

UK D











- ▶ Cost efficient tools / Kosten effiziente Werkzeuge
- ▶ Standard geometry / Standard Geometrie
- ▶ Soft steels (<45 HRC) / Weiche Stähle (< 45HRC)
- ▶ Uncoated / Unbeschichtet
- ▶ TiCN coated / TiCN beschichtet



Improving Quality Through Innovation

Product of Holland

Table of contents Inhaltsverzeichnis

2 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated Schaftfräser 2 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet	4 - 5	
2 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated Schaftfräser 2 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet	6 - 7	
3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; stub length; uncoated Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; extra kurze Ausführung; unbeschichtet	8 - 9	
3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; stub length; TiCN coated Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; extra kurze Ausführung; TiCN beschichtet	10 - 11	
3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet	12 - 13	
3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet	14 - 15	
4 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated Schaftfräser 4 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet	16 - 17	
4 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated Schaftfräser 4 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet	18 - 19	
Shank and adapter specifications Schaft und Spannflächen Spezifikation	20	
End mill specifications Fräser Spezifikationen	21	
Problems and solutions Anwendungsprobleme und Lösungsansätze	22	
Cutting formulas Zerspanungsformeln	23	
Ball nose formulas Radiusfräser Zerspanungsformeln	24	
Legenda Legende	25	

2 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated
 Schaftfräser 2 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC2L03030S	-	3,0	3	12	-	-	40	-	2
FLC2L04030S	-	4,0	4	12	-	-	40	-	2
FLC2L05030S	-	5,0	5	14	-	-	50	-	2
FLC2L06030S	-	6,0	6	16	-	-	50	-	2
FLC2L08030S	-	8,0	8	20	-	-	60	-	2
FLC2L10030S	-	10,0	10	22	-	-	70	-	2
FLC2L12030S	-	12,0	12	22	-	-	70	-	2
FLC2L16030S	-	16,0	16	25	-	-	75	-	2
FLC2L20030S	-	20,0	20	32	-	-	100	-	2



2 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated
 Schafffräser 2 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC2L03030SC	-	3,0	3	12	-	-	40	-	2
FLC2L04030SC	-	4,0	4	12	-	-	40	-	2
FLC2L05030SC	-	5,0	5	14	-	-	50	-	2
FLC2L06030SC	-	6,0	6	16	-	-	50	-	2
FLC2L08030SC	-	8,0	8	20	-	-	60	-	2
FLC2L10030SC	-	10,0	10	22	-	-	70	-	2
FLC2L12030SC	-	12,0	12	22	-	-	70	-	2
FLC2L16030SC	-	16,0	16	25	-	-	75	-	2
FLC2L20030SC	-	20,0	20	32	-	-	100	-	2



3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; stub length; uncoated

Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; extra kurze Ausführung; unbeschichtet

Workpiece material groups and cutting speed / Werkstoffgruppen und Schnittgeschwindigkeiten

	Material Material	Tensile strength Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Hardness Härte [HB/HRC]	Cutting speed Vc [m/min] Schnittgeschwindigkeiten		
				min	opt	max
P	Plain carbon steel / Unlegierter Stahl	< 600	< 230	100	140	175
	Alloy Steel / Legierter Stahl	< 1200	< 350	55	85	130
	High alloy steel and tool steel / Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	< 1400	< 380	45	65	85
M	Aust. and Ferr. Stainless steel / Aust. und Ferr. rostfreie Stähle	< 680	< 220	60	70	100
	Mart. Stainless steel / Mart. rostfreie Stähle	< 820	< 240	45	60	85
K	Grey cast iron / Grauguß	-	< 280	85	105	130
	Ductile cast iron / Sphäroguß	-	< 320	70	85	100
N	Non-ferrous alloys / Nichteisenmetalle	< 250	< 110	-	-	-
	Aluminium alloys / Aluminiumlegierungen	< 530	< 130	-	-	-
S	High temperature alloys Fe, Ni and Co based / Warmfeste Leg. Fe, Ni und Co	< 3300	< 350	30	45	55
	Titanium alloys; Alpha and Beta / Titan Legierungen Alpha und Beta	< 2100	< 400	45	55	65
H	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	< 54 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	52-60 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	> 58 HRC	-	-	-
G	Graphite / Graphit	-	-	-	-	-

Cutting conditions / Zerspanungswerten

Peripheral milling / Umfangfräsen



Dc	Ap [0.5xD]	Ae 1 [0.2xD]	Ae 2	fz 1 ▼▼	fz 2 ▼
0,5	0,25	0,10	-	0,002	0,003
0,6	0,30	0,12	-	0,002	0,003
0,8	0,40	0,16	-	0,003	0,005
1,0	0,50	0,20	-	0,004	0,006
1,2	0,60	0,24	-	0,004	0,007
1,5	0,75	0,30	-	0,005	0,009
1,8	0,90	0,36	-	0,006	0,010
2,0	1,00	0,40	-	0,007	0,012
2,5	1,25	0,50	-	0,009	0,015
3,0	1,50	0,60	-	0,011	0,017
3,5	1,75	0,70	-	0,012	0,020
4,0	2,00	0,80	-	0,014	0,023
4,5	2,25	0,90	-	0,016	0,026
5,0	2,50	1,00	-	0,018	0,029
5,5	2,75	1,10	-	0,019	0,032
5,8	2,90	1,16	-	0,020	0,034
6,0	3,00	1,20	-	0,021	0,035
6,8	3,40	1,36	-	0,024	0,040
7,0	3,50	1,40	-	0,025	0,041
7,8	3,90	1,56	-	0,027	0,045
8,0	4,00	1,60	-	0,028	0,047
8,7	4,35	1,74	-	0,030	0,051
9,0	4,50	1,80	-	0,032	0,052
9,7	4,85	1,94	-	0,034	0,057
10,0	5,00	2,00	-	0,035	0,058
12,0	6,00	2,40	-	0,042	0,070

