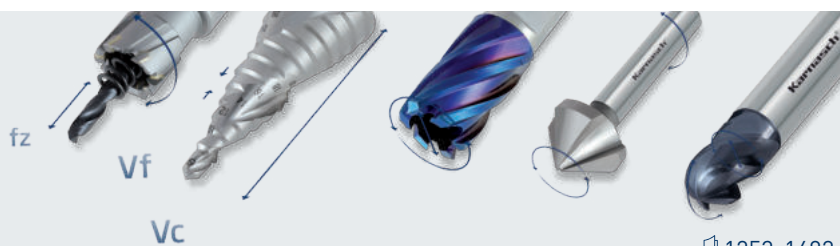


9 SCHNITTDATEN CUTTING DATA

SCHNITTDATEN · TECHNISCHE INFORMATIONEN
CUTTING DATA · TECHNICAL INFORMATION



9.1

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

1



VHM-SCHAFTFRÄSER
SOLID CARBIDE END MILLS



1254-1368

2



VHM-GEWINDEWIRBLER
GEWINDEFÄSER
SOLID CARBIDE WHIRLING
THREAD CUTTERS
THREAD MILLS



1418

3



VHM-BOHRER
SOLID CARBIDE TWIST DRILL



1369-1397

4



VHM-REIBAHLN
SOLID CARBIDE REAMERS



1398-1403

5



SPATENBOHRER
SPADE DRILLS



1454

5



WECHSELKOPF-
BOHRER
EXCHANGEABLE
DRILLS



1464-1467

6



KERNBOHRER
ANNULAR CUTTERS



1447

7



LOCHSÄGEN
HOLE SAWS



1468

8



STUFEN- UND BLECHSCHÄL-
BOHRER
STEP-DRILLS, TUBE AND
SHEET DRILLS



1476

9



KEGELSENKER, FLACHSENKER,
STUFENBOHRER
COUNTERSINKS,
COUNTERBORES,
SUBLAND DRILLS

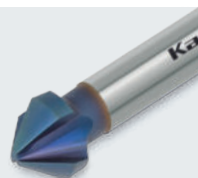


1473-1475

10

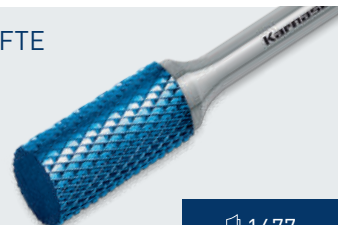


KEGELSENKER FÜR
CNC-MASCHINEN
COUNTERSINK FOR
CNC-MACHINES



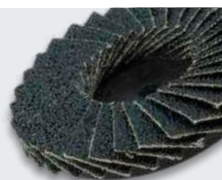
1325

FRÄSSTIFTE
BURS



1477

SCHLEIFMITTEL
ABRASIVES



1478-1479

KREISSÄGE-
BLÄTTER
CIRCULAR
SAW BLADES



1480-1481



Grampelhuber
Gesellschaft m.b.H.

Grampelhuber GmbH
Koaserbauerstrasse 18
4810 Gmunden / Austria
Telefon: +43 (0)7612 - 64902-0
Telefax: +43 (0)7612 - 64902-8
office@grampelhuber.at
www.grampelhuber.at

Karnasch[®]
PROFESSIONAL TOOLS

SCHNITTDATEN · TECHNISCHE INFORMATIONEN

CUTTING DATA · TECHNICAL INFORMATION



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Grampelhuber GmbH | Koaserbauerstrasse 18 | 4810 Gmunden | Austria
T: +43 (0)7612 - 64902-0 F: +43 (0)7612 - 64902-8 mail: office@grampelhuber.at
www.grampelhuber.at

PROFESSIONAL TOOLS

Nuten
Slot milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Nuten Slot milling	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
		Vc m/min	900	900	950	1.000	1.200	1.300	1.400
		n min ⁻¹	48.000	36.000	31.000	27.000	24.000	24.000	23.000
		fz mm	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,250
		Vf mm/min	9.550	7.878	7.258	11.141	11.459	11.035	13.369

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 0,5×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	600	600	600	650	680	700	900
		n min ⁻¹	32.000	24.000	20.000	18.000	14.000	13.000	15.000
		fz mm	0,070	0,075	0,085	0,090	0,120	0,130	0,150
		Vf mm/min	4.456	3.581	3.247	4.655	7.870	4.828	6.446

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 1,0×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		Vc m/min	300	300	300	350	350	360	420
		n min ⁻¹	16.000	12.000	10.000	10.000	7.000	7.000	7.000
		fz mm	0,035	0,045	0,055	0,065	0,080	0,090	0,120
		Vf mm/min	1.114	1.074	1.050	1.810	1.671	1.719	2.406

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten / Slot milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	150	160	170	190	200	220	250
		n min ⁻¹	8.000	7.000	6.000	6.000	4.000	4.000	4.000
		fz mm	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,050	0,060
		Vf mm/min	318	318	325	529	477	584	716

Umfangfräsen
Side milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Umfangfräsen Side milling	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	900	900	950	100	1.200	1.300	1.500
		n min ⁻¹	48.000	36.000	31.000	27.000	34.000	23.000	24.000
		fz mm	0,120	0,130	0,150	0,160	0,180	0,200	0,220
		Vf mm/min	11.459	9.311	9.072	12.733	12.892	13.794	15.757

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,1×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	600	600	600	700	720	750	950
		n min ⁻¹	32.000	24.000	2.000	19.000	15.000	14.000	16.000
		fz mm	0,075	0,090	0,100	0,110	0,135	0,145	0,180
		Vf mm/min	4.775	4.297	3.820	6.128	5.801	5.770	8.165

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,5×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	300	300	350	350	380	400	450
		n min ⁻¹	16.000	12.000	12.000	1.000	8.000	8.000	8.000
		fz mm	0,040	0,045	0,060	0,070	0,100	0,110	0,150
		Vf mm/min	1.273	1.074	1.337	1.950	2.268	2.334	3.223

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	16,0	22,0	25,0	28,0	36,0	36,0	40,0
		Vc m/min	200	220	230	240	250	275	300
		n min ⁻¹	11.000	9.000	8.000	7.000	5.000	5.000	5.000
		fz mm	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,060	0,080
		Vf mm/min	637	613	586	859	746	875	1.146

Schnittdaten für Vollhartmetall „Alu-Kunststoff-Holz“ HSC-Fräser

Recommended cutting data for „alu-plastic-wood“ solid carbide HSC end mills

30 6232

Nuten Slot milling									
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Nuten Slot milling	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
		Vc m/min	600	630	660	660	700	700	750
		n min ⁻¹	32.000	26.000	22.000	18.000	14.000	13.000	12.000
		fz mm	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,250
		Vf mm/min	6.366	6.016	6.303	9.454	8.356	8.170	8.953

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 0,5×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	450	460	470	790	520	520	550
		n min ⁻¹	24.000	19.000	15.000	13.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,060	0,070	0,080	0,100	0,120	0,120	0,160
		Vf mm/min	2.865	2.562	2.394	3.899	3.724	3.311	4.202

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 1,0×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		Vc m/min	300	310	320	340	360	360	400
		n min ⁻¹	16.000	13.000	11.000	10.000	8.000	7.000	7.000
		fz mm	0,036	0,045	0,055	0,080	0,100	0,120	0,150
		Vf mm/min	1.146	1.110	1.120	2.165	2.149	2.292	2.865

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten / Slot milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	150	160	170	190	200	220	250
		n min ⁻¹	8.000	7.000	6.000	6.000	4.000	4.000	4.000
		fz mm	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,050	0,060
		Vf mm/min	318	318	325	529	477	584	716

Umfangfräsen Side milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Umfangfräsen Side milling	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	800	820	850	850	900	900	1.000
		n min ⁻¹	43.000	33.000	28.000	23.000	18.000	16.000	16.000
		fz mm	0,120	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,280
		Vf mm/min	10.186	7.831	8.117	12.176	10.743	10.505	13.369

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,1×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	450	460	470	490	520	520	550
		n min ⁻¹	24.000	19.000	15.000	13.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,120	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,280
		Vf mm/min	5.730	4.393	4.488	7.019	6.207	6.069	7.353

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,5×Ø	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	310	320	330	350	370	370	410
		n min ⁻¹	17.000	13.000	11.000	10.000	8.000	7.000	7.000
		fz mm	0,040	0,050	0,060	0,085	0,110	0,130	0,165
		Vf mm/min	1.316	1.273	1.261	2.367	2.429	2.552	3.230

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	16,0	22,0	25,0	28,0	36,0	36,0	40,0
		Vc m/min	170	190	215	230	240	265	280
		n min ⁻¹	10.000	8.000	7.000	7.000	5.000	5.000	5.000
		fz mm	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,060	0,080
		Vf mm/min	541	529	548	824	716	844	1.070

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6232

Schnittdaten für Vollhartmetall „Alu-Kunststoff-Holz“ HSC-Fräser
Recommended cutting data for „alu-plastic-wood“ solid carbide HSC end millsNuten
Slot milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Nuten Slot milling	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
		Vc m/min	650	675	700	750	800	900	1.000
		n min ⁻¹	35.000	27.000	23.000	20.000	16.000	16.000	16.000
		fz mm	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,250
		Vf mm/min	6.897	6.446	6.685	10.743	9.950	10.505	11.937

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 0,5xØ	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	450	460	470	490	520	520	550
		n min ⁻¹	24.000	19.000	15.000	13.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,100	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,250
		Vf mm/min	4.775	4.393	4.488	7.019	6.207	6.069	6.565

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 1,0xØ	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	400	400	420	420	420	450	500
		n min ⁻¹	22.000	16.000	14.000	12.000	9.000	8.000	8.000
		fz mm	0,050	0,065	0,090	0,120	0,150	0,150	0,200
		Vf mm/min	2.122	2.069	2.406	4.011	3.760	3.581	4.775

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten / Slot milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	170	190	215	230	240	265	280
		n min ⁻¹	10.000	8.000	7.000	7.000	5.000	5.000	5.000
		fz mm	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,060	0,080
		Vf mm/min	541	529	548	824	716	844	1.070

Umfangfräsen
Side milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Umfangfräsen Side milling	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	62,0	36,0	40,0
		Vc m/min	650	675	700	750	800	900	1.000
		n min ⁻¹	35.000	27.000	23.000	20.000	16.000	16.000	16.000
		fz mm	0,120	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,280
		Vf mm/min	8.276	6.446	6.685	10.743	9.950	10.505	13.369

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,1xØ	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	62,0	36,0	40,0
		Vc m/min	450	470	510	540	570	600	630
		n min ⁻¹	24.000	19.000	17.000	15.000	12.000	11.000	11.000
		fz mm	0,120	0,120	0,150	0,180	0,200	0,220	0,280
		Vf mm/min	5.730	4.488	4.870	7.735	6.804	7.003	8.423

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,5xØ	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	32,0	40,0
		Vc m/min	200	225	250	265	290	310	335
		n min ⁻¹	11.000	9.000	8.000	8.000	6.000	6.000	6.000
		fz mm	0,060	0,070	0,080	0,100	0,120	0,120	0,160
		Vf mm/min	1.273	1.253	1.273	2.109	2.077	1.974	2.559

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfen	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	16,0	22,0	25,0	28,0	36,0	36,0	41,0
		Vc m/min	200	220	230	250	270	300	320
		n min ⁻¹	11.000	9.000	8.000	7.000	6.000	6.000	6.000
		fz mm	0,050	0,065	0,080	0,100	0,120	0,120	1,150
		Vf mm/min	1.061	1.138	1.171	1.989	1.934	1.910	2.292

Schnittdaten für Vollhartmetall „Alu-Kunststoff-Holz“ HSC-Fräser
Recommended cutting data for „alu-plastic-wood“ solid carbide HSC end mills

30 6233

30 6234

Nuten Slot milling											
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Nuten Slot milling	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
		Vc m/min	800	850	880	900	900	950	950	950	1.000
		n min ⁻¹	64.000	55.000	47.000	36.000	29.000	26.000	19.000	17.000	16.000
		fz mm	0,048	0,060	0,072	0,084	0,100	0,072	0,084	0,090	0,100
		Vf mm/min	6.112	6.494	6.723	6.016	5.730	5.443	4.763	4.536	4.775

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 0,5×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	450	460	480	500	500	500	500	500	500
		n min ⁻¹	36.000	30.000	26.000	20.000	16.000	14.000	10.000	9.000	8.000
		fz mm	0,030	0,035	0,045	0,060	0,072	0,060	0,072	0,080	0,090
		Vf mm/min	2.149	2.050	2.292	2.387	2.292	2.387	2.149	2.122	2.149

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 1,0×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		Vc m/min	300	310	330	350	370	400	400	400	400
		n min ⁻¹	24.000	20.000	18.000	14.000	12.000	11.000	8.000	8.000	7.000
		fz mm	0,025	0,030	0,035	0,042	0,048	0,040	0,050	0,055	0,060
		Vf mm/min	1.194	1.184	1.226	1.170	1.131	1.273	1.194	1.167	1.146

Umfangfräsen
Side milling

Werkstoffgruppe Material group	HSC Umfangfräsen Side milling	HSC Walzen	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	850	880	900	900	950	1.000	1.050	1.100	1.200
		n min ⁻¹	68.000	57.000	48.000	36.000	31.000	27.000	21.000	20.000	20.000
		fz mm	0,076	0,095	0,120	0,150	0,070	0,139	0,156	0,173	0,200
		Vf mm/min	10.282	10.645	11.459	10.743	10.282	11.062	9.776	10.096	11.459

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,3×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	1,2	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,8	5,4	6,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	500	520	550	600	600	650	650	650	650
		n min ⁻¹	40.000	34.000	30.000	24.000	20.000	18.000	13.000	12.000	11.000
		fz mm	0,044	0,055	0,066	0,072	0,090	0,080	0,090	0,100	0,120
		Vf mm/min	3.502	3.642	3.852	3.438	3.438	4.138	3.492	3.448	3.724

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,5×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
9.2 Aluminium <6% Si	AL 99,9 Mg 0,5	ae mm	2,0	42,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	320	330	350	400	400	420	450	450	450
		n min ⁻¹	26.000	22.000	19.000	16.000	13.000	12.000	9.000	8.000	8.000
		fz mm	0,028	0,032	0,040	0,046	0,050	0,040	0,050	0,060	0,070
		Vf mm/min	1.426	1.345	1.485	1.464	1.273	1.337	1.343	1.432	1.504

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6233

30 6234

Schnittdaten für Vollhartmetall „Alu-Kunststoff-Holz“ HSC-Fräser

Recommended cutting data for „alu-plastic-wood“ solid carbide HSC end mills

Nuten
Slot milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Nuten Slot milling	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
		Vc m/min	450	470	785	500	520	540	570	570	590
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,070	0,084	0,116	0,140	0,160	0,180	0,200	0,200	0,250
		Vf mm/min	5.014	5.027	5.970	5.571	5.297	7.735	6.804	6.048	7.043

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 0,5×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	450	470	485	500	520	540	570	570	590
		n min ⁻¹	36.000	30.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,050	0,059	0,082	0,100	0,118	0,140	0,160	0,160	0,200
		Vf mm/min	3.581	3.531	4.220	3.979	3.906	6.016	5.443	4.838	5.634

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 1,0×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		Vc m/min	450	470	785	500	520	540	540	550	550
		n min ⁻¹	36.000	30.000	26.000	20.000	17.000	15.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,035	0,042	0,058	0,070	0,084	0,100	0,130	0,140	0,160
		Vf mm/min	2.507	2.513	2.985	2.785	2.781	4.297	4.190	4.085	4.202

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten / Slot milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	200	200	210	230	250	265	290	310	335
		n min ⁻¹	16.000	13.000	12.000	10.000	8.000	8.000	6.000	6.000	6.000
		fz mm	0,025	0,030	0,038	0,046	0,052	0,045	0,055	0,060	0,070
		Vf mm/min	796	764	847	842	828	949	952	987	1.120

Umfangfräsen
Side milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Umfangfräsen Side milling	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	465	475	490	500	530	560	600	600	620
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,110	0,132	0,180	0,210	0,240	0,180	0,240	0,250	0,300
		Vf mm/min	8.141	7.983	9.359	8.356	8.089	8.022	8.595	7.958	8.881

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,3×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	1,2	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,8	5,4	6,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	465	475	490	500	530	560	600	600	620
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,070	0,084	0,116	0,140	0,160	0,180	0,200	0,200	0,250
		Vf mm/min	5.181	5.080	6.031	5.571	5.399	8.022	7.162	6.366	7.401

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,5×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	32,0	40,0
		Vc m/min	465	475	490	500	530	540	550	550	560
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,050	0,066	0,088	0,110	0,130	0,120	0,160	0,160	0,200
		Vf mm/min	3.700	3.992	4.575	4.377	4.386	5.157	5.252	4.669	5.348

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling Max. Schneidenlänge Max. Cutting length	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.1 Thermoplaste	ABS/ EP/ PA/ PC/ PMMA/ Polyamid	ae mm	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	11,0	13,0	16,0	22,0	25,0	28,0	36,0	36,0	41,0
		Vc m/min	300	310	330	350	370	400	400	420	450
		n min ⁻¹	24.000	20.000	18.000	14.000	12.000	11.000	8.000	8.000	8.000
		fz mm	0,040	0,048	0,056	0,062	0,070	0,063	0,072	0,075	0,088
		Vf mm/min	1.910	1.895	1.961	1.727	1.649	2.005	1.719	1.671	1.762

Schnittdaten für Vollhartmetall „Alu-Kunststoff-Holz“ HSC-Fräser
Recommended cutting data for „alu-plastic-wood“ solid carbide HSC end mills

30 6233

30 6234

Nuten Slot milling											
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Nuten Slot milling	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfon	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
		Vc m/min	450	470	785	500	520	540	570	570	590
		n min ⁻¹	36.000	30.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,064	0,080	0,096	0,116	0,125	0,140	0,160	0,180	0,200
		Vf mm/min	4.584	4.788	4.940	4.616	4.138	6.016	5.443	5.443	5.634

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 0,5×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfon	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		Vc m/min	450	470	485	500	520	540	570	570	590
		n min ⁻¹	36.000	30.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,045	0,056	0,068	0,084	0,106	0,120	0,140	0,145	0,160
		Vf mm/min	3.223	3.351	3.499	3.342	3.509	5.157	4.763	4.385	4.507

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Nuten Slot milling 1,0×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfon	ae mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		ap mm	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	18,0	20,0
		Vc m/min	450	470	485	500	520	540	540	550	550
		n min ⁻¹	36.000	30.000	26.000	20.000	14.000	15.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,032	0,040	0,048	0,060	0,075	0,085	0,072	0,084	0,096
		Vf mm/min	2.292	2.394	2.470	2.387	2.483	3.653	2.321	1.451	2.521

Umfangfräsen
Side milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	HSC Umfangfräsen Side milling	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfon	ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	36,0	40,0
		Vc m/min	465	475	490	500	530	560	600	600	620
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,095	0,110	0,132	0,168	0,210	0,180	0,210	0,225	0,250
		Vf mm/min	7.031	6.653	6.863	6.685	7.086	8.022	7.520	7.162	7.401

