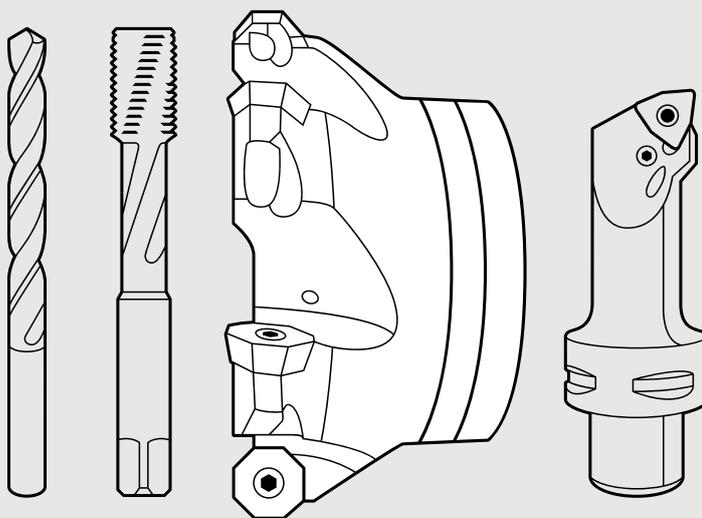
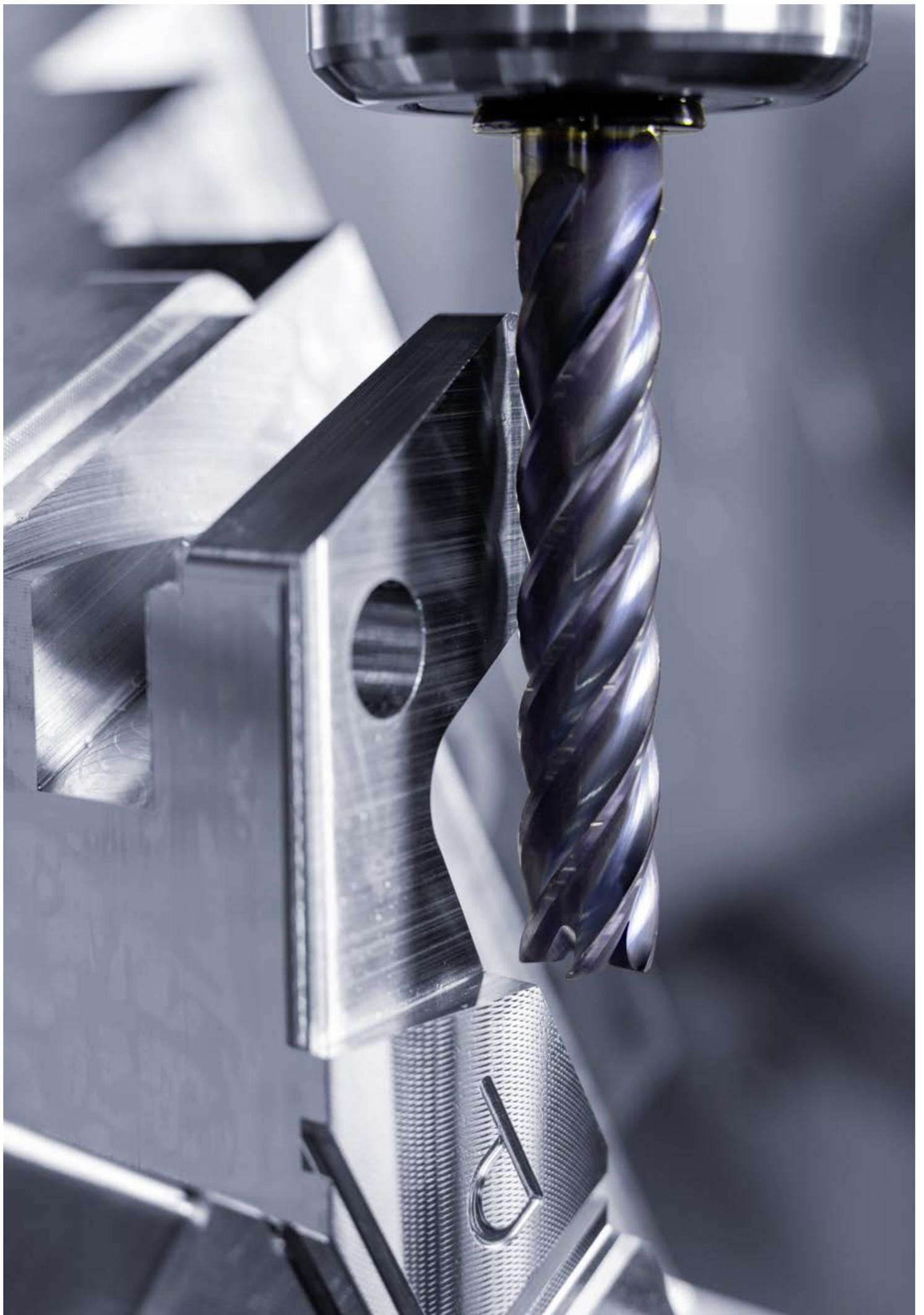


– METALL IST UNSERE WELT

Technisches Kompendium

Fräsbearbeitung





Technisches Kompendium Fräsen

Technologien bei Walter	D 4
Walter Werkzeuge zum Fräsen	D 6
Berechnungsformeln Fräsen	D 8

Vollhartmetall-Fräsen

Schnittdaten

High-Feed-Fräser	D 10
VHM-Eckfräser	D 12
VHM-Eck-/Nutfräser	D 20
VHM-Kreissegmentfräser	D 28
VHM-Radiuskopierfräser	D 30
VHM-Profilfräser	D 34
PKD-Fräser	D 36
Eck-/Nutfräser Keramik	D 37
Schaftfräser mit PKD-/gelöteten Schneiden	D 38
Vorschubbestimmungen	D 40
Schnittgeschwindigkeit: Korrekturfaktoren	D 46

Allgemeine Informationen

Sortenbeschreibung – VHM-Fräsen	D 47
Anwendungsinformationen – VHM-Fräsen	D 49
Anwendungsinformationen – Dynamisches Fräsen	D 52
Montageanleitungen ConeFit	D 57

Bezeichnungsschlüssel

VHM- und PKD-Fräswerkzeuge	D 58
Sorten für Schneidstoffe	D 59

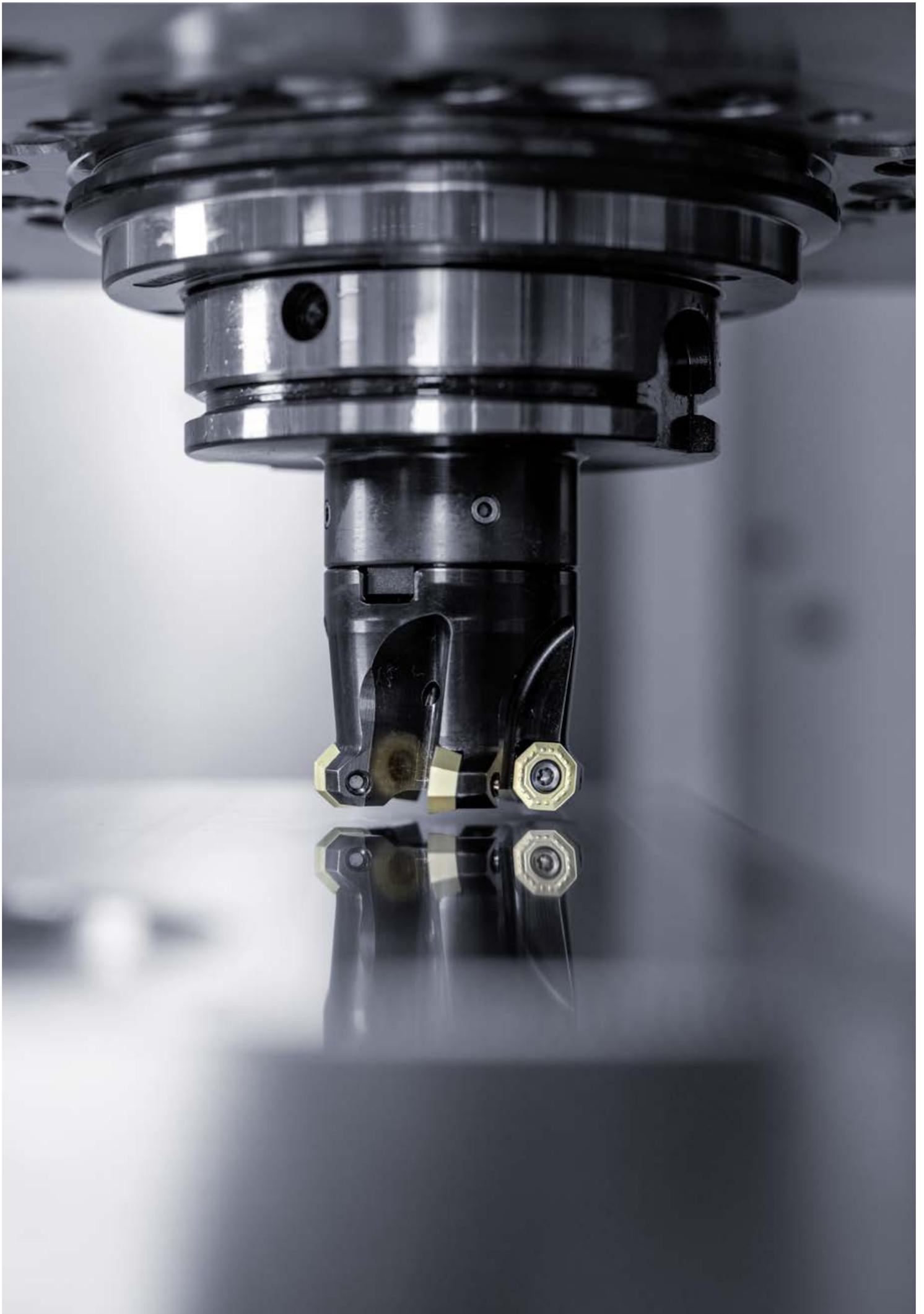
Fräsen mit Wendeschneidplatten

Schnittdaten

Plan-/Eckfräsen	D 62
High-Feed-Fräsen	D 64
Eckfräsen mit vollzahnigen Igel-Fräsern	D 66
Nutfräsen mit halbzahnigen Igel-Fräsern	D 68
Nutfräsen mit Scheibenfräsern	D 70
Kopierfräsen	D 72

Vorschubbestimmungen

Planfräser	D 80
Eckfräser	D 85
High-Feed-Fräser	D 91
Eck- / Igel-Fräser, vollzahnig	D 95
Nutfräser	D 97
Scheibenfräser	D 99
Kopierfräser	D 102
Formfräser	D 108
Bohrzirkularfräser	D 109



Technisches Kompendium Fräsen

Anwendungsinformationen

Xtra-tec® XT Octagon Planfräser M5004 / F2010	D 116
Planfräser M4003	D 117
Xtra-tec® XT High-Feed-Fräser M5008	D 118
High-Feed-Fräser M4002 / F2010	D 120
High-Feed-Fräser F4030 / F2010	D 122
High-Feed-Fräser F2330 / F2010	D 123
Xtra-tec® XT Eckfräser M5137	D 125
Xtra-tec® XT Eckfräser M5130	D 126
Xtra-tec® Eckfräser F4042 / F4042R	D 128
Xtra-tec® Eckfräser F4042 / F4042R / F2010	D 129
Eckfräser M4130	D 131
Igel-Fräser M4256 / M4257 / M4258	D 131
Ramping-Fräser M2331	D 132
Ramping-Fräser M2131	D 133
Xtra-tec® XT Kopierfräser M5468	D 134
Rundplattenfräser F2334R / F2010	D 137
Vollradiusfräser M5460 / F2139 / F2239 / F2339	D 139
Strategien zur Vorbereitung einer T-Nut	D 141

Allgemeine Informationen

Hinweise zum Hochgeschwindigkeitseinsatz	D 142
Programmübersicht für Wendeschneidplatten zum Fräsen	D 148
Schneidstoff-Anwendungstabellen	D 149
Geometrieübersicht für Fräswendeschneidplatten	D 152
Systemübersicht für einstellbaren Fräser F2010	D 160
Systemübersicht ScrewFit	D 164

Einstell- und Montageanleitungen

Montageanleitung für Xtra-tec® XT Planfräser M5009, M5011 und M5012 mit Hartmetall-Unterlegplatte	D 166
Montagehinweise für Xtra-tec® XT Rundplattenfräser M5468	D 167
Einstellanleitung für die Schneidbreite für Scheibenfräser F2252, axial einstellbar	D 168
Einstellanleitung für Fräser F2010	D 169
Einstellanleitung für den Planlauf für Leichtmetallfräser F2250	D 170
Montagehinweise für Scheibenfräser F4153 und F4253	D 171
Montageanleitung für Walter BLAXX Trennfräser F5055	D 172
Sicherheitshinweise für Ramping-Fräser M2131 / M2331	D 173
Anzugsdrehmomente	D 175
Schrupp-/Schlicht-Kombinationen in Walter Fräs Werkzeugen	D 176

Bezeichnungsschlüssel

Wendeschneidplatten zum Fräsen	D 178
Beschichtete Hartmetalle zum Fräsen	D 180
Walter Fräs Werkzeugen	D 181

Einbauteile und Zubehör

Einbauteile	D 182
Anzugsschrauben für Aufsteckfräsdorne	D 183
Mitnehmerringe und Stützscheiben für Walter BLAXX Trennfräser F5055	D 184
Zubehör für einteilige Fräser	D 185
Einbauteile und Zubehör allgemein	D 187

Technologien bei Walter.

(((Accure-tec®

Die patentierte Walter Accure-tec® Technologie für Bohrstangen zum Drehen und Aufnahmen zum Fräsen sorgt für maximale Schwingungsdämpfung. Ideal für Dreh-, Fräs- und Bohrungsbearbeitungen mit großem Werkzeugüberhang.

Krato-tec™

Krato-tec™ ist eine einzigartige Walter Beschichtungstechnologie für Vollhartmetall-Werkzeuge. Diese besteht im Kern aus einer außerordentlich bruchzähen AlTiN-Mehrlagenschicht mit texturierter Decklage. Die spezielle Schichtarchitektur ist hoch verschleiß- und adhäsionsfest, auch bei hohen Schnittgeschwindigkeiten, und macht die Werkzeuge universell einsetzbar.

Tiger-tec® Gold

Tiger-tec® Gold, die neue Walter Generation für einzigartige Wendeschneidplatten-Beschichtungen, ermöglicht maximale Standzeit und Prozesssicherheit. Die neuen Sorten basieren in Abhängigkeit vom Anwendungsfall auf PVD-, CVD- oder ULP-Technologie. Einzigartige Schichteigenschaften, mehrfach patentrechtlich geschützt, garantieren besten Schutz gegen die standzeitbestimmenden Verschleißformen und sichern eine herausragende Leistungsfähigkeit.

Tiger-tec® Silver

Mit Tiger-tec® Silver bietet Walter eine weltweit einzigartige Beschichtungstechnologie für Wendeschneidplatten. Die spezielle Aluminiumoxid-Schicht mit optimierter Mikrostruktur reduziert den Verschleiß beim Drehen, Fräsen und Bohren und erhöht die Zähigkeit und Temperaturbeständigkeit – für deutlich höhere Schnittdaten.

Walter BLAXX

Walter BLAXX ist Maßstab einer neuen Fräsergeneration: Ihre spezielle Oberflächenbehandlung macht die Fräskörper extrem robust. Die überwiegend tangentialen Frässysteme sind bestückt mit Tiger-tec® Wendeschneidplatten. Mit „Walter BLAXX“ gekennzeichnete Werkzeuge kombinieren hohe Verschleißfestigkeit mit unschlagbaren Leistungsdaten.

Walter Green

Walter Green: Nachhaltigkeit und ein verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen sind ein zentraler Bestandteil unserer Unternehmensleitlinien. Mit dem Walter Green Siegel zeigen wir, wie wir sie umsetzen – z. B. indem wir CO₂-Ausstoß mit Naturschutzprojekten kompensieren.

Walter Xpress

Walter Xpress ist der schnelle Bestell- und Lieferservice von Walter Multiply für hochwertige Sonderwerkzeuge: verfügbar für rund 10 000 Werkzeugvarianten; Lieferzeit maximal 2–4 Wochen ab Auftragseingang! Der Bestellvorgang ist klar strukturiert und garantiert absolute Planungssicherheit. Alle Anfragen werden innerhalb von 24 Stunden kalkuliert und angeboten.

Walter Precision XT

Die Feinaufbohrwerkzeuge kommen immer dann zum Einsatz, wenn eine bestehende Bohrung finalisiert oder deren Präzision optimiert werden soll: z. B. durch Korrektur der Positionierung, eine engere Bohrungstoleranz oder die Verbesserung der Oberflächenqualität. Das Feinbohren erfolgt meist mit Schnitttiefen < 0,5 mm (0,020 Zoll).

Walter Boring XT

Die Werkzeuge zum Schrupp-Aufbohren werden eingesetzt, um eine bestehende Bohrung zu erweitern. Der Materialabtrag steht dabei im Mittelpunkt. Die zu erweiternde Bohrung wird vorab bearbeitet oder durch Gießen oder Schmieden erstellt. Die Schrupp-aufbohr-Werkzeuge selbst sind auch zum radial versetzten bzw. Stufenaufbohren einsetzbar.

XD Technologie

Vollhartmetall-Bohrwerkzeuge von Walter Titex gelten als exakt, leistungsfähig und wirtschaftlich beim Bohren von nahezu allen Werkstoffen. Die XD Technologie von Walter Titex steht für Tieflochbohren ohne Lüften bis $70 \times D_c$ mit höchster Präzision und Wirtschaftlichkeit.

Xill-tec®

Mit Xill-tec®, den VHM-Fräsern der Produktfamilie MC230 Advance, bietet Walter ein einzigartig breites Programm: mit unterschiedlichsten Abmessungen, Zähnezahlen und Schaftvarianten. Damit ist der Anwender für alle denkbaren Fräsoperationen und ISO-Werkstoffe gut aufgestellt. Universell einsetzbar – mit exzellenter Qualität.

Xtra-tec®

Xtra-tec® Wendeschneidplatten-Fräser und -Bohrer ermöglichen einen extrem weichen Schnitt und beste Oberflächenqualität in nahezu jedem Werkstoff. Die Wendeschneidplatten mit hoch positiven Geometrien und Tiger-tec® Beschichtung besitzen ein besonders günstiges Härte-/ Zähigkeitsverhältnis. Für maximale Produktivität und Prozesssicherheit.

Xtra-tec® XT

Xtra-tec® XT ist die neueste Walter Fräswerkzeug-Generation. Als „Xtended“-Technologie von Xtra-tec® eröffnet sie eine völlig neue Perspektive für Produktivität und Prozesssicherheit. Nahezu alle Fräsoperationen in allen gängigen Werkstoffgruppen lassen sich damit abdecken: stabiler, produktiver, wirtschaftlicher als je zuvor – und durch Walter Green CO₂-kompensiert.

X-treme Evo

X-treme Evo VHM-Bohrer DC260 & DC160 Advance sowie X-treme Evo Plus DC180 Supreme und X-treme Evo 3 DC183 Supreme verkörpern für Walter das „Bohren der nächsten Generation“: vielfältig einsetzbar für unterschiedlichste Werkstoffe und Maschinenkonzepte – mit überragender Standzeit, Produktivität und Prozesssicherheit.



Walter Capto™ ist ein modulares Werkzeugaufnahme-System. Es eignet sich für sämtliche Dreh-, Fräs-, Bohr- und Gewindebearbeitungen. Sein ISO-genormter Polygon-Kegel nimmt Torsions- und Biegemomente sehr gut auf und sorgt für optimale Wiederholgenauigkeit.



Walter ConeFit ist ein äußerst flexibles Vollhartmetall-Frässystem mit einem breiten Spektrum an Hochleistungs-Wechselköpfen und Schaftvarianten. Sein konisches Gewinde zentriert sich selbst und garantiert so höchste Stabilität und Rundlaufgenauigkeit.



Walter ScrewFit-Nutzer profitieren von maximaler Flexibilität. Die modulare Schnittstelle eignet sich für unterschiedlichste Aufnahmen sowie Werkzeugdurchmesser und -längen zum Fräsen und Bohren.



Die präzisionsgeschliffene QuadFit-Schnittstelle mit Kegel- und Plananlage kennzeichnet die schwingungsgedämpften Bohrstangen zum Drehen und Gewindedrehen mit Walter Accure-tec® Technologie. Das um 180° drehbare Wechselkopfsystem ermöglicht den schnellen Werkzeugaustausch mit höchster Wechselgenauigkeit.



Bei Dreh- und Stechbearbeitungen kühlt die Walter Präzisionskühlung im Zentrum der Spanbildung. Ihr doppelter Kühlmittelstrahl trifft exakt auf die Frei- und Spanfläche. Bei Bohrbearbeitungen rückt der Austritt des Kühlmittelstrahls nahe zur Schneidkante. Für deutlich höhere Standzeiten, besseren Spanbruch bzw. Spanabfuhr sowie mehr Effizienz und höhere Qualität.



»Flash« bezeichnet spezielle Vollhartmetall-Fräser für das High-Feed-Fräsen. Ihre Stirngeometrie verringert die Spanungsdicke „h“ und ermöglicht dadurch sehr hohe Zahnvorschübe. Auftretende Kräfte werden axial in die Werkzeugmitte abgeleitet, was den Bearbeitungsprozess stabilisiert.



Bei Walter Drehhaltern mit »SmartLock« ist die Klemmschraube von der Seite bedienbar. Dies ermöglicht den einfachen und schnellen Plattenwechsel in der Maschine. Wechselzeiten werden dadurch deutlich reduziert. Bevorzugt einsetzbar auf Langdreh- und Mehrspindelmaschinen.

Walter Werkzeuge zum Fräsen

Die Kompetenzmarken Walter und Walter Prototyp bieten Ihnen die optimale Lösung für Ihre Werkstück- und Werkstoffanforderungen.

Eine große Auswahl Fräswerkzeugtypen und Geometrien: ob Minifräser mit \varnothing 0,3 mm aus Vollhartmetall oder Planfräser mit Wendschneidplatten bis \varnothing 315 mm in Kassettenbauweise. Dazu unterschiedlichste Schneidstoffe wie beschichtetes Hartmetall, PKD, CBN oder HSS für ein breites Anwendungsfeld.

1 MD340 Supreme

- Vollhartmetall-Hochleistungsfräser speziell für Stahl
- Zum Schruppen mit max. Spanvolumen sowie zum Schlichten

2 ConeFit

- Modulares Vollhartmetall-Frässystem mit höchster Rundlaufgenauigkeit
- In unterschiedlichsten Schaftvarianten und Geometrien
- Durchmesserbereich: 10–25 mm

3 Xtra-tec® XT Octagon-Planfräser M5004

- Zum Planfräsen, Bohrzirkularfräsen, Schrägeintauchen und Auskoffern
- Wirtschaftliche 8-schneidige Wendschneidplatte und maximale Zähnezahlen für hohe Produktivität

4 Xtra-tec® XT Eckfräser M5130

- Große Programmvielfalt: 4 Plattengrößen, Eckenradien von 0,2–6,0 mm
- Zusätzliche Geometrien – angepasst an die jeweilige Bearbeitungsaufgabe

5 Walter BLAXX Trennfräser F5055

- Extrem hohe Haltekräfte durch optimierten Spannfinger
- Systemwendschneidplatte: in Trennfräsern und Stechhaltern einsetzbar

6 M4000 Igel-Fräser

M4256 / M4257 / M4258

- Zum Eckfräsen und Besäumen in unterschiedlichsten Werkstoffen
- Durchmesserbereich: 20–100 mm; Schneidlängen: bis 116 mm

7 Xill-tec® MC230 Advance

- 1. Wahl für universellen Einsatz beim Schruppen und Schlichten
- Seitliches Fräsen, Vollnuten, Rampen, Schrägeintauchen und Dynamisches Fräsen
- Universelle, zähe Fräsorte WK40TF mit TiAlN-Beschichtung



8 Xtra-tec® XT Planfräser M5009 / M5011 / M5012

- 8-schneidige Systemwendeschneidplatten für unterschiedlichste Anstellwinkel
- Höchste Produktivität beim Planfräsen durch hochpositive Geometrien sowie stabile, negative Wendeschneidplatten

9 MC416 Advance

- Für alle Formen der 5-Achsbearbeitung sowie für Maschinen mit 3-Achsen und Bearbeitung Z-konstant
- Leistungsstarke WJ30TF-Sorte

10 MD128 Supreme & MC128 Advance

- Universell einsetzbar zum Semi-Schlichten und Schlichten
- Nebenanwendung: Dynamisches Fräsen
- Fertigbearbeiten von additiv gefertigten Bauteilen
- Optimale Spanabfuhr und geringe Gratbildung durch 50°-Spiralwinkel

11 Xtra-tec® XT Rundplattenfräser M5468

- Maximale Sicherheit gegen ungewolltes Verdrehen durch Indexierung der Wendeschneidplatte
- Mit bis zu 8 Schneidkanten
- Hohe Flexibilität durch 7 Plattengrößen und maximale Produktivität durch hohe Schnittdaten und Standzeiten

12 Xtra-tec® XT Eckfräser M5137

- Reduzierte Prozesskosten und hohe Wirtschaftlichkeit beim Plan- und Eckfräsen, Schrägeintauchen, Taschen- und Bohrzirkularfräsen durch 6 Schneidkanten pro Platte und exakten 90°-Ecken an der Schulter

13 Xtra-tec® XT High-Feed-Fräser M5008

- Hohe Wirtschaftlichkeit durch doppel-seitige, rhombische Wendeschneidplatten mit 4 Schneidkanten
- Stabile Schneidkante kombiniert mit leichtschneidenden Geometrien


14 Walter BLAXX Igel-Fräser F5038 / F5138

- Einzigartiges Wendeschneidplattendesign mit 4 Schneidkanten pro Platte und exakten 90°-Ecken an der Schulter
- Systemwendeschneidplatte aus dem Walter BLAXX Eckfräser-Programm

15 Fasfräser M4574

- Hohe Wirtschaftlichkeit durch universell einsetzbare Systemwendeschneidplatten
- Zum Vorwärts- und Rückwärtsfasen

Berechnungsformeln Fräsen

Drehzahl

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

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad [\text{m/min}]$$

Vorschubgeschwindigkeit

$$v_f = f_z \times z \times n \quad [\text{mm/min}]$$

Zahnvorschub

$$f_z = \frac{v_f}{z \times n} \quad [\text{mm/z}]$$

Zeitspanvolumen

$$Q = \frac{a_e \times a_p \times v_f}{1000} \quad [\text{cm}^3/\text{min}]$$

Leistungsbedarf

$$P_{\text{mot}} = \frac{Q \times k_c}{60000 \times \eta} \quad [\text{kW}]$$

Mittlere Spanungsdicke

$$h_m = \frac{\left(114,7 \times f_z \times \sin \kappa \times \left(\frac{a_e}{D_c} \right) \right)}{\varphi_s} \quad [\text{mm}]$$

$$f_z = \frac{h_m \times \varphi_s}{114,7 \times \sin \kappa \times \left(\frac{a_e}{D_c} \right)} \quad [\text{mm}]$$

oder $h_m \cong f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{D_c}} \quad [\text{mm}]$

$$f_z = \frac{h_m}{\sqrt{\frac{a_e}{D_c}}} \quad [\text{mm}]$$

als Näherungsformel für $\frac{a_e}{D_c} < 30^\circ$

Eingriffswinkel

bei zentraler Stellung des Fräfers

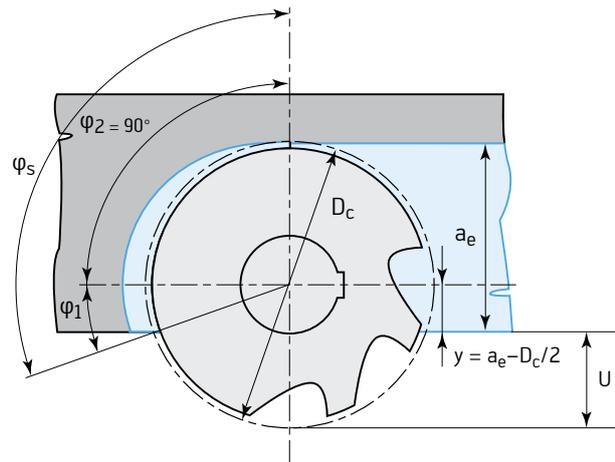
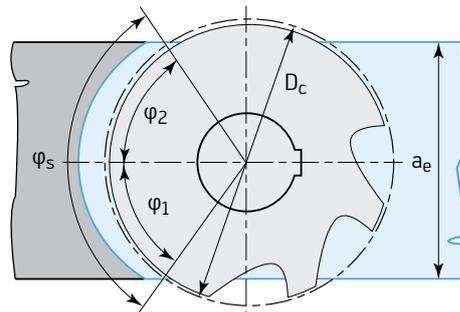
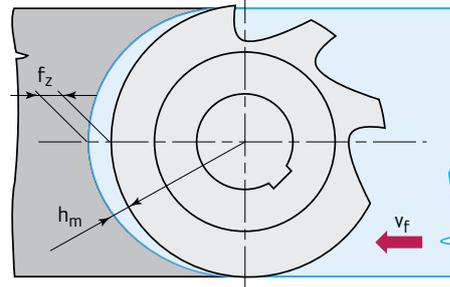
$$\varphi_s = 2 \times \arcsin \left(\frac{a_e}{D_c} \right) \quad [^\circ]$$

bei außermittiger Stellung des Fräfers

$$\varphi_s = 90^\circ + \arcsin \frac{a_e - \left(\frac{D_c}{2} \right)}{\left(\frac{D_c}{2} \right)} \quad [^\circ]$$

Spezifische Schnittkraft

$$k_c = \frac{1 - 0,01 \times y_0}{h_m^{m_c}} \times k_{c1.1} \quad [\text{N/mm}^2]$$



n	Drehzahl	min ⁻¹
D _c	Schneiddurchmesser	mm
a _p	Schnitttiefe	mm
a _e	Schnittbreite	mm
U	Überstand	mm
z	Zähnezahl	
v _c	Schnittgeschwindigkeit	m/min
v _f	Vorschubgeschwindigkeit	mm/min
f _z	Zahnvorschub	mm
Q	Zeitspanvolumen	cm ³ /min
P _{mot}	Antriebsleistung	kW
h _m	Mittlere Spanungsdicke	mm
η	Wirkungsgrad Maschine (0,7–0,95)	
κ	Einstellwinkel	°
φ _s	Eingriffswinkel	°
φ ₁	Bereich Gegenlauffräsen	°
φ ₂	Bereich Gleichlauffräsen	°
k _c	Spezifische Schnittkraft	N/mm ²
k _{c1.1} *	Spezifische Schnittkraft für 1 mm ² Spanquerschnitt	N/mm ²
m _c *	Anstieg der k _c -Kurve	
y	Gegenlaufeingriff	mm

* m_c und k_{c1.1} siehe Technisches Kompendium „Allgemeines“, Seite F 7.

Eingriffsverhältnis beim zirkularen Außenfräsen

Außenkontur

$$v_{fa} = \left(1 + \frac{D_a}{D_w + D_a} \right) \times v_f \quad [\text{mm/min}]$$

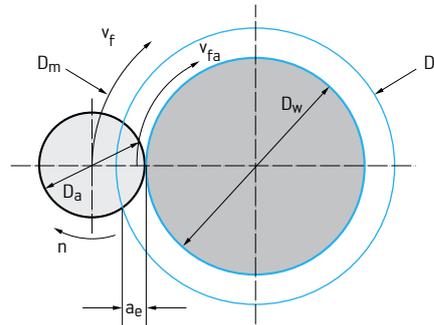
Umlaufzeit beim Zirkularfräsen

$$T_{rev} = \frac{D_m \times \pi}{n \times f_z \times z} \quad [\text{min}]$$

$$T_{rev} = \frac{(D_w + D_a) D_a \times \pi^2 \times 60}{v_c \times f_z \times z \times 1000} \quad [\text{s}]$$

Eingriffsbreite beim Außenzirkularfräsen

$$a_e = \frac{(D_v^2 - D_w^2)}{4(D_w + D_a)} \quad [\text{mm}]$$



Außenkontur

v_f	Vorschubgeschwindigkeit	[mm/min]
v_{fa}	Vorschubgeschwindigkeit der Werkzeugachse	[mm/min]
D_a	Fräser-Außendurchmesser	[mm]
D_m	Mittelpunkts-Bahndurchmesser	[mm]
D_v	Werkstück-Rohdurchmesser	[mm]
D_w	Werkstück-Fertigdurchmesser	[mm]
a_e	Aufmaß	[mm]
n	Drehzahl	[min ⁻¹]
f_z	Zahnvorschub	[mm]
z	Zähnezahl	
T_{rev}	Umlaufzeit beim Zirkularfräsen	[s]

Eingriffsverhältnis beim zirkularen Auffräsen von Bohrungen

Innenkontur

$$v_{fi} = \left(1 - \frac{D_c}{D_w} \right) \times v_f \quad [\text{mm/min}]$$

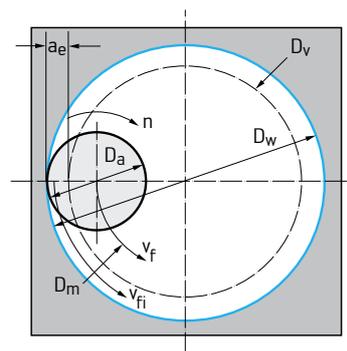
Umlaufzeit beim Zirkularfräsen

$$T_{rev} = \frac{D_m \times \pi}{n \times f_z \times z} \quad [\text{min}]$$

$$T_{rev} = \frac{(D_w - D_a) D_a \times \pi^2 \times 60}{v_c \times f_z \times z \times 1000} \quad [\text{s}]$$

Eingriffsbreite beim Zirkularfräsen

$$a_e = \frac{(D_w^2 - D_v^2)}{4(D_w - D_a)} \quad [\text{mm}]$$



Innenkontur

v_f	Vorschubgeschwindigkeit	[mm/min]
v_{fi}	Vorschubgeschwindigkeit der Werkzeugachse	[mm/min]
D_a	Fräser-Außendurchmesser	[mm]
D_m	Mittelpunkts-Bahndurchmesser	[mm]
D_v	Werkstück-Rohdurchmesser	[mm]
D_w	Werkstück-Fertigdurchmesser	[mm]
a_e	Aufmaß	[mm]
n	Drehzahl	[min ⁻¹]
f_z	Zahnvorschub	[mm]
z	Zähnezahl	
T_{rev}	Umlaufzeit beim Zirkularfräsen	[s]

Schnittdaten für High-Feed-Fräser

				Produktfamilie		λ					
				MD025 Supreme MD025 ConeFit		50°					
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben			Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 6–25 mm / 1/4–1 Inch				
							Z = 5–6				
							WJ30RD				
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
							a _e / D _c				
							1	1/4	1/10	VT ²	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1			142	D	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2			224	D	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3			224	D	
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4			191	D	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5			135	D	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6			191	D	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7			191	D	
			vergütet	285	960	P8			135	D	
			vergütet	380	1280	P9			111	D	
			vergütet	430	1480	P10			94	D	
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11			191	D		
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12			135	D		
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13			111	D		
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14			68	D		
		martensitisch, vergütet	330	1110	P15			46	D		
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1					
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2					
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3					
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1			165	D	
		perlitisch		260	700	K2			129	D	
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3			165	D	
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4			139	D	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5			165	D	
		perlitisch		265	700	K6			129	D	
GGV (CGI)			230	400	K7			110	D		
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	–	N1					
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2					
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3					
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4					
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5					
	Magnesiumlegierungen			70	250	N6					
		Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7				
			Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8				
	Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9						
	hochfest, Ampco		300	1010	N10						
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht		200	680	S1				
			ausgehärtet		280	940	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht		250	840	S3				
			ausgehärtet		350	1180	S4				
			gegossen		320	1080	S5				
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6					
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7					
		β-Legierungen		410	1400	S8					
	Wolframlegierungen			300	1010	S9					
	Molybdänlegierungen			300	1010	S10					
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	–	H1					
		gehärtet und angelassen		55 HRC	–	H2					
		gehärtet und angelassen		60 HRC	–	H3					
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	–	H4					
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1					
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2					
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5					
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6				

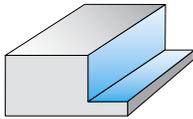
¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Die entsprechenden Vorschubwerte finden Sie ab Seite D40.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie				λ	Produktfamilie				λ	Produktfamilie				λ
MD025 Supreme MD025 ConeFit				50°	MC089 Advance				50°	MC025 Advance MC025 ConeFit				50°
Ø 6-20 mm / 1/4-1 Inch					Ø 4-16 mm					Ø 1-25 mm / 1/8-1 Inch				
Z = 5-6					Z = 4					Z = 2-4				
WJ30RA					WB10TG					WJ30TF				
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				VT ²	Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				VT ²	Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				VT ²
a_e / D_c					a_e / D_c					a_e / D_c				
1	1/4	1/10		1	1/4	1/10		1	1/4	1/10				
									105	127		D		
									143	174		D		
									122	149		D		
									122	149		D		
									87	105		D		
									122	149		D		
									122	149		D		
									76	92		D		
									72	87		D		
									61	74		D		
									122	149		D		
									87	105		D		
									72	87		D		
									52	64		D		
										42		D		
			88	B					73	88		D		
			50	B						44		D		
			68	B					49	59		D		
									141	172		D		
									110	134		D		
									141	172		D		
									118	144		D		
									141	172		D		
									110	134		D		
									94	115		D		
			556	D										
			556	D										
			185	D										
			60	D										
			40	B					40	48		D		
			24	B					24	29		D		
			40	B					40	48		D		
			24	B					24	29		D		
			24	B					24	29		D		
			42	B					42	51		D		
			22	B					22	27		D		
			56	B					55	67		D		
			56	B					55	67		D		
									90	130		B		
									35	55		B		
									35	55		B		
									80	115		B		

Schnittdaten für VHM-Eckfräser



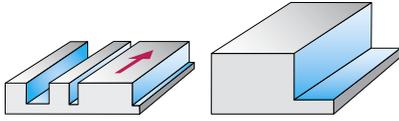
				Produktfamilie		λ				
				MC129		60°				
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben			Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 6–20 mm			
							Z = 6			
							WJ30TF			
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c (m/min)			VT
a _e / D _c										
			1/2	1/4	1/10					
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	191	232	A	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	261	317	A	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	222	270	A	
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	222	270	A	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	157	191	A	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	222	270	A	
	Niedrig legierter Stahl			geglüht	175	590	P7	222	270	A
				vergütet	285	960	P8	138	168	A
				vergütet	380	1280	P9	129	157	A
				vergütet	430	1480	P10	109	133	A
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl			geglüht	200	680	P11	222	270	A	
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	157	191	A	
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	129	157	A	
Nichtrostender Stahl			ferritisch / martensitisch, gegläht	200	680	P14	95	116	A	
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	63	76	A	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1	113	137	B	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2	56	68	B	
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3	76	92	B	
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1	219	266	A	
		perlitisch		260	700	K2	171	207	A	
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3	219	266	A	
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4	184	223	A	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5	219	266	A	
		perlitisch		265	700	K6	171	207	A	
GGV (CGI)				230	400	K7	146	178	A	
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	-	N1				
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2				
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3				
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4				
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5				
	Magnesiumlegierungen				70	250	N6			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7				
		Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8				
		Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9				
		hochfest, Ampco		300	1010	N10				
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	62	75	B	
			ausgehärtet	280	940	S2	37	45	B	
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	62	75	B	
			ausgehärtet	350	1180	S4	37	45	B	
			gegossen	320	1080	S5	37	45	B	
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6	66	80	B	
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7	65	79	B	
		β-Legierungen		410	1400	S8	34	42	B	
	Wolframlegierungen				300	1010	S9	86	104	B
	Molybdänlegierungen				300	1010	S10	86	104	B
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1				
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2				
		gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3				
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4			
O	Thermoplaste		ohne abrasive Füllstoffe					O1		
	Duroplaste		ohne abrasive Füllstoffe					O2		
	Kunststoff, glasfaserverstärkt		GFRP					O3		
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt		CFRP					O4		
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt		AFRP					O5		
	Graphit (technisch)				80 Shore			O6		

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten für VHM-Eckfräser

(Fortsetzung)



Werkstoffgruppe		Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Produktfamilie		λ	
							MC111 Advance	MC112 Advance	30°	
							Ø 2-25 mm			
							Z = 4			
							WJ30TF			
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c (m/min)			
							a _e / D _c			
							1/2	1/4	1/10	VT
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	174	204	248	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	237	279	339	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	202	238	289	A
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	202	238	289	A
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	143	168	204	A
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	202	238	289	A
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	202	238	289	A
			vergütet	300	1013	P8	125	148	179	A
			vergütet	380	1282	P9	118	139	168	A
			vergütet	430	1477	P10	100	117	142	A
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	202	238	289	A	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	143	168	204	A	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	118	139	168	A	
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	87	102	124	A	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	57	67	82	A	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	103	121	147	B	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	51	60	72	B	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	69	81	99	B	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	199	234	285	A	
		perlitisch	260	867	K2	155	183	222	A	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	199	234	285	A	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	167	197	239	A	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	199	234	285	A	
perlitisch		265	885	K6	155	183	222	A		
	GGV (CGI)	200	675	K7	133	157	190	A		
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	-	N1	1930	1720	1120	C	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2	1840	1720	1120	C	
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	771	907	1100	C	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4	771	907	1100	C	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5	257	302	367	C	
		Magnesiumlegierungen	70	250	N6				C	
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7	555	652	793	C	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8	555	652	793	C	
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	N9	555	652	793	C	
		hochfest, Ampco	300	1013	N10	74	87	106	C	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	56	66	80	B
			ausgehärtet	280	943	S2	34	40	49	B
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	56	66	80	B
			ausgehärtet	350	1177	S4	34	40	49	B
			gegossen	320	1076	S5	34	40	49	B
	Titanlegierungen	Reintitan	200	675	S6	60	70	85	B	
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	59	70	85	B	
	β-Legierungen	410	1396	S8	31	37	45	B		
	Wolframlegierungen	300	1013	S9	78	92	112	B		
	Molybdänlegierungen	300	1013	S10	78	92	112	B		
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1					
		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2					
		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3					
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4				
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1					
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2					
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5					
		Graphit (technisch)		80 Shore		O6				

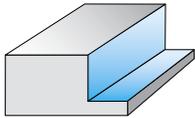
¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie	λ			Produktfamilie	λ			Produktfamilie	λ		
H4044918	30°			MD133 Supreme	35°			MD133 Supreme	35°		
Ø 0,4–25 mm				Ø 6–20 mm / 1/4–3/4 Inch				Ø 6–20 mm / 1/4–3/4 Inch			
Z = 2–6				Z = 5–6				Z = 5–6			
TAX / unbeschichtet				WJ30RD				WJ30RD			
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			
a_e / D_c			VT	$L_c = 3 \times D_c$		$f_z L_c = 3 \times D_c$ [mm] pro Zahn	$L_c = 5 \times D_c$		$f_z L_c = 5 \times D_c$ [mm] pro Zahn		
1/2	1/4	1/10		PHIS [°]	VC		PHIS [°]	VC			
161	189	230	A	40	225	0.10	25	205	0.09		
220	259	314	A	40	355	0.10	20	340	0.09		
188	221	269	A	40	355	0.10	20	345	0.09		
188	221	269	A	40	300	0.10	20	305	0.11		
133	156	190	A	40	215	0.09	20	220	0.11		
188	221	269	A	40	300	0.10	20	305	0.11		
188	221	269	A	40	300	0.10	20	295	0.90		
117	137	167	A	35	220	0.10	15	230	0.12		
110	129	157	A	40	180	0.08	15	190	0.12		
93	109	133	A	35	160	0.12	15	160	0.11		
188	221	269	A	35	310	0.09	15	325	0.11		
133	156	190	A	30	240	0.11	15	265	0.16		
110	129	157	A	30	195	0.10	15	210	0.15		
80	95	115	A								
53	62	76	A								
112	131	160	B								
55	65	79	B								
75	88	107	B								
				40	260	0.11	20	255	0.10		
				35	210	0.10	15	225	0.13		
				40	260	0.11	25	245	0.09		
				35	225	0.10	15	235	0.13		
				40	260	0.11	25	230	0.08		
				30	220	0.11	15	230	0.14		
				40	175	0.10	15	180	0.11		
503	503	503	C								
503	503	503	C								
502	503	503	C								
502	503	503	C								
240	282	343	C								
402	428	466	C								
402	428	466	C								
402	428	466	C								
62	73	88	C								

Schnittdaten für VHM-Eckfräser

(Fortsetzung)



						Produktfamilie		λ				
						MD133 Supreme		35°				
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 6–20 mm / 1/4–3/4 Inch							
					Z = 5–6							
					WJ30RA							
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]							
					L _c = 3 × D _c		f _z L _c = 3 × D _c		L _c = 5 × D _c		f _z L _c = 5 × D _c	
					PHIS [°]	VC	(mm) pro Zahn	PHIS [°]	VC	(mm) pro Zahn	(mm) pro Zahn	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1						
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2						
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3						
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4						
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5						
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6						
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	590	P7							
		vergütet	285	960	P8							
		vergütet	380	1280	P9							
		vergütet	430	1480	P10							
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	680	P11							
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12							
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13							
Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, gegläht	200	680	P14	20	135	0.21	13	130	0.18		
	martensitisch, vergütet	330	1110	P15	15	105	0.25	9	100	0.22		
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1	25	165	0.14	16	160	0.1
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2	15	95	0.20	11	105	0.15
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3	25	110	0.14	16	120	0.1
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1						
		perlitisch		260	700	K2						
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3						
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4						
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5						
		perlitisch		265	700	K6						
	GGV (CGI)			230	400	K7						
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	–	N1	20	500	0.50	25	770	0.2
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2	30	695	0.36	30	770	0.19
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	40	775	0.32	30	770	0.19
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4	40	775	0.32	30	770	0.19
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5	40	295	0.32	30	770	0.19
	Magnesiumlegierungen			70	250	N6						
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7	20	465	0.54	15	680	0.29	
	Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8	25	650	0.39	15	670	0.38	
	Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9	40	630	0.33	30	540	0.19	
	hochfest, Ampco		300	1010	N10	20	125	0.47	20	100	0.25	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	20	85	0.18	10	70	0.13
			ausgehärtet	280	940	S2	15	50	0.19	10	50	0.15
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	15	85	0.19	10	80	0.13
			ausgehärtet	350	1180	S4	15	55	0.19	10	50	0.17
			gegossen	320	1080	S5	15	50	0.12	10	50	0.16
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6	35	70	0.12	25	60	0.06
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7	35	70	0.12	20	70	0.07
		β-Legierungen		410	1400	S8	30	40	0.14	20	35	0.07
	Wolframlegierungen			300	1010	S9						
	Molybdänlegierungen			300	1010	S10						
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	–	H1						
		gehärtet und angelassen		55 HRC	–	H2						
		gehärtet und angelassen		60 HRC	–	H3						
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	–	H4						
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1						
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2						
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3						
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4						
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5						
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6					

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Compendium „Allgemeines“, Seite F7.

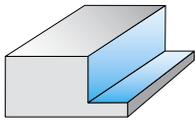
² Die entsprechenden Vorschubwerte finden Sie ab Seite D40.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie	λ	Produktfamilie	λ	Produktfamilie	λ	Produktfamilie	λ						
MC187 Advance	30°	MC183 Advance	30°	MC111 Advance MC112 Advance	30°	H7073417	45°						
Ø 3–25 mm / 1/8–3/4 Inch		Ø 6–16 mm		Ø 2–25 mm / 3/32–3/4 Inch		Ø 25 mm							
Z = 4–8		Z = 6–16		Z = 4		Z = 4–5							
WB10TG		WB10TG		WJ30TF		ACN							
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]					
a_e / D_c			VT ²	a_e / D_c			VT ²	a_e / D_c			VT ²		
1/2	1/4	1/10		1/2	1/4	1/10		1/2	1/4	1/10			
								174	204	248	A		
								237	279	339	A		
								202	238	289	A		
								202	238	289	A		
								143	168	204	A		
								202	238	289	A		
								202	238	289	A		
								125	148	179	A		
								118	139	168	A		
								100	117	142	A		
								202	238	289	A		
								143	168	204	A		
								118	139	168	A		
								87	102	124	A		
								57	67	82	A		
								103	121	147	B		
								51	60	72	B		
								69	81	99	B		
								199	234	285	A		
								155	183	222	A		
								199	234	285	A		
								167	197	239	A		
								199	234	285	A		
								155	183	222	A		
								133	157	190	A		
								1930	1720	1120	C		
								1840	1720	1120	C		
								771	907	1100	C		
								771	907	1100	C		
								257	302	367	C		
											C		
								555	652	793	C		
								555	652	793	C		
								555	652	793	C		
								74	87	106	C		
								56	66	80	B		73 B
								34	40	49	B		44 B
								56	66	80	B		73 B
								34	40	49	B		44 B
								34	40	49	B		44 B
								60	70	85	B		
								59	70	85	B		110 B
								31	37	45	B		57 B
								78	92	112	B		
								78	92	112	B		
		310	B			310	B						
		130	B			130	B						
		130	B			130	B						
		275	B			275	B						

Schnittdaten für VHM-Eckfräser

(Fortsetzung)



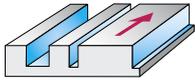
		Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Produktfamilie		λ	
							MD177 Supreme		38°	
Werkstoffgruppe						Ø 6–25 mm / 3/16–1" Inch				
						Z = 7				
						WJ30EN				
						Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
						L _c = 1,2–3 × D _c		f _z L _c = 1,2–3 × D _c		
						PHIS [°]		[mm] pro Zahn		
						VC				
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	40	225	0,10	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	40	355	0,10	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	40	355	0,10	
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	40	300	0,10	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	40	215	0,09	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	40	300	0,10	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	40	300	0,10	
			vergütet	300	1013	P8	35	220	0,10	
			vergütet	380	1282	P9	40	180	0,08	
			vergütet	430	1477	P10	35	160	0,12	
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	35	310	0,09		
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	30	240	0,11		
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	30	195	0,10		
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	20	135	0,21		
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	15	105	0,25		
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	25	165	0,14	
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	15	95	0,20	
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	25	110	0,14	
K	Temperguss		ferritisch	200	675	K1				
			perlitisch	260	867	K2				
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	602	K3				
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4				
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	518	K5				
		perlitisch	265	885	K6					
	GGV (CGI)		200	675	K7					
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	–	N1				
			aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2				
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3				
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4				
	Magnesiumlegierungen		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5				
				70	250	N6				
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7					
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8					
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	N9					
		hochfest, Ampco	300	1013	N10					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1	20	85	0,18	
			ausgehärtet	280	943	S2	15	50	0,19	
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3	15	85	0,19	
			ausgehärtet	350	1177	S4	15	55	0,19	
			gegossen	320	1076	S5	15	50	0,12	
	Titanlegierungen		Reintitan	200	675	S6	35	70	0,12	
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7	35	70	0,12	
			β-Legierungen	410	1396	S8	30	40	0,14	
		Wolframlegierungen		300	1013	S9				
		Molybdänlegierungen		300	1013	S10				
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	–	H1				
			gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H2				
			gehärtet und angelassen	60 HRC	–	H3				
		Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H4			
O		Thermoplaste							01	
		Duroplaste							02	
		Kunststoff, glasfaserverstärkt							03	
		Kunststoff, kohlefaserverstärkt							04	
		Kunststoff, aramidfaserverstärkt							05	
		Graphit (technisch)			80 Shore				06	

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie	λ		Produktfamilie	λ		Produktfamilie	λ		Produktfamilie	λ		
MD177 Supreme	38°		MD173 Supreme	38°		MD173 Supreme	38°		MC166 Advance	35°		
Ø 6–25 mm / 3/16–1" Inch			Ø 1/4–1" Inch			Ø 1/4–1" Inch			Ø 12–20 mm			
Z = 7			Z = 7			Z = 7			Z = 3			
WJ30EN			WJ30EN			WJ30EN			WJ30UU			
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			
$L_c = 4-5 \times D_c$		$f_z L_c = 4-5 \times D_c$	$L_c = 2-3 \times D_c$		$f_z L_c = 2-3 \times D_c$	$L_c = 4-5 \times D_c$		$f_z L_c = 4-5 \times D_c$	a_e / D_c			
PHIS [°]	VC	[mm] pro Zahn	PHIS [°]	VC	[mm] pro Zahn	PHIS [°]	VC	[mm] pro Zahn	1/1	1/2	1/10	VT
25	205	0,09	40	225	0,10	25	205	0,09				
20	340	0,09	40	355	0,10	20	340	0,09				
20	345	0,09	40	355	0,10	20	345	0,09				
20	305	0,11	40	300	0,10	20	305	0,11				
20	220	0,11	40	215	0,09	20	220	0,11				
20	305	0,11	40	300	0,10	20	305	0,11				
20	295	0,90	40	300	0,10	20	295	0,90				
15	230	0,12	35	220	0,10	15	230	0,12				
15	190	0,12	40	180	0,08	15	190	0,12				
15	160	0,11	35	160	0,12	15	160	0,11				
15	325	0,11	35	310	0,09	15	325	0,11				
15	265	0,16	30	240	0,11	15	265	0,16				
15	210	0,15	30	195	0,10	15	210	0,15				
13	130	0,18	20	135	0,21	13	130	0,18				
9	100	0,22	15	105	0,25	9	100	0,22				
16	160	0,10	25	165	0,14	16	160	0,10				
11	105	0,15	15	95	0,20	11	105	0,15				
16	120	0,10	25	110	0,14	16	120	0,10				
									1455	1635	1950	C
									1455	1635	1950	C
									368	456	652	C
									368	456	652	C
									147	183	261	C
									230	250	300	C
									230	250	300	C
									230	250	300	C
									230	250	300	C
10	70	0,13	20	85	0,18	10	70	0,13				
10	50	0,15	15	50	0,19	10	50	0,15				
10	80	0,13	15	85	0,19	10	80	0,13				
10	50	0,17	15	55	0,19	10	50	0,17				
10	50	0,16	15	50	0,12	10	50	0,16				
25	60	0,06	35	70	0,12	25	60	0,06				
20	70	0,07	35	70	0,12	20	70	0,07				
20	35	0,07	30	40	0,14	20	35	0,07				

Schnittdaten VHM-Eck-/Nutfräser



		Produktfamilie		λ		MC321 Advance MC322 Advance MC324 Advance		H3E29148		45°	
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 1-25 mm		Z = 3-5		WJ30TF / TAX		
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]		a _e / D _c		VT		
					1/1	1/2	1/10				
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	140	174	248	A	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	191	237	339	A	
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	163	202	289	A	
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	163	202	289	A	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	115	143	204	A	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	163	202	289	A	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	163	202	289	A	
			vergütet	285	960	P8	101	125	179	A	
			vergütet	380	1280	P9	95	118	168	A	
			vergütet	430	1480	P10	80	100	142	A	
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	163	202	289	A		
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12	115	143	204	A		
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13	95	118	168	A		
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	70	87	124	A		
		martensitisch, vergütet	330	1110	P15	46	57	82	A		
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	83	103	147	B		
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	41	51	72	B		
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	56	69	99	B		
K	Temperguss	ferritisch	200	400	K1	160	199	285	A		
		perlitisch	260	700	K2	125	155	222	A		
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	200	K3	160	199	285	A		
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	135	167	239	A		
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	400	K5	160	199	285	A		
perlitisch		265	700	K6	125	155	222	A			
	GGV (CGI)	230	400	K7	107	133	190	A			
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	-	N1						
		aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2						
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3						
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4						
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5						
		Magnesiumlegierungen	70	250	N6						
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7						
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8						
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9						
		hochfest, Ampco	300	1010	N10						
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	45	56	80	B	
			ausgehärtet	280	940	S2	27	34	49	B	
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	45	56	80	B	
			ausgehärtet	350	1180	S4	27	34	49	B	
			gegossen	320	1080	S5	27	34	49	B	
	Titanlegierungen	Reintitan	200	680	S6	48	60	85	B		
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	48	59	85	B		
	β-Legierungen	410	1400	S8	25	31	45	B			
	Wolframlegierungen	300	1010	S9	63	78	112	B			
	Molybdänlegierungen	300	1010	S10	63	78	112	B			
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1					
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2					
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3					
		Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4				
O	Thermoplaste		ohne abrasive Füllstoffe			O1					
			ohne abrasive Füllstoffe			O2					
	Kunststoff, glasfaserverstärkt		GFRP				O3				
			Kunststoff, kohlefaserverstärkt				O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt		CFRP				O5				
			AFRP				O6				
	Graphit (technisch)		80 Shore			O6					

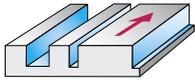
¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie	λ			Produktfamilie	λ			Produktfamilie	λ			Produktfamilie	λ		
H1E2018	10°			MC716 Advance	30°			MC326 Supreme MC326 ConeFit	50°			MC319 Advance MC320 Advance MC320 ConeFit	40°		
MC213 Advance	30°														
MC216 Advance															
Ø 0,6–20 mm				Ø 1,8–20 mm				Ø 2–25 mm / 1/4–1 Inch				Ø 4–25 mm / 1/4–3/4 Inch			
Z = 2–4				Z = 2–3				Z = 4–5				Z = 3–8			
WJ30TF / TAX				WJ30TF				WK40TF				WK40TF			
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]			
a _e / D _c			VT	a _e / D _c			VT	a _e / D _c			VT ²	a _e / D _c			VT ²
1/1	1/2	1/10		1/1	1/2	1/10		1/1	1/2	1/10		1/1	1/2	1/10	
123	180	219	A	145	180	257	A	150	185	264	A	123	153	218	A
175	247	300	A	198	246	352	A	206	253	363	A	169	210	300	A
149	210	256	A	169	210	300	A	175	216	310	A	144	179	256	A
149	210	256	A	169	210	300	A	175	216	310	A	144	179	256	A
105	149	181	A	119	148	212	A	124	153	219	A	102	127	181	A
149	210	256	A	169	210	300	A	175	216	310	A	144	179	256	A
149	210	256	A	169	210	300	A	175	216	310	A	144	179	256	A
92	130	158	A	105	130	186	A	109	135	192	A	90	111	159	A
87	122	149	A	98	122	175	A	102	127	181	A	84	105	150	A
73	103	126	A	83	103	147	A	87	107	153	A	71	88	126	A
149	210	256	A	169	210	300	A	175	216	310	A	144	179	256	A
107	149	181	A	119	148	212	A	124	153	219	A	102	127	181	A
89	122	149	A	98	122	175	A	102	127	181	A	84	105	150	A
64	90	110	A	73	90	129	A	60	74	106	A	49	61	88	A
43	59	72	A	48	59	85	A	49	61	87	A	41	50	72	A
76	107	130	B	86	106	152	B	71	87	125	B	58	73	104	B
38	53	64	B	42	53	75	B	44	55	78	B	37	46	65	B
51	72	87	B	58	72	102	B	61	75	107	B	50	62	88	B
142	207	252	A	166	207	295	A	164	203	290	A	135	168	240	A
114	161	196	A	130	161	230	A	129	159	226	A	106	131	188	A
142	207	252	A	166	207	295	A	164	203	290	A	135	168	240	A
123	174	211	A	139	173	248	A	138	170	243	A	113	141	201	A
142	207	252	A	166	207	295	A	164	203	290	A	135	168	240	A
114	161	196	A	130	161	230	A	129	159	226	A	106	131	188	A
98	138	168	A	111	138	197	A	110	136	194	A	91	112	161	A
												522	649	927	C
												522	649	927	C
												376	467	667	C
												376	467	667	C
												51	63	90	C
41	58	71	B	47	58	83	B	46	57	81	B				
25	35	43	B	28	35	50	B	29	35	50	B				
41	58	71	B	47	58	83	B	46	57	81	B				
26	35	43	B	28	35	50	B	29	35	50	B				
26	35	43	B	28	35	50	B	29	35	50	B				
43	62	76	B	50	62	89	B	49	61	87	B				
42	61	75	B	49	61	88	B	49	61	87	B				
23	32	39	B	26	32	46	B	26	32	46	B				
58	81	99	B	65	81	116	B	65	80	114	B				
58	81	99	B	65	81	116	B	65	80	114	B				

Schnittdaten VHM-Eck-/Nutfräser

(Fortsetzung)



						Produktfamilie		λ		
						MC232 Perform		35°		
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 2-20 mm / 1/8-3/4 Inch					
					Z = 2-4					
					WJ30ED					
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]					
					a _e / D _c					
					1/1	1/2	1/10	VT ²		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	89	111	158	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	122	151	216	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	104	130	185	A
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	104	130	185	A
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	74	92	131	A
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	104	130	185	A
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	591	P7	104	130	185	A
			vergütet	300	1013	P8	65	81	115	A
			vergütet	380	1282	P9	61	76	108	A
			vergütet	430	1477	P10	52	64	92	A
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	675	P11	104	130	185	A	
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12	77	92	131	A	
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13	63	76	108	A	
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	44	55	79	A	
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15	31		52	A	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1	62	77	110	B	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2	32	40	55	B	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3	42	52	75	B	
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	120	149	213	A	
		perlitisch	260	867	K2	94	117	167	A	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	120	149	213	A	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	101	125	179	A	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	120	149	213	A	
perlitisch		265	885	K6	94	117	167	A		
	GGV (CGI)	200	675	K7	80	100	142	A		
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	-	N1					
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2					
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3					
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4					
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5					
		Magnesiumlegierungen	70	250	N6					
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7					
		Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8					
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	N9					
		hochfest, Ampco	300	1013	N10					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1				
			ausgehärtet	280	943	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3				
			ausgehärtet	350	1177	S4				
			gegossen	320	1076	S5				
	Titanlegierungen	Reintitan	200	675	S6					
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7					
	β-Legierungen	410	1396	S8						
	Wolframlegierungen	300	1013	S9						
	Molybdänlegierungen	300	1013	S10						
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1				
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2				
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3				
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4				
O	Thermoplaste		ohne abrasive Füllstoffe			O1				
			ohne abrasive Füllstoffe			O2				
	Kunststoff, glasfaserverstärkt		GFRP				O3			
			Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4			
		Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5			
		Graphit (technisch)		80 Shore			O6			

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

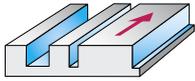
² Die entsprechenden Vorschubwerte finden Sie ab Seite D40.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie	λ				Produktfamilie	λ				Produktfamilie	λ								
Xill-tec® MC230 Advance	35°-38°				MD340 Supreme MD344 Supreme	38° 39°/41°				MC341 Supreme	50°				MC251 Advance	35°/38°			
Ø 2-25 mm					Ø 2-25 mm					Ø 6-20 mm					Ø 3-20 mm				
Z = 2-8					Z = 3/4/5					Z = 4					Z = 4				
WK40TF					WK40TP					WK40TZ					WK40RC				
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
a _e / D _c				VT	a _e / D _c				VT	a _e / D _c				VT	a _e / D _c				VT
1/1	1/2	1/10	1		1/2	1/10	1/1	1/2		1/10	1/1	1/2	1/10		1/1	1/2	1/10		
150	185	264	A	171	225	310	A	201	265	365	A								
206	253	363	A	269	343	489	A	316	403	575	A								
175	216	310	A	269	343	489	A	316	403	575	A								
175	216	310	A	230	292	417	A	270	344	491	A								
124	153	219	A	162	207	296	A	191	243	348	A								
175	216	310	A	230	292	417	A	270	344	491	A								
175	216	310	A	230	292	417	A	270	344	491	A								
109	135	192	A	162	207	296	A	191	243	348	A								
102	127	181	A																
87	107	153	A																
175	216	310	A	230	292	417	A	270	344	491	A								
124	153	219	A	162	207	296	A	191	243	348	A								
102	127	181	A																
60	74	106	A	80	102	146	A	80	102	146	A								
49	61	87	A	66	99	120	A	66	99	120	A								
71	87	125	B	87	112	160	B	87	112	160	B	58	87	104	B				
44	55	78	B	54	69	99	B	54	69	99	B	37	55	65	B				
61	75	107	B	73	94	135	B	73	94	135	B	50	75	88	B				
164	203	290	A	139	173	247	A												
129	159	226	A	110	135	192	A												
164	203	290	A	139	173	247	A												
138	170	243	A	117	145	207	A												
164	203	290	A	139	173	247	A												
129	159	226	A	110	135	192	A												
110	136	194	A	94	116	165	A												
579	720	1030	C																
579	720	1030	C																
417	518	740	C																
417	518	740	C																
56	70	99	C																
46	57	81	B	38		67	B					38		67	B				
29	35	50	B	24		42	B					24		42	B				
46	57	81	B	38		67	B					38		67	B				
29	35	50	B	24		42	B					24		42	B				
29	35	50	B	24		42	B					24		42	B				
49	61	87	B																
49	61	87	B																
26	32	46	B																
65	80	114	B																
65	80	114	B																

Schnittdaten VHM-Eck-/Nutfräser

(Fortsetzung)



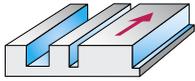
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben			Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Produktfamilie		λ	
							H602551 H6E2211 H6E2511			
							Ø 1-25 mm			
							Z = 2-3			
							CRN / unbeschichtet			
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]			
							a _e / D _c			
							1/1	1/2	1/10	VT
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3				
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4				
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5				
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6				
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7				
			vergütet	285	960	P8				
			vergütet	380	1280	P9				
			vergütet	430	1480	P10				
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11				
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12				
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13				
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14				
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15				
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1				
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2				
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3				
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1				
		perlitisch		260	700	K2				
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3				
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4				
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5				
		perlitisch		265	700	K6				
	GGV (CGI)			230	400	K7				
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	-	N1	1410	1720	2240	C
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2	1410	1720	2240	C
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	353	429	627	C
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4	353	429	627	C
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5	141	172	251	C
	Magnesiumlegierungen			70	250	N6				
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7				
		Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8				
		Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9				
		hochfest, Ampco		300	1010	N10				
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1				
			ausgehärtet	280	940	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3				
			ausgehärtet	350	1180	S4				
			gegossen	320	1080	S5				
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6				
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7				
		β-Legierungen		410	1400	S8				
	Wolframlegierungen			300	1010	S9				
	Molybdänlegierungen			300	1010	S10				
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1				
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2				
		gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3				
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4				
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1				
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2				
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5				
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6			

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten VHM-Eck-/Nutfräser

(Fortsetzung)



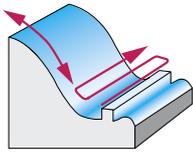
		Produktfamilie		λ						
		MD377 Supreme		40°						
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Birnell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 6–25 mm					
					Z = 5					
					WK40TZ					
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]					
					a _e / D _c			VT		
					1/1	1/2	1/10			
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3				
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4				
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5				
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6				
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	590	P7					
		vergütet	285	960	P8					
		vergütet	380	1280	P9					
		vergütet	430	1480	P10					
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	680	P11					
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12					
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13					
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14					
		martensitisch, vergütet	330	1110	P15					
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	87	112	160	B	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	54	69	99	B	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	73	94	135	B	
K	Temperguss	ferritisch	200	400	K1					
		perlitisch	260	700	K2					
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	200	K3					
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4					
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	400	K5					
perlitisch		265	700	K6						
GGV (CGI)		230	400	K7						
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	–	N1					
		aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2					
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3					
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4					
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5					
	Magnesiumlegierungen		70	250	N6					
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7					
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8					
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9					
		hochfest, Ampco	300	1010	N10					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	54	67	96	B
		ausgehärtet	280	940	S2	32	41	59	B	
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	54	67	96	B
		ausgehärtet	350	1180	S4	32	41	59	B	
		gegossen	320	1080	S5	32	41	59	B	
	Titanlegierungen	Reintitan	200	680	S6					
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	65	95	130	B	
		β-Legierungen	410	1400	S8	45	55	80	B	
	Wolframlegierungen		300	1010	S9					
	Molybdänlegierungen		300	1010	S10					
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	–	H1					
		gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H2					
		gehärtet und angelassen	60 HRC	–	H3					
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H4					
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1					
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2					
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5					
	Graphit (technisch)		80 Shore			O6				

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Die entsprechenden Vorschubwerte finden Sie ab Seite D40.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten für VHM-Kreissegmentfräser



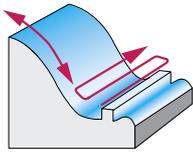
		Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]			λ
							1/5	1/20	1/50	
							Produktfamilie MD838 Supreme MD838 ConeFit			30°
Werkstoffgruppe							Ø 6–16 mm			
							Z = 4–8			
						WJ30RD				
						Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
						a _e / D _c				
						1/5	1/20	1/50	VT	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1	230	330	390	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2	230	310	380	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3	210	280	310	A
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4	210	280	310	A
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5	170	200	220	A
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6	210	280	330	A
		geglüht	175	591	P7	210	280	330	A	
		vergütet	300	1013	P8	170	200	240	A	
		vergütet	380	1282	P9	140	170	200	A	
		vergütet	430	1477	P10	120	150	170	A	
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11	210	280	330	A		
	gehärtet und angelassen	300	1013	P12	170	200	240	A		
	gehärtet und angelassen	400	1361	P13	120	150	170	A		
Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14	90	110	120	A		
	martensitisch, vergütet	330	1114	P15	70	80	100	A		
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	675	M1					
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1013	M2					
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	778	M3					
K	Temperguss	ferritisch	200	675	K1	180	240	290	A	
		perlitisch	260	867	K2	150	190	220	A	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	602	K3	180	240	290	A	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	825	K4	150	200	240	A	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	518	K5	180	240	290	A	
perlitisch		265	885	K6	150	190	220	A		
GGV (CGI)		200	675	K7	130	160	190	A		
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	–	N1					
		aushärtbar, ausgehärtet	100	343	N2					
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3					
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	314	N4					
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	447	N5					
	Magnesiumlegierungen		70	250	N6					
		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	343	N7					
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	Messing, Bronze, Rotguss	90	314	N8						
	Cu-Legierungen, kurzspanend	110	382	N9						
	hochfest, Ampco	300	1013	N10						
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1				
			ausgehärtet	280	943	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3				
			ausgehärtet	350	1177	S4				
			gegossen	320	1076	S5				
	Titanlegierungen	Reintitan	200	675	S6					
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1262	S7					
	Wolframlegierungen		410	1396	S8					
Molybdänlegierungen		300	1013	S9						
		300	1013	S10						
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	–	H1					
		gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H2					
		gehärtet und angelassen	60 HRC	–	H3					
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H4					
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1					
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2					
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5					
	Graphit (technisch)		80 Shore		O6					

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie					λ	Produktfamilie					λ	Produktfamilie					λ
MD838 Supreme MD838 ConeFit					30°	MD839 Supreme					30°	MD839 Supreme					30°
Ø 6-16 mm						Ø 6-16 mm						Ø 6-16 mm					
Z = 4-8						Z = 4						Z = 4					
WJ30RA						WJ30RD						WJ30RA					
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]					VT	Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]					VT	Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]					VT
a_e / D_c				VT		a_e / D_c				VT		a_e / D_c				VT	
1/5	1/20	1/50			1/5	1/20	1/50		1/1		1/2	1/10		1/1	1/2		1/10
						230	330	390	A								
						230	310	380	A								
						210	280	310	A								
						210	280	310	A								
						170	200	220	A								
						210	280	330	A								
						210	280	330	A								
						170	200	240	A								
						140	170	200	A								
						120	150	170	A								
						210	280	330	A								
						170	200	240	A								
						120	150	170	A								
						90	110	120	A								
						70	80	100	A								
	110	150	190	B							110	150	190	B			
	70	90	130	B							70	90	130	B			
	100	140	180	B							100	140	180	B			
						180	240	290	A								
						150	190	220	A								
						180	240	290	A								
						150	200	240	A								
						180	240	290	A								
						150	190	220	A								
						130	160	190	A								
	1000	1200	1500	C							1000	1200	1500	C			
	1000	1200	1500	C							1000	1200	1500	C			
	690	920	1100	C							690	920	1100	C			
	690	920	1100	C							690	920	1100	C			
	240	320	390	C							240	320	390	C			
	800	1060	1280	C							800	1060	1280	C			
	500	650	800	C							500	650	800	C			
	500	650	800	C							500	650	800	C			
	500	650	800	C							500	650	800	C			
	80	90	110	C							80	90	110	C			
	80	110	130	B							80	110	130	B			
	60	70	90	B							60	70	90	B			
	80	90	110	B							80	90	110	B			
	60	80	110	B							60	80	110	B			
	60	80	110	B							60	80	110	B			
	80	110	130	B							80	110	130	B			
	60	100	130	B							60	100	130	B			
	60	110	130	B							60	110	130	B			

Schnittdaten für VHM-Radiuskopierfräser



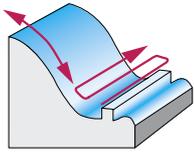
		Produktfamilie		λ						
		H1E0111		10°						
		H602111		30°						
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 2-16 mm					
					Z = 2					
					unbeschichtet					
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c (m/min)					
					a _e / D _c					
					1/5	1/20	1/50	VT		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3				
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4				
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5				
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6				
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	590	P7					
		vergütet	285	960	P8					
		vergütet	380	1280	P9					
		vergütet	430	1480	P10					
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	680	P11						
	gehärtet und angelassen	300	1010	P12						
	gehärtet und angelassen	380	1280	P13						
Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14						
	martensitisch, vergütet	330	1110	P15						
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1				
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2				
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3				
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1				
		perlitisch		260	700	K2				
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3				
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4				
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5				
perlitisch			265	700	K6					
GGV (CGI)			230	400	K7					
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	-	N1	1770	1790	1790	C
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2	1790	1790	1790	C
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	440	590	710	C
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4	440	590	710	C
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5	180	240	280	C
				70	250	N6	440	590	710	C
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7	270	350	430	C	
	Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8	270	350	430	C	
	Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9	270	350	430	C	
	hochfest, Ampco		300	1010	N10					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1				
			ausgehärtet	280	940	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3				
			ausgehärtet	350	1180	S4				
			gegossen	320	1080	S5				
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6				
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7				
		β-Legierungen		410	1400	S8				
Wolframlegierungen		300	1010	S9						
Molybdänlegierungen		300	1010	S10						
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1				
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2				
		gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3				
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4				
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1				
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2				
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5				
	Graphit (technisch)		80 Shore			O6				

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten für VHM-Radiuskopierfräser

(Fortsetzung)



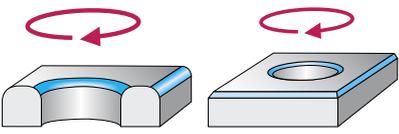
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Produktfamilie		λ		
					H1E01118	MC413 Advance MC416 Advance	10°	30°	
					H8E01118 H8E11118		40°		
					Ø 1-25 mm				
					Z = 2-4				
					WJ30TF / TAX				
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c (m/min)				
					a _e / D _c				
					1/5	1/20	1/50	VT	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125 430	P1	230	310	370	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190 640	P2	220	300	360	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210 710	P3	190	260	310	A
		C > 0,55 %	geglüht	190 640	P4	190	260	310	A
		C > 0,55 %	vergütet	300 1010	P5	150	180	220	A
	Niedrig legierter Stahl	Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220 750	P6	190	260	310	A
		geglüht	175 590	P7	190	260	310	A	
		vergütet	285 960	P8	150	180	220	A	
		vergütet	380 1280	P9	120	150	180	A	
		vergütet	430 1480	P10	100	130	150	A	
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200 680	P11	190	260	310	A		
	gehärtet und angelassen	300 1010	P12	150	180	220	A		
	gehärtet und angelassen	380 1280	P13	100	130	150	A		
Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200 680	P14	70	90	100	A		
	martensitisch, vergütet	330 1110	P15	50	60	80	A		
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200 680	M1	80	110	130	B	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300 1010	M2	50	60	80	B	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230 780	M3	70	90	100	B	
K	Temperguss	ferritisch	200 400	K1	180	240	290	A	
		perlitisch	260 700	K2	150	190	220	A	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180 200	K3	180	240	290	A	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245 350	K4	150	200	240	A	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155 400	K5	180	240	290	A	
		perlitisch	265 700	K6	150	190	220	A	
	GGV (CGI)		230 400	K7	130	160	190	A	
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30 -	N1	1740	1740	1740	C	
		aushärtbar, ausgehärtet	100 340	N2	1740	1740	1740	C	
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75 260	N3	690	920	1100	C	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90 310	N4	690	920	1100	C	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130 450	N5	240	320	390	C	
	Magnesiumlegierungen		70 250	N6	800	1060	1280	C	
		Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100 340	N7	500	660	800	C
	Messing, Bronze, Rotguss		90 310	N8	500	660	800	C	
	Cu-Legierungen, kurzspanend		110 380	N9	500	660	800	C	
	hochfest, Ampco		300 1010	N10	80	90	110	C	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200 680	S1	60	90	110	B
			ausgehärtet	280 940	S2	40	50	70	B
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250 840	S3	60	90	110	B
			ausgehärtet	350 1180	S4	40	50	70	B
		gegossen	320 1080	S5	40	50	70	B	
	Titanlegierungen	Reintitan	200 680	S6	210	300	380	B	
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375 1260	S7	60	100	130	B	
Wolframlegierungen		410 1400	S8	60	100	130	B		
Molybdänlegierungen		300 1010	S9						
		300 1010	S10						
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1				
		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2				
		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3				
Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4					
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1				
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2				
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5				
	Graphit (technisch)		80 Shore			O6			

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Die entsprechenden Vorschubwerte finden Sie ab Seite D40.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten für VHM-Profilfräser



Produktfamilie		λ
MC500 Advance	H3E58118	0°
MC501 Advance	H3E58318	
MC502 Advance	H3E58518	
H1E58018	H1E58318	10°
H1E58118	H1E58518	

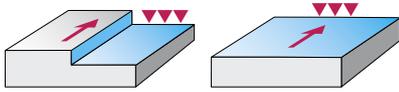
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	60° / 90° / 120° / 150°				
						Z = 2-6				
						WJ30TF / TAX				
						Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
		a _e / D _c								
		1/3	1/10	1/20	VT					
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	220	320	380	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	220	320	380	A
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	180	260	320	A
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	180	260	30	A
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	130	180	230	A
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	180	260	320	A
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	180	260	320	A
			vergütet	285	960	P8	130	180	230	A
			vergütet	380	1280	P9	110	150	170	A
			vergütet	430	1480	P10	90	130	160	A
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	180	260	320	A	
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12	130	180	230	A	
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13	90	130	160	A	
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	60	90	110	A	
		martensitisch, vergütet	330	1110	P15	50	70	80	A	
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	80	110	130	B	
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	50	70	80	B	
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	60	90	110	B	
K	Temperguss	ferritisch	200	400	K1	170	240	300	A	
		perlitisch	260	700	K2	130	190	230	A	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	200	K3	170	240	300	A	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	170	240	300	A	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	400	K5	170	240	300	A	
perlitisch		265	700	K6	130	190	230	A		
	GGV (CGI)	230	400	K7	110	160	200	A		
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	-	N1	1600	2300	2900	C	
		aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	1600	2300	2900	C	
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	260	370	450	C	
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	260	370	450	C	
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	170	240	300	C	
		Magnesiumlegierungen	70	250	N6	750	1100	1300	C	
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	480	680	840	C	
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8	480	680	840	C	
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9	480	680	840	C	
		hochfest, Ampco	300	1010	N10	70	100	120	C	
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	60	90	110	B
			ausgehärtet	280	940	S2	40	50	70	B
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	60	90	110	B
			ausgehärtet	350	1180	S4	40	50	70	B
			gegossen	320	1080	S5	40	50	70	B
	Titanlegierungen	Reintitan	200	680	S6	200	290	370	B	
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	60	90	120	B	
	β-Legierungen	410	1400	S8	60	90	120	B		
	Wolframlegierungen	300	1010	S9	70	100	120	B		
	Molybdänlegierungen	300	1010	S10	70	100	120	B		
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1				
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2				
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3				
		Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4			
O	Thermoplaste		ohne abrasive Füllstoffe			O1				
			ohne abrasive Füllstoffe			O2				
	Kunststoff, glasfaserverstärkt		GFRP				O3			
			Kunststoff, kohlefaserverstärkt				O4			
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt		AFRP				O5			
			Graphit (technisch)		80 Shore		O6			

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Produktfamilie		λ	Produktfamilie		λ		
MC503 Advance	H3E68118	0°	MC504 Advance		0°		
R 0,5–6 mm			Ø 6–12 mm				
Z = 3–4			Z = 4–6				
WJ30TF / TAX			WJ30TF				
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]			
a_e / D_c				a_e / D_c			
1/1	1/2	1/10	VT	1/3	1/10	1/20	VT
310			A	220	320	380	A
310			A	220	320	380	A
260			A	180	260	320	A
260			A	180	260	30	A
190			A	130	180	230	A
260			A	180	260	320	A
260			A	180	260	320	A
190			A	130	180	230	A
150			A	110	150	170	A
130			A	90	130	160	A
260			A	180	260	320	A
190			A	130	180	230	A
130			A	90	130	160	A
90			A	60	90	110	A
70			A	50	70	80	A
100			B	80	110	130	B
70			B	50	70	80	B
90			B	60	90	110	B
240			A	170	240	300	A
190			A	130	190	230	A
240			A	170	240	300	A
200			A	170	240	300	A
240			A	170	240	300	A
190			A	130	190	230	A
120			A	110	160	200	A
2300			C	1600	2300	2900	C
2300			C	1600	2300	2900	C
370			C	260	370	450	C
370			C	260	370	450	C
240			C	170	240	300	C
1100			C	750	1100	1300	C
680			C	480	680	840	C
680			C	480	680	840	C
680			C	480	680	840	C
100			C	70	100	120	C
90			B	60	90	110	B
50			B	40	50	70	B
90			B	60	90	110	B
50			B	40	50	70	B
50			B	40	50	70	B
280			B	200	290	370	B
80			B	60	90	120	B
80			B	60	90	120	B
100			B	70	100	120	B
100			B	70	100	120	B

Schnittdaten für PKD-Fräser

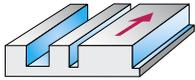


		Produktfamilie		λ						
		MP060 MP160 MP260								
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 6-125 mm					
					Z = 2-22					
					WDN20					
					Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c (m/min)					
					1/1	1/2	1/4	1/10	VT	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	428	P1				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	639	P2				
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	708	P3				
		C > 0,55 %	geglüht	190	639	P4				
		C > 0,55 %	vergütet	300	1013	P5				
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	745	P6				
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	591	P7					
		vergütet	300	1013	P8					
		vergütet	380	1282	P9					
		vergütet	430	1477	P10					
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	675	P11					
		gehärtet und angelassen	300	1013	P12					
		gehärtet und angelassen	400	1361	P13					
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	675	P14					
		martensitisch, vergütet	330	1114	P15					
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	675	M1				
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1013	M2				
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	778	M3				
K	Temperguss	ferritisch		200	675	K1				
		perlitisch		260	867	K2				
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	602	K3				
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	825	K4				
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	518	K5				
GGV (CGI)	perlitisch		265	885	K6					
				200	675	K7				
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	-	N1	1200	1200	1500	G
		aushärtbar, ausgehärtet		100	343	N2	1000	1200	1200	G
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	1000	1000	1000	H
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	314	N4	1000	1000	1000	H
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	447	N5	800	800	800	H
Magnesiumlegierungen			70	250	N6					
S	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	343	N7				
		Messing, Bronze, Rotguss		90	314	N8				
		Cu-Legierungen, kurzspanend		110	382	N9				
		hochfest, Ampco		300	1013	N10				
						200	675	S1		
H	Wärmefeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	675	S1				
			ausgehärtet	280	943	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	839	S3				
			ausgehärtet	350	1177	S4				
		gegossen	320	1076	S5					
O	Titanlegierungen	Reintitan		200	675	S6				
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1262	S7				
		β-Legierungen		410	1396	S8				
				300	1013	S9				
				300	1013	S10				
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1				
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2				
		gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3				
		gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4			
O	Kunststoff	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1	400	400	400	I
		Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2	500	500	500	I
		Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3				
		Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4				
		Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5				
		Graphit (technisch)		80 Shore		O6	600	800	800	I

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten für Eck-/Nutfräser Keramik



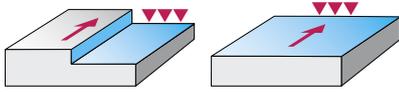
		Produktfamilie	λ	Produktfamilie	λ									
		MC275 Ceramic (Solid)	35°	MC075 Ceramic (Solid)	35°									
		MC275 Ceramic ConeFit		MC075 Ceramic ConeFit										
Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben	Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m [N/mm ²]	Zerspanungsgruppe ¹	Ø 8–25 mm	Ø 8–25 mm								
					Z = 4–8	Z = 4								
					WIS10		WIS10							
		Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]								
		a _e / D _c		VT ²	a _e / D _c		VT ²							
		1	1/4	1/10	1	1/4	1/10	VT ²						
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1								
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2								
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3								
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4								
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5								
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6								
	Niedrig legierter Stahl	geglüht	175	590	P7									
		vergütet	285	960	P8									
		vergütet	380	1280	P9									
		vergütet	430	1480	P10									
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl	geglüht	200	680	P11									
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12									
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13									
	Nichtrostender Stahl	ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14									
		martensitisch, vergütet	330	1110	P15									
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1									
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2									
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3									
K	Temperguss	ferritisch	200	400	K1									
		perlitisch	260	700	K2									
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	200	K3									
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4									
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	400	K5									
perlitisch		265	700	K6										
GGV (CGI)		230	400	K7										
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	–	N1									
		aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2									
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3									
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4									
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5									
	Magnesiumlegierungen		70	250	N6									
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7									
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8									
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9									
		hochfest, Ampco	300	1010	N10									
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1								
			ausgehärtet	280	940	S2								
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	690	1070	1300	B	480	378	378	B
			ausgehärtet	350	1180	S4	690	1070	1300	B	480	378	378	B
			gegossen	320	1080	S5	690	1070	1300	B	480	378	378	B
				200	680	S6								
	Titanlegierungen	Reintitan	200	680	S6									
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7									
	Wolframlegierungen		410	1400	S8									
	Molybdänlegierungen		300	1010	S9									
		300	1010	S10										
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	–	H1									
		gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H2									
		gehärtet und angelassen	60 HRC	–	H3									
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	–	H4									
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1									
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2									
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3									
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4									
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5									
	Graphit (technisch)		80 Shore		O6									

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Die entsprechenden Vorschubwerte finden Sie ab Seite D40.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten für Schafffräser mit PKD-/gelöteten Schneiden



		Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹	Produktfamilie gelötete Helifräser			
							F1675 F1678	F1676 F1682		
Werkstoffgruppe						Ø 20-100 mm				
						Z = 4-8				
						WP40				
						Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c (m/min)				
						a _e / D _c				
						1/2	1/4	1/10	VT	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	200	325	375	J
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	140	225	265	J
		C > 0,25... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	120	200	230	J
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	140	225	265	J
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	110	180	215	J
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	130	220	280	J
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	155	250	290	L
			vergütet	285	960	P8	120	190	225	L
			vergütet	380	1280	P9	100	170	195	L
			vergütet	430	1480	P10	90	160	170	L
Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	115	190	220	L	
		gehärtet und angelassen	300	1010	P12	100	160	180	L	
		gehärtet und angelassen	380	1280	P13	90	150	170	L	
Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	75	125	145	L	
		martensitisch, vergütet	330	1110	P15	70	115	135	L	
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1				
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2				
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3				
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1				
			perlitisch	260	700	K2				
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3				
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4				
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5				
		perlitisch	265	700	K6					
	GGV (CGI)			230	400	K7				
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1				
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2				
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3				
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4				
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5				
	Magnesiumlegierungen			70	250	N6				
				100	340	N7				
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8					
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9					
		hochfest, Ampco	300	1010	N10					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1				
			ausgehärtet	280	940	S2				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3				
			ausgehärtet	350	1180	S4				
			gegossen	320	1080	S5				
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6				
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7				
		β-Legierungen	410	1400	S8					
		Wolframlegierungen		300	1010	S9				
		Molybdänlegierungen		300	1010	S10				
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1				
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2				
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3				
		Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4			
O	Thermoplaste		ohne abrasive Füllstoffe			O1				
	Duroplaste		ohne abrasive Füllstoffe			O2				
	Kunststoff, glasfaserverstärkt		GFRP			O3				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt		CFRP			O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt		AFRP			O5				
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6			

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmungen

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

A Werkstoffgruppen ISO P, ISO K und Titanlegierungen

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]									
	Ø 0,3 mm	Ø 0,5 mm	Ø 1 mm	Ø 2 mm	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm
0,01	0,02	0,02	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,15	0,20	
0,05	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	0,10	0,12	0,15	0,20	
0,1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	0,10	0,15	0,20	0,20
0,2	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,06	0,08	0,15	0,18	0,20
0,5		0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,12	0,15	0,15
1			0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,12	0,12
2				0,02	0,03	0,03	0,05	0,08	0,11	0,12
3					0,02	0,02	0,04	0,07	0,10	0,12
5						0,02	0,04	0,07	0,10	0,12
6							0,03	0,06	0,08	0,10
8								0,05	0,07	0,09
10									0,06	0,08
12										0,07
14										
16										
18										
20										
25										
32										
40										
50										
63										
80										
100										
160										
200										

A Werkstoffgruppen ISO P, ISO K und Titanlegierungen (Fortsetzung)

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]									
	Ø 14 mm	Ø 16 mm	Ø 18 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm
0,01										
0,05										
0,1	0,20	0,20								
0,2	0,20	0,20	0,20	0,25						
0,5	0,15	0,15	0,20	0,25	0,25					
1	0,12	0,12	0,15	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,40
2	0,12	0,12	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30
3	0,12	0,12	0,14	0,18	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,30
5	0,12	0,12	0,12	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25
6	0,10	0,12	0,12	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25
8	0,10	0,12	0,12	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25
10	0,10	0,12	0,12	0,14	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
12	0,09	0,11	0,12	0,14	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,20
14	0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20
16		0,09	0,10	0,12	0,15	0,15	0,16	0,16	0,20	0,20
18			0,10	0,11	0,13	0,15	0,15	0,16	0,16	0,20
20				0,10	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,16
25					0,10	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16
32						0,10	0,12	0,13	0,15	0,15
40							0,10	0,12	0,13	0,15
50								0,10	0,12	0,13
63									0,10	0,12
80										0,10
100										
160										
200										

* radiale Zustellung in mm

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmungen (Fortsetzung)

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

B Werkstoffgruppen ISO M, ISO H, warmfeste Legierungen, Wolfram- und Molybdänlegierungen

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]									
	Ø 0,3 mm	Ø 0,5 mm	Ø 1 mm	Ø 2 mm	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm
0,01	0,02	0,02	0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,12	0,16	
0,05	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	
0,1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16	0,16
0,2	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,12	0,14	0,16
0,5		0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,06	0,10	0,12	0,12
1			0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,10
2				0,02	0,02	0,02	0,04	0,06	0,09	0,10
3					0,02	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
5						0,02	0,03	0,06	0,08	0,10
6							0,02	0,05	0,06	0,08
8								0,04	0,06	0,07
10									0,05	0,06
12										0,06
14										
16										
18										
20										
25										
32										
40										
50										
63										
80										
100										
160										
200										

B Werkstoffgruppen ISO M, ISO H, warmfeste Legierungen, Wolfram- und Molybdänlegierungen (Fortsetzung)

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]									
	Ø 14 mm	Ø 16 mm	Ø 18 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm
0,01										
0,05										
0,1	0,16	0,16								
0,2	0,16	0,16	0,16	0,20						
0,5	0,12	0,12	0,16	0,20	0,20					
1	0,10	0,10	0,12	0,16	0,20	0,20	0,24	0,24	0,24	0,32
2	0,10	0,10	0,12	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,24	0,24
3	0,10	0,10	0,11	0,14	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20	0,24
5	0,10	0,10	0,10	0,12	0,16	0,16	0,16	0,20	0,20	0,20
6	0,08	0,10	0,10	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16	0,20	0,20
8	0,08	0,10	0,10	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,20
10	0,08	0,10	0,10	0,11	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
12	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16
14	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16
16		0,07	0,08	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,16	0,16
18			0,08	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,16
20				0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13
25					0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,13
32						0,08	0,10	0,10	0,12	0,12
40							0,08	0,10	0,10	0,12
50								0,08	0,10	0,10
63									0,08	0,10
80										0,08
100										
160										
200										

* radiale Zustellung in mm

Vorschubbestimmungen (Fortsetzung)

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

C Werkstoffgruppen ISO N und ISO O

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]									
	Ø 0,3 mm	Ø 0,5 mm	Ø 1 mm	Ø 2 mm	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm
0,01	0,04	0,04	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,33	0,44	
0,05	0,03	0,03	0,06	0,09	0,15	0,22	0,26	0,33	0,44	
0,1	0,02	0,03	0,04	0,08	0,11	0,18	0,22	0,33	0,44	0,44
0,2	0,02	0,02	0,03	0,07	0,09	0,13	0,18	0,33	0,40	0,44
0,5		0,02	0,03	0,06	0,07	0,11	0,15	0,26	0,33	0,33
1			0,02	0,06	0,07	0,09	0,13	0,20	0,26	0,26
2				0,04	0,07	0,07	0,11	0,18	0,24	0,26
3					0,04	0,06	0,10	0,17	0,23	0,26
5						0,04	0,09	0,15	0,22	0,26
6							0,07	0,13	0,18	0,22
8								0,11	0,15	0,20
10									0,13	0,18
12										0,15
14										
16										
18										
20										
25										
32										
40										
50										
63										
80										
100										
160										
200										

C Werkstoffgruppen ISO N und ISO O (Fortsetzung)

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]									
	Ø 14 mm	Ø 16 mm	Ø 18 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm
0,01										
0,05										
0,1	0,44	0,44								
0,2	0,44	0,44	0,44	0,50						
0,5	0,33	0,33	0,44	0,50	0,50					
1	0,26	0,26	0,33	0,44	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	0,26	0,26	0,33	0,44	0,44	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
3	0,26	0,26	0,30	0,39	0,44	0,44	0,50	0,50	0,50	0,50
5	0,26	0,26	0,26	0,33	0,44	0,44	0,44	0,50	0,50	0,50
6	0,22	0,26	0,26	0,33	0,44	0,44	0,44	0,44	0,50	0,50
8	0,22	0,26	0,26	0,33	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,55
10	0,22	0,26	0,26	0,31	0,35	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
12	0,20	0,24	0,26	0,31	0,35	0,35	0,44	0,44	0,44	0,44
14	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33	0,35	0,35	0,44	0,44	0,44
16		0,20	0,22	0,26	0,33	0,33	0,35	0,35	0,44	0,44
18			0,22	0,24	0,29	0,33	0,33	0,35	0,35	0,44
20				0,22	0,26	0,29	0,33	0,33	0,35	0,35
25					0,22	0,26	0,29	0,33	0,33	0,35
32						0,22	0,26	0,29	0,33	0,33
40							0,22	0,26	0,29	0,33
50								0,22	0,26	0,29
63									0,22	0,26
80										0,22
100										
160										
200										

* radiale Zustellung in mm

Vorschubbestimmungen (Fortsetzung)

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte.
Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

D Flash MD128 Supreme MC128 Advance ISO P, M, K, N, S, O

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]										
	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 14 mm	Ø 16 mm	Ø 18 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
0,8	0,07	0,10									
1,5	0,07	0,10	0,16	0,25							
3	0,07	0,10	0,16	0,25	0,30						
5		0,10	0,16	0,25	0,30	0,35					
6			0,16	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60		
8				0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
10					0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
12							0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
14							0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
16								0,50	0,60	0,70	0,70
18									0,60	0,70	0,70
20										0,70	0,70
25											0,70

E Flash MC089 Advance ISO H

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]										
	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 14 mm	Ø 16 mm	Ø 18 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
0,8	0,06	0,08									
1,5	0,06	0,08	0,13	0,20							
3	0,06	0,08	0,13	0,20	0,24						
5		0,08	0,13	0,20	0,24	0,28					
6			0,13	0,20	0,24	0,28	0,32	0,40	0,48		
8				0,20	0,24	0,28	0,32	0,40	0,48	0,56	0,56
10					0,24	0,28	0,32	0,40	0,48	0,56	0,56
12							0,32	0,40	0,48	0,56	0,56
14							0,32	0,40	0,48	0,56	0,56
16								0,40	0,48	0,56	0,56
18									0,48	0,56	0,56
20										0,56	0,56
25											0,56

F MD340 + MD344 Supreme

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]												
	Ø 1 mm	Ø 2 mm	Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 14 mm	Ø 16 mm	Ø 18 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
0,01	0,04	0,08	0,11	0,14	0,18	0,18	0,24						
0,05	0,03	0,05	0,09	0,12	0,14	0,18	0,24						
0,1	0,02	0,04	0,06	0,10	0,12	0,18	0,24	0,24	0,24	0,24			
0,2	0,02	0,04	0,05	0,07	0,10	0,18	0,22	0,24	0,24	0,24	0,24	0,3	
0,5	0,01	0,03	0,04	0,06	0,08	0,14	0,18	0,18	0,18	0,18	0,24	0,3	0,30
1	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07	0,11	0,14	0,14	0,14	0,14	0,18	0,24	0,30
2		0,02	0,04	0,04	0,06	0,10	0,13	0,14	0,14	0,14	0,18	0,24	0,24
3			0,02	0,03	0,05	0,09	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16	0,21	0,24
5				0,02	0,05	0,08	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,18	0,24
6					0,04	0,07	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,18	0,24
8						0,06	0,08	0,11	0,12	0,14	0,14	0,18	0,24
10							0,07	0,10	0,12	0,14	0,14	0,17	0,19
12								0,08	0,11	0,13	0,14	0,17	0,19
14									0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
16										0,11	0,12	0,14	0,18
18											0,12	0,13	0,16
20												0,12	0,14
25													0,12

* radiale Zustellung in mm

Vorschubbestimmungen für gelötete Werkzeuge

G Aluminium-Knetlegierungen

a_e/D_c	Vorschub pro Zahn f_z [mm]													
	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm	Ø 125 mm
1/50	0,08	0,07	0,09	0,09	0,12	0,12	0,12	0,15	0,15					
1/20	0,07	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13					
1/10	0,06	0,06	0,07	0,07	0,10	0,07	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
1/5	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
1/2	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1/1	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

H Magnesiumlegierungen / Kupfer und Kupferlegierungen

a_e/D_c	Vorschub pro Zahn f_z [mm]													
	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm	Ø 125 mm
1/50	0,04	0,04	0,06	0,06	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11					
1/20	0,04	0,04	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10					
1/10	0,04	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1/5	0,03	0,03	0,04	0,04	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
1/2	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1/1	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

I Thermoplaste, Duroplaste, Kunststoff, Graphit

a_e/D_c	Vorschub pro Zahn f_z [mm]													
	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm	Ø 125 mm
1/50	0,05	0,05	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13					
1/20	0,05	0,05	0,06	0,06	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11					
1/10	0,04	0,04	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
1/5	0,04	0,04	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1/2	0,03	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
1/1	0,03	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

J Unlegierter Stahl, Temperguss, Kugelgraphitguss und GGV

a_e [mm]*	Vorschub pro Zahn f_z [mm]								
	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm
1,0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13				
2,0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,20			
3,0	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,19	0,20		
4,0	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,18	0,19	0,20	
5,0	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,18	0,18	0,19	0,20
6,0	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,17	0,18	0,18	0,19
8,0	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,17	0,17	0,18	0,18
10,0	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,17	0,17	0,17	0,18
12,0	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,16	0,17	0,17	0,17
16,0	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,16	0,17	0,17
20,0		0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,16	0,17
25,0			0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,16
32,0				0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15
40,0					0,10	0,15	0,15	0,15	0,15
50,0						0,15	0,15	0,15	0,15
63,0							0,15	0,15	0,15
80,0								0,15	0,15
100,0									0,15

* radiale Zustellung in mm

Vorschubbestimmungen für gelötete Werkzeuge

(Fortsetzung)

K Grauguss

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]								
	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm
1,0	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15				
2,0	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,26			
3,0	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,25	0,26		
4,0	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,24	0,25	0,26	
5,0	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,24	0,24	0,25	0,26
6,0	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,23	0,24	0,24	0,25
8,0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,22	0,23	0,24	0,24
10,0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,22	0,22	0,23	0,24
12,0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,21	0,22	0,22	0,23
16,0	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,20	0,21	0,22	0,22
20,0		0,12	0,12	0,12	0,12	0,20	0,20	0,21	0,22
25,0			0,12	0,12	0,12	0,20	0,20	0,20	0,21
32,0				0,12	0,12	0,20	0,20	0,20	0,20
40,0					0,12	0,20	0,20	0,20	0,20
50,0						0,20	0,20	0,20	0,20
63,0							0,20	0,20	0,20
80,0								0,20	0,20
100,0									0,20

L Niedrig legierter Stahl, hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]								
	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm
1,0	0,09	0,09	0,09	0,1	0,10				
2,0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,17			
3,0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,16	0,17		
4,0	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,15	0,16	0,17	
5,0	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,14	0,15	0,16	0,17
6,0	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,14	0,14	0,15	0,16
8,0	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,14	0,14	0,14	0,15
10,0	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,13	0,14	0,14	0,14
12,0	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,13	0,13	0,14	0,14
16,0	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,13	0,13	0,13	0,14
20,0		0,08	0,08	0,08	0,08	0,13	0,13	0,13	0,13
25,0			0,08	0,08	0,08	0,12	0,13	0,13	0,13
32,0				0,08	0,08	0,12	0,12	0,13	0,13
40,0					0,08	0,12	0,12	0,12	0,13
50,0						0,12	0,12	0,12	0,12
63,0							0,12	0,12	0,12
80,0								0,12	0,12
100,0									0,12

M Nichtrostender Stahl (ISO P)

a _e [mm]*	Vorschub pro Zahn f _z [mm]								
	Ø 16 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm	Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 63 mm	Ø 80 mm	Ø 100 mm
1,0	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08				
2,0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,14			
3,0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,13	0,14		
4,0	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,13	0,14	
5,0	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,12	0,12	0,13	0,14
6,0	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,12	0,12	0,12	0,13
8,0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,12	0,12	0,12	0,12
10,0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,12	0,12	0,12
12,0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,11	0,12	0,12
16,0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,11	0,11	0,12
20,0		0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,11	0,11	0,11
25,0			0,06	0,06	0,06	0,10	0,11	0,11	0,11
32,0				0,06	0,06	0,10	0,10	0,11	0,11
40,0					0,06	0,10	0,10	0,10	0,11
50,0						0,10	0,10	0,10	0,10
63,0							0,10	0,10	0,10
80,0								0,10	0,10
100,0									0,10

* radiale Zustellung in mm

Schnittgeschwindigkeit: Korrekturfaktoren *

v_c -Korrekturfaktoren – Halter / Stahl

Bezeichnung	v_c -Korrekturfaktoren	Typ	max. Drehzahl
AK610.Z16.E10.005	$v_c \times 1,0$	A	40.000
AK610.Z12.E10.005	$v_c \times 1,0$	A	40.000
AK610.Z10.E10.020	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z16.E10.050	$v_c \times 0,6$	B	12.000
AK610.Z16.E10.036	$v_c \times 0,7$	C	15.000
AK610.Z12.E10.036	$v_c \times 0,7$	C	15.000
AK610.Z16.E12.005	$v_c \times 1,0$	A	40.000
AK610.Z12.E12.022	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z16.E12.060	$v_c \times 0,6$	B	10.000
AK610.Z16.E12.025	$v_c \times 0,7$	C	15.000
AK610.Z20.E16.005	$v_c \times 1,0$	A	40.000
AK610.Z16.E16.025	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z20.E16.025	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z20.E16.075	$v_c \times 0,6$	B	10.000
AK610.Z25.E16.054	$v_c \times 0,7$	C	15.000
AK610.Z25.E20.005	$v_c \times 1,0$	A	30.000
AK610.Z20.E20.030	$v_c \times 0,8$	A	20.000
AK610.Z32.E20.073	$v_c \times 0,7$	C	20.000
AK610.Z32.E25.005	$v_c \times 1,0$	A	30.000
AK610.Z25.E25.040	$v_c \times 0,7$	A	15.000
AK610.Z32.E25.045	$v_c \times 0,7$	C	20.000

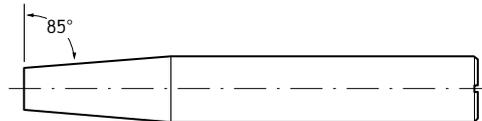
Typ A



Typ B



Typ C



v_c -Korrekturfaktoren – Halter / VHM

Bezeichnung	v_c -Korrekturfaktoren	Typ	max. Drehzahl
AK610.Z10.E10.050C	$v_c \times 0,8$	A	20.000
AK610.Z16.E10.100C	$v_c \times 0,7$	B	15.000
AK610.Z12.E12.048C	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z16.E12.090C	$v_c \times 0,7$	B	15.000
AK610.Z16.E16.080C	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z20.E16.118C	$v_c \times 0,6$	B	10.000
AK610.Z20.E20.038C	$v_c \times 1,0$	A	30.000
AK610.Z20.E20.110C	$v_c \times 0,9$	A	30.000
AK610.Z25.E25.120C	$v_c \times 0,6$	A	10.000

* Bitte beachten:

Bei ConeFit-Köpfen, abhängig von Auskraglänge und Schafttyp, die Schnittgeschwindigkeit anpassen.

Maximale Drehzahl beachten. Schnittdaten siehe ab Seite D 10.

Sortenbeschreibung

Beschichtetes Hartmetall																				
Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Werkzeugbeispiel	
		P	M	K	N	S	H	O	01	05	10	15	20	25	30	35				40
		Stahl	Nichtrostender Stahl	Gusseisen	NE-Metalle	Schwer zerspan- bare Werkstoffe	Harte Werkstoffe	Andere												
WK40TF	HC – P 40	●●																		
	HC – M 40		●																	
	HC – K 40			●																
	HC – S 40					●														
WJ30TF	HC – P 30	●●																		
	HC – M 30		●																	
	HC – K 30			●																
	HC – N 30				●															
	HC – S 30					●														
WJ30CA	HC – N 30				●●															
WK40RC	HC – M 40		●●																	
	HC – S 40					●														
WK40TZ	HC – P 40	●●																		
	HC – M 40		●																	
WJ30ED	HC – P 30	●●																		
	HC – M 30		●																	
	HC – K 30			●																
WK40TP	HC – P 40	●●																		
	HC – K 40			●																
WK40EA	HC – P 40	●																		
	HC – M 40		●																	
	HC – S 40					●●														
WJ30DD	HC – N 30				●●															
WJ30RA	HC – M 30		●●																	
	HC – N 30				●															
	HC – S 30					●●														

HC = beschichtetes Hartmetall

- Hauptanwendung
- Weitere Anwendung

Sortenbeschreibung

(Fortsetzung)

Beschichtetes Hartmetall

Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Werkzeugbeispiel
		P	M	K	N	S	H	O	01	05	10	15	20	25	30	35			
		Stahl	Nichtrostender Stahl	Gusseisen	NE-Metalle	Schwer zerspan- bare Werkstoffe	Harte Werkstoffe	Andere											
WJ30RD	HC – P 30	●●																	
	HC – K 30			●															
WJ30EN	HC – P 40	●																	
	HC – M 40		●																
	HC – S 40					●●													
WB10TG	HC – H 10						●●												

Unbeschichtetes Hartmetall

Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Werkzeugbeispiel
		P	M	K	N	S	H	O	01	05	10	15	20	25	30	35			
		Stahl	Nichtrostender Stahl	Gusseisen	NE-Metalle	Schwer zerspan- bare Werkstoffe	Harte Werkstoffe	Andere											
WJ30UU	HW – N 30				●●														

Keramik

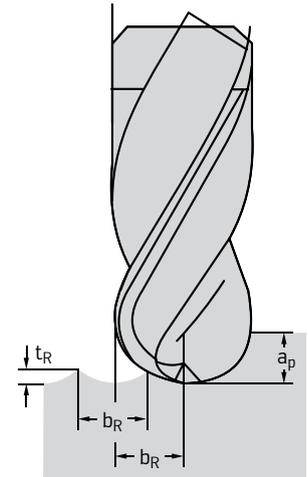
Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Werkzeugbeispiel
		P	M	K	N	S	H	O	01	05	10	15	20	25	30	35			
		Stahl	Nichtrostender Stahl	Gusseisen	NE-Metalle	Schwer zerspan- bare Werkstoffe	Harte Werkstoffe	Andere											
WIS10	CN – S 10					●●													

CN = Siliziumnitrid Si₃N₄
 HC = beschichtetes Hartmetall
 HW = unbeschichtetes Hartmetall

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

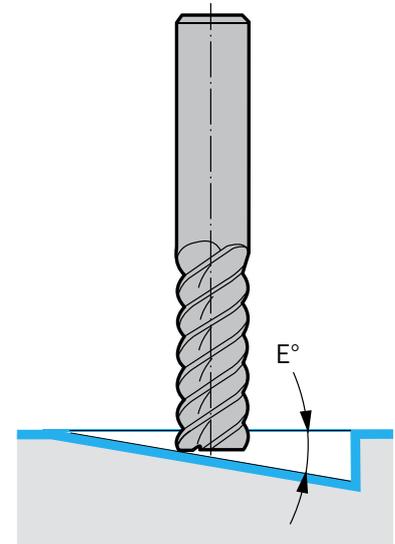
Einsatzempfehlung Kopierschichten

Werkzeugdurchmesser D_c (mm)	Zeilenbreite (b_R) für Rillentiefe $t_R = 5 \mu\text{m}$	Zeilenbreite (b_R) für Rillentiefe $t_R = 2 \mu\text{m}$
0,3	0,08	0,04
0,4	0,09	0,05
0,5	0,10	0,06
0,6	0,11	0,07
0,8	0,12	0,08
1,0	0,14	0,09
1,5	0,17	0,11
2,0	0,20	0,12
2,5	0,22	0,14
3,0	0,25	0,16
4,0	0,28	0,18
5,0	0,31	0,20
6,0	0,34	0,22
8,0	0,40	0,25
10,0	0,45	0,28
12,0	0,49	0,31
16,0	0,56	0,36
20,0	0,63	0,40
25,0	0,71	0,45
32,0	0,80	0,50



Maximaler Eintauchwinkel bei Vollhartmetall

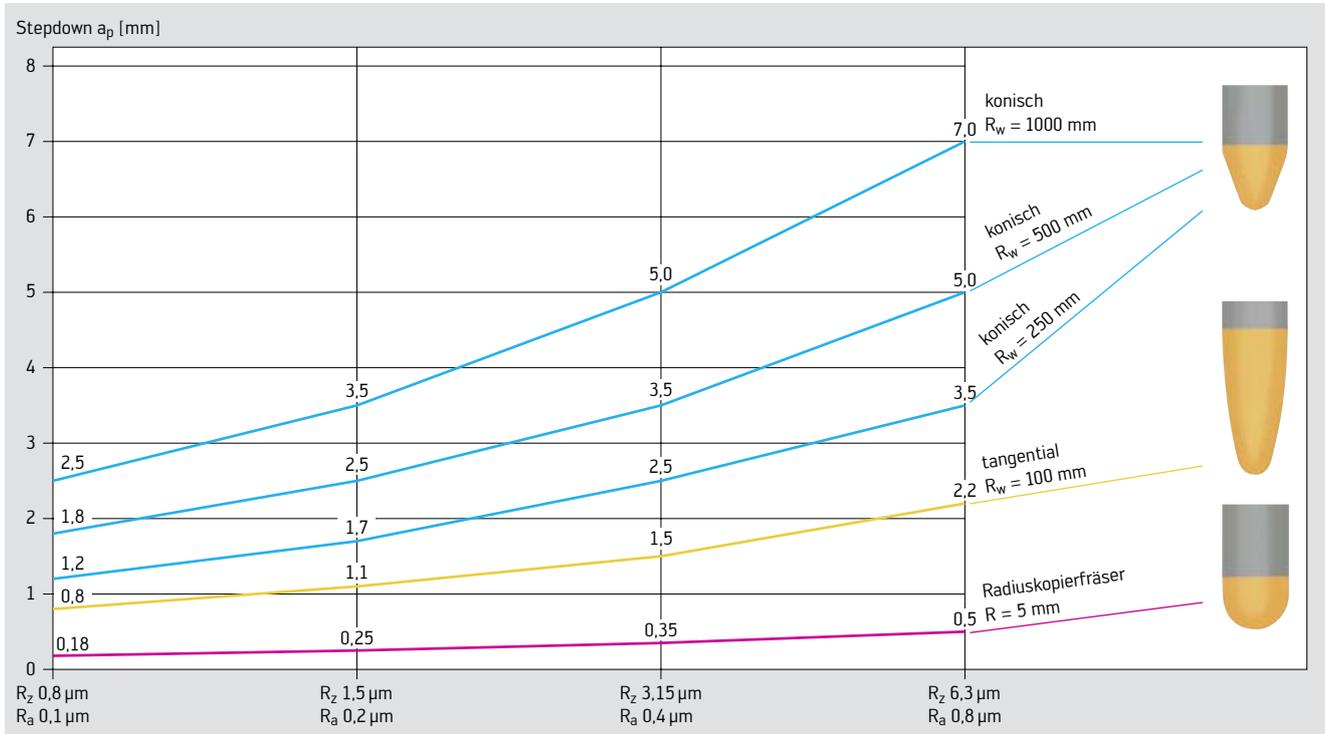
Werkstoffgruppen	Materialien	Zähnezahl					
		2	3	4	5	6-8	8
P	Stahl	10*	8*	5	5	4	3
M	Nichtrostender Stahl	5	5	5	5	4	3
K	Gusseisen	10	10	8	6	5	3
N	NE-Metalle	15	15	15	10	10	5
S	Schwer zerspanbare Werkstoffe	5	5	5	5	4	3
H	Harte Werkstoffe	2	2	1,5	1,5	1,5	1
O	Andere	15	15	15	10	10	5



* Bei $R_m > 1100 \text{ N/mm}^2$ Tauchwinkel um 25 % reduzieren:
MD344 Supreme – Spezialist für Eintauch-Strategien, Eintauchwinkel bis zu 45° möglich.

