8	25	85	4	7008243
11	32	10	25	90	4	7008244
12	34	10	25	90	4	7008245
12,5	41	16	25	100	4	7008246
13	42	16	25	100	4	7008247
14	44	16	25	100	4	7008248
15	46	16	25	100	4	7008249
16	48	16	25	100	4	7008250
18	52	16	32	112	4	7008251
20	56	16	32	112	4	7008252

Schnittwertempfehlungen siehe Seite 34
 Cutting data recommendations see page 34

				Scheibenfräser Side milling cutters		Formfräser Form milling cutters		
	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)	v _c m/min	f _z mm	v _c m/min	f _z mm	Leistungs- faktor Efficiency factor LF
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	– 700	35	0,1	45	0,07	20
	Automatenstahl	Free cutting steel	– 700	35	0,1	45	0,07	20
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 – 950	25	0,08	36	0,06	18
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 – 950	25	0,08	36	0,06	18
	Stahlguss	Cast steel	– 950	25	0,06	25	0,05	18
	Einsatzstahl	Case hardening steel	– 950	30	0,06	45	0,05	18
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 – 950	20	0,06	20	0,03	16
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 – 1400	20	0,06	25	0,03	13
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 – 1400	20	0,06	16	0,03	15
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 – 1400	20	0,06	16	0,03	13
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 – 950	25	0,08	28	0,03	15
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel	500 – 950	25	0,08			
K	Grauguss	Grey cast iron	100 – 400 (120 – 260 HB)	30	0,08	36	0,08	30
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 – 250 (160 – 230 HB)	25	0,06	28	0,06	25
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 – 800 (120 – 310 HB)	35	0,06	45	0,06	24
	Temperguss	Malleable cast iron	350 – 700 (150 – 280 HB)	40	0,08	56	0,06	30
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	– 500	140	0,1	200	0,08	30
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	– 550	350	0,1	355	0,07	30
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	– 400	80	0,1	90	0,06	25
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 – 700	50	0,12	45	0,08	30
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	– 500	50	0,12	56	0,06	35
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 – 300	350	0,1	355	0,06	25
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 – 70	100	0,1	150	0,07	25
	Duroplaste	Duroplastics	20 – 40	60	0,08	90	0,08	25
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	– 950	20	0,07	22	0,04	18
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 – 1400	12	0,06	10	0,03	14
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	– 950	20	0,08	25	0,06	18
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 – 1400	12	0,05	12	0,04	16
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 – 600	12	0,04	16	0,03	25