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,3×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfon	ae mm	1,2	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,8	5,4	6,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	32,0	40,0
		Vc m/min	465	475	490	500	530	540	550	550	560
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	12.000	11.000	10.000
		fz mm	0,065	0,078	0,088	0,100	0,120	0,132	0,156	0,182	0,208
		Vf mm/min	4.811	4.717	4.575	3.979	4.049	5.883	5.587	5.793	6.158

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Umfangfräsen Side milling 0,5×Ø	Ø 4,0 l3 = 20 Z2	Ø 5,0 l3 = 20 Z2	Ø 6,0 l3 = 21 Z2	Ø 8,0 l3 = 27 Z2	Ø 10,0 l3 = 32 Z2	Ø 12,0 l3 = 38 Z3	Ø 16,0 l3 = 44 Z3	Ø 18,0 l3 = 44 Z3	Ø 20,0 l3 = 54 Z3
11.2 Duroplaste/ Pressstoffe	MF/ Pertinax/ Resopal/ Polysulfon	ae mm	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0
		ap mm	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0	32,0	32,0	40,0
		Vc m/min	465	475	490	500	530	540	550	550	560
		n min ⁻¹	38.000	31.000	26.000	20.000	17.000	15.000	11.000	10.000	9.000
		fz mm	0,048	0,061	0,068	0,077	0,093	0,105	0,120	0,140	0,160
		Vf mm/min	3.552	3.689	3.535	3.064	6.138	4.512	3.939	4.085	4.278

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6222

Richtwerte für den Einsatz von Vollhartmetall Schruppfräser für Alu
Recommended cutting data for solid carbide roughing end mills

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		d1 = 5,0 mm	d1 = 6,0 mm	d1 = 8,0 mm	d1 = 10,0 mm	d1 = 12,0 mm
9.1-9.2	3.0255-3.3315-3.3535- 3.0615-3.1645 Aluminium / aluminum	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	350-550	350-550	350-550	350-550	350-550
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050
9.3-9.5	3.1841-3.2161-3.2373- 3.3241-3.5812 Aluminium / aluminum	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	200-500	200-500	200-500	200-500	200-500
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050
10.1-10.2	2.0290-2.0401-2.1096-2.0220- 2.0240-2.0280-2.0380-2.0596 Kupfer / copper	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	90-180	90-180	90-180	90-180	90-180
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050
10.3	2.0082-2.0872-2.0936-2.1086 Kupfer / copper	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	90-150	90-150	90-150	90-150	90-150
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050
10.1-10.3	Messing / brass	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	100-250	100-250	100-250	100-250	100-250
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050
10.3	Bronze / bronze	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	90-150	90-150	90-150	90-150	90-150
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050
	Ampco / ampco	ae mm	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	10,0	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	40-80	40-80	40-80	40-80	40-80
		fz mm	0,035	0,040	0,040	0,050	0,050

30 6223

Richtwerte für den Einsatz von Vollhartmetall-HPC Schaftfräser für Alu
Recommended cutting data for solid carbide HPC End mills for Aluminum

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		d1 = 3,0 mm	d1 = 4,0 mm	d1 = 5,0 mm	d1 = 6,0 mm	d1 = 8,0 mm	d1 = 10,0 mm	d1 = 12,0 mm
9.1-9.2	3.0255-3.3315-3.3535- 3.0615-3.1645 Aluminium / aluminum	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	650	650	650	650	650	650	650
		fz mm	0,035	0,035	0,055	0,060	0,060	0,070	0,070
9.3-9.5	3.1841-3.2161-3.2373- 3.3241-3.5812 Aluminium / aluminum	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	400	400	400	400	400	400	400
		fz mm	0,030	0,030	0,045	0,050	0,050	0,070	0,070
10.1-10.2	2.0290-2.0401-2.1096-2.0220- 2.0240-2.0280-2.0380-2.0596 Kupfer / copper	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	160	160	160	160	160	160	160
		fz mm	0,020	0,020	0,040	0,040	0,040	0,060	0,060
10.3	2.0082-2.0872-2.0936-2.1086 Kupfer / copper	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	120	120	120	120	120	120	120
		fz mm	0,020	0,020	0,040	0,040	0,040	0,060	0,060
10.1-10.3	Messing / brass	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	200	200	200	200	200	200	200
		fz mm	0,020	0,020	0,035	0,040	0,040	0,060	0,060
10.3	Bronze / bronze	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	160	160	160	160	160	160	160
		fz mm	0,020	0,020	0,035	0,040	0,040	0,060	0,060
	Ampco / ampco	ae mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		ap mm	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
		Vc m/min	60	60	60	60	60	60	60
		fz mm	0,020	0,020	0,035	0,040	0,040	0,060	0,060

30 6224

Richtwerte für den Einsatz von Vollhartmetall Schaftfräser – Superfinish Alu
Recommended cutting data for solid carbide end mills – Superfinish – Aluminum

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		d1 = 6,0 mm	d1 = 8,0 mm	d1 = 10,0 mm	d1 = 12,0 mm
9.1-9.2	3.0255-3.3315-3.3535- 3.0615-3.1645 Aluminium / aluminum	ae mm	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	380	380	380	380
		fz mm	0,040	0,050	0,050	0,060
9.3-9.5	3.1841-3.2161-3.2373- 3.3241-3.5812 Aluminium / aluminum	ae mm	0,4	0,5	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	250	250	250	250
		fz mm	0,020	0,025	0,030	0,050
10.1-10.2	2.0290-2.0401-2.1096-2.0220- 2.0240-2.0280-2.0380-2.0596 Kupfer / copper	ae mm	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	100	100	100	100
		fz mm	0,020	0,030	0,030	0,050
10.3	2.0082-2.0872-2.0936-2.1086 Kupfer / copper	ae mm	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	90	90	90	90
		fz mm	0,020	0,030	0,030	0,050
10.1-10.3	Messing / brass	ae mm	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	130	130	130	130
		fz mm	0,020	0,025	0,030	0,050
10.3	Bronze / bronze	ae mm	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	100	100	100	100
		fz mm	0,020	0,025	0,030	0,050
	Ampco / ampco	ae mm	0,3	0,4	0,5	0,6
		ap mm	12,0	16,0	20,0	24,0
		Vc m/min	55	55	55	55
		fz mm	0,020	0,025	0,030	0,050

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HPC

30 6202

Werkstoffgruppe Material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing Aluminum, copper, brass			
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,05	0,10	70.000	100	0,002	0,005
0,06	0,12	70.000	180	0,002	0,006
0,08	0,16	70.000	240	0,003	0,008
0,10	0,20	60.000	280	0,003	0,010
0,10	0,30	60.000	420	0,003	0,008
0,10	0,40	60.000	280	0,002	0,005
0,10	0,50	60.000	280	0,002	0,003
0,12	0,24	60.000	300	0,003	0,012
0,15	0,30	60.000	400	0,004	0,015
0,20	0,50	60.000	900	0,006	0,020
0,20	1,00	60.000	700	0,014	0,015
0,20	1,50	60.000	600	0,012	0,010
0,20	2,00	60.000	600	0,010	0,008
0,30	1,00	60.000	750	0,007	0,060
0,30	1,50	60.000	700	0,020	0,050
0,30	2,00	60.000	350	0,020	0,040
0,30	2,50	60.000	600	0,015	0,030
0,30	3,00	60.000	600	0,013	0,020
0,40	1,00	50.000	900	0,008	0,100
0,40	1,50	50.000	900	0,020	0,090
0,40	2,00	50.000	800	0,007	0,080
0,40	3,00	50.000	800	0,020	0,060
0,40	4,00	50.000	700	0,015	0,060
0,50	1,00	50.000	1.000	0,010	0,150
0,50	2,00	50.000	1.000	0,010	0,100
0,50	3,00	50.000	1.000	0,010	0,100
0,50	4,00	50.000	900	0,009	0,090
0,50	5,00	48.000	900	0,009	0,080
0,50	6,00	48.000	900	0,009	0,060
0,60	1,50	50.000	1.700	0,017	0,180
0,60	2,00	50.000	1.700	0,017	0,170
0,60	3,00	50.000	1.550	0,016	0,130
0,60	4,00	50.000	1.500	0,015	0,100
0,60	5,00	50.000	1.500	0,015	0,080
0,60	6,00	50.000	1.400	0,014	0,060
0,60	8,00	48.000	1.200	0,013	0,030
0,70	2,00	50.000	900	0,012	0,065
0,70	4,00	50.000	600	0,010	0,050
0,75	2,00	50.000	900	0,010	0,065
0,80	2,00	50.000	1.800	0,018	0,280
0,80	4,00	50.000	1.600	0,016	0,240
0,80	6,00	50.000	1.500	0,015	0,150
0,80	8,00	50.000	1.400	0,014	0,100
0,80	9,00	50.000	1.300	0,013	0,080
0,85	2,00	50.000	1.100	0,015	0,100
0,90	2,50	50.000	1.400	0,016	0,100
0,90	6,00	50.000	1.200	0,016	0,070
0,95	2,50	50.000	1.400	0,016	0,100
1,00	2,00	45.000	3.000	0,033	0,330
1,00	3,00	45.000	2.500	0,028	0,300
1,00	4,00	45.000	2.500	0,028	0,300
1,00	5,00	45.000	2.400	0,027	0,250
1,00	6,00	45.000	2.200	0,024	0,200
1,00	8,00	45.000	2.100	0,023	0,160
1,00	9,00	45.000	1.900	0,021	0,150
1,00	10,00	40.000	1.700	0,021	0,120
1,00	12,00	40.000	1.600	0,020	0,110
1,00	15,00	40.000	1.300	0,016	0,090
1,05	3,00	45.000	1.600	0,018	0,120
1,10	3,00	45.000	1.600	0,018	0,120
1,15	3,00	45.000	1.600	0,018	0,120
1,20	4,00	40.000	2.500	0,031	0,320
1,20	6,00	40.000	2.200	0,028	0,230
1,20	9,00	40.000	1.900	0,024	0,180
1,20	12,00	38.000	1.600	0,020	0,130

Werkstoffgruppe Material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing Aluminum, copper, brass			
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
1,25	4,00	40.000	1.400	0,022	0,090
1,40	4,00	32.000	1.500	0,025	0,140
1,40	6,00	32.000	1.300	0,025	0,130
1,40	9,00	32.000	1.300	0,025	0,100
1,50	4,00	40.000	3.000	0,038	0,500
1,50	6,00	40.000	2.000	0,025	0,450
1,50	8,00	36.000	1.800	0,025	0,400
1,50	9,00	36.000	1.800	0,025	0,300
1,50	10,00	36.000	1.600	0,022	0,250
1,50	12,00	36.000	1.500	0,021	0,200
1,50	14,00	32.000	1.400	0,022	0,200
1,50	16,00	32.000	1.200	0,019	0,160
1,50	18,00	32.000	1.100	0,017	0,150
1,50	20,00	30.000	1.000	0,017	0,120
1,60	5,00	30.000	1.300	0,026	0,150
1,80	9,00	25.000	1.300	0,030	0,220
1,80	12,00	25.000	1.300	0,030	0,110
1,90	5,00	25.000	1.400	0,030	0,200
2,00	4,00	30.000	3.000	0,050	0,650
2,00	5,00	30.000	2.300	0,038	0,630
2,00	6,00	30.000	2.100	0,035	0,620
2,00	8,00	30.000	2.000	0,033	0,600
2,00	9,00	30.000	1.900	0,032	0,550
2,00	10,00	30.000	1.700	0,028	0,500
2,00	12,00	25.000	1.600	0,032	0,400
2,00	15,00	25.000	1.300	0,026	0,300
2,00	20,00	25.000	1.200	0,024	0,250
3,00	10,00	25.000	2.400	0,048	0,600
3,00	15,00	25.000	2.000	0,040	0,600
3,00	20,00	20.000	1.600	0,040	0,500
3,00	25,00	20.000	1.450	0,036	0,300
3,00	30,00	18.000	1.400	0,039	0,200
4,00	10,00	20.000	3.000	0,075	1,300
4,00	15,00	20.000	3.000	0,075	1,000
4,00	20,00	18.000	2.600	0,072	0,800
4,00	25,00	16.000	2.400	0,075	0,650
4,00	30,00	16.000	2.200	0,069	0,500
5,00	20,00	16.000	2.800	0,088	0,800
5,00	30,00	16.000	2.500	0,078	0,700
5,00	40,00	14.000	2.200	0,079	0,600
6,00	20,00	16.000	3.000	0,094	1,000
6,00	30,00	14.000	2.800	0,100	0,900
6,00	40,00	12.000	2.600	0,108	0,850
6,00	50,00	12.000	2.400	0,100	0,800

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

30 6212

30 6203

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HPC

Werkstoffgruppe Material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing Aluminum, copper, brass			
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,1	0,2	70.000	1.400	0,010	0,010
0,1	0,3	70.000	1.120	0,008	0,008
0,1	0,4	70.000	700	0,005	0,005
0,2	0,5	60.000	1.900	0,016	0,020
0,2	1	60.000	1.900	0,016	0,014
0,2	1,5	60.000	1.440	0,012	0,010
0,2	2	60.000	1.200	0,010	0,006
0,3	1	58.000	2.400	0,021	0,018
0,3	1,5	56.000	2.240	0,020	0,015
0,3	2	52.000	2.050	0,020	0,012
0,3	2,5	48.000	1.728	0,018	0,010
0,3	3	45.000	1.450	0,016	0,008
0,3	5	38.000	900	0,012	0,005
0,4	1	52.000	2.600	0,025	0,030
0,4	1,5	50.000	2.300	0,023	0,028
0,4	2	48.000	2.000	0,021	0,026
0,4	3	45.000	1.800	0,020	0,018
0,4	4	43.000	1.600	0,019	0,010
0,4	6	43.000	1.600	0,019	0,005
0,5	1	52.000	3.100	0,030	0,030
0,5	2	48.000	2.700	0,028	0,020
0,5	3	42.000	2.200	0,026	0,018
0,5	4	42.000	2.100	0,025	0,016
0,5	5	42.000	2.000	0,024	0,013
0,5	6	42.000	1.900	0,023	0,010
0,6	2	42.000	2.800	0,033	0,022
0,6	3	42.000	2.700	0,032	0,022
0,6	4	42.000	2.600	0,031	0,022
0,6	5	42.000	2.520	0,030	0,018
0,6	6	42.000	2.440	0,029	0,015
0,6	8	42.000	2.350	0,028	0,010
0,7	6	48.000	2.600	0,027	0,040
0,7	10	40.000	1.800	0,022	0,030
0,8	2	52.000	4.160	0,040	0,060
0,8	4	48.000	3.700	0,038	0,040
0,8	5	48.000	3.450	0,036	0,036
0,8	6	48.000	3.360	0,035	0,034
0,8	8	48.000	3.250	0,034	0,030
0,8	10	42.000	2.700	0,032	0,022
0,9	6	36.000	2.600	0,036	0,035
0,9	12	34.000	2.250	0,033	0,025
1,0	2	45.000	4.500	0,050	0,070
1,0	3	44.000	3.500	0,040	0,065
1,0	4	40.000	3.200	0,040	0,040
1,0	5	38.000	3.050	0,040	0,040
1,0	6	38.000	3.000	0,040	0,040
1,0	7	38.000	2.950	0,039	0,040
1,0	8	38.000	2.850	0,038	0,030
1,0	9	38.000	2.800	0,037	0,028
1,0	10	38.000	2.700	0,036	0,025
1,0	12	33.000	2.200	0,033	0,025
1,0	15	33.000	1.850	0,028	0,015
1,0	20	26.000	1.350	0,026	0,010
1,0	25	21.000	750	0,018	0,008
1,2	6	38.000	2.900	0,038	0,040
1,2	8	38.000	2.900	0,038	0,040
1,2	10	38.000	2.700	0,036	0,025
1,2	12	33.000	2.200	0,033	0,025
1,2	18	24.000	1.250	0,026	0,010
1,2	25	21.000	750	0,018	0,008
1,4	8	38.000	2.900	0,038	0,045
1,4	16	33.000	1.700	0,026	0,030

Werkstoffgruppe Material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing Aluminum, copper, brass			
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
1,5	4	33.000	2.400	0,036	0,060
1,5	6	32.000	2.300	0,036	0,060
1,5	8	31.000	2.200	0,036	0,055
1,5	10	31.000	2.200	0,036	0,055
1,5	12	30.000	2.100	0,036	0,050
1,5	14	28.000	1.848	0,033	0,040
1,5	16	26.000	1.700	0,033	0,035
1,5	18	26.000	1.560	0,030	0,030
1,5	20	26.000	1.350	0,026	0,030
1,5	25	24.000	1.000	0,021	0,025
1,6	8	31.000	2.200	0,036	0,060
1,6	16	26.000	1.700	0,033	0,037
1,8	10	31.000	2.200	0,036	0,060
1,8	20	26.000	1.700	0,033	0,037
2,0	5	25.000	3.200	0,065	0,200
2,0	6	25.000	3.000	0,060	0,160
2,0	8	25.000	3.000	0,060	0,140
2,0	10	24.000	2.800	0,060	0,100
2,0	12	22.000	2.600	0,060	0,080
2,0	15	22.000	2.600	0,060	0,080
2,0	20	22.000	2.600	0,060	0,050
2,0	25	20.000	2.000	0,050	0,025
2,0	30	20.000	2.000	0,050	0,016
2,5	10	24.000	2.800	0,060	0,100
2,5	20	22.000	2.600	0,060	0,060
3,0	5	20.000	2.600	0,066	0,300
3,0	10	20.000	2.600	0,066	0,210
3,0	15	20.000	2.600	0,066	0,120
3,0	20	17.000	2.000	0,060	0,120
3,0	25	17.000	2.000	0,060	0,100
3,0	30	17.000	2.000	0,060	0,080
4,0	10	15.000	3.000	0,100	0,300
4,0	15	15.000	3.000	0,100	0,250
4,0	20	13.000	2.300	0,090	0,200
4,0	25	13.000	2.300	0,090	0,130
4,0	30	11.000	1.800	0,090	0,100
5,0	10	11.000	2.600	0,120	0,400
5,0	20	11.000	2.600	0,120	0,380
5,0	30	11.000	2.600	0,120	0,200
5,0	40	10.000	2.000	0,110	0,120
6,0	10	11.000	3.300	0,150	0,400
6,0	20	10.000	2.800	0,140	0,300
6,0	30	10.000	2.600	0,130	0,250
6,0	40	9.000	2.340	0,130	0,240
6,0	50	8.000	1.950	0,120	0,160

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden.
Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions.
If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HPC

