



## System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

## Technische Hinweise

Ermittlung der Schnittdaten für das Zirkularfräsen

Technical instructions,  
evaluation the cutting data for groove milling



Fräsen Außenkontur  
milling external

$$V_{\text{prog}} = \frac{V_{\text{eff}} \cdot (D + d)}{D}$$

$$V_{\text{eff}} = \frac{D \cdot V_{\text{prog}}}{(D + d)}$$

Fräsen Innenkontur  
milling internal

$$V_{\text{prog}} = \frac{V_{\text{eff}} \cdot (D - d)}{D}$$

$$V_{\text{eff}} = \frac{D \cdot V_{\text{prog}}}{(D - d)}$$

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \pi} \quad V_{\text{eff}} = f_z \cdot z \cdot n \quad f_z = h_m \sqrt{\frac{d}{a_e}}$$

Formel-Zeichen  
formula characters

Bezeichnungen  
specifications

Einheit  
unit

d

Fräserdurchmesser  
milling-diameter

mm

D

Gewindedurchmesser  
thread-diameter

mm

$V_{\text{eff}}$

effektive Vorschubgeschwindigkeit  
(auf / an der Kontur)  
feed rate of tool tip

mm/min

$V_{\text{eint}}$

programmierter  
Eintauchvorschub  
programmed plunge feed

mm/min

$V_{\text{prog}}$

programm. Vorschubgeschwindigkeit  
feed rate of tool center

mm/min

z

Schneidenzahl Fräser  
number of cutting edges

Stk.  
Pcs.

Nach Möglichkeit immer im Kreisbogen eintauchen.

Beim geraden Eintauchen nur 1/3 des Vorschubs verwenden und erst beim Erreichen der Frästiefe vollen Vorschub fahren.

always plunge in a circular arc where possible.

when plunging straight use only 1/3 of the feed and do not traverse full feed until reaching the milling depth.

## System 500

Nut- und Trennfräsen

groove milling  
and slotting cutter

## Technische Hinweise

Ermittlung der Schnittdaten für das Trennfräsen

Technical instructions,  
evaluation the cutting data for groove milling  
and slotting cutter

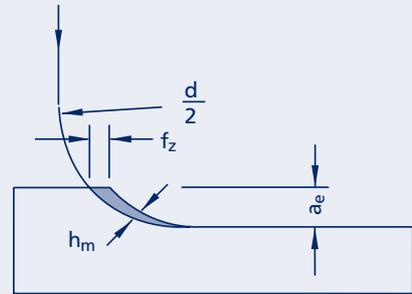


$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

$$V_f = n \cdot z \cdot f_z \text{ mm/min}$$

$$f_z = h_m \sqrt{\frac{2r}{a_e}}$$

$$z = \frac{\text{Fräsersplattenzahl} / \text{quantity of cutting inserts}}{2}$$



Formel-Zeichen  
formula characters

Bezeichnungen  
specifications

Einheit  
unit

$a_e$

Spantiefe radial  
radial depth of cut

mm

$f_z$

Vorschub pro Zahn  
feed / tooth

mm

$h_m$

mittlere Spandicke  
medium thickness of chip

mm

$n$

Spindeldrehzahl  
revolutions

U/min

$r$

Radius Fräser  
radius of cutter

mm

$V_c$

Schnittgeschwindigkeit  
cutting speeds

m/min

$V_f$

Vorschubgeschwindigkeit  
feed rate of tool center

mm/min

$z$

Schneidenzahl Fräser  
number of cutting edges

Stk.  
Pcs.



## System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

## Hinweise

Grundsätzliche Informationen zum Gewindefräsen

Basic information about thread milling

## Vor- und Nachschnitt

Beim Zirkularfräsen von Gewinden entsteht durch die Steigung ein Vor- und Nachschnitt. Um hier die Verletzung des Gewindeprofils so gering wie möglich zu halten muß ein Werkzeug mit einem möglichst kleinen Schneidkreis gewählt werden.