Slot milling / Vollnutfräsen



Dc	Ap [0.2xD]	Ae [1xD]	fz
0,5	0,10	0,50	0,001
0,6	0,12	0,60	0,001
0,8	0,16	0,80	0,002
1,0	0,20	1,00	0,002
1,2	0,24	1,20	0,003
1,5	0,30	1,50	0,004
1,8	0,36	1,80	0,004
2,0	0,40	2,00	0,005
2,5	0,50	2,50	0,006
3,0	0,60	3,00	0,007
3,5	0,70	3,50	0,008
4,0	0,80	4,00	0,009
4,5	0,90	4,50	0,011
5,0	1,00	5,00	0,012
5,5	1,10	5,50	0,013
5,8	1,16	5,80	0,014
6,0	1,20	6,00	0,014
6,8	1,36	6,80	0,016
7,0	1,40	7,00	0,016
7,8	1,56	7,80	0,018
8,0	1,60	8,00	0,019
8,7	1,74	8,70	0,020
9,0	1,80	9,00	0,021
9,7	1,94	9,70	0,023
10,0	2,00	10,00	0,023
12,0	2,40	12,00	0,028

3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; stub length; uncoated
 Schafffräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; extra kurze Ausführung; unbeschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC3S00530S	-	0,5	3	1,5	-	-	40	-	3
FLC3S00630S	-	0,6	3	1,5	-	-	40	-	3
FLC3S00830S	-	0,8	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01030S	-	1,0	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01230S	-	1,2	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01530S	-	1,5	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01830S	-	1,8	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S02030S	-	2,0	6	4	-	-	40	-	3
FLC3S02530S	-	2,5	6	5	-	-	40	-	3
FLC3S03030S	-	3,0	6	5	-	-	40	-	3
FLC3S03530S	-	3,5	6	6	-	-	40	-	3
FLC3S04030S	-	4,0	6	7	-	-	40	-	3
FLC3S04530S	-	4,5	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S05030S	-	5,0	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S05530S	-	5,5	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S05830S	-	5,8	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S06030S	-	6,0	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S06830S	-	6,8	8	10	-	-	45	-	3
FLC3S07030S	-	7,0	8	10	-	-	45	-	3
FLC3S07830S	-	7,8	8	10	-	-	45	-	3
FLC3S08030S	-	8,0	8	11	-	-	45	-	3
FLC3S08730S	-	8,7	10	11	-	-	50	-	3
FLC3S09030S	-	9,0	10	11	-	-	50	-	3
FLC3S09730S	-	9,7	10	11	-	-	50	-	3
FLC3S10030S	-	10,0	10	13	-	-	50	-	3
FLC3S12030S	-	12,0	12	15	-	-	55	-	3



3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; stub length; TiCN coated

Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; extra kurze Ausführung; TiCN beschichtet

Workpiece material groups and cutting speed / Werkstoffgruppen und Schnittgeschwindigkeiten

Material Material	Tensile strength Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Hardness Härte [HB/HRC]	Cutting speed Vc [m/min] Schnittgeschwindigkeiten		
			min	opt	max
P Plain carbon steel / Unlegierter Stahl Alloy Steel / Legierter Stahl High alloy steel and tool steel / Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	< 600	< 230	130	180	225
	< 1200	< 350	70	110	165
	< 1400	< 380	55	85	110
M Aust. and Ferr. Stainless steel / Aust. und Ferr. rostfreie Stähle Mart. Stainless steel / Mart. rostfreie Stähle	< 680	< 220	75	90	130
	< 820	< 240	55	75	110
K Grey cast iron / Grauguß Ductile cast iron / Sphäroguß	-	< 280	110	135	165
	-	< 320	90	110	130
N Non-ferrous alloys / Nichteisenmetalle Aluminium alloys / Aluminiumlegierungen	< 250	< 110	-	-	-
	< 530	< 130	-	-	-
S High temperature alloys Fe, Ni and Co based / Warmfeste Leg. Fe, Ni und Co Titanium alloys; Alpha and Beta / Titan Legierungen Alpha und Beta	< 3300	< 350	40	55	70
	< 2100	< 400	55	70	85
H Hardened steel / Gehärtete Stähle Hardened steel / Gehärtete Stähle Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	< 54 HRC	-	-	-
	-	52-60 HRC	-	-	-
	-	> 58 HRC	-	-	-
G Graphite / Graphit	-	-	-	-	-

Cutting conditions / Zerspanungswerten

Peripheral milling / Umfangfräsen



Dc	Ap [0.5xD]	Ae 1 [0.2xD]	Ae 2	fz 1 ▼▼	fz 2 ▼
0,5	0,25	0,10	-	0,002	0,004
0,6	0,30	0,12	-	0,003	0,004
0,8	0,40	0,16	-	0,004	0,006
1,0	0,50	0,20	-	0,005	0,007
1,2	0,60	0,24	-	0,005	0,009
1,5	0,75	0,30	-	0,007	0,011
1,8	0,90	0,36	-	0,008	0,013
2,0	1,00	0,40	-	0,009	0,015
2,5	1,25	0,50	-	0,011	0,019
3,0	1,50	0,60	-	0,014	0,022
3,5	1,75	0,70	-	0,016	0,026
4,0	2,00	0,80	-	0,018	0,030
4,5	2,25	0,90	-	0,020	0,034
5,0	2,50	1,00	-	0,023	0,037
5,5	2,75	1,10	-	0,025	0,041
5,8	2,90	1,16	-	0,026	0,043
6,0	3,00	1,20	-	0,027	0,045
6,8	3,40	1,36	-	0,031	0,051
7,0	3,50	1,40	-	0,032	0,052
7,8	3,90	1,56	-	0,035	0,058
8,0	4,00	1,60	-	0,036	0,060
8,7	4,35	1,74	-	0,039	0,065
9,0	4,50	1,80	-	0,041	0,067
9,7	4,85	1,94	-	0,044	0,073
10,0	5,00	2,00	-	0,045	0,075
12,0	6,00	2,40	-	0,054	0,090

Slot milling / Vollnutfräsen



Dc	Ap [0.2xD]	Ae [1xD]	fz
0,5	0,1	0,5	0,002
0,6	0,1	0,6	0,002
0,8	0,2	0,8	0,002
1,0	0,2	1,0	0,003
1,2	0,2	1,2	0,004
1,5	0,3	1,5	0,005
1,8	0,4	1,8	0,005
2,0	0,4	2,0	0,006
2,5	0,5	2,5	0,008
3,0	0,6	3,0	0,009
3,5	0,7	3,5	0,011
4,0	0,8	4,0	0,012
4,5	0,9	4,5	0,014
5,0	1,0	5,0	0,015
5,5	1,1	5,5	0,017
5,8	1,2	5,8	0,017
6,0	1,2	6,0	0,018
6,8	1,4	6,8	0,020
7,0	1,4	7,0	0,021
7,8	1,6	7,8	0,023
8,0	1,6	8,0	0,024
8,7	1,7	8,7	0,026
9,0	1,8	9,0	0,027
9,7	1,9	9,7	0,029
10,0	2,0	10,0	0,030
12,0	2,4	12,0	0,036

3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; stub length; TiCN coated

Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; extra kurze Ausführung; TiCN beschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC3S00530SC	-	0,5	3	1,5	-	-	40	-	3
FLC3S00630SC	-	0,6	3	1,5	-	-	40	-	3
FLC3S00830SC	-	0,8	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01030SC	-	1,0	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01230SC	-	1,2	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01530SC	-	1,5	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S01830SC	-	1,8	3	2	-	-	40	-	3
FLC3S02030SC	-	2,0	6	4	-	-	40	-	3
FLC3S02530SC	-	2,5	6	5	-	-	40	-	3
FLC3S03030SC	-	3,0	6	5	-	-	40	-	3
FLC3S03530SC	-	3,5	6	6	-	-	40	-	3
FLC3S04030SC	-	4,0	6	7	-	-	40	-	3
FLC3S04530SC	-	4,5	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S05030SC	-	5,0	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S05530SC	-	5,5	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S05830SC	-	5,8	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S06030SC	-	6,0	6	8	-	-	40	-	3
FLC3S06830SC	-	6,8	8	10	-	-	45	-	3
FLC3S07030SC	-	7,0	8	10	-	-	45	-	3
FLC3S07830SC	-	7,8	8	10	-	-	45	-	3
FLC3S08030SC	-	8,0	8	11	-	-	45	-	3
FLC3S08730SC	-	8,7	10	11	-	-	50	-	3
FLC3S09030SC	-	9,0	10	11	-	-	50	-	3
FLC3S09730SC	-	9,7	10	11	-	-	50	-	3
FLC3S10030SC	-	10,0	10	13	-	-	50	-	3
FLC3S12030SC	-	12,0	12	15	-	-	55	-	3



3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated

Schafffräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet

Workpiece material groups and cutting speed / Werkstoffgruppen und Schnittgeschwindigkeiten

	Material Material	Tensile strength Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Hardness Härte [HB/HRC]	Cutting speed Vc [m/min] Schnittgeschwindigkeiten		
				min	opt	max
P	Plain carbon steel / Unlegierter Stahl	< 600	< 230	85	130	155
	Alloy Steel / Legierter Stahl	< 1200	< 350	50	70	105
	High alloy steel and tool steel / Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	< 1400	< 380	45	60	65
M	Aust. and Ferr. Stainless steel / Aust. und Ferr. rostfreie Stähle	< 680	< 220	50	65	80
	Mart. Stainless steel / Mart. rostfreie Stähle	< 820	< 240	45	60	70
K	Grey cast iron / Grauguß	-	< 280	70	100	115
	Ductile cast iron / Sphäroguß	-	< 320	60	70	85
N	Non-ferrous alloys / Nichteisenmetalle	< 250	< 110	-	-	-
	Aluminium alloys / Aluminiumlegierungen	< 530	< 130	-	-	-
S	High temperature alloys Fe, Ni and Co based / Warmfeste Leg. Fe, Ni und Co	< 3300	< 350	30	35	45
	Titanium alloys; Alpha and Beta / Titan Legierungen Alpha und Beta	< 2100	< 400	45	50	60
H	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	< 54 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	52-60 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	> 58 HRC	-	-	-
G	Graphite / Graphit	-	-	-	-	-

Cutting conditions / Zerspanungswerten

Peripheral milling / Umfangfräsen



Dc	Ap [1.5xD]	Ae 1 [0.2xD]	Ae 2	fz 1 ▼▼	fz 2 ▼
3,0	4,5	0,6	-	0,007	0,014
4,0	6,0	0,8	-	0,009	0,019
5,0	7,5	1,0	-	0,012	0,023
6,0	9,0	1,2	-	0,014	0,028
8,0	12,0	1,6	-	0,019	0,037
10,0	15,0	2,0	-	0,023	0,047
12,0	18,0	2,4	-	0,028	0,056
16,0	24,0	3,2	-	0,037	0,075
20,0	30,0	4,0	-	0,047	0,093

Slot milling / Vollnutfräsen



Dc	Ap [0.5xD]	Ae [1xD]	fz
3,0	1,5	3,0	0,007
4,0	2,0	4,0	0,009
5,0	2,5	5,0	0,012
6,0	3,0	6,0	0,014
8,0	4,0	8,0	0,019
10,0	5,0	10,0	0,023
12,0	6,0	12,0	0,028
16,0	8,0	16,0	0,037
20,0	10,0	20,0	0,047

3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated
 Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC3L03030S	-	3,0	3	12	-	-	40	-	3
FLC3L04030S	-	4,0	4	12	-	-	40	-	3
FLC3L05030S	-	5,0	5	14	-	-	50	-	3
FLC3L06030S	-	6,0	6	16	-	-	50	-	3
FLC3L08030S	-	8,0	8	20	-	-	60	-	3
FLC3L10030S	-	10,0	10	22	-	-	70	-	3
FLC3L12030S	-	12,0	12	22	-	-	70	-	3
FLC3L16030S	-	16,0	16	25	-	-	75	-	3
FLC3L20030S	-	20,0	20	32	-	-	100	-	3



3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated

Schaftfräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet

Workpiece material groups and cutting speed / Werkstoffgruppen und Schnittgeschwindigkeiten

Material Material	Tensile strength Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Hardness Härte [HB/HRC]	Cutting speed Vc [m/min] Schnittgeschwindigkeiten		
			min	opt	max
P Plain carbon steel / Unlegierter Stahl Alloy Steel / Legierter Stahl High alloy steel and tool steel / Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	< 600	< 230	110	165	200
	< 1200	< 350	65	90	135
	< 1400	< 380	55	75	85
M Aust. and Ferr. Stainless steel / Aust. und Ferr. rostfreie Stähle Mart. Stainless steel / Mart. rostfreie Stähle	< 680	< 220	65	85	100
	< 820	< 240	55	75	90
K Grey cast iron / Grauguß Ductile cast iron / Sphäroguß	-	< 280	90	130	145
	-	< 320	75	90	110
N Non-ferrous alloys / Nichteisenmetalle Aluminium alloys / Aluminiumlegierungen	< 250	< 110	-	-	-
	< 530	< 130	-	-	-
S High temperature alloys Fe, Ni and Co based / Warmfeste Leg. Fe, Ni und Co Titanium alloys; Alpha and Beta / Titan Legierungen Alpha und Beta	< 3300	< 350	40	45	55
	< 2100	< 400	55	65	75
H Hardened steel / Gehärtete Stähle Hardened steel / Gehärtete Stähle Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	< 54 HRC	-	-	-
	-	52-60 HRC	-	-	-
	-	> 58 HRC	-	-	-
G Graphite / Graphit	-	-	-	-	-

Cutting conditions / Zerspanungswerten

Peripheral milling / Umfangfräsen



Dc	Ap [1.5xD]	Ae 1 [0.2xD]	Ae 2	fz 1 ▼▼	fz 2 ▼
3,0	4,5	0,6	-	0,009	0,018
4,0	6,0	0,8	-	0,012	0,024
5,0	7,5	1,0	-	0,015	0,030
6,0	9,0	1,2	-	0,018	0,036
8,0	12,0	1,6	-	0,024	0,048
10,0	15,0	2,0	-	0,030	0,060
12,0	18,0	2,4	-	0,036	0,072
16,0	24,0	3,2	-	0,048	0,096
20,0	30,0	4,0	-	0,060	0,120