30 6213

30 6204

Werkstoffgruppe Material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing Aluminum, copper, brass					
d1	l3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ae mm	ap mm	
0,1	0,1	60.000	600	0,005	0,008	0,004	
0,1	0,2	60.000	600	0,005	0,005	0,002	
0,1	0,3	60.000	480	0,004	0,003	0,002	
0,1	0,4	60.000	240	0,002	0,002	0,002	
0,1	0,5	60.000	240	0,002	0,002	0,002	
0,2	0,5	60.000	2.750	0,023	0,020	0,060	
0,2	1	60.000	2.750	0,023	0,012	0,040	
0,2	1,5	60.000	2.160	0,018	0,008	0,030	
0,2	2	60.000	1.920	0,016	0,005	0,020	
0,3	1	60.000	2.750	0,023	0,020	0,060	
0,3	1,5	60.000	2.400	0,020	0,015	0,040	
0,3	2	60.000	2.400	0,020	0,012	0,035	
0,3	2,5	52.000	1.976	0,019	0,010	0,028	
0,3	3	48.000	1.700	0,018	0,008	0,020	
0,3	5	36.000	600	0,008	0,005	0,005	
0,4	1	50.000	3.000	0,030	0,030	0,090	
0,4	2	48.000	2.900	0,030	0,025	0,080	
0,4	3	40.000	2.080	0,026	0,018	0,050	
0,4	4	38.000	1.800	0,024	0,010	0,030	
0,4	6	24.000	400	0,008	0,005	0,010	
0,5	1	48.000	2.880	0,030	0,040	0,100	
0,5	2	45.000	2.700	0,030	0,035	0,100	
0,5	3	43.000	2.300	0,027	0,030	0,090	
0,5	4	43.000	2.300	0,027	0,020	0,050	
0,5	5	38.000	1.800	0,024	0,015	0,045	
0,5	6	35.000	1.400	0,020	0,010	0,040	
0,6	2	48.000	3.600	0,038	0,040	0,120	
0,6	3	45.000	3.420	0,038	0,030	0,080	
0,6	4	43.000	3.600	0,038	0,022	0,065	
0,6	5	40.000	2.400	0,030	0,018	0,050	
0,6	6	38.000	2.200	0,030	0,015	0,040	
0,6	8	38.000	2.200	0,030	0,015	0,035	
0,7	6	43.000	2.900	0,034	0,022	0,070	
0,7	10	38.000	2.300	0,030	0,015	0,038	
0,8	2	50.000	4.000	0,040	0,060	0,118	
0,8	4	48.000	3.600	0,038	0,050	0,160	
0,8	6	43.000	2.900	0,034	0,030	0,090	
0,8	8	38.000	1.150	0,030	0,020	0,060	
0,8	10	38.000	1.150	0,030	0,020	0,050	
0,9	6	43.000	2.900	0,034	0,030	0,090	
0,9	12	33.000	2.200	0,034	0,020	0,060	
1,0	2	45.000	4.500	0,050	0,100	0,300	
1,0	3	43.000	3.800	0,045	0,100	0,300	
1,0	4	40.000	3.200	0,040	0,050	0,100	
1,0	5	38.000	3.000	0,040	0,040	0,100	
1,0	6	38.000	3.040	0,040	0,040	0,100	
1,0	7	38.000	3.000	0,040	0,040	0,100	
1,0	8	38.000	3.040	0,040	0,025	0,075	
1,0	10	38.000	3.000	0,040	0,025	0,075	
1,0	12	35.000	2.450	0,035	0,025	0,070	
1,0	15	35.000	2.450	0,035	0,020	0,065	
1,0	18	30.000	1.920	0,032	0,015	0,040	
1,0	20	26.000	1.600	0,032	0,010	0,025	
1,0	25	22.000	1.100	0,025	0,010	0,015	
1,2	6	38.000	3.000	0,040	0,040	0,120	
1,2	8	34.000	2.700	0,040	0,040	0,110	
1,2	10	34.000	2.700	0,040	0,040	0,090	
1,2	12	34.000	2.700	0,040	0,030	0,080	
1,2	18	26.000	1.600	0,032	0,010	0,025	
1,2	25	22.000	1.100	0,025	0,010	0,015	
1,4	8	30.000	2.400	0,040	0,050	0,160	
1,4	16	28.000	2.000	0,035	0,030	0,100	

Werkstoffgruppe Material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing Aluminum, copper, brass					
d1	l3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ae mm	ap mm	
1,5	4	34.000	3.000	0,045	0,100	0,250	
1,5	6	30.000	2.700	0,045	0,100	0,250	
1,5	8	30.000	2.400	0,040	0,060	0,160	
1,5	10	30.000	2.400	0,040	0,060	0,150	
1,5	12	30.000	2.400	0,040	0,060	0,140	
1,5	15	28.000	1.960	0,035	0,035	0,100	
1,5	16	26.000	1.800	0,035	0,035	0,100	
1,5	20	26.000	1.800	0,035	0,035	0,100	
1,5	25	26.000	1.600	0,030	0,030	0,080	
1,6	8	31.000	3.100	0,050	0,100	0,300	
1,6	16	25.000	2.000	0,040	0,040	0,110	
1,8	10	29.000	2.600	0,045	0,060	0,200	
1,8	20	25.000	2.000	0,040	0,040	0,120	
2,0	4	25.000	4.000	0,080	0,230	0,700	
2,0	5	25.000	3.500	0,070	0,200	0,600	
2,0	6	25.000	3.500	0,070	0,200	0,600	
2,0	8	25.000	3.500	0,070	0,140	0,400	
2,0	10	25.000	3.500	0,070	0,140	0,400	
2,0	12	22.000	2.600	0,060	0,080	0,200	
2,0	15	22.000	2.600	0,060	0,080	0,200	
2,0	20	22.000	2.600	0,060	0,050	0,150	
2,0	25	20.000	2.400	0,060	0,050	0,120	
2,0	30	20.000	2.400	0,060	0,030	0,080	
2,5	10	25.000	3.500	0,070	0,200	0,700	
2,5	20	22.000	2.600	0,060	0,060	0,180	
3,0	5	20.000	2.800	0,070	0,300	0,800	
3,0	10	19.000	2.600	0,070	0,200	0,600	
3,0	15	18.000	2.500	0,070	0,200	0,600	
3,0	20	18.000	2.500	0,070	0,120	0,250	
3,0	25	18.000	2.500	0,070	0,080	0,220	
3,0	30	16.000	1.900	0,060	0,080	0,200	
4,0	10	14.000	2.500	0,090	0,400	1,000	
4,0	15	14.000	2.500	0,090	0,250	0,800	
4,0	20	14.000	2.500	0,090	0,200	0,600	
4,0	25	12.000	2.100	0,090	0,180	0,450	
4,0	30	12.000	2.100	0,090	0,100	0,300	
5,0	10	14.000	3.900	0,140	0,450	1,200	
5,0	20	14.000	3.400	0,120	0,350	1,000	
5,0	30	10.000	2.200	0,110	0,200	0,600	
5,0	40	10.000	2.200	0,110	0,200	0,500	
6,0	10	14.000	3.900	0,140	0,550	1,400	
6,0	20	14.000	3.300	0,120	0,350	1,100	
6,0	30	9.500	2.200	0,120	0,300	0,700	
6,0	40	9.500	2.200	0,120	0,250	0,600	
6,0	50	8.500	1.800	0,110	0,150	0,400	

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels 35-45 HRC				8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45-55 HRC			
d1	l3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,2	0,5	45.000	630	0,007	0,020	41.000	574	0,007	0,018	38.000	380	0,005	0,014	34.000	306	0,005	0,010
0,2	1	45.000	630	0,007	0,015	41.000	574	0,007	0,014	38.000	380	0,005	0,011	34.000	306	0,005	0,008
0,3	1	40.000	560	0,007	0,020	36.000	504	0,007	0,018	34.000	340	0,005	0,014	30.000	270	0,005	0,010
0,3	2	36.000	468	0,007	0,010	33.000	429	0,007	0,009	31.000	310	0,005	0,007	27.000	243	0,005	0,005
0,3	3	36.000	468	0,007	0,008	33.000	429	0,007	0,007	31.000	310	0,005	0,006	27.000	243	0,005	0,004
0,4	2	32.000	704	0,011	0,028	29.000	580	0,010	0,025	27.000	405	0,008	0,020	24.000	336	0,007	0,014
0,4	3	29.000	580	0,010	0,015	26.000	520	0,010	0,014	25.000	375	0,008	0,011	22.000	308	0,007	0,008
0,4	4	29.000	580	0,010	0,010	26.000	520	0,010	0,009	25.000	375	0,008	0,007	22.000	308	0,007	0,005
0,5	2	32.000	704	0,011	0,035	29.000	638	0,011	0,032	27.000	540	0,010	0,025	24.000	336	0,007	0,018
0,5	3	29.000	580	0,010	0,020	26.000	520	0,010	0,018	25.000	450	0,009	0,014	22.000	308	0,007	0,010
0,5	4	29.000	580	0,010	0,020	26.000	520	0,010	0,018	25.000	400	0,008	0,014	22.000	308	0,007	0,010
0,6	2	32.000	960	0,015	0,040	29.000	870	0,015	0,036	27.000	648	0,012	0,028	24.000	480	0,010	0,020
0,6	3	29.000	841	0,015	0,035	26.000	728	0,014	0,032	25.000	600	0,012	0,025	22.000	440	0,010	0,018
0,6	4	29.000	841	0,015	0,025	26.000	728	0,014	0,023	25.000	575	0,012	0,018	22.000	440	0,010	0,013
0,6	6	29.000	841	0,015	0,015	26.000	728	0,014	0,014	25.000	575	0,012	0,011	22.000	418	0,010	0,008
0,8	2	32.000	960	0,015	0,080	29.000	870	0,015	0,072	27.000	783	0,015	0,056	24.000	672	0,014	0,040
0,8	4	32.000	960	0,015	0,055	29.000	870	0,015	0,050	27.000	783	0,015	0,039	24.000	672	0,014	0,028
0,8	5	29.000	841	0,015	0,040	26.000	780	0,015	0,036	25.000	725	0,015	0,028	24.000	672	0,014	0,020
0,8	6	29.000	841	0,015	0,030	26.000	728	0,014	0,027	25.000	700	0,014	0,021	24.000	648	0,014	0,015
0,8	8	29.000	841	0,015	0,020	26.000	728	0,014	0,018	25.000	575	0,012	0,014	22.000	440	0,010	0,010
0,8	10	26.000	650	0,013	0,020	23.000	575	0,013	0,018	21.000	378	0,009	0,014	20.000	340	0,009	0,010
1,0	3	29.000	1.450	0,025	0,085	26.000	1.300	0,025	0,077	25.000	1.175	0,024	0,060	23.000	1.035	0,023	0,043
1,0	4	29.000	1.450	0,025	0,070	26.000	1.300	0,025	0,063	25.000	1.100	0,022	0,049	23.000	920	0,020	0,035
1,0	5	29.000	1.450	0,025	0,055	26.000	1.222	0,024	0,050	25.000	1.000	0,020	0,039	23.000	874	0,019	0,028
1,0	6	26.000	1.170	0,023	0,040	24.000	1.080	0,023	0,036	22.000	880	0,020	0,028	21.000	735	0,018	0,020
1,0	7	26.000	1.170	0,023	0,040	24.000	1.080	0,023	0,036	22.000	836	0,019	0,028	21.000	714	0,017	0,020
1,0	8	26.000	1.170	0,023	0,040	24.000	1.080	0,023	0,036	22.000	836	0,019	0,028	21.000	630	0,015	0,020
1,0	10	26.000	1.170	0,023	0,025	24.000	1.080	0,023	0,023	22.000	770	0,018	0,018	20.000	600	0,015	0,013
1,0	12	23.000	805	0,018	0,025	21.000	735	0,018	0,023	20.000	500	0,013	0,018	18.000	450	0,013	0,013
1,0	15	23.000	805	0,018	0,020	21.000	735	0,018	0,018	20.000	500	0,013	0,014	18.000	450	0,013	0,010
1,0	20	21.000	630	0,015	0,010	20.000	500	0,013	0,009	18.000	360	0,010	0,007	16.000	320	0,010	0,005
1,2	6	26.000	1.300	0,025	0,085	23.000	1.150	0,025	0,077	22.000	880	0,020	0,060	20.000	600	0,015	0,043
1,2	8	23.000	1.035	0,023	0,050	21.000	945	0,023	0,045	20.000	800	0,020	0,035	18.000	540	0,015	0,025
1,2	10	23.000	1.035	0,023	0,030	21.000	945	0,023	0,027	20.000	760	0,019	0,021	18.000	540	0,015	0,015
1,2	12	23.000	989	0,022	0,030	21.000	903	0,022	0,027	20.000	700	0,018	0,021	18.000	540	0,015	0,015
1,4	8	21.000	945	0,023	0,050	20.000	1.000	0,025	0,045	18.000	630	0,018	0,035	16.000	448	0,014	0,025
1,5	6	23.000	1.150	0,025	0,110	20.000	1.000	0,025	0,099	19.000	798	0,021	0,077	17.000	612	0,018	0,055
1,5	8	20.000	960	0,024	0,080	18.000	900	0,025	0,072	17.000	714	0,021	0,056	15.000	525	0,018	0,040
1,5	10	20.000	860	0,022	0,060	18.000	810	0,023	0,054	17.000	714	0,021	0,042	15.000	525	0,018	0,030
1,5	12	20.000	860	0,022	0,050	18.000	774	0,022	0,045	17.000	714	0,021	0,035	15.000	450	0,015	0,025
1,5	15	20.000	860	0,022	0,040	18.000	774	0,022	0,036	17.000	646	0,019	0,028	15.000	405	0,014	0,020
1,5	20	18.000	720	0,020	0,040	16.000	640	0,020	0,036	15.500	387	0,013	0,028	13.500	365	0,014	0,020
1,8	10	21.000	945	0,023	0,060	18.000	810	0,023	0,054	17.000	646	0,019	0,042	15.000	525	0,018	0,030
1,8	20	18.000	774	0,022	0,040	16.000	688	0,022	0,036	15.500	511	0,017	0,028	14.000	420	0,015	0,020
2,0	6	17.000	1.190	0,035	0,200	15.000	1.050	0,035	0,180	15.000	750	0,025	0,140	13.000	559	0,022	0,100
2,0	8	17.000	1.190	0,035	0,150	15.000	1.050	0,035	0,135	15.000	750	0,025	0,105	13.000	559	0,022	0,075
2,0	10	17.000	1.190	0,035	0,150	15.000	1.050	0,035	0,135	15.000	750	0,025	0,105	13.000	546	0,021	0,075
2,0	12	15.000	900	0,030	0,100	14.000	840	0,030	0,090	13.000	585	0,023	0,070	12.000	504	0,021	0,050
2,0	15	15.000	900	0,030	0,080	14.000	840	0,030	0,072	13.000	585	0,023	0,056	12.000	492	0,021	0,040
2,0	20	15.000	870	0,029	0,050	14.000	770	0,028	0,045	13.000	585	0,023	0,035	11.500	460	0,020	0,025
2,0	25	14.000	700	0,025	0,050	12.000	600	0,025	0,045	12.000	420	0,018	0,035	10.000	340	0,017	0,025
2,0	30	14.000	700	0,025	0,030	12.000	600	0,025	0,027	12.000	420	0,018	0,021	10.000	340	0,017	0,015
2,5	10	15.000	1.200	0,040	0,180	13.000	1.040	0,040	0,162	12.000	720	0,030	0,126	11.000	605	0,028	0,090
2,5	15	15.000	1.050	0,035	0,100	13.000	910	0,035	0,090	12.000	720	0,030	0,070	11.000	605	0,028	0,050
2,5	20	13.000	910	0,035	0,100	12.000	840	0,035	0,090	11.000	638	0,029	0,070	10.000	540	0,027	0,0

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall Valuetool Fräser < 55 HRC
Recommended cutting data for solid carbide Valuetool end mills < 55 HRC

