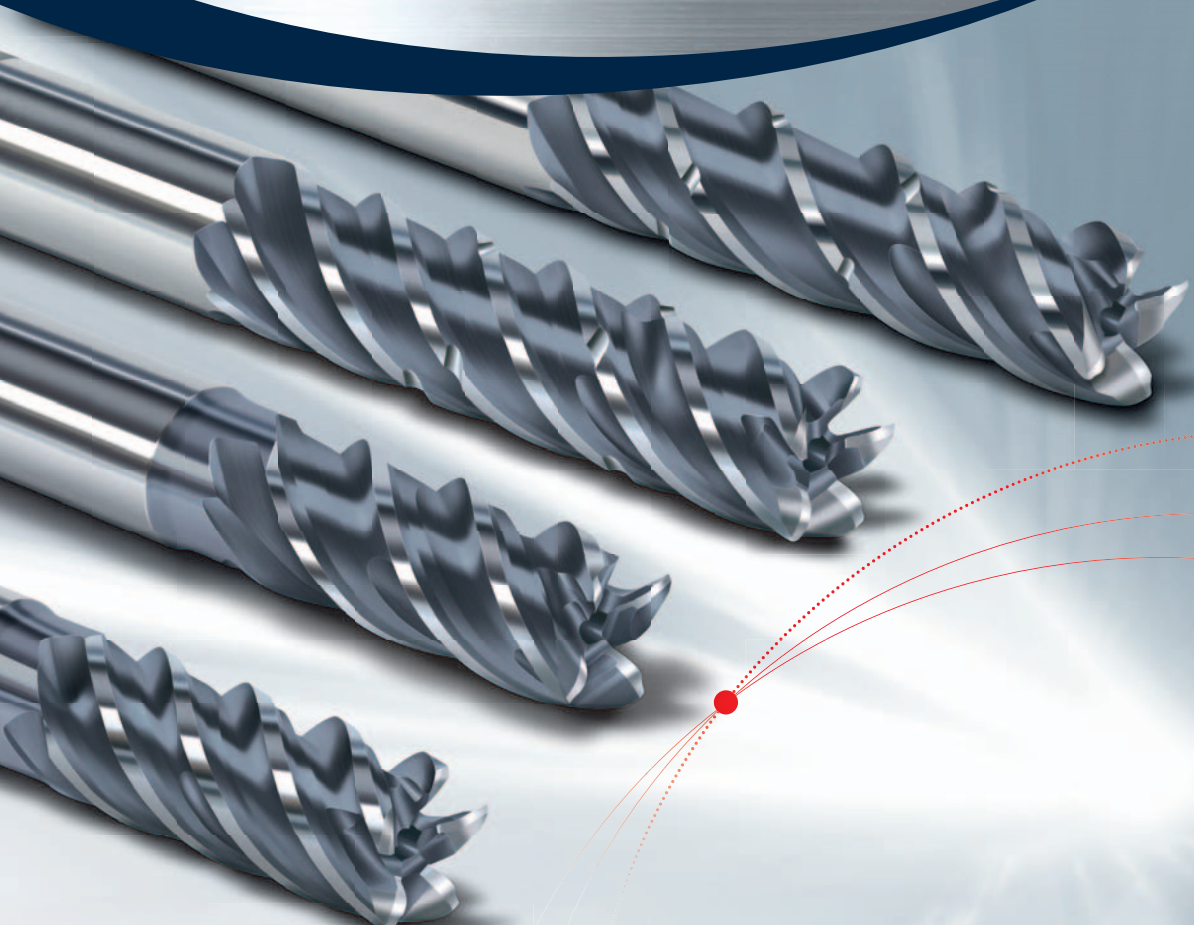


passion
for precision



Hochleistungs-Fräser mit Eintauchstirn



SWISSMECHANIC











empfiehlt FRAISA

passion
for precision



Fräswerkzeuge für Stahl, Inox, Titan und Nickel Zylindrisch

Glattschneidig, normale Ausführung

N° P8500 / P8600 	NX-NVDS new!	X-Generation X	Schruppen Schichten 	d, 4 – 20 r	Rm 850-1500	HRC 48-56	Ti Titanium	5
N° P8100 / P8200 	NB-NVDS new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 4 – 20 r	Rm <850-1300	Inox Stainless	Ti Titanium	7
N° P8102 / P8202 	MB-NVDS new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 4 – 20 r	Rm <850-1500	Inox Stainless	Ti Titanium	9
N° P8105 / P8205 	MB-NVDS new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 6 – 20 r	Rm <850-1500	Inox Stainless	Ti Titanium	11
N° P8304 / P8404 	NB-NVS new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 2 – 20 r	Rm <850-1100	Inox Stainless		13

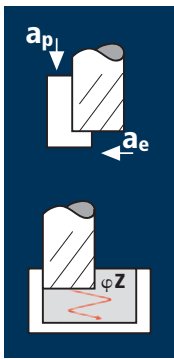
Glattschneidig, mittellange Ausführung

N° P8112 / P8212 	MB-NVDS new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 4 – 20 r	Rm <850-1500	Inox Stainless	Ti Titanium	15
N° P8115 / P8215 	MB-NVDS new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 6 – 20 r	Rm <850-1500	Inox Stainless	Ti Titanium	17
N° P15210 / P15310 	NB-NVD new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 6 – 20 45°	Rm <850-1300	Inox Stainless	Ti Titanium	19

Profiliert, normale Ausführung

N° P8302 / P8402 	NB-RPS SupraCarb® new!	Base-X B	Schruppen Schichten 	d, 4 – 20 45°	Rm <850-1100	Inox Stainless		21
--	---	--------------------	---	------------------	------------------------	--------------------------	--	----

Anwendung



Werkstoff

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Stahl
1100 - 1300 N/mm²

Werkzeugstahl gehärtet
52 - 56 HRC

Titanlegierungen ausg.
>300 HB
[Ti6Al4V]

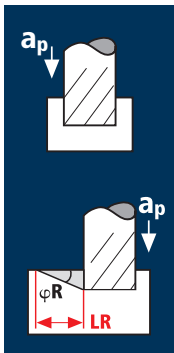
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fZ} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φ _Z [°]	φ _A [°]
4	4	150	0.030	6.0	1.6	11935	1430	13.5	20°	Siehe Seite 26
5	4	150	0.035	7.5	2.0	9550	1335	20.0	20°	
6	4	150	0.040	9.0	2.4	7960	1275	27.5	20°	
8	4	150	0.050	12.0	3.2	5970	1195	46.0	20°	
10	4	150	0.065	15.0	4.0	4775	1240	74.5	20°	
12	4	150	0.075	18.0	4.8	3980	1195	103.0	20°	
16	4	150	0.085	24.0	6.4	2985	1015	156.0	20°	
20	4	150	0.100	30.0	8.0	2385	955	229.0	20°	

4	4	115	0.030	6.0	1.6	9150	1100	10.5	17.5°	Siehe Seite 26
5	4	115	0.035	7.5	2.0	7320	1025	15.5	17.5°	
6	4	115	0.040	9.0	2.4	6100	975	21.0	17.5°	
8	4	115	0.050	12.0	3.2	4575	915	35.0	17.5°	
10	4	115	0.065	15.0	4.0	3660	950	57.0	17.5°	
12	4	115	0.075	18.0	4.8	3050	915	79.0	17.5°	
16	4	115	0.085	24.0	6.4	2290	780	120.0	17.5°	
20	4	115	0.100	30.0	8.0	1830	730	175.0	17.5°	

4	4	50	0.015	6.0	1.6	3980	240	2.5	15°	Siehe Seite 26
5	4	50	0.020	7.5	2.0	3185	255	4.0	15°	
6	4	50	0.025	9.0	2.4	2655	265	5.5	15°	
8	4	50	0.030	12.0	3.2	1990	240	9.0	15°	
10	4	50	0.035	15.0	4.0	1590	225	13.5	15°	
12	4	50	0.045	18.0	4.8	1325	240	20.5	15°	
16	4	50	0.055	24.0	6.4	995	220	34.0	15°	
20	4	50	0.070	30.0	8.0	795	225	54.0	15°	

4	4	60	0.020	6.0	1.6	4775	380	3.5	12°	Siehe Seite 26
5	4	60	0.025	7.5	2.0	3820	380	5.5	12°	
6	4	60	0.030	9.0	2.4	3185	380	8.0	12°	
8	4	60	0.040	12.0	3.2	2385	380	14.5	12°	
10	4	60	0.045	15.0	4.0	1910	345	20.5	12°	
12	4	60	0.055	18.0	4.8	1590	350	30.0	12°	
16	4	60	0.065	24.0	6.4	1195	310	47.5	12°	
20	4	60	0.080	30.0	8.0	955	305	73.0	12°	

Anwendung



Werkstoff

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Stahl
1100 - 1300 N/mm²

Werkzeugstahl gehärtet
52 - 56 HRC

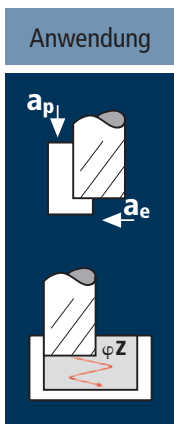
Titanlegierungen ausg.
>300 HB
[Ti6Al4V]

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fR} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φ _R [°]	LR [mm]
4	4	120	0.025	5.0	4	9550	955	19.0	32°	8.0
5	4	120	0.025	6.3	5	7640	765	24.0	32°	10.4
6	4	120	0.030	7.5	6	6365	765	34.5	32°	12.0
8	4	120	0.040	10.0	8	4775	765	61.0	32°	16.0
10	4	120	0.050	12.5	10	3820	765	95.5	32°	20.0
12	4	120	0.055	15.0	12	3185	700	126.0	32°	24.0
16	4	120	0.065	20.0	16	2385	620	198.5	32°	32.0
20	4	120	0.075	25.0	20	1910	575	287.5	32°	40.0

4	4	90	0.025	5.0	4	7160	715	14.5	28°	9.4
5	4	90	0.025	6.3	5	5730	575	18.0	28°	12.2
6	4	90	0.030	7.5	6	4775	575	26.0	28°	14.1
8	4	90	0.040	10.0	8	3580	575	46.0	28°	18.8
10	4	90	0.050	12.5	10	2865	575	72.0	28°	23.5
12	4	90	0.055	15.0	12	2385	525	94.5	28°	28.2
16	4	90	0.065	20.0	16	1790	465	149.0	28°	37.6
20	4	90	0.075	25.0	20	1430	430	215.0	28°	47.0

4	4	40	0.010	5.0	4	3185	125	2.5	24°	11.2
5	4	40	0.015	6.3	5	2545	155	5.0	24°	14.6
6	4	40	0.020	7.5	6	2120	170	7.5	24°	16.8
8	4	40	0.025	10.0	8	1590	160	13.0	24°	22.5
10	4	40	0.025	12.5	10	1275	130	16.5	24°	28.1
12	4	40	0.035	15.0	12	1060	150	27.0	24°	33.7
16	4	40	0.040	20.0	16	795	125	40.0	24°	44.9
20	4	40	0.055	25.0	20	635	140	70.0	24°	56.2

4	4	50	0.015	5.0	4	3980	240	5.0	19°	14.5
5	4	50	0.020	6.3	5	3185	255	8.0	19°	18.9
6	4	50	0.025	7.5	6	2655	265	12.0	19°	21.8
8	4	50	0.030	10.0	8	1990	240	19.0	19°	29.0
10	4	50	0.035	12.5	10	1590	225	28.0	19°	36.3
12	4	50	0.040	15.0	12	1325	210	38.0	19°	43.6
16	4	50	0.050	20.0	16	995	200	64.0	19°	58.1
20	4	50	0.060	25.0	20	795	190	95.0	19°	72.6



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fZ} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φ _Z [°]	φ _A [°]
4	4	180	0.035	6.0	1.6	14325	2005	19.0	20°	
5	4	180	0.040	7.5	2.0	11460	1835	27.5	20°	
6	4	180	0.050	9.0	2.4	9550	1910	41.5	20°	
8	4	180	0.060	12.0	3.2	7160	1720	66.0	20°	
10	4	180	0.075	15.0	4.0	5730	1720	103.0	20°	
12	4	180	0.085	18.0	4.8	4775	1625	140.5	20°	
16	4	180	0.095	24.0	6.4	3580	1360	209.0	20°	
20	4	180	0.110	30.0	8.0	2865	1260	302.5	20°	

Siehe Seite 26

Stahl
850 - 1100 N/mm²

4	4	150	0.030	6.0	1.6	11935	1430	13.5	18°	
5	4	150	0.035	7.5	2.0	9550	1335	20.0	18°	
6	4	150	0.040	9.0	2.4	7960	1275	27.5	18°	
8	4	150	0.050	12.0	3.2	5970	1195	46.0	18°	
10	4	150	0.065	15.0	4.0	4775	1240	74.5	18°	
12	4	150	0.075	18.0	4.8	3980	1195	103.0	18°	
16	4	150	0.085	24.0	6.4	2985	1015	156.0	18°	
20	4	150	0.100	30.0	8.0	2385	955	229.0	18°	

Siehe Seite 26

Kaltarbeitsstahl
(12% Cr)
hoch legiert
[1.2379]

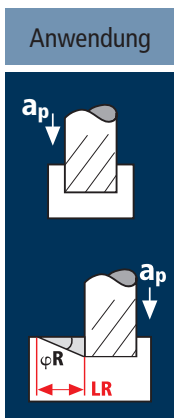
4	4	70	0.030	6.0	1.6	5570	670	6.5	12°	
5	4	70	0.035	7.5	2.0	4455	625	9.5	12°	
6	4	70	0.040	9.0	2.4	3715	595	13.0	12°	
8	4	70	0.050	12.0	3.2	2785	555	21.5	12°	
10	4	70	0.060	15.0	4.0	2230	535	32.0	12°	
12	4	70	0.075	18.0	4.8	1855	555	48.0	12°	
16	4	70	0.085	24.0	6.4	1395	475	73.0	12°	
20	4	70	0.095	30.0	8.0	1115	425	102.0	12°	

Siehe Seite 26

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

4	4	90	0.020	6.0	1.6	7160	575	5.5	12°	
5	4	90	0.025	7.5	2.0	5730	575	8.5	12°	
6	4	90	0.030	9.0	2.4	4775	575	12.5	12°	
8	4	90	0.035	12.0	3.2	3580	500	19.0	12°	
10	4	90	0.045	15.0	4.0	2865	515	31.0	12°	
12	4	90	0.055	18.0	4.8	2385	525	45.5	12°	
16	4	90	0.065	24.0	6.4	1790	465	71.5	12°	
20	4	90	0.080	30.0	8.0	1430	460	110.5	12°	

Siehe Seite 26



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fR} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φ _R [°]	LR [mm]
4	4	145	0.025	5.0	4	11540	1155	23.0	32°	8.0
5	4	145	0.030	6.3	5	9230	1110	34.5	32°	10.4
6	4	145	0.040	7.5	6	7695	1230	55.5	32°	12.0
8	4	145	0.045	10.0	8	5770	1040	83.0	32°	16.0
10	4	145	0.055	12.5	10	4615	1015	127.0	32°	20.0
12	4	145	0.065	15.0	12	3845	1000	180.0	32°	24.0
16	4	145	0.070	20.0	16	2885	810	259.0	32°	32.0
20	4	145	0.085	25.0	20	2310	785	392.5	32°	40.0

Stahl
850 - 1100 N/mm²

4	4	120	0.020	5.0	4	9550	765	15.5	29°	9.0
5	4	120	0.025	6.3	5	7640	765	24.0	29°	11.7
6	4	120	0.030	7.5	6	6365	765	34.5	29°	13.5
8	4	120	0.040	10.0	8	4775	765	61.0	29°	18.0
10	4	120	0.050	12.5	10	3820	765	95.5	29°	22.6
12	4	120	0.055	15.0	12	3185	700	126.0	29°	27.1
16	4	120	0.065	20.0	16	2385	620	198.5	29°	36.1
20	4	120	0.075	25.0	20	1910	575	287.5	29°	45.1

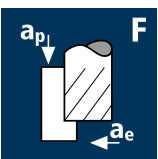
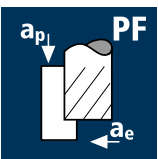
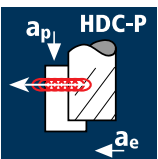
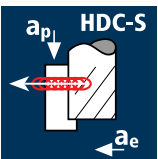
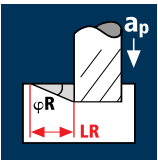
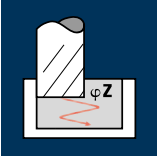
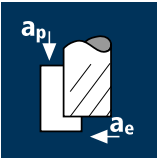
Kaltarbeitsstahl
(12% Cr)
hoch legiert
[1.2379]

4	4	55	0.025	5.0	4	4375	440	9.0	19°	14.5
5	4	55	0.025	6.3	5	3500	350	11.0	19°	18.9
6	4	55	0.030	7.5	6	2920	350	16.0	19°	21.8
8	4	55	0.040	10.0	8	2190	350	28.0	19°	29.0
10	4	55	0.045	12.5	10	1750	315	39.5	19°	36.3
12	4	55	0.055	15.0	12	1460	320	57.5	19°	43.6
16	4	55	0.065	20.0	16	1095	285	91.0	19°	58.1
20	4	55	0.070	25.0	20	875	245	122.5	19°	72.6

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

4	4	70	0.015	5.0	4	5570	335	6.5	14°	20.1
5	4	70	0.020	6.3	5	4455	355	11.0	14°	26.1
6	4	70	0.025	7.5	6	3715	370	16.5	14°	30.1
8	4	70	0.025	10.0	8	2785	280	22.5	14°	40.1
10	4	70	0.035	12.5	10	2230	310	39.0	14°	50.1
12	4	70	0.040	15.0	12	1855	295	53.0	14°	60.2
16	4	70	0.050	20.0	16	1395	280	89.5	14°	80.2
20	4	70	0.060	25.0	20	1115	270	135.0	14°	100.3

Anwendung



Schnittdatenrechner ToolExpert MFC

Schnell, einfach, zuverlässig: ToolExpert MFC

Die MB-NVDS Multifunktionalität mit 8 Anwendungsfällen in 12 Werkstoffgruppen ergibt ein Anwendungsgebiet mit über 30'000 Schnittparametern.

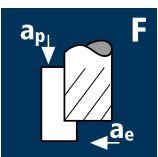
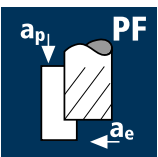
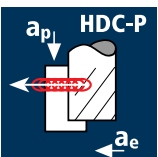
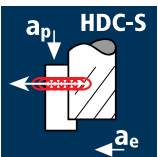
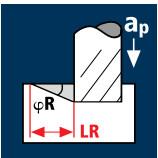
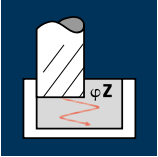
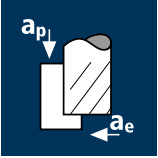
Aufgrund dieser aussergewöhnlichen Datenmenge ersetzt ToolExpert MFC die bisher gebräuchliche Schnittdatenseite.

ToolExpert MFC wird regelmässig mit dem neusten Anwendungswissen aktualisiert.



Hier geht es zum neuen Schnitt-
datenrechner **ToolExpert MFC**
oder auf der FRAISA-Website unter
www.fraisa.com/de/toolexpert-mfc

Anwendung



Schnittdatenrechner ToolExpert MFC

Schnell, einfach, zuverlässig: ToolExpert MFC

Die MB-NVDS Multifunktionalität mit 8 Anwendungsfällen in 12 Werkstoffgruppen ergibt ein Anwendungsgebiet mit über 30'000 Schnittparametern.

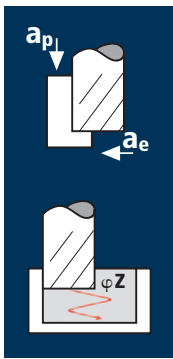
Aufgrund dieser aussergewöhnlichen Datenmenge ersetzt ToolExpert MFC die bisher gebräuchliche Schnittdatenseite.

ToolExpert MFC wird regelmässig mit dem neusten Anwendungswissen aktualisiert.



Hier geht es zum neuen Schnitt-
datenrechner **ToolExpert MFC**
oder auf der FRAISA-Website unter
www.fraisa.com/de/toolexpert-mfc

Anwendung



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

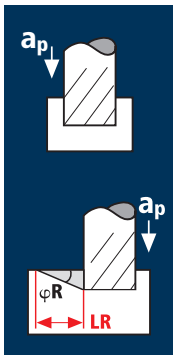
Stahl
850 - 1100 N/mm²

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

Hitzebeständiger Stahl
Duplex Stahl
[1.4462]
[17-4 PH]

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fZ} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φ _Z [°]	φ _A [°]
3	4	150	0.018	4.5	1.2	15915	1275	7.0	16°	
4	4	150	0.022	6.0	1.6	11935	1195	11.5	16°	
5	4	150	0.028	7.5	2.0	9550	1145	17.0	16°	
6	4	150	0.035	9.0	2.4	7960	1115	24.0	16°	
8	4	150	0.045	12.0	3.2	5970	1075	41.5	16°	
10	4	150	0.060	15.0	4.0	4775	1145	68.5	16°	
12	4	150	0.065	18.0	4.8	3980	1035	89.5	16°	
16	4	150	0.075	24.0	6.4	2985	895	137.5	16°	
20	4	150	0.090	30.0	8.0	2385	860	206.5	16°	
3	4	125	0.015	4.5	1.2	13265	795	4.5	15°	
4	4	125	0.018	6.0	1.6	9945	795	7.5	15°	
5	4	125	0.024	7.5	2.0	7960	795	12.0	15°	
6	4	125	0.030	9.0	2.4	6630	795	17.0	15°	
8	4	125	0.040	12.0	3.2	4975	795	30.5	15°	
10	4	125	0.055	15.0	4.0	3980	875	52.5	15°	
12	4	125	0.060	18.0	4.8	3315	795	68.5	15°	
16	4	125	0.070	24.0	6.4	2485	695	107.0	15°	
20	4	125	0.080	30.0	8.0	1990	635	152.5	15°	
3	4	85	0.013	4.5	1.2	9020	540	3.0	9°	
4	4	85	0.016	6.0	1.6	6765	540	5.0	9°	
5	4	85	0.020	7.5	2.0	5410	435	6.5	9°	
6	4	85	0.025	9.0	2.4	4510	450	9.5	9°	
8	4	85	0.035	12.0	3.2	3380	475	18.0	9°	
10	4	85	0.045	15.0	4.0	2705	485	29.0	9°	
12	4	85	0.050	18.0	4.8	2255	450	39.0	9°	
16	4	85	0.060	24.0	6.4	1690	405	62.0	9°	
20	4	85	0.070	30.0	8.0	1355	380	91.0	9°	
3	4	45	0.013	4.5	1.2	4775	285	1.5	7°	
4	4	45	0.016	6.0	1.6	3580	285	2.5	7°	
5	4	45	0.020	7.5	2.0	2865	230	3.5	7°	
6	4	45	0.025	9.0	2.4	2385	240	5.0	7°	
8	4	45	0.035	12.0	3.2	1790	250	9.5	7°	
10	4	45	0.045	15.0	4.0	1430	255	15.5	7°	
12	4	45	0.050	18.0	4.8	1195	240	20.5	7°	
16	4	45	0.060	24.0	6.4	895	215	33.0	7°	
20	4	45	0.070	30.0	8.0	715	200	48.0	7°	

Anwendung



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

Hitzebeständiger Stahl
Duplex Stahl
[1.4462]
[17-4 PH]

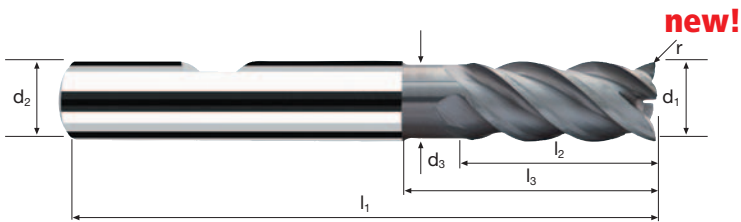
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fR} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φ _R [°]	LR [mm]
3	4	120	0.014	3.0	3	12735	715	6.5	26°	6.2
4	4	120	0.018	4.0	4	9550	690	11.0	26°	8.2
5	4	120	0.022	5.0	5	7640	670	17.0	26°	10.3
6	4	120	0.028	6.0	6	6365	715	25.5	26°	12.3
8	4	120	0.036	8.0	8	4775	690	44.0	26°	16.4
10	4	120	0.048	10.0	10	3820	735	73.5	26°	20.5
12	4	120	0.052	12.0	12	3185	660	95.0	26°	24.6
16	4	120	0.060	16.0	16	2385	570	146.0	26°	32.8
20	4	120	0.072	20.0	20	1910	550	220.0	26°	41.0
3	4	100	0.011	3.0	3	10610	465	4.0	24°	6.7
4	4	100	0.014	4.0	4	7960	445	7.0	24°	9.0
5	4	100	0.020	5.0	5	6365	510	13.0	24°	11.2
6	4	100	0.024	6.0	6	5305	510	18.5	24°	13.5
8	4	100	0.032	8.0	8	3980	510	32.5	24°	18.0
10	4	100	0.044	10.0	10	3185	560	56.0	24°	22.5
12	4	100	0.048	12.0	12	2655	510	73.5	24°	27.0
16	4	100	0.056	16.0	16	1990	445	114.0	24°	35.9
20	4	100	0.064	20.0	20	1590	405	162.0	24°	44.9
3	4	70	0.010	3.0	3	7425	295	2.5	11°	15.4
4	4	70	0.013	4.0	4	5570	290	4.5	11°	20.6
5	4	70	0.016	5.0	5	4455	285	7.0	11°	25.7
6	4	70	0.020	6.0	6	3715	295	10.5	11°	30.9
8	4	70	0.028	8.0	8	2785	310	20.0	11°	41.2
10	4	70	0.036	10.0	10	2230	320	32.0	11°	51.4
12	4	70	0.040	12.0	12	1855	295	42.5	11°	61.7
16	4	70	0.048	16.0	16	1395	270	69.0	11°	82.3
20	4	70	0.056	20.0	20	1115	250	100.0	11°	102.9
3	4	35	0.010	3.0	3	3715	150	1.5	10°	17.0
4	4	35	0.014	4.0	4	2785	155	2.5	10°	22.7
5	4	35	0.018	5.0	5	2230	160	4.0	10°	28.4
6	4	35	0.022	6.0	6	1855	165	6.0	10°	34.0
8	4	35	0.028	8.0	8	1395	155	10.0	10°	45.4
10	4	35	0.036	10.0	10	1115	160	16.0	10°	56.7
12	4	35	0.040	12.0	12	930	150	21.5	10°	68.1
16	4	35	0.048	16.0	16	695	135	34.5	10°	90.7
20	4	35	0.056	20.0	20	555	125	50.0	10°	113.4

Zylindrische Fräser NB-NVS

Glattschneidig, normale Ausführung mit Kurzhals,
Hochleistungs-Eintauchstirn



HM
MG10 λ 45°
 γ 15°



Schuppen



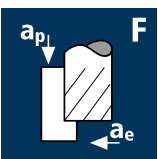
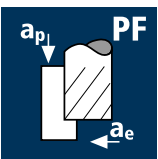
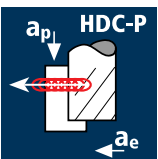
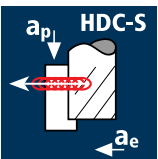
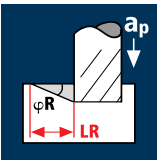
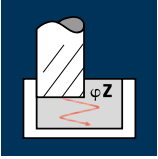
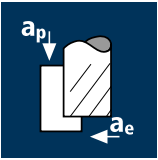
Schichten



Rm < 850	Rm 850-1100	Rm 1100-1300					Inox Stainless	Ti Titanium	GG(G) Copper Tool Steel
--------------------	-----------------------	------------------------	--	--	--	--	--------------------------	-----------------------	--------------------------------------

Beispiel: Bestell-Nr.										POLYCHROM	
										P8404	
										P8304	
\emptyset Code	d1 e8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	r	α	z		
.140	2.0	6	1.9	57	7	10	0.05	7.0°	4		●
.160	2.5	6	2.3	57	8	10	0.05	6.5°	4		●
.178*	3.0	3	2.8	45	8	14	0.05	0.0°	4		●
.180	3.0	6	2.8	57	8	14	0.05	4.5°	4		●
.200	3.5	6	3.2	57	8	14	0.05	4.0°	4		●
.218*	4.0	4	3.7	50	11	16	0.10	0.0°	4		●
.220	4.0	6	3.7	57	11	16	0.10	3.0°	4		●
.240	4.5	6	4.1	57	12	16	0.10	2.5°	4		●
.258*	5.0	5	4.6	50	13	16	0.10	0.0°	4		●
.260	5.0	6	4.6	57	13	18	0.10	1.5°	4		●
.280	5.5	6	5.0	57	13	20	0.10	1.0°	4		●
.300	6.0	6	5.5	57	13	20	0.10	0.0°	4		●
.331	7.0	8	6.4	63	16	24	0.10	1.5°	4		●
.391	8.0	8	7.4	63	19	26	0.15	0.0°	4		●
.420	9.0	10	8.2	72	19	26	0.20	1.5°	4		●
.450	10.0	10	9.2	72	22	31	0.20	0.0°	4		●
.501	12.0	12	11.0	83	26	37	0.20	0.0°	4		●
.610	16.0	16	15.0	92	32	43	0.20	0.0°	4		●
.682	20.0	20	19.0	104	38	53	0.20	0.0°	4		●
* nur ohne Seitenspannfläche											

Anwendung



Schnittdatenrechner ToolExpert MFC

Schnell, einfach, zuverlässig: ToolExpert MFC

Die MB-NVDS Multifunktionalität mit 8 Anwendungsfällen in 12 Werkstoffgruppen ergibt ein Anwendungsgebiet mit über 30'000 Schnittparametern.

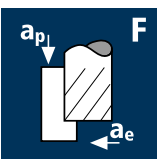
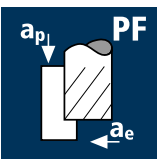
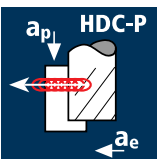
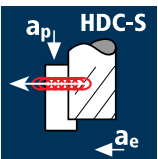
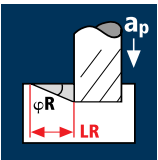
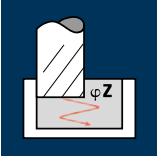
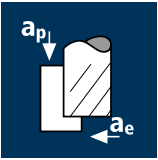
Aufgrund dieser aussergewöhnlichen Datenmenge ersetzt ToolExpert MFC die bisher gebräuchliche Schnittdatenseite.

ToolExpert MFC wird regelmässig mit dem neusten Anwendungswissen aktualisiert.



Hier geht es zum neuen Schnitt-
datenrechner **ToolExpert MFC**
oder auf der FRAISA-Website unter
www.fraisa.com/de/toolexpert-mfc

Anwendung



Schnittdatenrechner ToolExpert MFC

Schnell, einfach, zuverlässig: ToolExpert MFC

Die MB-NVDS Multifunktionalität mit 8 Anwendungsfällen in 12 Werkstoffgruppen ergibt ein Anwendungsgebiet mit über 30'000 Schnittparametern.

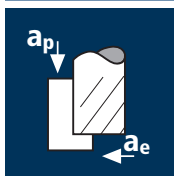
Aufgrund dieser aussergewöhnlichen Datenmenge ersetzt ToolExpert MFC die bisher gebräuchliche Schnittdatenseite.

ToolExpert MFC wird regelmässig mit dem neusten Anwendungswissen aktualisiert.



Hier geht es zum neuen Schnitt-
datenrechner **ToolExpert MFC**
oder auf der FRAISA-Website unter
www.fraisa.com/de/toolexpert-mfc

Anwendung



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Kaltarbeitsstahl
(12% Cr)
hoch legiert
[1.2379]

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	180	0.040	10.8	1.2	9550	1530	20.0
8	4	180	0.050	14.4	1.6	7160	1430	33.0
10	4	180	0.065	18.0	2.0	5730	1490	53.5
12	4	180	0.075	21.6	2.4	4775	1435	74.5
16	4	180	0.085	28.8	3.2	3580	1215	112.0
20	4	180	0.105	36.0	4.0	2865	1205	173.5

6	4	150	0.040	10.8	1.2	7960	1275	16.5
8	4	150	0.050	14.4	1.6	5970	1195	27.5
10	4	150	0.065	18.0	2.0	4775	1240	44.5
12	4	150	0.075	21.6	2.4	3980	1195	62.0
16	4	150	0.085	28.8	3.2	2985	1015	93.5
20	4	150	0.105	36.0	4.0	2385	1000	144.0

6	4	70	0.035	10.8	1.2	3715	520	6.5
8	4	70	0.045	14.4	1.6	2785	500	11.5
10	4	70	0.060	18.0	2.0	2230	535	19.5
12	4	70	0.070	21.6	2.4	1855	520	27.0
16	4	70	0.080	28.8	3.2	1395	445	41.0
20	4	70	0.100	36.0	4.0	1115	445	64.0

6	4	85	0.025	10.8	1.2	4510	450	6.0
8	4	85	0.030	14.4	1.6	3380	405	9.5
10	4	85	0.040	18.0	2.0	2705	435	15.5
12	4	85	0.050	21.6	2.4	2255	450	23.5
16	4	85	0.055	28.8	3.2	1690	370	34.0
20	4	85	0.070	36.0	4.0	1355	380	54.5

Anwendung



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Kaltarbeitsstahl
(12% Cr)
hoch legiert
[1.2379]

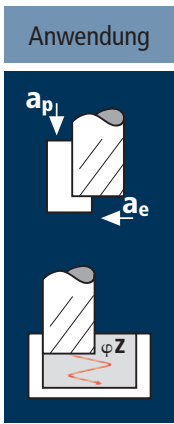
Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	145	0.020	8.1	6	7695	615	30.0
8	4	145	0.025	10.8	8	5770	575	49.5
10	4	145	0.035	13.5	10	4615	645	87.0
12	4	145	0.040	16.2	12	3845	615	119.5
16	4	145	0.050	19.2	16	2885	575	176.5
20	4	145	0.060	24.0	20	2310	555	266.5

6	4	120	0.020	8.1	6	6365	510	25.0
8	4	120	0.025	10.8	8	4775	480	41.5
10	4	120	0.035	13.5	10	3820	535	72.0
12	4	120	0.040	16.2	12	3185	510	99.0
16	4	120	0.050	19.2	16	2385	475	146.0
20	4	120	0.060	24.0	20	1910	460	221.0

6	4	55	0.020	8.1	6	2920	235	11.5
8	4	55	0.025	10.8	8	2190	220	19.0
10	4	55	0.030	13.5	10	1750	210	28.5
12	4	55	0.035	16.2	12	1460	205	40.0
16	4	55	0.045	19.2	16	1095	195	60.0
20	4	55	0.055	24.0	20	875	195	93.5

6	4	65	0.015	8.1	6	3450	205	10.0
8	4	65	0.020	10.8	8	2585	205	17.5
10	4	65	0.025	13.5	10	2070	205	27.5
12	4	65	0.030	16.2	12	1725	205	40.0
16	4	65	0.035	19.2	16	1295	180	55.5
20	4	65	0.045	24.0	20	1035	185	89.0



Werkstoff

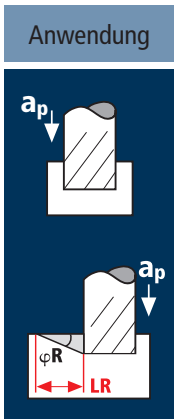
Stahl
< 850 N/mm²

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Titanlegierungen ausg.
>300 HB
[Ti6Al4V]

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fZ} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φZ [°]	φA [°]
4	3	180	0.020	6.0	2.4	14325	860	10.0	20°	Siehe Seite 26
5	4	180	0.025	7.5	3.0	11460	1145	20.5	20°	
6	4	180	0.030	9.0	3.6	9550	1145	29.5	20°	
8	4	180	0.040	12.0	4.8	7160	1145	53.0	20°	
10	4	180	0.050	15.0	6.0	5730	1145	82.5	20°	
12	4	180	0.055	18.0	7.2	4775	1050	109.0	20°	
16	4	180	0.055	24.0	9.6	3580	790	145.5	20°	
20	4	180	0.060	30.0	12.0	2865	690	198.5	20°	
4	3	130	0.020	6.0	2.4	10345	620	7.0	18°	Siehe Seite 26
5	4	130	0.025	7.5	3.0	8275	830	15.0	18°	
6	4	130	0.030	9.0	3.6	6895	825	21.5	18°	
8	4	130	0.040	12.0	4.8	5175	830	38.0	18°	
10	4	130	0.050	15.0	6.0	4140	830	60.0	18°	
12	4	130	0.055	18.0	7.2	3450	760	79.0	18°	
16	4	130	0.055	24.0	9.6	2585	570	105.0	18°	
20	4	130	0.060	30.0	12.0	2070	495	142.5	18°	
4	3	45	0.015	6.0	2.4	3580	160	2.0	12°	Siehe Seite 26
5	4	45	0.020	7.5	3.0	2865	230	4.0	12°	
6	4	45	0.025	9.0	3.6	2385	240	6.0	12°	
8	4	45	0.030	12.0	4.8	1790	215	10.0	12°	
10	4	45	0.040	15.0	6.0	1430	230	16.5	12°	
12	4	45	0.045	18.0	7.2	1195	215	22.5	12°	
16	4	45	0.045	24.0	9.6	895	160	29.5	12°	
20	4	45	0.050	30.0	12.0	715	145	42.0	12°	
4	3	60	0.015	6.0	2.4	4775	215	2.5	12°	Siehe Seite 26
5	4	60	0.020	7.5	3.0	3820	305	5.5	12°	
6	4	60	0.025	9.0	3.6	3185	320	8.5	12°	
8	4	60	0.030	12.0	4.8	2385	285	13.0	12°	
10	4	60	0.040	15.0	6.0	1910	305	22.0	12°	
12	4	60	0.045	18.0	7.2	1590	285	29.5	12°	
16	4	60	0.045	24.0	9.6	1195	215	39.5	12°	
20	4	60	0.050	30.0	12.0	955	190	54.5	12°	



Werkstoff

Stahl
< 850 N/mm²

Stahl
850 - 1100 N/mm²

Titanlegierungen ausg.
>300 HB
[Ti6Al4V]

Nichtrostender Stahl
[Cr-Ni/1.4301]

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f / v _{fR} [mm/min]	Q [cm ² /min]	φR [°]	LR [mm]
4	3	150	0.020	5.0	4	11935	715	11.5	20°	13.7
5	4	150	0.025	6.3	5	9550	955	24.0	20°	17.2
6	4	150	0.030	7.5	6	7960	955	34.5	20°	20.6
8	4	150	0.040	10.0	8	5970	955	61.0	20°	27.5
10	4	150	0.050	12.5	10	4775	955	95.5	20°	34.3
12	4	150	0.055	15.0	12	3980	875	126.0	20°	41.2
16	4	150	0.055	20.0	16	2985	655	167.5	20°	54.9
20	4	150	0.060	25.0	20	2385	570	228.0	20°	68.7
4	3	80	0.020	5.0	4	6365	380	6.0	20°	13.7
5	4	80	0.025	6.3	5	5095	510	13.0	20°	17.2
6	4	80	0.030	7.5	6	4245	510	18.5	20°	20.6
8	4	80	0.040	10.0	8	3185	510	32.5	20°	27.5
10	4	80	0.050	12.5	10	2545	510	51.0	20°	34.3
12	4	80	0.055	15.0	12	2120	465	67.0	20°	41.2
16	4	80	0.055	20.0	16	1590	350	89.5	20°	54.9
20	4	80	0.060	25.0	20	1275	305	122.0	20°	68.7
4	3	35	0.015	5.0	4	2785	125	2.0	14°	20.1
5	4	35	0.020	6.3	5	2230	180	4.5	14°	25.1
6	4	35	0.025	7.5	6	1855	185	6.5	14°	30.1
8	4	35	0.030	10.0	8	1395	165	10.5	14°	40.1
10	4	35	0.040	12.5	10	1115	180	18.0	14°	50.1
12	4	35	0.045	15.0	12	930	165	24.0	14°	60.2
16	4	35	0.045	20.0	16	695	125	32.0	14°	80.2
20	4	35	0.050	25.0	20	555	110	44.0	14°	100.3
4	3	50	0.015	5.0	4	3980	180	3.0	14°	20.1
5	4	50	0.020	6.3	5	3185	255	6.5	14°	25.1
6	4	50	0.025	7.5	6	2655	265	9.5	14°	30.1
8	4	50	0.030	10.0	8	1990	240	15.5	14°	40.1
10	4	50	0.040	12.5	10	1590	255	25.5	14°	50.1
12	4	50	0.045	15.0	12	1325	240	34.5	14°	60.2
16	4	50	0.045	20.0	16	995	180	46.0	14°	80.2
20	4	50	0.050	25.0	20	795	160	64.0	14°	100.3

Legende zur Produktseite

Leistungsklassen



Produkte mit **hohem Spezialisierungsgrad** für Anwendungen ausserhalb (eXtra!) der allgemeinen Anwendungen und Leistungsansprüche.



Produkte mit **Breitem Anwendungsgebiet** im Rahmen der allgemeinen Anwendungen und **hohem bis sehr hohem Leistungsanspruch**.



Produkte mit **sehr breitem Anwendungsgebiet, mittlerem Leistungsanspruch** und **Favorablem Preis-Leistungsverhältnis**.



Produkte aus Hochleistungs-Schnellstahl für **einfache Anwendungen** und/oder maschinenbedingt limitierte Leistungsansprüche.



Mit der Signatur **KS** bezeichnet Fraisa herausragende Innovationen. Sie erinnert an den legendären Produktions- und Entwicklungsleiter, Herrn Konrad Schmid, der die Marke Fraisa von 1969 bis ins Jahr 2000 prägte.

Leistungsindex

Schruppen



Schlichten



Dieser Index beschreibt die Leistungsfähigkeit des Werkzeugs im Vergleich zu anderen Produkten im jeweiligen Kapitel. Je mehr Felder ausgefüllt sind, umso besser ist das Werkzeug für die jeweilige Operation geeignet. Es ist jeweils ein Index für die Schrupp- und ein Index für die Schlichtbearbeitung dargestellt.

Legende zur Produktseite

Werkzeugtechnologien



Vario

Fräswerkzeug mit variablem Drallwinkel

- Minimierung von Schwingungen und Vibrationen
- Erhöhung von Zeitspanvolumen und Standzeit



Hochleistungs-Eintauchstirn

- Leichtschneidende Hochleistungs-Eintauchstirn für hohe Eintauchwinkel
- Höhere Leistungsfähigkeit, Standzeit und Prozesssicherheit beim Eintauchen
- Hohe Funktionalität mit ToolExpert-HelixRamp- Schnittdaten



Fräswerkzeug mit gestufter Nut

- Vergrößern der Spankammer
- Optimierter Späneabtransport
- Hohe axiale und radiale Zustellungen möglich



Fräswerkzeug mit Zahnanschliff

- Verstärkung der exponierten Schneidenecke
- Aufnahme von höheren Schnittkräften



Fräswerkzeug mit spezieller Schutzfase

- Verstärkung des Hauptschneidkeils gegen Ausbrüche
- Hohe Zahnvorschübe bei glattschneidigen Werkzeugen möglich
- Hohe axiale und radiale Zustellungen bei profilierten Werkzeugen möglich



Fräswerkzeug mit spezieller Kantenkonditionierung

- Konditionierung der Hauptschneide für erhöhte Schneidkantenstabilität
- Steigerung der mechanischen und thermischen Last auf die Schneidkante
- Allgemeine Steigerung im Standzeitvergleich



Sanfte Übergänge

- Die Übergänge Schaft-Hals-Schneide sind mit sanften Anstiegen und Radien versehen
- Verbesserte Werkzeugsteifigkeit und dadurch weniger radiale Auslenkung
- Minimale Treppenbildung bei mehreren Tiefenzustellungen
- Höhere mechanische Belastung und dadurch mehr Leistungsfähigkeit



Fräswerkzeug mit Spanteiler

- Kleinere Spanlägen bei hohen axialen Zustellungen. Dadurch bessere Spanabfuhr aus Bauteil und Maschine
- Bessere Automatisierbarkeit und Prozesssicherheit
- Hohe Multifunktionalität des glattschneidigen Werkzeugs wird beibehalten

Legende zur Produktseite

Schneidstoff

**HM
MG10**

Feinstkornhartmetall. Härte 1600 HV. Co-Gehalt 10%.

Form der Ecken der Schneiden



Die Ecke zwischen Stirnschneide und Umfangsschneide ist mit einer Schutzfase von 45° versehen. Die Grösse der Schutzfase ist für jeden Durchmesser in der Datentabelle der Katalogseite angegeben.



Das Werkzeug besitzt einen Eckradius. Die Radiengrösse ist für jeden Durchmesser in der Datentabelle der Katalogseite angegeben.

Bearbeitungseignung



Ein blauer Hintergrund bedeutet eine hervorragende Eignung des Werkzeuges für diesen Werkstoff.



Ein hellblauer Hintergrund bedeutet eine gute bis ausreichende Eignung des Werkzeuges für diesen Werkstoff.

Kapitel: Stahl, Inox, Titan und Nickel

Rm < 850	Rm 850-1100	Rm 1100-1300	Rm 1300-1500	HRC 48-56	HRC 56-60	HRC > 60	Inox Stainless	Ti Titanium	
--------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	--------------------	--------------------------	-----------------------	--

Weitere Werkstoffe welche bearbeitet werden können, sind im Zusatzfeld angegeben

Form des Schaftes / Schaftausführungen



VHM-Werkzeuge mit zylindrischem Schaft: Schaftausführung nach DIN 6535 HA



VHM-Werkzeuge mit zylindrischem Schaft und Seitenspannfläche: Schaftausführung nach DIN 6535 HB



Schaftmaterial aus hochwertigem recyceltem Hartmetall



Legende zur Produktseite

Drallwinkel und Spanwinkel

λ **45°**
 γ **5°**

Drall- und Spanwinkel sind besonders wichtige Kennzeichen von Fräswerkzeugen. Aus diesem Grunde werden Drallwinkel λ und Spanwinkel γ für jedes Werkzeug angegeben. Die exakten Werte können mit dem Werkzeugdurchmesser variieren.

Kollisionswinkel α



Werkzeuge, bei denen der Durchmesser der Schneiden kleiner als der Durchmesser des Schaftes ist, erfordern beim Einsatz besondere Sorgfalt. Eine Kollision kann sicher vermieden werden, wenn seitliche Begrenzungsflächen mit einem Mindestwinkel, dem Kollisionswinkel α , gegen die Vertikale geneigt sind.

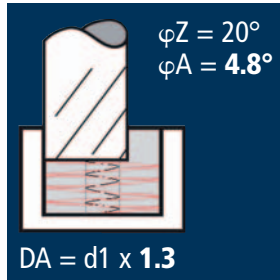
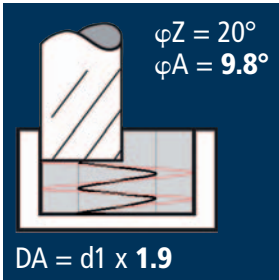
Der Kollisionswinkel ist für jeden Durchmesser in der Datentabelle der Katalogseite angegeben.

Abkürzungen

d₁	Schneidendurchmesser [mm]
d₂	Schaft- oder Bohrungsdurchmesser [mm]
d₃	Halsdurchmesser oder Aussendurchmesser bei Planfräser [mm]
l₁	Gesamtlänge des Werkzeuges [mm]
l₂	Schneidenlänge [mm]
l₃	Abstand von der Stirn des Werkzeuges bis zum Ende des Halses [mm]
45°	Grösse der Schutzfase zwischen Stirnschneide und Umfangsschneide [mm]
r	Eckradius [mm]
α	Kollisionswinkel «Alpha» [° - DEG]
z	Anzahl der Schneiden

Informationen zu den Schnittdaten

Eintauchwinkel (Helix) für NVDS-NVS-Fräswerkzeuge



Eintauchwinkel φZ oder φA richtig programmieren!

Umrechnungstabelle φZ zu φA bei entsprechendem Bohrdurchmesser											
Eintauchwinkel φZ [°]	20°	18°	17.5°	16°	15°	13°	12°	10°	9°	8°	7°
Bohrdurchmesser DA	Eintauchwinkel φA [°]										
DA = d1 x 1.3 [mm]	4.8°	4.3°	4.2°	3.8°	3.5°	3.0	2.8°	2.3°	2.1°	1.9°	1.6°
DA = d1 x 1.5 [mm]	6.9°	6.2°	6.0°	5.5°	5.1°	4.4°	4.1°	3.4°	3.0°	2.7°	2.3°
DA = d1 x 1.7 [mm]	8.5°	7.6°	7.4°	6.7°	6.3°	5.4°	5.0°	4.2°	3.7°	3.3°	2.9°
DA = d1 x 1.9 [mm]	9.8°	8.7°	8.5°	7.7°	7.2°	6.2°	5.7°	4.8°	4.3°	3.8°	3.3°

Empfehlung FRAISA

Nutzen Sie ToolExpert HelixRamp

Informationen zu den Schnittdaten

Die FRAISA Schnittdatensoftware für den sicheren Werkzeugeinsatz

Die Schnittdaten-Software **ToolExpert** wird fortlaufend um die neuen Produkte und Anwendungsgebiete erweitert. Die Werkstoff-Datenbank ist so umfangreich, dass kaum noch ein Werkstoff mit den dazu passenden Anwendungsparametern fehlt. Die Software ist leicht verständlich, einfach zu bedienen und kann ohne Schulungs-massnahme angewendet werden.



Der neue online Schnittdatenrechner ToolExpert HDC – High Dynamic Cutting

Setzen Sie produktivitätssteigernde HDC-Hochleistungs-Schruppstrategie (Trochoidalfräsen) in der Praxis um.

Das HDC-Fräsen (High Dynamic Cutting) auch Trochoidalfräsen genannt, ist eine Hochleistungs-Schruppstrategie die sich durch konstante Schnittbedingungen auszeichnet. Durch diese Eigenschaft können das Zeitspanvolumen und die Prozesssicherheit signifikant gesteigert werden, bei gleichzeitiger Erhöhung der Werkzeugstandzeiten.

CAM-Systeme ermöglichen die Umsetzung dieser Strategie. Bis anhin fehlten jedoch die dazugehörigen Schnittdaten. Diese Lücke wird durch den neuen ToolExpert HDC von Fraisa geschlossen.

Nutzen Sie den online Schnittdatenrechner ToolExpert HDC ohne Download einer Software!



Der neue online Schnittdatenrechner ToolExpert HelixRamp

NX-NVDS und NB-NVDS erreichen durch die neue Hochleistungs-Eintauchstirn ein Leistungsniveau, das Spitzenproduktivität und Prozesssicherheit in 7 Dimensionen ermöglicht!

NVDS-Werkzeuge gewinnen durch diese FRAISA Innovation ein bahnbrechendes Leistungsspektrum!

Die Entwicklung der neuen Eintauchstirn erlaubt es FRAISA, den Begriff Hochleistungs-Eintauchen einzuführen. Die neue Hochleistungs-Eintauchstirn schneidet leicht und führt die Späne prozesssicher ab.

Zu den neuen Hochleistungs-Werkzeugen wurde die Schnittdatensoftware ToolExpert HelixRamp entwickelt.

Die Software kann bequem über die FRAISA-Website gestartet werden. Mit wenigen Klicks bestimmen Sie Werkstoff, Werkzeug und Eintauchstrategie und erhalten die zu programmierenden Parameter für Ihre Maschinensteuerung oder das CAM.

Nutzen Sie den online Schnittdatenrechner ToolExpert HelixRamp ohne Download einer Software!



Berechnungsformeln für Schnittdaten

Formeln

d₁	Schneidendurchmesser [mm]
z	Anzahl der Schneiden
a_p	Axiale Zustelltiefe [mm]
a_e	Radiale Zustelltiefe [mm]
v_c	Schnittgeschwindigkeit [m/min]
f_z	Vorschub pro Zahn und Umdrehung [mm]
n	Drehzahl [min ⁻¹]
v_f	Vorschubgeschwindigkeit [mm/min]
f	Vorschub pro Umdrehung [mm]
Q	Zeitspanvolumen [cm ³ /min]

Drehzahl

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \left[\frac{1}{\text{min}} \right]$$

Schnittgeschwindigkeit

$$v_c = \frac{d_1 \cdot n \cdot \pi}{1000} \left[\frac{\text{m}}{\text{min}} \right]$$

Vorschubgeschwindigkeit

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n \left[\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right]$$

Vorschub pro Zahn

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n} \text{ [mm]}$$

Vorschub pro Umdrehung

$$f = f_z \cdot z \text{ [mm]}$$

Zeitspanvolumen

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000} \left[\frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \right]$$

Härtevergleichstabelle (R_m → HV10 → HB → HRC)

R _m [N/mm ²]	HV 10	HB	HRC	R _m [N/mm ²]	HV 10	HB	HRC
240	75	71		920	287	273	28
255	80	76		940	293	278	29
270	85	81		970	302	287	30
285	90	86		995	310	295	31
305	95	90		1020	317	301	32
320	100	95		1050	327	311	33
335	105	100		1080	336	319	34
350	110	105		1110	345	328	35
370	115	109		1140	355	337	36
385	120	114		1170	364	346	37
400	125	119		1200	373	354	38
415	130	124		1230	382	363	39
430	135	128		1260	392	372	40
450	140	133		1300	403	383	41
465	145	138		1330	413	393	42
480	150	143		1360	423	402	43
495	155	147		1400	434	413	44
510	160	152		1440	446	424	45
530	165	157		1480	458	435	46
545	170	162		1530	473	449	47
560	175	166		1570	484	460	48
575	180	171		1620	497	472	49
595	185	176		1680	514	488	50
610	190	181		1730	527	501	51
625	195	185		1790	544	517	52
640	200	190		1845	560	532	53
660	205	195		1910	578	549	54
675	210	199		1980	596	567	55
690	215	204		2050	615	584	56
705	220	209		2140	639	607	57
720	225	214			655	622	58
740	230	219			675		59
755	235	223			698		60
770	240	228			720		61
785	245	233			745		62
800	250	238	22		773		63
820	255	242	23		800		64
835	260	247	24		829		65
860	268	255	25		864		66
870	272	258	26		900		67
900	280	266	27		940		68

Verkaufs- und Servicestandorte

Fraisa SA

Gurzelenstrasse 7
4512 Bellach
Fon: +41 (0)32 617 42 42
Fax: +41 (0)32 617 42 41
mail.ch@fraisa.com

Fraisa GmbH

Hanns-Martin-Schleyer-Str. 15b
D-47877 Willich
Fon: +49 2154 489 84-0
Fax: +49 2154 489 84-33
info@fraisa.de

Fraisa Sarl.

7, Rue de Lombardie
F-69150 Décines
Fon: +33 4 721 45 700
Fax: +33 4 723 73 490
fraisa@fraisa.fr

Fraisa Italia s.r.l.

Via Grosio 10/8
I-20151 Milano
Fon: +39 02 334 06 086
Fax: +39 02 334 06 055
mail.it@fraisa.com

Fraisa Hungária Kft.

Vásárhelyi Pál u. 3
H-3950 Sáropatak
Fon: +36 47 511 217
Fax: +36 47 511 215
mail.hu@fraisa.com

Fraisa USA Inc.

711 5th St SW
USA-New Brighton MN 55112
Fon: +1 651 636 8488
Fax: +1 651 636 8588
info@fraisausa.com

FRAISA SA China Rep Office

CBC Building, 49A Wuyi Road
CN-200050 Shanghai
Fon: +86 21 5118 0821
Fax: +41 32 617 42 41
infochina@fraisa.com

Och GmbH

Fischbacher Hauptstrasse 156
D-90475 Nürnberg
Fon: +49 911 833 07-0
Fax: +49 911 833 07-10
info@och.de

(●) Vertriebspartner.

Sie finden Ihren Ansprechpartner unter www.fraisa.com.