	Material	Material	R _m /UTS (N/mm ²)	v _c [m/min]	f _z bei Fräser d ₁ mm f _z at cutter dia. d ₁ mm						Leistungs- faktor Efficiency factor LF
					5	8	12	20	32	> 50	
P	Unlegierter Baustahl	Plain carbon steel	- 700	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	20
	Automatenstahl	Free cutting steel	- 700	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	20
	Baustahl	Structural low alloy steel	500 – 950	28	0,025	0,045	0,06	0,08	0,09	0,1	18
	Vergütungsstahl, mittelfest	Heat-treatable steel, medium strength	500 – 950	28	0,025	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	18
	Stahlguss	Cast steel	- 950	20	0,025	0,04	0,05	0,08	0,09	0,1	18
	Einsatzstahl	Case hardening steel	- 950	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	18
	Rost- und säurebeständiger Stahl, ferritisch, martensitisch	Stainless steel, ferritic, martensitic	500 – 950	15	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	16
	Vergütungsstahl, hochfest	Heat-treatable steel, high strength	950 – 1400	20	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,1	13
	Nitrierstahl, vergütet	Nitriding steel	950 – 1400	20	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,1	15
	Werkzeugstahl (bis 45 HRC)	Tool steel (to 45 HRC)	950 – 1400	20	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,1	13
M	Rost- und säurebeständiger Stahl, austenitisch	Stainless steel, austenitic	500 – 950	22	0,025	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	15
	Martensitaushärtbarer Stahl	Maraging steel	500 – 950	22	0,025	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	15
K	Grauguss	Grey cast iron	100 – 400 (120 – 260 HB)	25	0,04	0,07	0,08	0,1	0,12	0,15	30
	Legierter Grauguss	Alloyed grey cast iron	150 – 250 (160 – 230 HB)	22	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	25
	Sphäroguss	Nodular cast iron	400 – 800 (120 – 310 HB)	35	0,02	0,05	0,06	0,1	0,12	0,15	24
	Temperguss	Malleable cast iron	350 – 700 (150 – 280 HB)	42	0,02	0,05	0,06	0,1	0,12	0,15	30
N	Rein-Metalle, weich	Pure metals, soft	- 500	100	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	30
	Aluminium-Legierungen, langspanend	Aluminium alloys, long chipping	- 550	250	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	30
	Aluminium-Legierungen, kurzspanend	Aluminium alloys, short chipping	- 400	70	0,02	0,025	0,03	0,04	0,06	0,1	25
	Kupfer-Legierungen, langspanend	Copper alloys, long chipping	300 – 700	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,1	30
	Kupfer-Legierungen, kurzspanend	Copper alloys, short chipping	- 500	42	0,02	0,025	0,03	0,04	0,06	0,09	35
	Magnesium-Legierungen	Magnesium alloys	150 – 300	250	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	0,12	25
	Thermoplaste	Thermoplastics	40 – 70	120	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	25
	Duroplaste	Duroplastics	20 – 40	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1	25
S	Titanlegierungen, mittelfest	Titanium alloys, medium strength	- 950	22	0,014	0,024	0,05	0,08	0,08	0,1	18
	Titanlegierungen, hochfest	Titanium alloys, high strength	900 – 1400	12	0,01	0,018	0,04	0,06	0,07	0,08	14
	Nickelbasislegierungen, mittelfest	Nickel based alloys, medium strength	- 950	20	0,02	0,048	0,09	0,12	0,09	0,1	18
	Nickelbasislegierungen, hochwarmfest	Heat resistant nickel based alloys, high strength	900 – 1400	10	0,01	0,028	0,06	0,07	0,08	0,09	16
H	Hartguss	Chilled cast iron	300 – 600	12	0,012	0,04	0,05	0,08	0,09	0,1	25

Schnittgeschwindigkeitskorrektur f_1
Cutting speed correction factor f_1

	beschichtet coated	unbeschichtet uncoated
$f_1 =$	1,0	0,8

Schnittgeschwindigkeitskorrektur f_1 /Vorschubkorrektur f_2 für Kerbschlag-Biegeproben Fräser
Cutting speed correction factor f_1 /Feed rate correction factor f_2 for notched-bar impact test milling cutters

Modul m Module m (mm)	1	3	5	10	20	> 30
Teilung T Pitch T (mm)	2,5	10	20	30	—	—
$f_1 =$	1	1	0,9	0,85	0,6	0,5
$f_2 =$	1	1	1	1,2	1,5	1,5

Vorschubkorrektur f_2
Cutting speed correction factor f_2

	Scheibenfräser, kreuzverzahnt Side milling cutters, staggered tooth		Kerbschlag-Biegeprobenfräser Notched-bar impact tests milling cutters	
$f_2 =$	0,5		siehe oben see above	
	T-Nutenfräser T-Slot milling cutters	Winkelfräser Angle milling cutters	Viertelrund-Profilfräser Corner rounding cutters	
$f_2 =$	0,5	0,6	1,0	

Drehzahl Speed	Vorschubgeschwindigkeit Feed rate	Zeitspanvolumen Chip removal rate	Spindleleistung Drive power
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1} \cdot f_1$	$v_f = f_z \cdot z \cdot n \cdot f_2$	$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000}$	$P_e \approx \frac{Q}{LF}$

a_e = Schnittbreite in mm Width of cut in mm
 a_p = Schnitttiefe in mm Depth of cut in mm
 d_1 = Durchmesser in mm Cutter diameter in mm
 f_1 = Korrekturfaktor für v_c Correction factor v_c
 f_2 = Korrekturfaktor für v_f Correction factor v_f
 f_z = Vorschub pro Zahn in mm Feed per tooth in mm
 LF = Leistungsfaktor in $\text{cm}^3/\text{min}/\text{kW}$ Efficiency factor in $\text{cm}^3/\text{min}/\text{kW}$

