

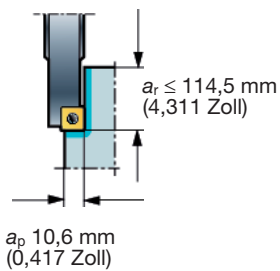
CoroMill® 331

Universeller-Scheibenfräser

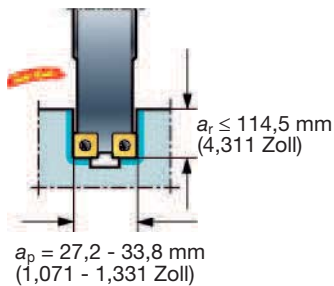
Für höchste Zerspanungsraten beim
Präzisionsnutenfräsen

Durchmesser 80 - 315 mm (3,150 - 12,000 Zoll)

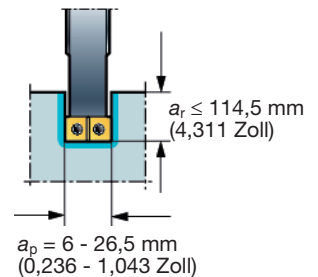
Eckfräsen



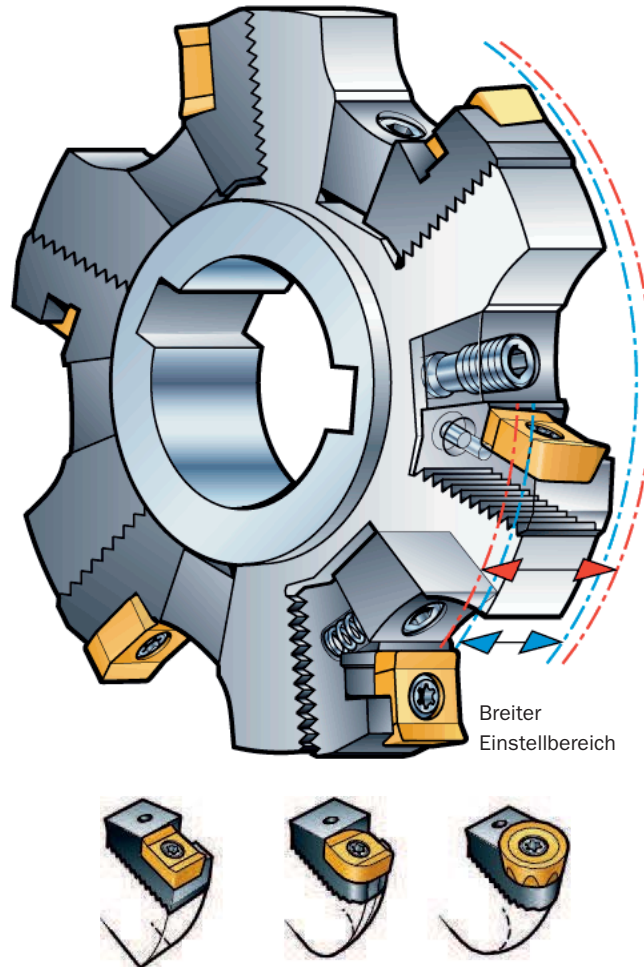
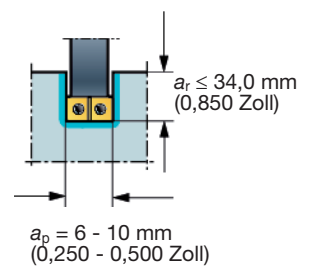
Doppel-zweiseitig
schneidend, Tailor-
Made



Dreiseitig schneidend



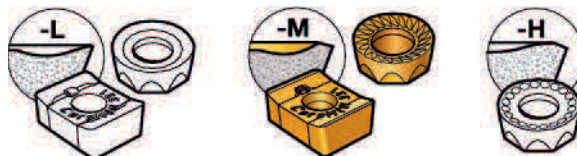
Dreiseitig schneidend mit
festen Plattensitzen



ISO - Anwen-
dungsbereiche:



Geometrien:



Mittlere Bearbeitung



0,03 mm 0,40 mm
(0,002 Zoll) (0,016 Zoll)



Tailor Made

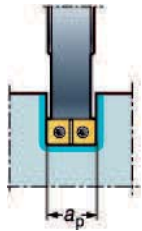
Werkzeugoptionen speziell entwickelt entsprechend
den Kundenanforderungen. Für Information über
unser Tailor-Made-Programm, siehe Seite J3

Wendeschneidplatten für CoroMill® 331

Nur fünf Plattengrößen nötig

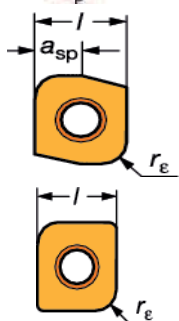
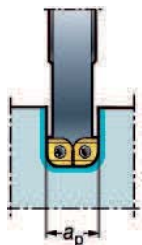
Ein umfassendes Programm an Standard- und TailorMade Wendeschneidplatten zur Herstellung von Nuten aller Art - ebenso wie Eckfräsen, Anspiegelungen und Aufbohren durch Spiralinterpolation.

