


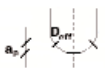

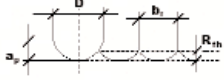



Kurzbezeichnungen

V_c	m/min	Schnittgeschwindigkeit	$V_c = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{1000}$
V_{ceff}	m/min	Effektive Schnittgeschwindigkeit	$\beta = 0$ $V_{ceff} = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{1000} \cdot \sqrt{D \cdot a_p \cdot a_p'}$ $\beta \pm \arccos$ $V_{ceff} = \frac{\pi \cdot n \cdot D}{1000} \cdot \sin \left[\beta \pm \arccos \left(\frac{D - 2a_p}{D} \right) \right]$
n	min ⁻¹	Drehzahl	$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D}$
V_f	mm/min	Vorschubgeschwindigkeit	$V_f = f_r \cdot z \cdot n$
f	mm/U	Vorschub pro Umdrehung	$f = f_r \cdot z$
f_z	mm	Vorschub pro Schneide	$f_r = \frac{V_f}{z \cdot n} \quad f_z = h \cdot \sqrt{\frac{D}{a_p}}$
D	mm	Fräserdurchmesser	
D_{eff}	mm	Effektiver Fräserdurchmesser	$\beta = 0$ $D_{eff} = 2 \cdot \sqrt{D \cdot a_p - a_p'^2}$ $\beta \pm \arccos$ $D_{eff} = D \cdot \sin \left[\beta \pm \arccos \left(\frac{D - 2a_p}{D} \right) \right]$
Z		Anzahl der Schneiden	
Z_{eff}		Effektive Schneidenzahl	
a_p	mm	Zustelltiefe	
a_e	mm	Eingriffsbreite	
br	mm	Zeilensprung	 $b_i = 2 \cdot \sqrt{a \cdot (D - a_p)}$
hm	mm	Mittenspanndicke	$hm = \frac{2}{\Delta \varphi} \cdot \frac{a_n}{D} \cdot f_z \approx \sqrt{\frac{a_n}{D}} \cdot f_r$
β	°	Anstellwinkel des Werkzeugs	
Δφ	°	Werkzeugeingriffswinkel	$\sin \frac{\Delta \varphi}{2} = \frac{a_n}{D}$
Q	cm ³ /min	Zeitspannungsvolumen	$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot V_f}{1000}$
R_{th}	μm	Theoretische Rauhtiefe	$R_{th} = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2 - b_i^2}{4}}$

Werkstoff - Schlüssel

Werkstoffe	Nr.	Material	N/mm ²	HB	HRc	Werkstoff Nr.
Unlegierter Stahl	1.1	Magnetweicheisen	< 400	< 120		1.1015, 1.1013
	1.2	Bau-, Einsatzstahl	< 700	< 200		1.0112, 1.1053 1.7131
	1.3	Kohlenstoffstahl	< 850	< 250		1.1191, 1.0601
Legierter Stahl	1.4	legierter Stahl	< 850	250-350		1.7225, 1.3505 1.6582, 1.3247
	1.5	legierter/vergüteter Stahl	850-1200	350		1.2510, 1.2713 1.3247, 1.2080
	1.6	legierter/vergüteter Stahl	> 1000	> 298		1.2510, 1.2713 1.3247, 1.2080
Gehärteter Stahl	1.7	legierter-gehärteter Stahl			< 55	1.2510
	1.8	legierter-gehärteter Stahl			< 60	1.3343, 1.2344
	1.9	legierter-gehärteter Stahl			> 60	
Rostfreier Stahl	2.1	spanbar	< 850	< 250		1.4305 1.4104
	2.2	Austenitisch	< 850	< 250		1.4301, 1.4541, 1.4571
	2.3	Ferritisch, Ferr. & Aust., Martensitisch	< 1000	< 300		1.4460, 1.4512, 1.4582
Gußeisen	3.1	Lamellengraphit	< 500	< 150		0.6010, 0.6040
	3.2	Lamellengraphit	500-1000	150-300		0.6025, 0.6040
	3.3	Temper-, Kugelgraphitguß	< 700	< 200		
	3.4	Temper-, Kugelgraphitguß	700-1000	200-300		0.7040, 0.7070 0.8145, 0.8045
Titan	4.1	Reintitan	< 700	< 200		3.7024LN
	4.2	Titanlegierungen	< 900	< 270		3.7164LN, 3.7119LN
	4.3	Titanlegierungen	900-1250	270-350		3.7164LN 3.7174LN 3.7184LN
Nickel	5.1	Reinnickel	< 500	< 150		2.4060, 2.4066
	5.2	Nickellegierungen	< 900	< 270		2.4630LN, 2.4602 2.4640LN
	5.3	Nickellegierungen	900-1260	270-350		2.4668LN, 2.4631LN 2.6554LN
Kupfer	6.1	unlegierter Kupfer	< 350	< 100		2.0060, 2.0070
	6.2	kurzspanendes Messing, Bronze, Rotguß	< 700	< 200		2.0380, 2.0360 2.1030, 2.1080
	6.3	langspanendes Messing	< 700	< 200		2.0321, 2.0260
	6.4	hochfeste Bronze	< 1500	< 470		
Aluminium / Magnesium	7.1	Al, Mg, unlegiert	< 350	< 100		3.0255
	7.2	Al legiert, Si < 0.5%	< 500	< 150		3.1355, 3.3525
	7.3	Al legiert, Si > 0.5-< 10%	< 400	< 120		2162.05 3.2341.01
	7.4	Al legiert, Si > 10%, Whisker-verstärkt, Mg	< 400	< 120		3.2581.01
Kunststoffe	8.1	Thermoplaste				
	8.2	Duroplaste				
	8.3	Faserverstärkte Kunststoffe	> 800			

Beschichtungen





















EX = Titanaluminiumnitrid Farbe: schwarz/violett Härte 3000 HV
Einsatz bei Trockenzerspanung von Stahl- und Gußwerkstoffen

EXX = Spezial Titanaluminiumnitrid Farbe: schwarz/violett Härte 3500 HV
Einsatz bei der HSC-Bearbeitung, sowie Schlichtbearbeitung von gehärteten Stählen
















TIN = Titannitrid Farbe: gold Härte 2400 HV
universell einsetzbar bei niedrigen Schnittgeschwindigkeiten

TICN = Titankarbonnitrid Farbe: grau/violett Härte 3000 HV
Einsatz bei schwer bearbeitbaren Werkstoffen, sowie rostfreien Stählen

Technische Daten Schafffräser

										
										
	K...-2 M...-2 M...-2R DK...-2W DM...-2W	K...-3 M...-3 DM...-3W	K...-4 M...-4 DM...-4R DM...-4W	K...-2B M...-2B DM...-2BW	K...-3B M...-3B DM...-3BW	K...-4B M...-4B DM...-4BW	M...-615 M...-815 M...-1015	K...-345W M...-345W	M...-2WAL	K...-245WAL L...-245WAL SK...-245WAL SM...-245WAL M...-245WAL
Mat Nr.	Vc m/min									
1.1	80-120	80-120	80-120	80-120	80-120	80-120			100-150	
1.2	80-120	80-120	80-120	80-120	80-120	80-120			100-150	
1.3	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80				
1.4	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80				
1.5	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60				
1.6	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	25-50			
1.7										
1.8										
1.9										
2.1	40-80	40-80	40-80	40-80	40-80	40-80		50-100		
2.2	30-50	30-50	30-50	30-50	30-50	30-50		40-60		
2.3	25-40	25-40	25-40	25-40	25-40	25-40	30-50	35-55		
3.1	50-80	50-80	50-80	50-80	50-80	50-80	65-110			
3.2	40-70	40-70	40-70	40-70	40-70	40-70	55-90			
3.3	35-50	35-50	35-50	35-50	35-50	35-50	45-65			
3.4	25-40	25-40	25-40	25-40	25-40	25-40	35-55			
4.1	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100		80-130		
4.2	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60	40-60		50-80		
4.3	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	25-35	25-40		
5.1	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100	60-100		80-130		
5.2	30-60	30-60	30-60	30-60	30-60	30-60		40-80		
5.3	20-50	20-50	20-50	20-50	20-50	20-50	25-55	25-70		
6.1	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200	100-200			125-250	
6.2	130-170	130-170	130-170	130-170	130-170	130-170		200-260		
6.3	130-170	130-170	130-170	130-170	130-170	130-170		200-260		
6.4	20-50	20-50	20-50	20-50	20-50	20-50	35-65	40-80		
7.1	150-450	150-450		150-450	150-450				180-550	450-1350
7.2	150-450	150-450		150-450	150-450				180-550	450-1350
7.3	40-80	40-80		40-80	40-80				50-100	300-1000
7.4	35-50	35-50		35-50	35-50				50-100	100-450
8.1	80-160	80-160		80-160	80-160				125-250	200-600
8.2	70-130	70-130		70-130	70-130					100-300
8.3	70-130	70-130		70-130	70-130					
	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲		
Vc m/min für Beschichtung (EX = x 1,2)										

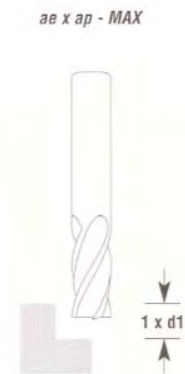
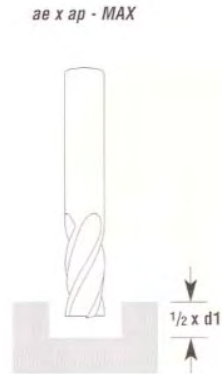
Technische Daten Schafffräser

									
									
	M...-360 M...-650 M...-660 L...-650	M...-360-EX M...-650-EX L...-650-EX DM...-6WHR-EXX	DK...-650-EXX DL...-650-EXX DL...-650R...-EXX DXL...-650R...-EXX M...-452-EXX M...-650-EXX L...-452-EXX L...-650-EXX	K...-3WHR K...-3WHRIK M...-3WHRIK DM...-4WHR K...-4WHR K...-4WHRIK M...-4WHRIK	M...-3BWHR M...-4BWHR	L...-4HR-EXX	N...-60 N...-90 N...-120 MN...-60 MN...-90 MN...-120	CR...-4R... ND...-4	M...-1
Mat Nr.	Vc m/min								
1.1	60-180	80-240	150-450	80-120	80-120	120-300	80-120	80-120	
1.2	60-180	80-240	150-450	80-120	80-120	120-300	80-120	80-120	
1.3	50-90	60-120	100-300	60-80	60-80	100-250	60-80	60-80	
1.4			100-300	60-80	60-80	100-250	60-80	60-80	
1.5			100-200	40-60	40-60	80-180	40-60	40-60	
1.6			100-200	20-40	20-40	80-180	20-40	20-40	
1.7			100-200						
1.8			100-200						
1.9			100-200						
2.1	40-120	50-150	80-240	40-80	40-80	80-200	40-80	40-80	
2.2	35-95	40-120	60-180	30-50	30-50	60-180	30-50	30-50	
2.3	25-85	35-105	30-90	25-40	25-40	30-90	25-40	25-40	
3.1			65-200	50-80	50-80	60-180	50-80	50-80	
3.2			55-170	40-70	40-70	50-150	40-70	40-70	
3.3			45-140	35-50	35-50	40-130	35-50	35-50	
3.4			35-100	25-40	25-40	30-90	25-40	25-40	
4.1	60-180	80-240	100-300	60-100	60-100	100-250	60-100	60-100	
4.2	40-120	50-150	80-240	40-60	40-60	80-200	40-60	40-60	
4.3	35-95	40-120	40-120	20-30	20-30	40-100	20-30	20-30	
5.1	90-280	120-360	100-300	60-100	60-100	100-250	60-100	60-100	
5.2	50-140	60-180	80-240	30-60	30-60	80-240	30-60	30-60	
5.3	20-60	25-75	40-120	20-50	20-50	40-100	20-50	20-50	
6.1	160-240	200-300		100-200	100-200		100-200	100-200	
6.2	160-240	200-300		130-170	130-170		130-170	130-170	
6.3	160-240	200-300		130-170	130-170		130-170	130-170	
6.4	35-95	40-120		25-50	25-50		20-50	20-50	
7.1				150-450			150-450	150-450	
7.2				150-450			150-450	150-450	
7.3				40-80			40-80	40-80	
7.4				35-50			35-50	35-50	
8.1				80-160			80-160	80-160	100-150
8.2				70-130			70-130	70-130	120-140
8.3				70-130			70-130	70-130	120-140
				▼	▼				
Vc m/min für Beschichtung (EX = x 1,2 & EXX = x1,3)									

Technische Daten Schafffräser






$$n = \frac{vc \times 1000}{d1 \times \pi}$$

$$vf = fz \times z \times n$$



Mat. Nr.	Durchmesser										
	0.4-1mm	1-2mm	3mm	4mm	5mm	6mm	7-8mm	9-10mm	11-15mm	16-20mm	25mm
	fz mm										
1.1	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
1.2	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
1.3	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
1.4	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
1.5	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.060	0.100
1.6	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.060	0.100
1.7	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.060	0.100
1.8	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.060	0.100
1.9											
2.1	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
2.2	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
2.3	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
3.1	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
3.2	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
3.3	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
3.4	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
4.1	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
4.2	0.010	0.014	0.017	0.021	0.025	0.030	0.045	0.055	0.070	0.090	0.130
4.3	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
5.1	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
5.2	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
5.3	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
6.1	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
6.2	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
6.3	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
6.4	0.008	0.010	0.013	0.016	0.018	0.022	0.030	0.038	0.052	0.075	0.100
7.1	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
7.2	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
7.3	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
7.4	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
8.1	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
8.2	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150
8.3	0.012	0.018	0.022	0.027	0.035	0.045	0.060	0.075	0.095	0.130	0.150

Technische Daten Bohrer

					
	C172VHM...	C3172VHM...	C112VHM... C132VHM... C55VHM...	C180VHM... C181VHM... C180LVHM... C181LVHM...	C632VHM...
Mat Nr.	Vc m/min				
1.1	70-100	70-100	70-100	70-100	70-100
1.2	60-90	60-90	60-90	60-90	60-90
1.3	60-90	60-90	60-90	60-90	60-90
1.4	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80
1.5	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
1.6	40-50	40-50	40-50	40-50	40-50
1.7					
1.8					
1.9					
2.1	35-70			35-70	35-70
2.2	30-60			30-60	30-60
2.3	20-30				
3.1	60-90	60-90	60-90	60-90	60-90
3.2	60-90	60-90	60-90	60-90	60-90
3.3	40-70	40-70	40-70	40-70	40-70
3.4	40-70	40-70	40-70	40-70	40-70
4.1	40-50	40-50		40-50	40-50
4.2	30-40	30-40		30-40	30-40
4.3	20-30	20-30		20-30	20-30
5.1	30-50	30-50		30-60	30-60
5.2	20-40	20-40		20-40	20-40
5.3	15-25	15-25		15-25	15-25
6.1		100-450	100-450	100-450	100-450
6.2		100-450	100-400	100-450	100-450
6.3		100-450	100-400	100-400	100-400
6.4		40-100		40-100	40-100
7.1		100-300	100-300	100-300	100-300
7.2		100-300	100-30	100-300	100-300
7.3		100-300	75-150	75-150	75-150
7.4		50-70	50-70	50-70	50-70
8.1			40-80	40-80	40-80
8.2			80-120	80-120	80-120
8.3					

Vorschubdaten auf der nächsten Seite

Technische Daten Bohrer

$$n = \frac{vc \times 1000}{d1 \times \pi}$$

$$vf = f \times n$$

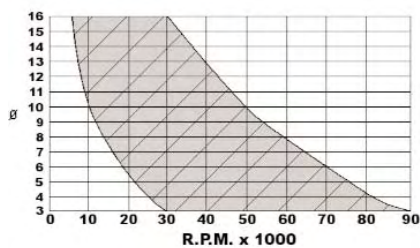


Mat. Nr.	Durchmesser										
	0.4-1mm	1-2mm	3mm	4mm	5mm	6mm	7-8mm	9-10mm	11-12mm	13-16mm	17-20mm
	fz mm										
1.1	0.019	0.027	0.030	0.038	0.045	0.054	0.070	0.095	0.110	0.125	0.140
1.2	0.019	0.027	0.030	0.038	0.045	0.054	0.070	0.095	0.110	0.125	0.140
1.3	0.019	0.027	0.030	0.038	0.045	0.054	0.070	0.095	0.110	0.125	0.140
1.4	0.019	0.027	0.030	0.038	0.045	0.054	0.070	0.095	0.110	0.125	0.140
1.5	0.019	0.027	0.030	0.038	0.045	0.054	0.070	0.095	0.110	0.125	0.140
1.6	0.019	0.027	0.030	0.038	0.045	0.054	0.070	0.095	0.110	0.125	0.140
1.7											
1.8											
1.9											
2.1	0.022	0.032	0.045	0.053	0.060	0.074	0.090	0.120	0.143	0.165	0.180
2.2	0.022	0.032	0.045	0.053	0.060	0.074	0.090	0.120	0.143	0.165	0.180
2.3	0.022	0.032	0.045	0.053	0.060	0.074	0.090	0.120	0.143	0.165	0.180
3.1	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
3.2	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
3.3	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
3.4	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
4.1	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
4.2	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
4.3	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
5.1	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
5.2	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
5.3	0.033	0.040	0.055	0.065	0.075	0.090	0.110	0.133	0.160	0.180	0.195
6.1	0.040	0.055	0.100	0.120	0.130	0.150	0.190	0.240	0.280	0.300	0.315
6.2	0.040	0.055	0.100	0.120	0.130	0.150	0.190	0.240	0.280	0.300	0.315
6.3	0.040	0.055	0.100	0.120	0.130	0.150	0.190	0.240	0.280	0.300	0.315
6.4	0.040	0.055	0.100	0.120	0.130	0.150	0.190	0.240	0.280	0.300	0.315
7.1	0.043	0.063	0.115	0.135	0.150	0.185	0.220	0.278	0.320	0.350	0.365
7.2	0.043	0.063	0.115	0.135	0.150	0.185	0.220	0.278	0.320	0.350	0.365
7.3	0.043	0.063	0.115	0.135	0.150	0.185	0.220	0.278	0.320	0.350	0.365
7.4	0.043	0.063	0.115	0.135	0.150	0.185	0.220	0.278	0.320	0.350	0.365
8.1	0.070	0.080	0.180	0.220	0.260	0.350	0.420	0.520	0.600	0.650	0.665
8.2	0.004	0.055	0.100	0.120	0.130	0.150	0.190	0.240	0.370	0.400	0.415
8.3	0.008	0.018	0.020	0.025	0.030	0.038	0.048	0.075	0.095	0.110	0.125

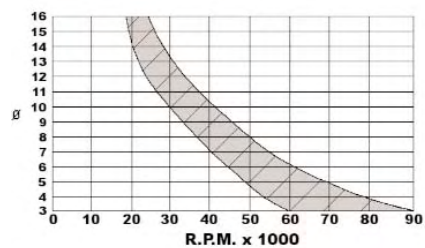
Technische Daten Rotorfräser

Material	Richtlinie für Laufdrehzahlen				
	Durchmesser				
	3mm	6mm	10mm	12mm	16mm
Stahl	60.000-90.000	45.000-60.000	30.000-40.000	22.500-30.000	18.000-24.000
Gehärteter Stahl	60.000-90.000	30.000-45.000	19.000-30.000	15.000-22.500	12.000-18.000
Rostfreier Stahl	60.000-90.000	30.000-45.000	19.000-30.000	15.000-22.500	12.000-18.000
Gußeisen	45.000-90.000	22.500-60.000	15.000-40.000	11.000-30.000	9.000-24.000
Titan	60.000-90.000	30.000-45.000	19.000-30.000	15.000-22.500	12.000-18.000
Nickel	60.000-90.000	30.000-45.000	19.000-30.000	15.000-22.500	12.000-18.000
Kupfer/Kupferlegierungen	45.000-90.000	22.500-60.000	15.000-40.000	11.000-30.000	9.000-24.000
Aluminium	30.000-90.000	15.000-70.000	10.000-50.000	7.000-38.000	6.000-30.000
Kunststoffe	30.000-90.000	15.000-70.000	10.000-50.000	7.000-38.000	6.000-30.000

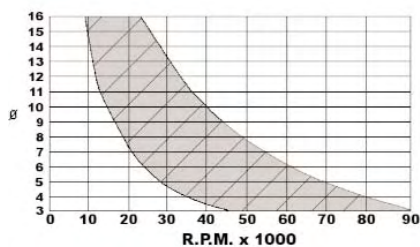
Aluminium Kunststoffe



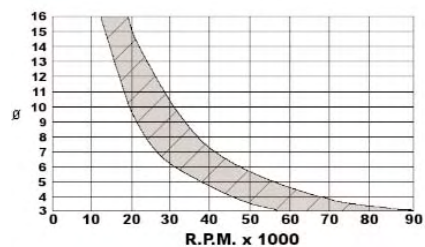
Stahl



Gußeisen Kupfer/Kupferlegierungen



Gehärteter Stahl Rostfreier Stahl Titan Nickel



Hinweise

Um eine optimale Leistung zu erreichen, kann es erforderlich sein, dass die angegebenen Drehzahlwerte geringfügig geregelt werden müssen.

Härtere Materialien erfordern geringere Drehzahlen.

Kleinere Fräser erfordern höhere Drehzahlen.

Extralange Fräser (Länge > 150mm) erfordern geringere Drehzahlen.

Beim Arbeiten die Bewegung konstant halten und leichten Druck aufbringen.

Arbeiten unter der optimalen Drehzahl begünstigt das Aussplittern.

Arbeiten über der optimalen Drehzahl führt zum verstärkten Zahnverschleiß.

Wenn man das Werkzeug zu heiß werden lässt, kann die Hartlötverbindung schmelzen und der Kopf löst sich vom Schaft.

Durch die Benutzung verschlissener Werkzeuge und Klemmhülsen wird das Aussplittern begünstigt.

Den Fräser nicht mehr als ein Drittel seines Umfangs in das Material senken.

Technische Daten HM - Fräser

					
		Schnittgeschwindigkeit		Vorschub pro Schneide	
Material	Durchmesser	Schruppen v [m/min]	Schichten v [m/min]	Schruppen S _z [mm]	Schichten S _z [mm]
Nichtlegierte niedriggekohlte Stähle	bis 20mm	90-170	120-230	0,06-0,12	0,04-0,08
	20-40mm	90-170	120-230	0,06-0,2	0,04-0,1
Nicht- oder niedriglegierte Stähle	bis 20mm	70-140	100-180	0,06-0,12	0,04-0,08
	20-40mm	70-140	100-180	0,06-0,15	0,04-0,1
Stahlguss mittlerer Qualität	bis 20mm	50-140	60-180	0,06-0,12	0,04-0,08
	20-40mm	50-140	60-180	0,06-0,15	0,04-0,1
Hochlegierte Stähle	bis 20mm	55-90	65-100	0,05-0,1	0,04-0,08
	20-40mm	55-90	65-100	0,05-0,1	0,04-0,08
Grauguss mittlerer Härte	bis 20mm	50-80	60-90	0,06-0,12	0,04-0,08
	20-40mm	50-80	60-90	0,06-0,2	0,04-0,15
AlSi-Legierungen	bis 20mm	300-800	400-900	0,05-0,2	0,03-0,08
	20-40mm	300-800	400-900	0,05-0,2	0,03-0,1

					
		Schnittgeschwindigkeit		Vorschub pro Schneide	
Material	Richtwerte für	Schruppen v [m/min]	Schichten v [m/min]	Schruppen S _z [mm]	Schichten S _z [mm]
Nichtlegierte niedriggekohlte Stähle	Aufsteckfräser	80-170	100-230	0,1-0,4	0,1-0,2
	Schaftfräser	90-170	120-230	0,08-0,2	0,06-0,1
Nicht- oder niedriglegierte Stähle	Aufsteckfräser	70-140	100-180	0,1-0,4	0,1-0,2
	Schaftfräser	70-140	100-180	0,08-0,2	0,06-0,1
Stahlguss mittlerer Qualität	Aufsteckfräser	50-140	60-140	0,1-0,4	0,1-0,2
	Schaftfräser	50-140	60-140	0,08-0,2	0,06-0,1
Hochlegierte Stähle	Aufsteckfräser	55-90	55-100	0,1-0,2	0,1
	Schaftfräser	50-90	65-100	0,06-0,15	0,05-0,1
Grauguss mittlerer Härte	Aufsteckfräser	60-90	70-120	0,1-0,4	0,1-0,2
	Schaftfräser	60-90	70-120	0,08-0,2	0,06-0,1
AlSi-Legierungen	Aufsteckfräser	70-140	100-180	0,06-0,12	0,04-0,08
	Schaftfräser	70-140	100-180	0,06-0,15	0,04-0,1

Technische Daten HM-Fräser

		Schnittgeschwindigkeit		Vorschub pro Schneide	
		Schruppen v [m/min]	Schichten v [m/min]	Schruppen S _Z [mm]	Schichten S _Z [mm]
Material	Richtwerte für				
Nichtlegierte niedriggekohlte Stähle	multi-schneidende Spiralfräser	-	90-200	-	0,04-0,15
	zweischneidende Spiralfräser	-	-	-	-
Nicht- oder niedriglegierte Stähle	multi-schneidende Spiralfräser	-	90-200	-	0,04-0,15
	zweischneidende Spiralfräser	-	-	-	-
Stahlguss mittlerer Qualität	multi-schneidende Spiralfräser	-	60-180	-	0,04-0,15
	zweischneidende Spiralfräser	-	-	-	-
Hochlegierte Stähle	multi-schneidende Spiralfräser	-	90-200	-	-
	zweischneidende Spiralfräser	-	-	-	-
Grauguss mittlerer Härte	multi-schneidende Spiralfräser	-	60-100	-	0,04-0,2
	zweischneidende Spiralfräser	50-80		0,06-0,2	0,05-0,15
AISI-Legierungen	multi-schneidende Spiralfräser	300-800	400-900	0,05-0,2	0,03-0,1
	zweischneidende Spiralfräser	300-800	400-900	0,05-0,2	0,03-0,2

		Schnittgeschwindigkeit		Vorschub pro Schneide	
		Schruppen v [m/min]	Schichten v [m/min]	Schruppen S _Z [mm]	Schichten S _Z [mm]
Material	Richtwerte für				
Nichtlegierte niedriggekohlte Stähle	Aufsteckfräser	80-150	100-190	0,1-0,3	0,1-0,2
	Winkelfräser	-	-	-	-
	Scheibenfräser	-	-	-	-
Nicht- oder niedriglegierte Stähle	Aufsteckfräser	60-120	80-150	0,1-0,3	0,1-0,2
	Winkelfräser	-	-	-	-
	Scheibenfräser	-	-	-	-
Stahlguss mittlerer Qualität	Aufsteckfräser	50-90	60-110	0,1-0,3	0,1-0,2
	Winkelfräser	-	-	-	-
	Scheibenfräser	-	-	-	-
Hochlegierte Stähle	Aufsteckfräser	45-80	50-90	0,1-0,3	0,1
	Winkelfräser	-	-	-	-
	Scheibenfräser	-	-	-	-
Grauguss mittlerer Härte	Aufsteckfräser	60-80	70-90	0,1-0,3	0,1-0,2
	Winkelfräser	50-80	60-90	0,06-0,2	0,04-0,15
	Scheibenfräser	50-70	60-90	0,12-0,2	0,05-0,12
AISI-Legierungen	Aufsteckfräser	300-800	400-1000	0,05-0,2	0,05-0,1
	Winkelfräser	-	-	-	-
	Scheibenfräser	-	200-600	-	0,15-0,3

Technische Daten

Vergleichende Härtetabelle

Stahl kg/mm ²	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRc	Shore "C"
70	200	200		28
74	210	210		29
77	220	220		30
81	230	230	19.2	31
84	240	240	21.2	33
88	250	250	23.0	34
91	260	260	24.7	35
95	270	270	26.1	36
98	280	280	27.6	37
102	290	290	29.0	39
105	300	300	30.3	40
109	310	310	31.5	41
112	320	320	32.9	42
115	330	330	33.8	43
119	340	340	34.9	44
123	350	350	36.0	45
126	360	359	37.0	46
130	370	368	38.0	47
133	380	373	38.9	48
137	390	385	39.8	49
140	400	393	40.7	50
144	410	400	41.5	51
147	420	407	42.3	52
151	430	416	43.2	53
154	440	423	44.0	54
158	450	429	44.8	55
161	460	435	45.5	56
165	470	441	46.3	57
168	480	450	47.0	58
172	490	457	47.7	59
175	500	465	48.3	60
179	510	474	49.0	61
182	520	482	49.6	62
186	530	489	50.3	63
189	540	496	50.9	64
193	550	503	51.5	65
196	560	511	52.1	66
200	570	520	52.7	67

Stahl kg/mm ²	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRc	Shore "C"
203	580	527	53.3	68
207	590	533	53.8	69
210	600	533	54.4	70
214	610	543	54.9	71
217	620	549	55.4	72
221	630	555	55.9	73
224	640	561	56.4	74
228	650	568	56.9	75
231	660	574	57.4	75
235	670	581	57.9	76
238	680	588	58.7	77
241	690	595	58.9	78
245	700	602	59.3	79
248	710	609	59.8	80
252	720	616	60.2	81
255	730	622	60.7	82
259	740	627	61.1	83
263	750	633	61.5	83
266	760	639	61.9	84
270	770	644	62.3	85
273	780	650	62.7	86
277	790	656	63.1	86
280	800	661	63.5	87
284	810	666	63.9	87
287	820	670	64.3	88
291	830	677	64.6	89
294	840	682	65.0	89
298	850		65.3	90
301	860		65.7	90
305	870		66.0	91
308	880		66.3	91
312	890		66.6	92
315	900		66.9	92
319	910		67.2	
322	920		67.5	
326	930		67.7	
329	940		68.0	