n = Drehzahl in min^{-1} Speed in min^{-1}
 P_e = Spindleleistung in kW Drive power in kW
 Q = Zeitspanvolumen in cm^3/min Chip removal rate in cm^3/min
 v_c = Schnittgeschwindigkeit in m/min Cutting speed in m/min
 v_f = Vorschubgeschwindigkeit in mm/min Feed rate in mm/min
 z = Anzahl der Schneiden No. of teeth

© by LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH

Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit unserer Zustimmung gestattet. Alle Rechte vorbehalten. Irrtümer, Satz- oder Druckfehler berechtigen nicht zu irgendwelchen Ansprüchen. Abbildungen, Ausführungen und Maße entsprechen dem neuesten Stand bei Herausgabe dieser Druckschrift. Technische Änderungen müssen vorbehalten sein. Die bildliche Darstellung der Produkte muss nicht in jedem Falle und in allen Einzelheiten dem tatsächlichen Aussehen entsprechen.

This publication may not be reprinted in whole or part without our express permission. All right reserved. No rights may be derived from any errors in content or from typographical or typesetting errors. Diagrams, features and dimensions represent the current status on the date of issue of this leaflets. We reserve the right to make technical changes. The visual appearance of the products may not necessarily correspond to the actual appearance in all cases or in every detail.

Belgien/Belgium

LMT Fette
Bâtiment Magnolia
16 Avenue du Québec
Boite Postale 761
Villebon sur Yvette
91963 Courtaboeuf Cedex
France
Telefon +33 169 1894 00
Telefax +33 169 1894 10
lmt.fr@lmt-tools.com

Brasilien/Brazil

LMT Boehlerit LTDA.
Rua André de Leão 155
Bloco A
CEP 04762-030
Socorro - Santo Amaro
São Paulo
Telefon +55 11 55460755
Telefax +55 11 55460476
lmt.br@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

China

LMT China Co. Ltd.
No. 8 Phoenix Road,
Jiangning Development Zone
211100 Nanjing
Telefon +86 25 52128866
Telefax +86 25 52106376
lmt.cn@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Deutschland/Germany

LMT Tool Systems GmbH
Heidenheimer Str. 84
73447 Oberkochen
Telefon +49 7364 9579-0
Telefax +49 7364 9579-8000
lmt.de@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Frankreich/France

LMT Fette
Bâtiment Magnolia
16 Avenue du Québec
Boite Postale 761
Villebon sur Yvette
91963 Courtaboeuf Cedex
Telefon +33 169 1894 00
Telefax +33 169 1894 10
lmt.fr@lmt-tools.com

LMT BELIN S.A.S.

01590 Lavancia
Frankreich
Telefon +33 474 758989
Telefax +33 474 758990
info@lmt-belin.com
www.lmt-belin.com

LMT FETTE

Werkzeugtechnik GmbH
Grabauer Straße 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Telefon +49 4151 12-0
Telefax +49 4151 3797
info@lmt-fette.com
www.lmt-fette.com

**Großbritannien und Irland/
United Kingdom**

LMT Fette Ltd.
304 Bedworth Road
Longford
Coventry CV6 6LA
Telefon +44 24 76369770
Telefax +44 24 76 369771
lmt.uk@lmt-tools.com

Indien/India

LMT Fette (India) Pvt Ltd.
No. 29 (Old No. 14),
II Main Road
Gandhinagar, Adyar
Chennai – 600 020
Telefon +91 44 24405136/137
Telefax +91 44 24405205
lmt.in@lmt-tools.com

Italien/Italy

LMT ITALY S.r.l.
Via Bruno Buozzi 31
20090 Segrate (MI)
Telefon +39 02 2694971
Telefax +39 02 21872456
lmt.it@lmt-tools.com

Kanada/Canada

LMT USA Inc.
1997 Ohio Street
Lisle, Illinois 60532
Telefon +1 630 9695412
Telefax +1 630 9695492
lmt.ca@lmt-tools.com

Korea

LMT Korea Co. Ltd.
Room #1520, Anyang Trade
Center
1107 Bisan-Dong, Dongan-Gu,
Anyang-Si,
Gyeonggi-Do, 431-817,
South Korea
Telefon +82 31 3848600
Telefax +82 31 3842121
lmt.kr@lmt-tools.com

Mexiko/Mexico

LMT Boehlerit S.A. de C.V.
Ave. Acueducto No. 15
Quintana Municipio el Marqués
76246 Queretaro
Telefon +52 442 2215706
Telefax +52 442 2215555
lmt.mx@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

KIENINGER GmbH

Vogesenstraße 23
77933 Lahr
Deutschland
Telefon +49 7821 943-0
Telefax +49 7821 943 213
info@lmt-kieninger.com
www.lmt-kieninger.com

ONSRUD Cutter LP

800 Liberty Drive
Libertyville, Illinois 60048
USA
Telefon +1 847 3621560
Telefax +1 847 3625028
info@lmt-onsrud.com
www.lmt-onsrud.com

Österreich/Austria

LMT Austria GmbH
Zetschegasse 21
1230 Wien
Telefon +43 1 3681788
Telefax +43 1 3684244
lmt.at@lmt-tools.com

Polen/Poland

LMT Boehlerit Polska Sp. z o.o.
ul. Wysogotowska 9
62-081 Przemierowo
Telefon +48 61 6512030
Telefax +48 61 6232014
lmt.pl@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Rußland/Russia

LMT-Russia LTD
Kotlyakowskaya str. 3
115201 Moscow
Telefon +7 495 510-1027
Telefax +7 495 510-1028
lmt.ru@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Singapur/Singapore

LMT ASIA PTE LTD.
1 Clementi Loop 04-04
Clementi West District Park
Singapur 12 9808
Telefon +65 64 624214
Telefax +65 64 624215
lmt.sg@lmt-tools.com

**Spanien und Portugal/
Spain and Portugal**

LMT Boehlerit S.L.
C/. Narcis Monturiol 11-15
08339 Vilassar de Dalt
Barcelona
Telefon +34 93 7507907
Telefax +34 93 7507925
lmt.es@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

**Tschechische Republik
und Slowakei/
Czech Republic and Slovakia**

LMT FETTE spol. s.r.o.
Dusikova 3
63800 Brno-Lesná,
Telefon +420 548 218722
Telefax +420 548 218723
lmt.cz@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Türkei/Turkey

BÖHLER Sert Maden
ve Takim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Ankara Asfaltı Üzeri No. 22,
Kartal 34873
Istanbul
Telefon +90 216 306 65 70
Telefax +90 216 306 65 74
lmt.tr@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

Ungarn/Hungary

LMT-Boehlerit Kft
Kis-Duna U. 6
2030 Erd
Po Box # 2036 Erdliget Pf. 32
Telefon +36 23 521910
Telefax +36 23 521919
lmt.hu@lmt-tools.com

USA

LMT USA Inc.
1997 Ohio Street
Lisle, Illinois 60532
Telefon +1 630 9695412
Telefax +1 630 9695492
lmt.us@lmt-tools.com
www.lmt-tools.com

LMT Automotive Support Center
1377 Atlantic Blvd.
Auburn Hills, Michigan 48326
Telefon +1 800 2250852
Telefax +1 216 3770787

in alliance

BILZ Werkzeugfabrik

GmbH & Co. KG
Vogelsangstraße 8
73760 Ostfildern
Deutschland
Telefon +49 711 348010
Telefax +49 711 3481256
info@lmt-bilz.com
www.lmt-bilz.com

BOEHLERIT GmbH & Co. KG

Werk-VI-Straße
8605 Kapfenberg
Österreich
Telefon +43 3862 300-0
Telefax +43 3862 300793
info@lmt-boehlerit.com
www.lmt-boehlerit.com

 Leading Metalworking
Technologies

**BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD**

in alliance

**BILZ
BOEHLERIT**