

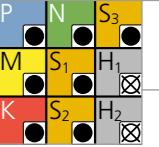
NEW

Typ C - Vorbearbeitung

v_c [m/min]
 f_z [mm]

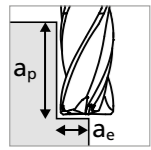
ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen

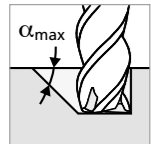


FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

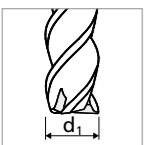
Vorbearbeitung



- $a_p = 2 \times d_1$
- $a_e = 0.1 \times d_1$



Bemerkung:
Beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation f_z um 35% reduzieren



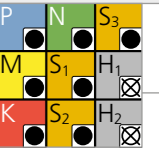
Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm		1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød. 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm																		
					v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z																	
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm²	1.0301	C10	AISI 1010	120	0.017	140	0.026	160	0.038	180	0.048	200	0.050	200	0.052	220	0.056	220	0.068																	
		1.0401	C15	AISI 1015																																	
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045																																	
		1.0044	S275JR	AISI 1020																																	
		1.0715	11SMn30	AISI 1215																																	
		1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310																																	
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm²	1.7131	16MnCr5	AISI 5115	120	0.016	140	0.025	160	0.036	180	0.044	200	0.048	200	0.050	220	0.054	220	0.066																	
		1.3505	100Cr6	AISI 52100																																	
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140																																	
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2																																	
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																																	
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																																	
M	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm²	1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302	120	0.012	140	0.022	160	0.035	180	0.042	200	0.043	200	0.045	220	0.048	220	0.058																	
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																																	
		Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17																	AISI 430 / UNS S43000	120	0.018	140	0.026	160	0.038	180	0.046	200	0.048	200	0.050	220	0.055	260	0.062
			1.4105	X6CrMoS17																	AISI 430F																
			1.4034	X46Cr13																	AISI 420C																
			1.4112	X90CrMoV18																	AISI 440B																
	1.4542		X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH																																	
	1.4545		X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																																	
	Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	120	0.013	140	0.016	160	0.034	180	0.042	200	0.044	200	0.046	220	0.049	260	0.058																	
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																	
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																	
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																																	
Rostfreie Stähle- martensitisch - PH		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH																	120	0.017	140	0.025	160	0.036	180	0.044	200	0.046	200	0.048	220	0.052	260	0.060	
		1.4545	X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																																	
	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304																																		
	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																		
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	100	0.012	120	0.026	140	0.032	160	0.043	180	0.054	180	0.056	200	0.058	200	0.070																	
		0.6030	GG30	ASTM 40B																																	
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																																	
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																																	
		2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100																																	
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	170	0.020	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084																	
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																	
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-ALSi9Cu3	ASTM A380	170	0.020	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084																	
		3.2381	GD-ALSi10Mg	UNS A03590																																	
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	170	0.022	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084																	
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																																	
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	170	0.022	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084																	
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																																	
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	170	0.022	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084																	
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																																	
	Bronze Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	170	0.020	190	0.029	210	0.040	230	0.060	250	0.062	250	0.064	270	0.068	270	0.084																	
		2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																																	
S1	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	100	0.008	100	0.010	120	0.012	120	0.016	140	0.018	140	0.020	160	0.022	160	0.024																	
		2.4668		Inconel 718																																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																	
S2	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	100	0.018	100	0.022	120	0.032	120	0.042	140	0.044	140	0.046	160	0.048	160	0.054																	
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																																	
S3	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	100	0.018	100	0.022	120	0.032	120	0.042	140	0.044	140	0.046	160	0.048	160	0.054																	
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																																	
H1	Stähle gehärtet < 55 HRC	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	100	0.008	100	0.010	120	0.012	120	0.016	140	0.018	140	0.020	160	0.022	160	0.024																	
			CrCoMo28	ASTM F1537																																	
H2	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1	100	0.008	100	0.010	120	0.012	120	0.016	140	0.018	140	0.020	160	0.022	160	0.024																	
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																																	

NEW Typ C - Schlichten

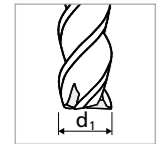
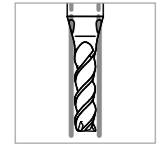
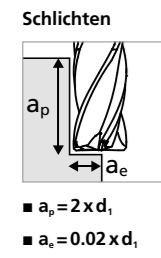
v_c [m/min]
 f_z [mm]

ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

● Sehr gut geeignet | ● Gut geeignet | ○ bedingt geeignet | ☒ Nicht empfohlen



FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT



Werkstoff- gruppe	Werkstoff	Wr.Nr.	DIN	AISI/ASTM/UNS	1.0 mm		1.5 mm 1/16"		2.0 mm 3/32"		3.0 mm 1/8"		Ød. 4.0 mm 5/32"		5.0 mm 3/16" - 7/32"		6.0 mm 1/4"		8.0 mm																			
					v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z																		
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm²	1.0301	C10	AISI 1010	130	0.008	180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.033	220	0.042																		
		1.0401	C15	AISI 1015																																		
		1.1191	C45E/CK45	AISI 1045																																		
		1.0044	S275JR	AISI 1020																																		
		1.0715	11SMn30	AISI 1215																																		
		1.5752	15NiCr13	ASTM 3415 / AISI 3310																																		
	Stähle niedriglegiert Rm > 900 N/mm²	1.7131	16MnCr5	AISI 5115	130	0.007	180	0.011	200	0.016	210	0.022	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.038																		
		1.3505	100Cr6	AISI 52100																																		
		1.7225	42CrMo4	AISI 4140																																		
		1.2842	90MnCrV8	AISI O2																																		
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																																		
		1.2436	X210CrW12	AISI D4/D6																																		
K	Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm²	1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302	130	0.006	180	0.010	200	0.015	210	0.020	220	0.021	220	0.023	220	0.025	220	0.034																		
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																																		
		M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016																	X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	130	0.008	180	0.012	200	0.017	210	0.022	220	0.024	220	0.026	220	0.029	260	0.036
				1.4105																	X6CrMoS17	AISI 430F																
				1.4034																	X46Cr13	AISI 420C																
			Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4112																	X90CrMoV18	AISI 440B	130	0.008	180	0.011	200	0.016	210	0.022	220	0.023	220	0.025	220	0.028	260	0.037
	1.4542			X5CrNiCuNb16-4	AISI 630 / ASTM 17-4 PH																																	
	1.4545			X5CrNiCuNb15-5	ASTM 15-5 PH																																	
	Rostfreie Stähle- austenitisch	1.4301	X5CrNi18-10	AISI 304	130	0.006	180	0.008	200	0.015	210	0.020	220	0.022	220	0.024	220	0.026	260	0.035																		
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																		
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																		
	N	Gusseisen	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L	110	0.006	130	0.012	150	0.014	160	0.022	170	0.025	170	0.029	170	0.031	200	0.040																	
0.6020			GG20	ASTM 30																																		
0.6030			GG30	ASTM 40B																																		
0.7040			GGG40	ASTM 60-40-18																																		
Aluminium Knetlegierungen		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03	130	0.009	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045																		
		3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351																																		
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																		
		Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-AlSi9Cu3																	ASTM A380																	
			3.2381	GD-AlSi10Mg																	UNS A03590																	
		Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A																	UNS C10100	130	0.010	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045	
			2.0065	Cu-ETP / CW004A																	UNS C11000																	
		Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L																	UNS C27400	130	0.010	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045	
	2.0360		CuZn40 CW509L	UNS C28000																																		
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500																	130	0.010	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045		
2.1020		CuSn6	UNS C51900																																			
Bronze Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	130	0.009	180	0.013	200	0.018	210	0.029	220	0.030	220	0.033	220	0.036	270	0.045																			
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																																			
S1	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	110	0.004	120	0.005	130	0.005	130	0.008	140	0.010	140	0.011	150	0.012	160	0.021																		
		2.4668		Inconel 718																																		
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																		
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																		
S2	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.008	120	0.010	130	0.014	130	0.020	140	0.022	140	0.024	150	0.026	160	0.035																		
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																																		
S3	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.008	120	0.010	130	0.014	130	0.020	140	0.022	140	0.024	150	0.026	160	0.035																		
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																																		
H1	Stähle gehärtet < 55 HRC	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.004	120	0.005	130	0.005	130	0.008	140	0.010	140	0.011	150	0.012	160	0.021																		
			CrCoMo28	ASTM F1537																																		
H2	Stähle gehärtet ≥ 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																																		
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																																		

NEW

Prozess CrazyMill Cool Zylindrisch / Torisch - Z4

PRÄZISES UND EFFIZIENTES FRÄSEN

Kühlschmierstoff, Filter und Druck

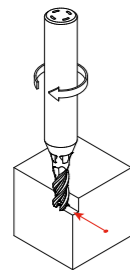
Kühlschmierstoff: Für ein optimales Resultat empfiehlt Mikron Tool, Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden. Alternativ kann auch Emulsion von 8% oder mehr mit EP-Additiven (Extreme-Pressure-Additives) eingesetzt werden.

Filter: Die grossen Kühlkanäle erlauben einen Standardfilter mit einer Filterqualität von ≤ 0.05 mm.

Kühlmitteldruck: Es werden mindestens 15 bar Kühlmitteldruck benötigt, um prozesssicher zu fräsen. Ein hoher Druck ist prinzipiell besser für den Kühl- und Spüleffekt.

Drehzahl	[U/min]	$\leq 10'000$	$> 10'000$
Minimaler Druck	[bar]	15	30

Fräsen im Gleich- oder Gegenlauf

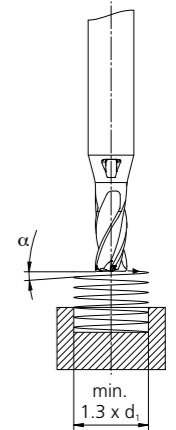


Für das seitliche Fräsen und Tauchfräsen empfiehlt Mikron Tool das Fräsen im Gleichlauf. Hier ist die Spandicke anfangs grösser und verringert sich kontinuierlich, die Schnittkräfte bleiben klein. Beim Fräsen im Gegenlauf hingegen würden hohe Schnittkräfte den Fräser vom Teil wegdrängen. Somit nimmt die Oberflächengüte ab.

FRÄSPROZESS

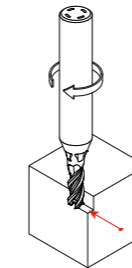
Maximaler Eintauchwinkel mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation

Werkstoffe	α - Lineare Rampe	α - Spiralinterpolation
P Stähle unlegiert	45°	47°
Stähle niedriglegiert	45°	47°
Werkzeugstähle hochlegiert	27°	28°
M Rostfreie Stähle ferritisch	45°	47°
Rostfreie Stähle martensitisch	27°	28°
Rostfreie Stähle martensitisch - PH	27°	28°
Rostfreie Stähle austenitisch	45°	47°
K Gusseisen	45°	47°
Aluminium Knetlegierungen	45°	47°
Aluminium Druckgusslegierungen	45°	47°
N Kupfer	45°	47°
Messing bleifrei	45°	47°
Messing, Bronze Rm < 400 N/mm ²	45°	47°
Bronze Rm < 600 N/mm ²	45°	47°
S₁ Hitzebeständige Stähle	14°	15°
S₂ Titan und Titan Legierungen	14°	15°
S₃ CrCo-Legierungen	27°	28°



Bemerkung: Berücksichtigen Sie beim Fräsen mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation die Schnittdaten für die Vorbearbeitung mit einer Reduzierung von f_z um 35%

Vorbearbeitung

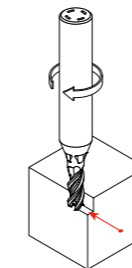


Empfohlene Schnittparameter

v_c und f_z = wie in der Schnittdatentabelle angegeben

Strategie	Typ A	Typ M	Typ N	Typ C
①	$a_p = 1.5 \times d$ $a_e = 0.3 \times d$	$a_p = 1.5 \times d$ $a_e = 0.2 \times d$	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.1 \times d$	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.1 \times d$
②	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.2 \times d$	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0.1 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0.05 \times d$	-
③	-	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0.05 \times d$	-	-

Schichten



Empfohlene Schnittparameter

v_c und f_z = wie in der Schnittdatentabelle angegeben

Strategie	Typ A	Typ M	Typ N	Typ C
①	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.04 \times d$	$a_p = 3 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	$a_p = 4 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$
②	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	-	-	-