

ARNO[®]

WERKZEUGE

We have a passion for precision.

AUSFÜHRUNG FPA

Design FPA

Maßgeschneidert für die Aluminiumbearbeitung.

Cutters for aluminium milling.

Die speziell für Aluminium konzipierten Fräser (TiCN beschichtet) bestehen durch eine hohe Oberflächenqualität bei maximalen Schnittleistungen.



These especially developed powder metallurgy cutters for aluminium are TiCN coated and will provide high surface finish and maximum cutting performance.

Bezeichnung Description	Schneiden Flutes	Fräsertyp Type	Ausführung Design	Spiralwinkel Helix angle	Abb. Picture	Seite Page
FP - Universalfräser für Stahl, rostfreien Stahl, Gusswerkstoffe / Universal cutter for steel, stainless steel and cast materials						
FP618.1-...	3 - 6	PM-Schrupfräser PM-Roughing cutter	lang long	30°		258
FP619.5-...	4 - 6	PM-Schrupfräser PM-Roughing cutter	extra kurz extra short	45°		259
FP619.0-...	3 - 6	PM-Schrupfräser PM-Roughing cutter	kurz short	45°		260
FP620.0-...	3 - 6	PM-Schrupfräser PM-Roughing cutter	kurz short	30°		261
FP620.1-...	3 - 6	PM-Schrupfräser PM-Roughing cutter	lang long	30°		262
FPA - Universalfräser für Aluminium / Universal cutter for aluminium						
FPA61530-...	3	PM-Fein-Schlichtfräser PM-Fine finishing milling cutter	kurz short	43,5°		264
FPA62230-...	3	PM-Schafffräser PM-End mill	kurz short	43,5°		265
FPA62232-...	3	PM-Fein-Schlichtfräser PM-Fine finishing milling cutter	extra lang extra long	43,5°		266
FPA61930-...	3	PM-Schrupfräser PM-Roughing milling cutter	kurz short	43,5°		267
FPA62132-...	3	PM-Schrupfräser PM-Roughing milling cutter	extra lang extra long	43,5°		268

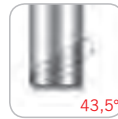
PM-Fein-Schlichtfräser

3 Schneiden, kurze Ausführung → für Aluminium



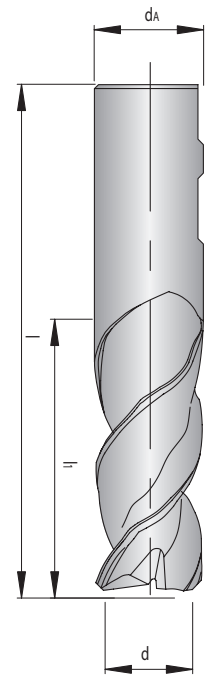
PM-Fine finishing milling cutter

3 flutes, short design → for Aluminium



FPA61530-...

Schaft / Shank DIN 6535HB	d	d _A	l ₁	l
FPA61530-100A	10,0	10	16	66
FPA61530-100B	10,0	10	22	72
FPA61530-120A	12,0	12	26	83
FPA61530-120B	12,0	12	53	110
FPA61530-140A	14,0	12	26	83
FPA61530-140B	14,0	12	53	110
FPA61530-160A	16,0	16	32	92
FPA61530-160B	16,0	16	63	123
FPA61530-180A	18,0	16	32	92
FPA61530-180B	18,0	16	63	123
FPA61530-200A	20,0	20	38	104
FPA61530-200B	20,0	20	75	141
FPA61530-220A	22,0	20	38	104
FPA61530-220B	22,0	20	75	141
FPA61530-250A	25,0	25	45	121
FPA61530-250B	25,0	25	90	166
FPA61530-300A	30,0	25	45	121
FPA61530-300B	30,0	25	90	166
FPA61530-320A	32,0	32	53	133
FPA61530-320B	32,0	32	106	186