Die nachfolgende Skizze zeigt die Verhältnisse bei der Bearbeitung:

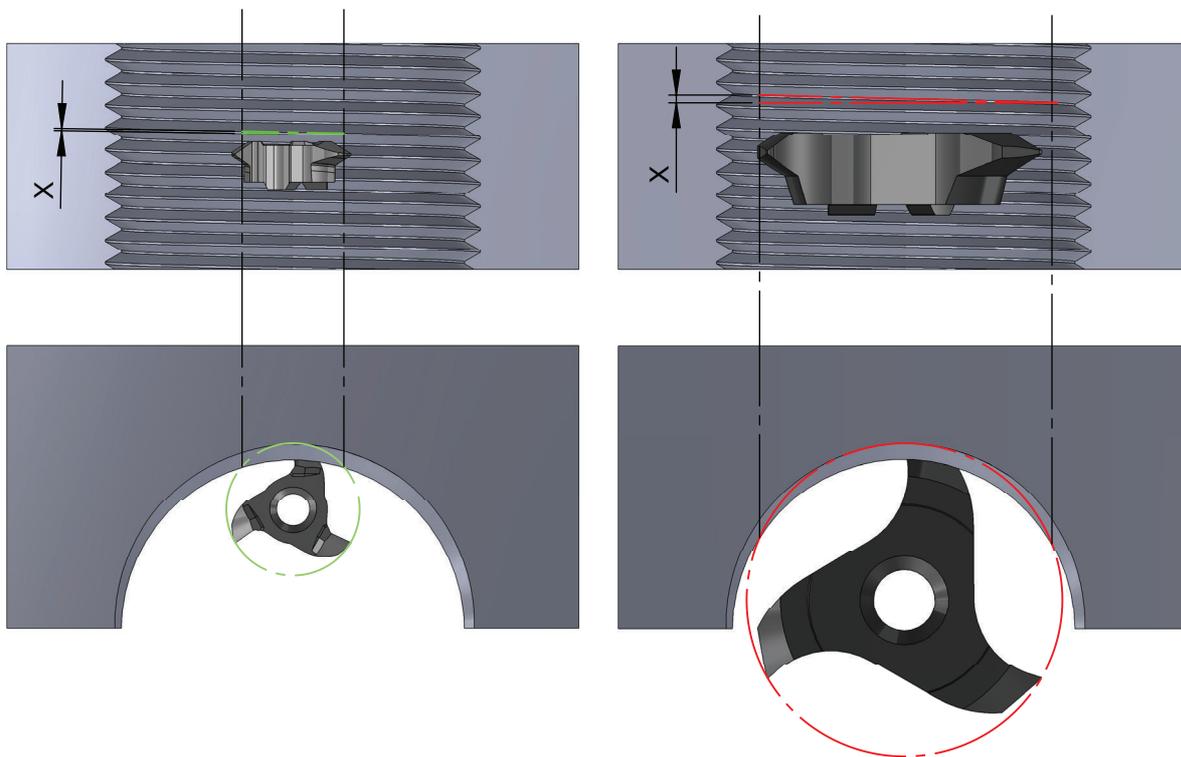
(Grün: Konturverletzung X gering = gut; Rot: Konturverletzung X erheblich = schlecht)

### Thread profile violation

Thread milling by interpolation causes a profile violation. To keep the violation minimal you should use the cutting circle as small as possible.

The following sketch shows the relations during the process:

(green: profile violation X low = good; red: profile violation X big = bad)