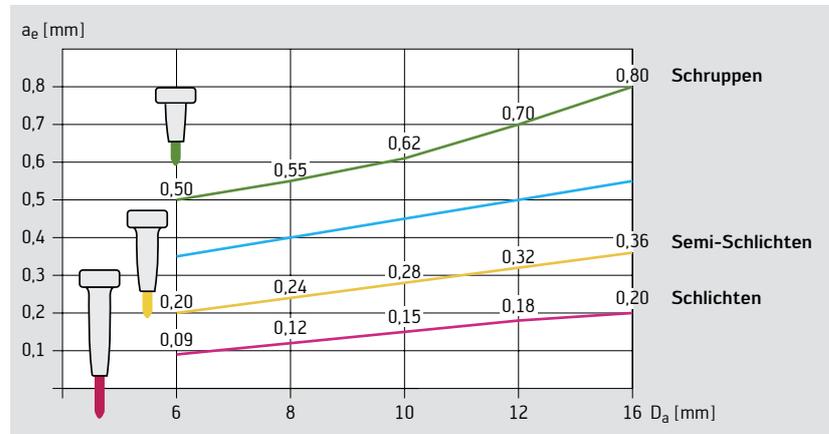
Kreissegmentfräser-Einsatzempfehlungen

Richtwerte axiale Schnitttiefe a_p [mm] in Abhängigkeit von Werkzeugtyp und Rauhtiefe



Beispiel anhand einer b_R / a_p Zustellung 5 mm
Bei weniger a_p mehr a_e wegen Kräfteinfluss möglich!

Richtwerte a_e [mm] in Abhängigkeit von Außendurchmesser D_a [mm] und Auskräglänge



Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit und Vorschub pro Zahn

	Werkstoff-Bezeichnung	Zugfestigkeit / Härte	v_c [m/min]	f_z [mm]
ISO P	S2335	800 N/mm ²	300	0,07
	42CrMo4	1000 N/mm ²	220	0,06
		1400 N/mm ²	180	0,05
ISO M	1.4301		200	0,07
	1.4571		180	0,05
ISO K			350	0,15
ISO S	TiAl6V4		110	0,08
	Inconel 718		50	0,035
ISO N			400	0,2
ISO H	1.2344	bis 54 HRC	150	0,03

High-Feed-Geometrie

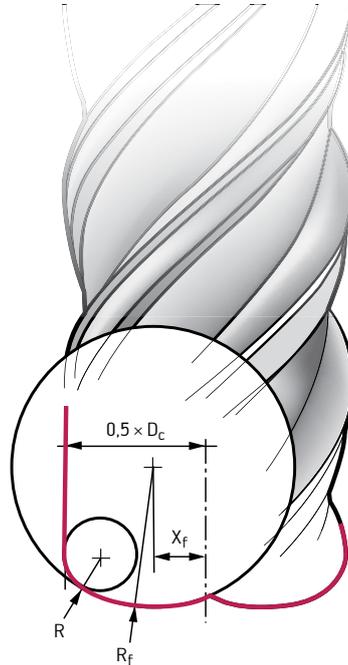
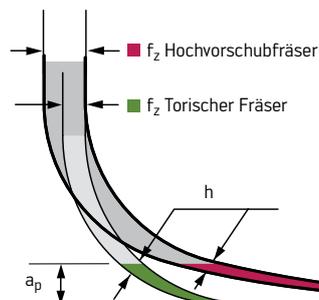
High-Feed-Fräser

MD025 Supreme & MD025 ConeFit
(WJ30RD = ISO P & K; WJ30RA = M & S)

MC025 Advance & MC025 ConeFit
(WJ30TF = ISO P, M, K, S → Universal)

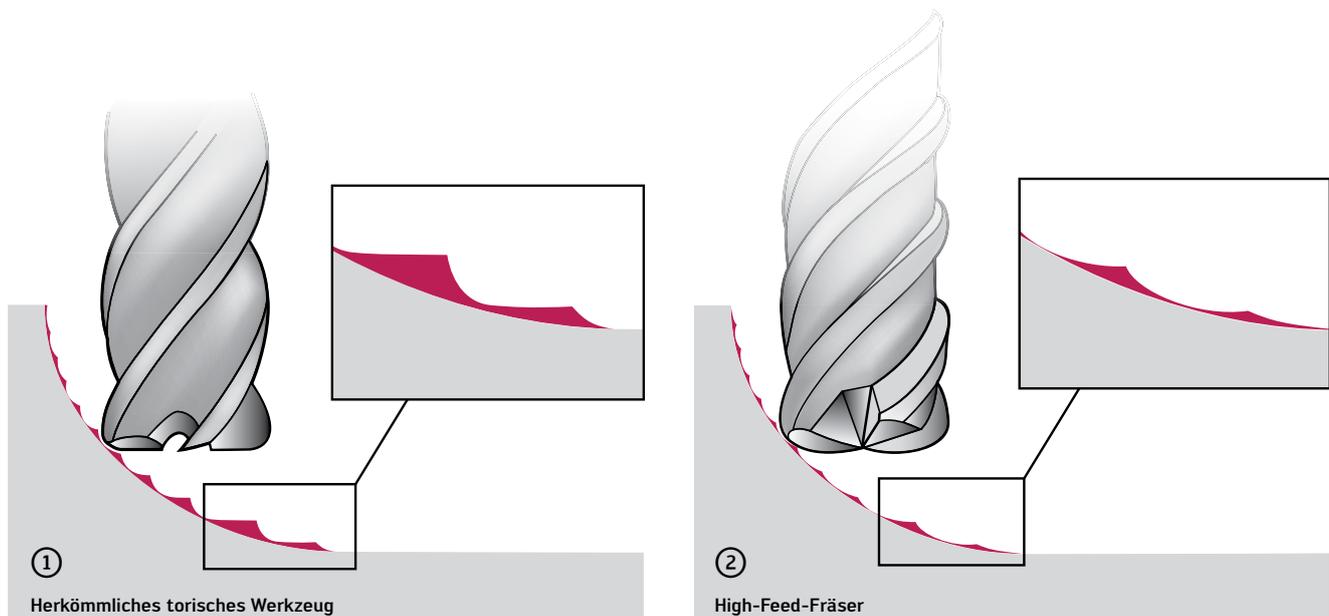
MC089 Advance (WB10TG = ISO H)
MC075 Ceramic & MC075 ConeFit Ceramic (WIS10 = ISO S)

Die spezielle Stirngeometrie verringert die Spanungsdicke „h“. Extrem hohe Vorschübe können realisiert werden. Kräfte werden axial in die Werkzeugmitte abgeleitet. Dies stabilisiert den Bearbeitungsprozess.



Trotz doppeltem Vorschub bleibt die Spanungsdicke (h) dünner.

Im Vergleich zu herkömmlichen torischen Werkzeugen (Abbildung 1) reduziert sich beim High-Feed-Fräser (Abbildung 2) das Restmaterial. Grund dafür ist die besondere Geometrie. Dies minimiert die Restmaterial-Bearbeitung und verlängert die Standzeit des nachfolgenden Schlichtwerkzeuges.



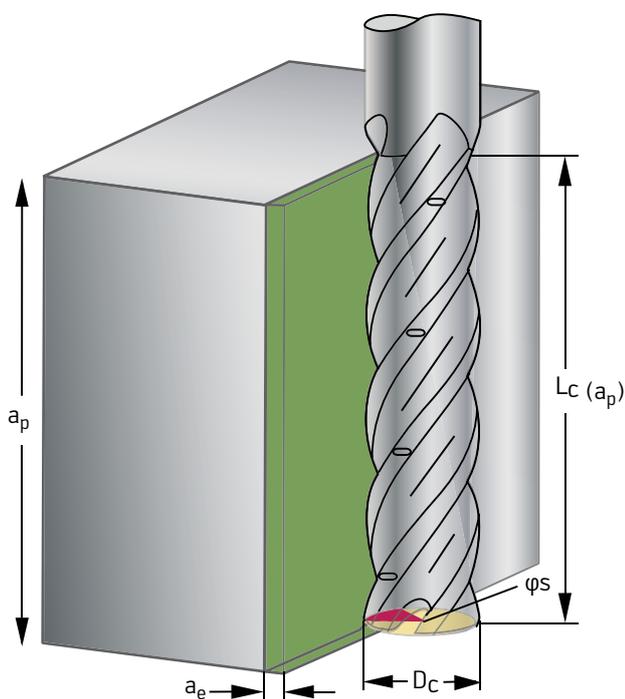
Anwendungsinformationen: Dynamisches Fräsen

Maximale Prozesssicherheit plus Effizienz

Prozesssicherheit, Produktivität, Wirtschaftlichkeit ... Die Anforderungen an die Metallzerspanung steigen stetig. Gleichzeitig muss eine hohe Qualität beim Ergebnis gewährleistet sein. Um dies zu erreichen, ermöglichen moderne Werkzeugmaschinen und CAD/CAM-Systeme immer effizientere Fräsverfahren.

Das Dynamische Fräsen ist ein gutes Beispiel dafür: Es verkürzt die Bearbeitungszeiten und erhöht gleichzeitig Prozesssicherheit, Standzeiten und Zeitspanvolumen.

Die Bearbeitungsstrategie



Das Dynamische Fräsen (High Dynamic Cutting – HDC) basiert auf folgenden Faktoren:

- Maximale Zeitspanvolumen (Q_{max})
- Kleine radiale Schnittbreiten (a_e)
- Große axiale Schnitttiefen (a_p)
- Konstante h_m = Konstante mittlere Spanungsdicke (h_m)
- Eingriffswinkel (φ_s), abgestimmt auf das zu bearbeitende Material



Voraussetzungen:

- Dynamische Werkzeuge
- Dynamische Maschinen
- CAM-System zur Programmierung

IHRE VORTEILE

- Hohe Prozesssicherheit und Zeitspanvolumen
- Große Schnitttiefen möglich
- Wenig Wärmebelastung der Werkzeugschneiden
- Geringerer Werkzeugverschleiß
- Geringe Leistungsaufnahme, dadurch höhere Lebensdauer der Maschinenspindel

Anwendungsinformationen: Dynamisches Fräsen (Fortsetzung)

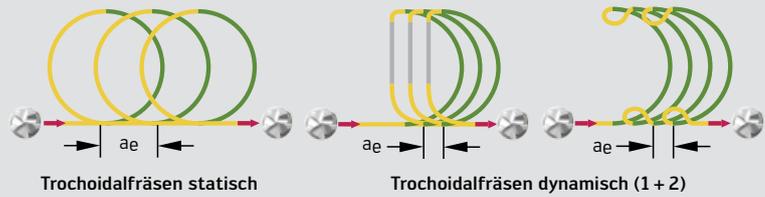
Strategie: Hohes Zeitspanvolumen bei reduziertem Werkzeugverschleiß

Gegenüber konventionellen Verfahren wie dem High Performance Cutting (HPC) besticht das High Dynamic Cutting (HDC) durch eine extrem niedrige, konstante mechanische Belastung sowie reduzierte Kontaktzeiten zwischen Schneide und

Werkstoff. Ergebnis: höhere Schnittparameter, mehr Zeitspanvolumen, geringerer Werkzeugverschleiß.

Trochoidales Fräsen vermeidet Leerlauf

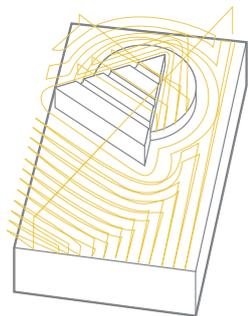
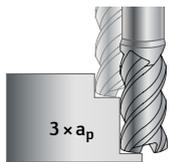
Beim statischen Trochoidalen Fräsen (von: trochos = Rad) bewegt sich das Fräswerkzeug in kreisförmigen (trochoidalen) Bahnen. Bei dynamischen Frässtrategien werden die Werkzeugbahnen optimal an das Werkstück angepasst und Leerwege vermieden. Das Zeitspanvolumen wird dadurch erhöht.



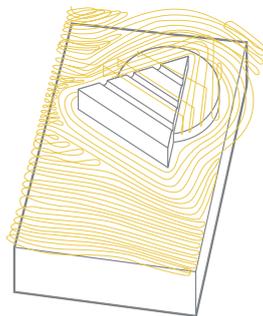
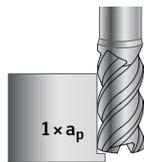
Dynamisch oder konventionell? Die Strategien im Vergleich

High Performance Cutting (HPC) und High Dynamic Cutting (HDC) sind Frässtrategien zur Schruppbearbeitung. Welche der beiden angewandt wird, hängt ab von der Aufgabenstellung und Bauteilgeometrie.

High Performance Cutting (HPC)

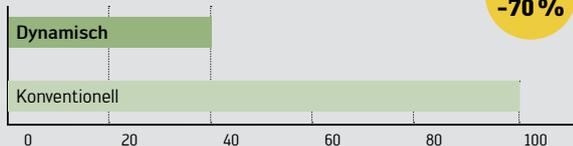


High Dynamic Cutting (HDC)



Merkmale	HPC	HDC
Radialer Eingriff (a_e)	Groß	Gering
Schnitttiefe (a_p)	Gering	Groß
Eingriffswinkel	Groß (bis 180°)	Gering
Bearbeitungskräfte	Hoch	Niedrig
Maschine	Leistungsstark	Dynamisch
Programmierung/Software	Maschinensteuerung	CAD/CAM-System
Temperaturbelastung des Werkzeugs	Hoch	Mittel

Bearbeitungszeit
Vergleich der Frässtrategien [%]



Das Dynamische Fräsen kann die Bearbeitungszeit um bis 70 % reduzieren!

https://www.youtube.com/results?search_query=MD133

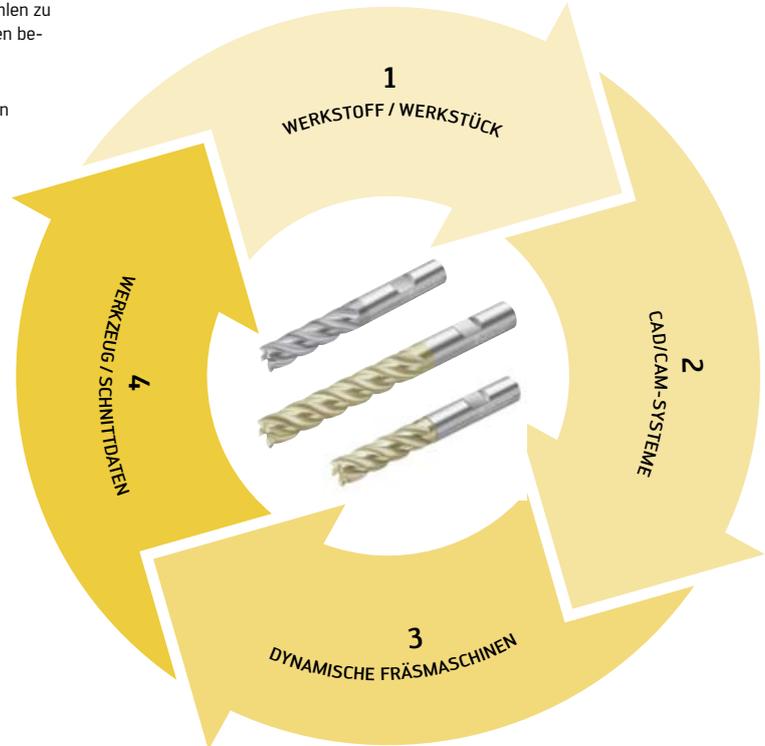
Anwendungsinformationen: Dynamisches Fräsen (Fortsetzung)

Die 4 Bausteine des Dynamischen Fräsens

Um eine optimale Frässtrategie sowie den passenden VHM-Fräser auswählen zu können, müssen zunächst die für den Bearbeitungsfall relevanten Faktoren bestimmt werden.

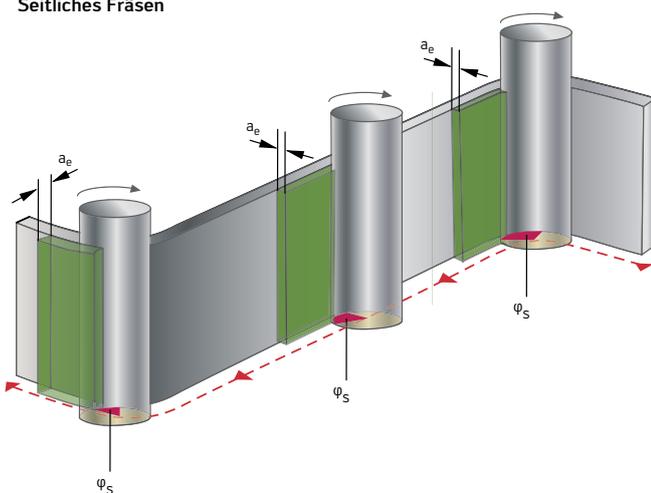
Um Dynamisch Fräsen zu können, müssen folgende Grundvoraussetzungen gegeben sein:

- ein Werkstück bzw. Werkstoff, das/der dynamisch bearbeitet werden kann,
- ein entsprechendes CAD/CAM-System,
- eine Dynamische Fräsmaschine sowie ein geeignetes Werkzeug.

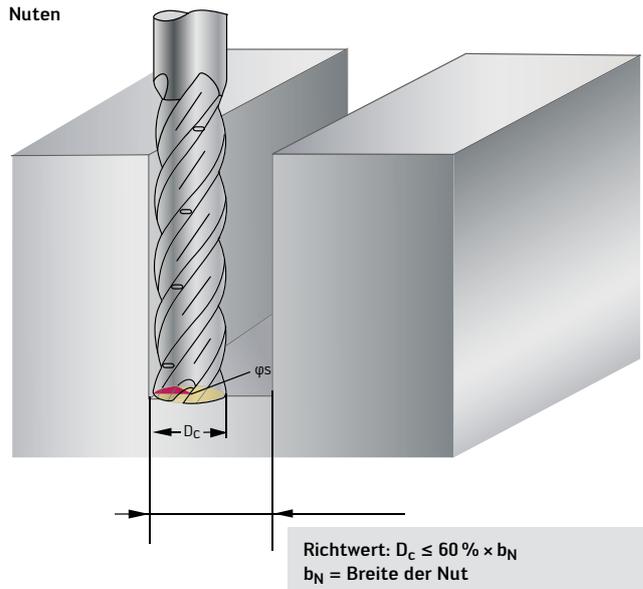


Baustein 1: Werkstoff / Werkstück

Seitliches Fräsen



Nuten



Der Werkstoff gibt die Schnittwerte für die Fräserwerkzeuge vor, sprich: die maximal zulässige radiale Schnittbreite (a_e) und den Eingriffswinkel (φ_s). Die Werkstückgeometrie bestimmt die Strategie, die Schneidenlänge (L_c) und den Werkzeugdurchmesser (D_c). Als Richtwert für diesen gelten max. 60% der herzustellenden Nut- oder Taschenbreite.

Anwendungsinformationen: Dynamisches Fräsen (Fortsetzung)

Baustein 2: CAD/CAM-Systeme

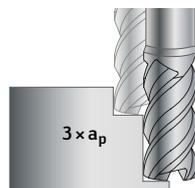
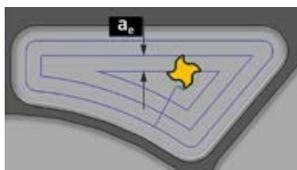
Die meisten CAD/CAM-Systeme verfügen über die Module, die für das Dynamische Fräsen notwendig sind.

Die Software vermeidet Vollschnitte sowie Kollisionen und berechnet alle wichtigen Parameter wie

- Fräsrichtung
- optimale Fräsbahnen
- Drehzahl (n)
- Vorschub (v_f)
- Einhaltung des Eingriffswinkels (φ_s)
- mittlere Spandicke (h_m)

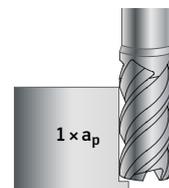
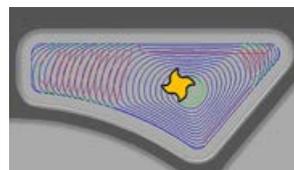
Vergleich: Konventionelles vs. Dynamisches Fräsen

High Performance Cutting (HPC)



Fräsbahnen, konventionell:
 $a_e \rightarrow$ groß und konstant
 $a_p \rightarrow$ klein

High Dynamic Cutting (HDC)



Fräsbahnen, Dynamisches Fräsen:
 $a_e \rightarrow$ klein und variabel
 $a_p \rightarrow$ groß (max. Schneidenlänge)

Wichtige Funktionen von CAD/CAM-Systemen:

- Eintauchbewegung auswählbar (vorzugsweise Helix-Eintauchen oder Startlochbohrung)
- Konturparallele Fräsbahnen
- Wahl der Fräsrichtung (vorzugsweise Gleichlaufräsen)
- Runde An- und Abfahrbewegungen
- Verrundete Schruppbahnen

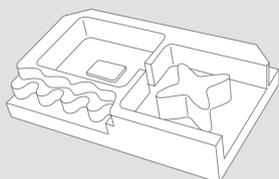
- Restmaterial-Erkennung
- Bei Bedarf Reduzierung von a_e , a_p , v_c , f_z
- Vermeidung von Vollschnitten
- Kollisionskontrolle und Simulation
- Spezial-Fräsgometrie programmierbar

Baustein 3: Dynamische Fräsmaschine

Der Begriff „Dynamische Fräsmaschine“ bezieht sich auf die Beschleunigung der Maschine. Diese muss generell eine ausreichend hohe Beschleunigung sowie ein sehr gutes Beschleunigungsverhalten in der Kurve besitzen.

Des Weiteren sollte sie über hohe Eilgang- und Vorschubgeschwindigkeiten verfügen. Kurze Rechen- und Schaltzeiten sowie ein breiter Drehzahlbereich sind weitere Grundanforderungen.

Die horizontale Bearbeitung bietet hinsichtlich des hohen Spanvolumens einen nicht zu unterschätzenden Vorteil, was den Abtransport der Späne angeht.



Dynamische Maschine
Leistungsstarke Maschine



Geeignete Spannsysteme

Weldon-Futter besitzen, bedingt durch die Schraubenanlage, eine hohe Sicherheit gegen Herausziehen beim Bearbeitungsprozess. Moderne Hydrodehn-Spannfutter erreichen hohe Haltekräfte und zeichnen sich durch gute Vibrationsdämmung aus.

Die meisten Spannfutter sind für das Dynamische Fräsen einsetzbar. Walter empfiehlt jedoch ein formschlüssiges Futter und VHM-Fräser MD133 Supreme mit Weldonschaft.



Weldon-Futter



Hydrodehn-Spannfutter AK182

Anwendungsinformationen: Dynamisches Fräsen (Fortsetzung)

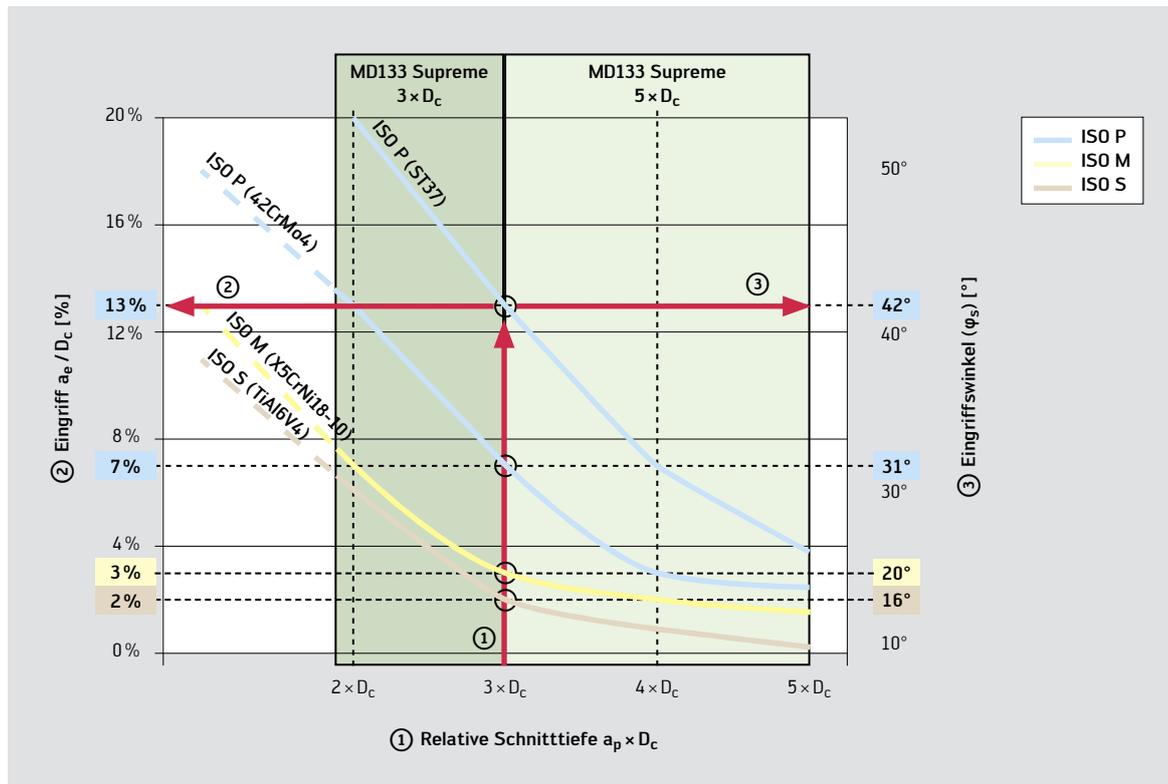
Baustein 4: Werkzeug / Schnittdaten

Schneidenlänge (L_c) und Durchmesser (D_c) werden durch die Werkstückgeometrie vorgegeben. Optimale abgestimmte Empfehlungen zu Werkzeug und Schnittdaten für die jeweilige Maschine und Aufgabe lassen sich mit Walter GPS* ermitteln.

Mit Anwendungsempfehlungen zum Eckfräsen, Planfräsen, Nutfräsen und Taschenfräsen sind in Walter GPS* nahezu alle in der Praxis denkbaren Fräsoperationen abgedeckt.

Schnittdatenempfehlung

Empfehlung Eingriffswinkel (φ_s) und seitliche Zustellung für ISO P-, ISO M- und ISO S-Werkstoffe



Eingriffswinkel (φ_s) ϕ [°] – Anwendungsbeispiele

a_p	ISO P	ISO M	ISO S	
	ST37 – 490 N/mm ²	42CrMo4 – 1.000 N/mm ²	1.4301 – 675 N/mm ²	TiAl6V4 – 1.100 N/mm ²
$2 \times D_c$	53°	42°	31°	28°
$3 \times D_c$	42°	31°	20°	16°
$4 \times D_c$	31°	20°	16°	14°
$5 \times D_c$	23°	18°	14°	11°

* Nähere Infos zu Walter GPS unter:
walter-tools.com

Montageanleitungen

ConeFit



Sicherheitshinweis:

Aufgrund der Scharfkantigkeit der ConeFit-Fräsköpfe bei der Montage mit dem Werkzeughalter bitte **Sicherheitshandschuhe** tragen!

- Reinigen Sie die Schnittstelle und Plananlage am Fräs Werkzeug und Werkzeughalter
- Montieren Sie den ConeFit-Werkzeughalter in Ihre Aufnahme
- Drehen Sie von Hand das ConeFit-Fräswerkzeug in den ConeFit-Werkzeughalter handfest an (Abbildung 1)
- Ziehen Sie das ConeFit-Fräswerkzeug mit einem Drehmomentschlüssel gemäß dem vorgegebenen Drehmoment (Tabelle) formschlüssig an
- Achten Sie darauf, dass der Spalt geschlossen und eine Plananlage gewährleistet ist (Abbildung 2)

Drehmomente zum Montieren der Fräsköpfe

E	SW	Nm
10	8	12
12	10	15
16	12	30
20	16	50
25	20	65

Bezeichnungsschlüssel – VHM- und PKD-Fräswerkzeuge

Beispiel:

M	C	3	26	–	12.0	A	4	B	200	A	–	W	K	40	TF
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Sorte				

1	2	3	4
Werkzeuggruppe	Generation	Werkzeugart	Werkzeugtyp
M Milling (Fräsen)	P Werkzeuge mit gelöteter Schneide	0 Planfräser, High-Feed-Fräser 1 Eckfräser 2 Eck- / Nut- / Igel-Fräser 3 Eck- / Nut- / Igel-Fräser, Spiralwinkel $\geq 40^\circ$ 4 Kugelkopf- / Kopierfräser 5 Profilfräser 7 Bohrnuten- / Bohrzirkularfräser 8 Konische- / Kreissegmentfräser	00 Universal Spiralwinkel 0° , Fasfräser 60° 01 Universal Spiralwinkel 0° , Fasfräser 90° 02 Universal Spiralwinkel 0° , Fasfräser 120° 03 Universal Spiralwinkel 0° , Viertelkreis-Profilfräser 04 Universal Spiralwinkel 0° , Vor- / Rückwärtsentgrater 11 Universal Spiralwinkel 30° , Typ N 12 Universal Spiralwinkel 30° , Typ HSC 13 Universal Spiralwinkel 30° , Typ HSC, lange Ausführung 16 Universal Spiralwinkel 30° , Typ 30 19 Universal Spiralwinkel 40° , Kordelprofil mit IK 20 Universal Spiralwinkel 40° , Kordelprofil 21 Universal Spiralwinkel 45° , kurze Ausführung 22 Universal Spiralwinkel 45° , Typ N 24 Universal Spiralwinkel 45° , Typ 45 25 Universal Spiralwinkel 50° , High-Feed 26 Universal Spiralwinkel 50° , ungleiche Nuttiefe, Ungleichteilung 28 Universal Spiralwinkel 50° , Typ N, Mehrschneider 29 Universal Spiralwinkel 60° , Typ N, Mehrschneider 30 Universal Spiralwinkel $35^\circ / 38^\circ$, UNI, HPC-Geometrie 32 Universal Spiralwinkel 35° 33 Universal Spiralwinkel 35° + Spanteiler 38 Universal Spiralwinkel 30° , Konischer Kreissegmentfräser 39 Universal Spiralwinkel 30° , Tangentialer Kreissegmentfräser 40 ISO P Spiralwinkel $38^\circ - 41^\circ$, HPC-Geometrie 41 ISO P Spiralwinkel 50° , HPC, Ungleichteilung 51 ISO M Spiralwinkel $35^\circ / 38^\circ$, ohne IK 60 ISO N PKD gelötet, durchgängige Schneide 65 ISO N Spiralwinkel 30° , Al-Geometrie, RAPAX G30 Schrupp-Profil, IK axial 66 ISO N Spiralwinkel $30^\circ - 35^\circ$, Al-Geometrie 67 ISO N Spiralwinkel 45° , Al-Geometrie 68 ISO N Spiralwinkel 30° , Aluminium, Kordelprofiliert 77 ISO S Spiralwinkel $38^\circ - 40^\circ$, Ti-Geometrie 80 ISO H Spiralwinkel 30° , HSC, Typ H 81 ISO H Spiralwinkel 30° , Mini HSC T, Typ H 82 ISO H Spiralwinkel 30° , Mini HSC R, Typ H 83 ISO H Spiralwinkel 30° , Multi Flute, Typ H 87 ISO H Spiralwinkel 50° , Multi Flute, Typ H 88 ISO H Spiralwinkel 50° , HPC, Typ H 89 ISO H Spiralwinkel 50° , High-Feed, Typ H
5	6	7	
Trennzeichen	Schneiddurchmesser	Schafttyp	
– Metrisch · Inch		A Zylinderschaft B Bohrung E ConeFit T ScrewFit W Weldonschaft	
8	9	10	11
Zähnezahl	Baunorm	Eckenradius	Variante
	A DIN 6527 K B DIN 6527 L C ANSI-Stub D ANSI-Standard L P-Norm L M P-Norm Mini P P-Norm S P-Norm S X P-Norm XL		A I_3 XS B I_3 S / $2 \times D_c^*$ C I_3 M / $3 \times D_c^*$ D I_3 L / $4 \times D_c^*$ E I_3 XL / $5 \times D_c^*$ F I_3 XXL / $6 \times D_c^*$ G I_3 XXXL / $8 \times D_c^*$ H I_3 XXXXL / $10 \times D_c^*$ J L_c S / $3 \times D_c^*$ K L_c M / $4 \times D_c^*$ L L_c L / $5 \times D_c^*$ V Konischer Hals $\alpha \leq 3^\circ$ W Konischer Hals $\alpha \leq 6^\circ$ X Konischer Hals $\alpha \leq 12^\circ$

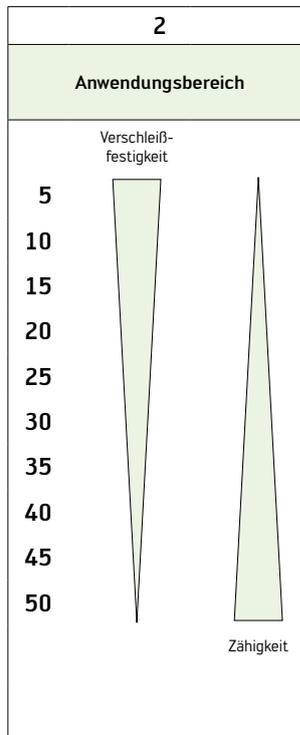
* Richtwerte

Sorten-Bezeichnungsschlüssel für Schneidstoffe aus Vollhartmetall

Beispiel:

W	K	40	TF
Walter	1	2	3

1
Substrat
B
VHM
J
K



3	
Beschichtung	
TF	TiAlN
UU	Unbeschichtet
CA	CrN
RC	TiAlN + AlTi
TZ	AlTiN + ZrN
ED	AlCrN
TG	TiAlSiN
RD	AlTiN + ZrN
RA	TiAlN + TiAl
EA	ACN
EN	nACRoA
TP	TiAlN + ZrN
DD	NHC

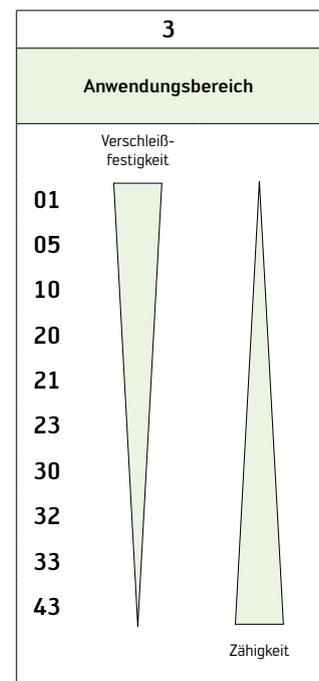
Sorten-Bezeichnungsschlüssel für Schneidstoffe aus PKD

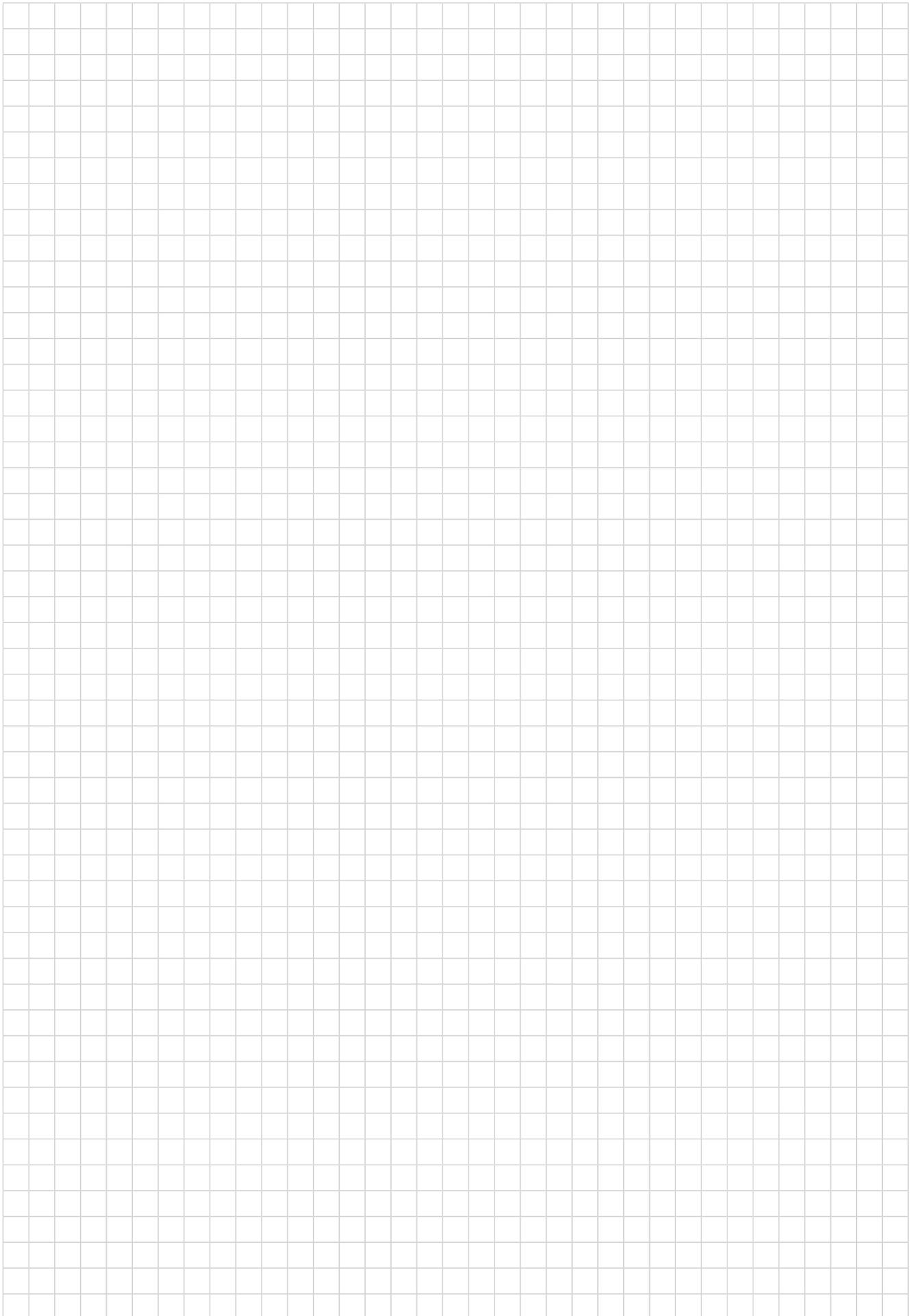
Beispiel:

W	D	N	20
Walter	1	2	3

1	
Schneidstoff	
D	Diamant

2	
Hauptanwendung	
P	Stahl
M	Nichtrostender Stahl
K	Gusseisen
N	NE-Metalle
S	Schwer zerspanbare Werkstoffe
H	Harte Werkstoffe

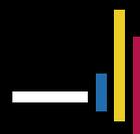




Tiger-tec[®]Gold



tigertec-gold.walter

 **WALTER**
Engineering Kompetenz

Schnittdaten zum Schruppen Plan-/Eckfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹	= Trockenbearbeitung ist möglich = Schnittdaten für Nassbearbeitung	Schneidstoffsorten							
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]							
							HC							
							WKP35S		WKP25S		WAK15			
a _e / D _c *		a _e / D _c *		a _e / D _c *		1/1		1/5						
1/2		1/2		1/2		1/2		1/2						
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	250	300	290	320			
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	220	260	260	330			
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	215	250	255	320			
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	220	260	260	330			
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	160	180	220	260			
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	210	240	250	315			
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	220	270	260	320			
			vergütet	285	960	P8	● ●	170	190	210	250			
			vergütet	380	1280	P9	● ●	130	150	170	190			
			vergütet	430	1480	P10	● ●	110	130	150	170			
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	130	160	140	170			
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	80	90	110	130			
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	70	80	90	110			
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	140	160					
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	90	110					
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	● ●							
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	● ●							
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	● ●							
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1	● ●	160	190	180	210	210	230	
			perlitisch	260	700	K2	● ●	140	170	160	190	190	210	
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3	● ●	300	330	320	350	380	410	
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	● ●	190	220	180	210	230	260	
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5	● ●	200	220	220	240	260	280	
			perlitisch	265	700	K6	● ●	130	150	140	170	170	200	
	GGV (CGI)		230	400	K7	● ●	130	160	150	180	180	200		
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1	● ●							
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	● ●							
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	● ●							
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	● ●							
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	● ●							
	Magnesiumlegierungen ³			70	250	N6	● ●							
		Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	● ●						
				Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8	● ●						
				Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9	● ●						
				hochfest, Ampco	300	1010	N10	● ●						
S	Warmfeste Legierungen		Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	● ●						
			ausgehärtet	280	940	S2	● ●							
			geglüht	250	840	S3	● ●							
			ausgehärtet	350	1180	S4	● ●							
			gegossen	320	1080	S5	● ●							
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6	● ●							
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	● ●							
			β-Legierungen	410	1400	S8	● ●							
		Wolframlegierungen		300	1010	S9	● ●							
		Molybdänlegierungen		300	1010	S10	● ●							
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	● ●			60	75	65	80	
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	● ●							
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	● ●							
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	● ●			45	60	50	65	
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1	● ●	400	400			400	400		
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2	● ●	300	300			300	300		
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3									
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4									
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5									
	Graphit (technisch)		80 Shore			O6	● ●			400	500	600	800	

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.
² Schnittdaten können auch ohne Kühlmittel gefahren werden
³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden
 * a_e/D_c = 1/10, v_c = 10 % höher als 1/5

Schneidstoffsorten

Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]

		WSP45G		WSM45X		WSM35G		WKP35G		WKK25G		WXN15		WNN15		WHH15X		WMG40		WK10		WSN10		WCB80		WCD10 ²		WDN20		WEP20	
		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*	
		1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5
		230	290					250	300							170	215													250	300
		190	250					220	260							150	195													200	250
		180	230					215	250							120	155													200	250
		190	250					220	260							105	140													200	250
		130	145					160	180							80	100													150	210
		175	225					210	260							120	155													200	250
		190	240					220	270							140	175													150	210
		130	145					170	190							110	125													150	210
		100	110					130	150							110	120													150	210
		80	90					110	130							110	125													200	250
		115	140					130	160																					150	210
		75	90					80	90																					150	210
		65	80					70	80																					150	210
		115	140	125	155	130	160	160	160																						
		80	100	85	110	80	115	90	110																						
		110	130	120	145	130	155																								
		90	100	95	110	100	120																								
		100	120	115	130	120	140																								
								160	190	190	230					105	125					900	1000								
								160	170	170	200					90	110					800	900								
								300	330	350	380					110	120					1100	1300	1000	1250						
								190	220	190	230					90	105					900	1000	800	950						
								200	220	240	260					110	120					750	900	650	800						
								130	150	150	180					90	105					650	750	600	700						
								130	160	160	190					80	100					650	750	600	700						
												2640	2640	2640	2640			1500	1500	2200	2200					3000	4000	3000	4000		
												1980	1980	1980	1980			1000	1000	1650	1650					2000	2000	2000	2000		
												660	730	660	730					550	605					1500	1500	1500	1500		
												530	530	530	530					440	440					1000	1000	1000	1000		
												265	310	265	310					220	260					500	500	500	500		
												530	530	530	530					440	440										
												460	460	460	460					380	380										
												260	300	260	300					220	260										
												190	200	190	200					160	170										
												150	160	150	160					120	130										
		65	70	75	80	80	90												75	80											
		45	50	50	60	60	65												45	50											
		50	55	55	65	60	70												55	60											
		30	35	35	40	40	45												25	30											
		40	45	45	50	50	55												35	40											
		65	70	75	80	80	90												75	80											
		30	35	35	40	40	45												25	30											
		30	35	30	40	30	45												30	40											
		70	80	70	80	70	80												70	80											
		70	80	70	80	70	80												70	80											
										65	80					50	60							450	550						
																35	45							220	280						
																								140	220						
										50	65					40	50							220	280						
		400	400			400	400			400	400	400	400			700	400	400	400	400	400										
		300	300			300	300			300	300	300	300			600	600	300	300	300	300										
										600	800	600	800			600	600					400	500								

HC = beschichtetes Hartmetall
 HW = unbeschichtetes Hartmetall
 HF = unbeschichtetes Feinkorn-Hartmetall
 HT = Cermet

BH = CBN mit hohem CBN-Gehalt
 DP = polykristalliner Diamant
 CN = Siliziumnitrid Si₃N₄

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
 Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten zum Schruppen High-Feed-Fräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹	= Trockenbearbeitung ist möglich = Schnittdaten für Nassbearbeitung	Schneidstoffsorten						
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]						
							HC						
							WKP35S		WKP25S		WAK15		
a _e / D _c *		a _e / D _c *		a _e / D _c *		1/1		1/5					
1/2		1/5		1/2		1/5		1/2		1/5			
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	250	300	290	320		
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	220	260	260	330		
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	215	250	255	320		
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	220	260	260	330		
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	160	180	220	260		
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	210	240	250	315		
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	220	270	260	320		
			vergütet	285	960	P8	● ●	170	190	210	250		
			vergütet	380	1280	P9	● ●	130	150	170	190		
			vergütet	430	1480	P10	● ●	110	130	150	170		
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	130	160	140	170		
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	80	90	110	130		
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	70	80	90	110		
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	140	160				
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	90	110				
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	● ●						
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	● ●						
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	● ●						
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1	● ●	160	190	180	210	210	230
			perlitisch	260	700	K2	● ●	140	170	160	190	190	210
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3	● ●	300	330	320	350	380	410
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	● ●	190	220	180	210	230	260
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5	● ●	200	220	220	240	260	280
			perlitisch	265	700	K6	● ●	130	150	140	170	170	200
	GGV (CGI)		230	400	K7	● ●	130	160	150	180	180	200	
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1	● ●						
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	● ●						
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	● ●						
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	● ●						
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	● ●						
	Magnesiumlegierungen ³			70	250	N6	● ● ³						
		Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	● ●					
	Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8	● ●							
	Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9	● ●							
	hochfest, Ampco		300	1010	N10	● ●							
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	● ●						
			ausgehärtet	280	940	S2	● ●						
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	● ●						
			ausgehärtet	350	1180	S4	● ●						
			gegossen	320	1080	S5	● ●						
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6	● ●						
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	● ●						
			β-Legierungen	410	1400	S8	● ●						
	Wolframlegierungen		300	1010	S9	● ●							
	Molybdänlegierungen		300	1010	S10	● ●							
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	● ●			60	75	65	80
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	● ●						
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	● ●						
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	● ●			45	60	50	65
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1	● ●	400	400			400	400
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2	● ●	300	300			300	300
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3							
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4							
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5							
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6			400	500	600	800

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.
² Schnittdaten können auch ohne Kühlmittel gefahren werden
³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden
 * a_e/D_c = 1/10, v_c = 10 % höher als 1/5

Schneidstoffsorten																			
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]																			
HC														HF		HW		BH	
WSP45G		WSM45X		WSM35G		WKP35G		WKK25G		WNN15		WHH15X		WMG40		WK10		WDN20	
a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*	
1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5	1/1	1/5
230	290					250	300					170	215						
190	250					220	260					150	195						
180	230					215	250					120	155						
190	250					220	260					105	140						
130	145					160	180					80	100						
175	225					210	260					120	155						
190	240					220	270					140	175						
130	145					170	190					110	125						
100	110					130	150					110	120						
80	90					110	130					110	125						
115	140					130	160												
75	90					80	90												
65	80					70	80												
115	140	125	155	130	160	160	160												
80	100	85	110	80	115	90	110												
110	130	120	145	130	155														
90	100	95	110	100	120														
100	120	115	130	120	140														
						160	190	190	230			105	125						
						160	170	170	200			90	110						
						300	330	350	380			110	120						
						190	220	190	230			90	105						
						200	220	240	260			110	120						
						130	150	150	180			90	105						
						130	160	160	190			80	100						
										2640	2640			1500	1500	2200	2200	3000	4000
										1980	1980			1000	1000	1650	1650	2000	2000
										660	730					550	605	1500	1500
										530	530					440	440	1000	1000
										265	310					220	260	500	500
										530	530					440	440		
										460	460					380	380		
										260	300					220	260		
										190	200					160	170		
										150	160					120	130		
65	70	75	80	80	90									75	80				
45	50	50	60	60	65									45	50				
50	55	55	65	60	70									55	60				
30	35	35	40	40	45									25	30				
40	45	45	50	50	55									35	40				
65	70	75	80	80	90									75	80				
30	35	35	40	40	45									25	30				
30	35	30	40	30	45									30	40				
70	80	70	80	70	80									70	80				
70	80	70	80	70	80									70	80				
								65	80			50	60						
												35	45						
								50	65			40	50						
400	400			400	400			400	400			700	400	400	400	400	400		
300	300			300	300			300	300			600	600	300	300	300	300		
								600	800			600	600			400	500		

HC = beschichtetes Hartmetall
 HW = unbeschichtetes Hartmetall
 HF = unbeschichtetes Feinkorn-Hartmetall
 HT = Cermet

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
 Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten zum Schruppen

Eckfräsen mit vollzahnigen Igel-Fräsern

(F2338F, F4038, F4138, F4238, F4338, F5038, F5138, M3255)

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹	 	Schneidstoffsorten				
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
							HC				
							WKP35S		WKP25S		
a _e / D _c *		a _e / D _c *		1/2	1/5	1/2	1/5				
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	195	250	210	275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	170	215	200	255
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	155	190	175	220
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	170	215	200	255
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	130	145	165	200
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	150	210	170	210
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	170	215	200	255
			vergütet	285	960	P8	● ●	130	145	155	200
			vergütet	380	1280	P9	● ●	85	100	125	140
			vergütet	430	1480	P10	● ●	80	90	110	120
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	100	120	110	130
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	65	75	80	95
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	60	70	70	80
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	105	120		
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	60	70		
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	● ●					
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	● ●					
		austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	● ●					
K	Temperguss	ferritisch	200	400	K1	● ●	150	170	120	220	
		perlitisch	260	700	K2	● ●	120	140	130	150	
	Grauguss	niedrige Festigkeit	180	200	K3	● ●	160	180	180	230	
		hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	● ●	120	140	130	150	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch	155	400	K5	● ●	140	150	150	160	
		perlitisch	265	700	K6	● ●	105	115	120	125	
GGV (CGI)		230	400	K7	● ●	150	170	120	220		
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar	30	-	N1	● ●					
		aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	● ●					
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	● ●					
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	● ●					
		> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	● ●					
	Magnesiumlegierungen ²		70	250	N6	● ● ²					
		Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	● ●				
Messing, Bronze, Rotguss	90		310	N8	● ●						
Cu-Legierungen, kurzspanend	110		380	N9	● ●						
	hochfest, Ampco	300	1010	N10	● ●						
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	● ●				
			ausgehärtet	280	940	S2	● ●				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	● ●				
			ausgehärtet	350	1180	S4	● ●				
			gegossen	320	1080	S5	● ●				
	Titanlegierungen	Reintitan	200	680	S6	● ●					
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	● ●					
		β-Legierungen	410	1400	S8	● ●					
	Wolframlegierungen		300	1010	S9	● ●					
	Molybdänlegierungen		300	1010	S10	● ●					
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	● ●					
		gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	● ●					
		gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	● ●					
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	● ●					
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O1	● ●	400	400			
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe			O2	● ●	300	300			
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP			O3						
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP			O4						
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP			O5						
	Graphit (technisch)		80 Shore			O6	● ●			400	500

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

* a_e/D_c = 1/10, v_c = 10 % höher als 1/5

Schneidstoffsorten																
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]																
HC														HW		
WAK15		WSP45G		WSM45X		WSM35G		WKP35G		WKK25G		WXN15		WK10		
a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		a_e / D_c^*		
1/2	1/5	1/2	1/5	1/1 1/2	1/5	1/2	1/5	1/2	1/5	1/2	1/5	1/2	1/5	1/2	1/5	
			185	230					195	250						
			150	200					170	215						
			130	165					155	190						
			150	200					170	215						
			105	115					130	145						
			125	160					150	210						
			150	190					170	215						
			105	115					130	145						
			60	70					85	100						
			60	70					80	90						
			90	110					100	120						
			65	70					65	75						
			60	70					60	70						
			90	110	95	120	100	130	105	120						
			60	70	65	80	70	90	60	70						
			85	100	95	110	100	120								
			70	80	75	90	80	100								
			75	90	85	100	90	110								
	210	270							150	170	190	250		70	80	
	160	180							120	140	140	160		65	65	
	220	280							160	180	200	260		75	85	
	160	180							120	140	140	160		55	55	
	180	190							140	150	160	170		70	80	
	155	165							105	115	135	145		65	65	
	210	270							150	170	190	250		70	80	
													1800	1800	1500	1500
													1440	1440	1200	1200
													540	640	450	530
													430	430	360	360
													220	260	180	215
													430	430	360	360
													170	210	140	175
													280	280	230	230
													170	210	140	175
													130	170	100	130
			50	55	60	65	65	70								
			35	40	40	45	50	50								
			40	45	45	50	50	55								
			25	30	25	30	30	35								
			30	35	40	40	50	45								
			50	65	60	75	65	80								
			30	35	35	40	40	45								
			25	30	30	35	35	40								
			30	35	35	40	40	45								
			25	30	30	35	35	40								
	400	400	400	400			400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	300	300	300	300			300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	600	800									600	800	600	800	400	500