Slot milling / Vollnutfräsen



Dc	Ap [0.5xD]	Ae [1xD]	fz
3,0	1,5	3,0	0,009
4,0	2,0	4,0	0,012
5,0	2,5	5,0	0,015
6,0	3,0	6,0	0,018
8,0	4,0	8,0	0,024
10,0	5,0	10,0	0,030
12,0	6,0	12,0	0,036
16,0	8,0	16,0	0,048
20,0	10,0	20,0	0,060

3 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated
 Schafffräser 3 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC3L03030SC	-	3,0	3	12	-	-	40	-	3
FLC3L04030SC	-	4,0	4	12	-	-	40	-	3
FLC3L05030SC	-	5,0	5	14	-	-	50	-	3
FLC3L06030SC	-	6,0	6	16	-	-	50	-	3
FLC3L08030SC	-	8,0	8	20	-	-	60	-	3
FLC3L10030SC	-	10,0	10	22	-	-	70	-	3
FLC3L12030SC	-	12,0	12	22	-	-	70	-	3
FLC3L16030SC	-	16,0	16	25	-	-	75	-	3
FLC3L20030SC	-	20,0	20	32	-	-	100	-	3



4 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated

Schaftfräser 4 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet

Workpiece material groups and cutting speed / Werkstoffgruppen und Schnittgeschwindigkeiten

	Material Material	Tensile strength Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Hardness Härte [HB/HRC]	Cutting speed Vc [m/min] Schnittgeschwindigkeiten		
				min	opt	max
P	Plain carbon steel / Unlegierter Stahl	< 600	< 230	85	130	155
	Alloy Steel / Legierter Stahl	< 1200	< 350	50	70	105
	High alloy steel and tool steel / Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	< 1400	< 380	45	60	65
M	Aust. and Ferr. Stainless steel / Aust. und Ferr. rostfreie Stähle	< 680	< 220	50	65	80
	Mart. Stainless steel / Mart. rostfreie Stähle	< 820	< 240	45	60	70
K	Grey cast iron / Grauguß	-	< 280	70	100	115
	Ductile cast iron / Sphäroguß	-	< 320	60	70	85
N	Non-ferrous alloys / Nichteisenmetalle	< 250	< 110	-	-	-
	Aluminium alloys / Aluminiumlegierungen	< 530	< 130	-	-	-
S	High temperature alloys Fe, Ni and Co based / Warmfeste Leg. Fe, Ni und Co	< 3300	< 350	30	35	45
	Titanium alloys; Alpha and Beta / Titan Legierungen Alpha und Beta	< 2100	< 400	45	50	60
H	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	< 54 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	52-60 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	> 58 HRC	-	-	-
G	Graphite / Graphit	-	-	-	-	-

Cutting conditions / Zerspanungswerten

Peripheral milling / Umfangfräsen



Dc	Ap	Ae 1	Ae 2	fz 1	fz 2
	[1.75xD]	[0.2xD]		▼▼	▼
3,0	5,3	0,6	-	0,007	0,014
4,0	7,0	0,8	-	0,009	0,019
5,0	8,8	1,0	-	0,012	0,023
6,0	10,5	1,2	-	0,014	0,028
8,0	14,0	1,6	-	0,019	0,037
10,0	17,5	2,0	-	0,023	0,047
12,0	21,0	2,4	-	0,028	0,056
16,0	28,0	3,2	-	0,037	0,075
20,0	35,0	4,0	-	0,047	0,093

4 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; uncoated
 Schaftfräser 4 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; unbeschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC4L03030S	-	3,0	3	12	-	-	40	-	4
FLC4L04030S	-	4,0	4	12	-	-	40	-	4
FLC4L05030S	-	5,0	5	14	-	-	50	-	4
FLC4L06030S	-	6,0	6	16	-	-	50	-	4
FLC4L08030S	-	8,0	8	20	-	-	60	-	4
FLC4L10030S	-	10,0	10	22	-	-	70	-	4
FLC4L12030S	-	12,0	12	22	-	-	70	-	4
FLC4L16030S	-	16,0	16	25	-	-	75	-	4
FLC4L20030S	-	20,0	20	32	-	-	100	-	4



4 flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated

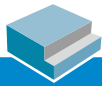
Schaftfräser 4 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet

Workpiece material groups and cutting speed / Werkstoffgruppen und Schnittgeschwindigkeiten

	Material Material	Tensile strength Zugfestigkeit Rm [N/mm ²]	Hardness Härte [HB/HRC]	Cutting speed Vc [m/min] Schnittgeschwindigkeiten		
				min	opt	max
P	Plain carbon steel / Unlegierter Stahl	< 600	< 230	110	165	200
	Alloy Steel / Legierter Stahl	< 1200	< 350	65	90	135
	High alloy steel and tool steel / Hochlegierter Stahl und Werkzeugstahl	< 1400	< 380	55	75	85
M	Aust. and Ferr. Stainless steel / Aust. und Ferr. rostfreie Stähle	< 680	< 220	65	85	100
	Mart. Stainless steel / Mart. rostfreie Stähle	< 820	< 240	55	75	90
K	Grey cast iron / Grauguß	-	< 280	90	130	145
	Ductile cast iron / Sphäroguß	-	< 320	75	90	110
N	Non-ferrous alloys / Nichteisenmetalle	< 250	< 110	-	-	-
	Aluminium alloys / Aluminiumlegierungen	< 530	< 130	-	-	-
S	High temperature alloys Fe, Ni and Co based / Warmfeste Leg. Fe, Ni und Co	< 3300	< 350	40	45	55
	Titanium alloys; Alpha and Beta / Titan Legierungen Alpha und Beta	< 2100	< 400	55	65	75
H	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	< 54 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	52-60 HRC	-	-	-
	Hardened steel / Gehärtete Stähle	-	> 58 HRC	-	-	-
G	Graphite / Graphit	-	-	-	-	-

