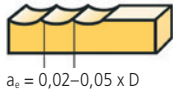


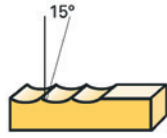
# Fräswerkzeuge – Einsatzempfehlungen

Werkzeuge mit **fett** gedruckter Vorschubreihen-Code-Nr. (VR-Code) sind bevorzugt auszuwählen.

$a_e$  = Schnittbreite  
 $a_p$  = Schnitttiefe



$a_e = 0,02-0,05 \times D$



Zur Erhöhung der Oberflächenqualität sollte der Kippwinkel 10–15° betragen.

Fräser-Ø mm	Vorschubreihen-Code A f, mm/Z															
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	93	94	95	96	
1			0,008	0,008	0,008	0,008	0,012	0,010	0,006	0,006	0,006					
2			0,026	0,023	0,016	0,014	0,028	0,026	0,013	0,010	0,008	0,009	0,005	0,010	0,007	
3			0,026	0,023	0,017	0,023	0,043	0,043	0,019	0,017	0,012	0,014	0,008	0,016	0,010	
4			0,035	0,032	0,021	0,031	0,052	0,052	0,026	0,024	0,016	0,019	0,011	0,028	0,013	
5			0,045	0,040	0,024	0,039	0,059	0,059	0,034	0,030	0,018	0,025	0,013	0,040	0,019	
6	0,049	0,040	0,060	0,060	0,030	0,060	0,067	0,068	0,045	0,045	0,022	0,029	0,016	0,052	0,023	
8	0,071	0,060	0,090	0,080	0,045	0,080	0,075	0,075	0,068	0,060	0,033	0,037	0,020	0,089	0,035	
10	0,084	0,069	0,120	0,100	0,055	0,101	0,082	0,083	0,090	0,075	0,042	0,043	0,026	0,112	0,044	
12	0,107	0,089	0,150	0,120	0,070	0,120	0,092	0,093	0,111	0,089	0,053	0,049	0,031	0,133	0,061	
14												0,057	0,036	0,163	0,073	
16	0,123	0,102	0,180	0,140	0,091				0,136	0,106	0,069	0,065	0,042	0,177	0,070	
18												0,073	0,047	0,201	0,079	
20	0,157	0,131	0,200	0,160	0,113				0,151	0,120	0,084	0,085	0,052	0,199	0,090	

Fräser-Ø mm	Vorschubreihen-Code B f, mm/Z															
	71	72	73	76	77	78	79	80	81	82	83	84	92			
0,2	0,012	0,011	0,010													
0,3	0,015	0,014	0,012													
0,4	0,019	0,017	0,015													
0,5	0,024	0,021	0,019													
0,6	0,029	0,025	0,023													
0,8	0,039	0,033	0,030													
1	0,048	0,042	0,038													
1,2	0,051	0,045	0,039													
1,5	0,054	0,047	0,042													
2	0,057	0,050	0,045								0,006	0,006				
3	0,091	0,083	0,067	0,011	0,008	0,005	0,006	0,008	0,004	0,009	0,009	0,008				
4	0,120	0,111	0,090	0,016	0,012	0,007	0,010	0,012	0,016	0,008	0,024	0,024	0,012			
5	0,156	0,138	0,113	0,023	0,017	0,010	0,012	0,016	0,008	0,024	0,024	0,012				
6	0,174	0,153	0,125	0,032	0,025	0,015	0,014	0,018	0,011	0,030	0,030	0,013	0,060			
8	0,189	0,164	0,134	0,045	0,033	0,021	0,019	0,024	0,015	0,042	0,038	0,017	0,081			
10	0,199	0,174	0,144	0,054	0,038	0,026	0,023	0,027	0,019	0,047	0,038	0,018	0,100			
12	0,212	0,287	0,155	0,051	0,041	0,023	0,022	0,029	0,018	0,047	0,037	0,022	0,100			
14																
16	0,238	0,206	0,169	0,055	0,042	0,023	0,023	0,029	0,020	0,046	0,037	0,017	0,100			
18																
20	0,264	0,227	0,188	0,056	0,037	0,022	0,023	0,027	0,018				0,101			
22																

Werkstoffgruppe	Werkstoffbeispiele	Zugfestigkeit N/mm²	Härte	Kühlmittel
Allgemeine Baustähle	1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0425 P265GH 1.0050 E295, 1.0070 E360, 1.8937 P500NH	≤ 500 > 500– 850		●
Automatenstähle	1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20	≤ 850 850–1000		●
Unlegierte Vergütungsstähle	1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C45E 1.0601 C60, 1.1221 C60E	≤ 700 700– 850 850–1000		●
Legierte Vergütungsstähle	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	850–1000 1000–1200		●
Unlegierte Einsatzstähle	1.0301 C10, 1.1121 C10E	≤ 750		●
Legierte Einsatzstähle	1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	850–1000 1000–1200		●
Nitrierstähle	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≥ 850–1000 1000–1200		●
Werkzeugstähle	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 10SWCr6	≤ 850 850–1000		●
Schnellarbeitsstähle	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≥ 650–1000		●
Federstähle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4		≤ 330 HB	●
Rostfreie Stähle, geschwefelt	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17	≤ 850		●
austenitisch	1.4301 X5CrNi18-10, 1.4541 X6CrNiTi18-10	≤ 850		●
martensitisch	1.4057 X20CrNi17-2, 1.4122 X39CrMo17-1	≤ 850		●
Gehärtete Stähle			≤ 40–48 HRC > 48–60 HRC	●
Sonderlegierungen	Nimonic®, Inconel®, Monel®, Hastelloy®	≤1200		●
Gusseisen	0.6010 EN-GJL-100(GG10), 0.6020 EN-GJL-200(GG20) 0.6025 EN-GJL-250(GG25), 0.6035 EN-GJL-350(GG35)		≤ 240 HB < 300 HB	● ○
Kugelgrafit- und Temperguss	0.7050 EN-GJS-500-7(GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4(GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2(GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2(GT570)		≤ 240 HB < 300 HB ≤ 350 HB	●
Hartguss				●
Titan und Titan-Legierungen	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	≤ 850 850–1200		●
Aluminium und Al-Legierungen	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3S	≤ 400 ≤ 450		●
Al-Knetlegierungen	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤ 600		●
Al-Gusslegierungen ≤ 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu – G-AlSi12CuNiMg	≤ 600		●
> 10 % Si	MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	≤ 450		○
Magnesium-Legierungen	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤ 400		●
Kupfer, niedriglegiert	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤ 600		●
Messing, kurzspanend	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤ 600		●
langspanend	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤ 600		● ●
Bronze, kurzspanend	2.0790 CuNi18Zn19Pb	> 600– 850		● ●
Bronze, langspanend	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤ 850 850–1000		● ●
Kunststoff, duroplastisch	Bakelit®, Resopal®, Pertinax®, Moltopren®			○
Kunststoff, thermoplastisch	Plexiglas®, Hostalen®, Novodur®, Makralon®			○ ○

a, mit f<sub>r</sub>-Korrektur

Kühlmittel: ● Emulsion ● Öl ○ Luft