HC = beschichtetes Hartmetall
 HW = unbeschichtetes Hartmetall

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
 Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Schnittdaten zum Schruppen Nutfräsen mit halbzahligen Igel-Fräsern (M4256, M4257, M4258, M4792)

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹		Schneidstoffsorten		
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]		
							HC	WKP35S	
							a _e / D _c *	1/1 1/2	1/5
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	195	250
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	170	215
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	155	190
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	170	215
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	130	145
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	150	210
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	170	215
			vergütet	285	960	P8	● ●	130	145
			vergütet	380	1280	P9	● ●	85	100
			vergütet	430	1480	P10	● ●	80	90
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	100	120
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	65	75
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	60	70
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	105	120
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	60	70
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1	● ●		
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2	● ●		
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3	● ●		
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1	● ●	150	170
		perlitisch		260	700	K2	● ●	120	140
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3	● ●	160	180
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4	● ●	120	140
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5	● ●	140	150
		perlitisch		265	700	K6	● ●	105	115
	GGV (CGI)			230	400	K7	● ●	150	170
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	-	N1	● ●		
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2	● ●		
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	● ●		
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4	● ●		
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5	● ●		
	Magnesiumlegierungen ²			70	250	N6	● ● ²		
		Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7	● ●	
	Messing, Bronze, Rotguss			90	310	N8	● ●		
	Cu-Legierungen, kurzspanend			110	380	N9	● ●		
	hochfest, Ampco			300	1010	N10	● ●		
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	● ●		
			ausgehärtet	280	940	S2	● ●		
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	● ●		
			ausgehärtet	350	1180	S4	● ●		
			gegossen	320	1080	S5	● ●		
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6	● ●		
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7	● ●		
		β-Legierungen		410	1400	S8	● ●		
	Wolframlegierungen		300	1010	S9	● ●			
	Molybdänlegierungen		300	1010	S10	● ●			
H	Gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1	● ●		
		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2	● ●		
		gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3	● ●		
	Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4	● ●		
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1	● ●	400	400
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2	● ●	300	300
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3			
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4			
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5			
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6		

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

* a_e/D_c = 1/10, v_c = 10 % höher als 1/5

Schnittdaten zum Schruppen Nutfräsen mit Scheibenfräsern

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹	 	Schneidstoffsorten					
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]					
							HC					
							WKP35S		WKP25S			
		a _e / D _c		a _e / D _c								
		1/4*	1/10	1/4*	1/10							
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	195	250	210	285	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	170	215	200	255	
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	160	205	185	230	
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	160	200	185	230	
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	130	145	165	200	
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	160	205	190	245	
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	170	215	200	255	
			vergütet	285	960	P8	● ●	125	145	155	200	
			vergütet	380	1280	P9	● ●	85	95	125	140	
			vergütet	430	1480	P10	● ●	80	90	120	130	
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	100	120	110	145	
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	65	80	75	100	
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	60	70	70	90	
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	105	130			
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	60	85			
M	Nichtrostender Stahl	austenitisch, abgeschreckt		200	680	M1	● ●					
		austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)		300	1010	M2	● ●					
		austenitisch-ferritisch, Duplex		230	780	M3	● ●					
K	Temperguss	ferritisch		200	400	K1	● ●	140	155	155	180	
		perlitisch		260	700	K2	● ●	135	145	100	155	
	Grauguss	niedrige Festigkeit		180	200	K3	● ●	160	180	180	230	
		hohe Festigkeit / austenitisch		245	350	K4	● ●	120	140	130	150	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	ferritisch		155	400	K5	● ●	140	150	170	190	
		perlitisch		265	700	K6	● ●	110	120	110	150	
	GGV (CGI)			230	400	K7	● ●	120	135	120	165	
N	Aluminium-Knetlegierungen	nicht aushärtbar		30	-	N1	● ●					
		aushärtbar, ausgehärtet		100	340	N2	● ●					
	Aluminium-Gusslegierungen	≤ 12 % Si, nicht aushärtbar		75	260	N3	● ●					
		≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet		90	310	N4	● ●					
		> 12 % Si, nicht aushärtbar		130	450	N5	● ●					
	Magnesiumlegierungen ²			70	250	N6	● ● ²					
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer		100	340	N7	● ●				
		Messing, Bronze, Rotguss		90	310	N8	● ●					
		Cu-Legierungen, kurzspanend		110	380	N9	● ●					
		hochfest, Ampco		300	1010	N10	● ●					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht		200	680	S1	● ●				
			ausgehärtet		280	940	S2	● ●				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht		250	840	S3	● ●				
			ausgehärtet		350	1180	S4	● ●				
			gegossen		320	1080	S5	● ●				
	Titanlegierungen	Reintitan		200	680	S6	● ●					
		α- und β-Legierungen, ausgehärtet		375	1260	S7	● ●					
		β-Legierungen		410	1400	S8	● ●					
	Wolframlegierungen			300	1010	S9	● ●					
	Molybdänlegierungen			300	1010	S10	● ●					
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen		50 HRC	-	H1	● ●				
			gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H2	● ●				
			gehärtet und angelassen		60 HRC	-	H3	● ●				
	Gehärtetes Gusseisen		gehärtet und angelassen		55 HRC	-	H4	● ●				
O	Thermoplaste		ohne abrasive Füllstoffe				O1	● ●	400	400		
	Duroplaste		ohne abrasive Füllstoffe				O2	● ●	300	300		
	Kunststoff, glasfaserverstärkt		GFRP				O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt		CFRP				O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt		AFRP				O5					
	Graphit (technisch)			80 Shore				O6			400	500

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

* a_e = a_{e max}

Schnittdaten zum Schruppen Kopierfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹		Schneidstoffsorten			
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]			
							HC WKP35S a _e / D _c			
			1/1	1/5	1/10					
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	240	300	300
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	200	255	275
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	185	240	240
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	155	195	210
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	145	180	185
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	200	255	275
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	165	210	230
			vergütet	285	960	P8	● ●	155	195	215
			vergütet	380	1280	P9	● ●	145	180	200
			vergütet	430	1480	P10	● ●	120	155	170
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	110	145	160
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	75	100	100
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	65	80	90
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	120	155	170
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	110	145	155
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	● ●			
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	● ●			
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	● ●			
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1	● ●	250	290	310
			perlitisch	260	700	K2	● ●	200	240	260
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3	● ●	240	280	300
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	● ●	190	230	250
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5	● ●	240	280	300
			perlitisch	265	700	K6	● ●	190	230	250
	GGV (CGI)		230	400	K7	● ●	180	220	250	
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1	● ●			
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	● ●			
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	● ●			
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	● ●			
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	● ●			
		Magnesiumlegierungen ²		70	250	N6	● ● ²			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	● ●			
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8	● ●				
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9	● ●				
		hochfest, Ampco	300	1010	N10	● ●				
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	● ●			
			ausgehärtet	280	940	S2	● ●			
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	● ●			
			ausgehärtet	350	1180	S4	● ●			
			gegossen	320	1080	S5	● ●			
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6	● ●			
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	● ●			
			β-Legierungen	410	1400	S8	● ●			
		Wolframlegierungen		300	1010	S9	● ●			
		Molybdänlegierungen		300	1010	S10	● ●			
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	● ●			
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	● ●			
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	● ●			
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	● ●			
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1	● ●	400	450	500
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2	● ●	300	350	400
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5				
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6	● ●		

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

Schnittdaten zum Schruppen

Kopierfräsen (Fortsetzung)

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹		Schneidstoffsorten				
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
							HC WSM35G a _e / D _c				
							1/1	1/5	1/10		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	●	●●			
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	●	●●			
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	●	●●			
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	●	●●			
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	●	●●			
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	●	●●			
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	●	●●			
			vergütet	285	960	P8	●	●●			
			vergütet	380	1280	P9	●	●●			
			vergütet	430	1480	P10	●	●●			
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	●	●●			
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	●	●●			
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	●	●●			
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	●	●●	135	165	200
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	●	●●	110	130	165
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	●●	●	130	155	195
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	●●	●	110	130	170
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	●●	●	120	145	180
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1	●	●●			
			perlitisch	260	700	K2	●	●●			
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3	●	●●			
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	●	●●			
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5	●	●●			
			perlitisch	265	700	K6	●	●●			
		GGV (CGI)		230	400	K7	●	●●			
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1	●●				
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	●●				
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	●●				
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	●●				
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	●●				
		Magnesiumlegierungen ²		70	250	N6	●● ²				
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	●●				
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8	●●					
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9	●●					
		hochfest, Ampco	300	1010	N10	●●					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	●●		80	90	115
			ausgehärtet	280	940	S2	●●		60	65	70
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	●●		60	70	90
			ausgehärtet	350	1180	S4	●●		40	45	55
			gegossen	320	1080	S5	●●		50	55	70
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6	●●		80	100	125
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	●●		50	55	70
			β-Legierungen	410	1400	S8	●●		40	45	55
		Wolframlegierungen		300	1010	S9	●●		50	55	70
		Molybdänlegierungen		300	1010	S10	●●		50	55	70
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	●●				
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	●●				
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	●●				
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	●●				
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1	●●	●	500	600	700
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2	●●	●	400	500	600
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5					
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6	●●			

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

Schnittdaten zum Vorschlichten und Schlichten Kopierfräsen

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹		Schneidstoffsorten			
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]			
							HC WKP35S a _e / D _c *			
							1/1	1/5	1/20	
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	● ●	210	275	375
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	● ●	185	255	340
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	● ●	145	185	260
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	● ●	120	165	220
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	● ●	90	120	160
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	● ●	190	260	340
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	● ●	165	220	295
			vergütet	285	960	P8	● ●	145	185	260
			vergütet	380	1280	P9	● ●	130	175	240
			vergütet	430	1480	P10	● ●	120	165	220
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	● ●	130	175	240
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	● ●	120	165	220
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	● ●	90	120	160
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	● ●	145	185	260
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	● ●	110	145	200
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	● ●			
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	● ●			
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	● ●			
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1	● ●	170	230	290
			perlitisch	260	700	K2	● ●	140	200	250
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3	● ●	190	250	300
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	● ●	140	200	250
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5	● ●	190	250	300
			perlitisch	265	700	K6	● ●	150	210	260
		GGV (CGI)		230	400	K7	● ●	130	190	240
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1	● ●			
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	● ●			
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	● ●			
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	● ●			
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	● ●			
		Magnesiumlegierungen ²		70	250	N6	● ● ²			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	● ●			
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8	● ●				
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9	● ●				
		hochfest, Ampco	300	1010	N10	● ●				
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	● ●			
			ausgehärtet	280	940	S2	● ●			
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	● ●			
			ausgehärtet	350	1180	S4	● ●			
			gegossen	320	1080	S5	● ●			
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6	● ●			
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	● ●			
			β-Legierungen	410	1400	S8	● ●			
		Wolframlegierungen		300	1010	S9	● ●			
		Molybdänlegierungen		300	1010	S10	● ●			
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	● ●			
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	● ●			
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	● ●			
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	● ●			
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1	● ●	450	500	550
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2	● ●	350	400	450
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4				
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5				
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6	● ●		

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

* a_e/D_c = 1/50, v_c = 40 % höher als 1/20

Schnittdaten zum Vorschlichten und Schlichten

Kopierfräsen (Fortsetzung)

Werkstoffgruppe	Gliederung der Werkstoff-Hauptgruppen und Kennbuchstaben		Brinell-Härte HB	Zugfestigkeit R _m (N/mm ²)	Zerspanungsgruppe ¹		Schneidstoffsorten				
							Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v _c [m/min]				
							HC WKK25G a _e / D _c *				
							1/1	1/5	1/20		
P	Unlegierter Stahl	C ≤ 0,25 %	geglüht	125	430	P1	●	●●			
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	geglüht	190	640	P2	●	●●			
		C > 0,25 ... ≤ 0,55 %	vergütet	210	710	P3	●	●●			
		C > 0,55 %	geglüht	190	640	P4	●	●●			
		C > 0,55 %	vergütet	300	1010	P5	●	●●			
		Automatenstahl (kurzspanend)	geglüht	220	750	P6	●	●●			
	Niedrig legierter Stahl		geglüht	175	590	P7	●	●●			
			vergütet	285	960	P8	●	●●			
			vergütet	380	1280	P9	●	●●			
			vergütet	430	1480	P10	●	●●			
	Hochlegierter Stahl und hochlegierter Werkzeugstahl		geglüht	200	680	P11	●	●●			
			gehärtet und angelassen	300	1010	P12	●	●●			
			gehärtet und angelassen	380	1280	P13	●	●●			
	Nichtrostender Stahl		ferritisch / martensitisch, geglüht	200	680	P14	●	●●			
			martensitisch, vergütet	330	1110	P15	●	●●			
M	Nichtrostender Stahl		austenitisch, abgeschreckt	200	680	M1	●	●			
			austenitisch, ausscheidungsgehärtet (PH)	300	1010	M2	●●	●			
			austenitisch-ferritisch, Duplex	230	780	M3	●●	●			
K	Temperguss		ferritisch	200	400	K1	●	●●	250	340	430
			perlitisch	260	700	K2	●	●●	225	280	375
	Grauguss		niedrige Festigkeit	180	200	K3	●	●●	270	360	450
			hohe Festigkeit / austenitisch	245	350	K4	●	●●	225	280	375
	Gusseisen mit Kugelgraphit		ferritisch	155	400	K5	●	●●	270	360	450
			perlitisch	265	700	K6	●	●●	230	280	410
	GGV (CGI)		230	400	K7	●	●●	210	270	360	
N	Aluminium-Knetlegierungen		nicht aushärtbar	30	-	N1	●●				
			aushärtbar, ausgehärtet	100	340	N2	●●				
	Aluminium-Gusslegierungen		≤ 12 % Si, nicht aushärtbar	75	260	N3	●●				
			≤ 12 % Si, aushärtbar, ausgehärtet	90	310	N4	●●				
			> 12 % Si, nicht aushärtbar	130	450	N5	●●				
		Magnesiumlegierungen ²		70	250	N6	●● ²				
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		unlegiert, Elektrolytkupfer	100	340	N7	●●				
		Messing, Bronze, Rotguss	90	310	N8	●●					
		Cu-Legierungen, kurzspanend	110	380	N9	●●					
		hochfest, Ampco	300	1010	N10	●●					
S	Warmfeste Legierungen	Fe-Basis	geglüht	200	680	S1	●●				
			ausgehärtet	280	940	S2	●●				
		Ni- oder Co-Basis	geglüht	250	840	S3	●●				
			ausgehärtet	350	1180	S4	●●				
			gegossen	320	1080	S5	●●				
	Titanlegierungen		Reintitan	200	680	S6	●●				
			α- und β-Legierungen, ausgehärtet	375	1260	S7	●●				
			β-Legierungen	410	1400	S8	●●				
	Wolframlegierungen		300	1010	S9	●●					
	Molybdänlegierungen		300	1010	S10	●●					
H	Gehärteter Stahl		gehärtet und angelassen	50 HRC	-	H1	●	●●			
			gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H2	●	●●			
			gehärtet und angelassen	60 HRC	-	H3	●	●●			
		Gehärtetes Gusseisen	gehärtet und angelassen	55 HRC	-	H4	●	●●			
O	Thermoplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O1	●●	●	700	800	900
	Duroplaste	ohne abrasive Füllstoffe				O2	●●	●	600	700	800
	Kunststoff, glasfaserverstärkt	GFRP				O3					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	CFRP				O4					
	Kunststoff, aramidfaserverstärkt	AFRP				O5					
	Graphit (technisch)			80 Shore			O6	●●		600	700

- empfohlene Anwendung (die angegebenen Schnittdaten gelten als Startwerte für die empfohlene Anwendung)
- mögliche Anwendung, Schnittdaten um 30-50 % reduzieren

¹ Die Zuordnung der Zerspanungsgruppen finden Sie im Technischen Kompendium „Allgemeines“, Seite F7.

² Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden

* a_e/D_c = 1/50, v_c = 40 % höher als 1/20

Schneidstoffsorten																	
Startwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c [m/min]																	
WXN15			HC			WHH15X			HF			WMG40			HW		
a_e / D_c^*			a_e / D_c^*			a_e / D_c^*			a_e / D_c^*			a_e / D_c^*					
1/1	1/5	1/20	1/1	1/5	1/20	1/1	1/5	1/20	1/1	1/5	1/20	1/1	1/5	1/20			
					210			280									
					190			250									
					150			200									
					130			170									
					100			130									
					180			240									
					170			230									
					150			200									
					140			190									
					130			170									
					130			170									
					120			160									
					110			150									
					150			200									
					120			160									
					130			170									
					110			150									
					140			190									
					110			150									
					140			190									
					120			160									
					110			150									
	2400	2400	2640						1600	1600	1760	2000	2000	2200			
	1800	1800	2040						1200	1200	1360	1500	1500	1700			
	600	660	720						400	440	480	500	550	600			
	480	480	530						320	320	350	400	400	440			
	240	280	310						160	190	210	200	235	260			
	600	660	720						400	440	480	500	550	600			
	460	580	640						305	390	430	380	485	535			
	320	410	450						220	270	300	270	340	375			
	300	380	430						200	260	280	250	320	355			
	200	240	270						120	150	180	160	200	230			
									55	60	65						
									45	50	55						
									30	40	45						
									80	100	110						
									30	45	50						
					60			80									
					40			50									
					40			45									
					50			70									
	800	1000	1100		800			900				700	800	900			
	720	920	1010		700			800				600	765	840			
	600	700	900		700			800				400	500	700			

HC = beschichtetes Hartmetall
 HW = unbeschichtetes Hartmetall
 HF = unbeschichtetes Feinkorn-Hartmetall

Die vorgegebenen Schnittwerte sind mittlere Richtwerte.
 Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Planfräser

Fräsertyp	M5012		M5012...-AP	M5011	M5011...-AP		
	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>	<p>Xtra-tec® XT</p>		<p>Xtra-tec® XT</p>	<p>Xtra-tec® XT</p>	<p>Xtra-tec® XT</p>	
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ		88°	88°	75°	75°	
			f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]		32–100	50–160	50–160	50–160	50–125
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]		8	10	10	8	8
P	Unlegierter Stahl ¹	0,15	0,20	0,24	0,22	0,26	
	Niedrig legierter Stahl	0,14	0,18	0,22	0,20	0,24	
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,14	0,18	0,22	0,20	0,24	
	Nichtrostender Stahl	0,09	0,12	0,14	0,15	0,18	
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	0,10	0,12	0,12	0,14	
K	Temperguss	0,15	0,20	0,24	0,22	0,26	
	Grauguss	0,17	0,22	0,26	0,25	0,30	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,15	0,20	0,24	0,22	0,26	
	GGV (CGI)	0,14	0,18	0,22	0,20	0,24	
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,09	0,12	0,14			
	Aluminium-Gusslegierungen	0,09	0,12	0,14			
	Magnesiumlegierungen ³	0,08	0,10	0,12			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,08	0,10	0,12			
S	Warmfeste Legierungen	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	
	Titanlegierungen	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	
	Wolframlegierungen	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	
	Molybdänlegierungen	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	
H	Gehärteter Stahl	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	
	Gehärtetes Gusseisen	0,08	0,10	0,12	0,12	0,14	
O	Thermoplaste	0,09	0,12	0,14			
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)	0,09	0,12	0,14			
Wendeschneidplatten-Typen		SN.X090408.. SN.X0904ZNN..	SN.X1205ZNN SN.X120512.. SN.X120520..	SN.X1205ZNN SN.X120512.. SN.X120520..	SN.X120512.. SN.X120520.. SN.X1205ENN	SN.X120512.. SN.X120520.. SN.X1205ENN	
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Planfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp	M5009		M5009...-AP	M5004		M4003	
Werkstoffgruppe	Xtra-tec® XT		Xtra-tec® XT	Xtra-tec® XT			
Einstellwinkel κ	45°		45°	43°		45°	
	f _{z0} [mm]		f _{z0} [mm]	f _{z0} [mm]		f _{z0} [mm]	
Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	25–100	50–160	40–160	50–160		20–100	25–160
Maximale Schnittwerte a _{p max} = L _c [mm]	5	6	6	3	4	4,5	6,5
P Unlegierter Stahl ¹	0,19	0,25	0,30	0,45	0,50	0,20	0,25
Niedrig legierter Stahl	0,15	0,20	0,24	0,40	0,45	0,15	0,20
Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,15	0,20	0,24	0,30	0,35	0,15	0,20
Nichtrostender Stahl	0,11	0,15	0,18	0,20	0,25	0,12	0,15
M Nichtrostender Stahl ²	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
K Temperguss	0,19	0,25	0,30	0,40	0,45	0,20	0,25
Grauguss	0,23	0,30	0,36	0,50	0,55	0,25	0,30
Gusseisen mit Kugelgraphit	0,19	0,25	0,30	0,40	0,45	0,20	0,25
GGV (CGI)	0,15	0,20	0,24	0,25	0,25	0,17	0,20
N Aluminium-Knetlegierungen	0,11	0,15	0,18	0,25	0,25	0,12	0,15
Aluminium-Gusslegierungen	0,11	0,15	0,18	0,20	0,20	0,12	0,15
Magnesiumlegierungen ³	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
S Warmfeste Legierungen	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
Titanlegierungen	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
Wolframlegierungen	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
Molybdänlegierungen	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,10	0,12
H Gehärteter Stahl	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15		
Gehärtetes Gusseisen	0,11	0,14	0,17	0,17	0,17		
O Thermoplaste	0,11	0,15	0,18	0,20	0,20	0,10	0,15
Kunststoff, kohlefaserverstärkt							0,15
Graphit (technisch)	0,11	0,15	0,18	0,15	0,15	0,10	
Wendeschneidplatten-Typen	SN. X 0904ANN.. SN. X 090408..	SN. X1205ANN SN. X120512.. SN. X120520..	SN. X1205ANN SN. X120512.. SN. X120520..	OD.. 0504..	OD.. 0605..	SD.. 09T3AZN..	SD.. 1204AZN..
Korrekturfaktor Ka_e für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a _e zu Fräserdurchmesser D _c	a _e / D _c = 1/1 – 1/2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Korrekturfaktor Ka_p für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a _p	a _p = 1			1,0	1,0		
	2			1,0	1,0		
	3			1,0	1,0		
	4			0,6	1,0		
	6			0,6	0,6		
	8			0,6	0,6		
f_z = f_{z0} · Ka_e · Ka_p	a _{p max} = L _c			0,6	0,6		

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Planfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		M3024		M3016	M2025	M2026
Werkstoffgruppe	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$</p>	<p>Walter BLAXX</p>		<p>Walter BLAXX</p>		
	Einstellwinkel κ	45°		60°	42°	42°
		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	40–160	63–160	125–315	80–160	200–250
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	4,0	6,0	16,0	3,0	3,0
P	Unlegierter Stahl ¹	0,25	0,45	0,80		
	Niedrig legierter Stahl	0,20	0,40	0,70		
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,20	0,32	0,50		
	Nichtrostender Stahl	0,15	0,22	0,40		
M	Nichtrostender Stahl ²	0,12	0,17	0,30		
K	Temperguss	0,25	0,32	0,80	0,30	0,30
	Grauguss	0,30	0,55	1,00	0,35	0,35
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,25	0,45	0,80	0,30	0,30
	GGV (CGI)	0,20	0,27	0,35	0,20	0,20
N	Aluminium-Knetlegierungen					
	Aluminium-Gusslegierungen					
	Magnesiumlegierungen ³					
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)					
S	Warmfeste Legierungen					
	Titanlegierungen					
	Wolframlegierungen					
	Molybdänlegierungen					
H	Gehärteter Stahl			0,40	0,15	0,15
	Gehärtetes Gusseisen			0,42	0,17	0,17
O	Thermoplaste					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt					
	Graphit (technisch)					
Wendeschneidplatten-Typen		XN.U 070508.. XN.U 0705ANN..	XNMU 0906..	LNMX 201012R-..	ON..0504.. P45424-1	ON..0504.. P45424-2
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Planfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F4045		F2260	F2250
Werkstoffgruppe	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>	<p>Xtra-tec®</p>			
	Einstellwinkel κ	45°		60°	75° + 90°
		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	63–200	80–200	100–250	63–200
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	4	6	11	3
P	Unlegierter Stahl ¹			0,60	
	Niedrig legierter Stahl			0,45	
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl				
	Nichtrostender Stahl				
M	Nichtrostender Stahl ²				
K	Temperguss	0,25	0,30	0,80	
	Grauguss	0,30	0,50	1,00	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,25	0,40	0,80	
	GGV (CGI)	0,20	0,25	0,35	
N	Aluminium-Knetlegierungen				0,15
	Aluminium-Gusslegierungen				0,15
	Magnesiumlegierungen ³				0,15
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)				0,10
S	Wärmefeste Legierungen				
	Titanlegierungen				
	Wolframlegierungen				
	Molybdänlegierungen				
H	Gehärteter Stahl	0,12	0,15	0,40	
	Gehärtetes Gusseisen	0,14	0,17	0,42	
O	Thermoplaste				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt				
	Graphit (technisch)				
Wendeschneidplatten-Typen		XNHF 0705..	XNHF 0906..	LNMU 1508..	SPHW1204.. WCD10
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50				

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) F2010 Planfräser

Fräsertyp		F2010...					
		...R720M	...R592M	...R681M	...R758M	...R759M	...R500M
<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>							
		Xtra-tec® XT	Xtra-tec® XT	Xtra-tec® XT		Walter BLAXX	
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	45°	43°	43°	45°	45°	90°
		f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	80–315	80–315	80–315	80–315	80–315	80–315
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	6	4 / 10	4 / 10	6,5	4,0	9
P	Unlegierter Stahl ¹	0,25	0,50	0,50	0,25	0,25	0,20
	Niedrig legierter Stahl	0,20	0,45	0,45	0,20	0,20	0,15
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,20	0,35	0,35	0,20	0,20	0,15
	Nichtrostender Stahl	0,15	0,25	0,25	0,15	0,15	0,12
M	Nichtrostender Stahl ²	0,12	0,15	0,15	0,12	0,12	0,10
K	Temperguss	0,25	0,45	0,45	0,25	0,25	0,20
	Grauguss	0,30	0,55	0,55	0,30	0,30	0,25
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,25	0,45	0,45	0,25	0,25	0,20
	GGV (CGI)	0,20	0,25	0,25	0,20	0,20	0,20
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,15	0,25	0,25	0,15		0,15
	Aluminium-Gusslegierungen	0,15	0,20	0,20	0,15		0,15
	Magnesiumlegierungen ³	0,12	0,15	0,15	0,12		0,12
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,12	0,15	0,15	0,12		0,12
S	Warmfeste Legierungen	0,12	0,15	0,15	0,12		0,10
	Titanlegierungen	0,12	0,15	0,15	0,12		0,10
	Wolframlegierungen	0,12	0,15	0,15	0,12		0,10
	Molybdänlegierungen	0,12	0,15	0,15	0,12		0,10
H	Gehärteter Stahl	0,12	0,15	0,15			0,10
	Gehärtetes Gusseisen	0,14	0,17	0,17			0,10
O	Thermoplaste	0,15	0,20	0,20	0,15		
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt				0,15		
	Graphit (technisch)	0,15	0,15	0,15			
Wendeschneidplatten-Typen		SN.X 1205..	OD..0605..	ODHX0605ZZN	SD..1204AZN..	XN.U070508.. XN.U0705ANN..	P2903-2R..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	1/50						
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$							
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 1$		1,0	1,0			
	2		1,0	1,0			
	3		1,0	1,0			
	4		1,0	1,0			
	6		0,6	0,6			
	8		0,6	0,6			
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}$			0,6	0,6			
	$a_{p\max} = L_c$		0,6	0,6			

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Eckfräser

Fräsertyp		M5137		M5130			
<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>		<p>Xtra-tec® XT</p>		<p>Xtra-tec® XT</p>			
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°		90°			
		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]			
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	25–63	50–100	10–63	16–50	25–80	25–160
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	5	8	5	8	11	15
P	Unlegierter Stahl ¹	0,15	0,20	0,12	0,16	0,21	0,26
	Niedrig legierter Stahl	0,11	1,00	0,08	0,11	0,16	0,19
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,11	1,00	0,08	0,11	0,16	0,19
	Nichtrostender Stahl	0,09	1,00	0,06	0,08	0,13	0,16
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	1,00	0,06	0,08	0,11	0,13
K	Temperguss	0,15	1,00	0,10	0,13	0,21	0,26
	Grauguss	0,19	1,00	0,12	0,16	0,26	0,32
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,15	1,00	0,10	0,13	0,21	0,26
	GGV (CGI)	0,11	1,00	0,08	0,11	0,21	0,19
N	Aluminium-Knetlegierungen		1,00	0,08	0,11	0,13	0,16
	Aluminium-Gusslegierungen		1,00	0,10	0,13	0,16	0,16
	Magnesiumlegierungen ³		1,00	0,08	0,11	0,13	0,16
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		1,00	0,06	0,08	0,11	0,13
S	Warmfeste Legierungen	0,09	1,00	0,06	0,08	0,13	0,16
	Titanlegierungen	0,09	1,00	0,06	0,08	0,13	0,16
	Wolframlegierungen	0,09	1,00	0,06	0,08	0,13	0,16
	Molybdänlegierungen	0,09	1,00	0,06	0,08	0,13	0,16
H	Gehärteter Stahl		1,00	0,06	0,08	0,11	0,13
	Gehärtetes Gusseisen		1,00	0,08	0,11	0,13	0,15
O	Thermoplaste			0,10	0,13	0,18	0,21
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)			0,08	0,11	0,16	0,16
Wendeschneidplatten-Typen		TN MU 11T304R	TN MU 160508R..	AC.. 0602..	BC.. 0903..	BC.. 1204..	BC.. 1605..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50						

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Eckfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F4042 / F4042R					M4132		
<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>		<p>Xtra-tec®</p>							
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°					90°		
		f_{z0} [mm]					f_{z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	F4042	F4042R	F4042	F4042	F4042	15-25	25-80	50-125
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	8	10	11,7	15	16,7	5,6	8,4	11,6
P	Unlegierter Stahl ¹	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,10	0,15	0,20
	Niedrig legierter Stahl	0,10	0,12	0,15	0,18	0,22	0,08	0,12	0,15
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,10	0,12	0,15	0,18	0,22	0,08	0,12	0,15
	Nichtrostender Stahl	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,06	0,10	0,12
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	0,08	0,10	0,12	0,14	0,06	0,08	0,10
K	Temperguss	0,12	0,18	0,20	0,25	0,30	0,10	0,15	0,20
	Grauguss	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,12	0,20	0,25
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,10	0,15	0,20
	GGV (CGI)	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,08	0,10	0,15
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,10	0,12	0,12	0,15				
	Aluminium-Gusslegierungen	0,12	0,15	0,15	0,15				
	Magnesiumlegierungen ³	0,10	0,12	0,12	0,15				
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,08	0,10	0,10	0,12				
S	Warmfeste Legierungen	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,06	0,10	0,10
	Titanlegierungen	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,06	0,10	0,10
	Wolframlegierungen	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,06	0,10	0,10
	Molybdänlegierungen	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,06	0,10	0,10
H	Gehärteter Stahl	0,08	0,08	0,10	0,12	0,14	0,04	0,08	0,10
	Gehärtetes Gusseisen	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,08	0,10	0,12
O	Thermoplaste	0,12	0,15	0,17	0,20				
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt								
	Graphit (technisch)	0,10	0,12	0,15	0,15				
Wendeschneidplatten-Typen		AD.. 0803..	AD.. 10T3..	AD.. 1204..	AD.. 1606..	AD.. 1807..	SD.. 06T2...	SD.. 09T3...	SD.. 1204...
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50								

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Eckfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		M4130			M2331		M2131	
Werkstoffgruppe	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>				<p>für Plan-/ Eckfräsoperationen</p>			
	Einstellwinkel κ	90°			90°		90°	
		f_{z0} [mm]			f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]	
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	16–25	32–50	50–100	32–50	40–50	25–80	32–63
Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	8	13	16	15	20	15	20	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,15	0,20	0,25				
	Niedrig legierter Stahl	0,10	0,15	0,17				
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,10	0,15	0,17				
	Nichtrostender Stahl	0,08	0,12	0,15				
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	0,10	0,12				
K	Temperguss	0,12	0,20	0,25				
	Grauguss	0,15	0,25	0,30				
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,12	0,20	0,25				
	GGV (CGI)	0,10	0,15	0,17				
N	Aluminium-Knetlegierungen				0,15	0,20	0,15	0,20
	Aluminium-Gusslegierungen				0,12	0,15	0,12	0,15
	Magnesiumlegierungen ³				0,12	0,12	0,12	0,12
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)				0,10	0,10	0,10	0,10
S	Warmfeste Legierungen	0,08	0,12	0,15				
	Titanlegierungen	0,08	0,12	0,15				
	Wolframlegierungen	0,08	0,12	0,15				
	Molybdänlegierungen	0,08	0,12	0,15				
H	Gehärteter Stahl							
	Gehärtetes Gusseisen							
O	Thermoplaste	0,12	0,17	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt							
	Graphit (technisch)	0,10	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,12
Wendeschneidplatten-Typen		LD.. 08T2..	LD.. 14T3..	LD.. 1704..	ZDGT 15A4..	ZDGT 20A..	ZDGT1504..	ZDGT2005..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50							

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Eckfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp	M2136	F5041 / F5141 / F5241			F4041	
			Walter BLAXX		Xtra-tec®	
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°	90°			90°
		f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]			f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	50–160	F5041	F5141	F5241	40–315
	Maximale Schnittwerte $a_{p,max} = L_c$ [mm]	6,5	8,4	12,2	15,2	13
P	Unlegierter Stahl ¹		0,18	0,24	0,28	0,20
	Niedrig legierter Stahl		0,12	0,18	0,22	0,15
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl		0,12	0,18	0,22	0,15
	Nichtrostender Stahl		0,10	0,14	0,16	0,12
M	Nichtrostender Stahl ²		0,10	0,12	0,14	0,10
K	Temperguss	0,20	0,14	0,24	0,28	0,20
	Grauguss	0,25	0,18	0,30	0,35	0,25
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20	0,14	0,24	0,28	0,20
	GGV (CGI)	0,15	0,12	0,18	0,20	0,15
N	Aluminium-Knetlegierungen		0,12	0,15	0,15	0,12
	Aluminium-Gusslegierungen		0,15	0,15	0,15	0,15
	Magnesiumlegierungen ³		0,12	0,15	0,15	0,12
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		0,10	0,12	0,12	0,10
S	Warmfeste Legierungen		0,10	0,14	0,17	0,12
	Titanlegierungen		0,10	0,14	0,17	0,12
	Wolframlegierungen		0,10	0,14	0,17	0,12
	Molybdänlegierungen		0,10	0,14	0,17	0,12
H	Gehärteter Stahl		0,10	0,12	0,14	0,12
	Gehärtetes Gusseisen		0,12	0,14	0,20	0,14
O	Thermoplaste		0,14	0,20	0,20	0,15
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt					
	Graphit (technisch)		0,12	0,18	0,18	0,12
Wendeschneidplatten-Typen		SNEF1204..	LN..0904..	LN..1306..	LN..1607..	LNGX1307..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50					

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) F2010 Eckfräser

Fräser typ		F2010...					
		...R756M	...R757M	...R764M	...R765M	...R718M	...R719M
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°	90°	90°	90°	90°	90°
		f _{Z0} [mm]					
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	80–315	80–315	80–315	80–315	80–315	80–315
	Maximale Schnittwerte a _{p max} = L _c [mm]	8,4	11,6	11	15	11,7	15
				Xtra-tec® XT	Xtra-tec® XT	Xtra-tec®	Xtra-tec®
P	Unlegierter Stahl ¹	0,15	0,20	0,21	0,26	0,20	0,25
	Niedrig legierter Stahl	0,12	0,15	0,16	0,19	0,15	0,18
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,12	0,15	0,16	0,19	0,15	0,18
	Nichtrostender Stahl	0,10	0,12	0,13	0,16	0,12	0,15
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	0,10	0,11	0,13	0,10	0,12
K	Temperguss	0,15	0,20	0,21	0,26	0,20	0,25
	Grauguss	0,20	0,25	0,26	0,32	0,25	0,30
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,15	0,20	0,21	0,26	0,20	0,25
	GGV (CGI)	0,10	0,15	0,21	0,19	0,15	0,18
N	Aluminium-Knetlegierungen			0,13	0,16	0,12	0,15
	Aluminium-Gusslegierungen			0,16	0,16	0,15	0,15
	Magnesiumlegierungen ³			0,13	0,16	0,12	0,15
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)			0,11	0,13	0,10	0,12
S	Wärmefeste Legierungen	0,10	0,10	0,13	0,16	0,12	0,15
	Titanlegierungen	0,10	0,10	0,13	0,16	0,12	0,15
	Wolframlegierungen	0,10	0,10	0,13	0,16	0,12	0,15
	Molybdänlegierungen	0,10	0,10	0,13	0,16	0,12	0,15
H	Gehärteter Stahl	0,08	0,10	0,11	0,13	0,10	0,12
	Gehärtetes Gusseisen	0,10	0,12	0,13	0,15	0,12	0,14
O	Thermoplaste			0,18	0,21	0,17	0,20
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)			0,16	0,16	0,15	0,15
Wendeschneidplatten-Typen		SD..09T3...	SD..1204...	BC..1204..	BC..1605..	AD..1204..	AD..1606..
Korrekturfaktor K_{ae} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a _e zu Fräserdurchmesser D _c	a _e / D _c = 1/1 – 1/2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
f_Z = f_{Z0} · K_{ae}							
		1/50					

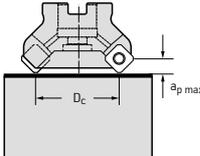
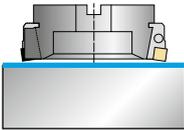
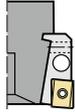
¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) F2010 Eckfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F2010...		
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$ 				
		... R722M	... R752M	... R751M
Werkstoffgruppe		 Xtra-tec®	 Walter BLAXX	 Walter BLAXX
	Einstellwinkel κ	90°	90°	90°
		f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	80–315	80–315	80–315
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	13	12,2	8,4
P	Unlegierter Stahl ¹	0,20	0,24	0,18
	Niedrig legierter Stahl	0,15	0,18	0,12
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,15	0,18	0,12
	Nichtrostender Stahl	0,12	0,14	0,10
M	Nichtrostender Stahl ²	0,10	0,12	0,10
K	Temperguss	0,20	0,24	0,14
	Grauguss	0,25	0,30	0,18
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20	0,24	0,14
	GGV (CGI)	0,15	0,18	0,12
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,12	0,15	0,12
	Aluminium-Gusslegierungen	0,15	0,15	0,15
	Magnesiumlegierungen ³	0,12	0,15	0,12
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,10	0,12	0,10
S	Wärmefeste Legierungen	0,12	0,14	0,10
	Titanlegierungen	0,12	0,14	0,10
	Wolframlegierungen	0,12	0,14	0,10
	Molybdänlegierungen	0,12	0,14	0,10
H	Gehärteter Stahl	0,12	0,12	0,10
	Gehärtetes Gusseisen	0,14	0,14	0,12
O	Thermoplaste	0,15	0,20	0,14
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt			
	Graphit (technisch)	0,12	0,18	0,12
Wendeschneidplatten-Typen		LNGX1307..	LN..1306..	LN..0904..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3
	1/50			
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$				

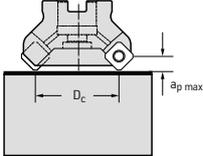
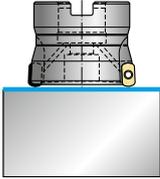
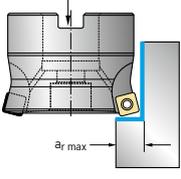
¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) High-Feed-Fräser

Fräsertyp	M5008		M4002			M4002			
	 Zahnvorschub f_{Z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$		 Xtra-tec® XT für Tauch- operationen		 für Tauchoperationen				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	0°–20°	73°	15°			75°		
		f_{Z0} [mm]	f_{Z0} [mm]	f_{Z0} [mm]			f_{Z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	16–66	16–66	20–66	25–66	50–125	20–66	25–66	50–125
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	1	1,0	1	1,5	2,0	$a_{rmax} = 5,7$	$a_{rmax} = 8,4$	$a_{rmax} = 11,4$
P	Unlegierter Stahl ¹	0,80	0,10	1	1,50	2,00	0,18	0,25	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,80	0,10	1	1,40	1,80	0,16	0,22	0,25
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,72	0,10	0,9	1,20	1,60	0,12	0,16	0,22
	Nichtrostender Stahl	0,32	0,10	0,4	0,80	1,00	0,10	0,12	0,15
M	Nichtrostender Stahl ²	0,24	0,10	0,3	0,50	0,80	0,10	0,12	0,15
K	Temperguss	0,24	0,10	0,3	0,50	0,80	0,16	0,22	0,28
	Grauguss	0,96	0,10	1,2	1,40	1,60	0,18	0,25	0,30
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,80	0,10	1	1,20	1,40	0,16	0,22	0,28
	GGV (CGI)	0,80	0,10	1	1,20	1,40	0,16	0,22	0,28
N	Aluminium-Knetlegierungen								
	Aluminium-Gusslegierungen								
	Magnesiumlegierungen ³								
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)								
S	Warmfeste Legierungen	0,32	0,10	0,4	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
	Titanlegierungen	0,32	0,10	0,4	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
	Wolframlegierungen	0,32	0,10	0,4	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
	Molybdänlegierungen	0,32	0,10	0,4	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
H	Gehärteter Stahl	0,24	0,10	0,30	0,50	0,80	0,08	0,10	0,12
	Gehärtetes Gusseisen	0,26	0,10	0,32	0,52	0,82	0,10	0,12	0,14
O	Thermoplaste								
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt								
	Graphit (technisch)								
Wendeschneideplattentypen		ENMX 08T316R..	ENMX 08T316R..	SD.. 06T2...	SD.. 09T3...	SD.. 1204...	SD.. 06T2...	SD.. 09T3...	SD.. 1204...
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0		1,0	1,0	1,0			
	1/5	1,1		1,4	1,4	1,4			
	1/10	1,2		1,8	1,8	1,8			
	1/20	1,3							
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) \leq 2$		1,0	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0
	$2 < (L : D_c) \leq 4$		0,7	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7
$f_z = f_{Z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_p \cdot K$	$4 < (L : D_c) \leq 6$		0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5

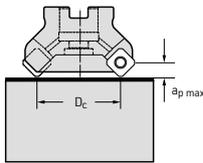
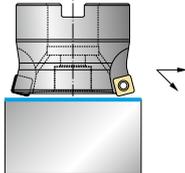
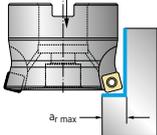
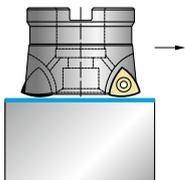
¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) High-Feed-Fräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		M4002		M4002		F4030	
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$ 				 für Tauchoperationen			
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	15°		75°		0–21°	
		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]	
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	25–66	50–125	25–66	50–125	25–52	50–100
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	1,5	2	8,4	11,4	1,0	2,0
P	Unlegierter Stahl ¹	1,80	2,40	0,29	0,38	1,60	2,00
	Niedrig legierter Stahl	1,68	2,16	0,27	0,34	1,40	1,80
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	1,44	1,92	0,23	0,31	1,00	1,20
	Nichtrostender Stahl	0,96	1,20	0,15	0,19	0,60	0,80
M	Nichtrostender Stahl ²	0,60	0,96	0,10	0,15	0,60	0,80
	Temperguss	0,60	0,96	0,10	0,15	1,60	1,80
	Grauguss	1,68	1,92	0,27	0,31	1,40	2,00
	Gusseisen mit Kugelgraphit	1,44	1,68	0,23	0,27	1,40	1,80
	GGV (CGI)	1,44	1,68	0,23	0,27	1,40	1,80
N	Aluminium-Knetlegierungen						
	Aluminium-Gusslegierungen						
	Magnesiumlegierungen ³						
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)						
S	Wärmfeste Legierungen	0,72	0,96	0,11	0,15	0,60	0,80
	Titanlegierungen	0,72	0,96	0,11	0,15	0,60	0,80
	Wolframlegierungen	0,72	0,96	0,11	0,15	0,60	0,80
	Molybdänlegierungen	0,72	0,96	0,11	0,15	0,60	0,80
H	Gehärteter Stahl	0,60	0,96	0,10	0,15		
	Gehärtetes Gusseisen	0,62	0,98	0,10	0,15		
O	Thermoplaste						
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)						
Wendeschneideplattentypen		SDMX0904ZDR	SDMX1205ZDR	SDMX0904ZDR	SDMX1205ZDR	P23696-1.0	P23696-2.0
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0			1,0	1,0
	1/5	1,4	1,4			1,4	1,3
	1/10	1,8	1,8			1,8	1,6
	1/20						
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 0,5$					1,4	1,5
	1					1,0	1,4
	1,5						1,2
	2						1,0
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) = \leq 2$	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	$2 < (L : D_c) = \leq 4$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p} \cdot K$	$4 < (L : D_c) = \leq 6$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

¹ und Stahlguss

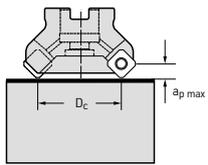
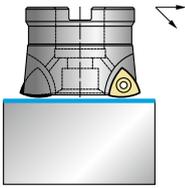
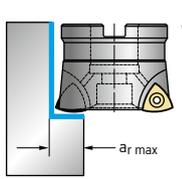
² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

High-Feed-Fräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F2330			F2330		
Werkstoffgruppe	Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$ 				 für Tauchoperationen		
	Einstellwinkel κ	0-15°			0-15°		
		f_{z0} [mm]			f_{z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	20-25	32-85	52-85	20-25	32-85	52-85
Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	1,0	1,5	2,0	$a_{rmax} = 7$ mm	$a_{rmax} = 10$ mm	$a_{rmax} = 15$ mm	
P	Unlegierter Stahl ¹	1,20	1,60	2,00	0,18	0,25	0,30
	Niedrig legierter Stahl	1,00	1,40	1,80	0,16	0,22	0,25
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,70	1,00	1,20	0,12	0,16	0,22
	Nichtrostender Stahl	0,50	0,60	0,80	0,10	0,12	0,15
M	Nichtrostender Stahl ²	0,50	0,60	0,80	0,10	0,12	0,15
K	Temperguss	1,00	1,40	1,80	0,16	0,22	0,28
	Grauguss	1,20	1,60	2,00	0,18	0,25	0,30
	Gusseisen mit Kugelgraphit	1,00	1,40	1,80	0,16	0,22	0,28
	GGV (CGI)	1,00	1,40	1,80	0,16	0,22	0,28
N	Aluminium-Knetlegierungen						
	Aluminium-Gusslegierungen						
	Magnesiumlegierungen ³						
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)						
S	Warmfeste Legierungen	0,50	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
	Titanlegierungen	0,50	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
	Wolframlegierungen	0,50	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
	Molybdänlegierungen	0,50	0,60	0,80	0,08	0,10	0,12
H	Gehärteter Stahl						
	Gehärtetes Gusseisen						
O	Thermoplaste						
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)						
Wendeschneideplattentypen		P2633.-R10 P26379-R10	P2633.-R14 P26379-R14	P2633.-R25 P26379-R25	P2633.-R10 P26379-R10	P2633.-R14 P26379-R14	P2633.-R25 P26379-R25
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0			
	$1/5$	1,4	1,4	1,4			
	$1/10$	1,8	1,8	1,8			
	$1/20$						
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 0,5$	1,3	1,4	1,5			
	1	1,0	1,2	1,4			
	1,5		1,0	1,2			
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) \leq 2$	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0
	$2 < (L : D_c) \leq 4$	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p} \cdot K$	$4 < (L : D_c) \leq 6$	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) F2010 High-Feed-Fräser

Fräser typ		F2010...	
		...R729M	...R755M
Werkstoffgruppe	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>	<p>Xtra-tec®</p>	
	Einstellwinkel κ	0–21°	15°
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	80–315	80–315
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	2,0	2,0
P	Unlegierter Stahl ¹	2,00	2,00
	Niedrig legierter Stahl	1,80	1,80
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	1,20	1,60
	Nichtrostender Stahl	0,80	1,00
M	Nichtrostender Stahl ²	0,80	0,80
K	Temperguss	1,80	0,80
	Grauguss	2,00	1,60
	Gusseisen mit Kugelgraphit	1,80	1,40
	GGV (CGI)	1,80	1,40
N	Aluminium-Knetlegierungen		
	Aluminium-Gusslegierungen		
	Magnesiumlegierungen ³		
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		
S	Warmfeste Legierungen	0,80	0,80
	Titanlegierungen	0,80	0,80
	Wolframlegierungen	0,80	0,80
	Molybdänlegierungen	0,80	0,80
H	Gehärteter Stahl		0,80
	Gehärtetes Gusseisen		0,82
O	Thermoplaste		
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt Graphit (technisch)		
Wendeschneideplattentypen		P236 ... R25	SD..1204 ...
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0
	1/5	1,3	1,4
	1/10	1,6	1,8
	1/20		
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 0,5$	1,5	
	1	1,4	
	1,5	1,2	
	2	1,0	
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) \leq 2$	1,4	1,4
	$2 < (L : D_c) \leq 4$	1,0	1,0
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p} \cdot K$	$4 < (L : D_c) \leq 6$	0,7	0,7

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Eck- / Igel-Fräser, vollzahnig

Fräsertyp	M3255	F5038	F5138	F4038	
<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p> <p>Einstellwinkel κ</p> <p>Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]</p> <p>Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]</p>	<p>Walter BLAXX</p>	<p>Walter BLAXX</p>	<p>Walter BLAXX</p>	<p>Xtra-tec®</p>	
	90°	90°	90°	90°	
	f_{z0} [mm]	50–80	25–40	40–80	20–32
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	46–58	24–48	23–56	15–37
P	Unlegierter Stahl ¹		0,18	0,23	0,15
	Niedrig legierter Stahl		0,13	0,17	0,10
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl		0,13	0,17	0,10
	Nichtrostender Stahl		0,10	0,12	0,08
M	Nichtrostender Stahl ²		0,10	0,11	0,08
K	Temperguss		0,20	0,23	0,15
	Grauguss		0,18	0,28	0,12
	Gusseisen mit Kugelgraphit		0,15	0,22	0,12
	GGV (CGI)		0,15	0,17	0,12
N	Aluminium-Knetlegierungen		0,12	0,15	0,12
	Aluminium-Gusslegierungen		0,15	0,12	0,10
	Magnesiumlegierungen ³		0,12	0,12	0,10
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		0,12	0,12	0,10
S	Warmfeste Legierungen	0,15	0,10	0,12	0,08
	Titanlegierungen	0,15	0,10	0,12	0,08
	Wolframlegierungen	0,15	0,10	0,12	0,08
	Molybdänlegierungen	0,15	0,10	0,12	0,08
H	Gehärteter Stahl				
	Gehärtetes Gusseisen				
O	Thermoplaste				0,1
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt				
	Graphit (technisch)		0,13	0,15	0,1
Wendeschneidplatten-Typen	XNHX1306.. LNHX1206..	LN..0904..	LNHU1306..	AD..0803..	
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/2$	1,0**	1,0**	1,0**	1,0**
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3
	1/50	1,5	1,5	1,5	1,5
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 6$	1,0	1,0	1,0	1,0
	9	1,0		1,0	1,0
	12	1,0		1,0	1,0
	$0,5 \times D_c$	1,0		1,0	1,0
	$0,75 \times D_c$	0,8		0,8	0,8
	$1 \times D_c$	0,7		0,7	0,7
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}$	$a_{p\max} = L_c$	0,5*	0,5*	0,5*	0,5*

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

* nur möglich, wenn $a_e / D_c < 1/5$

** nur möglich, wenn $a_p < 0,75 \times D_c$

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Eck- / Igel-Fräser, vollzahnig (Fortsetzung)

Fräsertyp	F4138	F4238	F4338	F2338F	
Werkstoffgruppe Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$					
	Xtra-tec®				
	Einstellwinkel κ	90°	90°	90°	90°
	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	32–80	40–85	63–125	63–100
Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	33–76	29–112	31–124	48–103	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,20	0,25	0,25	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,15	0,20	0,20	0,25
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,15	0,18	0,20	0,20
	Nichtrostender Stahl	0,12	0,12	0,15	0,15
M	Nichtrostender Stahl ²	0,10	0,12	0,15	0,15
K	Temperguss	0,25	0,28	0,30	0,40
	Grauguss	0,20	0,22	0,25	0,30
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20	0,22	0,25	0,30
	GGV (CGI)	0,20	0,22	0,25	0,30
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,15	0,15		
	Aluminium-Gusslegierungen	0,12	0,12		
	Magnesiumlegierungen ³	0,12	0,12		
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,12	0,12		
S	Warmfeste Legierungen	0,12	0,12	0,12	0,12
	Titanlegierungen	0,12	0,12	0,12	0,12
	Wolframlegierungen	0,12	0,12	0,12	0,12
	Molybdänlegierungen	0,12	0,12	0,12	0,12
H	Gehärteter Stahl				
	Gehärtetes Gusseisen				
O	Thermoplaste	0,15	0,15		
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt				
	Graphit (technisch)	0,12	0,15		
Wendeschneidplatten-Typen	AD..1204..	AD..1606..	AD..1807..	SP..1506.. LP..1506..	
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/2$	1,0**	1,0**	1,0**	1,0**
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3
	1/50	1,5	1,5	1,5	
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 6$	1,0	1,0	1,0	1,0
	9	1,0	1,0	1,0	1,0
	12	1,0	1,0	1,0	1,0
	$0,5 \times D_c$	1,0	1,0	1,0	1,0
	$0,75 \times D_c$	0,8	0,8	0,8	0,8
	$1 \times D_c$	0,7	0,7	0,7	0,7
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}$	$a_{pmax} = L_c$	0,5*	0,5*	0,5*	0,5*

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

* nur möglich, wenn $a_e / D_c < 1/5$

** nur möglich, wenn $a_p < 0,75 \times D_c$

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Nutfräser

Werkstoffgruppe	Fräser typ	M4792			M4256	M4257
	Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$					
	Einstellwinkel κ	90°			90°	90°
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	18-20	25-32	40	20-32	40-63
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	7 + 13	14 + 22	25,0	27-37	47-54
P	Unlegierter Stahl ¹	0,10*	0,15*	0,20*	0,10	0,15
	Niedrig legierter Stahl	0,10*	0,12*	0,15*	0,08	0,12
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,08*	0,12*	0,15*	0,08	0,12
	Nichtrostender Stahl	0,06*	0,08*	0,12*	0,06	0,08
M	Nichtrostender Stahl ²	0,06*	0,08*	0,10*	0,06	0,08
K	Temperguss	0,12*	0,20*	0,25*	0,12	0,20
	Grauguss	0,10*	0,15*	0,20*	0,10	0,15
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,10*	0,15*	0,20*	0,10	0,15
	GGV (CGI)	0,10*	0,15*	0,20*	0,10	0,15
N	Aluminium-Knetlegierungen					
	Aluminium-Gusslegierungen					
	Magnesiumlegierungen ³					
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)					
S	Warmfeste Legierungen	0,06*	0,10*	0,10*	0,06	0,10
	Titanlegierungen	0,06*	0,10*	0,10*	0,06	0,10
	Wolframlegierungen	0,06*	0,10*	0,10*	0,06	0,10
	Molybdänlegierungen	0,06*	0,10*	0,10*	0,06	0,10
H	Gehärteter Stahl					
	Gehärtetes Gusseisen					
O	Thermoplaste					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt Graphit (technisch)					
Wendeschneidplatten-Typen		SD..06T204.. LD..08T204..	SD..09T308 LD..14T308..	SD..120408.. LD..170408..	SD..06T204.. LD..08T204..	SD..09T308.. LD..14T308..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnitttiefe a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 6$				1,6	1,6
	9				1,0	1,6
	12				1,0	1,0
	$0,5 \times D_c$				1,0	1,0
	$0,75 \times D_c$				0,8	0,8
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}$	$1 \times D_c$				0,7	0,7
	$a_{pmax} = L_c$				0,5**	0,5**