Toleranz / Tolerance	
Fräser / Mill	+0,076 0
Schaft / Shank	h6

FPA

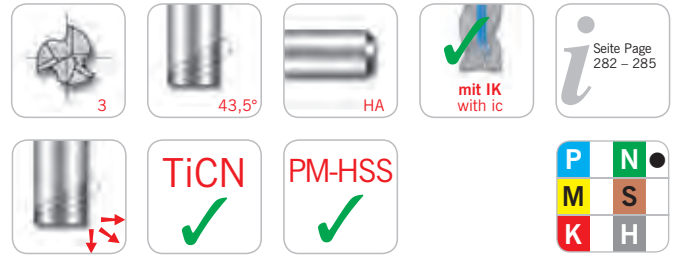
PM-Schaftfräser

3 Schneiden, kurze Ausführung → für Aluminium



PM-End mill

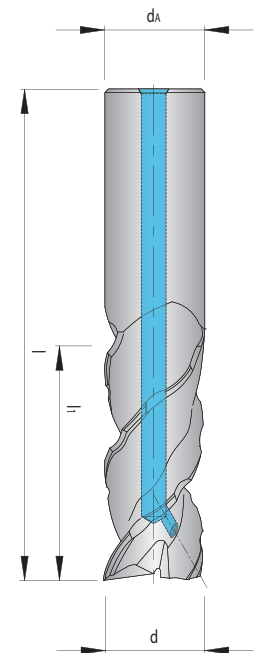
3 flutes, short design → for Aluminium



FPA62230-...

Schaft / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l
FPA62230-100A	10,0	10	16	66
FPA62230-100B	10,0	10	22	72
FPA62230-120A	12,0	12	26	83
FPA62230-120B	12,0	12	53	110
FPA62230-140A	14,0	12	26	83
FPA62230-140B	14,0	12	53	110
FPA62230-160A	16,0	16	32	92
FPA62230-160B	16,0	16	63	123
FPA62230-180A	18,0	16	32	92
FPA62230-180B	18,0	16	63	123
FPA62230-200A	20,0	20	38	104
FPA62230-200B	20,0	20	56	122
FPA62230-200C	20,0	20	75	141
FPA62230-250A	25,0	25	45	121
FPA62230-250B	25,0	25	63	139
FPA62230-250C	25,0	25	90	166
FPA62230-320A	32,0	32	53	133
FPA62230-320B	32,0	32	75	155
FPA62230-320C	32,0	32	106	186

Toleranz / Tolerance	
Fräser / Mill	+0,076 0
Schaft / Shank	h6



FPA

● = Hauptanwendung / Main application
○ = Nebenanwendung / Suitable

Alle Angaben in mm / Dimensions in mm

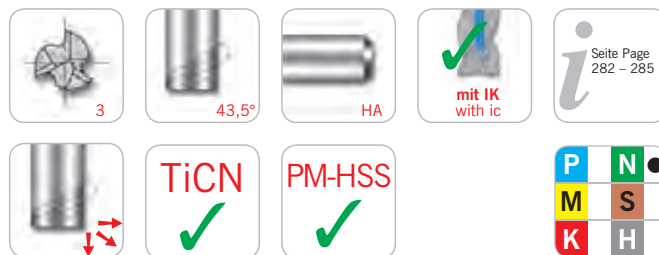
PM-Fein-Schlichtfräser

3 Schneiden, extra lange Ausführung → für Aluminium



PM-Fine finishing milling cutter

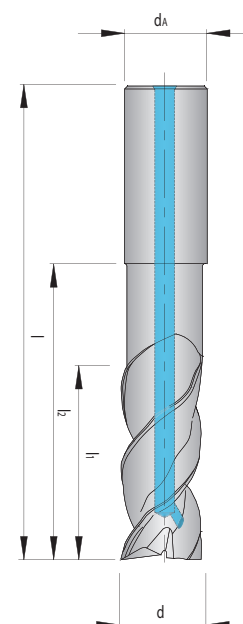
3 flutes, extra long design → for Aluminium



FPA62232-...

Schaft / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l ₂	l
FPA62232-200A	20,0	20	35	50	125
FPA62232-200B	20,0	20	35	83	150
FPA62232-250A	25,0	25	40	125	200
FPA62232-250B	25,0	25	40	150	226
FPA62232-320A	32,0	32	50	150	230
FPA62232-320B	32,0	32	50	200	280
FPA62232-400A	40,0	32	50	200	280
FPA62232-400B	40,0	40	50	210	305

Toleranz / Tolerance	
Fräser / Mill	+0,076
Schaft / Shank	h6



FPA

● = Hauptanwendung / Main application
○ = Nebenanwendung / Suitable

Alle Angaben in mm / Dimensions in mm

PM-Schrupfräser

3 Schneiden, kurze Ausführung → für Aluminium



PM-Roughing milling cutter

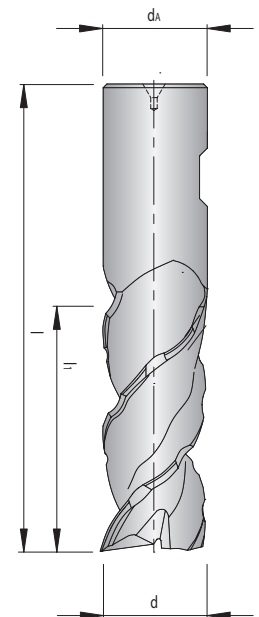
3 flutes, short design → for Aluminium



FPA61930-...