Größe und Min. - Max. Nutenbreite



Größe	04	05	08	11	14
Nutenbreite (a_p)					
Min. Breite, mm, Zoll	.236 6.0	.315 8.0	.394 10.0	.591 15.0	.807 20.5
Fräserbreiten, mm/Zoll					
CM a_p = .236 - .315 DM a_p = .315 - .394 EM a_p = .394 - .472 KM a_p = .591 - .689 QM a_p = .807 - .925	6.0 - 8.0 8.0 - 10.0 10.0 - 12.0 15.0 - 17.5 20.5 - 23.5				
	-CM	-DM	-EM	-KM	-QM
Max. Breite, mm, Zoll	.315 8.0	.394 10.0	.472 12.0	.689 17.5	.925 23.5
Min. Breite, mm, Zoll	.315 8.0	.394 10.0	.472 12.0	.689 17.5	.925 23.5
Fräserbreiten, mm/Zoll					
FM a_p = .472 - .591 LM a_p = .689 - .807 RM a_p = .925 - 1.043			12.0 - 15.0 17.5 - 20.5 23.5 - 26.5		
			-FM	-LM	-RM
Max. Breite, mm, Zoll			.591 15.0	.807 20.5	1.043 26.5

Größe und verfügbare Radien



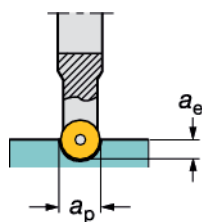
$$a_{sp} \approx \frac{a_p}{2} + .008$$

Tailor Made

Andere Radien als kundenspezifische Option lieferbar

		Leichtschnitt-Radiuswendeplatten in H-Toleranz für die meisten Werkstückstoffe					
		N331.A		R/L331.A			
r_e mm		0.5	0.8	1.52	2.29	3.05	4.83
r_e Zoll		.020	.031	.060	.090	.120	.190
Größe							
04							
05							
08							
11							
14							

Empfehlungen zum Vollnutenfräsen mit runden Wendeschneidplatten

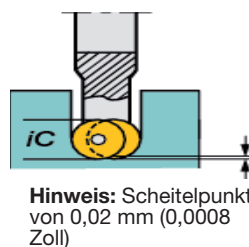


Max. axiale Schnittbreite (a_p) = Plattengröße (iC)

Max. radiale Schnitttiefe (a_e) = $1/2 iC$

Achtung!

Die Kontaktlänge der Schneidkante beträgt 180°.



Hinweis: Scheitelpunkt von 0,02 mm (0,0008 Zoll)

Max. Nuttiefe (a_e) > Größe (iC)

Beim Erstellen von Nuten tiefer als iC wird die Verstellung aller Kassetten von 0,5 mm (0,020 Zoll) nach außen ("Zick-Zack"-Anordnung) empfohlen. Die Nut wird um 0,5+0,5 mm (0,020+0,020 Zoll) erweitert, aber die Kontaktlänge für jede Wendeschneidplatte auf 90° reduziert.

Nutenfräsen

		Wende- platten- Geometrie	Größe mm Zoll	Vorschub/Zahn, f_z (mm/ Zahn)		Max. Spandicke, h_{ex} , mm		Vorschub pro Zahn, f_z (Zoll/Zahn)		Max. Spanungsdicke, h_{ex} , (Zoll)	
				Startwert	(min.- max.)	Startwert	(min.- max.)	Startwert (min.- max.)	Startwert (min.- max.)		
Scheibenfräser											
	-PL, -ML, -KL	04, 05	0.15	(0.05-0.22)	0.10	(0.05-0.15)	.006	(.002-.009)	.004	(.002-.006)	
	-WL, -NL	08, 11, 13, 14	0.18	(0.07-0.22)	0.12	(0.08-0.15)	.007	(.003-.009)	.005	(.003-.006)	
	-PM, -ML	04, 05	0.19	(0.08-0.29)	0.13	(0.08-0.20)	.007	(.003-.011)	.005	(.003-.008)	
	-KM, -WM	08, 11, 14	0.25	(0.10-0.29)	0.17	(0.10-0.20)	.010	(.004-.011)	.007	(.004-.008)	
	RCHT/ RCKT										
	-PL, -ML, -KL		0.11	(0.05-0.22)	0.10	(0.08-0.12)	.004	(.003-.007)	.003	(.002-.005)	
	-WM, -PM, -MM, -KM	9, 10, 12, 13,16	0.24	(0.10-0.28)	0.17	(0.10-0.20)	.009	(.004-.011)	.007	(.004-.012)	

Fräsen mit großem Eingriff, Zoll-Werte

ISO P	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft, kc 0,016	Härte Brinell	HB	mc	CT530		GC1010	
								Max. Spandicke, h_{ex} Zoll		Zoll	
								.004 – .006 – .008		.002 – .004 – .008	
Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min											
			Stahl								
			Unlegiert								
P1.1.Z.AN	01.1		C = 0.10 – 0.25%	216,500	125	0.25		1400-1250-1150		-	
P1.2.Z.AN	01.2		C = 0.25 – 0.55%	233,000	150	0.25		1250-1150-1050		-	
P1.3.Z.AN	01.3		C = 0.55 – 0.80%	247,000	170	0.25		1200-1050-970		-	
P1.3.Z.AN	01.4			260,500	210	0.25		1050-940-850		-	
P1.3.Z.HT	01.5			291,500	300	0.25		770-690-630		-	
			Niedriglegiert (Legierungsanteile ≤ 5%)								
P2.1.Z.AN	02.1		Nicht gehärtet	246,500	175	0.25		980-890-800		-	
P2.5.Z.HT	02.2		Vergütet	278,500	300	0.25		640-580-520		-	
			Hochlegiert (Legierungsanteile > 5%)								
P3.0.Z.AN	03.11		Geglüht	282,000	200	0.25		740-670-610		590-540-440	
P3.1.Z.AN	03.13		Gehärteter Werkzeugstahl	311,000	200	0.25		620-560-500		490-445-360	
P3.0.Z.HT	03.21			420,000	300	0.25		540-485-440		430-390-315	
P3.0.Z.HT	03.22			448,500	380	0.25		340-305-275		270-245-200	
			Stahlguss								
P1.5.C.UT	06.1		Unlegiert	204,000	150	0.25		1000-910-820		800-720-590	
P2.6.C.UT	06.2		Niedriglegiert (Legierungsanteile ≤ 5%)	230,500	200	0.25		800-720-650		630-570-470	
P3.0.C.UT	06.3		Hochlegiert (Legierungsanteile > 5%)	283,500	200	0.25		580-530-475		465-420-345	
ISO M	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft, kc 0,016	Härte Brinell	HB	mc	CT530		GC1025	
								Max. Spandicke, h_{ex} Zoll		Zoll	
								.004 – .006 – .008		.002 – .004 – .008	
Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min											
			Rostfreier Stahl								
			Ferritisch/martensitisch								
P5.0.Z.AN	05.11		Nicht gehärtet	262,000	200	0.21		940-830-740		830-740-590	
P5.0.Z.PH	05.12		PH-gehärtet	411,500	330	0.21		670-600-530		590-520-415	
P5.0.Z.HT	05.13		Gehärtet	340,000	330	0.21		700-620-550		610-540-430	
			Austenitisch								
M1.0.Z.AQ	05.21		Nicht gehärtet	285,000	200	0.21		870-780-690		820-730-580	
M1.0.Z.PH	05.22		PH-gehärtet	414,000	330	0.21		640-580-510		560-500-400	
M2.0.Z.AQ	05.23		Superaustenitisch	328,000	200			–		–	
			Austenitisch-ferritisch (Duplex)								
M3.1.Z.AQ	05.51		Nicht schweißbar ≥ 0,05%C	286,500	230	0.21		850-760-680		670-600-475	
M3.2.Z.AQ	05.52		Schweißbar < 0,05%C	356,500	260	0.21		750-670-600		570-510-405	
			Rostfreier Stahl – gegossen								
			Ferritisch/martensitisch								
P5.0.C.UT	15.11		Nicht gehärtet	246,500	200	0.25		830-740-660		740-660-520	
P5.0C.PH	15.12		PH-gehärtet	354,500	330	0.25		590-520-465		520-460-365	
P5.0.C.HT	15.13		Gehärtet	311,000	330	0.25		640-570-510		560-500-395	
M1.0.C.UT	15.21		Nicht vergütet	261,000	200	0.25		830-740-660		780-690-550	
M1.0C.PH	15.22		PH-gehärtet	356,000	330	0.25		590-530-470		520-460-365	
M2.0.C.AQ	15.23		Superaustenitisch	310,500	200			–		–	
			Austenitisch-ferritisch (Duplex)								
M3.1.C.AQ	15.51		Nicht schweißbar ≥ 0,05%C	258,000	230	0.25		810-720-640		640-570-450	
M3.2.C.AQ	15.52		Schweißbar < 0,05%C	326,500	260	0.25		700-630-560		530-475-375	
ISO K	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft, kc 0,016	Härte Brinell	HB	mc	CB50		CC6190	
								Max. Spandicke, h_{ex} Zoll		Zoll	
								.004 – .006 – .008		.004 – .008 – .012	
Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min											
			Temperguss								
K1.1.C.NS	07.1		Ferritic (short chipping)	115,000	130	0.28		-		4250-3500-2850	
K1.1.C.NS	07.2		Pearlitic (long chipping)	131,000	230	0.28		-		3550-2900-2350	
			Grauguss								
K2.1.C.UT	08.1		Low tensile strength	130,000	180	0.28		2750-2350-2000		5150-4200-3450	
K2.2.C.UT	08.2		High tensile strength	159,500	245	0.28		2950-2550-2150		3900-3200-2600	
			Kugelgraphitguß								
K3.1.C.UT	09.1		Ferritic	130,000	160	0.28		-		3300-2700-2200	
K3.3.C.UT	09.2		Pearlitic	194,500	250	0.28		1600-1350-1150		2750-2250-1850	

4,000 Zoll
(100 mm)5,000 Zoll
(125 mm)

Bedingungen:

Fräserdurchm. 5,000 Zoll (125 mm)
Arbeitseingriff 4,000 Zoll (100 mm)

GC1025	GC1030	GC4220	GC4230	GC4240	GC3040	GC2030	GC2040	SM30
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.002-.004-.008	.002-.004-.008	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.016	.004-.008-.016	.004-.008-.016
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
1100-1000-820 1000-910-740 950-860-700 820-750-610 610-550-450	1250-1100-910 1100-1000-820 1050-940-770 910-820-670 670-610-500	1600-1300-1050 1450-1200-960 1350-1100-910 1200-970-790 880-720-590	1300-1050-870 1150-960-780 1100-900-740 970-790-650 710-580-475	1100-910-740 1000-820-670 940-770-630 820-670-550 610-500-405	1250-1050-850 1150-930-760 1100-880-720 940-770-630 700-570-465	960-780-520 860-700-470 810-660-440 710-580-390 520-430-285	960-780-520 860-700-470 810-660-440 710-580-390 520-430-285	870-740-540 780-670-490 740-630-460 650-550-405 475-405-300
920-830-680 510-460-375	860-780-640 560-510-415	1100-920-750 730-600-490	920-750-610 600-490-400	780-640-520 510-415-340	890-730-600 580-475-390	670-550-370 440-360-240	670-550-370 440-360-240	610-520-380 400-340-250
590-540-440 490-445-360 430-390-315 270-245-200	590-540-440 490-445-360 430-390-315 270-245-200	970-800-650 710-580-475 610-500-410 385-315-255	630-510-420 520-430-350 455-370-305 285-235-190	540-440-360 445-360-295 390-315-260 245-200-160	680-550-450 560-460-375 490-400-325 305-250-205	510-415-275 415-340-225 365-300-200 225-185-125	510-415-275 415-340-225 365-300-200 225-185-125	460-395-290 385-330-240 335-285-210 210-180-130
800-720-590 630-570-470 465-420-345	800-720-590 630-570-470 465-420-345	1150-940-770 910-740-610 670-550-445	850-690-570 680-550-450 495-405-330	720-590-480 570-470-385 420-345-280	910-740-610 720-590-485 530-435-355	680-560-370 550-445-300 400-325-220	680-560-370 550-445-300 400-325-220	620-530-390 495-425-310 360-310-225
GC1030	1040	S30T	S40T	GC2030	GC2040	GC4230	GC4240	SM30
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.002-.004-.008	.002-.006-.010	.002-.006-.010	.004-.008-.012	.002-.006-.010	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.016	.004-.008-.016
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
830-740-590 590-520-415 610-540-430	610-450-330 430-315-235 445-330-245	830-610-450 580-430-320 610-445-330	810-650-510 560-445-355 590-470-375	790-630-500 560-445-350 580-460-365	780-620-495 540-425-340 570-450-360	900-710-570 620-490-390 640-510-410	690-550-345 455-365-230 520-410-260	600-520-380 345-295-215 360-305-225
820-730-580 560-500-400 –	590-435-325 415-305-225 405-300-220	810-600-445 560-415-305 560-415-305	680-540-430 540-425-340 475-375-300	770-610-485 540-425-340 –	660-520-415 520-410-325 –	–	610-485-305 440-350-220 –	560-480-355 330-285-205 –
670-600-475 570-510-405	495-365-270 410-305-225	670-495-365 570-420-310	570-450-360 460-365-290	640-510-405 540-425-340	550-435-345 440-350-280	–	550-435-275 440-350-220	550-470-345 420-360-265
740-660-520 520-460-365 560-500-395 780-690-550 520-460-365	540-400-295 375-275-200 405-300-220 560-415-310 365-270-200	730-540-400 510-380-280 560-410-305 770-570-425 520-380-280	720-570-455 490-390-310 540-430-345 650-520-415 490-390-310	700-560-445 485-385-305 530-420-335 730-580-465 485-385-305	690-550-440 470-375-295 520-415-330 630-500-395 470-375-300	800-630-500 540-430-340 590-470-375	610-485-305 400-320-200 475-375-240 580-460-290 400-320-200	540-460-335 300-255-190 330-280-205 530-455-335 300-260-190
– 640-570-450 530-475-375	365-270-200 470-350-255 385-285-210	500-370-275 640-470-345 530-390-290	425-340-270 540-430-340 430-345-275	– 610-485-385 495-395-315	– 520-410-325 415-330-265	–	– 520-415-260 410-325-205	– 520-445-325 390-335-245
GC3220	GC3040	K20W	GC4220	GC4230	GC1020	H13A	K20D	
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.004-.008-.012	.004-.008-.016	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.016	.004-.008-.016	.004-.008-.012	
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
1000-820-670 830-680-550	790-640-430 650-530-355	830-680-560 680-560-455	830-680-560 680-560-455	700-570-465 570-470-385	960-780-640 780-640-520	395-335-245 325-280-205	870-710-580 720-590-480	
1100-890-730 870-720-580	850-700-465 680-560-375	950-780-640 720-590-485	900-740-600 720-590-485	760-620-510 610-495-405	1100-900-730 830-680-550	430-365-270 340-290-215	950-780-630 760-620-510	
680-560-455 640-520-425	530-435-290 495-405-270	560-460-375 520-430-350	560-460-375 520-430-350	475-390-320 440-360-295	650-530-435 600-490-400	270-230-170 250-215-155	590-485-395 550-450-370	

Fräsen

F

Bohren

F

Aufbohren

G

Werkzeugsysteme

J

Allgemeine Informationen

Fräsen mit großem Eingriff, Zoll-Werte

ISO N	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft kc 1	Härte Brinell	mc	CD10		H10	
							Max. Spandicke, h_{ex} Zoll			
							.004-.006-.008		.004-.006-.008	
							Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min			
N1.2.Z.UT	30.11		Aluminiumlegierungen Gewalzt, nicht ausgehärtet	58,000	60		6150-5700-5250		3050-2850-2650	
N1.2.Z.AG	30.12		Gewalzt oder gewalzt und ausgehärtet	94,500	100		5550-5100-4750		2750-2550-2350	
N1.3.C.UT	30.21		Aluminiumlegierungen Gegossen, nicht gealtert	87,000	75	0.25	6150-5700-5250		3050-2850-2650	
N1.3.C.AG	30.22		Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	101,500	90	0.25	5550-5150-4750		2750-2550-2350	
N1.1.Z.UT	30.3		Aluminiumlegierungen Al >99%	50,500	30		6200-5700-5300		3100-2850-2650	
N1.4.C.NS	30.41		Aluminiumlegierungen Guss, 13–15% Si	101,500	130		2450-2300-2100		1250-1150-1050	
	30.42		Guss, 16–22% Si	101,500	130		1850-1700-1600		930-860-790	
N3.3.U.UT	33.1		Kupfer und Kupferlegierungen Automatenlegierungen, ≥1% Pb	79,500	110	0.25	3100-2850-2650		1550-1450-1300	
N3.2.C.UT	33.2		Messing, Bleilegierungen, ≤1% Pb	80,000	90		3100-2850-2650		1550-1400-1300	
N3.1.U.UT	33.3		Bronze und bleifreies Kupfer, einschl. Elektrolytkupfer	196,000	100	0.25	2150-2000-1850		1100-1000-920	
ISO S	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft kc 1	Härte Brinell	mc	GC1025		GC1030	
							Max. Spandicke, h_{ex} Zoll			
							.004-.006-.008		.004-.006-.008	
							Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min			
S1.0.U.AN	20.11		Warmfeste Superlegierungen Fe-basiert Geglüht oder lösungsbehandelt	348,000	200	0.25	200-180-160		200-180-160	
S1.0.U.AG	20.12		Ausgehärtet oder lösungsbehandelt und ausgehärtet	359,000	280	0.25	150-135-120		150-135-120	
S2.0.Z.AN	20.21		Ni-basiert Geglüht oder lösungsbehandelt	383,000	250	0.25	190-170-155		190-170-155	
S2.0.Z.AG	20.22		Ausgehärtet oder lösungsbehandelt und ausgehärtet	420,500	350	0.25	120-105-95		120-105-95	
S2.0.C.NS	20.24		Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	436,500	320	0.25	145-130-120		150-140-120	
S3.0.Z.AN	20.31		Co-basiert Geglüht oder lösungsbehandelt	391,500	200	0.25	80-70-65		80-70-65	
S3.0.Z.AG	20.32		Lösungsbehandelt und ausgehärtet	432,000	300	0.25	55-50-45		55-50-45	
S3.0.C.NS	20.33		Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	450,500	320	0.25	50-45-40		50-45-40	
S4.1.Z.UT	23.1		Titanlegierungen1) Reintitan (99,5% Ti)	188,500	Rm ²⁾ 400	0.23	415-375-340		415-375-340	
S4.2.Z.AN	23.21		α , ähnlich α und $\alpha + \beta$ Legierungen, geglüht	203,000	950	0.23	185-165-150		185-165-150	
S4.3.Z.AG	23.22		$\alpha + \beta$ Legierungen in ausgehärtetem Zustand, β Legierungen, geglüht oder ausgehärtet	203,000	1050	0.23	145-130-120		145-130-120	
ISO H	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft kc 1	Härte Brinell	mc	CB50		CT630	
							Max. Spandicke, h_{ex} Zoll			
							.003-.005-.008		.003-.004-.008	
							Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min			
H1.3.Z.HA	04.1		Extra harter Stahl Vergütet	606,500	59 HRC	0.25	520-455-370		260-245-185	
H2.0.C.UT	10.1		Kokillenhartguss Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	326,500	400	0.28	990-870-700		495-465-350	

1) 45-60° Einstellwinkel. Es sollte Kühlschmierstoff und eine positive Geometrie eingesetzt werden.

2) Rm = maximale Festigkeit, gemessen in MPa.



Bedingungen:

Fräserdurchm. 5,000 Zoll (125 mm) Arbeitseingriff 4,000 Zoll (100 mm)

CT530	GC1025	GC1030	H10F	H13A		
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll						
.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008		
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min						
3400-3100-2900	3200-3000-2750	3200-3000-2750	3050-2850-2650	2450-2250-2100		
3050-2800-2600	2900-2700-2500	2900-2700-2500	2750-2550-2350	2200-2050-1900		
3400-3150-2900	3250-3000-2750	3250-3000-2750	3050-2850-2650	5600-5150-4800		
3050-2800-2600	3250-3000-2750	3250-3000-2750	2750-2550-2350	4750-4400-4050		
3400-3150-2900	3250-3000-2800	3250-3000-2800	3100-2850-2650	2450-2300-2100		
1350-1250-1150	1300-1200-1100	1300-1200-1100	1250-1150-1050	990-910-850		
1000-940-870	970-900-830	970-900-830	930-860-790	740-690-630		
1700-1550-1450	1600-1500-1400	1600-1500-1400	1550-1450-1300	1250-1150-1050		
1700-1550-1450	1600-1500-1400	1600-1500-1400	1550-1400-1300	1250-1150-1050		
1200-1100-1000	1150-1050-970	1150-1050-970	1100-1000-920	860-800-740		
H13A	H10F	S30T	S40T	GC2030	GC2040	
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll						
.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.010	
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min						
195-180-170	180-165-155	-	-	185-165-150	190-170-140	
145-130-120	130-120-115	-	-	135-125-110	140-125-105	
185-175-160	170-160-145	-	-	175-160-145	180-165-135	
115-105-100	105-95-90	-	-	110-100-90	115-100-85	
145-135-125	130-120-110	-	-	135-120-110	135-125-100	
75-65-60	70-65-55	-	-	75-65-60	75-65-55	
55-50-45	50-45-39	-	-	55-50-45	55-50-39	
50-45-40	45-40-37	-	-	50-45-39	50-45-35	
410-380-350	375-345-320	485-445-415	415-380-355	385-350-315	400-370-325	
165-150-140	145-135-125	215-200-185	150-140-125	155-140-125	145-130-115	
125-115-105	110-105-95	170-155-145	125-115-115	135-120-110	120-110-100	
GC4220	GC3040	GC1010	GC1025	GC1030		
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll						
.004-.006-.010	.004-.008-.010	.003-.005-.008	.003-.005-.008	.003-.005-.008		
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min						
175-150-115	140-110-95	360-310-255	130-115-95	130-115-95		
330-285-220	270-205-180	690-600-490	250-215-175	250-215-175		

Fräsen

E

Bohren

F

Aufbohren

G

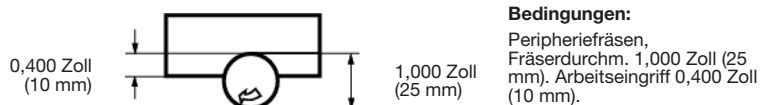
Werkzeugsysteme

J

Allgemeine Informationen

Fräsen mit kleinem Eingriff, Zoll-Werte

ISO P	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft, kc 0,016	Härte Brinell	MC	CT530		GC1010	
						Max. Spandicke, h _{ex} Zoll			
						.004-.006-.008		.002-.004-.008	
MC-Nr.			lbs/Zoll ²	HB		Schnittgeschwindigkeit v _c , ft/min			
		Stahl							
		Unlegiert							
P1.1.Z.AN	01.1	C = 0.10 –0.25%	216,500	125	0.25	1650-1600-1550		-	
P1.2.Z.AN	01.2	C = 0.25–0.55%	233,000	150	0.25	1450-1450-1400		-	
P1.3.Z.AN	01.3	C = 0.55–0.80%	247,000	170	0.25	1400-1350-1350		-	
P1.3.Z.AN	01.4		260,500	210	0.25	1200-1200-1150		-	
P1.3.Z.HT	01.5		291,500	300	0.25	890-880-860		-	
		Niedriglegiert (Legierungsanteile ≤5 %)							
P2.1.Z.AN	02.1	Nicht gehärtet	246,500	175	0.25	1150-1100-1100		-	
P2.5.Z.HT	02.2	Vergütet	278,500	300	0.25	750-730-720		-	
		Hochlegiert (Legierungsanteile >5%)							
P3.0.Z.AN	03.11	Geglüht	282,000	200	0.25	870-850-830		640-630-600	
P3.1.Z.AN	03.13	Gehärteter Werkzeugstahl	311,000	200	0.25	720-700-690		530-520-495	
P3.0.Z.HT	03.21		420,000	300	0.25	630-620-600		465-455-435	
P3.0.Z.HT	03.22		448,500	380	0.25	395-385-380		290-285-270	
		Stahlguss							
P1.5.C.UT	06.1	Unlegiert	204,000	150	0.25	1150-1150-1100		860-840-810	
P2.6.C.UT	06.2	Niedriglegiert (Legierungsanteile ≤5 %)	230,500	200	0.25	930-910-890		690-670-640	
P3.0.C.UT	06.3	Hochlegiert (Legierungsanteile >5%)	283,500	200	0.25	680-670-650		500-490-470	
ISO M	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft, kc 0,016	Härte Brinell	MC	CT530		GC1025	
						Max. Spandicke, h _{ex} Zoll			
						.004-.006-.008		.004-.006-.008	
MC-Nr.			lbs/Zoll ²	HB		Schnittgeschwindigkeit v _c , ft/min			
		Rostfreier Stahl							
		Ferritisch/martensitisch							
P5.0.Z.AN	05.11	Nicht gehärtet	262,000	200	0.21	1100-1100-1050		910-890-840	
P5.0.Z.PH	05.12	PH-gehärtet	411,500	330	0.21	800-780-760		640-630-590	
P5.0.Z.HT	05.13	Gehärtet	340,000	330	0.21	830-810-790		660-650-610	
		Austenitisch							
M1.0.Z.AQ	05.21	Nicht gehärtet	285,000	200	0.21	1050-1000-990		890-870-830	
M1.0.Z.PH	05.22	PH-gehärtet	414,000	330	0.21	770-750-730		620-600-570	
M2.0.Z.AQ	05.23	Superaustenitisch	328,000	200		-		-	
		Austenitisch-ferritisch (Duplex)							
M3.1.Z.AQ	05.51	Nicht schweißbar ≥ 0,05%C	286,500	230	0.21	1000-990-970		740-720-680	
M3.2.Z.AQ	05.52	Schweißbar < 0,05%C	356,500	260	0.21	900-880-860		620-610-580	
		Rostfreier Stahl – gegossen							
		Ferritisch/martensitisch							
P5.0.C.UT	15.11	Nicht gehärtet	246,500	200	0.25	990-970-940		810-790-750	
P5.0c.PH	15.12	PH-gehärtet	354,500	330	0.25	700-680-670		560-550-520	
P5.0.C.HT	15.13	Gehärtet	311,000	330	0.25	760-740-720		610-590-570	
		Austenitisch							
M1.0.C.UT	15.21	Austenitisch	261,000	200	0.25	990-960-940		850-830-790	
M1.0c.PH	15.22	PH-gehärtet	356,000	330	0.25	700-690-670		570-550-520	
M2.0.C.AQ	15.23	Superaustenitisch	310,500	200		-		-	
		Austenitisch-ferritisch (Duplex)							
M3.1.C.AQ	15.51	Nicht schweißbar ≥ 0,05%C	258,000	230	0.25	960-940-910		700-680-650	
M3.2.C.AQ	15.52	Schweißbar < 0,05%C	326,500	260	0.25	840-820-800		580-560-540	
ISO K	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft, kc 0,016	Härte Brinell	MC	CB50		CC6190	
						Max. Spandicke, h _{ex} Zoll			
						0.004-0.006-0.008		0.004-0.006-0.012	
MC-Nr.			lbs/Zoll ²	HB		Schnittgeschwindigkeit v _c , ft/min			
		Temperguss							
		Ferritisch (kurzspanend)	115,000	130	0.28	-		5000-4800-4550	
K1.1.C.NS	07.2	Perlitisch (langspanend)	131,000	230	0.28	-		4100-3950-3750	
		Grauguss							
K2.1.C.UT	08.1	Niedrige Festigkeit	130,000	180	0.28	3550-3400-3300		6050-5750-5500	
K2.2.C.UT	08.2	Hohe Festigkeit	159,500	245	0.28	3800-3650-3550		4600-4400-4200	
		Kugelgraphitguß							
K3.1.C.UT	09.1	Ferritisch	130,000	160	0.28	-		3850-3700-3550	
K3.3.C.UT	09.2	Perlitisch	194,500	250	0.28	2050-2000-1900		3200-3050-2900	



GC1025	GC1030	GC4220	GC4230	GC4240	GC3040	GC2030	GC2040	SM30
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.002-.004-.008	.002-.004-.008	.004-.006-.012	.004-.006-.012	.004-.008-.012	.004-.006-.012	.004-.006-.010	.004-.008-.012	.004-.008-.012
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
1200-1200-1150 1100-1050-1000 1000-1000-960 890-870-830 660-650-620	1350-1300-1250 1200-1150-1100 1150-1100-1050 980-960-920 730-710-680	1850-1850-1700 1700-1650-1550 1600-1550-1450 1400-1350-1250 1000-1000-940	1500-1450-1400 1350-1300-1250 1300-1250-1200 1150-1100-1050 840-800-760	1300-1250-1200 1150-1100-1050 1100-1050-1000 960-920-880 710-680-650	1500-1450-1350 1350-1300-1200 1250-1250-1150 1100-1050-1000 810-800-740	1100-1100-1050 1000-990-940 950-930-880 830-820-780 610-600-570	1100-1050-1000 1000-960-920 950-900-860 830-800-760 610-590-560	980-950-910 880-850-820 830-800-780 730-700-680 540-520-500
990-970-930 550-540-520	930-910-870 610-590-570	1300-1300-1200 860-840-780	1050-1000-980 700-670-640	910-870-830 590-570-540	1050-1000-950 680-660-620	790-770-740 510-500-480	790-750-720 510-490-470	690-660-640 450-435-420
640-630-600 530-520-495 465-455-435 290-285-270	640-630-600 530-520-495 465-455-435 290-285-270	1150-1100-1050 830-810-760 720-700-660 450-440-410	740-700-670 610-580-560 530-510-485 335-320-305	630-600-570 520-495-475 455-435-415 285-270-260	790-770-720 660-640-600 570-560-520 360-350-330	590-580-550 485-475-450 425-415-400 265-260-250	590-570-540 485-465-440 425-405-390 265-255-240	520-500-485 430-415-405 380-365-355 235-230-220
860-840-810 690-670-640 500-490-470	860-840-810 690-670-640 500-490-470	1350-1300-1200 1050-1050-970 780-760-710	990-950-910 790-760-720 580-550-530	840-810-770 670-640-610 490-470-450	1050-1050-970 850-830-770 620-610-570	790-780-740 640-630-600 465-455-435	790-760-730 640-610-580 465-445-425	700-680-650 560-540-520 410-395-380
GC1030	1040	S30T	S40T	GC2030	GC2040	GC4230	GC4240	SM30
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.002-.004-.008	.002-.006-.010	.002-.006-.010	.004-.008-.010	.002-.006-.010	.004-.008-.010	.004-.008-.010	.004-.008-.012	.004-.008-.012
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
910-890-840 640-630-590 660-650-610	680-640-600 485-450-420 500-470-440	930-870-810 660-610-570 680-540-590	970-920-900 670-630-620 710-670-650	860-820-780 610-580-550 630-600-570	930-890-860 640-610-590 680-640-630	1050-1000-990 740-700-680 770-730-710	820-780-740 540-520-490 620-590-560	680-660-640 390-375-360 405-390-375
890-870-830 620-600-570 -	660-640-580 465-435-405 455-425-395	910-850-800 630-590-550 630-590-550	810-770-750 640-610-590 570-540-520	840-800-760 580-560-530 -	780-740-730 620-590-570 -	- - -	730-690-660 520-500-475 -	630-610-590 375-360-350 -
740-720-680 620-610-580	560-520-490 465-435-405	750-710-660 640-600-560	680-650-630 550-520-510	700-670-630 590-560-530	650-620-610 530-500-490	- -	650-620-590 530-500-475	620-600-580 475-460-445
810-790-750 560-550-520 610-590-570	610-570-530 420-390-365 455-425-400	830-770-720 580-540-500 620-580-550	860-820-800 580-550-540 650-620-600	770-730-690 530-500-475 580-550-520	830-790-770 560-530-520 620-590-580	950-900-880 650-610-600 710-670-650	730-690-660 475-455-430 570-540-510	610-590-570 340-330-315 370-360-345
850-830-790 570-550-520	640-590-550 420-395-365	870-810-760 580-540-510	780-740-720 590-560-540	800-760-720 530-500-480	750-710-690 560-540-520		690-660-630 480-455-430	600-580-560 340-330-315
- 700-680-650 580-560-540	415-385-360 530-495-460 430-405-375	570-530-495 710-670-620 590-560-520	510-480-470 640-610-600 520-490-480	- 670-630-600 540-520-490	- 620-590-570 495-470-460	-	- 620-590-560 490-465-440	- 590-570-550 440-425-410
GC3220	GC3040	K20W	GC4220	GC4230	GC1020	H13A	K20D	
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.004-.006-.010	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.006-.010	.004-.006-.010	.004-.008-.012	.004-.008-.012	.004-.008-.012	
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
1150-1150-1100 970-950-900	920-880-840 760-720-690	970-930-890 800-760-730	970-950-910 800-780-740	810-800-760 670-660-630	1100-1050-1000 920-870-840	445-430-415 365-355-340	1000-970-930 840-800-770	
1250-1250-1200 1000-1000-960	1000-950-910 800-770-730	1100-1050-1000 840-810-770	1050-1050-980 840-830-790	890-870-830 710-690-660	1300-1250-1150 970-930-890	485-465-450 385-370-360	1100-1050-1000 890-850-810	
800-780-750 740-730-700	630-600-570 580-560-530	660-630-600 610-590-560	660-650-620 610-600-570	560-540-520 520-500-480	760-730-690 700-670-640	305-295-285 280-270-260	690-660-630 650-620-590	

Fräsen

F

Bohren

F

Aufbohren

G

Werkzeugsysteme

J

Allgemeine Informationen

Fräsen mit kleinem Eingriff, Zoll-Werte

ISO N	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft kc 1	Härte Brinell	mc	CD10		CT530	
							Max. Spandicke, h_{ex} Zoll			
							.004-.006-.008			
							Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min			
N1.2.Z.UT	30.11		Aluminiumlegierungen Gewalzt, nicht ausgehärtet	58,000	60		6950-6800-6700		3800-3750-3700	
N1.2.Z.AG	30.12		Gewalzt oder gewalzt und ausgehärtet	94,500	100		6250-6150-6050		3450-3400-3300	
N1.3.C.UT	30.21		Aluminiumlegierungen Gegossen, nicht gealtert	87,000	75	0.25	6950-6800-6700		3800-3750-3700	
N1.3.C.AG	30.22		Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	101,500	90	0.25	6250-6150-6050		3450-3400-3300	
N1.1.Z.UT	30.3		Aluminiumlegierungen Al >99%	50,500	30		7000-6850-6750		3850-3750-3700	
N1.4.C.NS	30.41		Aluminiumlegierungen Guss, 13–15% Si	101,500	130		2800-2750-2700		1550-1500-1500	
	30.42		Guss, 16–22% Si	101,500	130		2100-2050-2000		1150-1150-1100	
N3.3.U.UT	33.1		Kupfer und Kupferlegierungen Automatenlegierungen, $\geq 1\%$ Pb	79,500	110	0.25	3500-3400-3350		1900-1900-1850	
N3.2.C.UT	33.2		Messing, Bleilegierungen, $\leq 1\%$ Pb	80,000	90		3450-3400-3350		1900-1900-1850	
N3.1.U.UT	33.3		Bronze und bleifreies Kupfer, einschl. Elektrolytkupfer	196,000	100	0.25	2450-2400-2350		1350-1300-1300	
ISO S	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft kc 1	Härte Brinell	mc	GC1025		GC1030	
							Max. Spandicke, h_{ex} Zoll			
							.002-.006-.008			
							Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min			
S1.0.U.AN	20.11		Warmfeste Superlegierungen Fe-basiert Geglüht oder lösungsbehandelt	348,000	200	0.25	235-225-225		235-225-225	
S1.0.U.AG	20.12		Ausgehärtet oder lösungsbehandelt und ausgehärtet	359,000	280	0.25	175-170-165		175-170-165	
S2.0.Z.AN	20.21		Ni-basiert Geglüht oder lösungsbehandelt	383,000	250	0.25	225-215-215		225-215-215	
S2.0.Z.AG	20.22		Ausgehärtet oder lösungsbehandelt und ausgehärtet	420,500	350	0.25	140-135-130		140-135-130	
S2.0.C.NS	20.24		Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	436,500	320	0.25	175-165-160		175-165-160	
S3.0.Z.AN	20.31		Co-basiert Geglüht oder lösungsbehandelt	391,500	200	0.25	100-95-90		100-95-90	
S3.0.Z.AG	20.32		Lösungsbehandelt und ausgehärtet	432,000	300	0.25	70-65-65		70-65-65	
S3.0.C.NS	20.33		Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	450,500	320	0.25	65-60-60		65-60-60	
S4.1.Z.UT	23.1		Titanlegierungen1) Reintitan (99,5% Ti)	188,500	Rm ²⁾ 400	0.23	490-475-465		490-475-465	
S4.2.Z.AN	23.21		α , ähnlich α und $\alpha + \beta$ Legierungen, geglüht	203,000	950	0.23	220-210-210		220-210-210	
S4.3.Z.AG	23.22		$\alpha + \beta$ Legierungen in ausgehärtetem Zustand, β Legierungen, geglüht oder ausgehärtet	203,000	1050	0.23	170-165-160		170-165-160	
ISO H	MC-Nr.	CMC-Nr.	Werkstückstoff	Spezifische Schnittkraft kc 1	Härte Brinell	mc	CB50		CT530	
							Max. Spandicke, h_{ex} Zoll			
							.003-.005-.008			
							Schnittgeschwindigkeit v_c , ft/min			
H1.3.Z.HA	04.1		Extra harter Stahl Vergütet	606,500	59 HRC	0.25	610-600-570		305-300-285	
H2.0.C.UT	10.1		Kokillenhartguss Gegossen oder gegossen und ausgehärtet	326,500	400	0.28	1150-1150-1100		580-570-540	

1) 45-60° Einstellwinkel. Es sollte Kühlschmierstoff und eine positive Geometrie eingesetzt werden.

2) Rm = maximale Festigkeit, gemessen in MPa.



Bedingungen:

Peripheriefräsen,
Fräserdurchm. 1,000 Zoll (25 mm), Arbeitseingriff 0,400 Zoll (10 mm).

GC1025	GC1030	H10F	H13A					
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.004-.006-.008					
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
3650-3600-3500	3650-3600-3500	3450-3400-3350	2750-2700-2700					
3300-3200-3150	3300-3200-3150	3100-3050-3000	2500-2450-2400					
3650-3600-3500	3650-3600-3500	3450-3400-3350	6300-6200-6100					
3650-3600-3500	3650-3600-3500	3150-3050-3000	6360-5300-5200					
3650-3600-3550	3650-3600-3550	3500-3450-3350	2800-2750-2700					
1450-1450-1400	1450-1450-1400	1400-1350-1350	1100-1100-1100					
1100-1100-1050	1100-1100-1050	1050-1050-1000	840-820-810					
1850-1800-1750	1850-1800-1750	1750-1700-1700	1400-1350-1350					
1850-1800-1750	1850-1800-1750	1750-1700-1700	1400-1350-1350					
1250-1250-1250	1250-1250-1250	1200-1200-1150	970-950-940					
H13A	H10F	S30T	S40T	GC2030	GC2040			
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.004-.006-.008	.004-.008-.012	.004-.006-.008	.004-.006-.008	.002-.006-.008	.002-.006-.010			
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
220-215-215	200-195-190	-	-	220-210-210	225-210-210			
160-160-155	150-145-140	-	-	160-155-155	160-160-150			
210-210-205	195-185-180	-	-	210-200-200	210-210-195			
130-130-125	115-115-110	-	-	130-125-125	135-130-125			
160-160-155	145-140-135	-	-	160-155-150	165-155-150			
90-90-85	85-80-75	-	-	90-90-85	90-90-85			
65-65-60	60-55-55	-	-	65-65-60	65-65-60			
60-60-60	55-55-50	-	-	60-60-55	60-60-55			
465-455-445	420-405-395	540-540-530	465-460-450	460-440-435	460-440-445			
185-180-175	165-160-155	245-240-235	170-165-160	185-175-175	165-160-160			
140-140-135	125-120-115	190-185-185	140-140-135	155-150-150	135-135-135			
GC4220	GC3040	GC1010	GC1025	GC1030				
Max. Spandicke, h_{ex} Zoll								
.004-.005-.010	.004-.008-.010	.003-.005-.008	.003-.005-.008	.003-.005-.008				
Schnittgeschwindigkeit v_c, ft/min								
215-215-195	175-165-160	420-405-390	155-150-140	155-150-140				
410-400-370	335-315-305	810-790-750	295-285-270	295-285-270				

Fräsen

E

Bohren

F

Aufbohren

G

Werkzeugsysteme

J

Allgemeine Informationen