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

* nur möglich, wenn $a_p < 0,75 \times D_c$

** nur bei $a_e / D_c < 1/5$

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Nutfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		M4258
<p>Zahnvorschub f_{Z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$</p>		
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°
		f_{Z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	80–100
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	67–78
P	Unlegierter Stahl ¹	0,20
	Niedrig legierter Stahl	0,15
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,15
	Nichtrostender Stahl	0,12
M	Nichtrostender Stahl ²	0,10
K	Temperguss	0,25
	Grauguss	0,20
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,20
	GGV (CGI)	0,20
N	Aluminium-Knetlegierungen	
	Aluminium-Gusslegierungen	
	Magnesiumlegierungen ³	
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	
S	Warmfeste Legierungen	0,10
	Titanlegierungen	0,10
	Wolframlegierungen	0,10
	Molybdänlegierungen	0,10
H	Gehärteter Stahl	
	Gehärtetes Gusseisen	
O	Thermoplaste	
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt	
	Graphit (technisch)	
Wendeschneidplatten-Typen		SD..120408.. LD..170408..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnitttiefe a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0
	1/5	1,1
	1/10	1,2
	1/20	1,3
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 6$	1,6
	9	1,6
	12	1,6
	$0,5 \times D_c$	1,0
	$0,75 \times D_c$	0,8
	$1 \times D_c$	0,7
$f_z = f_{Z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}$	$a_{p\max} = L_c$	0,5**

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

* nur möglich, wenn $a_p < 0,75 \times D_c$

** nur bei $a_e / D_c < 1/5$

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Scheibenfräser

Fräsertyp		F5055					F4053
Werkstoffgruppe	Zahnvorschub f_{z0} für Eintauchen mittige Anstellung						 kreuzverzahnt Xtra-tec®
	Einstellwinkel κ	90°					90°
		f_{z0} [mm]					f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	63–125	63–160	63–250	63–250	500	80–160
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	4
P	Unlegierter Stahl ¹	0,06	0,08	0,10	0,12	0,12	0,11
	Niedrig legierter Stahl	0,06	0,07	0,09	0,11	0,10	0,09
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,06	0,07	0,09	0,11	0,10	0,09
	Nichtrostender Stahl	0,05	0,06	0,08	0,09	0,05	0,05
M	Nichtrostender Stahl ²	0,05	0,06	0,08	0,09	0,05	0,05
K	Temperguss	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,11
	Grauguss	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,12
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,11
	GGV (CGI)					0,10	0,09
N	Aluminium-Knetlegierungen		0,07	0,09	0,11	0,12	
	Aluminium-Gusslegierungen		0,07	0,09	0,11	0,12	
	Magnesiumlegierungen ³		0,07	0,09	0,11	0,12	
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		0,07	0,09	0,11	0,12	
S	Warmfeste Legierungen	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,05
	Titanlegierungen	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,05
	Wolframlegierungen	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,05
	Molybdänlegierungen	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,05
H	Gehärteter Stahl						
	Gehärtetes Gusseisen						
O	Thermoplaste						
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt Graphit (technisch)						
Wendeschneidplatten-Typen		SX-1E15..	SX-2E20..	SX-3E30..	SX-4E40..	SX-5E50..	LN.X 0702..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnitttiefe a_e zu Fräserdurchmesser D_c	mittig	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0
	$a_e / D_c = 1/3$	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,5
	1/5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,8
	1/10	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2,5
	1/20	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	3,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	1,5						
	2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
	3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
	4	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p} \cdot K$	5	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	

¹ und Stahlguss

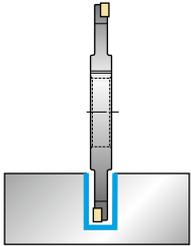
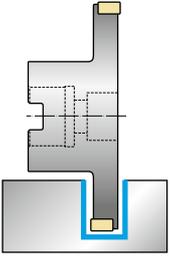
² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Bitte beachten: Zahnvorschub f_z nicht größer als 0,6 mm

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Scheibenfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F4153			F4253				
Zahnvorschub f_{z0} für Eintauchen mittige Anstellung									
		kreuzverzahnt Xtra-tec®			kreuzverzahnt Xtra-tec®				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°			90°				
		f_{z0} [mm]			f_{z0} [mm]				
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	80–200	80–200	80–200	100–200	100–200	125–200	160–200	160–315
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	6	8	10	12	14	16	20	25
P	Unlegierter Stahl ¹	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,20	0,20	0,23
	Niedrig legierter Stahl	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,17	0,17	0,20
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,17	0,17	0,20
	Nichtrostender Stahl	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13
M	Nichtrostender Stahl ²	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13
K	Temperguss	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15	0,20	0,20	0,22
	Grauguss	0,13	0,15	0,15	0,18	0,18	0,23	0,23	0,25
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15	0,20	0,20	0,22
	GGV (CGI)	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,17	0,17	0,20
N	Aluminium-Knetlegierungen								
	Aluminium-Gusslegierungen								
	Magnesiumlegierungen ³								
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)								
S	Warmfeste Legierungen	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12
	Titanlegierungen	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12
	Wolframlegierungen	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12
	Molybdänlegierungen	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12
H	Gehärteter Stahl								
	Gehärtetes Gusseisen								
O	Thermoplaste								
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt Graphit (technisch)								
Wendeschneidplatten-Typen		LN.U 0803..	LN.U 0804..	LN.U 1005..	LN.U 0804..	LN.U 0804..	LN.U 1005..	LN.U 1206..	LN.U 1605..
Korrekturfaktor K_{ae} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnitttiefe a_e zu Fräserdurchmesser D_c	mittig	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	$a_e / D_c = 1/3$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1/5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	1/10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1/20	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{ae}$	1/50	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

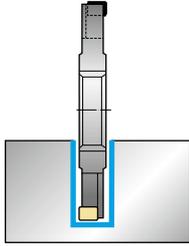
³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Bitte beachten: Zahnvorschub f_z nicht größer als 0,6 mm

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Scheibenfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F2252					
Zahnvorschub f_{z0} für Eintauchen mittige Anstellung		 kreuzverzahnt					
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°					
		f_{z0} [mm]					
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	100–160	125–315	125–250	80–160	100–160	125–315
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	12–16	16–22	22–25	8–10	10–16	16–23,5
P	Unlegierter Stahl ¹	0,10	0,14	0,20	0,10	0,10	0,17
	Niedrig legierter Stahl	0,07	0,10	0,14	0,07	0,07	0,13
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,07	0,10	0,14	0,07	0,07	0,13
	Nichtrostender Stahl	0,05	0,07	0,10	0,05	0,05	0,10
M	Nichtrostender Stahl ²	0,05	0,07	0,10	0,05	0,05	0,08
	Temperguss	0,08	0,12	0,18	0,08	0,08	0,17
	Grauguss	0,10	0,15	0,23	0,10	0,10	0,20
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,08	0,12	0,18	0,08	0,08	0,17
	GGV (CGI)	0,07	0,10	0,14	0,07	0,07	0,13
K	Aluminium-Knetlegierungen	0,10	0,12	0,14	0,10	0,10	0,12
	Aluminium-Gusslegierungen	0,08	0,10	0,12	0,08	0,08	0,10
	Magnesiumlegierungen ³	0,08	0,10	0,12	0,08	0,08	0,10
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,07	0,09	0,11	0,07	0,07	0,10
N	Warmfeste Legierungen	0,05	0,07	0,10	0,05	0,05	0,10
	Titanlegierungen	0,05	0,07	0,10	0,05	0,05	0,10
	Wolframlegierungen	0,05	0,07	0,10	0,05	0,05	0,10
	Molybdänlegierungen	0,05	0,07	0,10	0,05	0,05	0,10
S	Gehärteter Stahl						
	Gehärtetes Gusseisen						
H	Thermoplaste	0,07	0,10	0,15	0,07	0,10	0,12
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)	0,07	0,10	0,15	0,07	0,10	0,12
O							
Wendeschneidplatten-Typen		AD.. 0803..R/L	AD.. 1204..R/L	AD.. 1606..R/L	MP.. 0603..	MP.. 0803..	MP.. 1204..
Korrekturfaktor K_{ae} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnitttiefe a_e zu Fräserdurchmesser D_c	mittig	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	$a_e / D_c = 1/3$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1/5	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	1/10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	1/20	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
$f_z = f_{z0} \cdot K_{ae}$	1/50	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8

¹ und Stahlguss² und austenitisch / ferritisch³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Bitte beachten: Zahnvorschub f_z nicht größer als 0,6 mm

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Kopierfräser

Fräsertyp		M5468						F2334R		
Werkstoffgruppe	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$</p>	<p>Extra-tec® XT</p>								
	Einstellwinkel κ	-						-		
		f_{z0} [mm]						f_{z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	12-20	15-42	25-32	32-66	40-80	52-315	63-160	32-66	40-80
Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	2,5	3,5	4	5	6	8	10	5	6	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
	Niedrig legierter Stahl	0,05	0,05	0,09	0,13	0,15	0,22	0,25	0,13	0,15
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,05	0,05	0,09	0,13	0,15	0,22	0,25	0,13	0,15
	Nichtrostender Stahl	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,09	0,11
M	Nichtrostender Stahl ²	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,12	0,09	0,11
K	Temperguss	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
	Grauguss	0,08	0,08	0,13	0,22	0,28	0,33	0,35	0,22	0,28
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
	GGV (CGI)	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,06	0,06					0,16		
	Aluminium-Gusslegierungen	0,06	0,06					0,16		
	Magnesiumlegierungen ⁴	0,06	0,06					0,16		
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,05	0,05					0,16		
S	Warmfeste Legierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
	Titanlegierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
	Wolframlegierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
	Molybdänlegierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
H	Gehärteter Stahl	0,03	0,03					0,06		
	Gehärtetes Gusseisen	0,04	0,04					0,07		
O	Thermoplaste	0,05	0,06					0,25		
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt									
	Graphit (technisch)	0,05	0,06					0,20		
Wendeschneidplatten-Typen		RD.. 0501..	RD.. 07T1..	RO.X 0803..	RO.X 10T3..	RO.X 1204..	RO.X 1605..	RO.X 2006..	RO.X 10T3..	RO.X 1204..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c		$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		$1/5$		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		$1/10$		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
		$1/20$		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
		$1/50$		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p		$a_p = 1,0$		1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6
		2,0		1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3
		3,0				1,0	1,1	1,2	1,2	1,1
		4,0				1,0	1,0	1,1	1,1	1,0
		6,0						1,0	1,1	
		8,0						1,1		
		10,0						1,0		

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Korrekturfaktor $K_{a_e} \cdot K_{a_p}$ beim Schlichten nicht höher als 3 ansetzen

⁴ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Kopierfräser (Fortsetzung)

Werkstoffgruppe	Fräsertyp	M2471		M5460							
	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$</p>			<p>Xtra-tec® XT</p>							
		Einstellwinkel κ	90°		-						
			f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]						
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	25-52	32-63	8	10	12	16	20	25	30	32
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	5	6	4	5	6	8	10	12	15	16
P	Unlegierter Stahl ¹	0,17	0,22	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15
	Niedrig legierter Stahl	0,17	0,15	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,13	0,15	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12
	Nichtrostender Stahl	0,09	0,11	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10
M	Nichtrostender Stahl ²	0,09	0,11	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10
K	Temperguss			0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15
	Grauguss			0,10	0,12	0,12	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18
	Gusseisen mit Kugelgraphit			0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15
	GGV (CGI)			0,08	0,10	0,10	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15
N	Aluminium-Knetlegierungen										
	Aluminium-Gusslegierungen										
	Magnesiumlegierungen ⁴										
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)										
S	Warmfeste Legierungen	0,09	0,11	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Titanlegierungen	0,09	0,11	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Wolframlegierungen	0,09	0,11	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Molybdänlegierungen	0,09	0,11	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
H	Gehärteter Stahl			0,04 ³	0,05 ³	0,05 ³	0,06 ³				
	Gehärtetes Gusseisen			0,05 ³	0,06 ³	0,06 ³	0,07 ³				
O	Thermoplaste										
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt										
	Graphit (technisch)										
Wendeschneidplatten-Typen		RNMX 1005..	RNMX 1206..	P32...-D08	P32...-D10	P32...-D12	P32...-D16	P32...-D20	P32...-D25	P32...-D30	P32...-D32
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1/20	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	1/50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 0,2$			1,8	2,3	2,3	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7
	0,4			1,5	2,0	2,0	2,2	2,2	2,4	2,4	2,4
	0,6			1,2	1,7	1,7	1,9	1,9	2,1	2,1	2,1
	0,8			1,0	1,3	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7
	1,0	1,5	1,6	0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4
	1,5			0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
	2,0	1,2	1,3	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0
	3,0	1,0	1,1	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
	4,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}^3$			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	$a_{pmax} = L_c$			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Korrekturfaktor $K_{a_e} \cdot K_{a_p}$ beim Schlichten nicht höher als 3 ansetzen

⁴ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Kopierfräser (Fortsetzung)

Werkstoffgruppe	Fräsertyp	F2339 Form A					
		f _{Z0} [mm]					
	Einstellwinkel κ	-					
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	16	20	25	30 / 32	40	50
	Maximale Schnittwerte apmax = Lc [mm]	11	15	20	24 / 25	31	40
P	Unlegierter Stahl ¹	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
	Niedrig legierter Stahl	0,08	0,10	0,14	0,20	0,25	0,30
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,08	0,10	0,14	0,20	0,25	0,30
	Nichtrostender Stahl	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,18
M	Nichtrostender Stahl ²	0,06	0,07	0,10	0,12	0,12	0,14
	Temperguss	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
	Grauguss	0,17	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
K	GGV (CGI)	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
	Aluminium-Knetlegierungen						
	Aluminium-Gusslegierungen						
	Magnesiumlegierungen ⁴						
N	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)						
	Warmfeste Legierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10	0,12
	Titanlegierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10	0,12
	Wolframlegierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10	0,12
S	Molybdänlegierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10	0,12
	Gehärteter Stahl						
	Gehärtetes Gusseisen						
	Thermoplaste						
O	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)						
Wendeschneidplatten-Typen		XD.. 130380R..	XD.. 16T3100R..	XD.. 2004125R..	XD.. 2405150R.. XD.. 2506160R..	XD.. 3207200R..	XD.. 4009250R..
Korrekturfaktor Ka_e für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a _e zu Fräserdurchmesser D _c	a _e / D _c = 1/1 - 1/2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1/20	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	1/50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Korrekturfaktor Ka_p für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a _p	a _p = 1,0	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7
	2,0	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2
	4,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
	6,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
	8,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3
	10,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2
	12,5		1,0	1,0	1,1	1,1	1,2
	15,0/16,0			1,0	1,0	1,1	1,1
	20,0			1,0	1,0	1,0	1,0
	a _{p max} = L _c				1,0	1,0	1,0
f_Z = f_{Z0} · Ka_e · Ka_p³							

¹ und Stahlguss
² und austenitisch / ferritisch
³ Korrekturfaktor Ka_e · Ka_p beim Schlichten nicht höher als 3 ansetzen
⁴ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Kopierfräser (Fortsetzung)

Werkstoffgruppe	Fräsertyp	F2339 Form B				
		<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$</p>				
	Einstellwinkel κ	-				
		f_{z0} [mm]				
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	16	20	25	30 / 32	40
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	24	28	32	42 / 43	57
P	Unlegierter Stahl ¹	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,08	0,10	0,14	0,20	0,25
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,08	0,10	0,14	0,20	0,25
	Nichtrostender Stahl	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14
M	Nichtrostender Stahl ²	0,06	0,07	0,10	0,12	0,12
	Temperguss	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30
	Grauguss	0,17	0,20	0,25	0,30	0,35
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30
K	GGV (CGI)	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30
	Aluminium-Knetlegierungen					
N	Aluminium-Gusslegierungen					
	Magnesiumlegierungen ⁴					
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)					
S	Warmfeste Legierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10
	Titanlegierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10
	Wolframlegierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10
	Molybdänlegierungen	0,06	0,07	0,10	0,10	0,10
H	Gehärteter Stahl					
	Gehärtetes Gusseisen					
O	Thermoplaste					
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt					
	Graphit (technisch)					
Wendeschneidplatten-Typen		XD... 130880R... SP... 0603...	XD... 16T3100R... SP... 0603...	XD... 2004125R... SP... 0603...	XD... 2405150R... XD... 2506160R... SP...09T3...	XD... 3207200R... SP... 1204...
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1/20	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	1/50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	$a_p = 1,0$	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5
	2,0	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9
	4,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	6,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
	8,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
	10,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2
	12,5	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
	15,0/16,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}^3$	20,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
	$a_{pmax} = L_c$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Korrekturfaktor $K_{a_e} \cdot K_{a_p}$ beim Schlichten nicht höher als 3 ansetzen

⁴ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Kopierfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		F2239						
Werkstoffgruppe	<p>Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$</p>							
	Einstellwinkel κ	-						
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	f_{z0} [mm]						
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	20	25	30 / 32	40	50	63	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,36	
	Niedrig legierter Stahl	0,12	0,17	0,24	0,30	0,30	0,30	
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,12	0,17	0,24	0,30	0,30	0,30	
	Nichtrostender Stahl	0,08	0,12	0,16	0,20	0,20	0,20	
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	
K	Temperguss	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,36	
	Grauguss	0,24	0,30	0,36	0,42	0,42	0,42	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,36	
	GGV (CGI)	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,36	
N	Aluminium-Knetlegierungen							
	Aluminium-Gusslegierungen							
	Magnesiumlegierungen ⁴							
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)							
S	Warmfeste Legierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
	Titanlegierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
	Wolframlegierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
	Molybdänlegierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
H	Gehärteter Stahl							
	Gehärtetes Gusseisen							
O	Thermoplaste							
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt							
	Graphit (technisch)							
Wendeschneidplatten-Typen		P26315-R10 SP..0603..	P26315-R12 SP..0603..	P26315-R15 P26315-R16 SP..09T3..	P26315-R20 SP..1204..	P26315-R25 SP..1204..	P26315-R32 SP..1204..	
Korrekturfaktor K_{a_e}	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	1/5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	1/10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	1/20	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
	1/50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Korrekturfaktor K_{a_p}	$a_p = 1,0$	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	
für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p	2,0	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	
	4,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	
	6,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	
	8,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	
	10,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	
	12,5	0,5	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	
	15,0/16,0	0,5	0,5	1,0	1,1	1,1	1,1	
	20,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}^3$	$a_{pmax} = L_c$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

¹ und Stahlguss

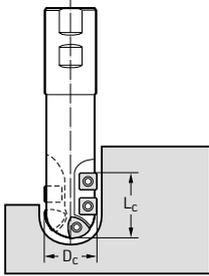
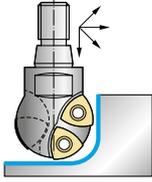
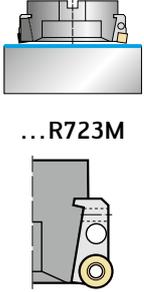
² und austenitisch / ferritisch

³ Korrekturfaktor $K_{a_e} \cdot K_{a_p}$ beim Schlichten nicht höher als 3 ansetzen

⁴ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Kopierfräser und F2010 Kopierfräser (Fortsetzung)

Werkstoffgruppe	Fräsertyp	F2239B					F2010...R723M
	Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$ 						
		Einstellwinkel κ					
		f_{z0} [mm]					f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	20	25	30 / 32	40	50	80-315
	Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]	15	20	26	32	39	8
P	Unlegierter Stahl ¹	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,28
	Niedrig legierter Stahl	0,12	0,17	0,24	0,30	0,30	0,22
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,12	0,17	0,24	0,30	0,30	0,22
	Nichtrostender Stahl	0,08	0,12	0,16	0,20	0,20	0,13
M	Nichtrostender Stahl ²	0,08	0,12	0,14	0,14	0,14	0,13
K	Temperguss	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,28
	Grauguss	0,24	0,30	0,36	0,42	0,42	0,33
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,28
	GGV (CGI)	0,18	0,24	0,30	0,36	0,36	0,28
N	Aluminium-Knetlegierungen						
	Aluminium-Gusslegierungen						
	Magnesiumlegierungen ³						
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)						
S	Warmfeste Legierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
	Titanlegierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
	Wolframlegierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
	Molybdänlegierungen	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11
H	Gehärteter Stahl						
	Gehärtetes Gusseisen						
O	Thermoplaste						
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)						
Wendeschneidplatten-Typen		P26315-R10	P26315-R12	R26315-R15 P26315-R16	P26315-R20	P26315-R25	RO.X 1605..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c		$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$		1,0	1,0	1,0	1,0
		1/5		1,2	1,2	1,2	1,2
		1/10		1,5	1,5	1,5	1,5
		1/20		1,8	1,8	1,8	1,8
		1/50		2,0	2,0	2,0	2,0
Korrekturfaktor K_{a_p} für den Zahnvorschub abhängig von der Schnitttiefe a_p		$a_p = 1$		1,9	2,1	2,3	2,5
		2		1,5	1,6	1,8	1,9
		3					1,2
		4		1,2	1,3	1,4	1,5
		6		1,1	1,2	1,2	1,3
		8		1,1	1,1	1,1	1,2
		10		1,0	1,1	1,1	1,2
		12,5		0,5	1,0	1,1	1,1
		15/16		0,5	0,5	1,0	1,1
		20		0,5	0,5	0,5	1,0
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K_{a_p}$		$a_{p\max} = L_c$		0,5	0,5	0,5	0,5

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Formfräser

Fräsertyp	M4575			M4574			F2036				
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°			45°			90°			
		f _{Z0} [mm]			f _{Z0} [mm]			f _{Z0} [mm]			
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	21-25	32-40	50	12-16	20-40	32-40	16	25	40	63
	Maximale Schnittwerte a _{pmax} = L _c [mm]				3	5	7	1,1-1,6	1,3-2,15	2,15-3,15	3,15-5,15
P	Unlegierter Stahl ¹	0,10	0,12	0,16	0,15	0,20	0,25	0,10	0,16	0,24	0,30
	Niedrig legierter Stahl	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,20	0,10	0,16	0,24	0,30
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,08	0,06	0,08	0,12	0,15	0,20	0,08	0,14	0,19	0,25
	Nichtrostender Stahl	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,08	0,14	0,19	0,25
M	Nichtrostender Stahl ²	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12				
K	Temperguss	0,08	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,08	0,14	0,19	0,25
	Grauguss	0,12	0,16	0,18	0,20	0,25	0,30	0,10	0,16	0,24	0,30
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,10	0,12	0,12	0,15	0,20	0,25	0,09	0,15	0,22	0,28
	GGV (CGI)	0,08	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,08	0,14	0,19	0,25
N	Aluminium-Knetlegierungen										
	Aluminium-Gusslegierungen										
	Magnesiumlegierungen ³										
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)										
S	Warmfeste Legierungen	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12				
	Titanlegierungen	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12				
	Wolframlegierungen	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12				
	Molybdänlegierungen	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12				
H	Gehärteter Stahl										
	Gehärtetes Gusseisen										
O	Thermoplaste										
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt										
	Graphit (technisch)										
Wendeschneidplatten-Typen		SD.. 06T204..	SD.. 09T308	SD.. 120408..	SP.. 0603..	SP.. 09T3..	SP..1 204..	P20200- 1.1 P20200- 1.2 P20200- 1.3	P20200- 1.2 P20200- 1.3 P20200- 1.4 P20200- 1.5	P20200- 2.1 P20200- 2.2 P20200- 2.3	P20200- 3.1 P20200- 3.2 P20200- 3.4
Korrekturfaktor Ka_e		$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$									
für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a _e zu Fräserdurchmesser D _c		1/5									
		1/10									
		1/20									
		1/50									
f_Z = f_{Z0} · Ka_e		1/50									

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Bohrzirkularfräser

Fräsertyp	M5468							F2334R		
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$										
Einstellwinkel κ	-							-		
Werkstoffgruppe	f_{z0} [mm]							f_{z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	12-20	15-42	25-32	32-66	40-80	52-315	63-160	32-66	40-80
Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	2,5	3,5	4	5	6	8	10	5	6	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
	Niedrig legierter Stahl	0,05	0,05	0,09	0,13	0,15	0,22	0,25	0,13	0,15
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,05	0,05	0,09	0,13	0,15	0,22	0,25	0,13	0,15
	Nichtrostender Stahl	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,09	0,11
M	Nichtrostender Stahl ²	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,13	0,12	0,09	0,11
K	Temperguss	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
	Grauguss	0,08	0,08	0,13	0,22	0,28	0,33	0,35	0,22	0,28
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
	GGV (CGI)	0,06	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,30	0,17	0,22
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,06	0,06					0,16		
	Aluminium-Gusslegierungen	0,06	0,06					0,16		
	Magnesiumlegierungen ³	0,06	0,06					0,16		
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,05	0,05					0,16		
S	Warmfeste Legierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
	Titanlegierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
	Wolframlegierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
	Molybdänlegierungen	0,04	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,11
H	Gehärteter Stahl	0,03	0,03					0,06		
	Gehärtetes Gusseisen	0,03	0,03					0,06		
O	Thermoplaste	0,05	0,06	0,07	0,10	0,15	0,20	0,25	0,10	0,15
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt									
	Graphit (technisch)	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,15	0,20	0,10	0,12
Wendeschneidplatten-Typen	RD.. 0501..	RD.. 07T1..	RO.X 0803..	RO.X 10T3..	RO.X 1204..	RO.X 1605..	RO.X 2006..	RO.X 10T3..	RO.X 1204..	
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1/20	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	1/50	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

¹ und Stahlguss

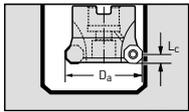
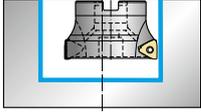
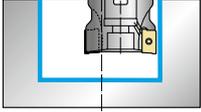
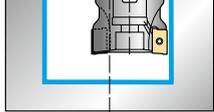
² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte)

Bohrzirkularfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp	M5137		M5130				F4042 / F4042R		
									
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$									
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ		90°		90°		90°		
	f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]		10-63	50-100	10-63	16-50	25-80	25-160	F4042: 10-50 F4042R: 16-50
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]		5	8	5	9	11	15	8 10
P	Unlegierter Stahl ¹	0,14	0,19	0,10	0,14	0,19	0,23	0,13	0,16
	Niedrig legierter Stahl	0,11	0,14	0,07	0,10	0,14	0,17	0,09	0,10
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,11	0,14	0,07	0,10	0,14	0,17	0,09	0,10
	Nichtrostender Stahl	0,09	0,12	0,06	0,09	0,12	0,14	0,07	0,09
M	Nichtrostender Stahl ²	0,07	0,09	0,06	0,11	0,09	0,11	0,07	0,09
K	Temperguss	0,14	0,18	0,08	0,12	0,18	0,23	0,10	0,13
	Grauguss	0,15	0,20	0,10	0,14	0,20	0,28	0,13	0,18
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,14	0,18	0,08	0,12	0,18	0,23	0,10	0,13
	GGV (CGI)	0,14	0,18	0,08	0,12	0,18	0,23	0,10	0,13
N	Aluminium-Knetlegierungen			0,08	0,10	0,13	0,14	0,10	
	Aluminium-Gusslegierungen			0,08	0,10	0,13	0,14	0,10	
	Magnesiumlegierungen ³			0,07	0,09	0,12	0,14	0,09	
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)			0,07	0,07	0,09	0,14	0,09	
S	Wärmefeste Legierungen	0,08	0,11	0,06	0,08	0,11	0,14	0,07	0,09
	Titanlegierungen	0,08	0,11	0,06	0,08	0,11	0,14	0,07	0,09
	Wolframlegierungen	0,08	0,11	0,06	0,08	0,11	0,14	0,07	0,09
	Molybdänlegierungen	0,08	0,11	0,06	0,08	0,11	0,14	0,07	0,09
H	Gehärteter Stahl			0,00			0,00		
	Gehärtetes Gusseisen			0,00			0,00		
O	Thermoplaste			0,10	0,13	0,18	0,21	0,12	0,15
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt			0,00			0,00		
	Graphit (technisch)			0,08	0,10		0,16	0,10	0,12
Wendeschneidplatten-Typen		TNMU 11T304R...	TNMU 160508R..	AC..0602..	BC..0903..	BC..1204..	BC..1605..	AD.T0803..	AD.T10T3..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,5	1,2	1,2	1,2	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,8	1,3	1,3	1,3	1,3
	1/50				2,0				

¹ und Stahlguss² und austenitisch / ferritisch³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Bohrzirkularfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp	M5008	M5004		M4792			
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$							
	Xtra-tec® XT	Xtra-tec® XT					
Einstellwinkel κ	15°	43°		90°			
Werkstoffgruppe	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]			
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	16–66	50–160		17,9–24,9	29,9–31,9	39,9
Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	1,0	3	4	13,3	20,8	26,9	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,64	0,40	0,45	0,10*	0,15*	0,20*
	Niedrig legierter Stahl	0,64	0,36	0,40	0,10*	0,12*	0,15*
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,56	0,27	0,32	0,08*	0,12*	0,15*
	Nichtrostender Stahl	0,24	0,18	0,32	0,06*	0,08*	0,12*
M	Nichtrostender Stahl ²	0,16	0,13	0,13	0,06*	0,08*	0,10*
	Temperguss	0,16	0,32	0,36	0,12*	0,20*	0,25*
K	Grauguss	0,80	0,40	0,45	0,10*	0,15*	0,20*
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,64	0,32	0,36	0,10*	0,15*	0,20*
	GGV (CGI)	0,64	0,32	0,36	0,10*	0,15*	0,20*
N	Aluminium-Knetlegierungen		0,22	0,22			
	Aluminium-Gusslegierungen		0,22	0,22			
	Magnesiumlegierungen ³		0,13	0,13			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)		0,13	0,13			
S	Warmfeste Legierungen	0,24	0,13	0,13	0,06*	0,10*	0,10*
	Titanlegierungen	0,24	0,13	0,13	0,06*	0,10*	0,10*
	Wolframlegierungen	0,24	0,13	0,13	0,06*	0,10*	0,10*
	Molybdänlegierungen	0,24	0,13	0,13	0,06*	0,10*	0,10*
H	Gehärteter Stahl	0,16					
	Gehärtetes Gusseisen	0,24					
O	Thermoplaste		0,20	0,20			
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt						
	Graphit (technisch)		0,15	0,15			
Wendeschneidplatten-Typen	EN..08T3..	OD..0504..	OD..0605..	SD..06T204.. LD..08T204..	SD..09T308.. LD..14T308..	SD..120408.. LD..170408..	
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	1/20	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
	1/50						

¹ und Stahlguss

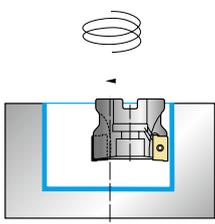
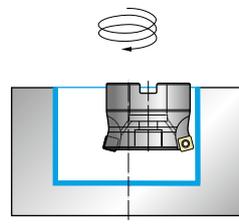
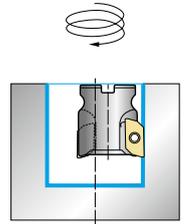
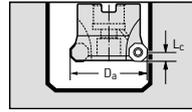
² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

* nur möglich, wenn $a_e / D_c < 1/5$

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Bohrzirkularfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp	M4130			M4002			M2331	
								
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$								
Einstellwinkel κ	90°			15°			90°	
	f_{z0} [mm]			f_{z0} [mm]			f_{z0} [mm]	
Werkstoffgruppe								
Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	16-20	25-50	50-100	20-66	25-66	50-125	32-50	40-50
Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	8	13	16	1,0	1,5	2,0	15	20
P Unlegierter Stahl ¹	0,13	0,17	0,22	0,18	0,25	0,30		
Niedrig legierter Stahl	0,09	0,13	0,17	0,16	0,22	0,25		
Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,09	0,13	0,17	0,12	0,16	0,22		
Nichtrostender Stahl	0,07	0,10	0,13	0,10	0,12	0,15		
M Nichtrostender Stahl ²	0,07	0,09	0,10	0,10	0,12	0,15		
K Temperguss	0,10	0,17	0,22	0,16	0,22	0,28		
Grauguss	0,13	0,22	0,27	0,18	0,25	0,30		
Gusseisen mit Kugelgraphit	0,10	0,17	0,22	0,16	0,22	0,28		
GGV (CGI)	0,10	0,17	0,22	0,16	0,22	0,28		
N Aluminium-Knetlegierungen							0,13	0,18
Aluminium-Gusslegierungen							0,13	0,18
Magnesiumlegierungen ³							0,13	0,18
Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)							0,11	0,13
S Warmfeste Legierungen	0,07	0,10	0,13	0,08	0,10	0,12		
Titanlegierungen	0,07	0,10	0,13	0,08	0,10	0,12		
Wolframlegierungen	0,07	0,10	0,13	0,08	0,10	0,12		
Molybdänlegierungen	0,07	0,10	0,13	0,08	0,10	0,12		
H Gehärteter Stahl								
Gehärtetes Gusseisen								
O Thermoplaste	0,12	0,17	0,20					
Kunststoff, kohlefaserverstärkt								
Graphit (technisch)	0,10	0,15	0,15					
Wendeschneidplatten-Typen	LD..08T2..	LD..14T3..	LD..1704..	SD..06T2...	SD..09T3...	SD..1204...	ZDGT15A4..	ZDGT20A5..
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,1
	1/10	1,2	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8	1,2
	1/20	1,3	1,3	1,3				1,3
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) \leq 2$				1,4	1,4	1,4	
	$2 < (L : D_c) \leq 4$				1,0	1,0	1,0	
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K$	$4 < (L : D_c) \leq 6$				0,7	0,7	0,7	

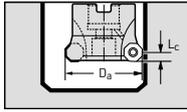
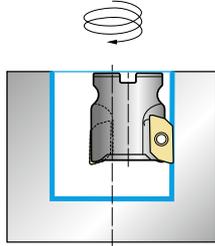
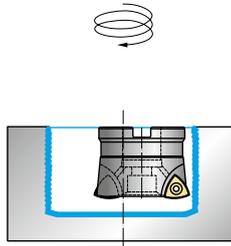
¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) Bohrzirkularfräser (Fortsetzung)

Fräsertyp		M2131		F2330		
Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{pmax} = L_c$ 						
Werkstoffgruppe	Einstellwinkel κ	90°		0–15°		
		f_{z0} [mm]		f_{z0} [mm]		
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]	25–80	32–63	20–25	32–85	52–85
	Maximale Schnittwerte $a_{pmax} = L_c$ [mm]	15	20	1,0	1,5	2,0
P	Unlegierter Stahl ¹			1,00	1,40	1,80
	Niedrig legierter Stahl			0,90	1,25	1,60
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl			0,60	0,90	1,00
	Nichtrostender Stahl			0,45	0,50	0,70
M	Nichtrostender Stahl ²			0,45	0,50	0,70
K	Temperguss			1,00	1,40	1,80
	Grauguss			0,90	1,25	1,60
	Gusseisen mit Kugelgraphit			0,90	1,25	1,60
	GGV (CGI)			1,00	1,40	1,80
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,13	0,18			
	Aluminium-Gusslegierungen	0,13	0,18			
	Magnesiumlegierungen ³	0,13	0,18			
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,11	0,13			
S	Wärmefeste Legierungen			0,45	0,50	0,70
	Titanlegierungen			0,45	0,50	0,70
	Wolframlegierungen			0,45	0,50	0,70
	Molybdänlegierungen			0,45	0,50	0,70
H	Gehärteter Stahl					
	Gehärtetes Gusseisen					
O	Thermoplaste			0,30	0,40	0,50
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt					
	Graphit (technisch)			0,20	0,25	0,30
Wendeschneidplatten-Typen		ZDGT1504..	ZDGT2005..	P2633.-R10 P26379-R10	P2633.-R14 P26379-R14	P2633.-R25 P26379-R25
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1/5	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4
	1/10	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4
	1/20	1,3	1,3			
	1/50					
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) \leq 2$			1,4	1,4	1,4
	$2 < (L : D_c) \leq 4$			1,0	1,0	1,0
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K$	$4 < (L : D_c) \leq 6$			0,7	0,7	0,7

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.

Vorschubbestimmung (Startwerte) F2010 Bohrzirkularfräser

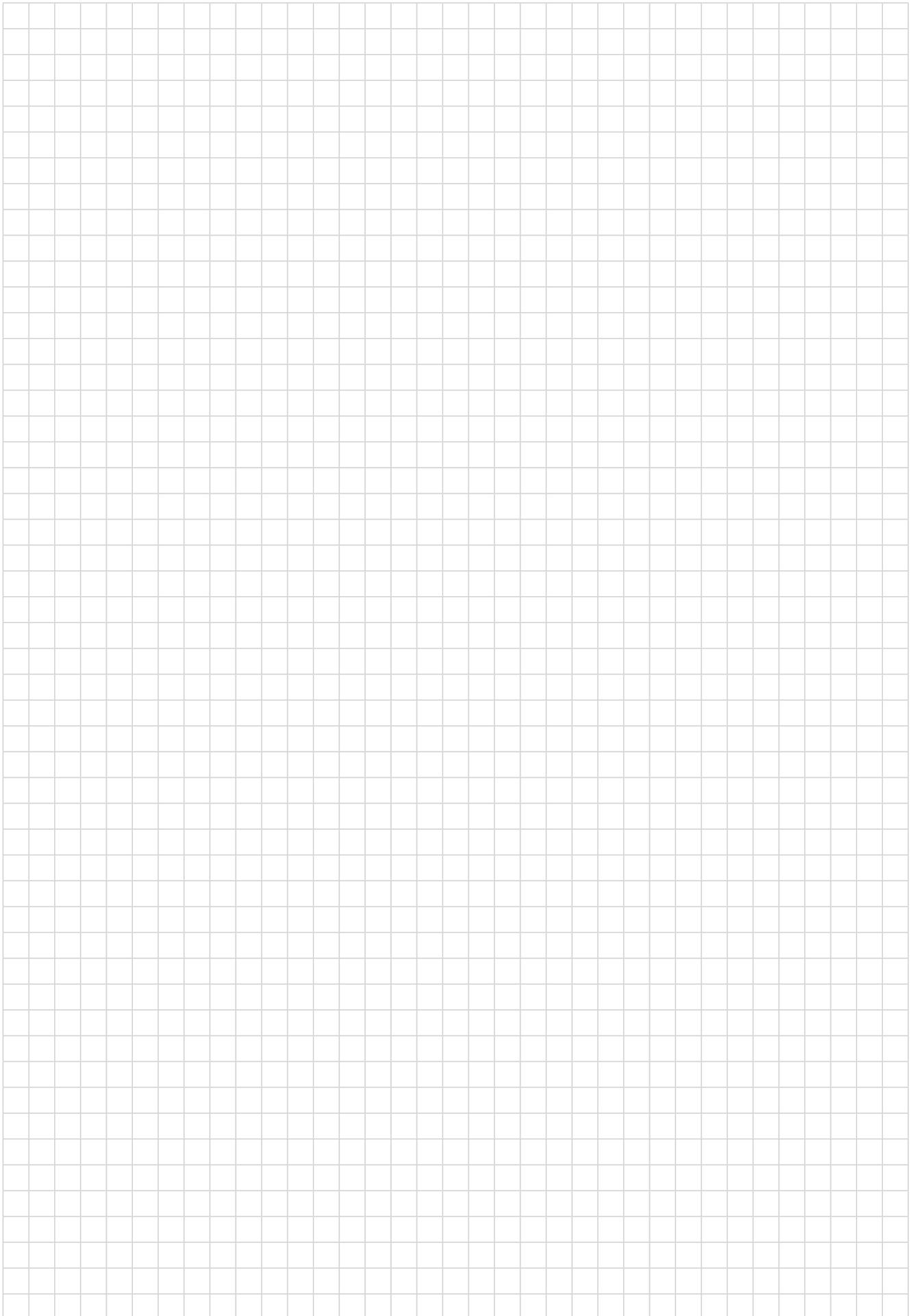
Fräser typ F2010 ...								
Werkstoffgruppe	Zahnvorschub f_{z0} für $a_e = D_c$ $a_p = a_{p\max} = L_c$							
			Xtra-tec® XT			Xtra-tec®	Xtra-tec®	
	Einstellwinkel κ		43°	0–15°	15°	90°	90°	–
			f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]	f_{z0} [mm]
	Werkzeug-Ø bzw. Ø-Bereich [mm]		80–315	80–315	80–315	80–315	80–315	80–315
Maximale Schnittwerte $a_{p\max} = L_c$ [mm]		4	2,0	2,0	11,7	15	8	
P	Unlegierter Stahl ¹	0,45	1,80	0,30	0,18	0,22	0,28	
	Niedrig legierter Stahl	0,40	1,60	0,25	0,13	0,16	0,22	
	Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	0,32	1,00	0,22	0,13	0,16	0,22	
	Nichtrostender Stahl	0,22	0,70	0,15	0,10	0,13	0,13	
M	Nichtrostender Stahl ²	0,13	0,70	0,15	0,09	0,10	0,13	
K	Temperguss	0,36	1,80	0,28	0,18	0,22	0,28	
	Grauguss	0,45	1,60	0,30	0,22	0,27	0,33	
	Gusseisen mit Kugelgraphit	0,36	1,60	0,28	0,18	0,22	0,28	
	GGV (CGI)	0,36	1,80	0,28	0,18	0,22	0,28	
N	Aluminium-Knetlegierungen	0,22			0,13	0,13		
	Aluminium-Gusslegierungen	0,22			0,13	0,13		
	Magnesiumlegierungen ³	0,13			0,10	0,13		
	Kupfer und Kupferlegierungen (Bronze/Messing)	0,13			0,10	0,13		
S	Warmfeste Legierungen	0,13	0,70	0,12	0,10	0,13	0,11	
	Titanlegierungen	0,13	0,70	0,12	0,10	0,13	0,11	
	Wolframlegierungen	0,13	0,70	0,12	0,10	0,13	0,11	
	Molybdänlegierungen	0,13	0,70	0,12	0,10	0,13	0,11	
H	Gehärteter Stahl							
	Gehärtetes Gusseisen							
O	Thermoplaste	0,20	0,50		0,17	0,20	0,20	
	Kunststoff, kohlefaserverstärkt							
	Graphit (technisch)	0,15	0,30		0,15	0,15	0,15	
Wendeschneidplatten-Typen		OD..0605..	P2633..-R25 P26379-R25	SD..1204...	AD..1204..	AD.T1606..	RO.X1605..	
Korrekturfaktor K_{a_e} für den Zahnvorschub abhängig vom Verhältnis Schnittbreite a_e zu Fräserdurchmesser D_c	$a_e / D_c = 1/1 - 1/2$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	1/5	1,1	1,4	1,4	1,1	1,1	1,2	
	1/10	1,2	1,4	1,8	1,2	1,2	1,5	
	1/20	1,3			1,3	1,3	1,8	
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e}$	1/50						2,0	
Korrekturfaktor K	$1 < (L : D_c) \leq 2$		1,4	1,4				
	$2 < (L : D_c) \leq 4$		1,0	1,0				
$f_z = f_{z0} \cdot K_{a_e} \cdot K$	$4 < (L : D_c) \leq 6$		0,7	0,7				

¹ und Stahlguss

² und austenitisch / ferritisch

³ Bei der Bearbeitung von Magnesiumlegierungen keine wassermischbaren Kühlschmiermittel verwenden.

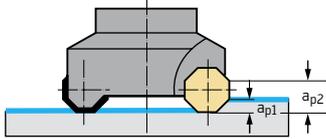
Die vorgegebenen Vorschubwerte sind mittlere Richtwerte. Eine Anpassung in speziellen Einsatzfällen ist zu empfehlen.



Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Octagon Planfräser M5004 / F2010

Planfräsen

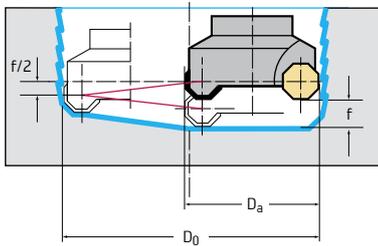
Maximale Frästiefe a_p [mm]



	OD..0504..	OD..0605..
a_{p1}	3	4
a_{p2}	8	10

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

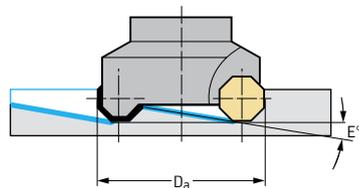
Durchmesserbereich für das Fräsen einer Bohrung in einem Durchgang [mm]



D_a [mm]	Wendeschneidplatte					
	$D_{0\min}$ [mm]	OD..0504..		OD..0605..		
		$D_{0\max}$ [mm]	f_{\max} [mm]	$D_{0\min}$ [mm]	$D_{0\max}$ [mm]	f_{\max} [mm]
32	40,4	64	4,5			
40	56,4	80	4,5			
50	76,4	100	4,5	69,5	100	5,8
52	80,4	104	4,5	73,5	104	5,8
58	92,4	116	4,5			
60				89,5	120	5,8
63	102,4	126	4,5	95,5	126	5,8
66	108,4	132	4,5	101,5	132	5,8
71	118,4	142	4,5			
73				115,5	146	5,8
80	136,4	160	4,5	129,5	160	5,8
88	152,4	176	4,5			
90				149,5	180	5,8
100	176,4	200	4,5	169,5	200	5,8
108	192,4	216	4,5			
110				189,5	220	5,8
125	226,4	250	4,5	219,5	250	5,8
133	242,4	266	4,5			
135				239,5	270	5,8
160				289,5	320	5,8
170				309,5	340	5,8

Schräges Eintauchen

Maximaler Eintauchwinkel E [°]



D_a [mm]	OD..0504.. (F4080)	OD..0605.. (F4080)	D_a [mm]	OD..050408 (F4080)	OD..0605.. (F2010.. R592M)
32	14,0		90		0,40
36	10,6		100	2,0	
40	8,3		108	2,0	
50	5,5	9,6	110		0,31
52	5,1	8,9	125	1,5	
58	4,6		133	1,5	
60		7,7	135		0,25
63	3,8	6,2	160		
66	3,5	5,8	170		0,19
71	3,2		210		0,15
73		5,4	260		0,12
80	2,7	4,3	325		0,09
88	2,4				

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Octagon Planfräser M5004/F2010

(Fortsetzung)

Senkrechtes Eintauchen		Maximale Tauchtiefe T_{max} [mm]	
		OD..0504..	OD..0605..
	T_{max}	2,8	4,0

Anwendungsinformationen für Planfräser M4003

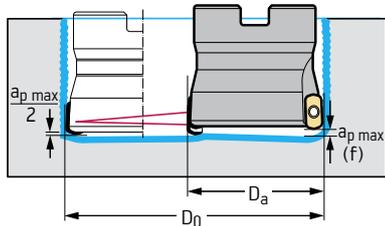
Planfräsen		Maximale Frästiefe a_p [mm]	
		SD..09T3AZN	SD..1204AZN
	a_p	4,5	6,5

Schräges Eintauchen		Maximaler Eintauchwinkel E [°]	
D_c [mm]		SD..09T3AZN..	SD..1204AZN..
20		23,2	
25		16,9	25,9
32		12,1	17,9
40		9,1	13,2
50		7,0	9,8
63		5,3	7,4
80		4,0	5,6
100		3,1	4,3
125			3,4
160		6,8	2,6

Senkrechtes Eintauchen		Maximale Tauchtiefe T_{max} [mm]	
		SD..09T3AZN..	SD..1204AZN..
	T_{max}	4,5	6,0

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT High-Feed-Fräser M5008

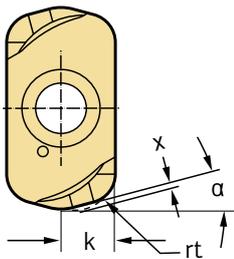
Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle



Durchmesserbereich für das Fräsen einer Bohrung in einem Durchgang [mm]

D _a [mm]	ENMX08T316R..	
	D _{0 min} [mm]	D _{0 min} [mm]
16	26,2	32
20	34,2	40
25	44,2	50
30	54,2	60
32	58,2	64
35	64,2	70
40	74,2	80
42	78,2	84
50	94,2	100
52	98,2	104
63	120,2	126
66	126,2	132

Programmierinformation

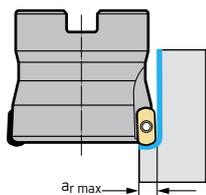


Wendeschneidplatte	rt [mm]	x [mm]	k [mm]	α [°]
ENMX08T316R..	2	0,79	3,0	17,7

Achtung:

Beim Programmieren des theoretischen Werkzeugradius „rt“ ergibt sich eine maximale Abweichung zur Endkontur wie aufgezeigt. Der minimale Unterschied (nur in den Ecken) wird von den Nachfolgewerkzeugen zur Restbearbeitung korrigiert.

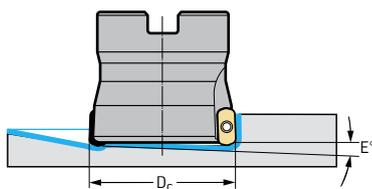
Tauchfräsen



Maximale Tauchtiefe [mm]

a _r [mm]	ENMX08T316R..	
	3,0	

Schräges Eintauchen



Maximaler Eintauchwinkel E [°]

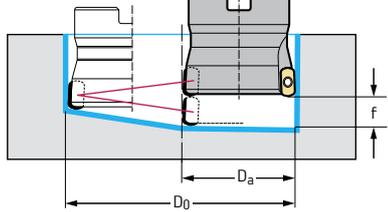
D _a [mm]	ENMX08T316R..	
	Maximaler Eintauchwinkel E [°]	
16	2,20	
20	1,50	
25	1,10	
30	0,80	
32	0,75	
35	0,60	
40	0,55	
42	0,53	
50	0,43	
52	0,40	
63	0,33	
66	0,30	

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT High-Feed-Fräser M5008

(Fortsetzung)

Zirkularfräsen einer Bohrung

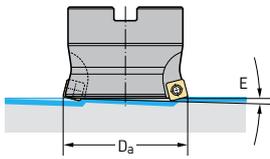
Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]



Bearbeiteter Bohrungs-Ø D_0 [mm]	ENMX08T316R.. D_a [mm]											
	16	20	25	30	32	35	40	42	50	52	63	66
20	0,5											
30	1,0	0,8	0,3									
40	1,0	1,0	0,8	0,4	0,3	0,2						
50	1,0	1,0	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2				
60	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,6	0,5	0,2	0,2		
70	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,1	0,1
80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,6	0,3	0,2
90	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4
100	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,6
120	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
150	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
180	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
250	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Anwendungsinformationen für High-Feed-Fräser M4002 / F2010

Schräges Eintauchen



Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D _a [mm]	SD..06T2..						ZDR
	r = 0,4	r = 0,8	r = 1,2	r = 1,6	r = 2,0	r = 2,5	
20	3,7	2,9	2,2				1,5
25	2,2	1,8	1,4				0,6
32	1,3	1	0,7				0,4
35	1,2	1	0,7				0,5
40	1,1	0,9	0,7				0,3
42	0,8	0,7	0,5				0,3
50	0,8	0,7	0,5				0,3
52	0,7	0,6	0,5				0,3
63	0,6	0,4	0,3				0,2
66	0,5	0,4	0,3				0,2

Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D _a [mm]	SD..09T3..						ZDR
	r = 0,4	r = 0,8	r = 1,2	r = 1,6	r = 2,0	r = 2,5	
25	4,3	3,5	2,8	2,3	1,2		1,2
32	3,6	3,1	2,7	2,3	1,9		1,8
35	2,9	2,5	2,2	1,9	1,5		1,6
40	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2		1,2
42	2	1,7	1,5	1,3	1		1
50	1,5	1,3	1,1	1	0,8		0,8
52	1,3	1,2	1	0,8	0,7		0,7
63	1	0,8	0,7	0,6	0,5		0,5
66	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4		0,4

Maximaler Eintauchwinkel E [°]

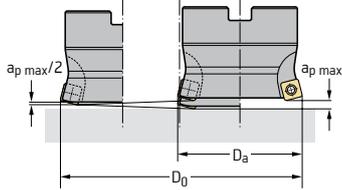
D _a [mm]	SD..120408..						ZDR
	r = 0,4	r = 0,8	r = 1,2	r = 1,6	r = 2,0	r = 2,5	
50		1,9	1,7	1,5	1,3	1	1
52		1,8	1,6	1,4	1,2	0,9	0,9
63		1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,6
66		1,1	1	0,9	0,7	0,6	0,6
80		0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
85		0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
100		0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
125		0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2

Anwendungsinformationen für High-Feed-Fräser M4002 / F2010

(Fortsetzung)

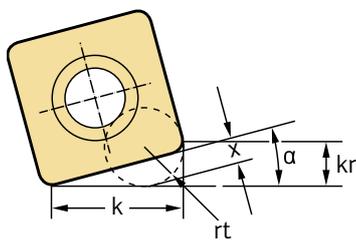
Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

Durchmesserbereich für das Fräsen einer Bohrung in einem Durchgang



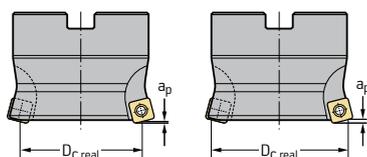
D _a [mm]	Wendeschneidplatte					
	SD..06T204		SD..09T308		SD..120408	
	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]
20	28,6	40				
25	38,6	50	33,26	50		
32	52,6	64	47,26	64		
35	58,6	70	53,26	70		
40	68,6	80	63,26	80		
42	72,6	84	67,26	84		
50	88,6	100	83,26	100	77,12	100
52	92,6	104	87,26	104	81,12	104
63	114,6	126	109,26	126	103,12	126
66	120,6	132	115,26	132	109,12	132
80					137,12	160
85					147,12	170
100					177,12	200
125					227,12	250

Programmierinformation



Wendeschneidplatte	α [°]	rt [mm]	x [mm]	kr [mm]	k [mm]
SD..06T204	15	1,8	1,00	1,83	5,76
SD..06T208		2,0	0,84	2,02	5,39
SD..06T212		2,2	0,68	2,21	5,02
SD..06T2ZDR		1,3	0,72	2,63	4,29
SD..09T304	15	2,65	1,58	2,65	7,40
SD..09T308		2,8	1,43	2,83	8,47
SD..09T312		3,0	1,26	3,03	8,08
SD..09T316		3,2	1,11	3,22	7,71
SD..09T320		3,4	0,97	3,38	7,40
SD..09T3ZDR		2,4	1,09	3,65	6,90
SD..X0904ZDR		2,8	1,20	2,80	8,30
SD..120408		15	3,65	2,02	3,65
SD..120412	3,8		1,85	3,86	11,15
SD..120416	4,0		1,69	4,05	10,76
SD..120420	4,2		1,53	4,23	10,40
SD..120425	4,5		1,33	4,47	9,94
SD..1204ZDR	3,1		1,58	4,85	9,31
SD..X1205ZDR	3,9		1,40	3,90	10,80

Steigerung der Produktivität

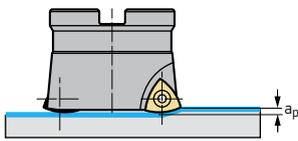


$$D_{C \text{ real}} \approx D_C + 8 \cdot a_p$$

- Um eine Steigerung der Produktivität zu erreichen, empfiehlt es sich, bei der Berechnung der Schnittdaten den $D_{C \text{ real}}$ zu verwenden.
- Der $D_{C \text{ real}}$ ist abhängig von der Schnitttiefe a_p (siehe Abbildung).