Schaft / Shank DIN 6535HB	d	d _h	l ₁	l
FPA61930-100A	10,0	10	16	66
FPA61930-100B	10,0	10	22	72
FPA61930-120A	12,0	12	26	83
FPA61930-120B	12,0	12	53	110
FPA61930-140A	14,0	12	26	83
FPA61930-140B	14,0	12	53	110
FPA61930-160A	16,0	16	32	92
FPA61930-160B	16,0	16	63	123
FPA61930-180A	18,0	16	32	92
FPA61930-180B	18,0	16	63	123
FPA61930-200A	20,0	20	38	104
FPA61930-200B	20,0	20	75	141
FPA61930-220A	22,0	20	38	104
FPA61930-220B	22,0	20	75	141
FPA61930-250A	25,0	25	45	121
FPA61930-250B	25,0	25	90	166
FPA61930-300A	30,0	25	45	121
FPA61930-300B	30,0	25	90	166
FPA61930-320A	32,0	32	53	133
FPA61930-320B	32,0	32	106	186

Toleranz / Tolerance	
Fräser / Mill	+0,076 0
Schaft / Shank	h6



FPA

● = Hauptanwendung / Main application
○ = Nebenanwendung / Suitable

Alle Angaben in mm / Dimensions in mm

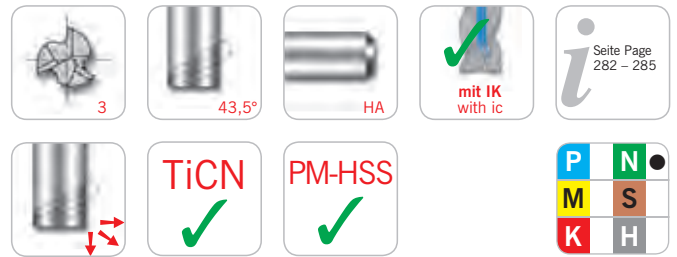
PM-Schruppfräser

3 Schneiden, extra lange Ausführung → für Aluminium



PM-Roughing milling cutter

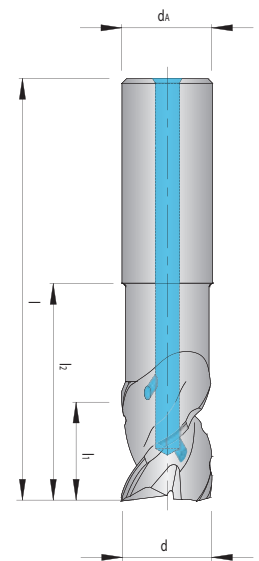
3 flutes, extra long design → for Aluminium

