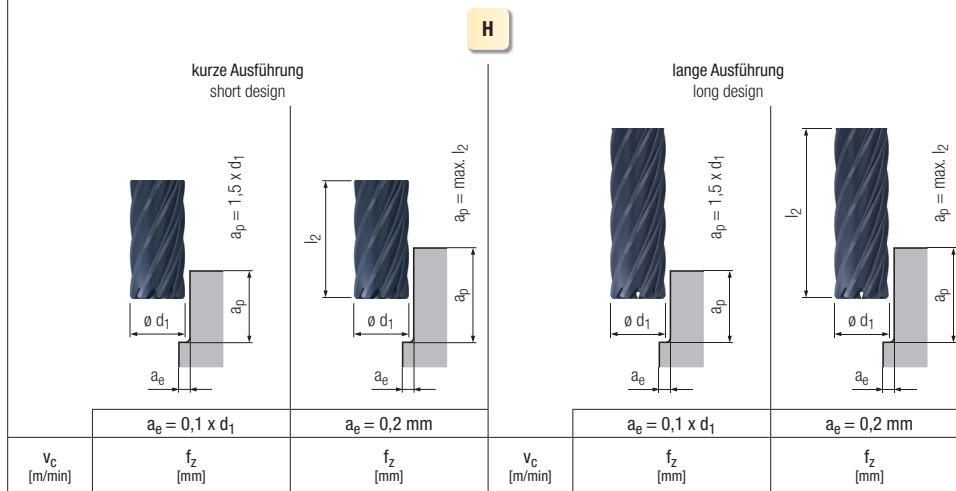




PM-ULTRA-Schafffräser – kurze und lange Ausführung
PM-ULTRA End mills – short and long design

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, ϕ 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 | | | ≤ 200 N/mm ² | EN AW-AlMn1 EN AW-3103 |
| | 1.2 | Aluminium-Knetlegierungen | Wrought aluminium alloys | ≤ 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 |