Anwendungsinformationen für High-Feed-Fräser F4030 / F2010

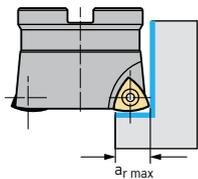
Planfräsen



Maximale Frästiefe a_p [mm]

	P23696-1.0	P23696-2.0
$a_{p \max}$	1,0	2,0

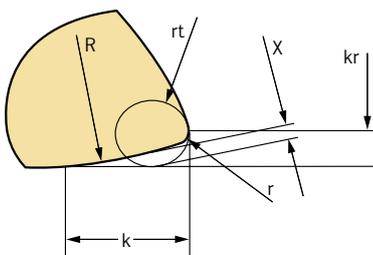
Tauchfräsen



Maximale Tauchtiefe a_r [mm]

D_a [mm]	P23696-1.0	P23696-2.0
25	6	
32	7	
35	7	
40	7	
42	7	9,5
50	7	10
52	7	10
63	7	10
66		10
80		10
85		10
100		10

Programmierungsinformation



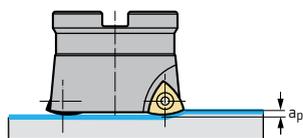
Wendeschneidplatte	R [mm]	r [mm]	rt [mm]	k [mm]	kr [mm]	X [mm]
P23696 - R 1.0	14	1,2	2,0	5,8	2,1	0,6
P23696 - R 2.0	18	1,6	3,5	9,2	3,5	1,1

Achtung:

Beim Programmieren des theoretischen Werkzeugradius „rt“ ergibt sich eine maximale Abweichung zur Endkontur wie aufgezeigt. Der minimale Unterschied (nur in den Ecken) wird von den Nachfolgewerkzeugen zur Restbearbeitung korrigiert.

Anwendungsinformationen für High-Feed-Fräser F2330 / F2010

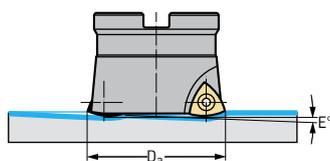
Planfräsen



Maximale Frästiefe a_p [mm]

	P2633.-R10 P26379-R10	P2633.-R14 P26379-R14	P2633.-R25 P26379-R25
$a_{p \max}$	1	1,5	2

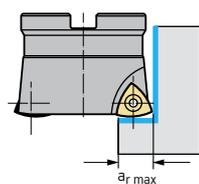
Schräges Eintauchen



Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D_a [mm]	P2633.-R10 P26379-R10 (F2330)	P2633.-R14 P26379-R14	P2633.-R25 P26379-R25	P2633.-R25 P26379-R25 (F2010...R729M)
20	4,0			
25	2,3			
32		2,5		
35		2,0		
40		1,5		
42		1,4		
52		1,2	2,3	
66		0,9	1,4	
85		0,6	1,0	
87				1,12
107				0,84
132				0,63
167				0,47
207				0,36
257				0,28
322				0,22

Tauchfräsen



Maximale Tauchtiefe a_r [mm]

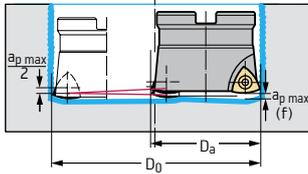
	P2633.-R10 P26379-R10	P2633.-R14 P26379-R14	P2633.-R25 P26379-R25
$a_{r \max}$	7	10,3	15

Anwendungsinformationen für High-Feed-Fräser F2330 / F2010

(Fortsetzung)

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

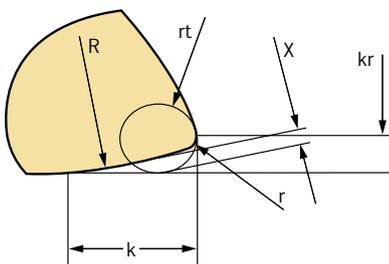
Durchmesserbereich für das Fräsen einer Bohrung in einem Durchgang [mm]



D _a [mm]	Wendeschneidplatte					
	P2633.- R10 P26379 - R10*		P2633.- R14 P26379 - R14*		P2633.- R25 P26379 - R25*	
	D _{0 min} [mm]	D _{0 min} [mm]	D _{0 min} [mm]	D _{0 min} [mm]	D _{0 min} [mm]	D _{0 min} [mm]
20	24,2	40				
25	34,2	50				
32			41,8	64		
35			47,8	70		
40			57,8	80		
42			61,8	84		
50			77,8	100	67,8	100
52			81,8	104	70,4	102,6
63			103,8	126	93,8	126
66			109,8	132	98,4	130,6
80			137,8	160	127,8	160
85			147,8	170	136,4	168,6

* Spezielle Geometrie zum Bohrzirkularfräsen (siehe Geometriebeschreibung Seite D 3).

Programmierungsinformation



Wendeschneidplatte	R [mm]	r [mm]	rt [mm]	k [mm]	kr [mm]	X [mm]
P2633.- R10	10,0	0,8	2,0	4,0	1,8	0,5
P2633.- R14	14,0	1,2	2,5	5,5	2,6	0,8
P2633.- R25	25,0	2,0	3,0	8,0	3,4	0,9
P26379 - R10	10,0	0,4	1,5	4,8	1,5	0,63
P26379 - R14	14,0	0,4	2,2	7,2	2,2	0,91
P26379 - R25	25,0	0,4	2,8	9,6	2,8	1,05

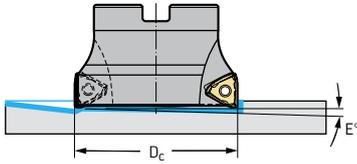
Achtung:

Beim Programmieren des theoretischen Werkzeugradius „rt“ ergibt sich eine maximale Abweichung zur Endkontur wie aufgezeigt. Der minimale Unterschied (nur in den Ecken) wird von den Nachfolgewerkzeugen zur Restbearbeitung korrigiert.

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Eckfräser M5137

Schräges Eintauchen und Zirkulareintauchen ins Volle

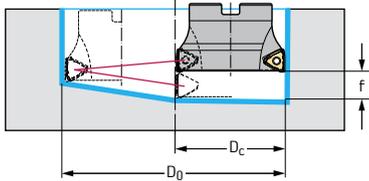
Eintauchen mit Xtra-tec® XT Eckfräser M5137 / Tauchwinkel E_{max} [°]



Fräser-Ø D_c [mm]	TNMU11T304R... $a_{p max} = 5$ mm				TNMU160508R... $a_{p max} = 8$ mm			
	E_{max} [°]	$D_{0 min}$ [mm]	$D_{0 max}$ [mm]	a_0 [mm]	E_{max} [°]	$D_{0 min}$ [mm]	$D_{0 max}$ [mm]	a_0 [mm]
25	3,1	41	50	0,5				
32	2,2	55	64	0,5				
40	1,7	71	80	0,5				
50	1,3	91	100	0,5	1,3	91	100	1,0
63	0,9	117	126	0,5	1,0	117	126	1,0
80					0,8	151	160	1,0
100					0,6	191	200	1,0

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

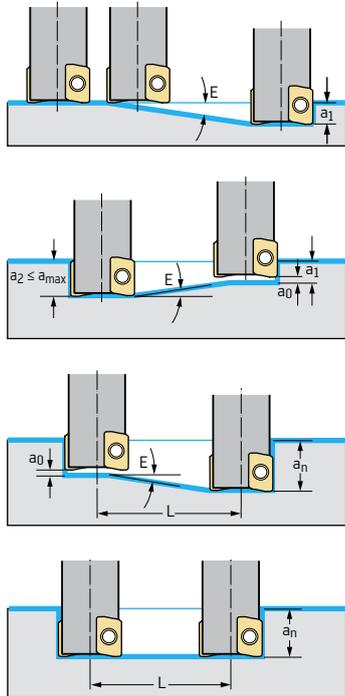
Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]



Bearbeiteter Bohrungs-Ø D_0 [mm]	TNMU11T304R... D_c [mm]					TNMU160508R... D_c [mm]			
	25	32	40	50	63	50	63	80	100
30	0,9								
40	2,6	1,0							
50	4,3	2,2	0,9						
60	5,0	3,4	1,9	0,7					
70	5,0	4,6	2,8	1,4	0,3				
80	5,0	5,0	3,7	2,1	0,8				
90	5,0	5,0	4,7	2,9	1,3				
100	5,0	5,0	5,0	3,6	1,8	3,6			
120	5,0	5,0	5,0	5,0	2,8	5,0	3,1		
150						7,8	5,3	3,5	
160	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8				
180	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	6,4	4,4	
200	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	7,5	5,3	3,3
250	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	8,0	7,5	4,9
300	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	8,0	8,0	6,6
350	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	8,0	8,0	8,0
400	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	8,0	8,0	8,0
450	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0				
500	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0				

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Eckfräser M5130

Schräges Eintauchen und Zirkulareintauchen ins Volle



Tauchwinkel E_{max} [°]

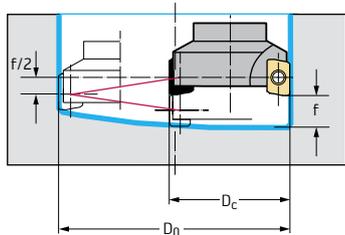
Fräser-Ø D_c [mm]	AC..0602.. $a_{pmax} = 5\text{ mm}$				BC..0903.. $a_{pmax} = 9\text{ mm}$			
	E_{max} [°]	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]	E_{max} [°]	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]
10	6,7	15	20	0,58				
12	4,0	18	24	0,57				
14	3,7	21	28	0,57				
16	3,0	25	32	0,56	8,4	20,2	32	1,2
18	2,5	29	36	0,56	6,7	24,2	36	1,2
20	2,1	33	40	0,56	5,4	28,2	40	1,1
22	1,9	37	44	0,56	4,6	32,2	44	1,1
25	1,6	43	50	0,56	3,8	38,2	50	1,1
32	1,2	57	64	0,56	2,6	52,2	64	1,1
40	0,9	73	80	0,56	2,0	68,2	80	1,1
50	0,7	73	100	0,56	1,6	88,2	100	1,1
63	0,5	119	126	0,56	1,2	114,2	126	1,1

Tauchwinkel E_{max} [°]

Fräser-Ø D_c [mm]	BC..1204.. $a_{pmax} = 12\text{ mm}$				BC..1605.. $a_{pmax} = 15\text{ mm}$			
	E_{max} [°]	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]	E_{max} [°]	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]
22	7,1	30	44	1,6				
25	5,8	36	50	1,6	8,8	32	50	2
28					7,1	38	56	2
32	3,8	50	64	1,5	5,8	46	64	2
35					5,0	52	70	2
40	2,8	66	80	1,5	4,1	62	80	2
42					3,8	66	84	2
50	2,1	86	100	1,5	3,0	82	100	2
52					2,9	86	104	2
63	1,6	112	126	1,5	2,3	108	126	2
66					2,1	114	132	2
80	1,2	146	160	1,5	1,7	142	160	2
85					1,6	152	170	2
100					1,3	182	200	2
125					1,0	232	250	2
160					0,8	302	320	2

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

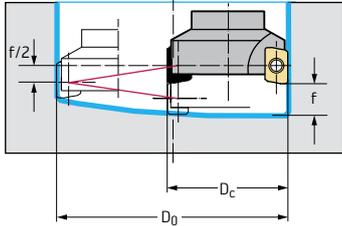


Bearbeiteter Bohrungs-Ø D_0 [mm]	AC..0602.. D_c [mm]											
	10	12	14	16	18	20	22	25	32	40	50	63
15	1,8											
20	3,7	2,1										
30	5,0	4,7	3,3	2,3	1,6							
40	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	2,3	1,9					
50	5,0	5,0	5,0	5,0	4,4	3,5	2,9	2,2				
60	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6	4,0	3,1	1,8			
70	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,9	2,5			
80	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	3,2	2,0		
90	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8	2,5		
100	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	3,0	1,9	
120	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,9	2,7	1,6
150	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8	2,4
180	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,2
200	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8
250	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Eckfräser M5130

(Fortsetzung)

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle



Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

Bearbeiteter Bohrungs-Ø D ₀ [mm]	BC..0903.. D _c [mm]							
	16	18	20	25	32	40	50	63
25	3,0	1,5						
30	6,1	4,0	1,5					
40	8,8	8,2	5,5	1,7				
50	8,8	8,8	8,2	5,0				
60	8,8	8,8	8,8	6,5	3,5			
70	8,8	8,8	8,8	8,8	5,5	1,5		
80	8,8	8,8	8,8	8,8	7,5	4,0		
90	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	5,5	1,5	
100	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	6,7	3,8	
120	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	6,0	3,0
150	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	5,5
180	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	7,5
200	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
250	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8

Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

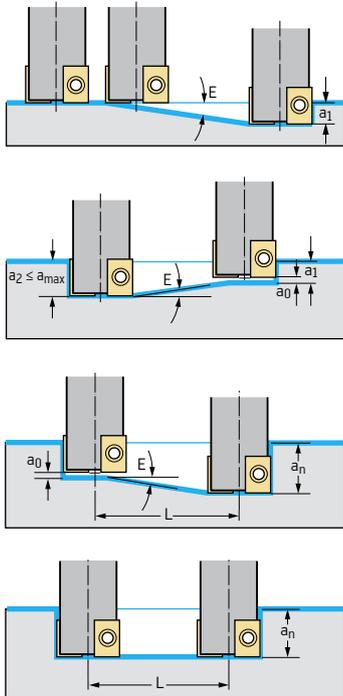
Bearbeiteter Bohrungs-Ø D ₀ [mm]	BC..1204.. D _c [mm]						
	22	25	32	40	50	63	80
30	3,1						
40	7,0	4,8					
50	11,0	8,0	3,8				
60	12,0	11,2	5,8				
80	12,0	12,0	7,9	4,6			
100	12,0	12,0	10,0	6,1			
120	12,0	12,0	12,0	7,7	4,6		
150	12,0	12,0	12,0	9,2	5,8		
180	12,0	12,0	12,0	12,0	8,1	5,0	
200	12,0	12,0	12,0	12,0	11,5	7,6	4,6
250	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,3	6,6
300	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	7,9
350	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,2
400	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
450	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
500	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

Bearbeiteter Bohrungs-Ø D ₀ [mm]	BC..1605.. D _c [mm]														
	25	28	32	35	40	42	50	52	63	66	80	85	100	125	160
40	7,3	4,7													
50	12,2	8,6	5,7	4,1											
60	15,0	12,5	8,9	6,9											
70	15,0	15,0	12,1	9,6	6,8	5,8									
80	15,0	15,0	15,0	12,4	9,0	7,9									
90	15,0	15,0	15,0	15,0	11,3	10,0	6,6	6,0							
100	15,0	15,0	15,0	15,0	13,5	12,1	8,2	7,6							
120	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	11,5	10,8	7,2	6,2					
150	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	11,0	9,7	6,5	5,7			
180	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,8	13,1	9,3	8,3			
200	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	11,2	10,1	7,1		
250	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,5	10,7	6,9	
300	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,3	9,6	
350	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,3	8,3
400	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	10,5
450	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,7
500	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,9

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® Eckfräser F4042 / F4042R

Schräges Eintauchen und Zirkulareintauchen ins Volle



Eintauchen mit Xtra-tec® Eckfräser F4042 / F4042R

Fräser-Ø	AD...080304 $a_{pmax} = 8 \text{ mm}$				AD...10T308 $a_{pmax} = 10 \text{ mm}$			
	Tauchwinkel $E_{max} [^\circ]$	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]	Tauchwinkel $E_{max} [^\circ]$	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]
10	12,1	15	20	0,75				
12	9,9	17	24	0,8				
16	13,7	21	32	2,0	6,6	20	32	0,9
18	6,95	25	36	2,0				
20	8,9	29	40	1,9	2,9	28	40	0,6
22	4,76	33	44	1,7				
25	5,6	39	50	1,7	2	38	50	0,6
32	3,8	53	64	1,6	1,4	52	64	0,6
40	2,8	69	80	1,6	1,1	68	80	0,6
50	2,2	89	100	1,6	0,8	88	100	0,6
63					0,6	114	126	0,6

Eintauchen mit Xtra-tec® Eckfräser F4042

Fräser-Ø	AD...120408 $a_{pmax} = 11 \text{ mm}$				AD...160608 $a_{pmax} = 15 \text{ mm}$			
	Tauchwinkel $E_{max} [^\circ]$	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]	Tauchwinkel $E_{max} [^\circ]$	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]
22	7,4	30	44	2,6				
25	8,5	36	50	2,3	8,5	32	50	1,7
32	5,6	50	64	2,2	7,5	46	64	3,2
36					7,0	54	72	3,2
40	3,9	66	80	2,1	5,9	62	80	2,9
44					4,5	70	88	2,9
50	2,7	86	100	1,9	3,9	82	100	2,6
54					2,7	90	108	2,6
63	2,0	112	126	1,9	2,6	108	126	2,3
66					1,8	114	132	2,3
80	1,5	146	160	1,9	1,9	142	160	2,3
84					1,6	150	168	2,3
100					1,5	182	200	2,3
125					1,2	232	250	2,3
160					0,9	302	320	2,3

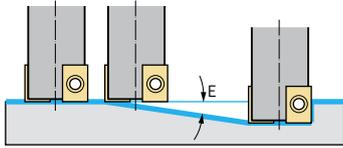
Eintauchen mit Xtra-tec® Eckfräser F4042

Fräser-Ø	AD...180712 $a_{pmax} = 16 \text{ mm}$			
	Tauchwinkel $E_{max} [^\circ]$	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	a_0 [mm]
50	2,9	74	100	1,7
63	2,1	100	126	1,7
80	1,5	134	160	1,7
100	1,2	174	200	1,7
125	0,9	224	250	1,7
160	0,7	294	320	1,7

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® Eckfräser F4042 / F4042R / F2010

(Fortsetzung)

Maximaler Eintauchwinkel E [°] für F2010



D _c [mm]	AD..1204.. (F2010..R718M)	AD..1606.. (F2010..R719M)
80	0,65	0,75
100	0,51	0,58
125	0,40	0,46
160	0,31	0,35
200	0,25	0,28
250	0,19	0,22
315	0,15	0,17

Nuttiefe nach 2 Eintauchvorgängen:

$$a_2 = 2 \cdot L \cdot \tan E - a_0$$

Nuttiefe nach schrägem Eintauchen:

$$a_n = n \cdot L \cdot \tan E - (n - 1) \cdot a_0$$

Erklärung der Kurzzeichen:

a₀	[mm]	Betrag, um den das Werkzeug am Eintauch-Ende vor dem nächsten Eintauchen abgehoben werden muss
a_n	[mm]	Nuttiefe
a_{max}	[mm]	max. Frästiefe des Werkzeugs
E	[°]	Eintauchwinkel
L	[mm]	Nutlänge ohne Radius
n		Anzahl der schrägen Eintauchvorgänge

Zahl der schrägen Eintauchvorgänge:

$$n = \frac{(a_n - a_0)}{(L \cdot \tan E_{\max} - a_0)}$$

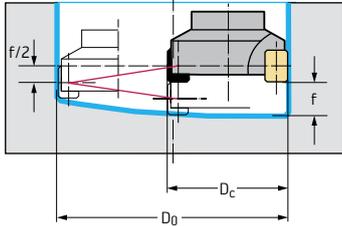
Eintauchwinkel:

$$\tan E = \frac{[a_n + (n - 1) \cdot a_0]}{(n \cdot L)}$$

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® Eckfräser F4042 / F4042R

(Fortsetzung)

Zirkularfräsen



Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

Bearbeiteter Bohrungs-Ø D ₀ [mm]	AD..080304 D _c [mm]										AD..10T308 D _c [mm]						
	10	12	16	18	20	22	25	32	40	50	16	20	25	32	40	50	63
15	3,4																
20	6,7	4,4									1,5						
30	8,0	8,0	8,0	4,4	4,9						5,1	1,6					
40	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	4,6	4,7				8,7	3,2	1,6				
50	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,2	7,8				10,0	4,8	2,7				
60	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	5,8			10,0	6,4	3,8	2,1			
80	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	6,2		10,0	9,5	6,0	3,7	2,4		
100	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	6,0	10,0	10,0	8,2	5,2	3,6	2,2	
120	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	6,8	4,8	3,1	1,9
150	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	9,1	6,6	4,4	2,9
180	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,4	5,7	3,8
200	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,7	6,6	4,5
250	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,8	6,2

Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

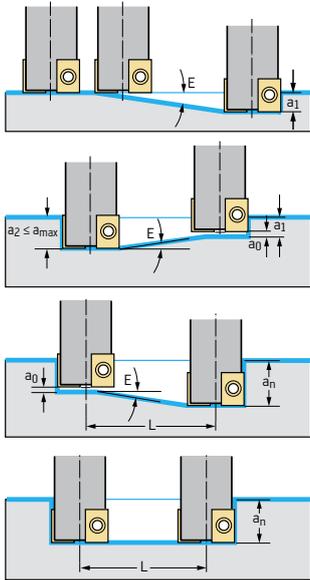
Bearbeiteter Bohrungs-Ø D ₀ [mm]	AD..120408 D _c [mm]							AD..160608 D _c [mm]														
	22	25	32	40	50	63	80	25	32	36	40	44	50	54	63	66	80	84	100	125	160	
32								3,4														
40	7,2	7,0						7,2														
50	11,3	11,0	5,5					11,5	7,6													
60	11,7	11,0	8,6					15,0	11,7	9,4												
80	11,7	11,0	11,0	8,7				15,0	15,0	15,0	13,1	9,1										
100	11,7	11,0	11,0	11,0	7,4			15,0	15,0	15,0	15,0	14,0	10,8	7,0								
120	11,7	11,0	11,0	11,0	10,3	6,4		15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	9,9	8,1	5,5						
150	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	9,7	6,4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,4	12,4	8,4	7,5	5,9				
180	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	5,9	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	11,4	10,7	8,6				
200	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	8,5	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,4	12,8	10,3	8,2			
250	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	10,2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,7	12,3	8,0
300	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	11,2
350	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,4	9,3
400	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	11,7
450	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,2
500	11,7	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]

Bearbeiteter Bohrungs-Ø D ₀ [mm]	AD..180712 D _c [mm]					
	50	63	80	100	125	160
80	4,8					
100	7,9	4,2				
120	11,1	6,5				
150	15,9	10,0	5,9			
180	16,0	13,4	8,4			
200	16,0	15,7	10,1	5,1		
250	16,0	16,0	14,3	6,4	6,1	
300	16,0	16,0	16,0	9,6	8,6	5,2
350	16,0	16,0	16,0	12,8	11,1	7,1
400	16,0	16,0	16,0	16,0	13,5	8,9
450	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	10,8
500	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	12,6

Anwendungsinformationen für Eckfräser M4130

Schräges Eintauchen und Zirkulareintauchen ins Volle

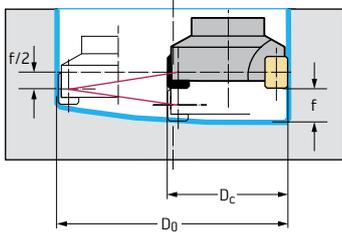


Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D _c [mm]	LD..08T204R..	LD..14T308R..	LD..170408R
16	4,6		
20	2,7		
25	1,9	5,5	
32		2,9	
40		1,9	
50		1,4	1,9
63		1,0	1,3
80			1
100			0,7
125			0,6

Zirkularfräsen

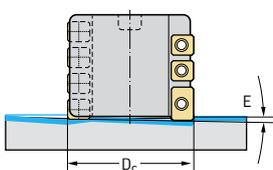
Max. Axialvorschub pro Werkzeugumlauf („Gewindesteigung“) f [mm]



Bearbeiteter Bohrungs-Ø		LD..08T204R.. D _c [mm]			LD..14T308R.. D _c [mm]					LD..170408R.. D _c [mm]					
D _{0min} [mm]	D _{0max} [mm]	16	20	25	25	32	40	50	63	40	50	63	80	100	125
20,6	32	5,7													
28,6	40	5,7	5,7												
38,6	50	5,7	5,7	5,7											
31,6	50	5,7	5,7	5,7	9,2										
45,6	64	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2									
61,6	80	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2								
81,6	100	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2							
107,6	126	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2						
57,6	80	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	11,2					
77,6	100	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	11,2	11,2				
103,6	126	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	11,2	11,2	11,2			
137,6	160	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	11,2	11,2	11,2	11,2		
177,6	200	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	
227,6	250	5,7	5,7	5,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2

Anwendungsinformationen für Igel-Fräser M4256 / M4257 / M4258

Schräges Eintauchen

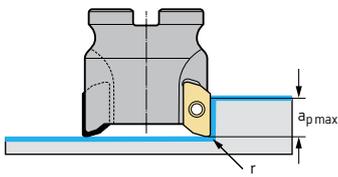


Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D _c [mm]	SD..06T2.. LD..08T2..	SD..09T3.. LD..14T3..	SD..1204.. LD..1704..
20	1		
25	2		
32	1,5		
40		1,4	
50		1	
63		0,5	
80			0,5
100			0,4

Anwendungsinformationen für Ramping-Fräser M2331

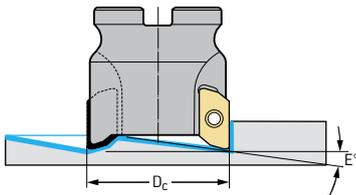
Eckfräsen



Maximale Frästiefe a_{max} [mm]

Eckenradius r [mm]	ZDGT15A4..	ZDGT20A5..
0,4	16,0	21,3
0,8	16,0	21,3
1,2	15,9	21,2
1,6	15,8	21,0
2,0	15,7	20,9
2,5	15,5	20,8
3,0	15,4	20,6
4,0	15,1	20,3
5,0		20,0
6,0		19,8
6,4		19,7

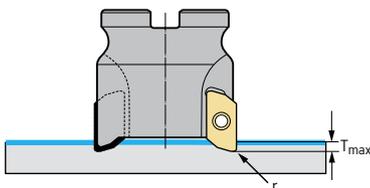
Schräges Eintauchen



Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D_c [mm]	ZDGT15A4..	ZDGT20A5..
32	11	
40	7	12
50	5	8

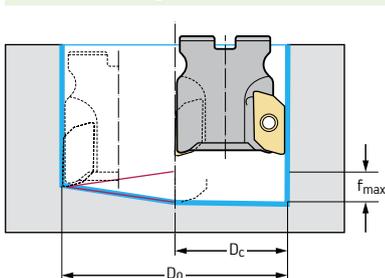
Senkrechtes Eintauchen



Maximale Tauchtiefe T_{max} [mm]

Eckenradius r [mm]	ZDGT15A4..	ZDGT20A5..
0,4	4,5	6,0
0,8	4,5	6,0
1,2	4,4	5,9
1,6	4,2	5,7
2,0	4,1	5,6
2,5	4,0	5,5
3,0	3,8	5,3
4,0	3,5	5,0
5,0		4,7
6,0		4,5
6,4		4,4

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

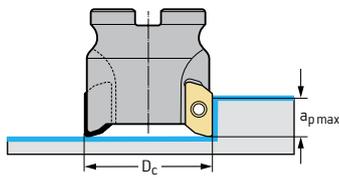


Mögliche Bohrungsdurchmesser und Axialvorschübe

Fräser-Ø D_c [mm]	ZD...15A4..			ZD...20A5..		
	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	f_{max} [mm]	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	f_{max} [mm]
32	45	64	7,9			
40	61	80	8,1	54	80	9,3
50	81	100	8,5	74	100	10,6

Anwendungsinformationen für Ramping-Fräser M2131

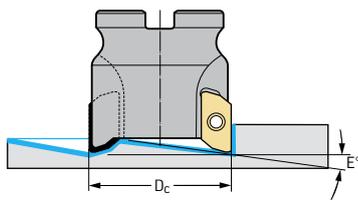
Eckfräsen



Maximale Frästiefe a_p [mm]

Eckenradius [mm]	ZD..1504..	ZD..2005..
0,4	16,0	21,3
0,8	16,0	21,3
1,2	15,9	21,2
1,6	15,8	21,0
2,0	15,7	20,9
2,5	15,5	20,8
3,0	15,4	20,6
4,0	15,1	20,3
5,0		20,0
6,0		19,8
6,4		19,7

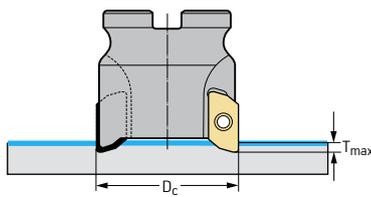
Schräges Eintauchen



Maximaler Eintauchwinkel E [°]

D_c [mm]	ZD..1504..	ZD..2005..
25	16	
32	11	16
40	7	12
50	5	8
63	4	6
80	2	

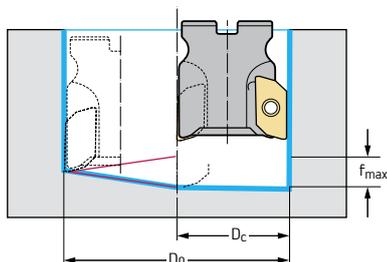
Senkrechtetes Eintauchen



Maximale Tauchtiefe T_{max} [mm]

Eckenradius [mm]	ZD..1504..	ZD..2005..
0,4	4,5	6,0
0,8	4,5	6,0
1,2	4,4	5,9
1,6	4,2	5,7
2,0	4,1	5,6
2,5	4,0	5,5
3,0	3,8	5,3
4,0	3,5	5,0
5,0		4,7
6,0		4,5
6,4		4,4

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle

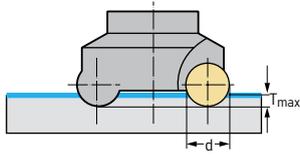


Mögliche Bohrungsdurchmesser und Axialvorschübe

Fräser-Ø D_c [mm]	ZDGT1504..			ZDGT2005..		
	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	f_{max} [mm]	D_{0min} [mm]	D_{0max} [mm]	f_{max} [mm]
25	31	50	5,4			
32	45	64	7,9	38	64	5,4
40	61	80	8,1	54	80	9,3
50	81	100	8,5	74	100	10,6
63	107	126	9,7	100	126	12,2
80	141	160	6,5			

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Kopierfräser M5468

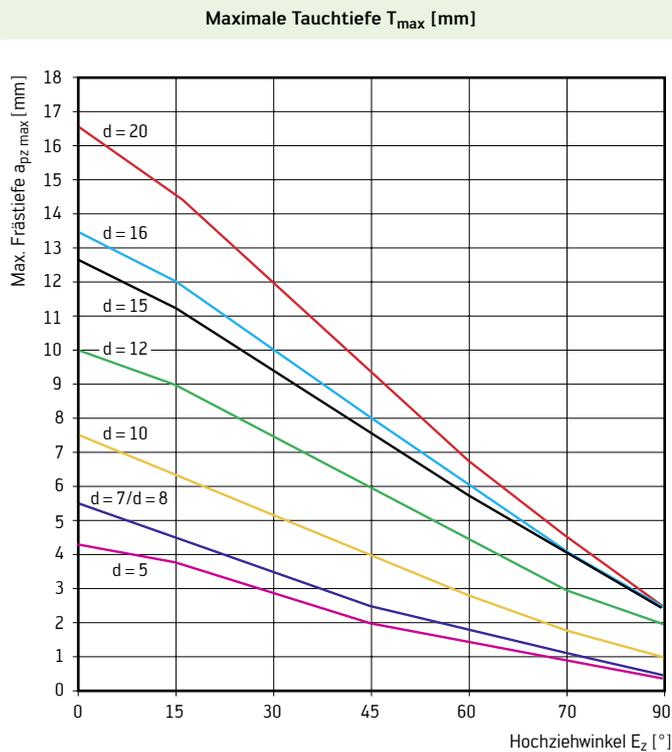
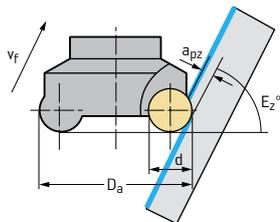
Senkrechtes Eintauchen



		Maximale Tauchtiefe T_{max} [mm]			
		Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]			
		RD..0501M0.. d = 5 mm	RD..07T1M0.. d = 7 mm	RO..X0804M04.. d = 8 mm	RO..X10T3M08.. d = 10 mm
T_{max} [mm]		1,1	1,5	2,0	2,5

		Maximale Tauchtiefe T_{max} [mm]		
		Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]		
		RO..X1204M08.. d = 12 mm	RO..X1605M08.. d = 16 mm	RO..X2006M08.. d = 20 mm
T_{max} [mm]		$D_a < 40 = 3,5$ $D_a \geq 40 = 4,5$	$D_a < 52 = 6$ $D_a \geq 52 = 7$	$D_a < 100 = 6,5$ $D_a \geq 100 = 3,5$

Schräges Hochziehen

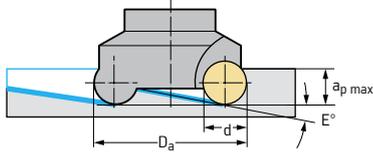


Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Kopierfräser M5468

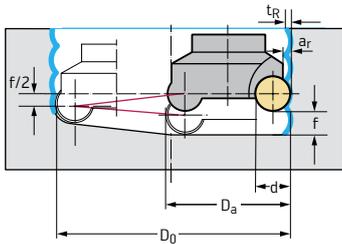
(Fortsetzung)

Schräges Eintauchen und Zirkulareintauchen ins Volle

Schräges Eintauchen



Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle



Eintauchen

Fräser-Ø Da [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]								
	RD...0501M0... ap max = 2,5 mm			RD...07T1M0... ap max = 3,5 mm			RO.X0804M04... ap max = 4 mm		
	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]
10	3,5	10	20						
12	14,1	14,6	24						
15				32,5	16,6	30			
16	7,7	22,6	32				8	16	32
20	5,3	30,6	40	8,5	27,2	40			
24									
25				5,7	37,2	50	12,5	34,3	50
30				4,2	47,2	60			
32							8,2	48,3	64

Eintauchen

Fräser-Ø Da [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]								
	RO.X10T3M08... ap max = 5 mm			RO.X1204M08... ap max = 6 mm			RO.X1605M08... ap max = 8 mm		
	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]
20	11	20	40						
24				15	24	48			
25	17,3	31	50						
30	11,8	41	60						
32	10,5	45	64	14,4	41	64	15	32	64
35	8,9	51	70						
40	8,3	61	80	14,5	57	80			
42				13,4	61	84			
50	6,0	81	100	10,1	77	100			
52	5,6	85	104	9,5	81	104	13	73	104
63				7,2	103	126	11	95	126
66				6,7	109	132	10	101	132
80				5,2	137	160	8	129	160
100				3,9	177	200	6	169	200
125				3,9	177	200	4	219	250

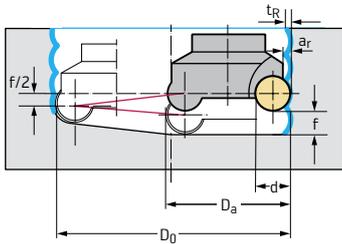
Eintauchen

Fräser-Ø Da [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]								
	RO.X2006M08... ap max = 10 mm								
	E _{max} [°]	D _{0 min} [mm]	D _{0 max} [mm]						
40	19,0	40,0	80,0						
63	13,0	86,5	126,0						
80	8,7	120,5	160,0						
100	2,8	164,7	200,0						
125	2,7	213,0	250,0						

Anwendungsinformationen für Xtra-tec® XT Kopierfräser M5468

(Fortsetzung)

Schräges Eintauchen und Zirkulareintauchen ins Volle



Rillentiefe an Bohrungswand t_R [mm]

Axialer Vorschub pro Umlauf f [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]			
	RD..0501M0.. $d = 5$ mm	RD..07T1M0.. $d = 7$ mm	RO.X0804M04.. $d = 8$ mm	RO.X10T3M08.. $d = 10$ mm
1	0,051	0,036	0,031	0,025
2	0,209	0,146	0,127	0,100
3	0,500	0,338	0,292	0,230
4			0,536	0,417
5			0,878	0,670
6				(1,000)
7				(1,429)
a_{Rmax}	0,5	0,5	1,25	1,5

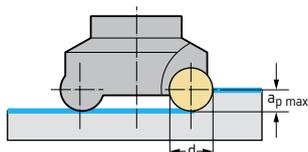
Rillentiefe an Bohrungswand t_R [mm]

Axialer Vorschub pro Umlauf f [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]		
	RO.X1204M08.. $d = 12$ mm	RO.X1605M08.. $d = 16$ mm	RO.X2006M08.. $d = 20$ mm
1	0,020	0,015	0,010
2	0,080	0,060	0,050
3	0,190	0,140	0,110
4	0,340	0,250	0,200
5	0,540	0,400	0,320
6	0,800	0,580	0,460
7	(1,120)	0,810	0,630
8	(1,530)	(1,07)	0,840
a_{Rmax}	2,0	3,0	4,5

Werte in Klammern nur bei kurzen Bohrungen möglich.

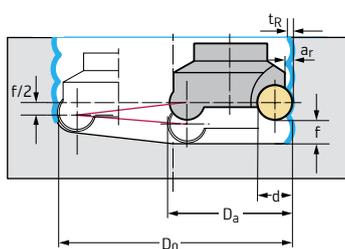
Anwendungsinformationen für Rundplattenfräser F2334R / F2010

Planfräsen



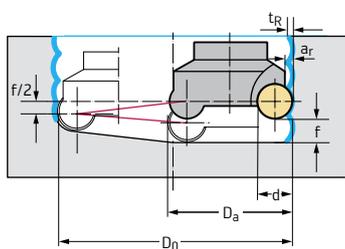
	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]	
	d = 10	d = 12
$a_{p \max}$ [mm]	5,0	6,0

Zirkularfräsen einer Bohrung ins Volle



D_a [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]			
	$D_{0 \min}$ [mm]	$D_{0 \max}$ [mm]	$D_{0 \min}$ [mm]	$D_{0 \max}$ [mm]
32	45	64		
40	61	80	57,4	80
50	81,4	100	77,2	100
52	85	104	81,2	104
63	102,4	126	103,2	126
66	113	132	109,4	132
80			137,8	160

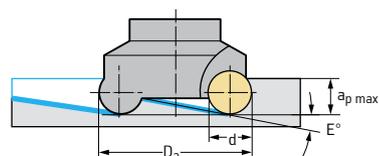
Rillentiefe an Bohrungswandung t_R [mm]



Axialer Vorschub pro Umlauf f [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]	
	d = 10	d = 12
1	0,025	0,02
2	0,010	0,08
3	0,230	0,19
4	0,417	0,34
5	0,670	0,54
6	(1,000)	0,80
7	(1,429)	(1,12)
8		(1,53)
$a_r \max$	1,5	2,0

Werte in Klammern nur bei kurzen Bohrungen möglich.

Schräges Eintauchen



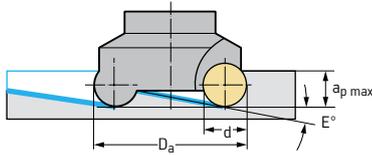
D_a [mm]	F2334R: Maximaler Eintauchwinkel E [°]	
	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]	
	d = 10	d = 12
25		
32	8,6	
40	5,8	7,9
50	4,0	5,4
52	3,9	5,3
63	3,0	3,4
66	2,8	3,4
80		2,6
$a_{p \max}$ [mm]	8,8	10,5

Anwendungsinformationen für Rundplattenfräser F2334R / F2010

(Fortsetzung)

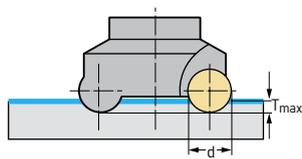
Schräges Eintauchen

F2010: Maximaler Eintauchwinkel E [°]



D _a [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]	
	RO.X1605.. (F2010...R723M)	
83	2,50	
103	1,89	
128	1,44	
163	1,08	
203	0,84	
253	0,66	
318	0,51	

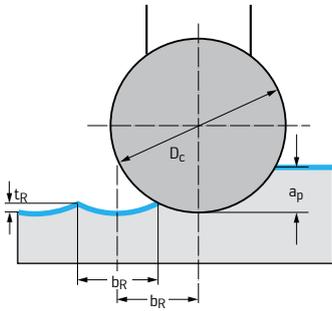
Senkrechtes Eintauchen



T _{max} [mm]	Wendeschneidplatten-Durchmesser d [mm]	
	d = 10	d = 12
	2,6	3,1

Anwendungsinformationen für Vollradiusfräser M5460 / F2139 / F2239 / F2339

Zeilenfräsen



Rillentiefe:

$$t_R = 0,5 \cdot (D_c - \sqrt{D_c^2 - b_R^2})$$

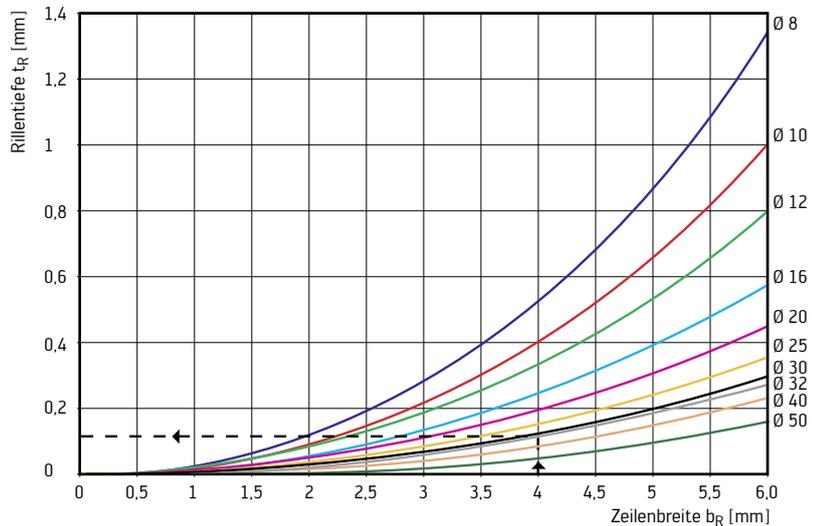
Aufmaß beim Schlichten
0,3 bis 0,5 mm,
je nach Werkzeugdurchmesser

Einsatzempfehlungen Kopierschichtfräsen F2139

Werkzeug-Ø D _c [mm]	Zeilenbreite b _R [mm]	Rillentiefe t _R [mm]
8	0,5	0,008
10	0,6	0,009
12	0,7	0,010
16	0,8	0,010
20	1,0	0,012
25	1,2	0,014
30	1,3	0,014
32	1,4	0,015

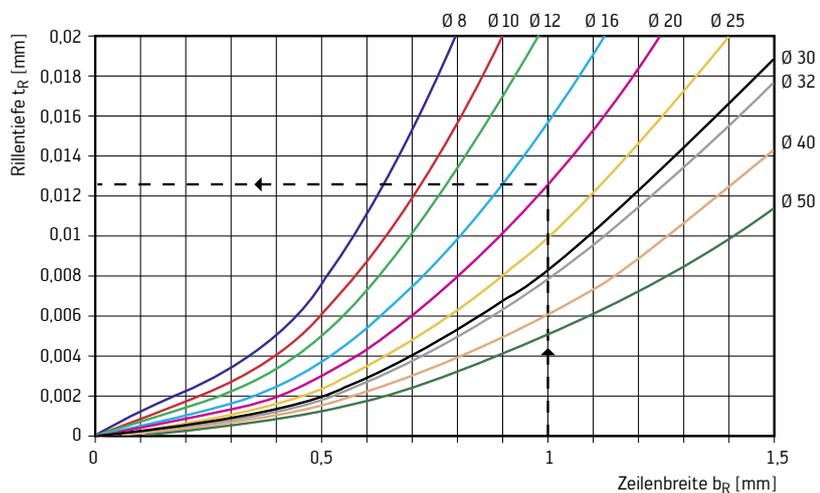
Vorschlichten – Schruppen

Beispiel:
D_c = 32 mm
b_R = 4 mm
→ t_R = 0,125 mm



Schlichten

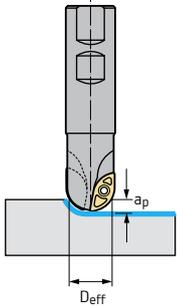
Beispiel:
D_c = 20 mm
b_R = 1,0 mm
→ t_R = 0,0125 mm



Anwendungsinformationen für Vollradiusfräser M5460 / F2139 / F2239 / F2339

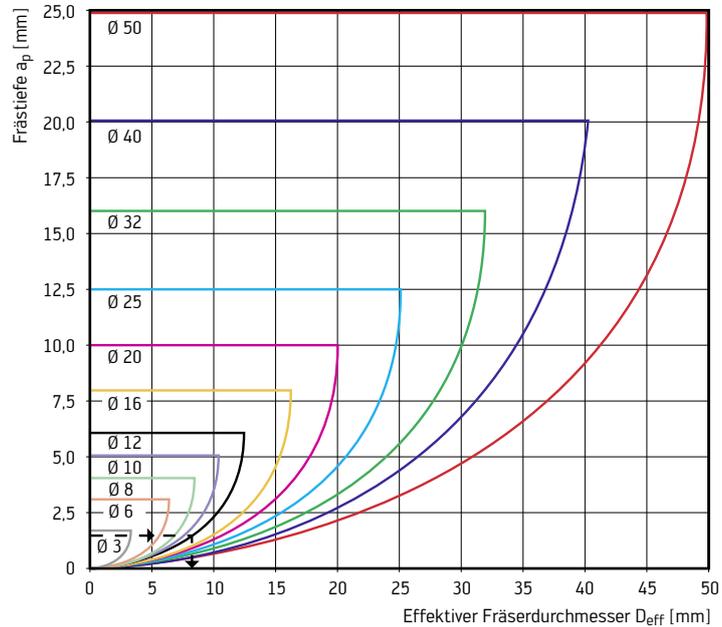
(Fortsetzung)

Ermittlung des effektiven Schneiddurchmessers



Beispiel:

$D_c = 12 \text{ mm}$
 $a_p = 1,5 \text{ mm}$
 $\rightarrow D_{\text{eff}} = 8 \text{ mm}$

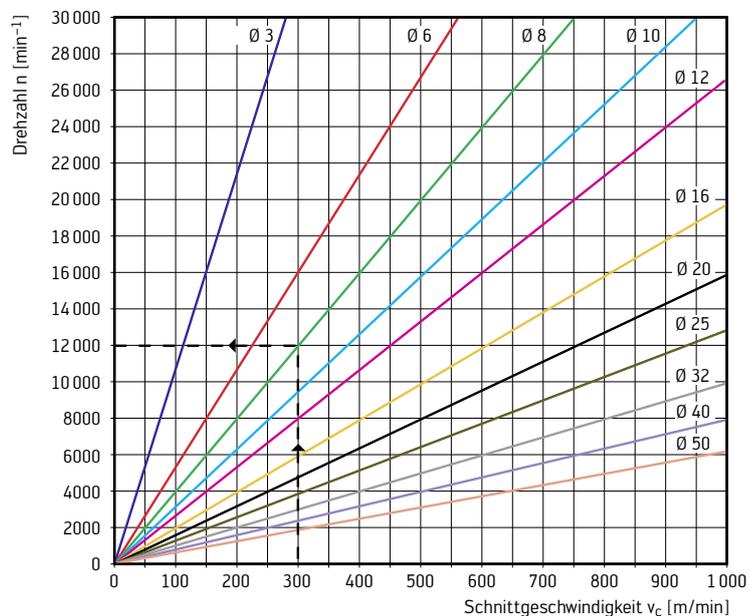


Ermittlung der notwendigen Drehzahl

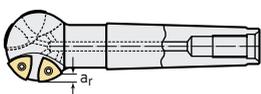
Beispiel:

$D_{\text{eff}} = 8 \text{ mm}$
 $v_c = 300 \text{ m/min}$
 $\rightarrow n = 12000 \text{ min}^{-1}$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_{\text{eff}}} \text{ [min}^{-1}\text{]}$$



Radiales Eintauchen mit F2239B

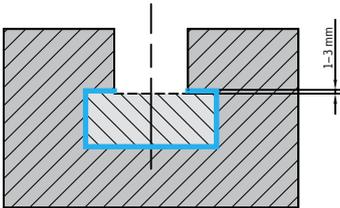


Werkzeug-Ø D_c [mm]	a_r [mm]	Werkzeug-Ø D_c [mm]	a_r [mm]
20	2,0	32	4,4
25	2,8	40	4,6
30	3,5	50	5,0

Strategien zur Vorbereitung einer T-Nut

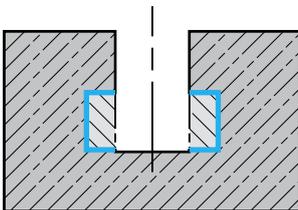
Strategien

Strategie 1



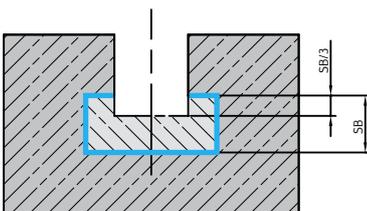
Strategie 1 wird empfohlen, wenn bei der Bearbeitung mit Vibrationen zu rechnen ist.
Die vorbereitete Nut sollte dabei 1–3 mm tief in die vertikale T-Nut ragen, damit der Schaft des T-Nutenfräsers frei ist.

Strategie 2



Strategie 2 wird empfohlen bei der Bearbeitung auf leistungsschwachen Maschinen und bei langspanenden Werkstoffen.

Strategie 3



Strategie 3 ist die bevorzugte Strategie.
Die vorbereitete Nut sollte dabei ca. 1/3 der T-Nut betragen.

Hinweise zum Hochgeschwindigkeitseinsatz

- Maximal zulässige Drehzahlen:
Die in den Tabellen angegebenen Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, da sonst Funktion und/oder Sicherheit nicht mehr gewährleistet sind.
- Es sind nur Original Walter Wendeschneidplatten und Einbauteile (Schrauben etc.) zu verwenden. Spätestens nach 5 Wendeschneidplattenwechseln sind neue Schrauben zu verwenden.
- Die in den Katalogen angegebenen Drehmomente sind einzuhalten.
- Wuchten:
Beim Arbeiten mit höheren Drehzahlen (> 6 000) oder Umfangsgeschwindigkeiten > 1 000 m/min ist ein Wuchten in 2 Stufen durchzuführen:
a. Grundwuchtung des Werkzeugkörpers inklusive Wendeschneidplatten (wird auf Wunsch durch Walter durchgeführt). Hier sind Werkzeugaufnahmen zu verwenden, die vorher separat gewuchtet wurden.
b. Feinwuchten des komplett montierten Werkzeugs auf der Aufnahme. Dieses ist dringend zu empfehlen, da selbst kleine Rundlauffehler den Wuchtzustand gravierend verändern.
- Kurze Auskraglängen reduzieren Rundlauffehler sowie Unwucht und erhöhen die Lebensdauer der Spindel. Die angegebenen Drehzahlen gelten nur für den Einsatz der Werkzeuge ohne zusätzliche Verlängerungen sowie für Werkzeuge mit einer Halslänge $\leq 2,2 \times D_c$. Für Werkzeuge mit größerer Halslänge sind die Drehzahlen nach Rücksprache mit Walter zu reduzieren.

Werkzeug	sicherheitsrelevante Teile	bezogen auf	n_{max} [1/min] bei D											
			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 21	Ø 22	Ø 24	Ø 25
M5468	RD..0501M0..	D _a		40.000	40.000			40.000		40.000				
	RD..07T1M0..	D _a					40.000			40.000				40.000
	RO.X0803M04..	D _a						40.000						40.000
	RO.X10T3M08..	D _a								40.000				40.000
	RO.X1204M08..	D _a											36.400	
	RO.X1605M08..	D _a												
	RO.X2006M08..	D _a												
M5460	P32..	D _c						40.000*		40.000*				40.000*
M5137	TN MU11T304R	D _c												24.400
	TN MU160508R	D _c												
M5130	AC.T0602..	D _c		40.000	40.000	40.000		40.000	40.000	40.000		40.000		40.000
	BC.T0903..	D _c						40.000	40.000	40.000		38.700		36.000
	BC.T1204..	D _c												28.100
	BC.T1605..	D _c												22.300
M5012	SN.X0904..	D _c												
	SN.X1205..	D _c												
M5012...-AP	SN.X1205..	D _c												
M5011	SN.X1205..	D _c												
M5011...-AP	SN.X1205..	D _c												
M5009	SN.X0904..	D _c												34.100
	SN.X1205..	D _c												
M5009...-AP	SN.X1205..	D _c												
M5008	ENMX08T316R..	D _a								32.700	29.200			26.100
M5004	OD..0504..	D _a												
	OD..0504..	D _a												
M4792	SD..06T204..	D _c								14.000	12.000			
	LD..08T204..	D _c								14.000	12.000			
	SD..09T308..	D _c												10.000
	LD..14T308..	D _c												10.000
	SD..120408..	D _c												
	LD..170408..	D _c												

¹ Die angegebene Drehzahl von 40.000 min⁻¹ bezieht sich auf den kompletten Durchmesserbereich des Werkzeuges von 8–32 mm.

* Bei günstigen Voraussetzungen und kurzen Auskraglängen sind nach Rücksprache mit Walter höhere Drehzahlen als 40.000 min⁻¹ möglich.

6. Schutzvorrichtung:
Es sind geeignete Schutzvorrichtungen oder Maschinenkapselungen einzusetzen, die abgeschleuderte Partikel wie Späne oder durch Kollision gebrochene Schneideteile sicher auffangen können.
7. Beschädigte Werkzeuge:
Für die Instandsetzung eines HSC-Werkzeugs ist die Betriebsdrehzahl anzugeben. Die Tabellenwerte gelten nur für Werkzeuge, die nach einer Instandsetzung dem Neuzustand entsprechen.

8. Anwendung von Normen:
Walter empfiehlt die Anwendung der Wuchtnorm DIN 69888, in der die Wuchtung von Werkzeugen und die Anforderungen im Zerspanungsbereich beschrieben sind.
Die DIN 69888 ist auf die Belange im Zerspanungsbereich zugeschnitten und beschreibt die Anforderungen an die Wuchtung von Werkzeugen in praxisgerechter Art und Weise. Die bisher oft angewendete DIN ISO 1940 beschreibt dagegen die Wuchtung für den gesamten Maschinenbau.