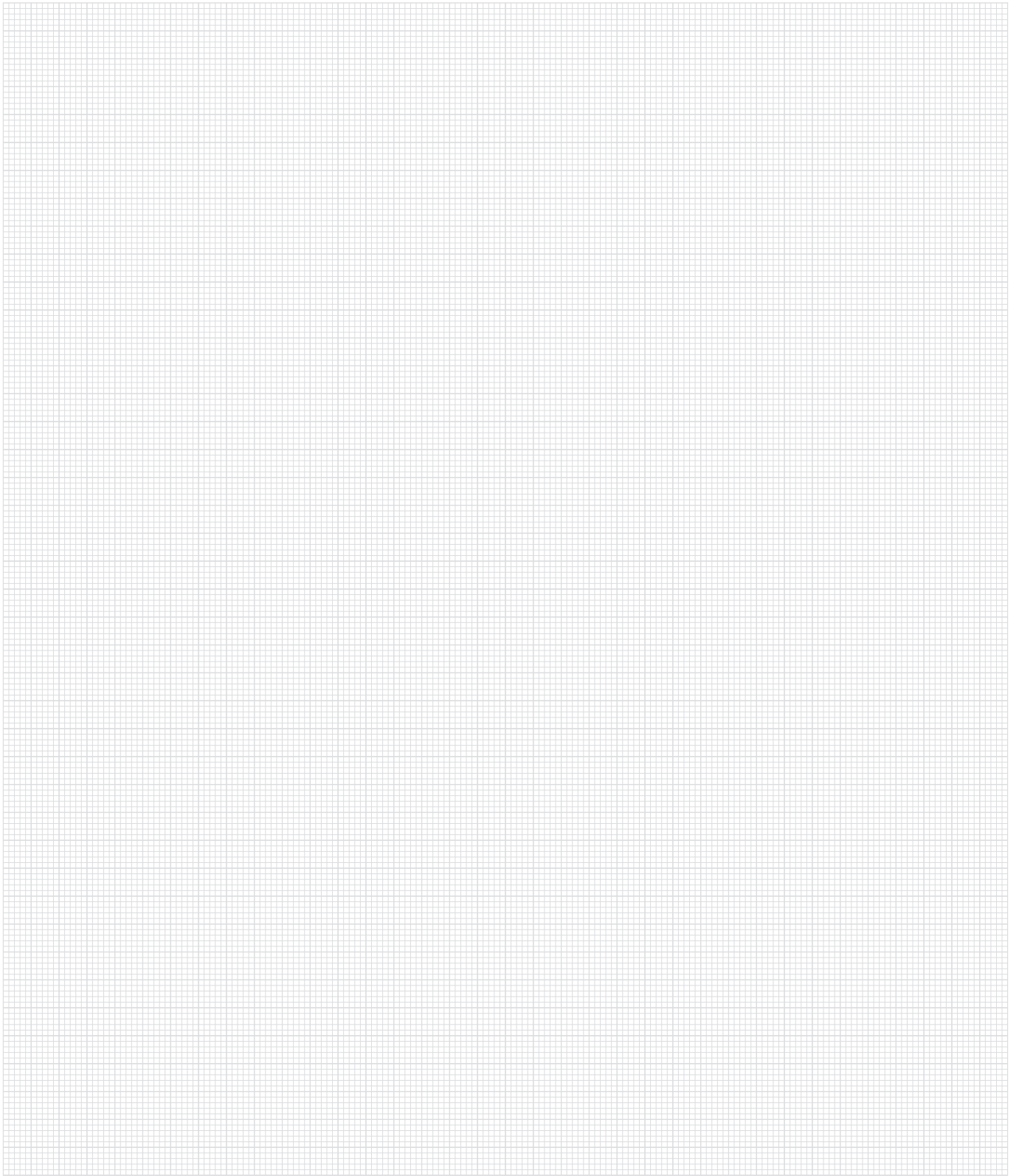


FPA62132-...

Schaft / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l ₂	l
FPA62132-200A	20,0	20	35	50	125
FPA62132-200B	20,0	20	35	83	150
FPA62132-250A	25,0	25	40	125	200
FPA62132-250B	25,0	25	40	150	226
FPA62132-320A	32,0	32	50	150	230
FPA62132-320B	32,0	32	50	200	280
FPA62132-400A	40,0	32	50	200	280
FPA62132-400B	40,0	40	50	210	305

Toleranz / Tolerance	
Fräser / Mill	+0,076
Schaft / Shank	h6





ARNO[®]
WERKZEUGE

Bestell-Hotline: 0800/276 69 59

Montags bis donnerstags, 7 bis 18 Uhr und freitags, 7 bis 16 Uhr. GEBÜHRENFREI.