## System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

## Hinweise

Grundsätzliche Informationen zum Gewindefräsen

Basic information about thread milling



## Teilprofil

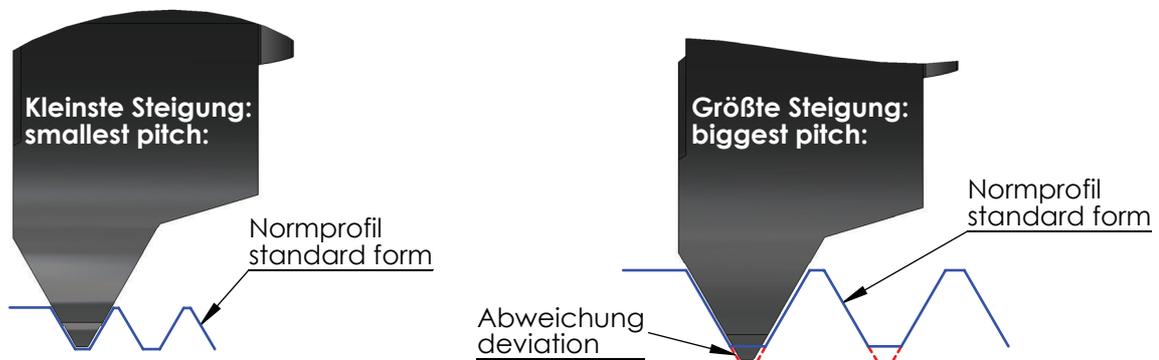
Werkzeuge mit Teilprofil sind Mehrbereichswerkzeuge, d.h. mit diesem Werkzeug können Gewinde mit unterschiedlichen Steigungen hergestellt werden. Dies ist aber nur mit einer kleinen Abweichung vom Normprofil möglich. Abgestimmt ist das Werkzeug auf die kleinste angegebene Steigung, dieses Profil kann ohne Abweichung produziert werden.

Alle weiteren Steigungen können ebenfalls produziert werden, hier weicht aber das gefertigte Profil gegenüber der Norm durch eine höhere Gewindetiefe ab. In der Regel ist dies unproblematisch, muß aber gegebenenfalls im Einzelfall genauer betrachtet werden.

### Partial profile

Tools with partial profile are multi-purpose tools, that means you can process several pitches with one tool. The processed shape has a small difference to the standard profile. Created is that tool for the smallest pitch, this profile depends to the standard.

All other pitches are producible, but only with a small deviation. Normally this causes no problem, but sometimes you have to decide case by case.





## System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

## Technische Hinweise

Hartmetallsorten und Beschichtungen

Technical instructions,  
carbide grade and coatings

### K10F

Universell einsetzbares Feinkornhartmetall mit guter Verschleißfestigkeit. Unbeschichtet geeignet für Anwendungen mit niedrigen und mittleren Schnittgeschwindigkeiten, sowie die Bearbeitung von Nicht-eisenmetallen.

All purpose micrograin carbide with good abrasion resistance. Uncoated for applications with low or medium cutting speeds and machining of nonferrous materials.

### CBN

Zähe CBN-Sorte für Anwendungen mit niedrigen Schnittgeschwindigkeiten. Geeignet für gehärtete Stähle, unterbrochene Schnitte und Grauguss.

Ductile CBN grade for applications with lower cutting speed. Suitable for hardened steel, interrupted cuts and cast iron.

### CN45F

Universell einsetzbare PVD-TIN-Beschichtung. Diese Allround-Sorte ist für niedrige und mittlere Schnittgeschwindigkeiten mit Einschränkung bei NE-Metallen.

All purpose PVD-TIN coating. This allround grade is suitable for low and medium cutting speed with restrictions on non-ferrous materials.

### AL41F

Sehr universell einsetzbare TIALN-Beschichtung mit hoher Temperaturbeständigkeit bei hoher Härte. Sehr gut geeignet auch für NE-Metalle.

Very universal TIALN coating with a high resistance to high temperature and hardness. Very suitable also for non-ferrous metals.

### PD2F

Beschichtung für den universellen Einsatz bei niedrigen und mittleren Schnittgeschwindigkeiten.

Coating for universal use with medium and low speed.

### XC2A

Beschichtung mit einer excellenten Warmhärte, Oxidationsbeständigkeit und thermischen Isolationsfähigkeit. Ideal für Hartzerspannung >60HRC

Coating with excellent hot hardness, high oxidation resistance and thermal insulation capacity. Perfect for hard machining >60 HRC

## System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

## Technische Hinweise

Hartmetallsorten und Beschichtungen

Technical instructions,  
carbide grade and coatings



**P01C**

Beschichtung für die Bearbeitung in zähen Materialien bei niedrigen und mittleren Schnittgeschwindigkeiten.

Coating for the processing in tough material with medium or low cutting speed

**P03C**

Beschichtung für die Bearbeitung von schwer zerspanbaren Materialien. Sehr gut auch für die Trockenbearbeitung geeignet.

Coating for materials which are difficult to machine. Perfect to use for dry machining.

**P07C**

Beschichtung für die Bearbeitung von Titan und Edelstahl.

Coating to machine titanium and stainless steel.

**P18C**

Universell einsetzbare Hochleistungsschicht mit hoher Oxidationsbeständigkeit, Verschleißfestigkeit und Warmhärte.

Very universal high performance coating with high oxidation resistance, wear resistance and hot hardness resistance.

**NEME**

Beschichtung für die Bearbeitung von Aluminium, Al-Legierungen, NE-Metallen und Composite-Werkstoffen.

Coating for machining aluminium, alloys, non-ferrous metals and composite materials.





# System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

# Technische Hinweise

Schnittdaten

Technical instructions,  
cutting data



	Werkstoff	Festigkeit	Werkstoff-Nr	Werkstoffbezeichnung	Werkstoff-Nr
P	Allgemeiner Baustahl	< 800 N/mm2	1.0037	St37-2	1.0570
	Automatenstahl	< 800 N/mm2	1.0718	9SMnPb28	1.0727
	Einsatzstahl unlegiert	< 800 N/mm2	1.0401	C15	1.0481
	Einsatzstahl legiert	< 1000 N/mm2	1.7331	16MnCr5 (EC80)	1.7015
	Vergütungsstahl unlegiert	< 850 N/mm2	1.0503	C45	1.1191
	Vergütungsstahl unlegiert	< 1000 N/mm2	1.0601	C60	1.1221
	Vergütungsstahl legiert	< 800 N/mm2	1.5131	50MnSi4	1.7030
	Vergütungsstahl legiert	< 1300 N/mm2	1.5755	31NiCr14	1.7033
	Stahlguss	< 850 N/mm2	0.9650	G-X260Cr27	1.6750
	Nitrierstahl	< 1000 N/mm2	1.8504	34CrAl6	1.8507
	Nitrierstahl	< 1200 N/mm2	1.8515	31CrMo12	1.8523
	Wälzlagerstahl	< 1200 N/mm2	1.3505	100Cr6 (W3)	1.3543
	Federstahl	< 1200 N/mm2	1.5026	55Si7	1.7176
	Schnellarbeitsstahl	< 1300 N/mm2	1.3344	S 6-5-3	1.3255
	Werkzeugstahl für Kaltarbeit	< 1300 N/mm2	1.2312	40CrMnMoS8 6	1.2379
	Werkzeugstahl für Warmbeit	< 1300 N/mm2	1.2343	X38CrMoV 5 1	1.2767
M	Stahl und Stahlguss rostfrei geschwefelt	< 850 N/mm2	1.4305	X8CrNiS18 9	1.4105
	Nichtrostender Stahl, ferritisch	< 750 N/mm2	1.4510	X3CrTi17	1.4528
	Nichtrostender Stahl, martensitisch	< 900 N/mm2	1.4034	X46Cr13	1.4116
	Nichtrost. Stahl, ferritisch/martensit.	<1100 N/mm2	1.4313	X3CrNi13-4	1.4028
	Nichtrost. Stahl, austenitisch/ferritisch	< 850 N/mm2	1.4460	X8CrNiMo27 5	1.4821
	Nichtrostender Stahl, austenitisch	< 750 N/mm2	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571
K	Hitzebeständig	< 1100 N/mm2	1.4747	X80CrNiSi20	1.4876
	Grauguss mit Lammellengraphit	100-350N/mm2	0.6010	GG10	0.6025
	Grauguss mit Lammellengraphit	300-1000N/mm2	0.6030	GG30	0.6045
	Kugelgraphitguss	300-500N/mm2	0.7040	GGG40	0.7050
	Kugelgraphitguss	550-800N/mm2	0.7060	GGG60	0.7080
	Temperguss weis	350-450N/mm2	0.8035	GTW35	0.8045
	Temperguss weis	500-650N/mm2	0.8055	GTW55	0.8065
	Temperguss schwarz	350-450N/mm2	0.8135	GTS35	0.8145
N	Aluminium ( unlegiert, niedrig legiert )	< 350 N/mm2	3.0255	Al99,5	3.3308
	Aluminiumlegierungen < 0,5% Si	< 500 N/mm2	3.0515	AlMn1	3.1355
	Aluminiumlegierungen 0,5-10% Si	< 400 N/mm2	3.2152	GD-AlSi6Cu4	3.2373
	Aluminiumlegierungen 10-15% Si	< 400 N/mm2	3.2381	G-AlSi10Mg	3.5562
	Aluminiumlegierungen > 15% Si	< 400 N/mm2		G-AlSi17Cu4	
	Kupfer ( unlegiert, niedrig legiert )	< 350 N/mm2	2.0060	E-Cu57	2.0090
	Kupfer-Knetlegierungen	< 700 N/mm2	2.0240	CuZn15	2.0265
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 200 HB	2.0916	CuAl5	2.1525
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 300HB	2.0978	CuAl11Ni6Fe5	
	Kupfer-Sonderlegierungen	> 300 HB	2.1247	CuBe2F125	
	Messing kurzspanend, Bronze, Rotguss	< 600 N/mm2	2.0360	CuZn40 (Ms60)	2.0380
	Messing langspanend	< 600 N/mm2	2.0335	CuZn36 (Ms63)	2.1293
	Thermoplaste			Delrin, Hostalen	
	Duroplaste			Ferrozell, Bakelit	
	Faserverstärkte Kunststoffe			GFK (Glasfaserverstärkt )	
	Magnesium und Magnesiumlegierungen	< 850 N/mm2	3.5200	M2, MgMn2	3.5612
	Graphit			C8000, R8500X	
	Wolfram und Wolframlegierungen			W-NiFe (Densimet W)	
	Molybdän und Molybdänlegierungen			Mo , Mo-50Re	
	S	Reinnickel		1.3911	RNi24
Nickellegierungen			1.3912	Ni36 (Invar)	1.3924
Nickellegierungen		< 850 N/mm2	2.4360	S-NiCu 30 Fe	
Nickel-Chromlegierungen			2.4886	SG-NiMo16Cr16W	2.4610
Nickel- und Kobaltlegierungen		< 1300 N/mm2	2.4632	NiCr20Co18Ti	2.4631
Nickel- und Kobaltlegierungen		< 1300 N/mm2	2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi	2.4654
Hochwarmfeste Legierungen		< 1300 N/mm2		Hardox 400	1.4939
Nickel-Kobalt-(Chrom-)legierungen		< 1400 N/mm2	2.4806	SG-NiCr20Nb, Inconel 82	2.4851
Reintitan		< 900 N/mm2	3.7025	Ti99,8	3.7034
Titanlegierungen		< 700 N/mm2	3.7114	TiAl5Sn2	3.7174
Titanlegierungen		< 1200 N/mm2	3.7164	TiAl5V4	3.7144
H	Stahl gehärtet	< 45 HRc			
		46-55HRc			
		56-60 HRc			
		61-65 HRc			
	65-70 HRc				

# System 500

Nut- und Formfräsen

groove milling  
by circular interpolation

# Technische Hinweise

Schnittdaten

Technical instructions,  
cutting data



Werkstoffbezeichnung	Werkstoff- Nr	Werkstoffbezeichnung	Vc (m/min. )	fz (mm)	
St52-3	1.0060	St60-2	160-240	0,05 - 0,15	Haupt-Anwendung
45S20	1.0757	46SPb2		0,05 - 0,15	
17Mn4	1.1141	C15E (CK15)		0,05 - 0,15	
13Cr3 (EC60)	1.5919	15CrNi6	70-150	0,05 - 0,12	
Ck45	1.0535	C55	70-150	0,05 - 0,12	
Ck60	1.0540	C50		0,05 - 0,12	
28Cr4	1.7225	42CrMo4		0,05 - 0,15	
34Cr4	1.3565	48CrMo4	50-70	0,02 - 0,1	
GS-20NiCrMo3 7	1.6582	GS-34 CrNiMo 6		0,05 - 0,15	
34AlMo5	1.8509	41CrAlMo7		0,03 - 0,12	
39CrMoV19 3	1.8550	34 CrAlNi 7		0,02 - 0,1	
X192CrMo17	1.3520	100 CrMn 6 (W4)	80-120	0,02 - 0,1	
55Cr3	1.7701	51CrMoV4		0,02 - 0,1	
S 18-1-2-5	1.3294	PMH56-5-3-8; ASP30		0,02 - 0,1	
X155CrVMo12 1	1.2316	X38CrMo16; RAMAX		0,02 - 0,1	
X45NiCrMo4	1.2842	90MnCrV8	60-130	0,02 - 0,1	
X4CrMoS18	1.4107	GX8CrNi12		0,03 - 0,12	
X105CrCoMo18 2	1.4016	X6Cr17		0,05 - 0,15	
X50CrMoV15	1.4106	X2CrMoSi18-2-1		0,02 - 0,1	
X30Cr13	1.4104	X14CrMoS17	60-130	0,02 - 0,1	
X20CrNiSi25 4	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3 (Duplex)		0,02 - 0,1	
X6CrNiMoTi17 12 2	1.4449	X3CrNiMo18-12-3		0,02 - 0,1	
X10NiCrAlTi32-21	1.4825	GX25CrNiSi18-9		0,02 - 0,1	
GG25			80-150	0,03 - 0,15	Haupt-Anwendung
GG45				0,03 - 0,15	
GGG50				0,03 - 0,15	
GGG80				0,03 - 0,15	
GTW45				0,03 - 0,15	
GTW65				0,03 - 0,15	
GTS45				0,03 - 0,15	
GTS70				0,03 - 0,15	
Al99,9Mg0,5	3.0256	E-Al H	500-700	0,05 - 0,15	Haupt-Anwendung
AlCuMg2	3.3315	AlMg1		0,05 - 0,15	
GD-AlSi9Mg	3.2134	GD-AlSi5Cu1Mg		0,05 - 0,15	
G-MgAl6	3.2525	S-AlSi12		0,05 - 0,15	
G-AlSi25CuNiMg		G-AlSi21CuNiMg	200-500	0,05 - 0,15	
SF-Cu	2.1522	CuSi2Mn		0,05 - 0,15	
CuZn30	2.0321	CuZn37		0,05 - 0,15	
CuSi3Mn		Ampco 8-16		0,05 - 0,15	
		Ampco18-26	80-220	0,05 - 0,15	
		Ampco M-4		0,05 - 0,15	
CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2		0,05 - 0,15	
CuCrZr	2.1080	CuSn6Zn6		0,05 - 0,15	
Makrolon, Novodur		Acrylglas, Polystyrol	100-350	0,05 - 0,25	
Pertinax		Resopal		0,05 - 0,25	
CFK (Kohlefaserverstärkt)		AFK (Amidfaserverstärkt)		0,05 - 0,15	
MgAl6Zn1	3.5812	MgAl8Zn1		0,02 - 0,1	
R8650		Technograph15	40-120	0,05 - 0,15	
W-Cu80/20		W93NiFe (DENAL)		0,02 - 0,1	
TZC, TZM		MHC , ODS		0,02 - 0,1	
RNi8	1.3926	RNi12		0,005 - 0,07	
Ni54	1.3921	Ni49	40-120	0,005 - 0,07	
NiCu 30 Fe		Monel 400		0,005 - 0,07	
NiMo16Cr16Ti		Hastelloy C-276		0,005 - 0,07	
NiCr20TiAl		Nimonic 80		0,005 - 0,07	
NiCr19Co14Mo4Ti		Waspaloy		0,005 - 0,07	
X12CrNiMo12	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2		0,005 - 0,07	
NiCr23Fe, Inconel 601	2.4667	SG-NiCr19NbMoTi		0,005 - 0,07	
Ti99,7	3.7064	Ti99,5		0,005 - 0,07	
TiAl6V6Sn2	3.7124	TiCu2		0,005 - 0,07	
TiAl6Sn2Zr4Mo2	3.7154	TiAl6Zr5		0,005 - 0,07	
			30-80	0,003 - 0,05	Neben-Anwendung
				0,002 - 0,05	
				0,001 - 0,05	
			-	-	
			-	-	