Cutting conditions / Zerspanungswerten

Peripheral milling / Umfangfräsen



Dc	Ap	Ae 1	Ae 2	fz 1	fz 2
	[1.75xD]	[0.2xD]		▼▼	▼
3,0	5,3	0,6	-	0,009	0,018
4,0	7,0	0,8	-	0,012	0,024
5,0	8,8	1,0	-	0,015	0,030
6,0	10,5	1,2	-	0,018	0,036
8,0	14,0	1,6	-	0,024	0,048
10,0	17,5	2,0	-	0,030	0,060
12,0	21,0	2,4	-	0,036	0,072
16,0	28,0	3,2	-	0,048	0,096
20,0	35,0	4,0	-	0,060	0,120

4-flute end mill; 30° helix; SCT norm; long length; TiCN coated
 Schafffräser 4 Schneiden; 30° Drallwinkel; SCT Norm; lange Ausführung; TiCN beschichtet

Specifications / Spezifikationen



DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	Dc	Ds	Lc	Ln	Dn	Lt	r	z
FLC4L03030SC	-	3,0	3	12	-	-	40	-	4
FLC4L04030SC	-	4,0	4	12	-	-	40	-	4
FLC4L05030SC	-	5,0	5	14	-	-	50	-	4
FLC4L06030SC	-	6,0	6	16	-	-	50	-	4
FLC4L08030SC	-	8,0	8	20	-	-	60	-	4
FLC4L10030SC	-	10,0	10	22	-	-	70	-	4
FLC4L12030SC	-	12,0	12	22	-	-	70	-	4
FLC4L16030SC	-	16,0	16	25	-	-	75	-	4
FLC4L20030SC	-	20,0	20	32	-	-	100	-	4

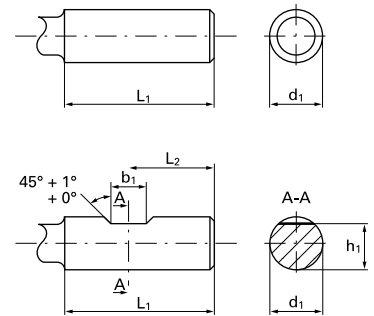


Shank and adapter specifications

Schaft und Spannflächen Spezifikation

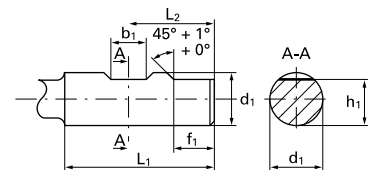
Cylindrical shank DIN 6535 form HA and HB / Zylinderschaft nach DIN 6535 Form HA und HB

without flat ohne Spannfläche		with flat mit Spannfläche			
d_{1h6}	L_1	b_1	h_{1h11}	L_1	L_2
6	36	4,2	5,1	36	18,0
8	36	5,5	6,9	36	18,0
10	40	7,0	8,5	40	20,0
12	45	8,0	10,4	45	22,5
14	45	8,0	12,7	45	22,5
16	48	10,0	14,2	48	24,0
18	48	10,0	16,2	48	24,0
20	50	11,0	18,2	50	25,0



Cylindrical shank DIN 6535 form HA and HB / Zylinderschaft nach DIN 6535 Form HA und HB

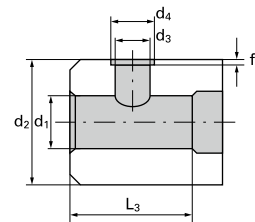
without flat ohne Spannfläche		with flat mit Spannfläche				
d_{1h6}	L_1	b_1	h_{1h11}	L_1	L_2	f_1
25	56	12,0	23,0	56	32,0	17
32	60	14,0	30,0	60	35,0	19



Adapter type DIN 1835 form B / Werkzeughalter Typ DIN 1835 Form B

d_{1h5}	d_2	d_3	d_4	f_1	L_3
6	25	M6	8	1,0	35
8	28	M8	10	1,3	35
10	35	M10	12	1,5	39
12	42	M12	14	1,6	44
14	44	M12	14	1,6	44
16	48	M14	16	1,7	47
18	50	M14	16	1,7	47
20	52	M16	18	2,1	49

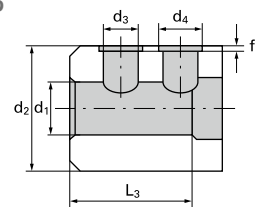
Screw size/opt. torque Schraube/ opt. Drehmoment	
M6	5 Nm
M8	10 Nm
M10	16 Nm
M12	28 Nm
M14	42 Nm
M16	50 Nm