Schnittdatenrichtwerte PM- und HSS-Schafffräser

Ausführung FP, FPA, FPT, FS

ISO	Werkstoff	Festigkeit [N/mm ²]	Vorschub-Korrekturfaktor [x f _z]	unbeschichtet	beschichtet
				V _c [m/min]	V _c [m/min]
P	Allgemeiner Baustahl	< 800	1,2	30-40	60-85
	Automatenstahl	< 800	1,2	25-35	50-70
	Einsatzstahl, unlegiert	< 800	1,2	20-30	45-60
	Einsatzstahl, legiert	< 1000	1	15-25	40-60
	Vergütungsstahl, unlegiert	< 850	1,2	20-30	45-60
	Vergütungsstahl, unlegiert	< 1000	1	15-20	30-40
	Vergütungsstahl, legiert	< 800	1,2	20-30	40-60
	Vergütungsstahl, legiert	< 1300	0,8	15-20	30-40
	Stahlguss	< 850	1,2	20-30	45-60
	Nitrierstahl	< 1000	1	15-20	30-40
	Nitrierstahl	< 1200	0,8	15-20	30-40
	Wälzlagerstahl	< 1200	0,8	15-20	30-40
	Federstahl	< 1200			
	Schnellarbeitsstahl	< 1300			
	Werkzeugstahl für Kaltarbeit	< 1300	0,8	12-18	25-35
	Werkzeugstahl für Warmarbeit	< 1300	0,8	10-15	20-30
M	Stahl und Stahlguss, rostfrei geschwefelt	< 850	1	10-15	20-30
	Nichtrostender Stahl, ferritisch	< 750	1	10-15	20-30
	Nichtrostender Stahl, martensitisch	< 900	1	8-12	15-25
	Nichtrostender Stahl, ferritisch/martensitisch	< 1100	0,9	7-10	15-20
	Nichtrostender Stahl, austenitisch/ferritisch	< 850	1	5-8	10-15
	Nichtrostender Stahl, austenitisch	< 750	1	10-15	20-30
K	Hitzebeständig	< 1100			
	Grauguss mit Lammellengraphit	100-350	1	18-25	35-50
	Grauguss mit Lammellengraphit	300-1000	1	18-25	25-35
	Kugelgraphitguss	300-500	1	15-20	30-40
	Kugelgraphitguss	550-800	1	15-20	30-40
	Temperguss, weiß	350-450	1	15-25	35-45
	Temperguss, weiß	500-650	1	15-20	35-45
	Temperguss, schwarz	350-450	1	15-20	30-40
Temperguss, schwarz	500-700	0,8	12-18	25-35	
N	Aluminium (unlegiert, niedrig legiert)	< 350	1,9	150-180	250-280
	Aluminiumlegierungen < 0,5% Si	< 500	1,9	100-130	140-170
	Aluminiumlegierungen 0,5 - 10% Si	< 400	1,8		120-150
	Aluminiumlegierungen 10 - 15% Si	< 400	1,7		70-140
	Aluminiumlegierungen > 15% Si	< 400			
	Kupfer (unlegiert, niedrig legiert)	< 350	1,2	30-50	70-90
	Kupfer-Knetlegierungen	< 700	1,1	-	120-160
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 200 HB	0,9	5-10	15-20
	Kupfer-Sonderlegierungen	< 300 HB			
	Kupfer-Sonderlegierungen	> 300 HB			
	Messing kurzspanend, Bronze, Rotguss	< 600	1,1		120-160
	Messing langspanend	< 600	1,1	80-120	130-170
	Thermoplaste		2	20-30	30-50
	Duroplaste		2	30-40	60-80
	Faserverstärkte Kunststoffe				
S	Magnesium und Magnesiumlegierungen	< 850	1,8	90-120	150-180
	Graphit		1		35-45
	Wolfram und Wolframlegierungen		1,1		10-20
	Molybdän und Molybdänlegierungen				
	Reinnickel		1,1	5-10	10-15
	Nickellegierungen				
	Nickellegierungen	< 850	1,1		16-25
	Nickel-Chromlegierungen				
	Nickel- und Kobaltlegierungen	< 1300	0,7		15-20
	Hochwarmfeste Legierungen	< 1300			
Nickel-Kobalt-(Chrom-)legierungen	< 1400	0,9		10-16	
Nickel- und Kobaltlegierungen	< 1300	1		9-14	
Reintitan	< 900	1	10-15	20-30	
Titanlegierungen	< 700	1,1	10-15	20-25	
Titanlegierungen	< 1200				
H	Stahl gehärtet	< 45 HRC			
		46-55 HRC			
		56-60 HRC			
		61-65 HRC			
		65-70 HRC			

Achtung: Für das Vollnutfräsen ist der Vorschub um 15-20% zu reduzieren.

Die Tabellenwerte sind Richtwerte. Es kann notwendig sein, die Werte den jeweiligen Bearbeitungsumständen anzupassen.

