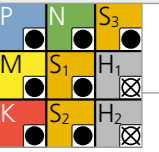


NEW Typ N - Vorbereitung

v_c [m/min]
 f_z [mm]

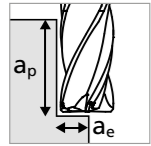
ANWENDUNGSEMPFEHLUNG

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



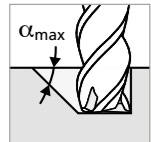
FRÄSEN MIT INTEGRIERTER KÜHLUNG | SCHNITTDATENÜBERSICHT

Vorbereitung

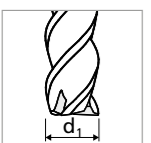


- ① $a_p = 2 \times d$
 $a_e = 0.1 \times d$

- ② $a_p = 4 \times d$
 $a_e = 0.05 \times d$



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"			4.0 mm 5/32"			5.0 mm 3/16" - 7/32"			6.0 mm 1/4"			8.0 mm																											
					v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z	v_c	① f_z	② f_z																									
P	Stähle unlegiert Rm < 800 N/mm²	1.0301	C10	AISI 1010	140	0.011	0.008	200	0.015	0.012	220	0.024	0.017	240	0.033	0.020	260	0.034	0.025	260	0.035	0.028	260	0.046	0.029	260	0.054	0.033																									
		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	140	0.010	0.007	200	0.013	0.011	220	0.022	0.016	240	0.031	0.019	260	0.032	0.024	260	0.033	0.026	260	0.044	0.028	260	0.052	0.031																									
		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																																																	
Werkzeugstähle hochlegiert Rm < 1200 N/mm²	1.3343	HS6-5-2C	AISI M2 / UNS T11302	140	0.008	0.006	200	0.011	0.010	220	0.019	0.015	240	0.028	0.018	260	0.029	0.022	260	0.030	0.024	260	0.042	0.026	260	0.050	0.029																										
	1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																																																		
	M	Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016																									X6Cr17	AISI 430 / UNS S43000	140	0.012	0.008	180	0.015	0.012	180	0.021	0.017	200	0.030	0.020	220	0.032	0.024	220	0.033	0.026	220	0.040	0.028	260	0.048	0.031
			1.4105																									X6CrMoS17	AISI 430F																								
			1.4034																									X46Cr13	AISI 420C																								
		Rostfreie Stähle- martensitisch	1.4112																									X90CrMoV18	AISI 440B	140	0.011	0.008	180	0.014	0.011	180	0.020	0.016	200	0.028	0.018	220	0.031	0.023	220	0.032	0.025	220	0.037	0.027	260	0.045	0.030
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	140	0.009	0.006	180	0.012	0.008	180	0.018	0.015	200	0.026	0.017	220	0.030	0.022	220	0.031	0.024	220	0.035	0.026	260	0.042	0.029																										
	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																																		
	1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																																		
K	Gusseisen	0.6020	GG20	ASTM 30	120	0.010	0.006	160	0.014	0.012	200	0.024	0.014	220	0.032	0.021	240	0.038	0.026	240	0.042	0.029	240	0.044	0.030	240	0.052	0.034																									
		0.6030	GG30	ASTM 40B																																																	
		0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																																																	
		0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																																																	
N	Aluminium Knetlegierungen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	160	0.013	0.009	200	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036																									
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																																	
	Aluminium Druckgusslegierungen	3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380	160	0.013	0.009	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036																									
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590																																																	
	Kupfer	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	160	0.013	0.010	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036																									
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																																																	
	Messing bleifrei	2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400	160	0.013	0.010	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036																									
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																																																	
	Messing, Bronze Rm < 400 N/mm²	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	160	0.013	0.010	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036																									
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																																																	
Bronze Rm < 600 N/mm²	2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000	160	0.013	0.009	220	0.016	0.013	240	0.026	0.018	260	0.040	0.029	300	0.048	0.028	300	0.051	0.030	320	0.052	0.032	350	0.060	0.036																										
	2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																																																		
S ₁	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	100	0.006	0.004	100	0.008	0.005	100	0.010	0.005	100	0.014	0.008	120	0.016	0.010	120	0.018	0.011	120	0.020	0.012	120	0.025	0.013																									
		2.4668		Inconel 718																																																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																																	
S ₂	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	120	0.010	0.008	120	0.012	0.010	130	0.017	0.014	130	0.028	0.017	150	0.030	0.021	150	0.031	0.023	150	0.032	0.025	170	0.035	0.027																									
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																																																	
S ₂	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	120	0.010	0.008	120	0.012	0.010	130	0.017	0.014	130	0.028	0.017	150	0.030	0.021	150	0.031	0.023	150	0.032	0.025	170	0.035	0.027																									
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																																																	
S ₃	CrCo-Legierungen	2.4964	CoCr20W15Ni CrCoMo28	Haynes 25 ASTM F1537	100	0.006	0.004	100	0.008	0.005	100	0.010	0.005	100	0.014	0.008	120	0.016	0.010	120	0.018	0.011	120	0.020	0.012	120	0.025	0.013																									
H ₁ H ₂	Stähle gehärtet < 55 HRC	1.2510	100MnCrMoW4	AISI O1																																																	
		1.2379	X153CrMoV12	AISI D2																																																	

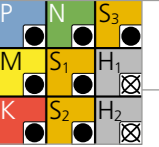
NEW

Typ N - Schlichten

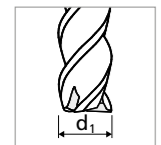
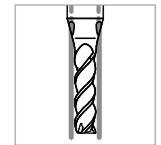
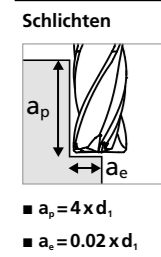
v_c [m/min]
 f_z [mm]

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	0.009	180	0.014	200	0.020	210	0.026	220	0.029	220	0.032	220	0.038	220	0.044																	
		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	0.008	180	0.013	200	0.018	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	220	0.040																	
		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	130	0.007	180	0.012	200	0.017	210	0.023	220	0.024	220	0.026	220	0.029	220	0.035																	
		1.3355	HS18-0-1	AISI T1 / UNS T12001																																	
		Rostfreie Stähle- ferritisch	1.4016	X6Cr17																	AISI 430 / UNS S43000	130	0.009	180	0.014	200	0.020	210	0.025	220	0.028	220	0.030	220	0.033	260	0.040
			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	130	0.009	180	0.009	200	0.017	210	0.023	220	0.025	220	0.028	220	0.030	260	0.037																	
		1.4435	X2CrNiMo18-14-3	AISI 316L																																	
		1.4441	X2CrNiMo18-15-3	AISI 316LM																																	
		1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	AISI 904L																																	
Rostfreie Stähle- austenitisch		0.6020	GG20	ASTM 30																	110	0.007	130	0.014	150	0.016	160	0.025	170	0.029	170	0.033	170	0.036	200	0.042	
		0.6030	GG30	ASTM 40B																																	
	0.7040	GGG40	ASTM 60-40-18																																		
	0.7060	GGG60	ASTM 80-60-03																																		
K	Gusseisen	3.2315	AlMgSi1	ASTM 6351	130	0.010	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047																	
		3.4365	AlZnMgCu1.5	ASTM 7075																																	
		3.2163	GD-AlSi9Cu3	ASTM A380																																	
		3.2381	GD-AlSi10Mg	UNS A03590																																	
	Aluminium Knetlegierungen	2.0040	Cu-OF / CW008A	UNS C10100	130	0.012	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047																	
		2.0065	Cu-ETP / CW004A	UNS C11000																																	
		2.0321	CuZn37 CW508L	UNS C27400																																	
		2.0360	CuZn40 CW509L	UNS C28000																																	
	Messing bleifrei	2.0401	CuZn39Pb3 / CW614N	UNS C38500	130	0.012	180	0.015	200	0.021	210	0.033	220	0.035	220	0.038	220	0.041	270	0.047																	
		2.1020	CuSn6	UNS C51900																																	
		2.0966	CuAl10Ni5Fe4	UNS C63000																																	
		2.0960	CuAl9Mn2	UNS C63200																																	
N	Hitzebeständige Stähle	2.4856		Inconel 625	110	0.005	120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020																	
		2.4668		Inconel 718																																	
		2.4617	NiMo28	Hastelloy B-2																																	
		2.4665	NiCr22Fe18Mo	Hastelloy X																																	
	Titan rein	3.7035	Gr.2	ASTM B348 / F67	110	0.009	120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036																	
		3.7065	Gr.4	ASTM B348 / F68																																	
	Titan Legierungen	3.7165	TiAl6V4	ASTM B348 / F136	110	0.009	120	0.012	130	0.016	130	0.023	140	0.025	140	0.028	150	0.030	160	0.036																	
		9.9367	TiAl6Nb7	ASTM F1295																																	
	CrCo-Legierungen	2.4964	CoCr20W15Ni	Haynes 25	110	0.005	120	0.006	130	0.006	130	0.009	140	0.012	140	0.013	150	0.014	160	0.020																	
			CrCoMo28	ASTM F1537																																	
	H1 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

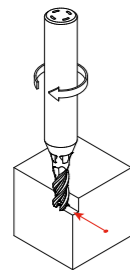
Kühlschmierstoff: Für ein optimales Resultat empfiehlt Mikron Tool, Schneidöl als Kühlschmiermittel zu verwenden. Alternativ kann auch Emulsion von 8% oder mehr mit EP-Additiven (Extreme-Pressure-Additives) eingesetzt werden.

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

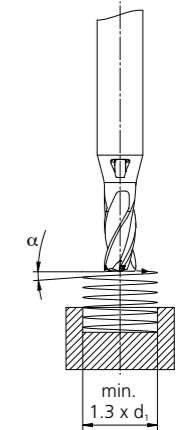


Für das seitliche Fräsen und Tauchfräsen empfiehlt Mikron Tool das Fräsen im Gleichlauf. Hier ist die Spandicke anfangs grösser und verringert sich kontinuierlich, die Schnittkräfte bleiben klein. Beim Fräsen im Gegenlauf hingegen würden hohe Schnittkräfte den Fräser vom Teil wegdrängen. Somit nimmt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

FRÄSPROZESS

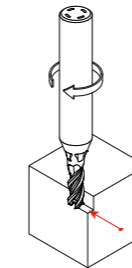
Maximaler Eintauchwinkel mit linearer Rampe oder Spiralinterpolation

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

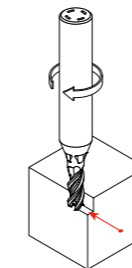


Empfohlene Schnittparameter

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	$a_p = 2 \times d$ $a_e = 0.02 \times d$	-	-	-