Adapter type DIN 1835 form B / Werkzeughalter Typ DIN 1835 Form B

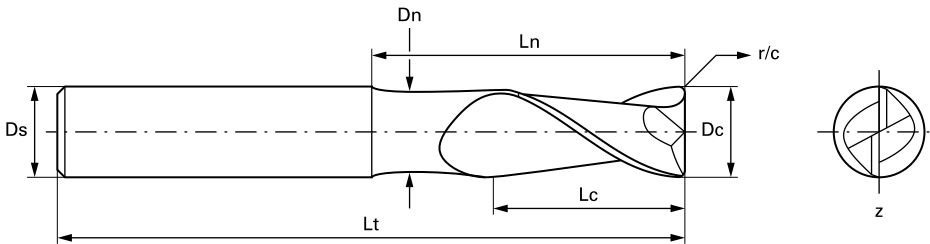
d_{1h5}	d_2	d_3	d_4	f_1	L_3
25	65	M18	20	2,1	54
32	72	M20	22	2,2	58

Screw size/opt. torque Schraube/ opt. Drehmoment	
M18	60 Nm
M20	60 Nm



End mill specifications Fräser Spezifikationen

List of abbreviations / Bedeutung der Abkürzungen



- Dc** Cutting diameter / Durchmesser Schneide
Ds Shank diameter / Durchmesser Schaft
Dn Neck diameter / Durchmesser Freischliff
Lc Length of cut / Schneidelänge
Lt Total length / Gesamtlänge
Ln Length of neck / Freischlifflänge
z Number of teeth / Schneiden
r Radius dimension / Eckenradius
c Chamfer dimension / Eckenfase

Tolerances according to DIN 7160 and 7161 / Toleranz nach DIN 7160 und 7161

	$\varnothing > 1 - 3$	$\varnothing > 3 - 6$	$\varnothing > 6 - 10$	$\varnothing > 10 - 18$	$\varnothing > 18 - 30$
e8	-0,014 -0,028	-0,020 -0,038	-0,025 -0,047	-0,032 -0,059	-0,040 -0,073
h10	0 -0,04	0 -0,048	0 -0,058	0 -0,07	0 -0,084
h5	0 -0,004	0 -0,005	0 -0,006	0 -0,008	0 -0,009
h6	0 -0,006	0 -0,008	0 -0,009	0 -0,011	0 -0,013

Problems and solutions

Anwendungsprobleme und Lösungsansätze

Thermal cracks / Wärmerisse

- Decrease feed per tooth [fz] / Reduzierung Reduzierung des Vorschubs pro Zahn [fz]
- Increase cutting speed [Vc] / Erhöhen der Schnittgeschwindigkeit [Vc]

Chipping of the cutting edges / Abplatzen der Schneidkanten

- Decrease feed per tooth [fz] / Reduzierung Reduzierung des Vorschubs pro Zahn [fz]
- Control rigidity machine, workpiece and fixture / Kontrolle der Maschinenfestigkeit des Werkstücks und der Aufnahmevorrichtung
- Change to climb milling / Wechsel zu Gegenlaufräsen
- Minimize overhang / Überstand reduzieren

Fatal breakage / Schwerer Bruch

- Increase cutting speed [Vc] / Erhöhen der Schnittgeschwindigkeit [Vc]
- Decrease feed per tooth [fz] / Reduzierung Reduzierung des Vorschubs pro Zahn [fz]
- Decrease depth of cut [Ap] / Reduzierung der Schnitttiefe [Ap]
- Minimize overhang / Überstand reduzieren
- Optimize chipflow by coolant or air pressure / Optimierung des Spanabflusses durch Kühlmittel oder Luftdruck
- Decrease width of cut [Ae] / Reduzierung der Schnittbreite [Ae]

Wear on relief angle / Abnutzung am Freiwinkel

- Increase feed per tooth [fz] / Erhöhen Reduzierung des Vorschubs pro Zahn [fz]
- Decrease cutting speed [Vc] / Reduzierung der Schnittgeschwindigkeit [Vc]
- Use coated grade / Einsatz beschichteter Werkzeuge

Built up edge / Aufbauschneide

- Increase cutting speed [Vc] / Erhöhen der Schnittgeschwindigkeit [Vc]
- Increase feed per tooth [fz] / Erhöhen Reduzierung des Vorschubs pro Zahn [fz]
- Optimize coolant flow / Optimierung des Kühlmittelflusses
- Check emulsion percentage / Überprüfung des Emulsionsgehalts

Chattering / Rattern

- Optimize workpiece fixture / Optimierung der Werkstückaufnahme
- Change to climb milling / Wechsel zu Gegenlaufräsen
- Change to other cutting geometry / Wechsel zu anderer Schneidgeometrie
- Decrease metal removal rate [Q] / Reduzierung der Zerspanungsleistung [Q]

Bad workpiece surface / Schlechte Werkstückoberfläche

- Increase cutting speed [Vc] / Erhöhen der Schnittgeschwindigkeit [Vc]
- Optimize rigidity / Optimierung der Eigensteifigkeit
- Use multi-flute end mills / Wechsel zu anderer Schneidgeometrie
- Benutzung von Schaftfräser multi Schneiden / Benutzung höherer Drallwinkel

Cutting formulas Zerspanungsformeln

Cutting speed / Schnittgeschwindigkeit

$$V_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \text{ in m/min}$$

- V_c** Cutting speed [m/min] / Schnittgeschwindigkeit [m/min]
D_c Cutting diameter [mm] / Durchmesser Schneide [mm]
n Revolutions per minute / Umdrehungen pro Minute
π Pi / Pi

Revolutions per minute / Umdrehungen

$$n = \frac{V_c \times 1000}{D_c \times \pi} \text{ in r.p.m.}$$

- V_c** Cutting speed [m/min] / Schnittgeschwindigkeit [m/min]
D_c Cutting diameter [mm] / Durchmesser Schneide [mm]
n Revolutions per minute / Umdrehungen pro Minute
π Pi / Pi

Table feed rate / Tischvorschub

$$V_f = f_z \times z \times n \text{ in mm/min}$$

- V_f** Table feed [mm/min] / Tischvorschub [mm/min]
f_z Feed per tooth [mm] / Vorschub pro Zahn [mm]
z Number of teeth / Schneiden
n Revolutions per minute / Umdrehungen pro Minute

Feed per tooth / Vorschub pro Zahn

$$f_z = \frac{V_f}{z \times n} \text{ in mm}$$

- f_z** Feed per tooth [mm] / Vorschub pro Zahn [mm]
V_f Table feed [mm/min] / Tischvorschub [mm/min]
z Number of teeth / Schneiden
n Revolutions per minute / Umdrehungen pro Minute

Metal removal rate / Zerspanungsvolumen

$$Q = \frac{A_p \times A_e \times V_f}{1000} \text{ in cm}^3/\text{min}$$

- Q** Metal removal rate [cm³/min] / Zerspanungsvolumen [cm³/min]
V_p Depth of cut [mm] / Schnitttiefe [mm]
A_e Width of cut [mm] / Schnittbreite [mm]
V_f Table feed [mm/min] / Tischvorschub [mm/min]

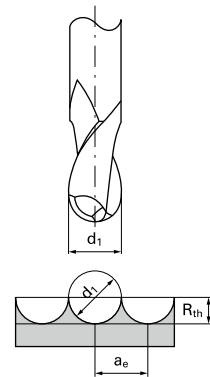
Ball nose formulas

Radiusfräser Zerspanungsformeln

Calculation R_{th} / Berechnung R_{th}

$$R_{th} = \frac{d_1}{2} - \frac{\sqrt{d_1^2 - A_e^2}}{4}$$

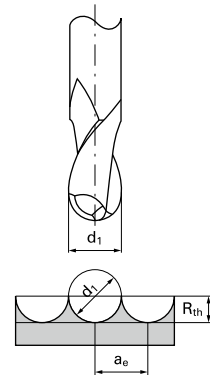
- d_1** Cutting diameter [mm] / Durchmesser Schneide [mm]
 R_{th} Theoretical roughness [mm] / Theoretische Rauhtiefe [mm]
 A_e Steps [mm] / Schnittbreite [mm]



Calculation A_e / Berechnung A_e

$$A_e = 2\sqrt{R_{th}(d_1 - R_{th})}$$

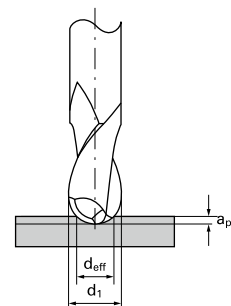
- d_1** Cutting diameter [mm] / Durchmesser Schneide [mm]
 R_{th} Theoretical roughness [mm] / Theoretische Rauhtiefe [mm]
 A_e Steps [mm] / Schnittbreite [mm]



Calculation d_{eff} / Berechnung d_{eff}

$$D_{eff} = 2\sqrt{A_p(d_1 - A_p)}$$

- d_1** Cutting diameter [mm] / Durchmesser Schneide [mm]
 R_{eff} Effective cutting diameter [mm] / Effektiver Durchmesser [mm]
 A_p Depth of cut [mm] / Schnitttiefe [mm]



Legenda Legende



Material-coating combination
Material-Beschichtung Kombination



Specific tool geometry
Spezifische Werkzeuggeometrie



Semi-specific tool geometry
Halb spezifische Werkzeuggeometrie



Universal tool geometry
Universal-Werkzeuggeometrie



Geometry for high hard cutting
Werkzeuggeometrie für Hartbearbeitung



Rake angle / Spannwinkel
Helix angle / Drallwinkel



Feed movement
Vorschubrichtung



Tolerance cutting diameter
Toleranz Durchmesser Schneide



Tolerance shank diameter
Toleranz Durchmesser Schaft



Shank design
Schaftausführung



90° Sharp-edge end face
90° Stirn Ausführung



Chamfer
Eckenfase



Corner radius
Eckenradius



Ballnose
Vollradius



Oil coolant
Öl-Kühlung



Air coolant
Luft-Kühlung



Material group
Materialgruppe



Finishing operation
Schlichtbearbeitung



Universal operation
Universal-Bearbeitung



Roughing operation
Schruppbearbeitung



FLEXLINE
SOLID CARBIDE END MILLS®



Dealer / Händler



Improving Quality Through Innovation
Product of Holland