Anforderungen beim Arbeiten mit Umfangsgeschwindigkeiten > 1000 m/min sind in DIN ISO 15641 beschrieben.

n _{max} [1/min] bei D																		
	Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35	Ø 40	Ø 42	Ø 50	Ø 52	Ø 63	Ø 66	Ø 80	Ø 85	Ø 100	Ø 125	Ø 160	Ø 200	Ø 250	Ø 315
		36.200																
			36.500															
		38.400	37.100	35.500	33.200		29.700	29.100	26.500									
			31.500		28.200	27.500	25.200	24.700	22.500	21.900	19.900		17.800					
			28.700					22.500	20.500	20.000	18.100		16.200	14.500				
					24.300				19.400		17.200		15.300	13.700				
			40.000*															
			21.600		19.300		17.200		15.400									
							10.700		9.600		8.500		7.600					
			36.600		32.500		28.900		25.700									
			31.300		27.500		24.600		21.800									
			24.400		21.500		19.100		16.900		14.800							
	20.900		19.300	18.300	16.900	16.500	14.900	14.600	13.200	12.800	11.600	11.200	10.300	9.100	8.000			
			27.300		24.400		21.800		19.500		17.300		15.400					
							16.800		15.000		13.300		11.900	10.600	9.400			
							14.500		13.000		11.500		10.300	9.200	8.100			
					20.000		17.900		16.000		14.100		12.600	11.300	10.000			
							15.300		13.700		12.100		10.800	9.700	8.500			
			30.100		26.900		24.100		21.500		19.000		17.000					
					20.000		17.900		16.000		14.100		12.600	11.300	10.000			
							15.300		13.700		12.100		10.800	9.700	8.500			
			23.100	22.100	20.700	20.200	18.500	18.100	16.500	16.100								
			29.400		26.300		23.500		21.000		18.600		16.600	14.900	13.100			
							19.600		17.500		15.500		13.800	12.400	10.900	9.800		
		7.500	7.200															
		7.500	7.200															
					5.500													
					5.500													

Fortsetzung →

Hinweise zum Hochgeschwindigkeitseinsatz

(Fortsetzung)

Werkzeug	sicherheitsrelevante Teile	bezogen auf	n _{max} [1/min] bei D											
			Ø 08	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 21	Ø 22	Ø 24	Ø 25
M4574	SD..06T2..	D _c	31.400	29.600	28.100			23.600						
	SD..09T3..	D _c			35.000			32.500		30.400				28.400
	SD..1204..	D _c												20.600
M4575	SD..06T2..	D _c									28.000			25.300
	SD..09T3..	D _c												
	SD..1204..	D _c												
M4256	SD..06T204..	D _c								34.300				29.400
	LD..08T204..	D _c								34.300				29.400
M4257	SD..09T308..	D _c												
	LD..14T308..	D _c												
M4258	SD..1204..	D _c												
	LD..1704..	D _c												
M4132	SD..06T2..	D _c						31.700		28.300				25.300
	SD..09T3..	D _c												34.900
	SD..1204..	D _c												
M4130	LD..08T204...	D _c						40000		34.300				29.400
	LD..14T308...	D _c												40.000
	LD..170408...	D _c												
M4003	SD..09T3...	D _c								40.000				38.000
	SD..1204...	D _c												33.300
M4002	SD..06T2...	D _a								28.300				25.300
	SD..09T3...	D _a												34.900
	SD..1204...	D _a												
M3255	LNHX1206..	D _c												
	XNHX1306..	D _c												
M3024	XN.U0705..	D _c												
	XN.U0906..	D _c												
M3016	LNMX2010..	D _c												
M2471	RNMX1005..	D _c												27.200
	RNMX1206..	D _c												
M2331	ZD..15A4..	D _c												
	ZD..20A5..	D _c												
M2131	ZDGT1504..	D _c												40.000
	ZDGT2005..	D _c												
M2136	SNEF1204..	D _c												
M2025	ONHF..0504..	D _c												
	P45424-1	D _c												
M2026	ONHF..0504..	D _c												
	P45424-2	D _c												
F5041	LN..0904..	D _c												39.600
F5141	LN..1306..	D _c												
F5241	LN..1607..	D _c												

¹ Die angegebene Drehzahl von 40.000 min⁻¹ bezieht sich auf den kompletten Durchmesserbereich des Werkzeuges von 8–32 mm.

* Bei günstigen Voraussetzungen und kurzen Auskraglängen sind nach Rücksprache mit Walter höhere Drehzahlen als 40.000 min⁻¹ möglich.

n _{max} [1/min] bei D																	
Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35	Ø 40	Ø 42	Ø 50	Ø 52	Ø 63	Ø 66	Ø 80	Ø 85	Ø 100	Ø 125	Ø 160	Ø 200	Ø 250	Ø 315
	25.000																
	18.200		16.800														
	30.800		27.600														
					17.900												
	25.100																
	25.100																
			28.800		25.000		21.750										
			28.800		25.000		21.750										
					17.300		15.000		12.900		11.400						
					17.300		15.000		12.900								
		30.800		27.600		24.600		22.000		19.500							
						17.900		16.000		14.100		12.600	11.300				
		33.600		28.800		25.000											
						17.300		15.000		12.900		11.400	10.000				
		33.600		30.100		26.900		24.000				19.000			4.200	3.800	3.350
		29.400		26.300		23.500		21.000				16.600	14.900	13.100	4.200	3.800	3.350
		22.400		20.000		17.900	17.600	16.000	15.600								
		30.800	29.500	27.600		24.600	24.200	22.000	21.400								
						17.900	17.600	16.000	15.600	14.100		12.600	11.300		4.200	3.800	3.350
						20.200		18.000		15.900							
						20.200		18.000		15.900							
				12.800		11.300		10.000		8.700		7.800	6.900	6.100			
								8.500		7.400		6.500	5.200	4.100			
													1.100	1.000	900	800	700
		23.400		20.500		18.100	17.700										
		26.600		23.300		20.400	20.000	18.000									
		40.000		39.800		34.400											
				40.000		34.000											
		37.900		32.400		28.000		24.300		21.100							
		38.100		31.700		26.900		23.100		19.900							
										4.900		4.400	3.900	3.500			
										4.900		4.400	3.900	3.500			
															3.100	2.800	
															3.100	2.800	
		35.000		31.300		28.000		25.000									
				22.500		20.200		18.000		15.900		14.200	12.700	11.200			
						20.200		18.000		15.900		14.200	12.700	11.200			

Fortsetzung →

Hinweise zum Hochgeschwindigkeitseinsatz

(Fortsetzung)

Werkzeug	sicherheitsrelevante Teile	bezogen auf	n _{max} [1/min] bei D												
			Ø 08	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 15	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 21	Ø 22	Ø 24	Ø 25	
F5038	LN..0904..	D _c												39.600	
F5138	LN..1306..	D _c													
F5055	SX..	D _c													
F4038	AD..0803..	D _c								40.000*				38.000	
F4138	AD..1204..	D _c													
F4238	AD..1606..	D _c													
F4338	AD..1807..	D _c													
F4053	LN.X0702..	D _c													
F4153	LN.U0803..	D _c													
	LN.U0804..	D _c													
	LN.U1005..	D _c													
F4253	LN.U0804..	D _c													
	LN.U1005..	D _c													
	LN.U1206..	D _c													
F4045	LN.U1608..	D _c													
	XN.F0705..	D _c													
F4042 / F4042R	XN.F0906..	D _c													
	AD..0803..	D _c							40.000*		40.000*			38.000	
	AD..10T3..	D _c							39.600		35.400			31.700	
	AD..1204..	D _c												28.400	
	AD..1606..	D _c													
F4041	AD..1807..	D _c													
	LNGX1307..	D _c													
F4030	P23696-1.0	D _a												34.900	
	P23696-2.0	D _a													
F2334R	RO..10T3M0	D _a													
	RO..1204M0	D _a													
F2330	P2633..	D _c									35.400			31.700	
F2250	ohne Kassetten	D _c													
F2010	alle Kassetten														

¹ Die angegebene Drehzahl von 40.000 min⁻¹ bezieht sich auf den kompletten Durchmesserbereich des Werkzeuges von 8–32 mm.

* Bei günstigen Voraussetzungen und kurzen Auskräglängen sind nach Rücksprache mit Walter höhere Drehzahlen als 40.000 min⁻¹ möglich.

n_{max} [1/min] bei D

Ø 28	Ø 30	Ø 32	Ø 35	Ø 40	Ø 42	Ø 50	Ø 52	Ø 63	Ø 66	Ø 80	Ø 85	Ø 100	Ø 125	Ø 160	Ø 200	Ø 250	Ø 315
		35.000		31.300		28.000		25.000									
				22.500		20.200		18.000		15.900							
								5.100		4.000		3.200	2.600	2.000	1.600	1.300	
		33.600															
		25.100		22.400		20.000		17.900		15.800							
				15.800		14.100		12.600		11.100							
								12.600		11.100		10.000	8.900				
										21.200		19.000	17.000	15.000			
										11.000		9.900	8.800	7.800			
										9.300		8.300	7.400	6.500			
										13.700		12.300	11.000	9.700			
													17.000	15.000			
													16.100	14.200			
													12.400	10.900	9.800	8.700	
														7.800	7.000	6.200	5.500
								10.000	8.800			7.900	7.000	6.200	5.600		
									5.700			5.100	4.600	4.000	3.600		
		33.600		30.100		26.900											
		28.000		25.000		22.400		20.000									
		25.100		22.400		20.000		17.900		15.800							
				15.800		14.100		12.600		11.100		10.000	8.900	7.900			
		17.600		15.800		14.100		12.600		11.100		10.000	8.900	7.900			
		16.800		15.000		13.400		12.000		10.600		9.500	8.500	7.500			
		30.800		27.600		24.600		22.000									
						20.200		18.000		15.900	14.200						
		37.100		28.200		29.700		26.500		23.500							
						25.200		22.500		19.900							
		28.000		25.000		22.400		20.000		17.700							
						22.800		20.400		18.100		16.100	14.400	12.800	11.400	10.200	
										6.700		6.000	5.400	4.700	4.200	3.350	

Programmübersicht für Wendeschneidplatten zum Fräsen



Plattenform		Beschreibung
	A	Rhombisch positiv für Xtra-tec®
	B	Rhombisch positiv für Xtra-tec® XT
	E	Rhombisch doppelseitig für Xtra-tec® XT
	L	Rhombisch doppelseitig für Xtra-tec®
		Rhombisch tangential für Walter BLAXX
	M	Rhombisch positiv
	O	Achtkant positiv für Xtra-tec® XT Achtkant doppelseitig
	R	Rund positiv für Xtra-tec® XT
	S	Quadratisch positiv Quadratisch doppelseitig für Xtra-tec® XT
	T	Dreikant doppelseitig für Xtra-tec® XT

Plattenform		Beschreibung
	X	Heptagon doppelseitig für Walter BLAXX und Xtra-tec® XT
	X	Rhombisch tangential für Walter BLAXX
	X	Formplatten positiv für Kopierfräser
	P 236..	Dreikant doppelseitig für Xtra-tec® High-Feed-Fräser
	P 263..	Dreikant positiv für High-Feed-Fräser für Kopierfräser
	P 32..	Wendeschneidplatten für Kopierschichtfräser für Xtra-tec® XT
		Schlichtplatten positiv Schlichtplatten doppelseitig Schlichtplatten tangential

Schneidstoff-Anwendungstabellen – Fräsen

Beschichtetes Hartmetall																				
Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Wende- schneidplatten- beispiel	
		P	M	K	N	S	H	O	01	05	10	15	20	25	30	35				40
		Stahl	Nichtrostender Stahl	Gusseisen	NE-Metalle	Schwer zerspan- bare Werkstoffe	Harte Werkstoffe	Andere												
WKP35G	HC – P 35	●●																		
	HC – K 35			●●																
WKP35S	HC – P 35	●●																		
	HC – K 35			●●																
WKP25S	HC – P 25	●●																		
	HC – K 25			●●																
WAK15	HC – K 15			●●																
WSP45G	HC – S 45																			
	HC – P 45	●●																		
	HC – M 45		●●																	
WSP45S	HC – S 45																			
	HC – P 45	●●																		
	HC – M 45		●●																	
WMP45G	HC – S 45																			
	HC – M 45		●●																	
WSM45X	HC – S 45																			
	HC – M 45		●●																	
WSM35G	HC – S 35																			
	HC – M 35		●●																	
WSM35S	HC – S 35																			
	HC – M 35		●●																	
WKK25G	HC – K 25			●●																
WKK25S	HC – K 25			●●																

HC = beschichtetes Hartmetall

- Hauptanwendung
- Weitere Anwendung

Schneidstoff-Anwendungstabellen – Fräsen

(Fortsetzung)

Beschichtetes Hartmetall																								
Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Wende- schneidplatten- beispiel					
		P Stahl	M Nichtrostender Stahl	K Gusseisen	N NE-Metalle	S Schwer zerspan- bare Werkstoffe	H Harte Werkstoffe	O Andere	01	05	10	15	20	25	30	35				40	45			
WSP46	HC – S 45					●●													PVD	TiAlN + Al ₂ O ₃				
	HC – P 45	●●																						
	HC – M 45		●●																					
WSM36	HC – S 35					●●													PVD	TiAlN + Al ₂ O ₃				
	HC – M 35		●●																					
WHH15X	HC – H 15						●●												PVD	TiAlN- TiAlCrSiN				
	HC – P 15	●																						
	HC – K 15			●																				
WNN15	HC – N 15				●●													PVD	TiAlN					
WXN15	HC – N 15				●●													PVD	TiCN ^{plus}					
WXM15	HC – P 15	●●																PVD	Multilayer TiAlN/ TiN					
	HC – M 15		●																					
	HC – K 15			●																				

HC = beschichtetes Hartmetall

- Hauptanwendung
- Weitere Anwendung

Schneidstoff-Anwendungstabellen – Fräsen

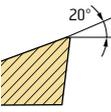
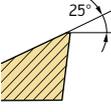
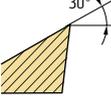
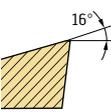
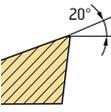
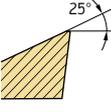
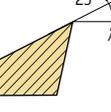
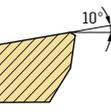
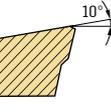
(Fortsetzung)

Unbeschichtetes Hartmetall, Schneidkeramik, CBN und PKD																						
Walter Sorten- bezeichnung	Norm- bezeichnung	Werkstoffgruppen							Anwendungsbereich								Beschichtungs- verfahren	Schicht- aufbau	Wende- schneidplatten- beispiel			
		P	M	K	N	S	H	O	01	05	10	15	20	25	30	35				40	45	
		Stahl	Nichtrostender Stahl	Gusseisen	NE-Metalle	Schwer zerspan- bare Werkstoffe	Harte Werkstoffe	Andere														
WK10	HW – N 10				••																	
WMG40	HF – N 35				••																	
WCB80	BH – K 05			••																		
	BH – H 15						•															
WSN10	CN – K 20			••																		
WCD10	DP – N 10				••																	
WEP20	HT – P 20	••																				
	HT – K 20			••																		
	HT – M 20		••																			
WDN20	DP – N 20				••																	
WIS10	CN – S 10					••																

BH = CBN mit hohem CBN-Gehalt
 CN = Siliziumnitrid-Keramik Si₃N₄
 DP = polykristalliner Diamant
 HF = unbeschichtetes Feinkornhartmetall
 HT = unbeschichtetes Cermet
 HW = unbeschichtetes Hartmetall

•• Hauptanwendung
 • Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für positive Fräswendeschneidplatten

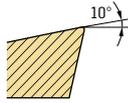
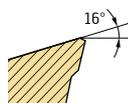
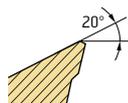
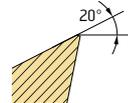
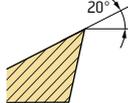
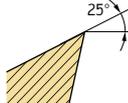
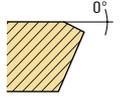
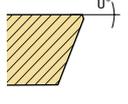
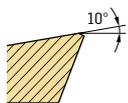
Wendeschneidplatten-Geometrien		Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
AC.T 	G55 / G65 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●	●●	●●		●●			M5130...05
	K55 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●			
	M85 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten					●●				
BC.T 	F55 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●	●	●●		●			M5130
	G55 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●	●●	●●		●●			
	K55 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●			
	K85 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten					●●				
AD.T.. 	D51 – die Beruhigte – Antivibrationsgeometrie – Für Werkzeuge mit langer Auskrägung		●●	●	●●		●			F2010 F2252 F4042 F4042R F4038 F4138 F4238 F4338
	D56 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●	●	●●		●			

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für positive Fräswendeschneidplatten

(Fortsetzung)

Wendeschneidplatten-Geometrien

Geometrie- beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
 AD.T..	D67 – die Kräftige – Hohe Schneidkantenstabilität – Für die Bearbeitung von hochlegierten, hochfesten Stählen und Ni-Basis-Legierungen (wie z.B. Inconel) – Hohe Genauigkeit		●●	●●	●		●●			F2010 F2252 F4042 F4042R F4038 F4138 F4238 F4338
	F56 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●	●●	●●		●●			
	G56 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●			
	G77 – die Spezielle – Für die Bearbeitung von Titanwerkstoffen – Niedrige Schnittkräfte – Hohe Genauigkeit		●	●●			●●			
	G88 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten						●●		●	
 ZDGT..	K85 – die Universelle – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten						●●			M2131 M2331
 OD..	A27 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●		●●					
	A57 – die Spezielle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Vorwiegend für die Gussbearbeitung		●		●●					
	D57 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●	●●	●●		●●			

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für positive Fräswendeschneidplatten

(Fortsetzung)

Wendeschneidplatten-Geometrien

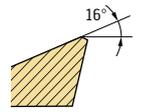
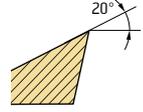
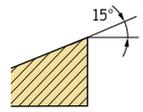
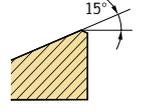
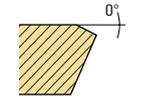
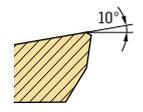
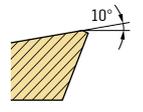
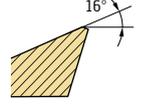
Geometrie-beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
 OD..	F57 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●			F2010 M5004
	G88 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten						●●		●	
 P263..	P26335 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●			F2010 F2330
	P26337 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●	●	●●		●			
	P26339 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe	Schneidecke Hauptschneide 	●●	●●	●●		●●			
	P26379 – die Spezielle – Für die Bohrzirkularbearbeitung – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe – Ausführung mit Schleppschneide	Schneidecke Hauptschneide 	●●	●●	●●		●●			
 RD.X.. / RO.X..	A27 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●		●●				F2334R M5468	
	A57 – die Spezielle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Speziell für die ISO H Bearbeitung		●		●●					
	D57 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●	●●	●●		●●			

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für positive Fräswendeschneidplatten

(Fortsetzung)

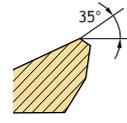
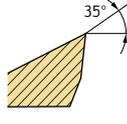
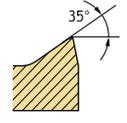
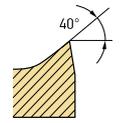
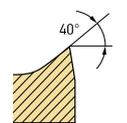
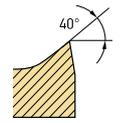
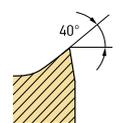
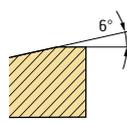
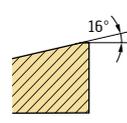
Wendeschneidplatten-Geometrien

Geometrie- beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
 RD.X.. / RO.X..	F67 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●		●●			F2334R M5468
	G88 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte						●●			
 SDMX	E57 – die Universelle – Geschwungene Schneidkante – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●		M4002	
	E27 – die Stabile – Geschwungene Schneidkante – Für mittlere bis ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Mittlere bis hohe Vorschübe		●●	●●	●●		●●			
 SD..	A57 – die Spezielle – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe – Keine Welle an der Freifläche		●●		●●				M4002 (nur SD..) M4132 (nur SD..) M4574 (nur SD..) M4575 (nur SD..) M4792 (SD.. und LD..) M4256 (SD.. und LD..) M4257 (SD.. und LD..) M4258 (SD.. und LD..)	
 LDM..	D51 – die Beruhigte – Antivibrationsgeometrie – Für Werkzeuge mit langer Auskragung – Eine Welle an der Freifläche		●●	●	●●		●			
	D57 – die Stabile – Für mittlere bis ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Mittlere bis hohe Vorschübe – Eine Welle an der Freifläche		●●	●●	●●		●●			
	F57 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Mittlere Vorschübe – Zwei Wellen an der Freifläche		●●	●●	●●		●●			

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für doppelseitige Fräswendeschneidplatten

Wendeschneidplatten-Geometrien

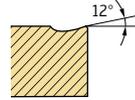
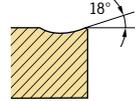
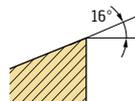
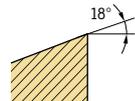
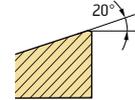
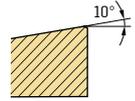
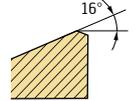
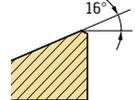
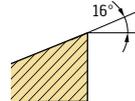
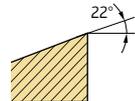
Geometrie- beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
	L55 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		••	••	••		••			F2010 F4041
LNGX..	L88 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten						••		•	
	L55T – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		••	••	••		••			F2010 F5041 F5141 F5241 F5038 F5138
LNHU..	L65T – die Spezielle – Für die Bearbeitung von Titanwerkstoffen und rostfreien Stählen – Niedrige Schnittkräfte						••			
	L85T – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten						••			
	L65T – die Spezielle – Für die Bearbeitung von Titanwerkstoffen und rostfreien Stählen – Niedrige Schnittkräfte						••			M3255
LN.X XN.X	L65W – die Beruhigte – „WaveCut“ – Geometrie mit wellenförmiger Schneidkante – Für die Bearbeitung von Titanwerkstoffen und rostfreien Stählen – Antivibrationsgeometrie – Für Werkzeuge mit langer Auskrugung		••	••			••			
	B57T – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		••		••					F4153 F4253
LN.U..	F57T – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		••	••	••		••			

•• Hauptanwendung
• Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für doppelseitige Fräswendeschneidplatten

(Fortsetzung)

Wendeschneidplatten-Geometrien

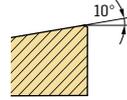
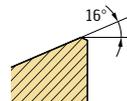
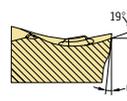
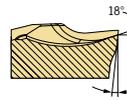
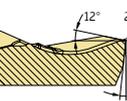
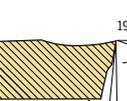
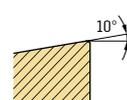
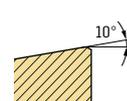
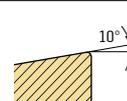
Geometrie-beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
 LN.X..	D57T – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		••		••					F4053
	F57T – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		••	••	••		••			
 ONHF..	F67 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universeller Einsatz				••				M2025 M2026	
 P45424	G67 – die Universelle – Für Schlichtoperationen – Für homogene Oberflächenstrukturen				••					
 P23696	P23696 – die Universelle – Für mittlere bis ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		••	••	••		••		F4030 F2010	
 SN.X..	D27 – die Spezielle – Für die Bearbeitung von Gussmaterialien – Bei Sandeinschlüssen oder Gusskrusten – Höchste Prozesssicherheit		•		••				F2010 M5009 M5011 M5012	
	F27 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		••	•	••		•			
	F57 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		••	••	••		••			
	F67 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		••	••	••		••			
	K88 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten					••		•		

•• Hauptanwendung
 • Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für doppelseitige Fräswendeschneidplatten

(Fortsetzung)

Wendeschneidplatten-Geometrien

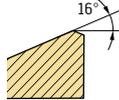
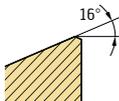
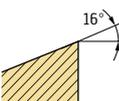
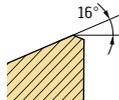
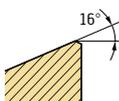
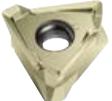
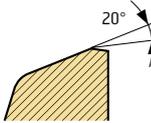
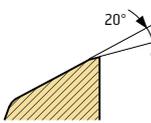
Geometrie-beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
 ENMX..	D27 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●	●●	●●		●●	●●		M5008
	F47 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●	●●		
 SX..	CF6 – die Leichtschneidende – Gute Bearbeitungsbedingungen – Kleine Vorschübe – Geringe Schnittkraft		●●	●		●	●		●	F5055
	SF5 – die Universelle – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe – Kleine bis mittlere Vorschübe		●●	●	●		●		●	
	CE4 – die Stabile – Mittlere bis hohe Vorschübe – Gute Span-Einschnürung – Stabile Schneidkante		●●		●●					
	SK8 – die Scharfe – Für die Aluminiumbearbeitung – Niedrige Schnittkräfte – Scharfe Schneidkanten						●●			
 XNHF..	D27 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe				●●					F4045
	D57 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universeller Einsatz				●●					
	D67 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe				●●					

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

Geometrieübersicht für doppelseitige Fräswendeschneidplatten

(Fortsetzung)

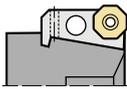
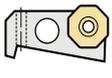
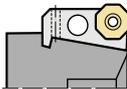
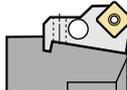
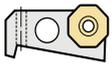
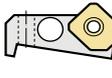
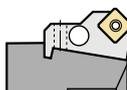
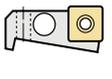
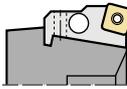
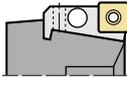
Wendeschneidplatten-Geometrien

Geometrie-beispiel	Anmerkungen / Anwendungsgebiet	Schnitt Hauptschneide	Werkstoffgruppen							Passende Werkzeugfamilien
			P	M	K	N	S	H	O	
 XN.U..	F27 – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●		●●					M3024
	F57 – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●		●●					
	F67 – die Leichtschneidende – Für gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●	●●					
 LNMX..	F27T – die Stabile – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Höchste Schneidkantenstabilität – Hohe Vorschübe		●●	●	●●					M3016
	F57T – die Universelle – Für mittlere Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe		●●	●	●●		●			
 TNMU..	G27 – die Universelle – Für ungünstige Bearbeitungsbedingungen – Universell einsetzbar für die meisten Werkstoffe – Hohe Vorschübe		●●	●●	●●		●●			M5137
	G57 – die Leichtschneidende – Für mittlere bis gute Bearbeitungsbedingungen – Niedrige Schnittkräfte – Mittlere Vorschübe		●●	●●	●●		●●			

●● Hauptanwendung
 ● Weitere Anwendung

Systemübersicht für einstellbaren Fräser F2010

F2010

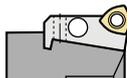
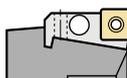
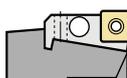
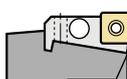
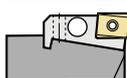
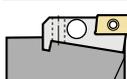
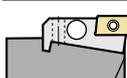
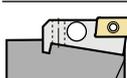
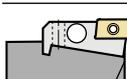
Ausführung Kasette	D _c [mm]	max. Schnitttiefe [mm]	Wendeschneidplatten	Schlichtkassetten für Schrupp- / Schlicht-Kombination*	als Ergänzung zu Werkzeug
Zum Planfräsen					
 κ = 43° F2010...R592M	80–315	4,0	 OD..0605..  Schlichtplatte ODHX0605ZZR wird in Kasette FR592M ein- gebaut	 Kasette: FR681M Wendeschneid- platte: ODHX0605ZZN	M5004 D _c = 40–160 mm
 κ = 45° F2010...R681M 	80–315	0,5–2,0 (4,0)	 ODHX0605ZZN		
 κ = 45° F2010...R720M	80–315	6,5	 SN..X1205ANN SN..X120512 SN..X120520	 Kasette: FR681M Wendeschneid- platte: ODHX0605ZZN  Kasette: FR730M Wendeschneid- platte: XNGX1205ANN	M5009 D _c = 40–200 mm
 κ = 45° F2010...R758M	80–315	7,0	 SD..1204AZN.. SD..1204..		M4003 D _c = 25–160 mm
 κ = 45° F2010...R495M	80–315	7,0	 SP..1204AE..	 Kasette: FR448M Wendeschneid- platte: P2905-1	
 κ = 75° F2010...R441M	80–315	10,0	 SP..1204E...  Schlichtplatte P2901-1 wird in Kasette FR441M ein- gebaut		
 κ = 88° F2010...R728M	80–315	10,0	 SN..1205ZNN SN..X120512 SN..X120520  Schlichtplatte: XNGX1205ZNN		M5012 D _c = 40–200 mm

* Bei Anwendung dieser Schlichtmethode müssen eine oder mehrere Schruppkassetten gegen eine Schlichtkassette ausgetauscht werden.

Systemübersicht für einstellbaren Fräser F2010

(Fortsetzung)

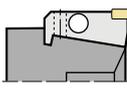
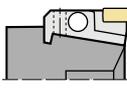
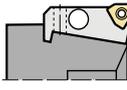
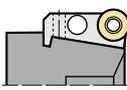
F2010

Ausführung Kassette	D _c [mm]	max. Schnitttiefe [mm]	Wendeschneidplatten	Schlichtkassetten für Schrupp- / Schlicht-Kombination*	als Ergänzung zu Werkzeug
Zum High-Feed-Fräsen					
 κ = 0–15° F2010...R729M	70–305	2,0	 P2633..R25		F2330 D _a = 52–85 mm
 κ = 15° F2010...R755M	80–315	2,0	 SD..1204..		M4002 D _c = 50–125 mm
Zum Eckfräsen					
 κ = 89°45' F2010...R445M	80–315	11,0	 SP..120408..	 Kassette: FR448M Wendeschneidplatte: P2905-1	
 κ = 89°45' F2010...R756M	80–315	8,4	 SD..09T3..		M4132 D _c = 25–80 mm
 κ = 89°45' F2010...R757M	80–315	11,6	 SD..1204..		M4132 D _c = 50–125 mm
 κ = 90° F2010...R722M	80–315	13,0	 LNGX1307..		F4041 D _c = 40–160 mm
 κ = 90° F2010...R764M	80–315	11,0	 BC..1204..		M5130...12 D _c = 22–80 mm
 κ = 90° F2010...R765M	80–315	15,0	 BC..1605..		M5130...15 D _c = 25–160 mm
 κ = 90° F2010...R718M	80–315	11,7	 AD..1204..		F4042...11 D _c = 22–80 mm
 κ = 90° F2010...R719M	80–315	15,0	 AD..1606..  Schlichtplatte: ADGX1606PER		F4042...15 D _c = 25–160 mm

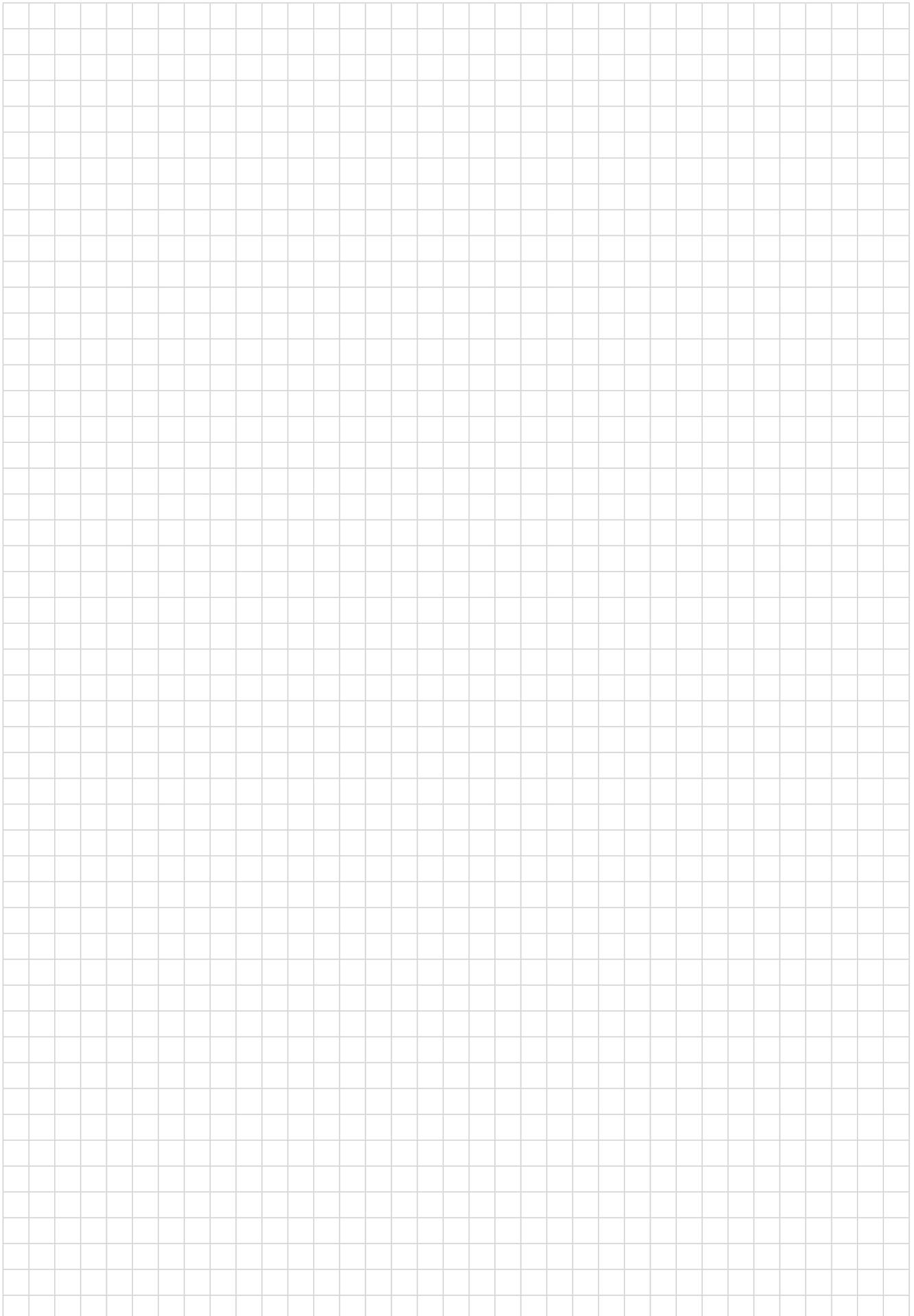
* Bei Anwendung dieser Schlichtmethode müssen eine oder mehrere Schruppkassetten gegen eine Schlichtkassette ausgetauscht werden.

Systemübersicht für einstellbaren Fräser F2010

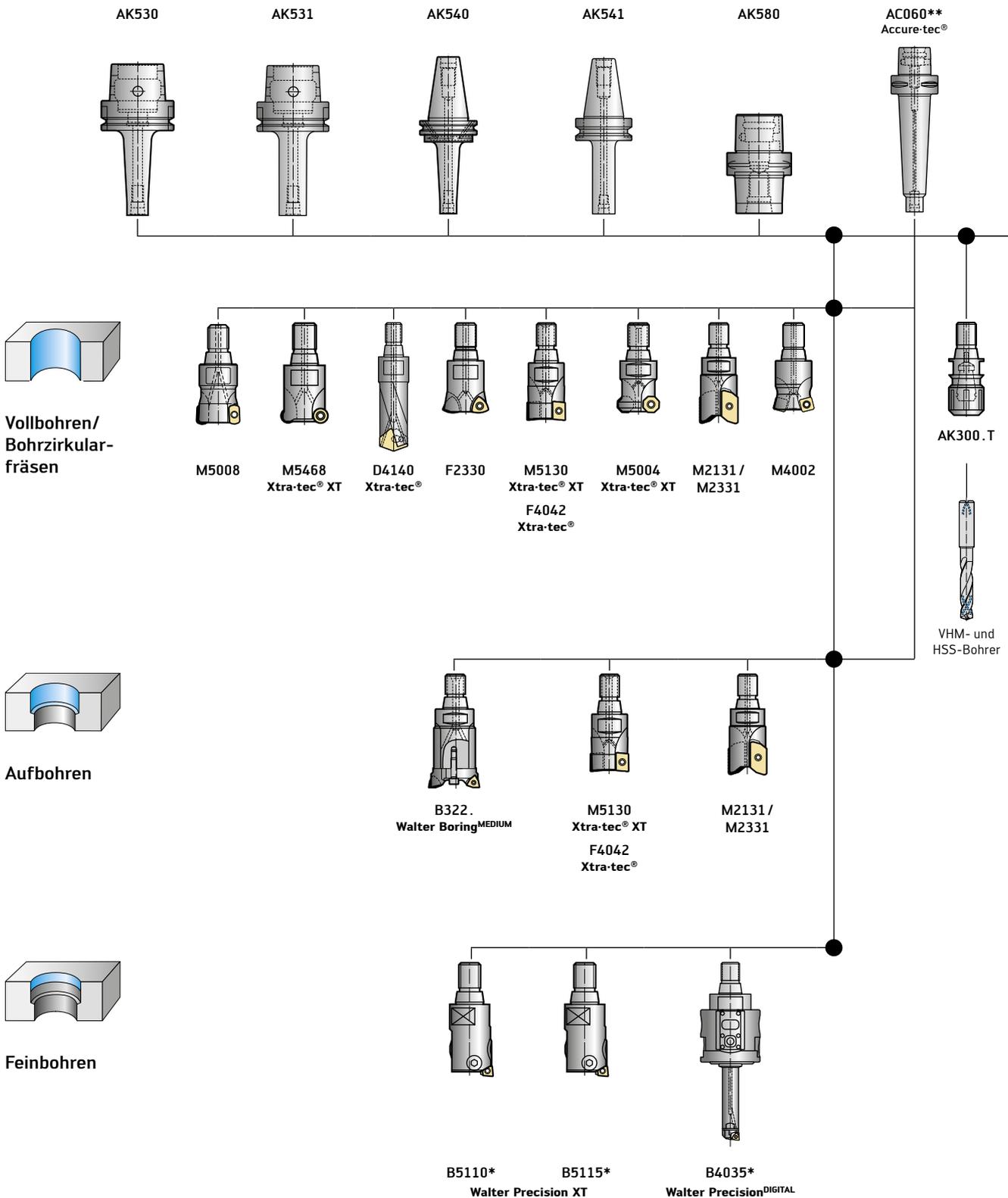
(Fortsetzung)

F2010					
Ausführung Kassette	D _c [mm]	max. Schnitttiefe [mm]	Wendeschneidplatten	Schichtkassetten für Schrupp- / Schlicht-Kombination*	als Ergänzung zu Werkzeug
Zum Eckfräsen					
 κ = 90° F2010...R751M	80–315	8,0	 LNHU0904 ..  Schlichtplatte LNHX0904PDR-L55T		F5041 D _c = 25–63 mm
 κ = 90° F2010...R752M	80–315	12,0	 LNHU1306 ..  Schlichtplatten: LNHX1306PDR-L55T LNHX130608R-L55T		F5141 D _c = 40–125 mm
 κ = 90° F2010...R500M 	80–315	0,5–1,0 (9,0)	 P2903-2R		
Zum Kopierfräsen					
 F2010...R723M	74–309	8,0	 RO.X1605.		

* Bei Anwendung dieser Schlichtmethode müssen eine oder mehrere Schruppkassetten gegen eine Schlichtkassette ausgetauscht werden.



Systemübersicht ScrewFit zum Bohren und Bohrzirkularfräsen

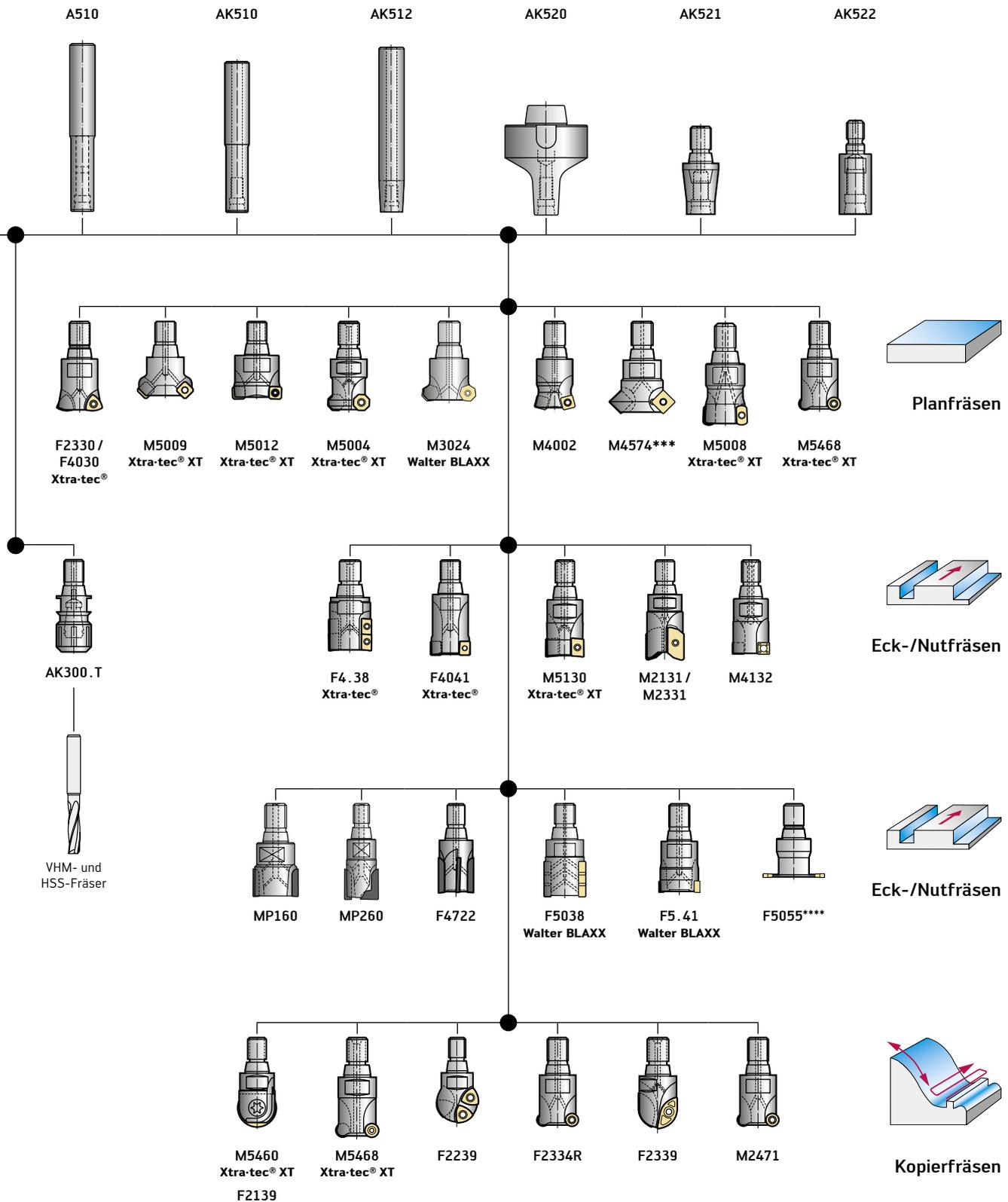


* nur in Verbindung mit AK53 .CO und AK54 .CO .

** AC060 auch verfügbar mit HSK, SK und MAS-BT Schnittstelle

Schneidenorientierung für ScrewFit-Feinbohrwerkzeuge siehe Technisches Kompendium „Bohrbearbeitung“ Seite B 140.

Systemübersicht ScrewFit zum Fräsen



*** zum Fasfräsen 45°
 **** zum Schlitz- und Trennen

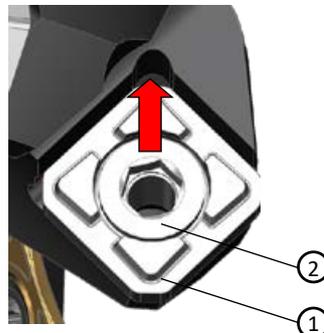
Montageanleitung für Xtra-tec® XT Planfräser M5009, M5011 und M5012 mit Hartmetall-Unterlegplatte

1. Montage der Unterlegplatte

Die Unterlegplatte (AP800-SN1205) ① wird mit den vier Erhebungen nach oben in den Plattensitz eingelegt.

Die Unterlegplatte (AP800-SN1205) wird mit der Spannhülse (FS2069) ② im Grundkörper fixiert und mit einem Drehmoment von 7,0 Nm angezogen. Dabei muss die Unterlegplatte (AP800-SN1205) ① nach hinten in den Plattensitz gedrückt werden.

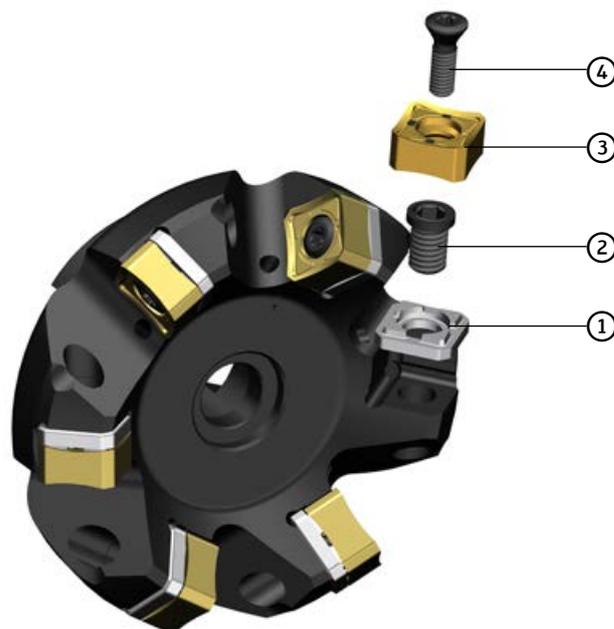
Zu beachten ist, dass der Plattensitz sauber ist, und die Unterlegplatte richtig auf der Auflagefläche aufliegt.



2. Montage der Wendeschneidplatte

Die Wendeschneidplatte (SN ..1205..) ③ wird nun in den Plattensitz auf die bereits montierte Unterlegplatte (AP800-SN1205) ① gelegt und mit der Spannschraube (FS2617) ④ fixiert.

Die Spannschraube (FS2617) ④ muss mit einem Drehmoment von 4,0 Nm angezogen werden.



Montagehinweise für Xtra-tec® XT Rundplattenfräser M5468

Beim Einsatz des M5468 muss Folgendes beachtet werden:

Die Wendeschneidplatte (WSP) gegen die Auflagefläche im Plattensitz drücken, danach gegen die radiale und achsiale Anlage schieben.

Anschließend mit Drehmomentschraubendreher die WSP-Spannschraube anziehen.

Abschließend den korrekten Sitz der WSP prüfen: Eine 1/100 mm Folie darf nicht zwischen Wendeschneidplatte sowie Plattensitzauflagen und -anlagen passen!

Werkzeug	WSP	Drehmoment
M5468...02.5	RD..0501M0	0,4 Nm
M5468...03.5	RD..07T1M0	1,2 Nm
M5468...04	RO.X0804M04	2,0 Nm
M5468...05	RO.X10T3M08	3,0 Nm
M5468...06	RO.X1204M08	3,5 Nm
M5468...08	RO.X1605M08	5,0 Nm
M5468...10	RO.X2006M08	5,0 Nm



① WSP auflegen



② WSP anlegen



③ WSP befestigen



④ Sitz prüfen

Einstellanleitung für die Schneidbreite für Scheibenfräser F2252, axial einstellbar

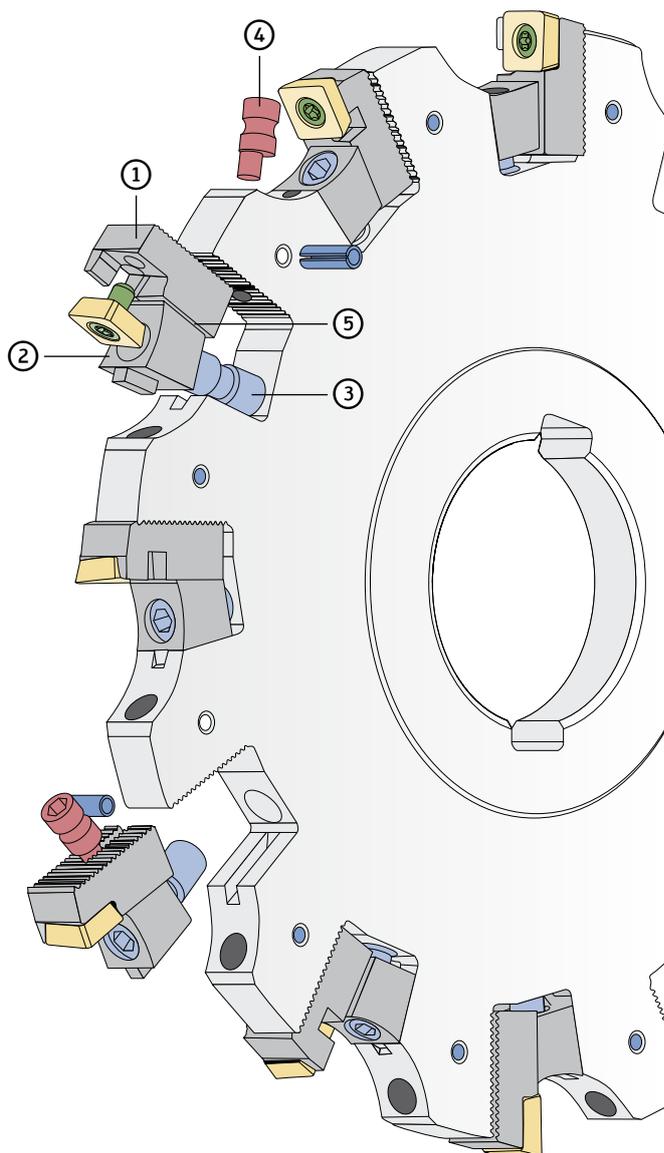
- ① Kassette
- ② Spannkeil
- ③ Summschraube
- ④ Exzenterbolzen
- ⑤ Federscheibe

Schneidbreiteneinstellung

1. Summschraube ③ des Spannkeils ② lösen und anschließend wieder so weit anlegen, bis die Federscheibe ⑤ zwischen Spannkeil und vorderer Anlagefläche der Kassette eine Vorspannung aufgebaut hat.
2. Durch Drehen des Exzenterbolzens ④ die rechte Kassette ① mit der Schneidkante der Wendeschneidplatte auf die halbe Schneidbreite einstellen (bei kreuzverzahnten Fräsern symmetrisch zum Fräserkörper).
3. Anschließend mit der linken Kassette ① genauso verfahren wie unter 2 (halbe Schneidbreite bei kreuzverzahnten Fräsern).
4. Dabei auf ein sattes Verdrehen des Exzenterbolzens ④ achten. Ggf. Summschraube ③ noch weiter anlegen, d.h. Vorspannung durch die Federscheibe ⑤ erhöhen.
5. Summschraube ③ mit vorgeschriebenem Drehmoment fest anziehen.
6. Schneidbreite und Planlauf nochmals prüfen.

Hinweis:

Exzenterbolzen ④ und Federscheibe ⑤ mit Copper Spezialfett (FS663) schmieren.



Einstellanleitung für Fräser F2010

Konstruktionsprinzip

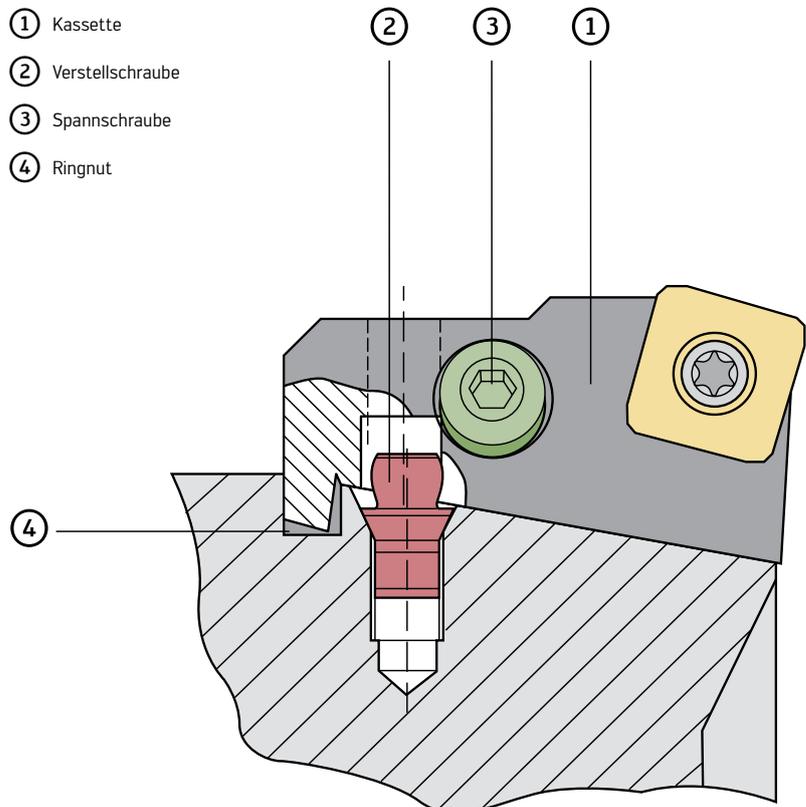
Jede Fräsernut ist mit einem Gewindeloch mit konischer Senkung versehen, in das eine Schraube eingesetzt ist.

Die Schraube greift in eine entsprechende Bohrung der Kassette ein. Durch Eindrehen der Stellschraube verlagert sich diese und schiebt die Kassette in Fräserachse μm -genau nach oben (siehe Bild).



Axiale Feineinstellung

1. Vor dem Einbau der Kassette ① wird die Verstell-
schraube ② eingeschraubt, sodass der Kegel
ca. 0,3–0,5 mm über den Nutengrund herausragt.
2. Nun wird die Kassette eingebaut und die Spannschraube ③
festgezogen. Es ist darauf zu achten, dass die Kassette
am Festanschlag (hintere Ringnut ④) anliegt und die
Verstellschraube nicht unter Belastung steht.
3. Durch Drehen der Verstellschraube ② im Uhrzeiger-
sinn wird die Kassette ① in die gewünschte Planlage
gebracht.
Dabei ist zu beachten, dass nach der μm -genauen
Einstellung die Vorspannung von der Verstellschraube
genommen wird. Dies wird durch eine Entlastungs-
drehung der Verstellschraube gegen den Uhrzeigersinn
und Wiederanlegen ohne Vorspannung erreicht.
Der Verstellweg beträgt ca. 0,2 mm.
4. Beim Zurückstellen muss die Verstellschraube ②
wieder in Ausgangsposition gebracht werden.
Die Kassette ① wird nach dem Lösen der Spann-
schraube ③ wieder in die axiale Ausgangslage
zurückgesetzt.



- ① Kassette
- ② Verstellschraube
- ③ Spannschraube
- ④ Ringnut

Einstellanleitung für den Planlauf für Leichtmetallfräser F2250

F2250 mit festem Plattensitz

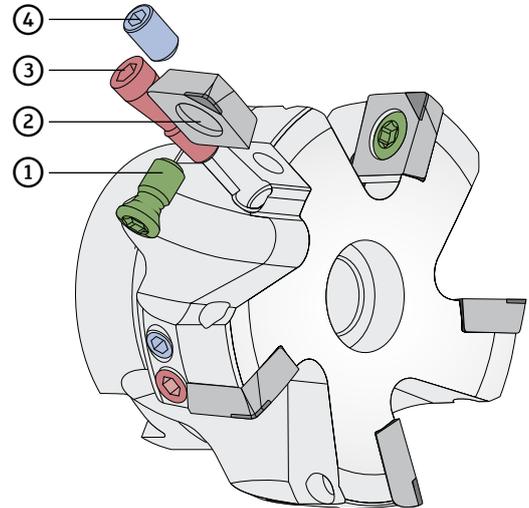
- ① Spanschraube für Wendeschneidplatte
- ② PKD-Wendeschneidplatte
- ③ Kegelschraube
- ④ Feinwuchtschraube

Planlaufeinstellung

1. Wendeschneidplatten ② mit Drehmoment 5 Nm fest anziehen. Kegelschraube ③ darf noch nicht anliegen!
2. Anschließend Kegelschraube ③ anlegen und Wendeschneidplatte mit höchster Bauhöhe ca. 0,05–0,08 mm vorspannen.
3. Danach alle Wendeschneidplatten auf gleiche Bauhöhe einstellen. Planlauf nochmals prüfen.

Hinweis:

Wendeschneidplatten-Spanschraube ① nicht nachziehen.
Kegelschraube mit Copper-Spezialfett (FS663) schmieren.



Einstellanleitung für Scheibenfräser F4253

- ① Wendeschneidplatte
- ② Spanschraube für Wendeschneidplatte
- ③ Einstellschraube

Anleitung zur Planlaufeinstellung F4253

Wenn das Werkzeug mit Planlaufeinstellung verwendet werden soll, müssen die Einstellschrauben ③ montiert werden.

1. Wendeschneidplatten ① montieren, Spanschrauben ② mit Drehmoment anziehen.
2. Planlauf prüfen.
3. Höchste Wendeschneidplatte ca. 0,05 mm mit Einstellschraube ③ vorstellen.
4. Alle anderen Wendeschneidplatten auf gleiche Höhe bringen.
5. Planlauf nochmals prüfen.



Montagehinweise für Scheibenfräser F4153 und F4253

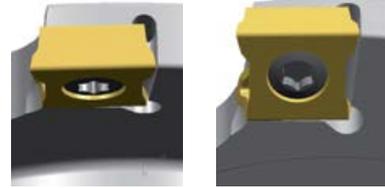
Montagehinweis F4153

Bitte beachten:

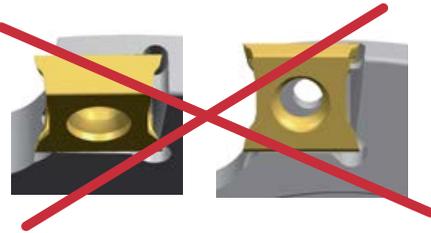
Die Wendeschneidplattengrößen LNHU0803.. und LNHU0804.. können falsch montiert werden.

Die Wendeschneidplatte ist richtig montiert, wenn der Plattensitz allseitig geschlossen ist und die Schneidkante zur Fräsermitte abfällt.

richtig



falsch



Montagehinweis F4253

Bitte beachten:

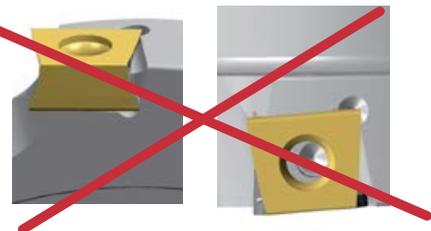
Die Wendeschneidplattengrößen LNHU0803.. und LNHU0804.. können falsch montiert werden.

Die Wendeschneidplatte ist richtig montiert, wenn der Plattensitz allseitig geschlossen ist und die Schneidkante zur Fräsermitte abfällt.

richtig

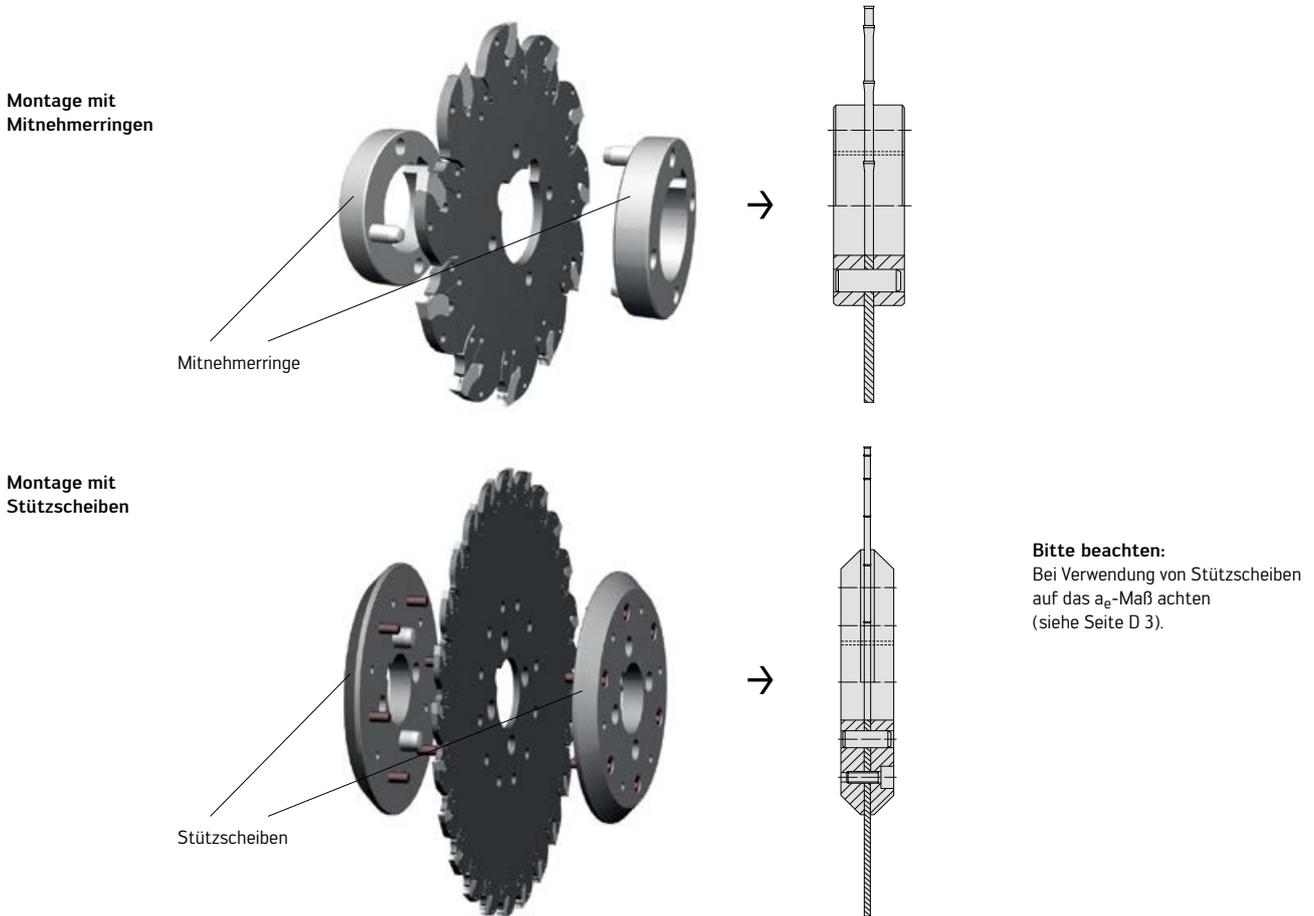


falsch



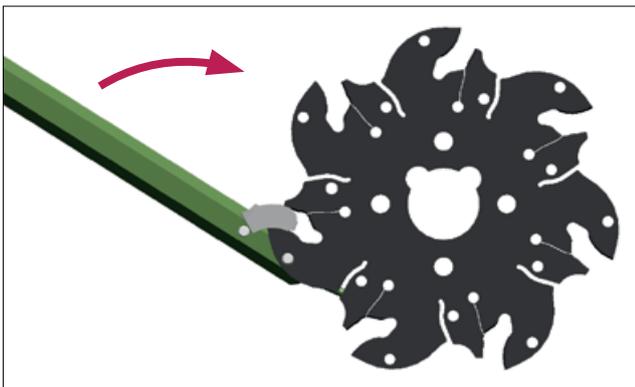
Montageanleitung für Walter BLAXX Trennfräser F5055

Trennfräser F5055 müssen immer mit 2 Mitnehmerringen oder Stützscheiben (separat bestellen) verwendet werden:



Verwendung des Montageschlüssels

Einbau des Schneidkörpers



Ausbau des Schneidkörpers



Hinweis:

Nur Montageschlüssel siehe Tabelle verwenden. Bei Einbau der Schneidplatte Schlüssel immer in der Bohrung unter der Platte positionieren.

Montageschlüssel

	D _c [mm]	63	80	100	125	160	200	250	500
	Montageschlüssel	FS2249	FS1494	FS2249	FS2249	FS1494	FS1494	FS1494	FS1494
	Ergonomischer Montageschlüssel		FS2290 (PINS)				FS2290 (PINS)	FS2290 (PINS)	FS2290 (PINS)

Sicherheitshinweise für Ramping-Fräser M2131 / M2331

Beim Einsatz der Ramping-Fräser M2131 / M2331 muss Folgendes beachtet werden:

Die Wendeschneidplattenschrauben stets mit Drehmomentschlüssel anziehen!

Anzugsdrehmoment siehe Technisches Kompendium „Allgemeines“, Seite F4.

Wendeschneidplattenschrauben nicht schmieren!

Nach 5 Wendeschneidplattenwechseln die Wendeschneidplattenschrauben ersetzen.

Wendeschneidplatte muss vollständig im Plattensitz aufliegen (siehe Abbildungen).

Auf ausreichenden Rundlauf und Wuchtzustand des Adapters achten (siehe auch DIN 69888).

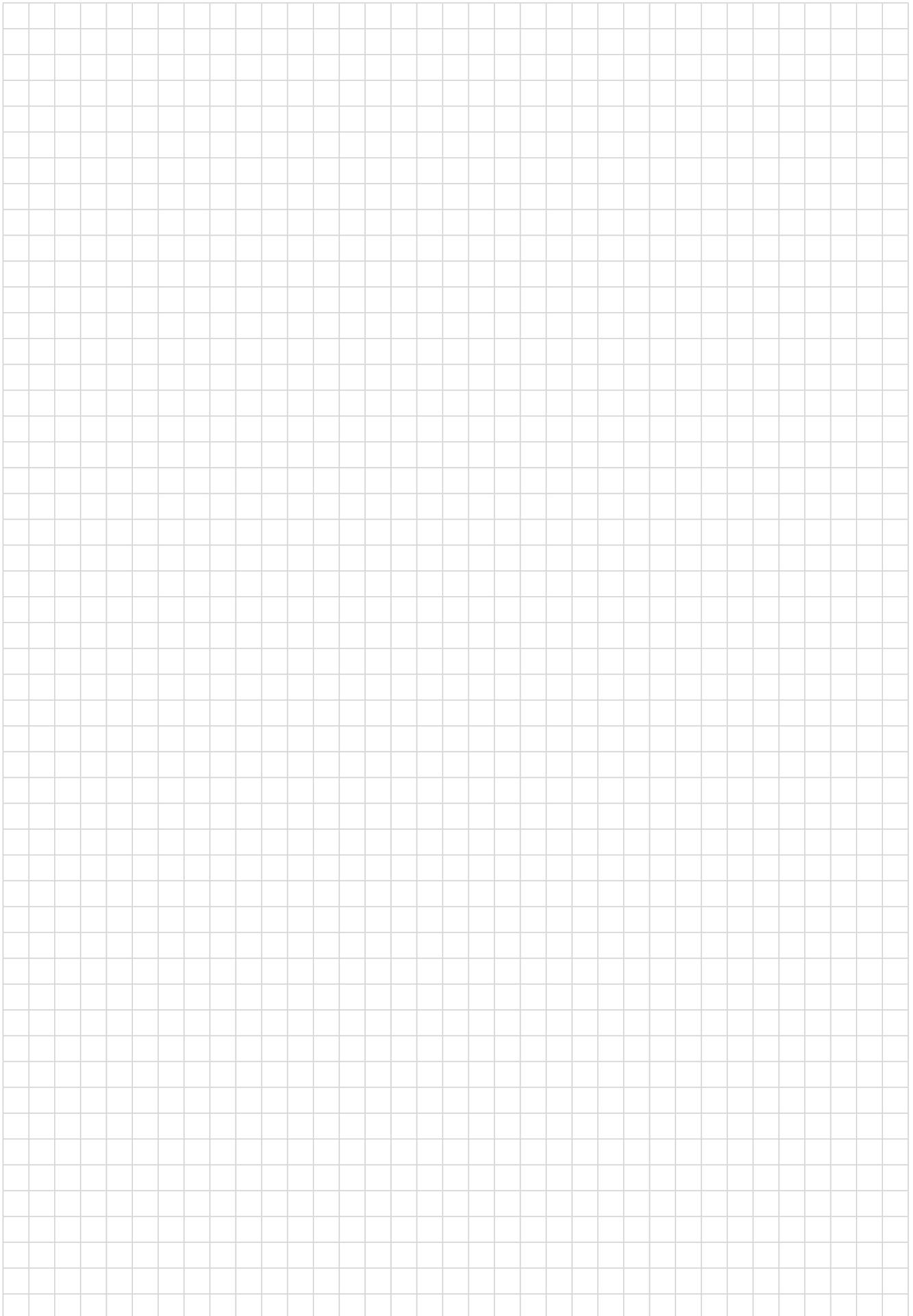
Anpressen des hinteren Teils der Wendeschneidplatte während des Anziehens



Kontrolle mit Folie 0,01 mm

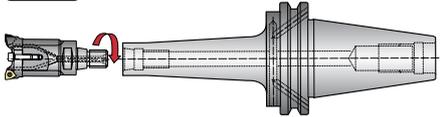


Die Folie darf **nicht** zwischen Wendeschneidplatte und Plattensitz gehen!



Anzugsdrehmomente

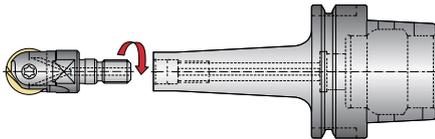
Anzugsdrehmomente für Frontstücke mit modularer ScrewFit-Schnittstelle



Schnittstelle	Gewinde	Anzugsdrehmoment	Schlüsselweite	Drehmoment-schlüssel	Gabelkopf
T9	M5	6 Nm	8 mm	FS1384	FS1387
T14	M8	25 Nm	12 mm	FS1385	FS1388
T18	M10	50 Nm	14 mm	FS1385	FS1389
T22	M12	80 Nm	17 mm	FS1386	FS1390
T28	M16	150 Nm	21 mm	FS1386	FS1391
T36	M20	200 Nm	30 mm	FS1386	FS1392
T45	M20	200 Nm	36 mm	FS1386	FS1393*

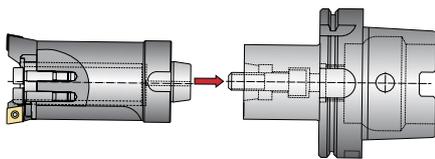
* Adapter FS1394 verwenden

Anzugsdrehmomente für Frontstücke mit zylindrisch modularer Schnittstelle



Schnittstelle	Gewinde	Anzugsdrehmoment	Schlüsselweite	Drehmoment-schlüssel	Gabelkopf
TC06	M6	10 Nm	8 mm	FS1384	FS1387
TC08	M8	25 Nm	12 mm	FS1385	FS1388
TC10	M10	40 Nm	14 mm	FS1385	FS1389
TC12	M12	60 Nm	17 mm	FS1386	FS1390
TC16	M16	80 Nm	21 mm	FS1386	FS1391

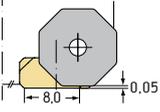
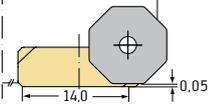
Anzugsdrehmomente für Werkzeuge mit modularer NCT-Schnittstelle



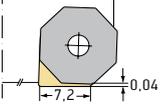
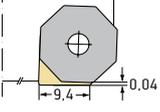
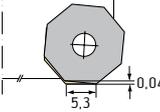
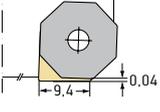
Schnittstelle	Gewinde	Anzugsdrehmoment		Drehmoment-schlüssel	Steck-schlüssel	Grenzdrehzahl
NCT 25	M8	18 Nm	5	FS1385	FS402	20 000 min ⁻¹
NCT 32	M8	18 Nm	5	FS1385	FS402	30 000 min ⁻¹
NCT 40	M12	80 Nm	8	FS1386	FS403	30 000 min ⁻¹
NCT 50	M12	80 Nm	8	FS1386	FS403	30 000 min ⁻¹
NCT 63	M16	150 Nm	12	FS1386	FS404	30 000 min ⁻¹
NCT 80	M20	200 Nm	14	FS1386	FS405	30 000 min ⁻¹

Schrupp-/Schlicht-Kombinationen in Walter Fräswerkzeugen

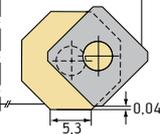
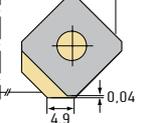
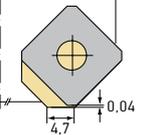
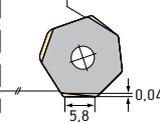
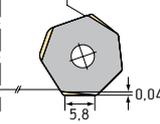
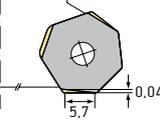
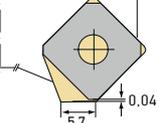
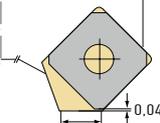
$\kappa = 42^\circ$

	Schruppen	Schlichten
M2025 	Wendeschneidplatte ONHF050408-F67	Wendeschneidplatte P45424-1-G67
M2026 	Wendeschneidplatte ONHF050408-F67	Wendeschneidplatte P45424-2-G67

$\kappa = 43^\circ$

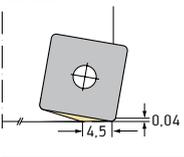
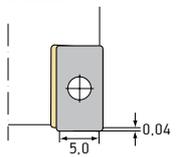
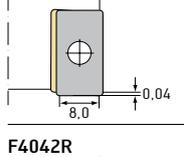
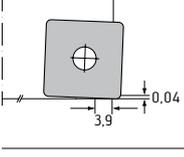
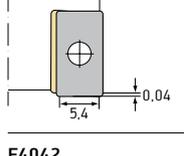
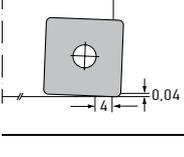
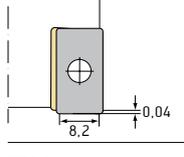
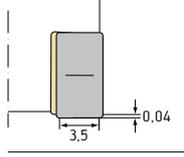
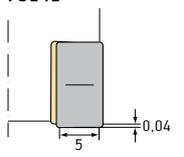
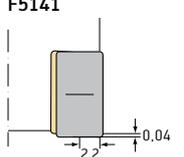
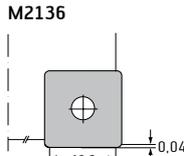
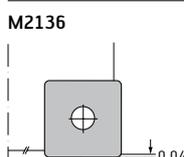
	Schruppen	Schlichten
M5004 	Wendeschneidplatte ODH. 0504ZZN	Wendeschneidplatte ODHX0504ZZR
M5004 	Wendeschneidplatte ODH. 0605ZZN	Wendeschneidplatte ODHX0605ZZR
F2010 	Wendeschneidplatte OD. 0605... Kassette FR592M	Wendeschneidplatte ODHX0605ZZN Kassette FR681M
F2010 	Wendeschneidplatte ODH. 0605... Kassette FR592M	Wendeschneidplatte ODHX0605ZZR Kassette FR592M

$\kappa = 45^\circ$

	Schruppen	Schlichten
F2010 	Wendeschneidplatte SN...1205ANN Kassette FR720M	Wendeschneidplatte ODHX0605ZZN Kassette FR681M
M5009 	Wendeschneidplatte SNGX0904ANN-F57/-F67	Wendeschneidplatte XNGX0904ANN-F67
M5009 	Wendeschneidplatte SNGX1205ANN-F57/-F67	Wendeschneidplatte XNGX1205ANN-F67
F4045 	Wendeschneidplatte XNHF070508...	Wendeschneidplatte XNHX0705ANN-D67
F4045 	Wendeschneidplatte XNHX090612-...	Wendeschneidplatte XNHX0906ANN-D67
M3024 	Wendeschneidplatte XNGU0705ANN-F57/F67	Wendeschneidplatte XNGX0705ANN-F67
M4003 	Wendeschneidplatte SDGT09T3AZN-F57	Wendeschneidplatte SDHX09T3AZR-A88
M4003 	Wendeschneidplatte SDGT1204AZN-F57	Wendeschneidplatte SDHX1204AZR-A88

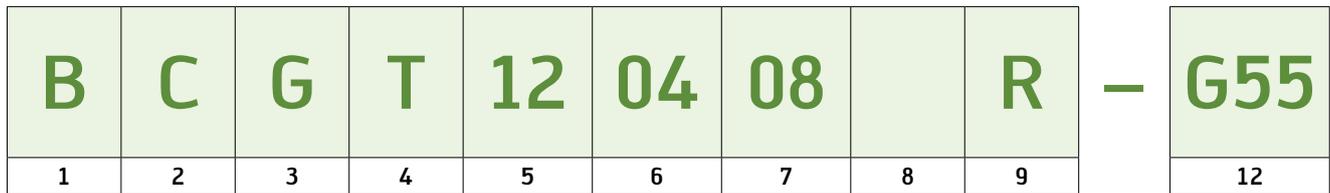
Schrupp-/Schlicht-Kombinationen in Walter Fräswerkzeugen

(Fortsetzung)

$\kappa = 75^\circ$			$\kappa = 90^\circ$		
	Schruppen	Schlichten		Schruppen	Schlichten
M5011	Wendeschneidplatte SNGX1205ENN-F57/-F67 	Wendeschneidplatte XNGX1205ENN-F67	M5130	Wendeschneidplatte BCGT090304R-G55 	Wendeschneidplatte BCGT120408R-G55
$\kappa = 88^\circ$			M5130	Wendeschneidplatte BCGT160508R-G55 	Wendeschneidplatte BCGX1605PDR-G55
M5012	Wendeschneidplatte SNGX0904ZNN-F57/-F67 	Wendeschneidplatte XNGX0904ZNN-F67	F4042R	Wendeschneidplatte ADGT10T3PER-D67/-G77 	Wendeschneidplatte ADGX10T3PER-F56
M5012	Wendeschneidplatte SNGX1205ZNN-F57/-F67 	Wendeschneidplatte XNGX1205ZNN-F67	F4042	Wendeschneidplatte ADGT1606PER-D67/ -F56/-G77 	Wendeschneidplatte ADGX1606PER-F56
			F5041	Wendeschneidplatte LNHU0904..R-L55T/L65T 	Wendeschneidplatte LNHX0904PDR-L55T
			F5141	Wendeschneidplatte LNHU1306..R-L55T/L65T 	Wendeschneidplatte LNHX1306PDR-L55T
			F5141	Wendeschneidplatte LNHU1306..R-L55T/L65T 	Wendeschneidplatte LNHX130608R-L55T
			M2136	Wendeschneidplatte SNEF120408R-B67 	Wendeschneidplatte SNEX1204PNN-A27
			M2136	Wendeschneidplatte SNEF120408R-B67 	Wendeschneidplatte SNEX1204PNR-B67

Bezeichnungsschlüssel nach ISO 1832 für Wendeschneidplatten zum Fräsen

Beispiel:



1 Plattenform	
A	M
B	O
C	P
D	R
E	S
H	T
K	L
L	L

2 Freiwinkel	
A	F
B	G
C	N
D	P
E	

3 Toleranzen				
	Zulässige Abweichung in mm für			
		d	m	s
	A	± 0,025	± 0,005	± 0,025
	C	± 0,025	± 0,013	± 0,025
	E	± 0,025	± 0,025	± 0,025
	F	± 0,013	± 0,005	± 0,025
	G	± 0,025	± 0,025	± 0,130
	H	± 0,013	± 0,013	± 0,025
	J¹	± 0,05-0,15 ²	± 0,005	± 0,025
	K¹	± 0,05-0,15 ²	± 0,013	± 0,025
L¹	± 0,05-0,15 ²	± 0,025	± 0,025	
M	± 0,05-0,15 ²	± 0,08-0,20 ²	± 0,130	
N	± 0,05-0,15 ²	± 0,08-0,20 ²	± 0,025	
U	± 0,08-0,25 ²	± 0,13-0,38 ²	± 0,130	
¹ Platten mit geschliffenen Planschneiden ² je nach Plattengröße (siehe ISO-Norm 1832)				

7 Eckenrundung			
01 r = 0,1	Einstellwinkel A 45° D 60° E 75° F 85° P 90° Z andere Einstellwinkel	Freiwinkel der Planschneide A 3° B 5° C 7° D 15° E 20° F 25° G 30° N 0° P 11° Z andere Freiwinkel	R 00 für Durchmesser mit Zollmaßen in mm umgerechnet M0 für Durchmesser in metrischen Maßen
02 r = 0,2			
04 r = 0,4			
08 r = 0,8			
12 r = 1,2			
16 r = 1,6			
24 r = 2,4			

8 Schneidenausbildung	
E	
F	
T	
S	

9 Schneidrichtung	
R	
L	
N	

4 Zerspanungs- und Befestigungsmerkmale			5 Schneidkantenlänge	6 Plattendicke
<p>A </p> <p>B  $\alpha = 70-90^\circ$</p> <p>C  $\alpha = 70-90^\circ$</p> <p>F </p> <p>G </p> <p>H  $\alpha = 70-90^\circ$</p>	<p>J  $\alpha = 70-90^\circ$</p> <p>M </p> <p>N </p> <p>Q  $\beta = 40-60^\circ$</p> <p>R </p> <p>T  $\beta = 40-60^\circ$</p>	<p>U  $\beta = 40-60^\circ$</p> <p>W  $\beta = 40-60^\circ$</p> <p>X Zeichnung oder genaue Beschreibung der Wendeschneidplatte erforderlich</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p> 01 $s = 1,59$</p> <p> T1 $s = 1,98$</p> <p> T2 $s = 2,78$</p> <p> 03 $s = 3,18$</p> <p>T3 $s = 3,97$</p> <p>04 $s = 4,76$</p> <p>05 $s = 5,56$</p> <p>06 $s = 6,35$</p> <p>07 $s = 7,94$</p> <p>09 $s = 9,52$</p>

10 Fasenbreite
 <p>010 = 0,10 mm</p> <p>020 = 0,20 mm</p> <p>025 = 0,25 mm</p> <p>070 = 0,70 mm</p> <p>150 = 1,50 mm</p> <p>200 = 2,00 mm</p>

11 Fasenwinkel
 <p>15 = 15°</p> <p>20 = 20°</p>

12 Herstellerangaben / Geometrie-Index											
<p>Beispiel:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="font-size: 2em; color: green;">G</td> <td style="font-size: 2em; color: green;">5</td> <td style="font-size: 2em; color: green;">5</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </table>				G	5	5		1	2	3	4
G	5	5									
1	2	3	4								
<p>1. Spanmulde</p> <p>kleiner  $A = 0^\circ$</p> <p>$B = 6^\circ$</p> <p>$D = 10^\circ$</p> <p>$E = 15^\circ$</p> <p>$F = 16^\circ$</p> <p>$G = 20^\circ$</p> <p>$K = 25^\circ$</p> <p>$L \geq 28^\circ$</p> <p>größer </p> <p>$M = 30^\circ$</p>	<p>2. Schneidkante</p> <p>stark abgezogen  2</p> <p> 5</p> <p> 6</p> <p> 7</p> <p>scharf  8</p>	<p>3. Freiflächenausbildung</p> <p> 1 u.a. vibrationsgedämpft</p> <p> 5</p> <p> 6</p> <p> 7</p> <p> 8</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Freiflächenausbildung</p>	<p>4. Zusätzliche Informationen</p> <p>T Tangentialer Einbau</p>								

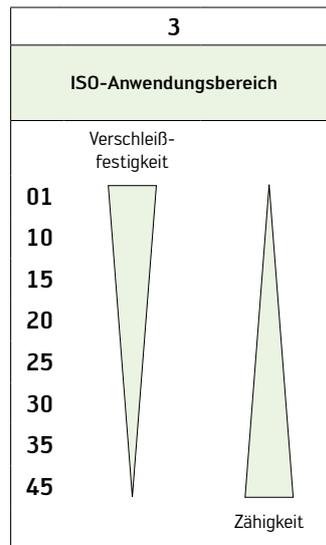
Bezeichnungsschlüssel für beschichtete Hartmetalle – Fräsen

Beispiel:

W	S	P	45	G
Walter	1	2	3	4

1	
1. Hauptanwendung	
P	Stahl
M	Nichtrostender Stahl
K	Gusseisen
N	NE-Metalle
S	Schwer zerspanbare Werkstoffe
H	Harte Werkstoffe

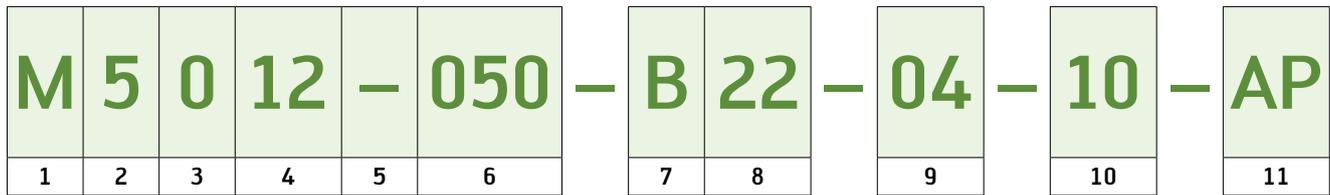
2	
2. Hauptanwendung	
P	Stahl
M	Nichtrostender Stahl
K	Gusseisen
N	NE-Metalle
S	Schwer zerspanbare Werkstoffe
H	Harte Werkstoffe



4	
Generation	
G	Tiger-tec® Gold
S	Tiger-tec® Silver
X	Spezial

Bezeichnungsschlüssel für Walter Fräswerkzeuge

Beispiel:



1	2	3	4	
Werkzeuggruppe	Generation	Werkzeugart	Typ	
M Milling (Fräsen)	2 3 Walter BLAXX 4 M4000 5 Xtra-tec® XT	0 Planfräser 1 Eckfräser 2 Eck- / Nut- / Igel-Fräser 3 Sonstige Fräser 4 Kopierfräser 5 Profilfräser 7 Bohrnutenfräser	02 High-Feed-Fräser κ = 15°, radial, positiv, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 03 Planfräser κ = 45°, radial, positiv, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 04 Octagon-Planfräser κ = 43°, radial, positiv, 8 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 08 High-Feed-Fräser κ = 17°, radial, doppelseitig, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 09 Planfräser κ = 45°, radial, doppelseitig, 8 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 12 Planfräser κ = 88°, radial, doppelseitig, 8 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 16 Schwerzerspaner κ = 60°, tangential, doppel- seitig, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 24 Heptagon-Planfräser κ = 45°, radial, doppelseitig, 14 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte, Schraubenspannung 25 Octagon-Planfräser zum Schlichten κ = 42°, radial, doppelseitig, 16 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 26 Octagon-Planfräser zum Schlichten κ = 42°, radial, doppelseitig, 16 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 30 Eckfräser κ = 90°, radial, positiv, 2 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 31 Ramping-Fräser κ = 90°, radial, positiv, 2 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte	32 Eckfräser κ = 89°45', radial, positiv, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 37 Eckfräser κ = 90°, radial, doppelseitig, 6 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 55 Igel-Fräser κ = 90°, tangential, doppelseitig, 2 bzw. 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 56 Igel-Fräser κ = 90°, radial, positiv, 2 bzw. 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 57 Igel-Fräser κ = 90°, radial, positiv, 2 bzw. 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 58 Igel-Fräser κ = 90°, radial, positiv, 2 bzw. 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 60 Kopierfräser zum Schlichten radial, positiv, 1 Schneidkante pro Vollradiusplatte 68 Rundplattenfräser radial, positiv, 4 bzw. 8 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 74 Fasfräser κ = 30°, 45°, 60°, radial, positiv, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 75 T-Nutenfräser κ = 90°, radial, positiv, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 91 Bohrnutenfräser κ = 90°, radial, positiv, 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte 92 Bohrnutenfräser κ = 90°, radial, positiv, 2 bzw. 4 Schneidkanten pro Wendeschneidplatte
5	6	7		
1. Trennzeichen	Schneid- durchmesser	Aufnahmetyp		
- Metrisch . Inch		A Zylinderschaft B Bohrungsaufnahme T ScrewFit TC Zylindrisch modulare Schnittstelle W Weldonschaft H HSK		
8	9	10		
Aufnahmegröße	Zähnezahl	Schnitttiefe		
11				
Längenausführung, herstellerspezifische Aufnahmen oder sonstige Werkzeugausprägungen				
C Hartmetallschaft S Kurze Ausführung L Lange Ausführung XL Sehr lange Ausführung D Dörries Scharmann Maschinen MA Makino Maschinen	AP Hartmetallunterlage Für Igel-Fräser M Modularer Werkzeugaufbau B Grundkörper F Frontstück			

Einbauteile

Ersatzteile für F2010

	Bezeichnung	passend für	für Wendeschneidplatte	Spannschraube	Anzugsdrehmoment
	FR441M	Planfräser, $\kappa = 75^\circ$	SP..1204EDR..	FS243 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR445M	Eckfräser, $\kappa = 89^\circ 45'$	SP..120408..	FS243 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR447M	Eckfräser, $\kappa = 90^\circ$	P27...-4R	FS243 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR451M	Planfräser, $\kappa = 75^\circ$	SF..1203EFR	FS260 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR455M	Planfräser, $\kappa = 45^\circ$	P2894-1	FS243 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR495M	Planfräser, $\kappa = 45^\circ$	SP..1204A..	FS243 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR728M	Planfräser, $\kappa = 88^\circ$	SNGX1205ZNN.. XNGX1205ZNN..	FS1459 (Torx 15IP)	4,0 Nm
	FR732M	Planfräser, $\kappa = 45^\circ$	SN.X1606..	FS1495 (Torx 20IP)	5,0 Nm
	FR750M	Planfräser, $\kappa = 21^\circ$	P23696-2.0	FS1032 (Torx 20)	5,0 Nm
	FR755M	Planfräser, $\kappa = 15^\circ$	SD..1204..	FS1453 (Torx 15IP)	3,5 Nm

Anzugsschrauben für Aufsteckfräsdorne

Bei der Verwendung von Aufsteckfräsdornen A150, A155 und AK155 in Verbindung mit Igel-Fräsern und Ramping-Fräsern mit zylindrischer Bohrung und Quermittnahme nach DIN 138 muss die Anzugsschraube der Aufnahme ausgetauscht werden.

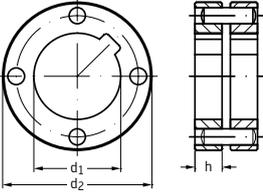
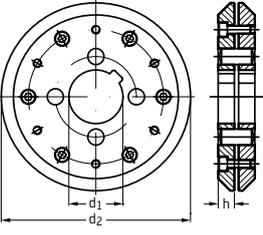
Bezeichnung	Anzugsschraube für Aufnahme *
F4138.B16.040.Z03.33	M8 × 40 (SW6)
F4138.B16.040.Z03.43	M8 × 50 (SW6)
F4138.B22.050.Z04.43	M10 × 45 (SW8)
F4138.B22.050.Z04.54	M10 × 55 (SW8)
F4138.B27.063.Z05.43	M12 × 45 (SW10)
F4138.B27.063.Z05.54	M12 × 55 (SW10)
F4138.B32.080.Z06.54	M16 × 65 (SW14)
F4138.B32.080.Z06.65	M16 × 70 (SW14)
F4238.B22.050.Z03.43	M10 × 45 (SW8)
F4238.B27.063.Z04.43	M12 × 55 (SW10)
F4238.B27.063.Z04.57	M12 × 70 (SW10)
F4238.B27.066.Z04.57	M12 × 70 (SW10)
F4238.B32.080.Z05.57	M16 × 70 (SW14)
F4238.B32.080.Z05.71	M16 × 90 (SW14)
F4238.B32.085.Z05.71	M16 × 90 (SW14)
F4338.B27.063.Z04.31	M12 × 40 (SW10)
F4338.B27.063.Z04.47	M12 × 50 (SW10)
F4338.B27.063.Z04.63	M12 × 65 (SW10)
F4338.B32.080.Z05.31	M16 × 35 (SW14)
F4338.B32.080.Z05.63	M16 × 70 (SW14)
F4338.B32.080.Z05.78	M16 × 90 (SW14)
F4338.B40.100.Z05.78	M20 × 80 (SW17)
F4338.B40.125.Z06.94	M20 × 90 (SW17)

Bezeichnung	Anzugsschraube für Aufnahme *
F5038.B16.040.Z03.32	M8 × 40 (SW6)
F5038.B16.040.Z03.40	M8 × 50 (SW6)
F5138.B22.040.Z02.34	M10 × 40 (SW8)
F5138.B22.040.Z02.45	M10 × 45 (SW8)
F5138.B22.050.Z03.34	M10 × 40 (SW8)
F5138.B22.050.Z03.45	M10 × 45 (SW8)
F5138.B27.063.Z04.45	M12 × 50 (SW10)
F5138.B27.063.Z04.56	M12 × 60 (SW10)
F5138.B32.080.Z05.56	M16 × 65 (SW14)
M2131-040-B16-03-15	M8 × 40 (SW6)
M2131-050-B22-04-15	M10 × 35 (SW8)
M2131-063-B22-05-15	M10 × 35 (SW8)
M2131-080-B27-05-15	M12 × 40 (SW10)
M2131-050-B22-03-20	M10 × 40 (SW8)
M2131-063-B22-04-20	M10 × 35 (SW8)
M2331-040-B16-03-15	M8 × 40 (SW6)
M2331-050-B22-02-15	M10 × 35 (SW8)
M2331-050-B22-03-15	M10 × 35 (SW8)
M2331-050-B27-04-15	M10 × 35 (SW8)
M2331-050-B22-02-20	M10 × 40 (SW8)
M2331-050-B22-03-20	M10 × 40 (SW8)
M3255-050-B22-04-46	M10 × 45 (SW8)
M3255-050-B22-05-46	M10 × 45 (SW8)
M3255-063-B27-05-46	M12 × 50 (SW10)
M3255-063-B27-06-46	M12 × 50 (SW10)
M3255-080-B32-05-58	M16 × 65 (SW14)
M3255-080-B32-06-58	M16 × 65 (SW14)
M4257-050-B22-02-47	M10 × 45 (SW8)
M4257-063-B27-03-54	M12 × 70 (SW10)
M4258-080-B32-03-67	M16 × 90 (SW14)
M4258-100-B40-04-77	M20 × 80 (SW17)

* Zylinderschraube ISO 4762 (12.9)

Mitnehmerringe und Stützscheiben für Walter BLAXX Trennfräser F5055

Werkzeug

	Bezeichnung	d ₁ mm	d ₂ mm	h mm	für D _c mm	für SB mm	kg			
	FS1346-SET	16	32	8	63	1,5 + 2,0	0,1			
	FS2291-SET	16	32	8	63	3,0 + 4,0	0,1			
	FS1347-SET	16	38	8	80	1,5 + 2,0	0,1			
	FS2292-SET	16	38	8	80	3,0 + 4,0	0,1			
	FS1348-SET	22	46	10	100	1,5-4,0	0,1			
	FS1349-SET	32	55	10	125	1,5-4,0	0,1			
	FS1350-SET	40	80	12	160-250	2,0-4,0	0,4			
	FS1351-SET	40	140	12	200 + 250	3,0 + 4,0	1,3			
	FS1352-SET	40	190	12	250	3,0 + 4,0	2,5			

Ein SET besteht aus zwei Mitnehmerringen bzw. Stützscheiben.

Einbauteile

	Bezeichnung	FS1346	FS1347	FS1348	FS1349	FS1350	FS1351	FS1352	FS2291	FS2292
	Zylinderstift ISO 8734	4 m6 × 16	4 m6 × 16	5 m6 × 20	6 m6 × 20	12 m6 × 20	12 m6 × 20	12 m6 × 20	5 m6 × 16	5 m6 × 16
	Zylinderschraube DIN 912						M6 × 16	M6 × 16		

Zubehör für einteilige Fräser

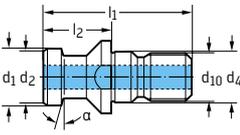
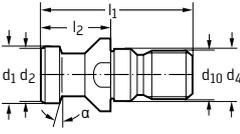
Anzugsbolzen ohne Zwischenbuchse SK40

	Anzugsbolzen	C100.40.600 für DIN 2080
	Anzugsbolzen	C100.40.615 A für DIN 69871 Form AD
	Anzugsbolzen	C100.40.615 B für DIN 69871 Form B

Anzugsbolzen ohne Zwischenbuchse SK50

	Anzugsbolzen	C100.50.600 für DIN 2080
	Anzugsbolzen	C100.50.615 A für DIN 69871 Form AD
	Anzugsbolzen	C100.50.615 B für DIN 69871 Form B

Anzugsbolzen für Fräswerkzeuge mit Steilkegel*

	Bezeichnung	für SK	d ₁ mm	d ₂ mm	d ₄ mm	d ₁₀	l ₁ mm	l ₂ mm	α
DIN 69872, Form AD 	C100.40.115	40	19	14	17	M16	54	26	15°
	C100.50.115	50	28	21	25	M24	74	34	15°
DIN 69872, Form B 	C100.40.215	40	19	14	17	M16	54	26	15°
	C100.50.215	50	28	21	25	M24	74	34	15°

* mit Zwischenbuchse FS1079 / FS1080

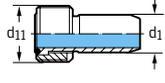
Zubehör für Aufnahmen

	Bezeichnung	Größe	Beschreibung	passend für
	FS1079	für SK40	Zwischenbuchse für Anzugsbolzen	Werkzeuge mit Steilkegel
	FS1080	für SK50	Zwischenbuchse für Anzugsbolzen	Werkzeuge mit Steilkegel

Zubehör für einteilige Fräser

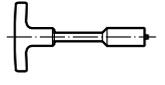
(Fortsetzung)

Übergabeeinheiten für Werkzeuge mit HSK



Bezeichnung	d_{11}	$d_1 f_8$ mm	für HSK
FS1064	M18 × 1	12	HSK63-A
FS1065	M24 × 1,5	16	HSK100-A

Steckschlüssel zur Montage von Übergabeeinheiten



Bezeichnung	für HSK
FS952	HSK63-A
FS953	HSK100-A

Einbauteile und Zubehör

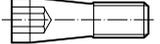
Summenschrauben

	Bezeichnung	Größe	passend für
	FS231	M8 × 24 (SW 4)	FK240, FR/FL281, FR/FL282, FR/FL283, F249
	FS234	M10 × 40 (SW 5)	FR/FL238, FR/FL239, FR/FL243, FR/FL244, FR/FL247, FR/FL248, FR/FL249, FR/FL250, FR/FL259, FR/FL260, FR/FL261, FR/FL262, FR/FL263, FR/FL264, FR/FL265, FR/FL266, FR/FL283, FR/FL285, FR/FL287
	FS235	M8 × 32 (SW 5)	
	FS929	M12 × 76 (Torx 45)	Aufnahmen

Spannelemente für Wendeschneidplatten

	Bezeichnung	Größe	passend für
	FS248	M4 × 10,7 (Torx 8)	Frässystem 2000
	FS249	M5 × 11,3 (Torx 15)	
	FS250	M6 × 11,6 (Torx 20)	
	FS293	M5 × 11 (Torx 15)	Frässystem 2000
	FS305	M5 × 11,6 (Torx 20)	F2044
	FS1015	M3 × 12 (Torx 20)	F2253

Kegelschrauben

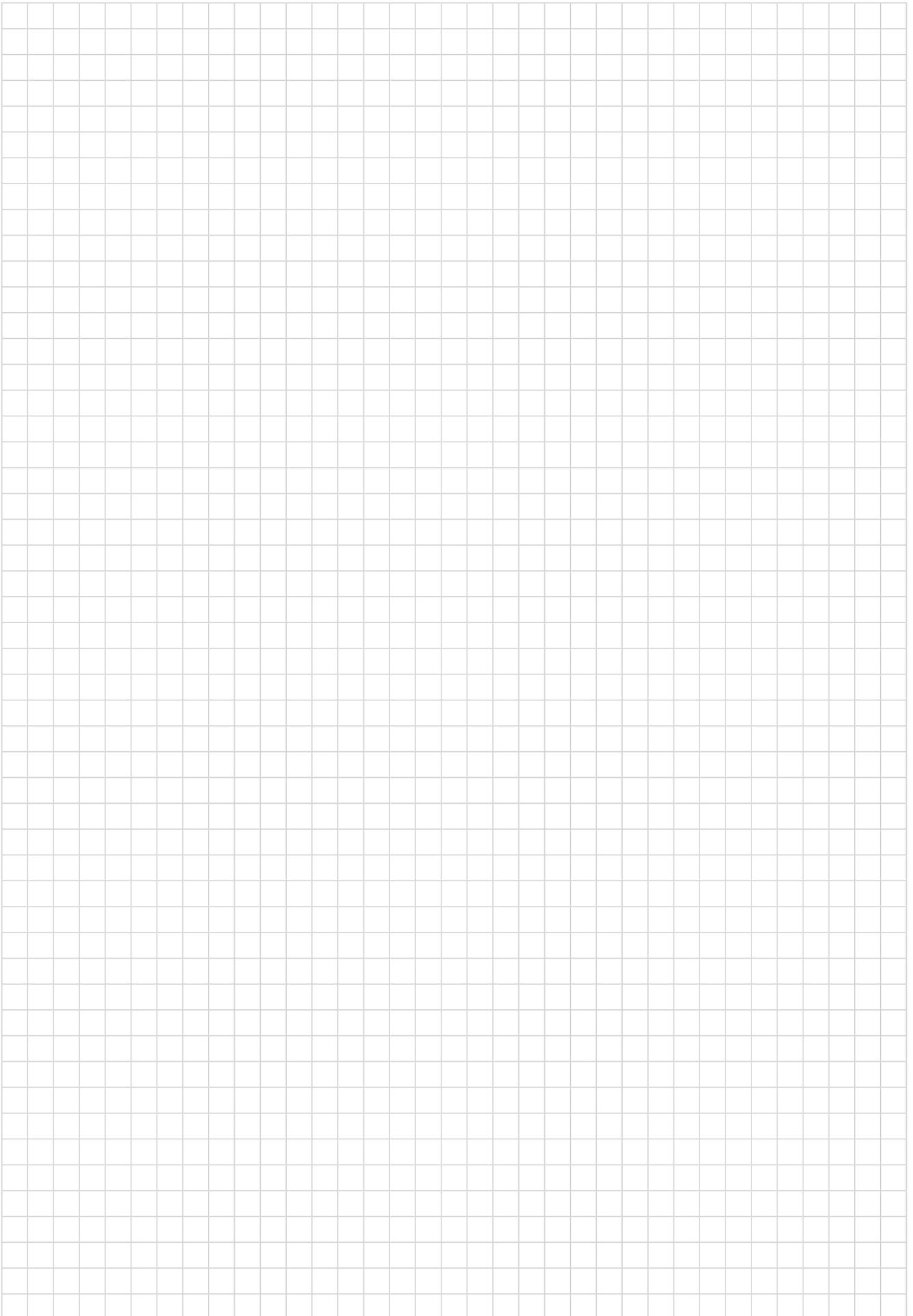
	Bezeichnung	Größe	passend für
	FS1491	M3 × 9,8 (SW 2)	Sonderwerkzeuge
	FS2045	M3 × 12 (SW 2)	
	FS2055	M4 × 15 (SW 2,5)	
	FS1148	M5 × 19 (SW 2,5)	
	FS2056	M5 × 23 (SW 3)	
	FS2058	M3 × 13,5 (SW 2,5)	

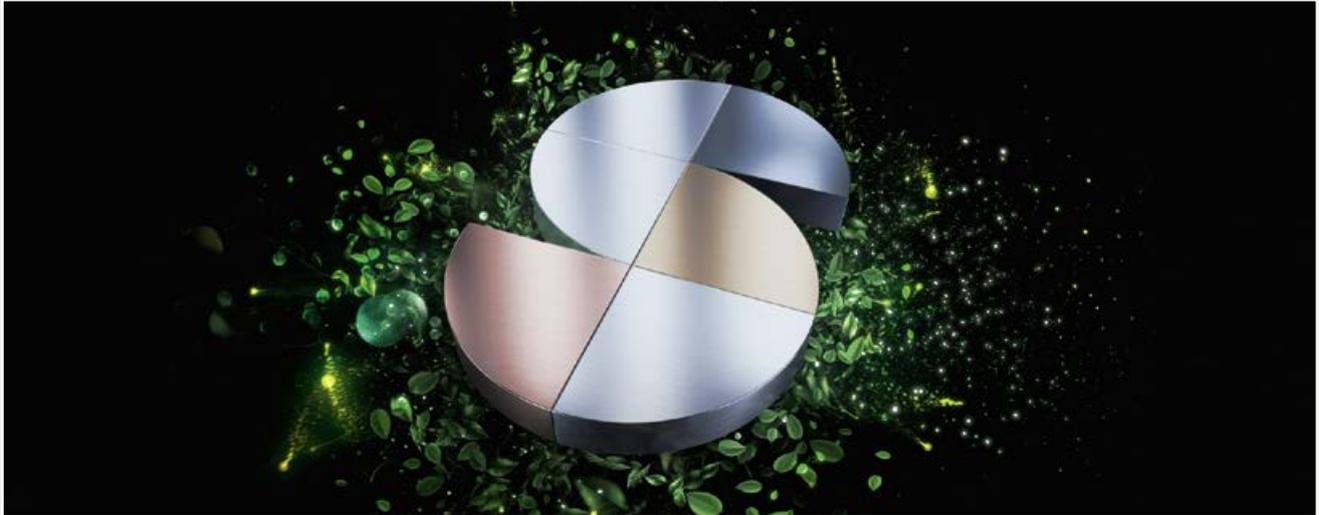
Sonstige Schrauben

	Bezeichnung	Größe	passend für
	FS370	SW 10	Spannschraube für Frontstück, F2038
	FS371	SW 10	Spannschraube für Frontstück, F2038
	FS372	SW 10	
	FS373	SW 12	
	FS374	SW 12	
	FS935	M2,2 × 6,4 (Torx 7)	Spannschraube
	FS966	M16 × 16	Zylinderschraube

Sonstiges

	Bezeichnung	Größe	passend für
	FS663	100 g	Copaslip





Nachhaltige Produkte und Leistungen – zertifiziert und transparent

Walter ist ein Unternehmen, das sich seiner Verantwortung für Menschen und Umwelt stellt. Nachhaltigkeit ist ein zentraler Bestandteil unserer Unternehmensstrategie. Sie durchdringt unsere Produkte und Unternehmensbereiche und wird in regelmäßigen Abständen durch unabhängige Dritte geprüft und zertifiziert.

Nachweislich nach hohen Standards hergestellt

Alle Prozesse, Verfahren, Methoden und Mittel, die wir einsetzen, werden von einer unabhängigen Instanz nach harten Kriterien geprüft und bewertet: Arbeitsschutz, Qualitätssicherung und umweltschonendes Handeln (z.B. durch ressourcenschonende, energieeffiziente und CO₂-kompensierende Herstellung) sind Beispiele dafür. Dass Walter seine Verantwortung deutlich weiter fasst, zeigt unser soziales Engagement.

Transparenz über die gesamte Prozesskette – damit Sie sicher sind

Das integrierte Managementsystem bei Walter umfasst den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Produktionsmitteln ebenso wie den mit Menschen – mit unseren Kunden, Partnern und Mitarbeitern. Damit Sie sich darauf verlassen können, dass alle unsere Produkte diese Anforderungen über die gesamte Prozesskette hinweg erfüllen, legen wir unsere eigenen Maßstäbe auch bei unseren Zulieferern an.

Zertifizierungen

Das integrierte Managementsystem bei Walter beinhaltet Zertifizierungen nach:

- ISO 9001 (Qualitätsmanagement)
- VDA 6.4 (Produktionsmittel für die Automobilindustrie)
- ISO 14001 (Umweltmanagement)
- ISO 45001 (Arbeitsschutzmanagement)
- ISO 50001 (Energiemanagement)

Mehr Infos zu den
Walter Zertifizierungen
finden Sie hier:



Arbeits- und Gesundheitsschutz
Walter schützt seine Mitarbeiter vor Gesundheitsschäden. Um Unfälle zu vermeiden, überprüfen wir permanent unsere Prozesse und beugen durch proaktive Maßnahmen vor.



Umwelt- und Energiemanagement
Umweltschutz ist für Walter ein wichtiges Unternehmensziel. Wir setzen Energie effizient ein und nutzen praktische Methoden, die den Verbrauch von Energie, Wasser und Ressourcen nachhaltig reduzieren.



Qualitätsmanagement
Walter verbessert seine Produkte und Prozesse kontinuierlich. Mit effektiven Maßnahmen und Verfahren sichern wir unsere Produktqualität – und prüfen sie regelmäßig durch unser umfassendes Qualitätsmanagement.

Walter AG

Derendinger Straße 53, 72072 Tübingen
Postfach 2049, 72010 Tübingen
Germany

walter-tools.com

RAGOTZKY+GATJE

Holtenuer Strasse 288, 24106 Kiel | mail@ragotzkygaetje.de | 0431-389080
ragotzkygaetje.de | shop.ragotzkygaetje.de | spannsysteme-shop.de

HANS TREIBER

Gutenbergstrasse 19, 24558 Henstedt-Ulzburg | 04193-77943
mail@hanstreiber.de | shop.hanstreiber.de | fraeser-shop.de

Europe

Walter Austria GmbH

Wien, Österreich
+43 1 5127300-0, service.at@walter-tools.com

Walter Benelux N.V./S.A.

Zaventem, Belgique
(B) +32 (0)2 7258500
(NL) +31 (0) 900 26585-22
service.benelux@walter-tools.com

Walter (Schweiz) AG

Solothurn, Schweiz
+41 (0) 32 617 40 72, service.ch@walter-tools.com

Walter CZ s.r.o.

Kurim, Czech Republic
+420 (0) 541 423352, service.cz@walter-tools.com

Walter Deutschland GmbH

Frankfurt, Deutschland
+49 (0) 69 78902-100, service.de@walter-tools.com

Walter France

Soultz-sous-Forêts, France
+33 (0) 3 88 80 20 00, service.fr@walter-tools.com

Walter Hungária Kft.

Budapest, Magyarország
+36 1 464 7160, service.hu@walter-tools.com

Walter Tools Ibérica S.A.U.

El Prat de Llobregat, España
+34 934 796760, service.iberica@walter-tools.com

Walter Italia s.r.l.

Via Volta, s.n.c., 22071 Cadorago - CO, Italia
+39 031 926-111, service.it@walter-tools.com

Walter Norden AB

Halmstad, Sweden
+46 (0) 35 16 53 00, service.norden@walter-tools.com

Walter Polska Sp. z o.o.

Warszawa, Polska
+48 (0) 22 8520495, service.pl@walter-tools.com

Walter Tools SRL

Timisoara, România
+40 (0) 256 406218, service.ro@walter-tools.com

Walter Tools d.o.o.

Maribor, Slovenija
+386 (2) 629 01 30, service.si@walter-tools.com

Walter Slovakia, s.r.o.

Nitra, Slovakia
+421 (0) 37 3260 910, service.sk@walter-tools.com

Walter Kesici Takımlar Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Bursa, Türkiye
+90 (0) 224 909 5000 Pbx, service.tr@walter-tools.com

Walter GB Ltd.

Bromsgrove, England
+44 (1527) 839 450, service.uk@walter-tools.com

Asia

Walter Wuxi Co. Ltd.

Wuxi, Jiangsu, P.R. China
+86 (510) 853 72199, service.cn@walter-tools.com

Walter Wuxi Co. Ltd.

中国江苏省无锡市新区新畅南路 3 号
电话: +86-510-8537 2199 邮编: 214028
客服热线: 400 1510 510
邮箱: service.cn@walter-tools.com

Walter Tools India Pvt. Ltd.

Pune, India
+91 (20) 6773 7300, service.in@walter-tools.com

Walter Japan K.K.

Nagoya, Japan
+81 (52) 533 6135, service.jp@walter-tools.com

ワルタージャパン株式会社

名古屋市中村区名駅二丁目 45 番 7 号
+81 (0) 52 533 6135, service.jp@walter-tools.com

Walter Korea Ltd.

Anyang-si Gyeonggi-do, Korea
+82 (31) 337 6100, service.wkr@walter-tools.com

한국발터(주)

경기도 안양시 동안구 학익로 282
금강펜테리움 106호 14056
+82 (0) 31 337 6100, service.wkr@walter-tools.com

Walter Malaysia Sdn. Bhd.

Selangor D.E., Malaysia
+60(3)-5624 4265, service.my@walter-tools.com

Walter AG Singapore Pte. Ltd.

+65 6773 6180, service.sg@walter-tools.com

Walter (Thailand) Co., Ltd.

Bangkok, 10120, Thailand
+66 2 687 0388, service.th@walter-tools.com

America

Walter do Brasil Ltda.

Sorocaba – SP, Brasil
+55 15 32245700, service.br@walter-tools.com

Walter Canada

Mississauga, Canada
service.ca@walter-tools.com

Walter Tools S.A. de C.V.

El Marqués, Querétaro, México
+52 (442) 478-3500, service.mx@walter-tools.com

Walter USA, LLC

Greer, SC, USA
+1 800-945-5554, service.us@walter-tools.com