Cutting datas PM- and HSS End mill

Design FR, FPA, FPT, FS

ISO	Material	Strength [N/mm ²]	Correction factor [x f _z]	uncoated	coated
				V _c [m/min]	V _c [m/min]
P	General construction steel	< 800	1,2	30-40	60-85
	Free cutting steel	< 800	1,2	25-35	50-70
	Case hardened steel, non alloyed	< 800	1,2	20-30	45-60
	Alloyed case hardened steel	< 1000	1	15-25	40-60
	Tempering steel, non alloyed	< 850	1,2	20-30	45-60
	Tempering steel, non alloyed	< 1000	1	15-20	30-40
	Tempering steel, alloyed	< 800	1,2	20-30	40-60
	Tempering steel, alloyed	< 1300	0,8	15-20	30-40
	Steel castings	< 850	1,2	20-30	45-60
	Nitriding steel	< 1000	1	15-20	30-40
	Nitriding steel	< 1200	0,8	15-20	30-40
	Roller bearing steel	< 1200	0,8	15-20	30-40
	Spring steel	< 1200			
	High-speed steel	< 1300			
	Cold working tool steel	< 1300	0,8	12-18	25-35
Hot working tool steel	< 1300	0,8	10-15	20-30	
M	Steel and sulphured cast stainless steel	< 850	1	10-15	20-30
	Stainless steel, ferritic	< 750	1	10-15	20-30
	Stainless steel, martensitic	< 900	1	8-12	15-25
	Stainless steel, ferritic/martensitic	< 1100	0,9	7-10	15-20
	Stainless steel, austenitic/ferritic	< 850	1	5-8	10-15
	Stainless steel, austenitic	< 750	1	10-15	20-30
Heat resistant steel	< 1100				
K	Grey cast iron with lamellar graphite	100-350	1	18-25	35-50
	Grey cast iron with lamellar graphite	300-1000	1	18-25	25-35
	Spheroidal cast iron	300-500	1	15-20	30-40
	Spheroidal cast iron	550-800	1	15-20	30-40
	White cast iron, tempered	350-450	1	15-25	35-45
	White cast iron, tempered	500-650	1	15-20	35-45
	Black cast iron, tempered	350-450	1	15-20	30-40
	Black cast iron, tempered	500-700	0,8	12-18	25-35
N	Aluminium (non alloyed, low alloyed)	< 350	1,9	150-180	250-280
	Aluminium alloys < 0,5% Si	< 500	1,9	100-130	140-170
	Aluminium alloys 0,5% - 10% Si	< 400	1,8		120-150
	Aluminium alloys 10% - 15% Si	< 400	1,7		70-140
	Aluminium alloys > 15% Si	< 400			
	Copper (non alloyed, low alloyed)	< 350	1,2	30-50	70-90
	Copper wrought alloys	< 700	1,1	-	120-160
	Special copper alloys	< 200 HB	0,9	5-10	15-20
	Special copper alloys	< 300 HB			
	Special copper alloys	> 300 HB			
	Short-chipping brass, bronze, red bronze	< 600	1,1		120-160
	Long-chipping brass	< 600	1,1	80-120	130-170
	Thermoplastics		2	20-30	30-50
	Duroplastics		2	30-40	60-80
	Fibre-reinforced plastics				
Magnesium and magnesium alloys	< 850	1,8	90-120	150-180	
Graphite		1		35-45	
Tungsten and tungsten alloys		1,1		10-20	
Molybdenum and molybdenum alloys					
S	Pure nickel		1,1	5-10	10-15
	Nickel alloys				
	Nickel alloys	< 850	1,1		16-25
	Nickel-chromium alloys				
	Nickel and cobalt alloys	< 1300	0,7		15-20
	Nickel and cobalt alloys	< 1300			
	Heat resistant alloys	< 1400	0,9		10-16
	Nickel-cobalt-chromium alloys	< 1300	1		9-14
	Pure titanium	< 900	1	10-15	20-30
	Titanium alloys	< 700	1,1	10-15	20-25
Titanium alloys	< 1200				
H	Tempered steel	< 45 HRC			
		46-55 HRC			
		56-60 HRC			
		61-65 HRC			
		65-70 HRC			

Attention: For full slot machining reduce V_c around 15-20%.

The datas given are only approximate values. It can be necessary to adjust these datas to the individual machining operation.

Vorschub pro Zahn f_z [mm]

Feed per tooth f_z [mm]

Vollmaßfräsen (in einem Schnitt) Full slot milling (in one cut)		Untermaßfräsen (im Rahmen) Profile slot milling (internal profile milling)		Bohrfräsen Circular ramping	
beschichtet / coated		beschichtet / coated		beschichtet / coated	beschichtet / coated
d_1 [mm]	f_z [mm]	Schuppen / Roughing f_z [mm]	Schichten / Fine cutting f_z [mm]	f_z [mm]	f_z [mm]
	1,0	0,003	0,003	0,005	0,002
1,5	0,005	0,005	0,007	0,002	0,001
2,0	0,006	0,006	0,009	0,003	0,002
3,0	0,010	0,010	0,016	0,005	0,003
4,0	0,013	0,013	0,024	0,007	0,004
5,0	0,017	0,017	0,033	0,009	0,006
6,0	0,022	0,022	0,043	0,011	0,007
7,0	0,026	0,025	0,051	0,012	0,008
8,0	0,029	0,029	0,061	0,014	0,010
9,0	0,032	0,032	0,071	0,016	0,011
10,0	0,037	0,037	0,082	0,019	0,012
12,0	0,044	0,044	0,101	0,022	0,015
14,0	0,054	0,054	0,118	0,027	0,018
16,0	0,062	0,062	0,135	0,031	0,021
18,0	0,072	0,072	0,151	0,036	0,024
20,0	0,078	0,078	0,167	0,039	0,026
22,0	0,088	0,088	0,184	0,044	0,029
25,0	0,098	0,098	0,208	0,049	0,033
28,0	0,108	0,108	0,217	0,052	0,039
30,0	0,120	0,120	0,230	0,060	0,041
32,0	0,135	0,135	0,251	0,071	0,048
40,0	0,150	0,150	0,260	0,070	0,050

Achtung:
Optimale Ergebnisse werden im Gleichlaufräsen erzielt.

Attention:
For optimal results it is recommended to climb mill.

Generelle Berechnungsformeln/General rule:
Vorschub pro Zahn/Feed per tooth: = $f_z \cdot K_f$ (fz)

Bohrvorschub (Fräsen in axialer Richtung): = Tabellenwert/Zähnezahl
For axial plunge milling: = **Table value/Number of teeth**

Alle Angaben in mm / Dimensions in mm

FP
FPA
FPT
FS

Vorschub pro Zahn f_z [mm]

Feed per tooth f_z [mm]

Schlichten Fine cutting				Schruppen Roughing			
beschichtet / coated				beschichtet / coated			
d_1 [mm]	Schlichtgeometrie / Geometry for peripheral milling			Schruppgeometrie / Geometry for roughing			
	f_z [mm]	f_z [mm]	f_z [mm]	f_z [mm]	f_z [mm]	f_z [mm]	
1,0	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,5	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	
2,0	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,008	
3,0	0,012	0,012	0,010	0,013	0,012	0,010	
4,0	0,018	0,015	0,014	0,016	0,014	0,012	
5,0	0,026	0,020	0,015	0,021	0,018	0,016	
6,0	0,035	0,024	0,017	0,027	0,022	0,019	
7,0	0,045	0,028	0,021	0,031	0,027	0,022	
8,0	0,051	0,032	0,022	0,036	0,030	0,026	
9,0	0,061	0,036	0,025	0,052	0,034	0,031	
10,0	0,072	0,041	0,028	0,047	0,039	0,034	
12,0	0,091	0,049	0,034	0,057	0,047	0,041	
14,0	0,106	0,059	0,041	0,069	0,058	0,050	
16,0	0,121	0,067	0,046	0,079	0,066	0,057	
18,0	0,136	0,077	0,053	0,093	0,078	0,067	
20,0	0,151	0,083	0,057	0,101	0,084	0,073	
22,0	0,166	0,094	0,065	0,114	0,096	0,082	
25,0	0,188	0,104	0,072	0,129	0,108	0,093	
28,0	0,210	0,120	0,083	0,150	0,125	0,108	
30,0	0,225	0,127	0,088	0,161	0,135	0,116	
32,0	0,240	0,137	0,094	0,173	0,145	0,125	
40,0	0,240	0,170	0,120	0,200	0,160	0,140	

