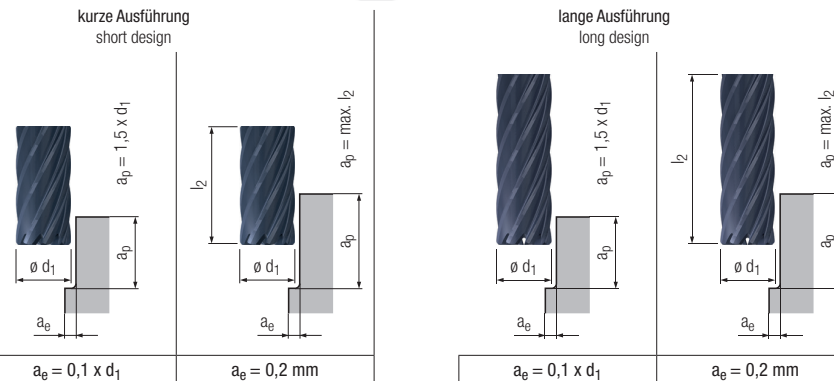




PM-ULTRA-Schafffräser – kurze und lange Ausführung
PM-ULTRA End mills – short and long design

Gültig für · Valid for

- 1065A
- 1090A
- 1365A
- 1390A



Alle Schnittdaten dienen nur als Orientierungshilfe und sind ggf. auf die technischen Voraussetzungen vor Ort abzustimmen.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

	v_c [m/min]	f_z [mm]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	f_z [mm]				
Nichtrostende Stahlwerkstoffe · Stainless steel materials										
M	1.1	56	$0,0014 \times d_1$	$0,0022 \times d_1$	30	$0,0010 \times d_1$	$0,0012 \times d_1$			■
	2.1	48	$0,0013 \times d_1$	$0,0020 \times d_1$	29	$0,0009 \times d_1$	$0,0011 \times d_1$			■
	3.1	40	$0,0011 \times d_1$	$0,0018 \times d_1$	24	$0,0008 \times d_1$	$0,0010 \times d_1$			■
	4.1	36	$0,0010 \times d_1$	$0,0015 \times d_1$	22	$0,0007 \times d_1$	$0,0008 \times d_1$			■
Spezialwerkstoffe · Special materials										
Titan-Legierungen · Titanium alloys										
S	1.1	80	$0,0014 \times d_1$	$0,0022 \times d_1$	30	$0,0010 \times d_1$	$0,0012 \times d_1$			■
	1.2	56	$0,0013 \times d_1$	$0,0020 \times d_1$	30	$0,0009 \times d_1$	$0,0011 \times d_1$			■
	1.3	40	$0,0011 \times d_1$	$0,0018 \times d_1$	24	$0,0008 \times d_1$	$0,0010 \times d_1$			■
Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys										
S	2.1									
	2.2									
	2.3									
	2.4									
	2.5									
	2.6									

Bearbeitungsbeispiel
Application example



Umfangsfraesen der erhabenen, gegossenen Nocken und der Bohrungen
Peripheral milling of raised, cast cams and boreholes

Material:	1.4405 – GX-4CrNiMo16-5-1 - wärmebehandelt · heat-treated
Werkzeug:	HSS-Schafffräser Typ H, \varnothing 32 mm mit Eckenradius 2 mm
Tool:	HSS End mill type H, dia. 32 mm with corner radius 2 mm
Artikel-Nr.:	1365A.032020
Kühlung:	Externe Kühlung mit Emulsion
Cooling:	External cooling with emulsion
Schnittdaten:	$v_c = 40 \text{ m/min} \approx n = 400 \text{ min}^{-1} \text{ (rpm)}$
Cutting data:	$f_z = 0,10 \text{ mm} \approx v_f = 400 \text{ mm/min}$
Axiale Zustellung:	$a_p = 50 \text{ mm}$
Radiale Zustellung:	$a_e = 0,4 - 1,3 \text{ mm}$

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

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

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 S235JR (St37-2) 10SPb20 1.1132 1.0037 1.0722
	2.1	Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm ²	E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4 1.0070 1.7131 1.7218
	3.1	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm ²	20MoCr3 42CrMo4 102Cr6 1.7320 1.7225 1.2067
	4.1	Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm ²	50CrMo4 X45NiCrMo4 31CrMo12 1.7228 1.2767 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 X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1 1.2367 1.2990 1.2344
	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
	1.2			250-450 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30) EN-JL-1050
	2.1	Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40) EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70) EN-JS-1070
	3.1	Gusseisen mit Vermiculargraft (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300-400 N/mm ²	GJV 300
	3.2			400-500 N/mm ²	GJV 450
	4.1	Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35) EN-JM-1010
4.2			500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45) EN-JM-1140	
N	Nichteisenwerkstoffe		Non-ferrous materials		
	Aluminium-Legierungen		Aluminium alloys		
	1.1	Aluminium-Knetlegierungen	Wrought aluminium alloys	≤ 200 N/mm ²	EN AW-AlMn1 EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm ²	EN AW-AlMgSi EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm ²	EN AW-AlZn5Mg3Cu EN AW-7022
	1.4			Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5 EN AC-51300
	1.5	Aluminium-Gusslegierungen	Aluminium cast alloys	7% < Si ≤ 12%	EN AC-AISi9Cu3 EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AISi17Cu4FeMg
	Kupfer-Legierungen		Copper alloys		
	2.1	Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57 EN CW 004 A
	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			≤ 1400 N/mm ²	(AMPCO® 45)
	Magnesium-Legierungen		Magnesium alloys		
	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
	Kunststoffe		Synthetics		
	4.1	Duroplaste (kurzspanend)	Duroplastics (short-chipping)		Bakelit, Pertinax
	4.2	Thermoplaste (langspanend)	Thermoplastics (long-chipping)		PMMA, POM, PVC
	4.3	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil ≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK
	4.4	Faserverstärkte Kunststoffe (Faseranteil > 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		GFK, CFK, AFK
	Besondere Werkstoffe		Special materials		
	5.1	Grafit	Graphite		C 8000
	5.2	Wolfram-Kupfer-Legierungen	Tungsten-copper alloys		W-Cu 80/20
5.3	Verbundwerkstoffe	Composite materials		Hylite, Alucobond	
S	Spezialwerkstoffe		Special materials		
	Titan-Legierungen		Titanium alloys		
	1.1	Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm ²	Ti1 3.7025
	1.2			≤ 900 N/mm ²	TiAl6V4 3.7165
	1.3	Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 1250 N/mm ²	TiAl4Mo4Sn2 3.7185
	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			≤ 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			≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605
	2.5	Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-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			44 - 50 HRC	Weldox 1100
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550
	1.3	Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	55 - 60 HRC	Armox 600T
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE