

Tooling Guide



Jongen

Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG

Siemensring 11 - D-47877 Willich

Tel. +49 (0)2154 / 9285-0

Fax (kostenlos): 00 800 566 436 33

www.jongen.de - [email:info@jongen.de](mailto:info@jongen.de)

Hartmetallqualitäten - Beschichtungen Wendepplatten

TA50®	code 2	P35 - P40	Sehr zähe HM-Sorte mit weiterentwickelter TINALO ₂ -Beschichtung, für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten bei hohen Zahnvorschüben. Diese Sorte ist sowohl zum Trocken als auch zum Nassfräsen geeignet. Die Einsatzgebiete sind das Schruppen und Schlichten von fast allen Werkstoffen aus dem Bereich Stahl und Guss.
HT50®	code 22	P30 - P35	Sehr zähe HM-Sorte mit einer neu entwickelten TIALN- Beschichtung für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten bei hohen Zahnvorschüben. Diese Sorte ist hauptsächlich zum Trockenfräsen geeignet. Die Einsatzgebiete sind das Schruppen und Schlichten von fast allen Werkstoffen wie z.B. Baustahl, Werkzeugstahl, Vergütungsstähle, sowie unlegierte, niedriglegierte und hochlegierte Stähle aber auch Grauguss, Kugelgraphitguss u.s.w.
Ti20®	code 1	P20 - P25	Sehr verschleissfeste TIALN- beschichtete HSC-Sorte für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten bei mittleren Zahnvorschüben. Diese Sorte wurde zum Trockenfräsen entwickelt und eignet sich zum Vor- und Fertigfräsen fast aller Materialien, wie z.B. Grauguss, Temperguss, Kugelgraphitguss, Stahlguss, NE-Metallen, legierte, unlegierte, sowie hochlegierte Stähle.
HT30	code 29	M25 - M35	Verschleissfeste und zähe Feinstkorn HM-Sorte mit weiterentwickelter mehrlagiger TIALN-Beschichtung. Diese Sorte eignet sich besonders für hoch legierte Werkstoffe, sowie nichtrostenden, austenitischen, ferritischen, martensitischen Stahl.
HT35®	code 19	M20 - M30	Verschleissfeste und zähe Feinstkorn HM-Sorte mit weiterentwickelter mehrlagiger TIALN-Beschichtung. Diese Sorte eignet sich besonders für hoch legierte Werkstoffe, sowie nichtrostenden, austenitischen, ferritischen, martensitischen Stahl.
KT25	code 15	K20	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit weiterentwickelter TINALO ₂ -Beschichtung. Zur Bearbeitung von Gussorten wie Grau-, Temper-, Vermikul-, Graphit- und Kugelgraphitguss.
KT28	code 23	K15 - K20	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit einer neu entwickelten TIALN- Beschichtung für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten bei hohen Zahnvorschüben zur Bearbeitung von Gussorten wie Grau-, Temper-, Vermikular-, Graphit und Kugelgraphitguss.
MG30	code 13	M20 - M30	Verschleissfeste und zähe Feinstkorn HM-Sorte mit mehrlagiger TIALN-Beschichtung. Diese Sorte eignet sich besonders für nichtrostenden, austenitischen, ferritischen und martensitischen Stahl.
MG15	code 12	M20 - M30	Verschleissfeste und zähe Feinstkorn HM-Sorte mit mehrlagiger TiCN -TiN Beschichtung. Diese Sorte eignet sich besonders für nichtrostenden, austenitischen, ferritischen und martensitischen Stahl.
SR30	code 3	P30 - P35	Zähe HM-Sorte mit mehrlagiger TiCN - TiN Beschichtung für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten. Diese Sorte eignet sich besonderes für unlegierten und legierten Stahl und Stahlguss, nichtrostenden, austenitischen, ferritischen, martensitischen Stahl und Stahlguss. Ebenso geeignet für Materialien die zur Aufbauschneidenbildung neigen, z.B. warmfeste Legierungen und Nickellegierungen.
KT05	code 28	K02 - K05	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit speziell für die Hartbearbeitung und HSC-Bearbeitung entwickelte TIALN-Beschichtung. Einsatzgebiete sind die Hartbearbeitung bis ca. 70 HRC und die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
AL10	code 10	K05 - K10	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit TIALN-Beschichtung zur Bearbeitung von Aluminium bis ca. 12% Si. Die Beschichtung erhöht den Verschleißschutz und verringert die Neigung zur Aufbauschneidenbildung.
KD10	code 11	K10	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit Diamantbeschichtung zur Bearbeitung von Graphit, CFK und GFK.
KD16	code 16	K10	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit spezieller Diamantbeschichtung zur Bearbeitung von Aluminium.
TiN- HSSE	code 9	TiN- HSSE	Aus Vollmaterial hergestellte HSSE- Wendepplatte mit einer mehrlagigen TiN- Beschichtung

Hartmetallqualitäten - Beschichtungen Wendepplatten

K15M	code 8	K10	Sehr verschleissfeste HM-Sorte zur Bearbeitung von Aluminium bis ca. 8% Si und aller NE- Metalle, sowie Kunststoffe.
HS20	code 7	P20 - P25	Verschleissfeste HM-Sorte für leichte Schruppbearbeitungen zum Vor- und Fertigfräsen bei mittleren Schnittgeschwindigkeiten. Zur Bearbeitung von Baustahl, Aluminium und Kunststoffen.
P25M	code 6	P30 - P40	Zähe HM-Sorte für Schruppbearbeitungen bei niedrigen und mittleren Schnittgeschwindigkeiten. Zur Bearbeitung von Baustahl und niedrig legiertem Stahl.

Hartmetallqualitäten - Beschichtungen VHM-Fräser

Ti10	K10 - K20	Sehr verschleissfeste HM-Sorte mit einer neu entwickelten TIALN- Beschichtung für mittlere bis hohe Schnittgeschwindigkeiten bei sehr hohen Zahnvorschüben. Die Einsatzgebiete sind das schruppen und schlichten von fast allen Werkstoffen wie z.B. Baustahl, Werkzeugstahl, Vergütungsstähle, sowie unlegierte, niedriglegierte und hochlegierte Stähle aber auch Grauguss, Kugelgraphitguss u.s.w.
TC05	K05	Sehr zähe und verschleissfeste Feinkorn HM-Sorte mit einer mehrlagigen TiCN-Beschichtung für die Hartbearbeitung bis 68 HRC, sowie für die HSC-Bearbeitung.
MK10	K10	Sehr verschleissfeste Feinkorn HM-Sorte zur Bearbeitung von Aluminium und aller NE-Metalle, sowie Kunststoffe.

Berechnungsformeln für die Fräzerspanung

Begriff	Einheiten	Zeichen nach DIN6580/84
Drehzahl	min ⁻¹	n
Werkzeugdurchmesser	mm	D / D _{wz}
Mittelpunktbahn des Werkzeuges (Innen)	mm	D _{mi}
Mittelpunktbahn des Werkzeuges (Außen)	mm	D _{ma}
Bearbeitungsdurchmesser	mm	D _{ws}
Schnitttiefe	mm	a _p
Schnittbreite; Eingriffgröße	mm	a _e
Zähnezahl	-	Z
Mittlere Spandicke	mm	h _m
Vorschub je Zahn	mm	f _z
Vorschub je Umdrehung	mm	f
Vorschubweg	mm	L
Schnittgeschwindigkeit	m/min	v _c
Vorschubgeschwindigkeit an der Schneidenspitze	mm/min	v _f
Vorschubgeschwindigkeit Mittelpunktbahn beim Innenzirkularfräsen	mm/min	v _{fi}
Vorschubgeschwindigkeit Mittelpunktbahn beim Außenzirkularfräsen	mm/min	v _{fa}
Hauptnutzungszeit	min	t _h
Zeitspanvolumen	cm ³ /mm	Q
Theoretische Rauhtiefe	μm	R _{th}
Anzahl der Schnitte	-	i
Zeilensprung	mm	br

Drehzahl der Arbeitsspindel:

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

Schnittgeschwindigkeit:

$$v_c = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{1000} \text{ [m/min]}$$

Vorschubgeschwindigkeit:

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \text{ [mm/min]}$$

Mittlere Spandicke:

$$h_m \approx f_z \sqrt{\frac{a_e}{D}} \text{ [mm]} \rightarrow f_z \approx h_m \sqrt{\frac{D}{a_e}} \text{ [mm]}$$

Zeitspanvolumen beim Fräsen:

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

Hauptnutzungszeit:

$$t_h = \frac{L \cdot i}{v_f} \text{ [min]}$$

Theoretische Rauhtiefe beim Fräsen mit VHM-Kugelfräsern:

$$R_{th} = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2 - br^2}{4}} \text{ [μm]}$$

Vorschub/Umdrehung beim Fräsen mit VHM-Kugelfräsern:

$$f = \sqrt{\frac{R_{th} \cdot 4 \cdot D}{10000}} \text{ [mm]}$$

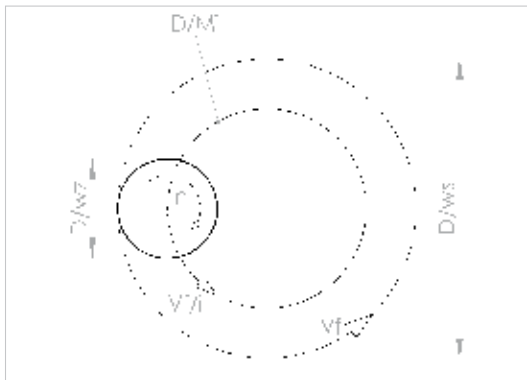
Berechnungsformeln für die Fräzerspanung

Näherungsformel für die Antriebsleistung an der Spindel:

$$\text{Spindelleistung} \approx \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000 \cdot \text{Zerspanungsvolumen}} \text{ [kw]}$$

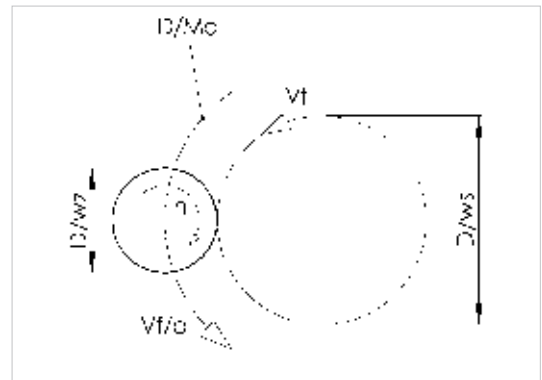
Nutenfräsen	15 - 18 cm ³ /min/kw
Walzenfräsen	18 - 25 cm ³ /min/kw
Eckfräsen	25 - 28 cm ³ /min/kw
Planfräsen	30 - 38 cm ³ /min/kw

Vorschubgeschwindigkeit beim Zirkularfräsen:



Vorschubgeschwindigkeit "Innen":

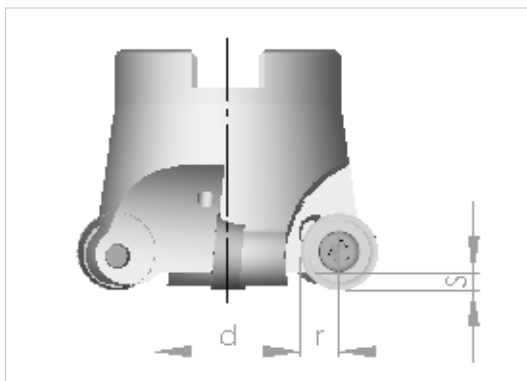
$$v_{fi} = \left(1 - \frac{D_{wz}}{D_{ws}}\right) \cdot v_f \text{ [mm/min]}$$



Vorschubgeschwindigkeit "Außen":

$$v_{fa} = \left(1 + \frac{D_{wz}}{D_{ws}}\right) \cdot v_f \text{ [mm/min]}$$

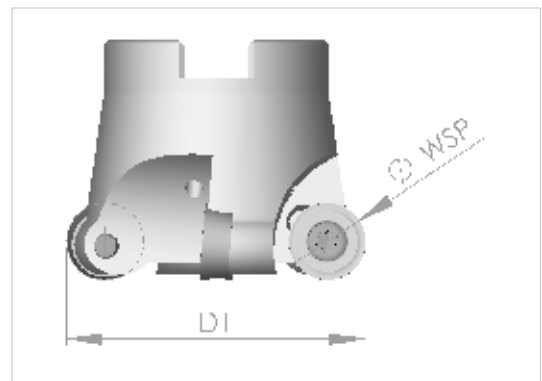
Helix-Fräsen (3-D)



Eintauchwinkel α :

$$\alpha = \frac{S}{(d+r)} \cdot \tan^{-1}$$

Jedoch max. 1/2 Wendepaltendurchmesser
Zustellung auf Fräslänge pro Step.



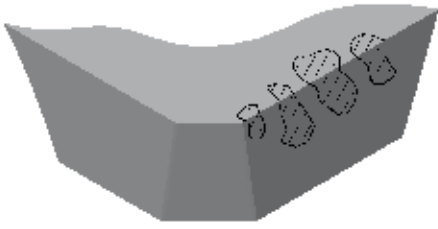
Kleinster Bohrungsdurchmesser "3-D":

$$B_{\min.} = (D_1 - WSP) \cdot 2$$

Größter Bohrungsdurchmesser "3-D":

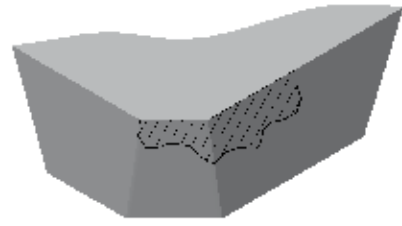
$$B_{\max.} = D_1 \cdot 2$$

Verschleißarten bei Wendepplatten



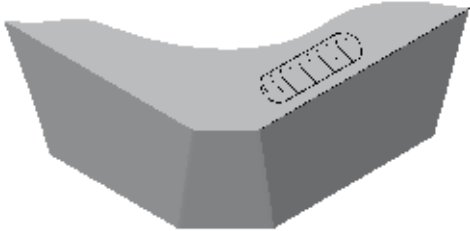
Schneidkantenausbröckelungen

kleinere Ausbrüche längs der Schneidkante, meistens überlagert mit Freiflächenverschleiß.



Freiflächenverschleiß

Extremer Verschleiß nach gewisser Eingriffszeit, verschlechtert Oberflächengüte.



Kolkverschleiß

Kolkverschleiß schwächt die Schneide und führt zur schlechteren Oberfläche.



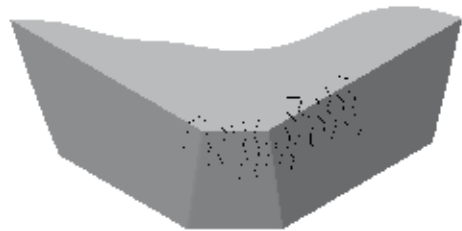
Aufbauschneidenbildung

Materialaufschweißungen an der Schneidkante treten auf, wenn der Span infolge zu niedriger Schnitttemperatur nicht richtig abfließt.



Schneidkantendeformation

Hohe mechanische Beanspruchungen und hohe Zerspanungstemperatur können zu plastischen Verformungen der Schneidkanten führen.



Kammrisse

Quer zur Schneide verlaufende kleine Risse, hervorgerufen durch Wärmewechselbelastungen im unterbrochenen Schnitt. Bruchgefahr.

Maßnahmen bei Fräsproblemen

<i>Abhilfe</i> \ <i>Problem</i>	Schneidkanten- ausbröckelung	Übermäßiger Freiflächenverschleiß	Übermäßiger Kolkverschleiß	Aufbauschneiden- bildung	Schneidkanten- deformation	Schneidkantenausbrüche Plattenbruch	schlechte Werkstückoberfläche	Rattern, Vibrationen	Spanbildung, Spänestau	Kantenausbrüche am Werkstück	Maschinenüberlastung
Schnittgeschwindigkeit	▲	▼	▼	▲	▼		▲				▼
Vorschub je Zahn	▼	▲	▼	▲	▼	▼	▼			▼	▼
Schneidstoff-Zähigkeit	▲					▲					
Schneidstoff-Verschleißfestigkeit		▲	▲		▲						
Einstellwinkel								▼		▼	▼
Spanwinkel				▲	▲			▲			
Schneidkantenfase	▲						▼			▼	
Stabilität	▲					▲	▲	▲			
Plan- bzw Rundlaufgenauigkeit							▲	▲			
Kühlung, Späneabfuhr, Luftzufuhr			▲	▲					▲		
Schnittiefe										▼	▼

▲ vergrößern / erhöhen

▼ verringern / verkleinern

Schnittdaten-Richtwerte

Wendeplatte	Vorschub F _z [mm]	Sorte/Beschichtung	Plattensitzkennung	Richtwerte						
				Ti20 / HS20	TA50 / P25M / SR30 / HT50	MG15 / MG30 / HT35 / HT30	AL10 / K15M / KD10 / KD16	KT25 / KT28	KT05	TiN-HSSE
FP 83			B11				0,1-0,5			
FP 252			C3	0,2-0,4	0,2-0,6					
FP 253			C3			0,1-0,4				0,2-0,6
FP 415			A8	0,2-0,5	0,2-0,6					
FP 515			A8	0,2-0,4	0,2-0,5					
FP 615			A8	0,2-0,4	0,2-0,5					
FP 525, 526			A10		0,2-0,8			0,2-0,6		
FP 528			A10			0,1-0,5	0,1-0,6			
FP 327, 328, 330, 332, 348			B12	0,1-0,3	0,1-0,4	0,1-0,2		0,1-0,4		
FP 329, 331, 349			A9	0,1-0,3	0,1-0,4					
FP 129, 131			A6	0,1-0,3	0,1-0,4					
FP 127, 128, 130			B4	0,1-0,3	0,1-0,4					
FP 33, 34, 35, 35 S, 233			A2	0,2-0,4	0,2-0,6		0,2-0,5	0,2-0,5		
FP 113 - 117, 214			A1	0,2-0,4	0,2-0,6		0,2-0,6	0,2-0,6		0,2-0,6
FP 215			A1	0,2-0,4	0,2-0,4					
FP 36, 37, 36 A, 236			F1	0,2-0,4	0,2-0,6			0,2-0,5		
FP 22 - 27, 227, 221, 427			B1	0,1-0,6	0,2-0,6		0,1-0,5	0,2-0,5		0,2-0,6
FP 61, 61 A			B5	0,05-0,2	0,1-0,25		0,05-0,2			
FP 71, 72, 73			B3	0,1-0,25	0,1-0,35			0,1-0,25		
FP 81			B7	0,1-0,3	0,2-0,5					
FP 41 - 48			B6	0,1-0,3	0,2-0,5		0,1-0,3	0,15-0,3		
FP 65			B9	0,05-0,2	0,1-0,25					
FP 84, 84 A			B10	0,05-0,2	0,1-0,25					
FP 82, 82 A			L1	0,1-0,3	0,1-0,3					
FP 28			A4	0,1-0,3	0,1-0,3					
FP 77, 277, 78, 278, 279			B13	0,1-0,3	0,1-0,4					
FP 506, 606			C5	0,1-0,2	0,1-0,25					
FP 408, 508, 608, 708, 808			C6	0,1-0,3	0,1-0,4	0,1-0,3		0,1-0,4	0,05-0,3	
FP 410, 510, 610, 710, 810			C7	0,1-0,3	0,1-0,5	0,1-0,3		0,1-0,4	0,05-0,3	
FP 412, 512, 612, 712, 812			C8	0,1-0,4	0,1-0,8	0,1-0,4		0,1-0,6	0,05-0,3	
FP 416, 516, 616			C9	0,1-0,4	0,1-0,8					
FP 540, 640			A11		0,5-2,5	0,5-1,5		0,5-2,5		
FP 545, 645			A12		1,0-3,0	0,5-2,5		1,0-3,0		
FP 421, 423, 425			B14		0,1-0,3				0,1-0,4	
FP 422, 424			B15		0,2-0,5				0,1-0,4	
FP 85			B16				0,1-0,5			
FP 94 - 98			S1-4		0,1-0,3			0,1-0,3		

Werkstoffe / Bearbeitungsgruppe

	Charakteristik	Härte HB	Zugfestigkeit in N/mm ²	Bearbeitungsgruppe
unlegierter Stahl	< 0,15 % C	125	499	1
	0,15-0,45 % C	150-250	500-850	2
	> 0,45 % C	300	1000	3
niedriglegierter Stahl		180	600	6
	vergütet	250-300	850-1000	7/8
	vergütet	350	1200	9
hochlegierter Stahl	geglüht	200	680	10
	vergütet	350	1200	11
nichtrostender Stahl	geglüht ferritisch	200	680	12
	vergütet martensitisch	325	1100	13
rostfreier Stahl	ferritisch/ martensitisch	200	680	14
	austenitisch	180	600	14
		230-260	770-880	14
Grauguß	perlitisch/ ferritisch	180		15
	perlitisch/ martensitisch	260		16
Grauguß mit Kugelgraphit	ferritisch/ martensitisch	160		17
	perlitisch	250		18
Temperguß	ferritisch	130		19
	perlitisch	230		20
Aluminium Knetlegierung	nicht aushärtbar	60		21
	aushärtbar	100		22
Aluminium Gußlegierung	> 8 % Si	80		23
	aushärtbar < 8 % Si	90		24
	< 8 % Si	130		25
Kupfer und Kupferlegierungen	Messing/ Rotguß	90		27
	Bronze	100		28
	Elektrolytkupfer	100		28
nichtmetallische Werkstoffe	faserverst. Kunststoffe	90		29
		100		29
	Hartgummi	100		30
warmfeste Legierungen	geglüht / FE Basis	200	680	31
	ausgehärtet / FE Basis	280	950	32
	geglüht / Ni oder Co Basis	250	850	33
	ausgehärtet / Ni oder Co	350	1180	34
	gegossen / Ni oder Co	320	1080	35
Titanlegierungen	Reintitan	Rm 400		36
gehärteter Stahl	gehärtet und angelassen	55 HRC		38
	gehärtet und angelassen	60 HRC		39
Hartguß	gegossen	400		40
gehärtetes Gußeisen	gehärtet und angelassen	55 HRC		40

Werkstofftabelle

Bezeichnung DIN	Bezeichnung Werkstoff-Nr.	Bearbeitungs- gruppe	Bezeichnung DIN	Bezeichnung Werkstoff-Nr.	Bearbeitungs- gruppe
10 SPb 20	1.0772	1	9 SMn 28	1.0715	1
100 Cr 6	1.2067	6/7	9 SMn 36	1.0736	1
105 WCr 6	1.2419	6/9	9 SMnPb 28	1.0718	1
12 CrMo 9 10	1.7380	6/7	9 SMnPb 36	1.0737	1
12 Ni 19	1.5680	10/11	Al 99	3.0205	21
13 CrMo 4 4	1.7335	6/7	AlCuMg 1	3.1325	22
14 MoV 6 3	1.7715	6/7	AlMg 1	3.3315	21
14 Ni 6	1.5622	6/7	AlMgSi 1	3.2315	22
14 Ni Cr 10	1.5732	6/7	C 105 W1	1.1545	3
14 Ni Cr 14	1.5752	6/7	C 125 W	1.1663	3
14 Ni Cr Mo	1.6657	6/7	St 37	1.0037	1
15 Cr 3	1.7015	6/7	St 52	1.0570	1
15 Cr Mo 5	1.7262	6/7	St 60	1.0060	2/3
15 Mo 03	1.5415	6/7	C 45	1.0503	2/3
16 MnCr 5	1.7131	6/7	C 55	1.0535	3
16 Mo 5	1.5423	6/7	C 60	1.0601	3
17 CrNiMo	1.6587	6/7	Cf 35	1.1183	2/3
21 NiCrMo 2	1.6523	6/8	Cf 53	1.1213	2/3
25 CrMo 4	1.7218	6/8	Ck 101	1.1274	3
28 Mn 6	1.1170	2	Ck 15	1.1141	1
32 CrMo 12	1.7361	6/9	Ck 55	1.1203	3
34 Cr 4	1.7033	6/8	Ck 60	1.1221	3
34 CrMo 4	1.7220	6/9	CoCr 20 W 15 Ni	2.4764	35
34 CrNiMo 6	1.6582	6/9	CuZn 15	2.0240	27
35 S 20	1.0726	2/3	CuZn 36 Pb 3	2.0375	26
36 CrNiMo 4	1.6511	6/9	E-Cu 57	2.0060	28
36 Mn 5	1.1167	2/3	G-AlSi 10 Mg	3.2381	24
36 NiCr 6	1.5710	3/9	G-AlSi 12	3.2581	23
38 MnSi 4	1.5120	3/9	G-AlSi 9 Cu 3	3.2163	23
39 CrMoV 13 9	1.8523	6/9	G-CuSn5Zn Pb	2.1096	27
40 Mn 4	1.1157	2/3	G-CuZn40Fe	2.0590	28
40 NiCrMo 2 2	1.6546	6/9	G-X 120 Mn 12	1.3401	35
41 Cr 4	1.7035	6/9	G-X 20 Cr 14	1.4027	12/13
41 CrAlMo 7	1.8509	6/9	G-X 40 NiCrSi 38 18	1.4865	31
40 CrMoMn 8 6	1.2311/12	6/9	G-X 45 Cr Si 9 3	1.4718	10/11
56 NiCrMoV 7	1.2714	6/9	G-X 5 CrNi 13 4	1.4313	12/13
41 CrMo 4	1.7223	6/9	G-X 5 CrNiMoNb 18 10	1.4581	14
42 Cr 4	1.7045	6/9	G-X 6 CrNi 18 9	1.4308	14
42 CrMo 4	1.7225	6/9	G-X 6 CrNiMo 18 10	1.4408	14
45 WCrV 7	1.2542	6/9	G-X 7 Cr 13	1.4001	12/13
50 CrV 4	1.8159	6/9	GG-10	0.6010	15
55 Cr 3	1.7176	6/9	GG-15	0.6015	15
55 NiCrMoV 6	1.2713	6/9	GG-20	0.6020	15
55 Si 7	1.0904	6/9	GG-25	0.6025	15/16
58 CrV 4	1.8161	6/9	GG-30	0.6030	16
60 SiCr 7	1.0961	6/9	GG-35	0.6035	16

Werkstofftabelle

Bezeichnung DIN	Bezeichnung Werkstoff-Nr.	Bearbeitungs- gruppe	Bezeichnung DIN	Bezeichnung Werkstoff-Nr.	Bearbeitungs- gruppe
GG-40	0.6040	16	X 30 WCrV 9 3	1.2581	10/11
GGG-35.3	0.7033	17	X 40 CrMoV 5 1	1.2344	10/11
GGG-40	0.7040	17	X 46 Tr 13	1.4034	10/13
GGG-40.3	0.7043	17	X 5 CrNi 18 9	1.4301	14
GGG-50	0.7050	18	X 5 CrNiMo 17 13 3	1.4436	14
GGG-60	0.7060	18	X 5 CrNiMo 18 10	1.4401	14
GGG-70	0.7070	18	X53 CrMnNiN 21 9	1.4871	12/13
GGG-NiCr 20 2	0.7660	18	X 5 Cr 13	1.4000	12/13
GGG-NiMn 13 7	0.7652	18	X 6 Cr 17	1.4016	12/13
GS-Ck 45	1.1191	2/3	X 6 CrMo 17	1.4113	12/13
GTS-35-10	0.8135	19	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	14
GTS-45-06	0.8145	20	X 6 CrNiNb 17 10	1.4550	14
GTS-55-04	0.8155	20	X 6 CrNiTi 18 10	1.4541	14
GTS-65-02	0.8165	20	X 2 CrNi 18 8	1.4317	14
GTS-70-02	0.8170	20			
NiCr 20 TiAl (Nimonic)	2.4631	33			
NiCr 22 Mo 9 Nb (Inconel)	2.4856	33			
NiCu 20 Al (Monel)	2.4375	34			
NiFe 25 Cr NbTi	2.4955	34			
S 18-0-1	1.3355	10/11			
S 18-1-2-5	1.3255	10/11			
S 2-9-2	1.3348	10/11			
S 6-5-2	1.3343	10/11			
S 6-5-2-5	1.3243	10/11			
TiAl 6 V 4	3.7165	36			
X 10 Cr 10	1.4006	12/13			
X 10 CrNiMoNb 18 12	1.4583	14			
X 10 CrNiS 18 9	1.4305	14			
X 100 CrMoV 5 1	1.2363	10/11			
X 12 CrMoS 17	1.4104	12/13			
X 12 CrNi 17 7	1.4310	14			
X 12 CrNi 22 12	1.4829	13			
X 12 CrNi 25 21	1.4845	14			
X 12 CrNiTi 18 9	1.4878	14			
X 12 NiCrSi 36 16	1.4864	31			
X 15 CrNiSi 20 12	1.4828	13			
X 165 CrMoV 12	1.2601	10/11			
X 2 CrNiMo 18 13	1.4440	14			
X 2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	14			
X 2 CrNiN 18 10	1.4311	14			
X 20 CrNi 17 2	1.4057	12/13			
X 210 Cr 12	1.2080	10/11			
X 155 CrVMo 12 1	1.2379	10/11			
X 36 CrMo 17	1.2316	10/11			
X 38 Cr Mo V 5 3	1.2367	10/11			
X210 CrW 12	1.2436	10/11			

Schnittdaten-Richwerte (un)beschichtete Hartmetallsorten

Bearbeitungs- gruppe	beschichtete Hartmetallsorten - Schnittgeschwindigkeit V_C (m/min)								
	TA50	HT50	Ti20	HT35/ HT30	KT25	KT28	KT05	SR30	AL10
1	180-350	210-420	200-500					150-300	
2	150-300	180-360	200-400					120-230	
3	100-220	120-260	150-250					80-150	
6	150-350	180-420	180-400					120-230	
7/8	100-220	120-260	150-250					80-180	
9	80-200	90-240						70-150	
10	150-320	180-380	180-350					120-200	
11	80-200	90-240						70-150	
12	150-300	180-360		120-250				120-250	
13	120-300	140-360		120-250				100-250	
14	150-320	180-380		120-250				180-250	
14	180-400	220-480		120-250				150-350	
14	150-320	180-380		120-250				150-250	
15	200-400	240-480	250-500		160-300	190-360			
16	180-350	220-420	200-400		160-300	190-360			
17	150-300	180-360	180-350		160-300	190-360			
18	130-250	160-300	150-250		160-300	190-360			
19	150-300	180-360	200-400		160-300	190-360			
20	100-180	120-190	120-200		160-300	190-360			
21			250-2000						250-2500
22			250-1500						250-2500
23			250-1500						250-2500
24			250-1500						250-2500
25			250-1000						250-2500
27			250-350						250-500
28			250-400						250-500
28			300-500						250-1000
29			160-700						160-1000
29			80-500						80-500
30									
31									
32									
33	30	40						20	
34	25	30						20	
35	30-50	40-60							
36			30-100	40-120					
38			60-80		60-220	70-260	160-250		
39			30-60		60-220	70-260	160-250		
40			30-60		60-220	70-260			
40			60-80		60-220	70-260			

Schnittdaten-Richwerte (un)beschichtete Hartmetallsorten

Bearbeitungs- gruppe	beschichtete Hartmetallsorten - Schnittgeschwindigkeit V_C (m/min)					unbeschichtete Hartmetallsorten Schnittgeschwindigkeit V_C (m/min)		
	MG30	MG15	AL10	KD16	TiN- HSSE	K15M	HS20	P25M
1					50-80			
2					30-50			
3					20-40			
6								
7/8								
9								
10								
11								
12	120-250	120-250				120-250	120-250	
13	120-250	120-250				120-250	120-250	
14	120-250	120-250			20-30	120-250	120-250	
14	120-250	120-250			30-50	120-250	120-250	
14	120-250	120-250			20-30	120-250	120-250	
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21			250-2500	500-2500				250-2500
22			250-2500	500-2500				250-2500
23			250-2500	500-2500				250-2500
24			250-2500	500-2500				250-2500
25			250-2500	500-2500				250-2500
27			250-500					250-500
28			250-500					250-500
28			250-1000					250-1000
29			160-1000					160-1000
29			80-500					80-500
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36	40-120	40-120				40-120	40-120	
38								
39								
40								
40								

Schnittdaten-Richwerte VHM-Fräser

Bearbeitungs- gruppe	Schnittgeschwindigkeit v_c (m/min)		
	MK10	Ti10	TC05
1		120-240	
2		120-200	
3		120-200	
6		100-180	
7/8		100-180	
9		100-180	
10		80-160	
11		80-160	
12		100-200	
13		100-200	
14		60-200	
14		80-200	
14		60-200	
15		130-200	
16		120-200	
17		140-180	
18		120-180	
19		120-180	
20		120-180	
21	400-800	500-1000	
22	200-500	400-800	
23	200-500	400-800	
24	400-800	500-1000	
25	400-800	500-1000	
27	200-350	200-450	200-600
28	200-350	200-450	200-600
28	200-350	200-450	200-600
29	60-120	100-250	
29	60-120	100-250	
30	100-200	100-300	
31		50-150	50-200
32		50-150	50-200
33		50-150	50-200
34		50-150	50-200
35		50-150	50-200
36	80-140	160-220	
38		80-160	100-250
39		60-140	80-220
40		80-140	100-250
40		80-140	100-250

Schnittdaten-Richwerte VHM-Fräser

Bearbeitungs- gruppe	Vorschub pro Zahn f_z (mm)					
	Flachstirn- und Torusfräser			Kugelfräser		
	$\varnothing 2-4$	$\varnothing 5-8$	$\varnothing 10-16$	$\varnothing 2-4$	$\varnothing 5-8$	$\varnothing 10-16$
1	0,015-0,05	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
2	0,015-0,05	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
3	0,015-0,05	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
6	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
7/8	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
9	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
10	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
11	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
12	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
13	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
14	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
14	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
14	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
15	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
16	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
17	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
18	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
19	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
20	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
21	0,015-0,05	0,025-0,07	0,04-0,12	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
22	0,015-0,05	0,025-0,07	0,04-0,12	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
23	0,015-0,05	0,025-0,07	0,04-0,12	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
24	0,015-0,05	0,025-0,07	0,04-0,12	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
25	0,015-0,05	0,025-0,07	0,04-0,12	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
27	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
28	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
28	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
29	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
29	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
30	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
31	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
32	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
33	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
34	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
35	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
36	0,015-0,04	0,025-0,05	0,04-0,1	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
38	0,01-0,03	0,02-0,04	0,04-0,08	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
39	0,01-0,03	0,02-0,04	0,04-0,08	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
40	0,01-0,03	0,02-0,04	0,04-0,08	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16
40	0,01-0,03	0,02-0,04	0,04-0,08	0,025-0,06	0,025-0,08	0,04-0,16



Dann berät Sie unsere Hotline gerne:

Montags bis Donnerstag 8.00 - 16.00 Uhr
Freitags 8.00 - 15.00 Uhr

0 800 37 23 7 36

0 800 FRAESEN

Oder wenden Sie sich an unseren Anwendungstechniker: