

SuperF-UT stabile Verhältnisse

Empfehlung für glattschneidige Fräswerkzeuge.



Korrekturfaktoren			
a _p Schruppen > 1,5xD		f _z -25 %	f _z -25 %
mittellange Werkzeuge	!	v _c -40 %	f _z -40 %
extralange Werkzeuge	!	v _c -60 %	f _z -55 %

Material	Härte	Anwendung	a _e max.	v _c	f _z (mm/z) bei Nenn-Ø											
					3	4	6	8	10	12	16	20	25			
P Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle 1.0035 S185, 1.0486 P273N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37, 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E, 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤850 N/mm²	Nuten	1xD	180	0,016	0,021	0,031	0,042	0,060	0,072	0,100	0,120	0,150			
		Schruppen	0,75xD	210	0,018	0,024	0,036	0,048	0,069	0,083	0,110	0,140	0,170			
		Schlichten	0,02xD	360	0,017	0,023	0,034	0,046	0,066	0,079	0,110	0,130	0,170			
P Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20, 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4, 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrA6, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1200 N/mm²	Nuten	1xD	160	0,014	0,019	0,029	0,038	0,055	0,066	0,090	0,110	0,140			
		Schruppen	0,75xD	190	0,017	0,022	0,033	0,044	0,063	0,076	0,100	0,130	0,160			
		Schlichten	0,02xD	320	0,016	0,021	0,032	0,042	0,061	0,073	0,100	0,120	0,150			
P Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle 1.5131 50MnSi4, 1.7033 38Cr2, 1.7030 28Cr4, 1.5710 36NiCr5, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4, 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1.1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3, Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1400 N/mm²	Nuten	1xD	135	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,130			
		Schruppen	0,75xD	160	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,090	0,120	0,140			
		Schlichten	0,02xD	270	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,090	0,110	0,140			
		Nuten	1xD	70	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,060	0,080	0,100			
H Gehärteter Stahl Werkzeugstahl, Vergütungsstahl, Federstahl, Schnellarbeitsstahl, Einsatzstahl, etc. z. B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤55 HRC	Schruppen	0,33xD	100	0,014	0,018	0,027	0,036	0,052	0,062	0,080	0,100	0,130			
		Schlichten	0,01xD	140	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,060	0,080	0,100			
	55-63 HRC	Schruppen	0,03xD	80	0,021	0,028	0,042	0,056	0,075	0,090	0,120	0,150	0,190			
M Rostfreier Stahl 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430F, 430F	≤750 N/mm²	Schruppen	0,005xD	100	0,008	0,010	0,015	0,020	0,027	0,032	0,040	0,050	0,070			
		Nuten	1xD	120	0,014	0,018	0,027	0,036	0,050	0,060	0,080	0,100	0,130			
		Schruppen	0,75xD	140	0,016	0,021	0,031	0,041	0,058	0,069	0,090	0,120	0,140			
M Rostfreier Stahl 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	Schlichten	0,02xD	240	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,090	0,110	0,140			
		Nuten	1xD	80	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,070	0,090	0,110			
		Schruppen	0,75xD	100	0,014	0,018	0,028	0,037	0,052	0,062	0,080	0,100	0,130			
M Rostfreier Stahl 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 316, 316L, 316L, 317	750-850 N/mm²	Schlichten	0,02xD	160	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,080	0,100	0,120			
		Nuten	1xD	60	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,060	0,080	0,100			
		Schruppen	0,60xD	80	0,013	0,017	0,025	0,034	0,048	0,058	0,080	0,100	0,120			
M Rostfreier Stahl 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	≤850 N/mm²	Schlichten	0,01xD	120	0,011	0,014	0,021	0,028	0,040	0,048	0,060	0,080	0,100			
		Nuten	1xD	30	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,050	0,060	0,080			
		Schruppen	0,60xD	40	0,010	0,013	0,020	0,027	0,038	0,046	0,060	0,080	0,100			
S Sonderlegierungen (Nickelbasis "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤1.300 N/mm²	Schlichten	0,01xD	60	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,050	0,060	0,080			
		Nuten	1xD	30	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,050	0,060	0,080			
		Schruppen	0,60xD	40	0,010	0,013	0,020	0,027	0,038	0,046	0,060	0,080	0,100			
Ti Titanlegierungen ("Ti") 3.7024 Ti99.5, 3.7114 TiAl5Sn2.5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2.5	≤1.300 N/mm²	Schlichten	0,01xD	60	0,008	0,011	0,017	0,022	0,032	0,038	0,050	0,060	0,080			
		Nuten	1xD	60	0,012	0,016	0,024	0,032	0,045	0,054	0,070	0,090	0,110			
		Schruppen	0,60xD	80	0,014	0,019	0,029	0,038	0,054	0,065	0,090	0,110	0,140			
K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤240 HB	Schlichten	0,02xD	120	0,013	0,018	0,026	0,035	0,050	0,059	0,080	0,100	0,120			
		Nuten	1xD	160	0,017	0,022	0,033	0,044	0,065	0,078	0,100	0,130	0,160			
		Schruppen	0,75xD	190	0,019	0,025	0,038	0,051	0,075	0,090	0,120	0,150	0,190			
K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤240 HB	Schlichten	0,02xD	320	0,018	0,024	0,036	0,048	0,072	0,086	0,110	0,140	0,180			
		Nuten	1xD	140	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,090	0,110	0,140			
		Schruppen	0,75xD	170	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,100	0,130	0,160			
K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥240 HB	Schlichten	0,02xD	280	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,100	0,120	0,150			
		Nuten	1xD	500	0,020	0,026	0,039	0,052	0,080	0,096	0,130	0,160	0,200			
		Schruppen	0,75xD	600	0,022	0,030	0,045	0,060	0,092	0,110	0,150	0,180	0,230			
N Aluminium, Alu-Knetlegierungen, Alulegierungen 3.0255 Al99.5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	bis 3 % Si	Schlichten	0,02xD	1000	0,021	0,029	0,043	0,057	0,088	0,106	0,140	0,180	0,220			
		Nuten	1xD	230	0,017	0,022	0,033	0,044	0,060	0,072	0,100	0,120	0,150			
		Schruppen	0,75xD	300	0,019	0,025	0,038	0,051	0,069	0,083	0,110	0,140	0,170			
N Aluminium-Gusslegierungen 3.2131 G-AISiCu1, 3.2153 G-AISi7Cu3, 3.2573 G-AISi9 3.2581 G-AISi12, 3.2583 G-AISi12Cu-, G-AISi12CuNiMg	≥ 7 % Si	Schlichten	0,02xD	460	0,018	0,024	0,036	0,048	0,066	0,079	0,110	0,130	0,170			
		Nuten	1xD	180	0,015	0,020	0,030	0,040	0,055	0,066	0,090	0,110	0,140			
		Schruppen	0,75xD	210	0,017	0,023	0,035	0,046	0,063	0,076	0,100	0,130	0,160			
N Magnesium-Legierungen MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3		Schlichten	0,02xD	360	0,017	0,022	0,033	0,044	0,061	0,073	0,100	0,120	0,150			
		Nuten	1xD	250	0,017	0,022	0,033	0,044	0,060	0,072	0,100	0,120	0,150			
		Schruppen	0,75xD	290	0,019	0,025	0,038	0,051	0,069	0,083	0,110	0,140	0,170			
N NE-Metalle (Kupfer, Messing oder Messing je kurz- und langspanend) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn2Pb, 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0.5, 2.1090 CuSn7Zn2Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤850 N/mm²	Schlichten	0,02xD	500	0,018	0,024	0,036	0,048	0,066	0,079	0,110	0,130	0,170			

SuperF-UT instabile Verhältnisse

Empfehlung für kordelverzahnte Fräswerkzeuge.



Korrekturfaktoren			
a _p Schruppen > 1,5xD		f _z -25 %	f _z -25 %
mittellange Werkzeuge	!	v _c -40 %	f _z -40 %
extralange Werkzeuge	!	v _c -60 %	f _z -55 %

Material	Härte	Anwendung	a _e max.	v _c	f _z (mm/z) bei Nenn-Ø											
					3	4	6	8	10	12	16	20	25			
P Bau- und Automatenstähle, unlegierte Vergütungs- und Einsatzstähle 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMnCr37, 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E, 1.0301 C10, 1.1221 C10E 1.1750 G75W, 1.2076 102CrE, 1.2307 29CrMoV9	≤ 850 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	135 160	0,010 0,011	0,013 0,015	0,020 0,023	0,026 0,031	0,035 0,041	0,042 0,048	0,055 0,066	0,066 0,077	0,088 0,099			
P Automatenstähle, unlegierte Einsatzstähle, Nitrierstähle 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20, 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4, 1.5752 15NCr13, 1.7131 16mNCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6, 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1200 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	120 140	0,010 0,011	0,013 0,015	0,020 0,023	0,026 0,031	0,035 0,041	0,042 0,048	0,055 0,066	0,066 0,077	0,088 0,099			
P Legierte Vergütungsstähle, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4, 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4, 1.2080 X210CrNi2, 1.2083 X4Cr13 1.2419 10SWkM1, 1.2379 X155CrMo12-1, 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3, Spring steel = 1.5026 55Si7, 1.1776 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1400 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	100 120	0,009 0,011	0,012 0,014	0,019 0,021	0,024 0,029	0,033 0,039	0,040 0,045	0,055 0,066	0,066 0,077	0,088 0,099			
H Gehärteter Stahl Werkzeugstahl, Vergütungsstahl, Federstahl, Schnellarbeitsstahl, Einsatzstahl, etc. z. B.: 1.2344 X40CrMoV5-1, 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12; 1.3343 S 6-5-2	≤ 55 HRC 55-63 HRC	Nuten Schruppen	1xD 0,33xD	55 80	0,007 0,009	0,009 0,011	0,013 0,018	0,018 0,023	0,024 0,032	0,029 0,037	0,044 0,055	0,044 0,066	0,066 0,077			
M Rostfreier Stahl 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	≤ 750 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	90 100	0,009 0,011	0,012 0,014	0,019 0,021	0,024 0,029	0,033 0,039	0,040 0,045	0,055 0,066	0,066 0,077	0,088 0,099			
M Rostfreier Stahl 1.4301X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	65 80	0,009 0,010	0,011 0,013	0,017 0,019	0,022 0,025	0,031 0,035	0,037 0,043	0,044 0,055	0,066 0,066	0,077 0,088			
M Rostfreier Stahl 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 510, 316, 316B, 316L, 517	≤ 850 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,60xD	55 70	0,008 0,009	0,010 0,012	0,014 0,018	0,020 0,023	0,028 0,033	0,033 0,040	0,044 0,055	0,055 0,066	0,066 0,088			
S Sonderlegierungen (Nickelbasis "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤ 1.300 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,60xD	25 40	0,007 0,008	0,009 0,011	0,013 0,015	0,018 0,021	0,024 0,029	0,029 0,035	0,044 0,044	0,044 0,055	0,066 0,077			
Ti Titanlegierungen ("Ti") 3.7024 Ti99,3, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl2Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 1.300 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,60xD	50 70	0,008 0,009	0,010 0,012	0,014 0,018	0,020 0,023	0,028 0,033	0,033 0,040	0,044 0,055	0,055 0,066	0,066 0,088			
K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss 0.6010 EN-GJL-100 (GJ10), 0.6020 EN-GJL-200 (GJ20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	≤ 240 HB	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	120 140	0,010 0,011	0,013 0,015	0,020 0,023	0,026 0,031	0,035 0,041	0,042 0,048	0,055 0,066	0,066 0,077	0,088 0,099			
K Gusseisen, Grauguss, Temperguss und Kugelgraphitguss 0.6025 EN-GJ250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	≥ 240 HB	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	105 130	0,009 0,011	0,012 0,014	0,019 0,021	0,024 0,029	0,033 0,039	0,040 0,045	0,055 0,066	0,066 0,077	0,088 0,099			
N Aluminium, Alu-Knetlegierungen, Alulegierungen 3.0255 Al99,3, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMgSi, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤ 7 ° Si	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	375 440	0,012 0,013	0,015 0,018	0,023 0,026	0,031 0,035	0,041 0,047	0,048 0,056	0,066 0,077	0,077 0,099	0,099 0,121			
N Aluminium-Gusslegierungen 3.2131 G-AlSi5Cu, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, G-AlSi12CuNiMg	≥ 7 ° Si	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	180 210	0,011 0,012	0,014 0,017	0,021 0,024	0,029 0,032	0,039 0,044	0,046 0,053	0,066 0,066	0,077 0,088	0,099 0,110			
N Magnesium-Legierungen MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3		Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	140 170	0,011 0,012	0,014 0,017	0,021 0,024	0,029 0,032	0,039 0,044	0,046 0,053	0,066 0,066	0,077 0,088	0,099 0,110			
N NE-Metalle (Kupfer, Messing oder Messing je kurz- und langspanend) 2.0070 Se-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn2Pb, 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 ... 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb5, 2.1080 CuSn7Zn2Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 ... 2.0918 CuAl5, 2.0960 CuAl9Ni2, 2.1050 CuSn10	≤ 850 N/mm²	Nuten Schruppen	1xD 0,75xD	200 230	0,011 0,012	0,014 0,017	0,021 0,024	0,029 0,032	0,039 0,044	0,046 0,053	0,066 0,066	0,077 0,088	0,099 0,110			