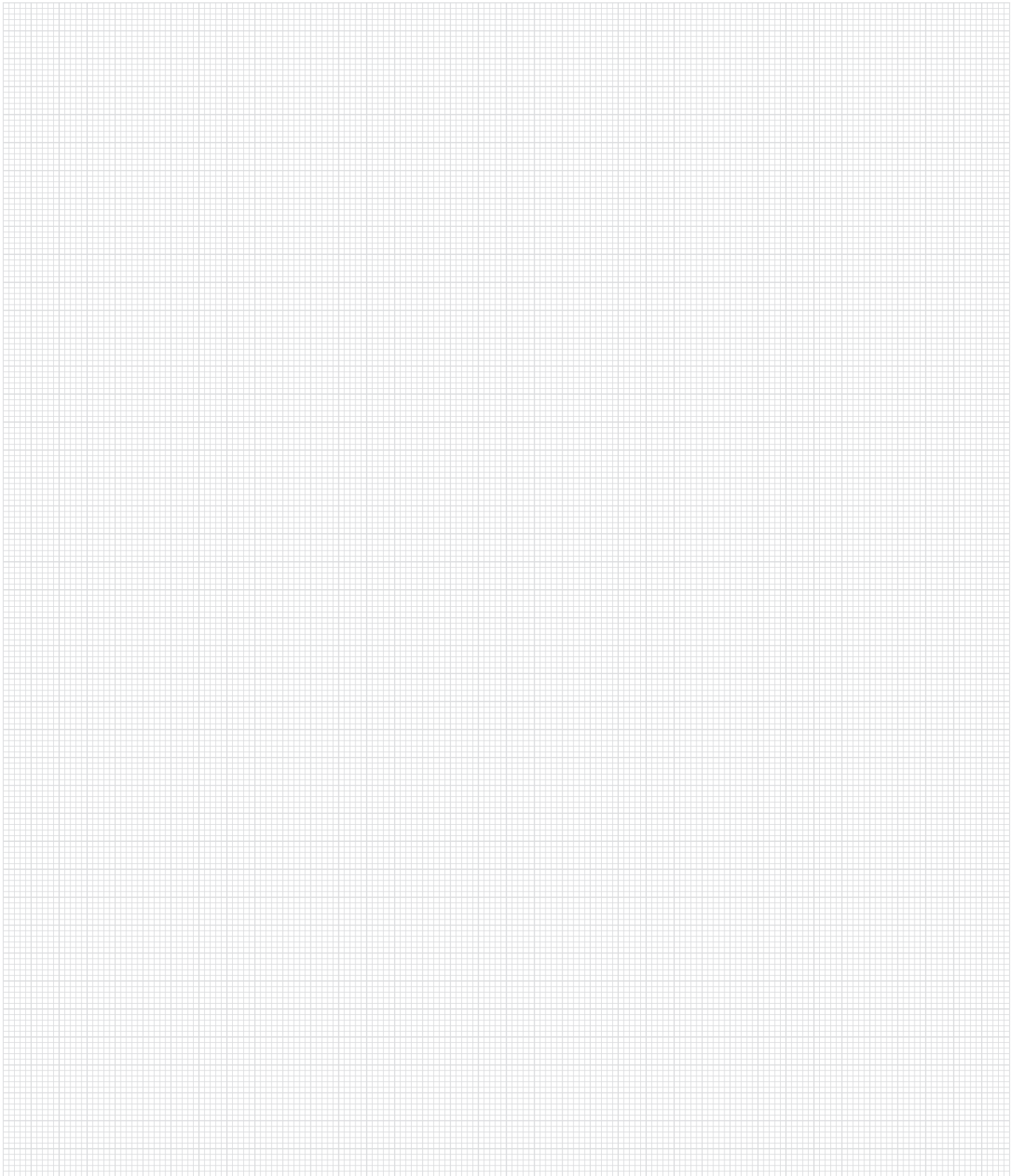
Achtung:
Optimale Ergebnisse werden im Gleichlaufräsen erzielt.

Attention:
For optimal results it is recommended to climb mill.

Generelle Berechnungsformeln/General rule:
Vorschub pro Zahn/Feed per tooth: = $f_z \cdot K_f$ (f_z)

Bohrvorschub (Fräsen in axialer Richtung): = Tabellenwert/Zähnezahl
For axial plunge milling: = Table value/Number of teeth

Alle Angaben in mm / Dimensions in mm



ARNO[®]
WERKZEUGE

Bestell-Hotline: 0800/276 69 59

Montags bis donnerstags, 7 bis 18 Uhr und freitags, 7 bis 16 Uhr. GEBÜHRENFREI.