Schlichten
Finishing

30 8011

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels 35-45 HRC				8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45-55 HRC			
d1	l3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,2	0,5	45.000	450	0,005	0,015	40.500	405	0,005	0,014	38.500	270	0,004	0,011	34.000	204	0,003	0,008
0,2	1	45.000	450	0,005	0,010	40.500	405	0,005	0,009	38.500	270	0,004	0,007	34.000	204	0,003	0,005
0,3	1	40.000	400	0,005	0,020	36.000	396	0,006	0,018	34.000	272	0,004	0,014	30.000	240	0,004	0,010
0,3	2	36.000	360	0,005	0,012	32.500	325	0,005	0,011	30.500	244	0,004	0,008	27.000	189	0,004	0,006
0,3	3	36.000	360	0,005	0,008	32.500	325	0,005	0,007	30.500	244	0,004	0,006	27.000	162	0,003	0,004
0,4	2	32.000	640	0,010	0,028	29.000	580	0,010	0,025	27.000	405	0,008	0,020	24.000	288	0,006	0,014
0,4	3	29.000	435	0,008	0,015	26.000	416	0,008	0,014	24.500	319	0,007	0,011	21.500	237	0,006	0,008
0,4	4	29.000	435	0,008	0,010	26.000	416	0,008	0,009	24.500	319	0,007	0,007	21.500	237	0,006	0,005
0,5	2	32.000	640	0,010	0,035	29.000	580	0,010	0,032	27.000	432	0,008	0,025	24.000	288	0,006	0,018
0,5	3	29.000	435	0,008	0,020	26.000	416	0,008	0,018	24.500	343	0,007	0,014	21.500	237	0,006	0,010
0,5	4	29.000	435	0,008	0,020	26.000	416	0,008	0,018	24.500	319	0,007	0,014	21.500	237	0,006	0,010
0,6	2	32.000	896	0,014	0,040	29.000	812	0,014	0,036	27.000	540	0,010	0,028	24.000	432	0,009	0,020
0,6	3	29.000	754	0,013	0,035	26.000	676	0,013	0,032	24.500	490	0,010	0,025	21.500	387	0,009	0,018
0,6	4	29.000	754	0,013	0,025	26.000	676	0,013	0,023	24.500	490	0,010	0,018	21.500	387	0,009	0,013
0,6	6	29.000	667	0,012	0,015	26.000	598	0,012	0,014	24.500	441	0,009	0,011	21.500	344	0,008	0,008
0,8	2	32.000	896	0,014	0,080	29.000	812	0,014	0,072	27.500	633	0,012	0,056	24.000	480	0,010	0,040
0,8	4	32.000	896	0,014	0,055	29.000	812	0,014	0,050	27.500	633	0,012	0,039	24.000	480	0,010	0,028
0,8	5	32.000	800	0,013	0,040	29.000	725	0,013	0,036	27.000	621	0,012	0,028	24.000	480	0,010	0,020
0,8	6	29.000	667	0,012	0,030	26.000	598	0,012	0,027	24.500	564	0,012	0,021	22.000	440	0,010	0,015
0,8	8	29.000	667	0,012	0,020	26.000	598	0,012	0,018	24.500	441	0,009	0,014	22.000	352	0,008	0,010
0,8	10	26.000	468	0,009	0,020	23.000	414	0,009	0,018	22.000	264	0,006	0,014	19.500	234	0,006	0,010
1,0	3	29.000	1.160	0,020	0,070	26.000	1.092	0,021	0,063	24.500	931	0,019	0,049	21.500	688	0,016	0,035
1,0	4	29.000	1.160	0,020	0,065	26.000	1.092	0,021	0,059	24.500	931	0,019	0,046	21.500	688	0,016	0,033
1,0	5	29.000	1.160	0,020	0,050	26.000	1.092	0,021	0,045	24.500	931	0,019	0,035	21.500	688	0,016	0,025
1,0	6	26.000	988	0,019	0,035	23.500	917	0,020	0,032	22.000	770	0,018	0,025	19.500	585	0,015	0,018
1,0	7	26.000	988	0,019	0,035	23.500	917	0,020	0,032	22.000	770	0,018	0,025	19.500	585	0,015	0,018
1,0	8	26.000	988	0,019	0,035	23.500	917	0,020	0,032	22.000	770	0,018	0,025	19.500	585	0,015	0,018
1,0	10	26.000	910	0,018	0,020	23.500	823	0,018	0,018	22.000	660	0,015	0,014	19.500	468	0,012	0,010
1,0	12	23.000	690	0,015	0,020	21.000	630	0,015	0,018	19.500	390	0,010	0,014	17.500	350	0,010	0,010
1,0	15	23.000	598	0,013	0,018	21.000	546	0,013	0,016	19.500	332	0,009	0,013	17.500	298	0,009	0,009
1,0	20	21.000	504	0,012	0,008	19.000	456	0,012	0,007	17.500	263	0,008	0,006	15.500	217	0,007	0,004
1,2	6	26.000	1.118	0,022	0,085	23.000	989	0,022	0,077	22.000	770	0,018	0,060	19.500	488	0,013	0,043
1,2	8	23.000	874	0,019	0,048	21.000	819	0,020	0,043	19.500	683	0,018	0,034	17.500	438	0,013	0,024
1,2	10	23.000	874	0,019	0,030	21.000	819	0,020	0,027	19.500	683	0,018	0,021	17.500	438	0,013	0,015
1,2	12	23.000	690	0,015	0,030	21.000	630	0,015	0,027	19.500	546	0,014	0,021	17.500	420	0,012	0,015
1,4	8	22.000	836	0,019	0,075	19.000	722	0,019	0,068	18.000	540	0,015	0,053	15.500	388	0,013	0,038
1,5	6	22.500	968	0,022	0,110	20.000	860	0,022	0,099	19.000	665	0,018	0,077	17.000	510	0,015	0,055
1,5	8	20.500	882	0,022	0,060	18.000	774	0,022	0,054	17.000	595	0,018	0,042	15.000	450	0,015	0,030
1,5	10	20.500	779	0,019	0,060	18.000	702	0,020	0,054	17.000	595	0,018	0,042	15.000	450	0,015	0,030
1,5	12	20.500	779	0,019	0,060	18.000	702	0,020	0,054	17.000	595	0,018	0,042	15.000	405	0,014	0,030
1,5	15	20.500	718	0,018	0,038	18.000	540	0,015	0,034	17.000	425	0,013	0,027	15.000	345	0,012	0,019
1,5	20	18.000	612	0,017	0,038	16.000	480	0,015	0,034	15.500	310	0,010	0,027	13.500	270	0,010	0,019
1,8	10	20.500	820	0,020	0,100	19.000	760	0,020	0,090	17.500	61	0,018	0,070	15.500	465	0,015	0,050
1,8	20	18.000	630	0,018	0,060	18.000	594	0,017	0,054	17.000	340	0,010	0,042	15.500	310	0,010	0,030
2,0	6	17.000	952	0,028	0,200	15.000	855	0,029	0,180	14.500	653	0,023	0,140	12.500	500	0,020	0,100
2,0	8	17.000	952	0,028	0,150	15.000	855	0,029	0,135	14.500	653	0,023	0,105	12.500	500	0,020	0,075
2,0	10	17.000	952	0,028	0,150	15.000	855	0,029	0,135	14.500	653	0,023	0,105	12.500	500	0,020	0,075
2,0	12	15.500	884	0,029	0,080	13.500	783	0,029	0,072	13.000	585	0,023	0,056	11.500	460	0,020	0,040
2,0	15	15.500	775	0,025	0,080	13.500	675	0,025	0,072	13.000	546	0,021	0,056	11.500	437	0,019	0,040
2,0	20	15.500	698	0,023	0,050	13.500	621	0,023	0,045	13.000	481	0,019	0,035	11.500	368	0,016	0,025
2,0	25	13.500	608	0,023	0,050	12.000	540	0,023	0,045	11.500	311	0,014	0,035	10.000	300	0,015	0,025
2,0	30	13.500	540	0,020	0,030	12.000	480	0,020	0,027	11.500	276	0,012	0,021	10.000	270	0,014	0,015
2,5	10	14.500	1.015	0,035	0,180	13.000	910	0,035	0,162	12.500	688	0,028	0,126	11.000	528	0,024	0,090
2,5	15	14.500	943	0,033	0,130	12.000	780	0,033	0,117	12.500	663	0,027	0,091	10.500	483	0,023	0,065
2,5	20	13.000	780	0,030	0,100	12.000	720	0,030	0,090	11.000	495	0,023	0,070	10.000	460	0,023	0,050
2,5	25																

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC				
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
0,2	0,5	45.000	360	0,004	0,020	0,060 - 0,100	45.000	315	0,004	0,018	0,054 - 0,090
0,2	1	45.000	360	0,004	0,015	0,045 - 0,075	45.000	315	0,004	0,014	0,041 - 0,068
0,3	1	45.000	450	0,005	0,020	0,060 - 0,100	45.000	450	0,005	0,018	0,054 - 0,090
0,3	2	45.000	450	0,005	0,013	0,039 - 0,065	45.000	405	0,005	0,012	0,035 - 0,059
0,3	3	45.000	450	0,005	0,009	0,027 - 0,045	45.000	405	0,005	0,008	0,024 - 0,041
0,4	2	45.000	675	0,008	0,030	0,090 - 0,150	45.000	540	0,006	0,027	0,081 - 0,135
0,4	3	40.000	520	0,007	0,015	0,045 - 0,075	39.000	390	0,005	0,014	0,041 - 0,068
0,4	4	40.000	520	0,007	0,010	0,030 - 0,050	39.000	390	0,005	0,009	0,027 - 0,045
0,5	2	45.000	1.125	0,013	0,035	0,105 - 0,175	45.000	1.080	0,012	0,032	0,095 - 0,158
0,5	3	43.000	860	0,010	0,030	0,090 - 0,150	42.000	756	0,009	0,027	0,081 - 0,135
0,5	4	35.000	700	0,010	0,020	0,060 - 0,100	32.000	576	0,009	0,018	0,054 - 0,090
0,6	2	45.000	2.250	0,025	0,060	0,180 - 0,300	45.000	2.025	0,023	0,054	0,162 - 0,270
0,6	3	45.000	1.620	0,018	0,040	0,120 - 0,200	45.000	1.620	0,018	0,036	0,108 - 0,180
0,6	4	45.000	1.620	0,018	0,025	0,075 - 0,125	45.000	1.575	0,018	0,023	0,068 - 0,113
0,6	6	43.000	1.204	0,014	0,015	0,045 - 0,075	42.000	1.134	0,014	0,014	0,041 - 0,068
0,6	8	30.000	750	0,013	0,015	0,045 - 0,075	28.000	700	0,013	0,014	0,041 - 0,068
0,8	2	45.000	2.475	0,028	0,120	0,360 - 0,600	45.000	2.475	0,028	0,108	0,324 - 0,540
0,8	4	45.000	2.475	0,028	0,080	0,240 - 0,400	45.000	2.475	0,028	0,072	0,216 - 0,360
0,8	5	45.000	2.250	0,025	0,060	0,180 - 0,300	45.000	2.250	0,025	0,054	0,162 - 0,270
0,8	6	45.000	2.025	0,023	0,040	0,120 - 0,200	43.000	1.935	0,023	0,036	0,108 - 0,180
0,8	8	40.000	1.280	0,016	0,020	0,060 - 0,100	35.000	1.120	0,016	0,018	0,054 - 0,090
0,8	10	30.000	900	0,015	0,020	0,060 - 0,100	28.000	840	0,015	0,018	0,054 - 0,090
1,0	3	45.000	3.375	0,038	0,200	0,600 - 1,000	45.000	3.375	0,038	0,180	0,540 - 0,900
1,0	4	45.000	3.375	0,038	0,150	0,450 - 0,750	45.000	3.375	0,038	0,135	0,405 - 0,675
1,0	5	43.000	3.010	0,035	0,100	0,300 - 0,500	42.000	2.940	0,035	0,090	0,270 - 0,450
1,0	6	42.000	2.730	0,033	0,060	0,180 - 0,300	40.000	2.600	0,033	0,054	0,162 - 0,270
1,0	7	38.000	1.710	0,023	0,060	0,180 - 0,300	34.000	1.530	0,023	0,054	0,162 - 0,270
1,0	8	38.000	1.710	0,023	0,060	0,180 - 0,300	34.000	1.530	0,023	0,054	0,162 - 0,270
1,0	10	38.000	1.710	0,023	0,040	0,120 - 0,200	34.000	1.530	0,023	0,036	0,108 - 0,180
1,0	12	26.000	1.092	0,021	0,025	0,075 - 0,125	25.000	1.000	0,020	0,023	0,068 - 0,113
1,0	15	26.000	1.092	0,021	0,018	0,054 - 0,090	25.000	1.000	0,020	0,016	0,049 - 0,081
1,0	20	21.000	840	0,020	0,010	0,030 - 0,050	20.000	800	0,020	0,009	0,027 - 0,045
1,2	5	45.000	3.150	0,035	0,160	0,480 - 0,800	35.000	2.275	0,033	0,144	0,432 - 0,720
1,2	6	35.000	2.100	0,030	0,110	0,330 - 0,550	33.000	1.980	0,030	0,099	0,297 - 0,495
1,2	8	35.000	2.100	0,030	0,060	0,180 - 0,300	33.000	1.980	0,030	0,054	0,162 - 0,270
1,2	10	34.000	1.700	0,025	0,050	0,150 - 0,250	30.000	1.500	0,025	0,045	0,135 - 0,225
1,2	12	34.000	1.564	0,023	0,045	0,135 - 0,225	30.000	1.350	0,023	0,045	0,135 - 0,225
1,5	6	40.000	4.000	0,050	0,200	0,600 - 1,000	38.000	3.800	0,050	0,180	0,540 - 0,900
1,5	8	32.000	2.560	0,040	0,100	0,300 - 0,500	30.000	2.100	0,035	0,090	0,270 - 0,450
1,5	10	30.000	2.100	0,035	0,090	0,270 - 0,450	27.000	1.890	0,035	0,081	0,243 - 0,405
1,5	12	30.000	1.800	0,030	0,090	0,270 - 0,450	27.000	1.620	0,030	0,081	0,243 - 0,405
1,5	15	26.000	1.430	0,028	0,060	0,180 - 0,300	24.000	1.320	0,028	0,054	0,162 - 0,270
1,5	20	22.000	1.100	0,025	0,040	0,120 - 0,200	20.000	1.100	0,028	0,036	0,108 - 0,180
2,0	6	30.000	4.050	0,068	0,400	1,200 - 2,000	28.000	3.780	0,068	0,360	1,080 - 1,800
2,0	8	30.000	4.050	0,068	0,280	0,840 - 1,400	28.000	3.780	0,068	0,252	0,756 - 1,260
2,0	10	29.000	3.480	0,060	0,200	0,600 - 1,000	26.000	3.120	0,060	0,180	0,540 - 0,900
2,0	12	26.000	3.120	0,060	0,120	0,360 - 0,600	24.000	2.880	0,060	0,108	0,324 - 0,540
2,0	15	24.000	1.680	0,035	0,120	0,360 - 0,600	24.000	1.680	0,035	0,108	0,324 - 0,540
2,0	20	22.000	1.540	0,035	0,075	0,225 - 0,375	20.000	1.400	0,035	0,068	0,203 - 0,338
2,0	25	18.000	1.170	0,033	0,050	0,150 - 0,250	15.000	975	0,033	0,045	0,135 - 0,225
2,0	30	18.000	1.170	0,033	0,030	0,090 - 0,150	15.000	975	0,033	0,027	0,081 - 0,135
2,5	10	26.000	4.940	0,095	0,350	1,050 - 1,750	25.000	4.500	0,090	0,315	0,945 - 1,575
2,5	15	20.000	2.700	0,068	0,150	0,450 - 0,750	20.000	2.600	0,065	0,135	0,405 - 0,675
3,0	5	25.000	5.750	0,115	0,700	2,100 - 3,500	23.000	5.290	0,115	0,630	1,890 - 3,150
3,0	10	24.000	5.280	0,110	0,400	1,200 - 2,000	22.000	4.840	0,110	0,360	1,080 - 1,800
3,0	15	22.000	3.630	0,083	0,300	0,900 - 1,500	20.000	3.300	0,083	0,270	0,810 - 1,350
3,0	20	18.000	2.430	0,068	0,180	0,540 - 0,900	17.000	2.295	0,068	0,162	0,486 - 0,810
3,0	25	18.000	2.430	0,068	0,120	0,360 - 0,600	17.000	2.295	0,068	0,108	0,324 - 0,540
3,0	30	16.000	2.160	0,068	0,120	0,360 - 0,600	16.000	2.160	0,068	0,108	0,324 - 0,540
4,0	10	16.000	4.800	0,150	0,600	1,800 - 3,000	16.000	4.800	0,150	0,540	1,620 - 2,700
4,0	15	16.000	4.800	0,150	0,400	1,200 - 2,000	15.000	4.500	0,150	0,360	1,080 - 1,800
4,0	20	15.000	3.600	0,120	0,400	1,200 - 2,000	13.000	3.120	0,120	0,360	1,080 - 1,800
4,0	25	13.000	2.795	0,108	0,250	0,750 - 1,250	12.000	2.580	0,108	0,225	0,675 - 1,125
4,0	30	12.000	2.160	0,090	0,160	0,480 - 0,800	11.000	1.870	0,085	0,144	0,432 - 0,720
5,0	10	14.000	4.900	0,175	0,800	2,400 - 4,000	12.000	4.200	0,175	0,720	2,160 - 3,600
5,0	15	12.000	4.200	0,175	0,600	1,800 - 3,000	12.000	4.200	0,175	0,540	1,620 - 2,700
5,0	20	12.000	4.200	0,175	0,500	1,500 - 2,500	11.000	3.850	0,175	0,450	1,350 - 2,250
5,0	25	10.000	3.400	0,170	0,500	1,500 - 2,500	11.000	3.740	0,170	0,450	1,350 - 2,250
5,0	30	9.000	2.385	0,133	0,300	0,900 - 1,500	9.000	2.385	0,133	0,270	0,810 - 1,350
5,0	40	9.000	1.980	0,110	0,200	0,600 - 1,000	9.000	1.980	0,110	0,180	0,540 - 0,900
6,0	10	12.000	5.400	0,225	0,800	2,400 - 4,000	12.000	5.400	0,225	0,720	2,160 - 3,600
6,0	15	12.000	5.100	0,213	0,600	1,800 - 3,000	12.000	4.800	0,200	0,540	1,620 - 2,700
6,0	20	12.000	4.800	0,200	0,500	1,500 - 2,500	11.000	4.290	0,195	0,450	1,350 - 2,250
6,0	25	9.000	2.925	0,163	0,400	1,200 - 2,000	9.000	2.880	0,160	0,360	1,080 - 1,800
6,0	30	9.000	2.610	0,145	0,400	1,200 - 2,000	9.000	2.610	0,145	0,360	1,080 - 1,800
6,0	40	8.000	2.080	0,130	0,200	0,600 - 1,000	8.000	2.000	0,125	0,180	0,540 - 0,900

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Bei Fräsoperationen bei denen sich die Spannuten zusetzen können z. B. beim Rippenfräsen, sollte die Zustelltiefe ap auf 80 % des angegebenen Wertes reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. If the cutting process may cause clogging such as for rib processing, the cutting depth ap should be reduced to 80 % of the stated value.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall Valuetool Fräser < 55 HRC
Recommended cutting data for solid carbide Valuetool end mills < 55 HRC

HPC

Fräsen
Milling

30 8012

2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels 35-45 HRC						8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45-55 HRC				
min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
45.000	315	0,004	0,016	0,048 - 0,080		45.000	270	0,003	0,013	0,039 - 0,065
45.000	315	0,004	0,012	0,036 - 0,060		45.000	270	0,003	0,010	0,029 - 0,049
45.000	405	0,005	0,016	0,048 - 0,080		45.000	360	0,004	0,013	0,039 - 0,065
45.000	360	0,004	0,010	0,031 - 0,052		41.000	287	0,004	0,009	0,025 - 0,042
45.000	360	0,004	0,007	0,022 - 0,036		41.000	287	0,004	0,006	0,018 - 0,029
45.000	495	0,006	0,024	0,072 - 0,120		45.000	450	0,005	0,020	0,059 - 0,098
37.000	370	0,005	0,012	0,036 - 0,060		32.000	288	0,005	0,010	0,029 - 0,049
37.000	296	0,004	0,008	0,024 - 0,040		32.000	288	0,005	0,007	0,020 - 0,033
44.000	880	0,010	0,028	0,084 - 0,140		39.000	780	0,010	0,023	0,068 - 0,114
40.000	640	0,008	0,024	0,072 - 0,120		35.000	560	0,008	0,020	0,059 - 0,098
30.000	480	0,008	0,016	0,048 - 0,080		32.000	512	0,008	0,013	0,039 - 0,065
45.000	1.800	0,020	0,048	0,144 - 0,240		45.000	1.620	0,018	0,039	0,117 - 0,195
45.000	1.350	0,015	0,032	0,096 - 0,160		45.000	1.305	0,015	0,026	0,078 - 0,130
45.000	1.350	0,015	0,020	0,060 - 0,100		43.000	1.161	0,014	0,016	0,049 - 0,081
40.000	920	0,012	0,012	0,036 - 0,060		35.000	770	0,011	0,010	0,029 - 0,049
27.000	594	0,011	0,012	0,036 - 0,060		24.000	480	0,010	0,010	0,029 - 0,049
45.000	2.250	0,025	0,096	0,288 - 0,480		45.000	2.250	0,025	0,078	0,234 - 0,390
45.000	2.250	0,025	0,064	0,192 - 0,320		45.000	2.250	0,025	0,052	0,156 - 0,260
45.000	2.025	0,023	0,048	0,144 - 0,240		43.000	1.935	0,023	0,039	0,117 - 0,195
43.000	1.720	0,020	0,032	0,096 - 0,160		38.000	1.444	0,019	0,026	0,078 - 0,130
35.000	1.050	0,015	0,016	0,048 - 0,080		31.000	837	0,014	0,013	0,039 - 0,065
27.000	729	0,014	0,016	0,048 - 0,080		24.000	600	0,013	0,013	0,039 - 0,065
45.000	2.925	0,033	0,160	0,480 - 0,800		43.000	2.709	0,032	0,130	0,390 - 0,650
45.000	2.925	0,033	0,120	0,360 - 0,600		43.000	2.709	0,032	0,098	0,293 - 0,488
40.000	2.600	0,033	0,080	0,240 - 0,400		43.000	2.580	0,030	0,065	0,195 - 0,325
38.000	2.280	0,030	0,048	0,144 - 0,240		38.000	2.280	0,030	0,039	0,117 - 0,195
33.000	1.320	0,020	0,048	0,144 - 0,240		32.000	1.280	0,020	0,039	0,117 - 0,195
33.000	1.320	0,020	0,048	0,144 - 0,240		32.000	1.280	0,020	0,039	0,117 - 0,195
33.000	1.320	0,020	0,032	0,096 - 0,160		32.000	1.280	0,020	0,026	0,078 - 0,130
24.000	912	0,019	0,020	0,060 - 0,100		22.000	770	0,018	0,016	0,049 - 0,081
24.000	912	0,019	0,014	0,043 - 0,072		22.000	770	0,018	0,012	0,035 - 0,059
18.000	648	0,018	0,008	0,024 - 0,040		16.000	544	0,017	0,007	0,020 - 0,033
33.000	2.145	0,033	0,128	0,384 - 0,640		32.000	2.080	0,033	0,104	0,312 - 0,520
32.000	1.920	0,030	0,088	0,264 - 0,440		30.000	1.950	0,033	0,072	0,215 - 0,358
32.000	1.920	0,030	0,048	0,144 - 0,240		30.000	1.800	0,030	0,039	0,117 - 0,195
30.000	1.350	0,023	0,040	0,120 - 0,200		27.000	1.080	0,020	0,033	0,098 - 0,163
29.000	1.305	0,023	0,036	0,108 - 0,180		26.000	1.040	0,020	0,029	0,088 - 0,146
36.000	3.240	0,045	0,160	0,480 - 0,800		32.000	2.560	0,040	0,130	0,390 - 0,650
28.000	1.820	0,033	0,080	0,240 - 0,400		25.000	1.500	0,030	0,065	0,195 - 0,325
26.000	1.690	0,033	0,072	0,216 - 0,360		23.000	1.380	0,030	0,059	0,176 - 0,293
26.000	1.430	0,028	0,072	0,216 - 0,360		23.000	1.150	0,025	0,059	0,176 - 0,293
22.000	1.100	0,025	0,048	0,144 - 0,240		20.000	900	0,023	0,039	0,117 - 0,195
19.000	950	0,025	0,032	0,096 - 0,160		17.000	765	0,023	0,026	0,078 - 0,130
27.000	3.240	0,060	0,320	0,960 - 1,600		24.000	2.640	0,055	0,260	0,780 - 1,300
27.000	3.240	0,060	0,224	0,672 - 1,120		24.000	2.640	0,055	0,182	0,546 - 0,910
25.000	2.750	0,055	0,160	0,480 - 0,800		22.000	2.200	0,050	0,130	0,390 - 0,650
22.000	2.420	0,055	0,096	0,288 - 0,480		20.000	2.000	0,050	0,078	0,234 - 0,390
22.000	1.540	0,035	0,096	0,288 - 0,480		18.000	1.440	0,040	0,078	0,234 - 0,390
19.000	1.235	0,033	0,060	0,180 - 0,300		18.000	1.080	0,030	0,049	0,146 - 0,244
14.000	840	0,030	0,040	0,120 - 0,200		13.000	715	0,028	0,033	0,098 - 0,163
14.000	840	0,030	0,024	0,072 - 0,120		13.000	715	0,028	0,020	0,059 - 0,098
24.000	3.840	0,080	0,280	0,840 - 1,400		21.000	3.150	0,075	0,228	0,683 - 1,138
18.000	1.980	0,055	0,120	0,360 - 0,600		16.000	1.760	0,055	0,098	0,293 - 0,488
21.000	4.410	0,105	0,560	1,680 - 2,800		20.000	3.400	0,085	0,455	1,365 - 2,275
20.000	4.000	0,100	0,320	0,960 - 1,600		18.000	3.060	0,085	0,260	0,780 - 1,300
19.000	2.850	0,075	0,240	0,720 - 1,200		17.000	2.380	0,070	0,195	0,585 - 0,975
16.000	1.920	0,060	0,144	0,432 - 0,720		14.000	1.610	0,058	0,117	0,351 - 0,585
16.000	1.920	0,060	0,096	0,288 - 0,480		14.000	1.610	0,058	0,078	0,234 - 0,390
15.000	1.800	0,060	0,096	0,288 - 0,480		13.000	1.482	0,057	0,078	0,234 - 0,390
15.000	4.050	0,135	0,480	1,440 - 2,400		13.000	3.315	0,128	0,390	1,170 - 1,950
15.000	4.050	0,135	0,320	0,960 - 1,600		13.000	3.315	0,128	0,260	0,780 - 1,300
13.000	2.600	0,100	0,320	0,960 - 1,600		11.000	2.200	0,100	0,260	0,780 - 1,300
11.000	2.200	0,100	0,200	0,600 - 1,000		10.000	2.000	0,100	0,163	0,488 - 0,813
11.000	1.760	0,080	0,128	0,384 - 0,640		9.000	1.350	0,075	0,104	0,312 - 0,520
11.000	3.300	0,150	0,640	1,920 - 3,200		10.000	2.600	0,130	0,520	1,560 - 2,600
11.000	3.300	0,150	0,480	1,440 - 2,400		10.000	2.600	0,130	0,390	1,170 - 1,950
11.000	3.190	0,145	0,400	1,200 - 2,000		10.000	2.600	0,130	0,325	0,975 - 1,625
10.000	2.900	0,145	0,400	1,200 - 2,000		9.000	2.340	0,130	0,325	0,975 - 1,625
9.000	2.520	0,140	0,240	0,720 - 1,200		8.000	2.080	0,130	0,195	0,585 - 0,975
8.000	1.440	0,090	0,160	0,480 - 0,800		7.000	1.260	0,090	0,130	0,390 - 0,650
12.000	4.560	0,190	0,640	1,920 - 3,200		11.000	3.850	0,175	0,520	1,560 - 2,600
11.000	3.850	0,175	0,480	1,440 - 2,400		10.000	3.300	0,165	0,390	1,170 - 1,950
11.000	3.740	0,170	0,400	1,200 - 2,000		10.000	3.200	0,160	0,325	0,975 - 1,625
9.000	2.700	0,150	0,320	0,960 - 1,600		9.000	2.520	0,140	0,260	0,780 - 1,300
9.000	2.160	0,120	0,320	0,960 - 1,600		8.000	2.080	0,130	0,260	0,780 - 1,300
8.000	1.600	0,100	0,160	0,480 - 0,800		7.000	1.120	0,080	0,130	0,390 - 0,650

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Bei Fräsoperationen bei denen sich die Spannungen zusetzen können z. B. beim Rippenfräsen, sollte die Zustelltiefe ap auf 80 % des angegebenen Wertes reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. If the cutting process may cause clogging such as for rib processing, the cutting depth ap should be reduced to 80 % of the stated value.

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC				
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
0,2	0,5	45.000	315	0,004	0,015	0,045 - 0,075	45.000	315	0,004	0,014	0,041 - 0,068
0,2	1	45.000	315	0,004	0,010	0,030 - 0,050	45.000	315	0,004	0,009	0,027 - 0,045
0,3	1	45.000	450	0,005	0,015	0,045 - 0,075	45.000	450	0,005	0,014	0,041 - 0,068
0,3	2	45.000	405	0,005	0,010	0,030 - 0,050	45.000	405	0,005	0,009	0,027 - 0,045
0,3	3	45.000	405	0,005	0,005	0,015 - 0,025	45.000	405	0,005	0,005	0,014 - 0,023
0,4	2	45.000	540	0,006	0,030	0,090 - 0,150	43.000	516	0,006	0,027	0,081 - 0,135
0,4	3	43.000	430	0,005	0,010	0,030 - 0,050	39.000	429	0,006	0,009	0,027 - 0,045
0,4	4	43.000	430	0,005	0,005	0,015 - 0,025	39.000	429	0,006	0,005	0,014 - 0,023
0,5	2	40.000	800	0,010	0,035	0,105 - 0,175	36.000	720	0,010	0,032	0,095 - 0,158
0,5	3	36.000	648	0,009	0,030	0,090 - 0,150	32.500	585	0,009	0,027	0,081 - 0,135
0,5	4	36.000	648	0,009	0,020	0,060 - 0,100	32.500	585	0,009	0,018	0,054 - 0,090
0,6	2	40.000	1.200	0,015	0,040	0,120 - 0,200	36.000	1.080	0,015	0,036	0,108 - 0,180
0,6	3	40.000	1.200	0,015	0,035	0,105 - 0,175	36.000	1.080	0,015	0,032	0,095 - 0,158
0,6	4	36.000	1.008	0,014	0,025	0,075 - 0,125	32.500	910	0,014	0,023	0,068 - 0,113
0,6	6	36.000	972	0,014	0,015	0,045 - 0,075	32.500	813	0,013	0,014	0,041 - 0,068
0,6	8	32.000	800	0,013	0,008	0,024 - 0,040	29.000	725	0,013	0,007	0,022 - 0,036
0,8	2	40.000	1.400	0,018	0,080	0,240 - 0,400	36.000	1.260	0,018	0,072	0,216 - 0,360
0,8	4	40.000	1.400	0,018	0,055	0,165 - 0,275	36.000	1.260	0,018	0,050	0,149 - 0,248
0,8	5	36.000	1.152	0,016	0,045	0,135 - 0,225	32.500	975	0,015	0,041	0,122 - 0,203
0,8	6	36.000	1.152	0,016	0,030	0,090 - 0,150	32.500	975	0,015	0,027	0,081 - 0,135
0,8	8	32.000	960	0,015	0,020	0,060 - 0,100	29.000	870	0,015	0,018	0,054 - 0,090
0,8	10	32.000	960	0,015	0,010	0,030 - 0,050	29.000	870	0,015	0,009	0,027 - 0,045
1,0	3	36.000	1.800	0,025	0,100	0,300 - 0,500	32.500	1.625	0,025	0,090	0,270 - 0,450
1,0	4	36.000	1.800	0,025	0,070	0,210 - 0,350	32.500	1.625	0,025	0,063	0,189 - 0,315
1,0	5	36.000	1.800	0,025	0,060	0,180 - 0,300	32.500	1.625	0,025	0,054	0,162 - 0,270
1,0	6	32.500	1.463	0,023	0,040	0,120 - 0,200	29.000	1.305	0,023	0,036	0,108 - 0,180
1,0	7	32.000	1.440	0,023	0,040	0,120 - 0,200	29.000	1.305	0,023	0,036	0,108 - 0,180
1,0	8	32.500	1.463	0,023	0,040	0,120 - 0,200	29.000	1.305	0,023	0,036	0,108 - 0,180
1,0	10	32.500	1.463	0,023	0,025	0,075 - 0,125	29.000	1.305	0,023	0,023	0,068 - 0,113
1,0	12	29.000	1.160	0,020	0,013	0,039 - 0,065	26.000	1.040	0,020	0,012	0,035 - 0,059
1,0	15	29.000	1.160	0,020	0,010	0,030 - 0,050	26.000	1.040	0,020	0,009	0,027 - 0,045
1,0	20	21.500	860	0,020	0,005	0,015 - 0,025	19.500	780	0,020	0,005	0,014 - 0,023
1,2	5	30.000	1.500	0,025	0,070	0,210 - 0,350	26.000	1.300	0,025	0,063	0,189 - 0,315
1,2	6	29.000	1.450	0,025	0,060	0,180 - 0,300	26.000	1.300	0,025	0,054	0,162 - 0,270
1,2	8	29.000	1.450	0,025	0,040	0,120 - 0,200	26.000	1.300	0,025	0,036	0,108 - 0,180
1,2	10	29.000	1.450	0,025	0,035	0,105 - 0,175	26.000	1.170	0,023	0,032	0,095 - 0,158
1,2	12	29.000	1.305	0,023	0,030	0,090 - 0,150	26.000	1.170	0,023	0,027	0,081 - 0,135
1,5	6	28.000	1.820	0,033	0,100	0,300 - 0,500	25.000	1.625	0,033	0,090	0,270 - 0,450
1,5	8	25.000	1.500	0,030	0,050	0,150 - 0,250	23.000	1.380	0,030	0,045	0,135 - 0,225
1,5	10	25.000	1.500	0,030	0,050	0,150 - 0,250	23.000	1.380	0,030	0,045	0,135 - 0,225
1,5	12	25.000	1.500	0,030	0,050	0,150 - 0,250	23.000	1.380	0,030	0,045	0,135 - 0,225
1,5	15	25.000	1.500	0,030	0,030	0,090 - 0,150	20.000	1.100	0,028	0,027	0,081 - 0,135
1,5	20	22.500	1.238	0,028	0,020	0,060 - 0,100	20.000	1.100	0,028	0,018	0,054 - 0,090
2,0	6	21.000	1.890	0,045	0,200	0,600 - 1,000	19.000	1.710	0,045	0,180	0,540 - 0,900
2,0	8	21.000	1.890	0,045	0,150	0,450 - 0,750	19.000	1.710	0,045	0,135	0,405 - 0,675
2,0	10	21.000	1.680	0,040	0,150	0,450 - 0,750	19.000	1.520	0,040	0,135	0,405 - 0,675
2,0	12	19.000	1.520	0,040	0,080	0,240 - 0,400	17.000	1.360	0,040	0,072	0,216 - 0,360
2,0	15	19.000	1.425	0,038	0,080	0,240 - 0,400	17.000	1.360	0,040	0,072	0,216 - 0,360
2,0	20	19.000	1.330	0,035	0,050	0,150 - 0,250	17.000	1.190	0,035	0,045	0,135 - 0,225
2,0	25	17.000	1.105	0,033	0,035	0,105 - 0,175	15.000	975	0,033	0,032	0,095 - 0,158
2,0	30	17.000	1.105	0,033	0,015	0,045 - 0,075	15.000	975	0,033	0,014	0,041 - 0,068
2,5	10	19.000	2.280	0,060	0,170	0,510 - 0,850	17.000	2.040	0,060	0,153	0,459 - 0,765
2,5	15	17.000	1.870	0,055	0,100	0,300 - 0,500	15.000	1.650	0,055	0,090	0,270 - 0,450
3,0	5	16.000	2.880	0,090	0,200	0,600 - 1,000	14.500	2.465	0,085	0,180	0,540 - 0,900
3,0	10	16.000	2.400	0,075	0,200	0,600 - 1,000	14.500	2.175	0,075	0,180	0,540 - 0,900
3,0	15	16.000	2.160	0,068	0,200	0,600 - 1,000	14.500	1.958	0,068	0,180	0,540 - 0,900
3,0	20	14.500	1.958	0,068	0,120	0,360 - 0,600	13.000	1.755	0,068	0,108	0,324 - 0,540
3,0	25	14.500	1.958	0,068	0,080	0,240 - 0,400	13.000	1.755	0,068	0,072	0,216 - 0,360
3,0	30	14.500	1.885	0,065	0,080	0,240 - 0,400	13.000	1.755	0,068	0,072	0,216 - 0,360
4,0	10	11.500	2.300	0,100	0,400	1,200 - 2,000	10.500	2.100	0,100	0,360	1,080 - 1,800
4,0	15	11.500	2.300	0,100	0,300	0,900 - 1,500	10.500	2.100	0,100	0,270	0,810 - 1,350
4,0	20	11.500	2.300	0,100	0,280	0,840 - 1,400	10.500	2.100	0,100	0,252	0,756 - 1,260
4,0	25	10.500	1.890	0,090	0,150	0,450 - 0,750	9.500	1.710	0,090	0,135	0,405 - 0,675
4,0	30	10.500	1.890	0,090	0,150	0,450 - 0,750	9.500	1.710	0,090	0,135	0,405 - 0,675
5,0	10	9.000	2.250	0,125	0,430	1,290 - 2,150	8.500	2.125	0,125	0,387	1,161 - 1,935
5,0	15	9.000	2.250	0,125	0,350	1,050 - 1,750	8.500	2.125	0,125	0,315	0,945 - 1,575
5,0	20	9.000	2.160	0,120	0,350	1,050 - 1,750	8.000	1.920	0,120	0,315	0,945 - 1,575
5,0	25	9.000	2.160	0,120	0,350	1,050 - 1,750	8.000	1.920	0,120	0,315	0,945 - 1,575
5,0	30	8.000	1.920	0,120	0,200	0,600 - 1,000	7.500	1.800	0,120	0,180	0,540 - 0,900
5,0	40	8.000	1.720	0,108	0,200	0,600 - 1,000	7.500	1.613	0,108	0,180	0,540 - 0,900
6,0	10	9.000	2.520	0,140	0,600	1,800 - 3,000	8.500	2.380	0,140	0,540	1,620 - 2,700
6,0	15	9.000	2.520	0,140	0,600	1,800 - 3,000	8.000	2.240	0,140	0,540	1,620 - 2,700
6,0	20	8.500	2.210	0,130	0,500	1,500 - 2,500	7.500	1.950	0,130	0,450	1,350 - 2,250
6,0	25	8.000	2.000	0,125	0,400	1,200 - 2,000	7.500	1.875	0,125	0,360	1,080 - 1,800
6,0	30	8.000	1.920	0,120	0,400	1,200 - 2,000	7.000	1.680	0,120	0,360	1,080 - 1,800
6,0	40	8.000	1.760	0,110	0,200	0,600 - 1,000	6.500	1.430	0,110	0,180	0,540 - 0,900

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Bei Fräsoperationen bei denen sich die Spannuten zusetzen können z. B. beim Rippenfräsen, sollte die Zustelltiefe ap auf 80 % des angegebenen Wertes reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. If the cutting process may cause clogging such as for rib processing, the cutting depth ap should be reduced to 80 % of the stated value.

2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels 35-45 HRC						8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45-55 HRC				
min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
45.000	270	0,003	0,012	0,036 - 0,060		45.000	270	0,003	0,010	0,029 - 0,049
45.000	270	0,003	0,008	0,024 - 0,040		45.000	270	0,003	0,007	0,020 - 0,033
45.000	405	0,004	0,012	0,036 - 0,060		45.000	360	0,004	0,010	0,029 - 0,049
45.000	360	0,004	0,008	0,024 - 0,040		41.000	328	0,004	0,007	0,020 - 0,033
45.000	360	0,004	0,004	0,012 - 0,020		41.000	287	0,004	0,003	0,010 - 0,016
41.000	410	0,005	0,024	0,072 - 0,120		36.000	360	0,005	0,020	0,059 - 0,098
37.000	370	0,005	0,008	0,024 - 0,040		32.500	293	0,005	0,007	0,020 - 0,033
37.000	370	0,005	0,004	0,012 - 0,020		32.500	293	0,005	0,003	0,010 - 0,016
34.000	612	0,009	0,028	0,084 - 0,140		30.000	540	0,009	0,023	0,068 - 0,114
31.000	465	0,008	0,024	0,072 - 0,120		27.000	432	0,008	0,020	0,059 - 0,098
31.000	465	0,008	0,016	0,048 - 0,080		27.000	432	0,008	0,013	0,039 - 0,065
34.000	850	0,013	0,032	0,096 - 0,160		30.000	720	0,012	0,026	0,078 - 0,130
34.000	850	0,013	0,028	0,084 - 0,140		30.000	720	0,012	0,023	0,068 - 0,114
30.500	763	0,013	0,020	0,060 - 0,100		27.000	594	0,011	0,016	0,049 - 0,081
30.500	702	0,012	0,012	0,036 - 0,060		27.000	540	0,010	0,010	0,029 - 0,049
27.000	594	0,011	0,006	0,019 - 0,032		24.000	480	0,010	0,005	0,016 - 0,026
34.000	1.088	0,016	0,064	0,192 - 0,320		30.000	900	0,015	0,052	0,156 - 0,260
34.000	1.088	0,016	0,044	0,132 - 0,220		30.000	900	0,015	0,036	0,107 - 0,179
30.500	854	0,014	0,036	0,108 - 0,180		27.000	675	0,013	0,029	0,088 - 0,146
30.500	854	0,014	0,024	0,072 - 0,120		27.000	675	0,013	0,020	0,059 - 0,098
27.000	756	0,014	0,016	0,048 - 0,080		24.000	600	0,013	0,013	0,039 - 0,065
27.000	729	0,014	0,008	0,024 - 0,040		24.000	600	0,013	0,007	0,020 - 0,033
30.500	1.373	0,023	0,080	0,240 - 0,400		27.000	1.080	0,020	0,065	0,195 - 0,325
30.500	1.373	0,023	0,056	0,168 - 0,280		27.000	1.080	0,020	0,046	0,137 - 0,228
30.500	1.373	0,023	0,048	0,144 - 0,240		27.000	1.080	0,020	0,039	0,117 - 0,195
27.500	1.100	0,020	0,032	0,096 - 0,160		24.500	907	0,019	0,026	0,078 - 0,130
27.500	1.100	0,020	0,032	0,096 - 0,160		24.500	907	0,019	0,026	0,078 - 0,130
27.500	1.100	0,020	0,032	0,096 - 0,160		24.500	907	0,019	0,026	0,078 - 0,130
27.500	1.100	0,020	0,020	0,060 - 0,100		24.500	907	0,019	0,016	0,049 - 0,081
24.500	931	0,019	0,010	0,031 - 0,052		21.500	753	0,018	0,009	0,025 - 0,042
24.500	931	0,019	0,008	0,024 - 0,040		21.500	753	0,018	0,007	0,020 - 0,033
18.500	648	0,018	0,004	0,012 - 0,020		16.000	528	0,017	0,003	0,010 - 0,016
25.500	1.148	0,023	0,056	0,168 - 0,280		23.000	989	0,022	0,046	0,137 - 0,228
24.500	1.103	0,023	0,048	0,144 - 0,240		21.500	925	0,022	0,039	0,117 - 0,195
24.500	1.103	0,023	0,032	0,096 - 0,160		21.500	925	0,022	0,026	0,078 - 0,130
24.500	1.103	0,023	0,028	0,084 - 0,140		21.500	860	0,020	0,023	0,068 - 0,114
24.500	1.103	0,023	0,024	0,072 - 0,120		21.500	860	0,020	0,020	0,059 - 0,098
24.000	1.440	0,030	0,080	0,240 - 0,400		21.000	1.155	0,028	0,065	0,195 - 0,325
21.500	1.183	0,028	0,040	0,120 - 0,200		19.000	950	0,025	0,033	0,098 - 0,163
21.500	1.183	0,028	0,040	0,120 - 0,200		19.000	912	0,024	0,033	0,098 - 0,163
21.500	1.183	0,028	0,040	0,120 - 0,200		19.000	912	0,024	0,033	0,098 - 0,163
19.000	950	0,025	0,024	0,072 - 0,120		17.000	765	0,023	0,020	0,059 - 0,098
19.000	950	0,025	0,016	0,048 - 0,080		17.000	765	0,023	0,013	0,039 - 0,065
18.000	1.440	0,040	0,160	0,480 - 0,800		16.000	1.200	0,038	0,130	0,390 - 0,650
18.000	1.440	0,040	0,120	0,360 - 0,600		16.000	1.200	0,038	0,098	0,293 - 0,488
18.000	1.260	0,035	0,120	0,360 - 0,600		16.000	1.088	0,034	0,098	0,293 - 0,488
16.000	1.120	0,035	0,064	0,192 - 0,320		14.000	952	0,034	0,052	0,156 - 0,260
16.000	1.120	0,035	0,064	0,192 - 0,320		14.000	910	0,033	0,052	0,156 - 0,260
16.000	1.040	0,033	0,040	0,120 - 0,200		14.000	840	0,030	0,033	0,098 - 0,163
14.500	870	0,030	0,028	0,084 - 0,140		12.500	725	0,029	0,023	0,068 - 0,114
14.500	870	0,030	0,012	0,036 - 0,060		12.500	725	0,029	0,010	0,029 - 0,049
16.000	1.600	0,050	0,136	0,408 - 0,680		14.000	1.386	0,050	0,111	0,332 - 0,553
14.000	1.400	0,050	0,080	0,240 - 0,400		12.500	1.125	0,045	0,065	0,195 - 0,325
14.000	1.960	0,070	0,160	0,480 - 0,800		12.000	1.560	0,065	0,130	0,390 - 0,650
13.500	1.823	0,067	0,160	0,480 - 0,800		12.000	1.500	0,063	0,130	0,390 - 0,650
13.500	1.755	0,065	0,160	0,480 - 0,800		12.000	1.500	0,063	0,130	0,390 - 0,650
12.500	1.500	0,060	0,096	0,288 - 0,480		11.000	1.243	0,057	0,078	0,234 - 0,390
12.500	1.500	0,060	0,064	0,192 - 0,320		11.000	1.243	0,057	0,052	0,156 - 0,260
12.500	1.500	0,060	0,064	0,192 - 0,320		11.000	1.243	0,057	0,052	0,156 - 0,260
10.000	1.800	0,090	0,320	0,960 - 1,600		8.500	1.445	0,085	0,260	0,780 - 1,300
10.000	1.800	0,090	0,240	0,720 - 1,200		8.500	1.445	0,085	0,195	0,585 - 0,975
10.000	1.800	0,090	0,224	0,672 - 1,120		8.500	1.445	0,085	0,182	0,546 - 0,910
9.000	1.440	0,080	0,120	0,360 - 0,600		8.000	1.200	0,075	0,098	0,293 - 0,488
9.000	1.440	0,080	0,120	0,360 - 0,600		7.500	1.125	0,075	0,098	0,293 - 0,488
8.000	1.760	0,110	0,344	1,032 - 1,720		7.500	1.650	0,110	0,280	0,839 - 1,398
8.000	1.600	0,100	0,280	0,840 - 1,400		7.500	1.500	0,100	0,228	0,683 - 1,138
7.500	1.500	0,100	0,280	0,840 - 1,400		7.000	1.400	0,100	0,228	0,683 - 1,138
7.500	1.500	0,100	0,280	0,840 - 1,400		6.500	1.300	0,100	0,228	0,683 - 1,138
7.000	1.400	0,100	0,160	0,480 - 0,800		6.000	1.200	0,100	0,130	0,390 - 0,650
7.000	1.260	0,090	0,160	0,480 - 0,800		6.000	1.080	0,090	0,130	0,390 - 0,650
8.000	2.000	0,125	0,480	1,440 - 2,400		7.000	1.610	0,115	0,390	1,170 - 1,950
7.500	1.725	0,115	0,480	1,440 - 2,400		6.500	1.365	0,105	0,390	1,170 - 1,950
7.000	1.610	0,115	0,400	1,200 - 2,000		6.500	1.365	0,105	0,325	0,975 - 1,625
7.000	1.540	0,110	0,320	0,960 - 1,600		6.000	1.200	0,100	0,260	0,780 - 1,300
7.000	1.400	0,100	0,320	0,960 - 1,600		6.000	1.200	0,100	0,260	0,780 - 1,300
6.000	1.200	0,100	0,160	0,480 - 0,800		5.500	990	0,090	0,130	0,390 - 0,650

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Bei Fräsoperationen bei denen sich die Spannuten zusetzen können z. B. beim Rippenfräsen, sollte die Zustelltiefe ap auf 80 % des angegebenen Wertes reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. If the cutting process may cause clogging such as for rib processing, the cutting depth ap should be reduced to 80 % of the stated value.

30 6261

30 6262

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

30 6255

30 6265

30 6256

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)							
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm				
0,1	0,2	50.000	1.000	0,010	0,015	45.000	900	0,010	0,010				
0,1	0,3	50.000	1.000	0,010	0,014	45.000	900	0,010	0,010				
0,1	0,4	50.000	1.000	0,010	0,010	45.000	900	0,010	0,008				
0,2	0,5	50.000	1.400	0,014	0,020	45.000	1.300	0,014	0,018				
0,2	1	50.000	1.400	0,014	0,014	45.000	1.300	0,014	0,013				
0,2	1,5	48.000	960	0,010	0,008	40.000	800	0,010	0,006				
0,2	2	42.000	840	0,010	0,008	36.000	720	0,010	0,006				
0,3	1	48.000	1.800	0,018	0,018	43.000	1.550	0,018	0,018				
0,3	1,5	45.000	1.620	0,018	0,018	41.000	1.400	0,017	0,015				
0,3	2	43.000	1.500	0,017	0,012	39.000	1.250	0,016	0,010				
0,3	2,5	41.000	1.312	0,016	0,010	37.000	1.100	0,015	0,008				
0,3	3	38.000	1.050	0,014	0,008	35.000	1.000	0,014	0,006				
0,3	5	32.000	640	0,010	0,005	31.000	560	0,009	0,003				
0,4	1	40.000	1.440	0,018	0,030	34.000	1.156	0,017	0,025				
0,4	1,5	40.000	1.440	0,018	0,028	34.000	1.156	0,017	0,024				
0,4	2	40.000	1.360	0,017	0,026	33.000	1.130	0,017	0,025				
0,4	3	36.000	1.200	0,016	0,016	32.000	1.100	0,016	0,014				
0,4	4	36.000	1.200	0,016	0,010	32.000	1.100	0,016	0,008				
0,4	5	36.000	1.200	0,016	0,008	30.000	850	0,014	0,006				
0,4	6	36.000	1.200	0,016	0,005	26.000	680	0,013	0,003				
0,5	1	42.000	2.100	0,025	0,035	36.000	1.900	0,025	0,028				
0,5	2	35.000	1.600	0,022	0,018	36.000	1.750	0,024	0,026				
0,5	3	35.000	1.600	0,022	0,018	34.000	1.570	0,023	0,018				
0,5	4	35.000	1.600	0,022	0,016	33.000	1.460	0,022	0,018				
0,5	5	35.000	1.600	0,022	0,013	31.000	1.300	0,021	0,012				
0,5	6	31.000	1.200	0,020	0,011	28.000	1.130	0,020	0,010				
0,6	2	35.000	2.000	0,028	0,022	38.000	2.300	0,030	0,030				
0,6	3	35.000	2.000	0,028	0,022	38.000	2.300	0,030	0,025				
0,6	4	35.000	2.000	0,028	0,022	32.000	1.800	0,028	0,020				
0,6	5	35.000	2.000	0,028	0,015	32.000	1.800	0,028	0,016				
0,6	6	35.000	2.000	0,028	0,015	32.000	1.800	0,028	0,014				
0,6	8	35.000	2.000	0,028	0,010	29.000	1.500	0,025	0,017				
0,7	4	40.000	2.100	0,026	0,040	32.000	1.700	0,026	0,020				
0,7	8	36.000	1.800	0,024	0,030	29.000	1.400	0,023	0,017				
0,8	2	40.000	1.800	0,024	0,045	36.000	1.700	0,024	0,055				
0,8	4	40.000	1.800	0,024	0,040	36.000	1.700	0,024	0,050				
0,8	5	40.000	1.800	0,024	0,038	36.000	1.700	0,024	0,050				
0,8	6	40.000	1.800	0,024	0,034	32.000	1.400	0,022	0,028				
0,8	7	40.000	1.800	0,024	0,032	32.000	1.400	0,022	0,028				
0,8	8	40.000	1.800	0,024	0,030	32.000	1.400	0,022	0,018				
0,8	10	35.000	1.500	0,022	0,022	29.000	1.150	0,020	0,012				
0,9	6	30.000	2.000	0,030	0,035	32.000	1.400	0,022	0,028				
0,9	12	28.000	1.600	0,028	0,025	26.000	1.000	0,020	0,020				
1,0	2	37.000	2.600	0,035	0,090	33.000	2.350	0,035	0,070				
1,0	3	36.000	2.500	0,035	0,065	32.000	2.300	0,035	0,060				
1,0	4	36.000	2.500	0,035	0,065	32.000	2.300	0,035	0,060				
1,0	5	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	6	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	7	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	8	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	9	32.000	2.100	0,030	0,025	29.000	1.900	0,025	0,022				
1,0	10	32.000	2.100	0,030	0,025	29.000	1.900	0,025	0,022				
1,0	12	28.000	1.600	0,028	0,025	25.000	1.500	0,028	0,022				
1,0	15	28.000	1.500	0,024	0,015	25.000	1.500	0,028	0,018				
1,0	20	22.000	1.000	0,022	0,010	19.000	950	0,025	0,009				
1,0	25	22.000	1.000	0,022	0,008	18.000	720	0,020	0,005				
1,0	30	18.000	650	0,018	0,006	16.000	520	0,016	0,003				
1,2	6	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,2	8	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,2	10	32.000	2.100	0,030	0,025	29.000	1.900	0,025	0,022				
1,2	12	28.000	1.600	0,028	0,025	25.000	1.500	0,028	0,022				
1,2	15	28.000	1.500	0,024	0,015	25.000	1.500	0,028	0,018				
1,2	20	22.000	1.000	0,022	0,010	19.000	950	0,025	0,009				
1,2	25	18.000	540	0,015	0,008	17.000	650	0,020	0,005				
1,4	8	32.000	2.100	0,032	0,045	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,4	15	28.000	1.500	0,028	0,030	25.000	1.500	0,028	0,022				

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden.
Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions.
If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HC

30 6261

30 6262

30 6256

30 6255

30 6265

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)							
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm				
1,5	4	27.500	1.925	0,035	0,070	23.500	1.504	0,032	0,054				
1,5	6	27.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	8	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	10	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	12	25.000	1.600	0,030	0,060	22.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	14	23.500	1.410	0,030	0,043	22.000	1.240	0,028	0,030				
1,5	15	22.000	1.200	0,028	0,037	21.000	1.130	0,027	0,034				
1,5	16	22.500	1.305	0,029	0,036	21.000	1.130	0,027	0,030				
1,5	18	22.500	1.305	0,029	0,036	20.000	1.040	0,026	0,030				
1,5	20	22.000	1.200	0,028	0,037	20.000	960	0,024	0,034				
1,5	25	20.000	1.000	0,025	0,030	19.000	840	0,022	0,020				
1,5	30	18.000	720	0,020	0,025	16.000	580	0,018	0,015				
1,6	8	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,6	15	22.000	1.200	0,028	0,037	20.000	1.100	0,028	0,034				
1,8	10	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,8	20	22.000	1.200	0,028	0,035	20.000	1.100	0,028	0,034				
2,0	4	21.000	3.070	0,073	0,200	20.000	2.800	0,070	0,150				
2,0	6	21.000	2.800	0,067	0,200	19.000	2.500	0,060	0,180				
2,0	8	21.000	2.720	0,065	0,140	19.000	2.500	0,060	0,120				
2,0	10	20.000	2.400	0,060	0,100	17.000	2.000	0,060	0,070				
2,0	12	19.000	2.300	0,060	0,080	17.000	2.000	0,060	0,070				
2,0	15	19.000	2.300	0,060	0,080	17.000	2.000	0,060	0,070				
2,0	20	19.000	2.300	0,060	0,050	17.000	2.000	0,060	0,040				
2,0	25	17.000	1.800	0,050	0,025	15.000	1.600	0,050	0,020				
2,0	30	17.000	1.800	0,050	0,016	15.000	1.600	0,050	0,015				
2,5	10	20.000	2.400	0,060	0,100	17.000	2.000	0,060	0,070				
2,5	15	19.000	2.300	0,060	0,080	17.000	2.000	0,060	0,070				
2,5	20	19.000	2.300	0,060	0,050	17.000	2.000	0,060	0,040				
2,5	25	17.000	1.800	0,050	0,025	15.000	1.600	0,050	0,020				
3,0	5	16.000	2.100	0,066	0,300	14.000	1.900	0,065	0,250				
3,0	10	16.000	2.100	0,066	0,210	14.000	1.900	0,065	0,250				
3,0	15	16.000	2.100	0,066	0,120	14.000	1.900	0,065	0,100				
3,0	20	14.000	1.700	0,060	0,120	13.000	1.600	0,060	0,100				
3,0	25	14.000	1.700	0,060	0,100	13.000	1.600	0,060	0,080				
3,0	30	14.000	1.700	0,060	0,080	13.000	1.600	0,060	0,070				
4,0	10	12.000	2.400	0,100	0,300	11.000	2.100	0,100	0,310				
4,0	15	12.000	2.400	0,100	0,250	11.000	2.100	0,100	0,310				
4,0	20	11.000	1.900	0,090	0,200	11.000	2.100	0,100	0,200				
4,0	25	11.000	1.900	0,090	0,150	9.500	1.700	0,090	0,140				
4,0	30	9.000	1.600	0,090	0,100	7.000	1.300	0,090	0,080				
5,0	10	10.000	3.000	0,150	0,400	9.000	2.340	0,130	0,400				
5,0	15	9.000	2.520	0,140	0,380	8.500	2.040	0,120	0,350				
5,0	20	9.000	2.340	0,130	0,350	8.500	1.900	0,110	0,300				
5,0	30	9.000	2.300	0,120	0,200	8.500	2.100	0,120	0,300				
5,0	40	8.500	2.000	0,110	0,120	7.500	1.700	0,100	0,120				
6,0	10	10.000	3.600	0,180	0,400	9.000	2.900	0,160	0,400				
6,0	15	10.000	3.400	0,170	0,400	9.000	2.900	0,160	0,350				
6,0	20	9.000	2.900	0,160	0,300	8.000	2.400	0,150	0,300				
6,0	30	9.000	2.700	0,150	0,250	8.000	2.220	0,140	0,300				
6,0	40	8.000	2.240	0,140	0,240	7.000	1.850	0,130	0,200				
6,0	50	8.000	2.080	0,130	0,160	7.000	1.700	0,120	0,140				
8,0	30	7.000	2.100	0,150	0,280	6.000	2.160	0,180	0,350				
10,0	40	6.000	2.160	0,180	0,300	5.000	1.800	0,180	0,380				

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

30 6261

30 6262

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

30 6255

30 6265

30 6256

Werkstoffgruppe Material group		4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC				8.1 – gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC				8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC			
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,1	0,2	48.000	960	0,010	0,010	44.000	880	0,010	0,010	42.000	672	0,008	0,010
0,1	0,3	48.000	960	0,010	0,010	44.000	880	0,010	0,010	42.000	672	0,008	0,008
0,1	0,4	48.000	960	0,010	0,008	44.000	704	0,010	0,008	42.000	672	0,008	0,006
0,2	0,5	42.000	1.100	0,012	0,015	38.000	850	0,012	0,011	35.000	700	0,010	0,011
0,2	1	42.000	1.100	0,012	0,010	38.000	850	0,012	0,009	35.000	700	0,010	0,008
0,2	1,5	40.000	800	0,010	0,006	35.500	710	0,010	0,005	33.000	528	0,008	0,005
0,2	2	36.000	720	0,010	0,006	31.000	620	0,010	0,005	30.000	480	0,008	0,005
0,3	1	41.000	1.100	0,014	0,016	36.000	850	0,012	0,014	34.000	680	0,010	0,012
0,3	1,5	38.000	1.064	0,014	0,013	34.000	816	0,012	0,012	32.000	640	0,010	0,009
0,3	2	36.000	1.000	0,014	0,010	32.000	800	0,012	0,008	30.000	620	0,010	0,006
0,3	2,5	34.000	952	0,014	0,008	30.000	720	0,012	0,006	28.000	560	0,010	0,005
0,3	3	32.000	800	0,014	0,006	29.000	700	0,012	0,005	27.000	550	0,010	0,004
0,3	5	28.000	500	0,010	0,003	25.000	500	0,010	0,003	24.000	380	0,008	0,002
0,4	1	34.000	1.088	0,016	0,022	30.000	900	0,015	0,020	28.000	730	0,013	0,018
0,4	1,5	34.000	1.088	0,016	0,022	30.000	900	0,015	0,018	28.000	730	0,013	0,018
0,4	2	34.000	1.100	0,016	0,022	30.000	900	0,015	0,018	28.000	680	0,012	0,017
0,4	3	30.000	1.000	0,016	0,012	27.000	800	0,015	0,010	25.000	600	0,012	0,010
0,4	4	30.000	1.000	0,016	0,008	27.000	800	0,015	0,007	25.000	600	0,012	0,005
0,4	5	30.000	700	0,012	0,006	24.000	480	0,010	0,004	22.000	440	0,010	0,003
0,4	6	25.000	500	0,010	0,003	24.000	380	0,008	0,002	–	–	–	–
0,5	1	36.000	1.500	0,020	0,025	32.000	1.150	0,018	0,020	30.000	900	0,015	0,020
0,5	2	35.000	1.400	0,020	0,022	31.000	1.100	0,018	0,020	29.000	870	0,015	0,016
0,5	3	33.000	1.200	0,018	0,015	28.000	900	0,016	0,012	25.000	650	0,013	0,012
0,5	4	30.000	1.100	0,018	0,015	26.000	800	0,016	0,012	24.000	630	0,013	0,012
0,5	5	30.000	1.100	0,018	0,010	26.000	800	0,016	0,008	24.000	630	0,013	0,008
0,5	6	26.000	700	0,014	0,010	23.000	600	0,013	0,008	21.000	500	0,012	0,006
0,6	2	36.000	1.800	0,025	0,028	32.000	1.400	0,022	0,020	30.000	1.050	0,018	0,020
0,6	3	29.000	1.300	0,022	0,018	26.000	1.000	0,020	0,016	30.000	1.050	0,018	0,018
0,6	4	29.000	1.300	0,022	0,015	26.000	1.000	0,020	0,016	24.000	800	0,016	0,014
0,6	5	29.000	1.300	0,022	0,012	26.000	1.000	0,020	0,010	24.000	800	0,016	0,010
0,6	6	29.000	1.300	0,022	0,012	26.000	1.000	0,020	0,010	24.000	800	0,016	0,008
0,6	8	28.000	1.100	0,020	0,010	25.000	900	0,018	0,008	23.000	700	0,014	0,007
0,7	4	29.000	1.300	0,022	0,018	26.000	1.000	0,020	0,016	24.000	800	0,016	0,014
0,7	8	28.000	1.100	0,020	0,012	25.000	900	0,018	0,008	23.000	700	0,014	0,008
0,8	2	34.000	1.850	0,027	0,050	30.000	1.500	0,025	0,040	28.000	1.500	0,022	0,035
0,8	4	34.000	1.770	0,026	0,045	30.000	1.460	0,024	0,035	28.000	1.450	0,021	0,030
0,8	5	30.000	1.500	0,025	0,025	27.000	1.250	0,023	0,020	28.000	1.400	0,020	0,025
0,8	6	30.000	1.450	0,024	0,025	27.000	1.220	0,022	0,020	25.000	1.200	0,019	0,018
0,8	7	30.000	1.400	0,023	0,015	27.000	1.160	0,021	0,012	25.000	1.150	0,018	0,015
0,8	8	30.000	1.400	0,023	0,015	27.000	1.160	0,021	0,012	25.000	1.150	0,018	0,012
0,8	10	28.000	1.230	0,022	0,010	24.000	1.000	0,020	0,010	22.500	1.000	0,017	0,080
0,9	6	30.000	1.450	0,024	0,025	28.500	1.200	0,021	0,020	28.000	1.000	0,018	0,018
0,9	12	26.000	1.050	0,020	0,008	24.500	850	0,017	0,008	22.500	700	0,015	0,015
1,0	2	30.500	1.830	0,030	0,070	27.000	1.550	0,028	0,055	25.000	1.250	0,025	0,050
1,0	3	30.000	1.800	0,030	0,055	27.000	1.500	0,028	0,055	25.000	1.200	0,025	0,045
1,0	4	30.000	1.800	0,030	0,050	27.000	1.500	0,028	0,045	25.000	1.200	0,025	0,040
1,0	5	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	25.000	1.200	0,025	0,030
1,0	6	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	22.500	1.100	0,025	0,020
1,0	7	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,020	22.500	1.100	0,025	0,020
1,0	8	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,020	22.500	1.100	0,025	0,020
1,0	9	27.000	1.700	0,030	0,020	24.000	1.400	0,028	0,015	22.500	1.100	0,025	0,015
1,0	10	27.000	1.700	0,030	0,020	24.000	1.400	0,028	0,015	22.500	1.100	0,025	0,015
1,0	12	24.000	1.200	0,025	0,020	22.000	1.100	0,025	0,015	20.000	850	0,022	0,015
1,0	15	24.000	1.100	0,020	0,012	21.000	900	0,022	0,010	20.000	700	0,017	0,009
1,0	20	18.000	800	0,020	0,008	16.000	700	0,022	0,007	15.000	550	0,017	0,005
1,0	25	15.000	450	0,015	0,004	14.000	550	0,020	0,004	–	–	–	–
1,0	30	12.000	250	0,010	0,003	12.000	350	0,015	0,003	–	–	–	–
1,2	6	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	22.500	1.100	0,024	0,020
1,2	8	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,020	22.500	1.100	0,024	0,020
1,2	10	27.000	1.700	0,030	0,020	24.000	1.400	0,028	0,015	22.500	1.100	0,024	0,015
1,2	12	24.000	1.200	0,025	0,020	22.000	1.100	0,025	0,015	20.000	850	0,022	0,015
1,2	15	24.000	1.100	0,020	0,012	21.000	900	0,022	0,010	20.000	700	0,017	0,009
1,2	20	18.000	800	0,020	0,008	16.000	700	0,022	0,007	15.000	550	0,017	0,005
1,2	25	15.000	450	0,015	0,004	14.000	550	0,020	0,004	–	–	–	–
1,4	8	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	22.500	1.100	0,024	0,020
1,4	15	24.000	1.100	0,020	0,012	21.000	900	0,022	0,010	20.000	700	0,017	0,009

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden.
Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions.
If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

30 6261

30 6262

30 6256

30 6255

30 6265

Werkstoffgruppe Material group		4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC				8.1 – gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC				8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC			
		min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
1,5	4	23.500	1.457	0,031	0,050	20.500	1.230	0,030	0,040	19.000	950	0,025	0,040
1,5	6	21.000	1.300	0,030	0,050	20.000	1.200	0,030	0,040	18.500	900	0,025	0,040
1,5	8	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,035
1,5	10	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,032
1,5	12	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,032
1,5	14	20.000	1.080	0,027	0,036	18.000	936	0,026	0,028	16.800	773	0,023	0,025
1,5	15	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	700	0,022	0,022
1,5	16	19.000	950	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	704	0,022	0,022
1,5	18	19.000	950	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	704	0,022	0,020
1,5	20	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	700	0,022	0,020
1,5	25	18.000	800	0,022	0,025	16.000	640	0,020	0,020	14.000	500	0,018	0,015
1,5	30	16.500	680	0,020	0,015	14.000	500	0,018	0,010	–	–	–	–
1,6	8	21.000	1.300	0,030	0,050	19.000	1.200	0,030	0,040	17.500	900	0,025	0,040
1,6	15	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	700	0,022	0,022
1,8	10	21.500	1.370	0,032	0,045	20.000	1.200	0,030	0,035	18.000	1.000	0,028	0,032
1,8	20	20.000	1.050	0,026	0,030	17.500	900	0,025	0,021	16.500	700	0,022	0,020
2,0	4	22.000	2.800	0,065	0,160	21.000	2.300	0,055	0,130	20.000	2.000	0,050	0,120
2,0	6	22.000	2.700	0,062	0,140	21.000	2.200	0,053	0,120	20.000	1.920	0,048	0,100
2,0	8	21.000	2.600	0,062	0,110	21.000	2.100	0,051	0,090	20.000	1.880	0,047	0,080
2,0	10	20.000	2.400	0,060	0,060	20.000	2.000	0,049	0,050	19.000	1.750	0,046	0,060
2,0	12	20.000	2.300	0,058	0,060	20.000	2.000	0,049	0,050	19.000	1.700	0,044	0,040
2,0	15	18.000	2.000	0,055	0,060	18.000	1.760	0,049	0,050	17.000	1.460	0,043	0,040
2,0	20	18.000	1.880	0,052	0,040	18.000	1.720	0,048	0,030	17.000	1.420	0,042	0,030
2,0	25	14.000	1.500	0,050	0,020	13.000	1.250	0,048	0,016	11.500	900	0,040	0,015
2,0	30	14.000	1.500	0,050	0,014	13.000	1.250	0,048	0,011	11.500	900	0,040	0,010
2,5	10	16.000	2.000	0,060	0,060	16.000	1.700	0,050	0,120	12.000	1.200	0,045	0,045
2,5	15	16.000	1.900	0,060	0,060	14.000	1.500	0,050	0,050	12.000	1.200	0,045	0,040
2,5	20	16.000	1.900	0,060	0,040	14.000	1.500	0,050	0,030	12.000	1.200	0,045	0,035
2,5	25	14.000	1.500	0,050	0,020	13.000	1.250	0,048	0,016	11.500	900	0,040	0,020
3,0	5	13.000	1.700	0,065	0,240	12.000	1.300	0,055	0,190	11.000	1.000	0,045	0,180
3,0	10	13.000	1.700	0,065	0,160	12.000	1.300	0,055	0,130	11.000	1.000	0,045	0,160
3,0	15	13.000	1.700	0,065	0,160	12.000	1.300	0,055	0,070	11.000	1.000	0,045	0,070
3,0	20	12.000	1.400	0,060	0,090	11.000	1.150	0,054	0,070	10.000	950	0,045	0,070
3,0	25	12.000	1.400	0,060	0,060	11.000	1.150	0,054	0,050	10.000	950	0,045	0,055
3,0	30	12.000	1.400	0,060	0,050	11.000	1.150	0,054	0,045	10.000	950	0,045	0,045
4,0	10	10.000	2.000	0,100	0,250	9.000	1.400	0,080	0,200	8.500	1.100	0,065	0,200
4,0	15	10.000	2.000	0,100	0,250	9.000	1.400	0,080	0,200	8.500	1.100	0,065	0,120
4,0	20	9.000	1.600	0,090	0,120	8.000	1.150	0,070	0,100	7.500	900	0,060	0,090
4,0	25	9.000	1.600	0,090	0,120	8.000	1.150	0,070	0,100	7.500	900	0,060	0,090
4,0	30	6.500	1.200	0,090	0,080	6.000	850	0,070	0,060	5.500	700	0,060	0,050
5,0	10	8.000	2.000	0,120	0,300	7.000	1.400	0,100	0,250	6.800	1.100	0,080	0,250
5,0	15	8.000	2.000	0,120	0,250	7.000	1.400	0,100	0,200	6.800	1.100	0,080	0,220
5,0	20	8.000	2.000	0,120	0,250	7.000	1.400	0,100	0,200	6.800	1.100	0,080	0,200
5,0	30	7.300	1.500	0,100	0,100	6.500	1.150	0,090	0,080	6.800	1.100	0,080	0,100
5,0	40	7.300	1.500	0,100	0,080	6.500	1.150	0,090	0,070	6.000	900	0,075	0,080
6,0	10	7.000	2.000	0,150	0,280	6.000	1.400	0,120	0,240	5.500	1.100	0,10	0,250
6,0	15	7.000	2.000	0,150	0,260	6.000	1.400	0,120	0,200	5.500	1.100	0,10	0,220
6,0	20	7.000	2.000	0,150	0,250	6.000	1.400	0,120	0,200	5.500	1.100	0,10	0,200
6,0	30	6.000	1.500	0,120	0,180	5.500	1.150	0,100	0,150	5.000	900	0,09	0,140
6,0	40	4.700	1.200	0,120	0,120	4.100	900	0,100	0,100	5.000	900	0,09	0,100
6,0	50	4.700	1.200	0,020	0,080	4.100	900	0,100	0,090	4.000	700	0,09	0,080

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

30 6257 30 6259
30 6264 30 6270Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoffgruppe Material group		1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.4 – 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²					2.1 – 2.2 – 2.3 – 2.4 – 2.5 – 2.6 – 3.1 – 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)									
d1	l3	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm					
0,1	0,2	50.000	1.000	0,010	0,010	0,030	45.000	900	0,010	0,010	0,025					
0,1	0,3	50.000	1.000	0,010	0,010	0,020	45.000	900	0,010	0,009	0,020					
0,1	0,4	50.000	800	0,008	0,010	0,011	45.000	900	0,010	0,007	0,010					
0,2	0,5	50.000	2.250	0,023	0,020	0,060	45.000	2.000	0,022	0,018	0,050					
0,2	1	50.000	2.250	0,023	0,020	0,040	45.000	2.000	0,022	0,012	0,030					
0,2	1,5	50.000	2.300	0,023	0,020	0,020	45.000	1.800	0,020	0,010	0,025					
0,3	1	50.000	2.250	0,023	0,020	0,060	45.000	2.000	0,022	0,018	0,050					
0,3	1,5	50.000	2.200	0,022	0,015	0,045	45.000	1.800	0,020	0,015	0,040					
0,3	2	50.000	2.000	0,020	0,012	0,035	45.000	1.800	0,020	0,010	0,030					
0,3	2,5	50.000	1.900	0,019	0,010	0,025	36.000	1.440	0,020	0,008	0,025					
0,3	3	40.000	1.400	0,018	0,008	0,020	36.000	1.300	0,018	0,006	0,020					
0,3	5	30.000	480	0,008	0,005	0,005	30.000	700	0,012	0,003	0,010					
0,4	1	40.000	2.400	0,030	0,030	0,080	36.000	2.520	0,035	0,030	0,070					
0,4	1,5	40.000	2.400	0,030	0,030	0,080	36.000	2.160	0,030	0,025	0,070					
0,4	2	40.000	2.400	0,030	0,025	0,080	36.000	2.100	0,029	0,025	0,070					
0,4	3	36.000	2.000	0,026	0,015	0,045	32.500	1.700	0,025	0,014	0,040					
0,4	4	32.000	1.500	0,024	0,010	0,030	29.000	1.400	0,024	0,008	0,025					
0,4	5	28.000	850	0,015	0,008	0,020	25.000	1.000	0,010	0,005	0,015					
0,4	6	20.000	320	0,008	0,005	0,010	20.000	320	0,008	0,002	0,010					
0,5	1	40.000	2.400	0,030	0,030	0,110	36.000	2.520	0,035	0,030	0,090					
0,5	2	40.000	2.400	0,030	0,030	0,100	36.000	2.100	0,030	0,030	0,090					
0,5	3	36.000	1.900	0,027	0,030	0,090	32.500	1.600	0,025	0,025	0,080					
0,5	4	36.000	1.900	0,027	0,020	0,050	32.500	1.600	0,025	0,018	0,050					
0,5	5	32.000	1.500	0,024	0,015	0,045	29.000	1.400	0,024	0,015	0,045					
0,5	6	32.000	1.500	0,024	0,012	0,035	29.000	1.400	0,024	0,012	0,035					
0,6	2	40.000	3.000	0,038	0,040	0,120	36.000	2.700	0,038	0,035	0,110					
0,6	3	36.000	2.400	0,034	0,022	0,070	36.000	2.700	0,038	0,026	0,080					
0,6	4	36.000	2.400	0,034	0,022	0,065	32.500	2.200	0,034	0,022	0,060					
0,6	5	32.000	2.000	0,030	0,015	0,045	29.000	1.700	0,030	0,120	0,050					
0,6	6	32.000	2.000	0,030	0,015	0,040	29.000	1.700	0,030	0,120	0,030					
0,6	8	32.000	2.000	0,030	0,015	0,035	29.000	1.700	0,030	0,010	0,025					
0,7	4	36.000	2.750	0,038	0,022	0,120	34.000	2.450	0,036	0,050	0,070					
0,7	8	32.000	2.050	0,032	0,015	0,028	30.000	1.800	0,030	0,015	0,050					
0,8	2	40.000	3.000	0,038	0,080	0,220	36.000	2.700	0,038	0,070	0,200					
0,8	4	40.000	3.000	0,038	0,050	0,160	36.000	2.700	0,038	0,050	0,150					
0,8	5	40.000	3.000	0,038	0,040	0,140	35.000	2.100	0,034	0,028	0,080					
0,8	6	36.000	2.400	0,034	0,030	0,090	35.000	2.100	0,034	0,026	0,075					
0,8	7	32.000	1.900	0,030	0,020	0,070	29.000	1.700	0,030	0,018	0,050					
0,8	8	32.000	1.900	0,030	0,020	0,060	29.000	1.700	0,030	0,018	0,045					
0,8	10	32.000	1.900	0,030	0,020	0,050	29.000	1.700	0,030	0,018	0,045					
0,9	6	36.000	2.400	0,035	0,030	0,090	32.500	2.180	0,034	0,028	0,090					
0,9	12	30.000	2.000	0,034	0,020	0,060	29.000	1.750	0,030	0,015	0,040					
1,0	2	36.000	3.300	0,046	0,110	0,320	33.000	3.030	0,046	0,090	0,260					
1,0	3	36.000	3.200	0,045	0,100	0,300	32.500	2.900	0,045	0,090	0,260					
1,0	4	36.000	3.200	0,045	0,070	0,200	32.500	2.900	0,045	0,060	0,180					
1,0	5	32.000	2.600	0,040	0,040	0,100	29.000	2.300	0,040	0,035	0,100					
1,0	6	32.000	2.600	0,040	0,040	0,100	29.000	2.300	0,040	0,035	0,100					
1,0	7	32.000	2.600	0,040	0,040	0,100	29.000	2.300	0,040	0,030	0,090					
1,0	8	32.000	2.600	0,040	0,030	0,100	29.000	2.300	0,040	0,030	0,090					
1,0	9	32.000	2.600	0,040	0,025	0,075	29.000	2.300	0,040	0,022	0,060					
1,0	10	32.000	2.600	0,040	0,025	0,075	29.000	2.300	0,040	0,022	0,060					
1,0	12	29.000	2.000	0,035	0,025	0,070	26.000	1.800	0,036	0,022	0,060					
1,0	15	29.000	2.000	0,035	0,020	0,065	26.000	1.600	0,032	0,012	0,040					
1,0	20	21.500	1.400	0,032	0,010	0,025	19.500	1.200	0,032	0,009	0,020					
1,0	25	19.000	950	0,025	0,010	0,015	17.500	880	0,025	0,005	0,015					
1,0	30	19.000	760	0,020	0,008	0,010	17.500	700	0,020	0,003	0,010					
1,2	5	32.000	2.600	0,040	0,040	0,120	29.000	2.300	0,040	0,036	0,100					
1,2	6	32.000	2.600	0,040	0,040	0,120	29.000	2.300	0,040	0,036	0,100					
1,2	8	28.000	2.300	0,040	0,040	0,110	26.000	2.100	0,040	0,036	0,100					
1,2	10	28.000	2.300	0,040	0,040	0,090	26.000	2.100	0,040	0,030	0,090					
1,2	12	28.000	2.300	0,040	0,030	0,080	26.000	2.100	0,040	0,025	0,080					
1,2	15	28.000	2.000	0,035	0,025	0,065	26.000	1.600	0,032	0,012	0,040					
1,2	20	21.500	1.400	0,032	0,010	0,025	19.500	1.200	0,032	0,005	0,020					
1,2	25	18.000	900	0,025	0,010	0,015	19.500	980	0,025	0,005	0,015					
1,4	8	25.000	2.000	0,040	0,050	0,160	23.000	1.800	0,040	0,050	0,140					
1,4	15	23.000	1.600	0,035	0,030	0,100	20.000	1.400	0,035	0,030	0,080					

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden. / Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden.
Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions.
If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

30 6257 30 6259

30 6264 30 6270

Werkstoffgruppe Material group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)									
		min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm					
1,5	4	29.000	2.900	0,050	0,120	0,300	28.000	2.800	0,050	0,090	0,240					
1,5	6	28.000	2.500	0,045	0,100	0,250	25.000	2.200	0,045	0,080	0,240					
1,5	8	25.000	2.000	0,040	0,060	0,160	23.000	1.800	0,040	0,050	0,150					
1,5	10	25.000	2.000	0,040	0,060	0,150	23.000	1.800	0,040	0,050	0,150					
1,5	12	25.000	2.000	0,040	0,050	0,140	23.000	1.800	0,040	0,050	0,120					
1,5	14	23.000	1.610	0,035	0,035	0,100	20.000	1.440	0,036	0,040	0,100					
1,5	15	22.000	1.540	0,035	0,035	0,100	20.000	1.400	0,035	0,030	0,100					
1,5	16	22.000	1.540	0,035	0,035	0,100	20.000	1.400	0,035	0,030	0,100					
1,5	18	22.000	1.540	0,035	0,035	0,100	20.000	1.400	0,035	0,030	0,100					
1,5	20	22.000	1.600	0,035	0,035	0,100	20.000	1.450	0,035	0,030	0,100					
1,5	25	22.000	1.600	0,030	0,030	0,080	18.000	1.100	0,030	0,020	0,070					
1,5	30	20.000	1.000	0,025	0,030	0,060	15.000	600	0,020	0,010	0,040					
1,6	8	26.000	2.600	0,050	0,100	0,300	23.000	2.300	0,050	0,090	0,280					
1,6	15	21.000	1.600	0,040	0,040	0,110	19.000	1.500	0,040	0,030	0,090					
1,8	10	24.000	2.100	0,045	0,060	0,200	23.000	2.300	0,050	0,060	0,160					
1,8	20	21.000	1.600	0,040	0,040	0,120	19.000	1.500	0,040	0,040	0,110					
2,0	6	21.000	3.100	0,070	0,200	0,600	19.000	2.800	0,075	0,180	0,500					
2,0	8	21.000	3.100	0,070	0,140	0,400	19.000	2.800	0,075	0,120	0,350					
2,0	10	21.000	3.100	0,070	0,140	0,400	19.000	2.800	0,075	0,120	0,350					
2,0	12	19.000	2.300	0,060	0,080	0,200	17.000	2.300	0,068	0,070	0,200					
2,0	15	19.000	2.300	0,060	0,080	0,200	17.000	2.300	0,068	0,070	0,200					
2,0	20	19.000	2.300	0,060	0,050	0,150	17.000	2.300	0,068	0,040	0,110					
2,0	25	17.000	2.000	0,060	0,050	0,120	15.000	1.800	0,060	0,040	0,110					
2,0	30	17.000	2.000	0,060	0,030	0,080	15.000	1.800	0,060	0,020	0,080					
2,5	10	21.000	3.100	0,070	0,200	0,700	19.000	2.800	0,075	0,200	0,625					
2,5	15	19.000	2.300	0,060	0,080	0,250	17.000	2.300	0,070	0,080	0,240					
2,5	20	19.000	2.300	0,060	0,060	0,180	17.000	2.300	0,070	0,040	0,120					
2,5	25	17.000	2.000	0,060	0,050	0,140	15.000	1.800	0,060	0,040	0,110					
3,0	5	17.000	2.500	0,075	0,300	0,800	15.000	2.100	0,070	0,250	0,800					
3,0	10	16.000	2.400	0,075	0,200	0,600	15.000	2.100	0,070	0,180	0,550					
3,0	15	14.500	2.000	0,070	0,200	0,600	13.000	1.550	0,060	0,180	0,550					
3,0	20	14.500	2.000	0,070	0,120	0,250	13.000	1.550	0,060	0,150	0,500					
3,0	25	14.500	2.000	0,070	0,080	0,220	13.000	1.550	0,060	0,070	0,200					
3,0	30	13.000	1.500	0,060	0,080	0,200	11.500	1.300	0,060	0,070	0,200					
4,0	10	11.500	2.300	0,100	0,400	1,000	10.500	2.000	0,095	0,350	1,000					
4,0	15	11.500	2.300	0,100	0,250	0,800	10.500	1.900	0,090	0,250	0,750					
4,0	20	11.500	2.200	0,095	0,200	0,600	10.500	1.900	0,090	0,200	0,650					
4,0	25	10.000	1.800	0,090	0,150	0,450	9.500	1.600	0,090	0,150	0,400					
4,0	30	10.000	1.800	0,090	0,100	0,300	9.500	1.600	0,090	0,090	0,250					
5,0	10	12.000	3.350	0,140	0,450	1,200	9.000	2.450	0,135	0,450	1,100					
5,0	15	12.000	3.250	0,135	0,350	1,100	9.000	2.350	0,130	0,380	1,000					
5,0	20	12.000	3.100	0,130	0,350	1,000	9.000	2.250	0,125	0,350	0,950					
5,0	25	9.000	2.250	0,125	0,350	0,800	8.100	1.900	0,115	0,310	0,900					
5,0	30	8.000	2.000	0,120	0,200	0,600	8.100	1.850	0,110	0,200	0,700					
5,0	40	8.000	1.800	0,110	0,200	0,500	7.300	1.600	0,110	0,150	0,500					
6,0	10	12.000	3.350	0,140	0,550	1,400	9.000	2.450	0,135	0,450	1,200					
6,0	15	12.000	3.250	0,135	0,400	1,200	9.000	2.350	0,130	0,400	1,100					
6,0	20	12.000	3.100	0,130	0,350	1,100	9.000	2.250	0,125	0,400	1,100					
6,0	25	9.000	3.000	0,125	0,300	0,800	9.000	2.150	0,120	0,380	1,000					
6,0	30	8.000	2.000	0,125	0,400	0,700	7.200	1.700	0,120	0,370	1,000					
6,0	40	8.000	2.000	0,125	0,250	0,600	7.200	1.700	0,120	0,200	0,600					
6,0	50	7.200	1.600	0,110	0,150	0,400	6.500	1.400	0,110	0,120	0,400					

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden. / Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

30 6257 30 6259
30 6264 30 6270Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoff- gruppe Material group	d1	l3	4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC					8.1 – gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
			min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm
0,1	0,2		45.000	900	0,010	0,010	0,030	40.000	720	0,009	0,008	0,015	40.000	640	0,008	0,008	0,013
0,1	0,3		45.000	900	0,010	0,008	0,020	40.000	720	0,009	0,006	0,013	40.000	640	0,008	0,006	0,011
0,1	0,4		45.000	900	0,010	0,005	0,010	40.000	720	0,009	0,004	0,010	40.000	640	0,008	0,004	0,008
0,2	0,5		43.000	1.700	0,020	0,015	0,045	38.000	1.350	0,018	0,012	0,035	38.000	1.350	0,018	0,012	0,030
0,2	1		43.000	1.700	0,020	0,010	0,030	38.000	1.350	0,018	0,008	0,030	38.000	1.350	0,018	0,008	0,025
0,2	1,5		43.000	1.700	0,020	0,008	0,025	38.000	1.350	0,018	0,006	0,025	38.000	1.350	0,018	0,006	0,020
0,3	1		43.000	1.700	0,020	0,015	0,040	38.000	1.350	0,018	0,014	0,040	37.500	1.350	0,018	0,012	0,040
0,3	1,5		43.000	1.700	0,020	0,012	0,030	38.000	1.350	0,018	0,010	0,030	37.500	1.350	0,018	0,010	0,030
0,3	2		43.000	1.700	0,020	0,010	0,025	38.000	1.350	0,018	0,008	0,020	37.500	1.350	0,018	0,008	0,020
0,3	2,5		38.000	1.520	0,020	0,009	0,020	34.000	1.156	0,017	0,006	0,015	30.000	960	0,016	0,006	0,016
0,3	3		34.000	1.050	0,016	0,006	0,018	30.000	950	0,016	0,005	0,015	30.000	950	0,016	0,005	0,015
0,3	5		30.000	480	0,008	0,003	0,008	30.000	950	0,016	0,002	0,006	–	–	–	–	–
0,4	1		35.000	1.890	0,027	0,025	0,060	32.000	1.536	0,024	0,020	0,050	32.000	1.536	0,024	0,020	0,050
0,4	1,5		35.000	1.890	0,027	0,025	0,060	32.000	1.536	0,024	0,020	0,050	32.000	1.536	0,024	0,020	0,050
0,4	2		34.000	1.800	0,027	0,020	0,060	30.000	1.450	0,024	0,018	0,050	30.000	1.450	0,024	0,018	0,050
0,4	3		30.500	1.650	0,027	0,012	0,035	27.000	1.300	0,024	0,010	0,030	27.000	1.300	0,024	0,010	0,025
0,4	4		27.000	1.150	0,021	0,008	0,022	24.000	1.000	0,020	0,006	0,020	24.000	1.000	0,020	0,006	0,020
0,4	5		24.000	580	0,012	0,004	0,012	20.000	440	0,011	0,004	0,010	–	–	–	–	–
0,4	6		24.000	520	0,012	0,004	0,008	20.000	400	0,010	0,002	0,006	–	–	–	–	–
0,5	1		35.000	1.890	0,027	0,028	0,080	32.000	1.536	0,024	0,020	0,060	32.000	1.536	0,024	0,020	0,060
0,5	2		34.000	1.800	0,027	0,026	0,080	30.000	1.450	0,024	0,020	0,060	30.000	1.450	0,024	0,020	0,060
0,5	3		30.500	1.600	0,026	0,022	0,070	27.000	1.300	0,024	0,020	0,050	27.000	1.300	0,024	0,020	0,045
0,5	4		30.500	1.600	0,026	0,015	0,045	27.000	1.300	0,024	0,012	0,035	27.000	1.300	0,024	0,010	0,030
0,5	5		27.000	1.150	0,021	0,012	0,040	24.000	1.000	0,020	0,010	0,030	24.000	1.000	0,020	0,010	0,025
0,5	6		27.000	1.150	0,021	0,010	0,030	24.000	1.000	0,020	0,008	0,020	24.000	1.000	0,020	0,006	0,020
0,6	2		34.000	2.300	0,034	0,032	0,090	30.000	1.800	0,030	0,025	0,080	28.000	1.450	0,025	0,025	0,060
0,6	3		34.000	2.300	0,034	0,025	0,065	30.000	1.800	0,030	0,020	0,060	28.000	1.450	0,025	0,018	0,050
0,6	4		30.500	2.000	0,033	0,018	0,050	27.000	1.600	0,030	0,015	0,040	25.000	1.300	0,025	0,014	0,040
0,6	5		27.000	1.400	0,026	0,012	0,035	27.000	1.600	0,030	0,011	0,030	25.000	1.300	0,025	0,010	0,030
0,6	6		27.000	1.400	0,026	0,012	0,035	24.000	1.200	0,025	0,010	0,025	22.500	1.000	0,022	0,008	0,030
0,6	8		27.000	1.400	0,026	0,010	0,030	24.000	1.200	0,025	0,010	0,020	22.500	1.000	0,022	0,006	0,020
0,7	4		30.500	2.000	0,033	0,018	0,050	27.000	1.600	0,030	0,015	0,040	25.000	1.300	0,025	0,014	0,040
0,7	8		27.000	1.400	0,026	0,010	0,035	24.000	1.200	0,025	0,010	0,020	22.500	1.000	0,022	0,007	0,020
0,8	2		34.000	2.300	0,034	0,060	0,180	30.000	1.800	0,030	0,050	0,140	28.000	1.460	0,025	0,045	0,120
0,8	4		34.000	2.300	0,034	0,040	0,130	30.000	1.800	0,030	0,035	0,100	28.000	1.460	0,025	0,030	0,100
0,8	5		34.000	2.300	0,034	0,030	0,100	30.000	1.800	0,030	0,025	0,080	28.000	1.460	0,025	0,020	0,070
0,8	6		30.500	2.050	0,034	0,025	0,070	27.000	1.600	0,030	0,020	0,050	25.000	1.250	0,025	0,018	0,050
0,8	7		30.500	2.050	0,034	0,018	0,060	27.000	1.600	0,030	0,015	0,040	25.000	1.250	0,025	0,018	0,050
0,8	8		27.000	1.400	0,025	0,015	0,040	24.000	1.250	0,025	0,010	0,030	22.500	1.000	0,022	0,010	0,030
0,8	10		27.000	1.400	0,025	0,014	0,040	24.000	1.250	0,025	0,010	0,025	22.500	1.000	0,022	0,010	0,025
0,9	6		30.500	2.050	0,034	0,025	0,070	27.000	1.600	0,030	0,020	0,050	25.000	1.250	0,025	0,018	0,050
0,9	12		27.000	1.400	0,025	0,012	0,040	24.000	1.250	0,025	0,010	0,020	22.500	1.000	0,022	0,010	0,020
1,0	2		30.500	2.400	0,040	0,090	0,250	27.000	1.950	0,035	0,070	0,200	25.000	1.600	0,032	0,060	0,180
1,0	3		30.500	2.400	0,040	0,080	0,220	27.000	1.950	0,035	0,060	0,180	25.000	1.600	0,032	0,050	0,150
1,0	4		30.500	2.400	0,040	0,050	0,160	27.000	1.950	0,035	0,040	0,120	25.000	1.600	0,032	0,040	0,120
1,0	5		30.500	2.400	0,040	0,040	0,100	27.000	1.950	0,035	0,025	0,080	25.000	1.600	0,032	0,030	0,080
1,0	6		27.500	2.200	0,040	0,030	0,080	24.000	1.750	0,035	0,025	0,070	23.000	1.400	0,030	0,020	0,060
1,0	7		27.500	2.200	0,040	0,030	0,080	24.000	1.750	0,035	0,025	0,070	23.000	1.400	0,030	0,020	0,055
1,0	8		27.500	2.200	0,040	0,030	0,080	24.000	1.750	0,035	0,025	0,070	23.000	1.400	0,030	0,020	0,050
1,0	9		27.500	2.200	0,040	0,020	0,060	24.000	1.750	0,035	0,020	0,060	23.000	1.400	0,030	0,020	0,045
1,0	10		27.500	2.200	0,040	0,020	0,050	24.000	1.750	0,035	0,015	0,045	23.000	1.400	0,030	0,015	0,040
1,0	12		24.500	1.500	0,032	0,020	0,050	21.500	1.350	0,032	0,015	0,040	20.000	1.000	0,025	0,015	0,040
1,0	15		24.500	1.400	0,028	0,012	0,030	21.500	1.150	0,027	0,010	0,025	20.000	900	0,022	0,009	0,025
1,0	20		18.000	1.000	0,028	0,008	0,020	16.000	800	0,025	0,006	0,018	15.000	700	0,022	0,006	0,015
1,0	25		18.000	1.000	0,028	0,004	0,010	16.000	800	0,025	0,004	0,012	–	–	–	–	–
1,0	30		18.000	1.000	0,028	0,003	0,006	16.000	800	0,025	0,002	0,006	–	–	–	–	–
1,2	5		26.000	2.600	0,050	0,040	0,140	21.500	1.500	0,035	0,025	0,070	20.000	1.300	0,032	0,020	0,080
1,2	6		26.000	2.600	0,050	0,030	0,100	21.500	1.500	0,035	0,025	0,070	20.000	1.300	0,032	0,020	0,080
1,2	8		24.500	2.000	0,040	0,030	0,090	21.500	1.500	0,035	0,025	0,070	20.000	1.250	0,032	0,020	0,070
1,2	10		24.500	2.000	0,040	0,025	0,080	21.500	1.500	0,035	0,020	0,060	20.000	1.250	0,032	0,015	0,060
1,2	12		24.500	2.000	0,040	0,022	0,070	21.500	1.500	0,035	0,020	0,050	20.000	1.250	0,032	0,015	0,050
1,2	15		19.000	1.100	0,030	0,020	0,060	18.000	720	0,020	0,015	0,030	16.000	850	0,027	0,020	0,060
1,2	20		19.000	1.100	0,030	0,010	0,040	18.000	720	0,020	0,010	0,015	16.000	850	0,027	0,020	0,060
1,2	25		19.000	1.100	0,030	0,005	0,020	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,4	8		24.500	2.000	0,040	0,040	0,110	19.000	1.350	0,035	0,032	0,100	17.500	1.100	0,032	0,030	0,080
1,4	15		19.000	1.100	0,030	0,020	0,080	17.000	1.050	0,032	0,020	0,060	16.000	850	0,026	0,020	0,050

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden. / Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden.
Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions.
If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC-Bearbeitung
Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC30 6257 30 6259
30 6264 30 6270

Werkstoff- gruppe Material group	d1	L3	4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC					8.1 – gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
			min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm
1,5	4		25.000	2.000	0,040	0,100	0,250	22.000	1.540	0,035	0,070	0,200	18.000	936	0,026	0,045	0,090
1,5	6		24.000	1.900	0,040	0,080	0,200	21.000	1.500	0,035	0,060	0,170	17.500	900	0,026	0,040	0,080
1,5	8		21.500	1.700	0,040	0,040	0,120	19.000	1.350	0,035	0,040	0,100	17.500	900	0,026	0,030	0,070
1,5	10		21.500	1.700	0,040	0,040	0,100	19.000	1.350	0,035	0,040	0,100	17.500	1.100	0,026	0,030	0,070
1,5	12		21.500	1.700	0,040	0,030	0,100	19.000	1.350	0,035	0,040	0,100	17.500	1.100	0,026	0,030	0,070
1,5	14		19.000	1.216	0,032	0,030	0,090	17.000	1.088	0,032	0,025	0,080	16.000	832	0,026	0,025	0,055
1,5	15		19.000	1.200	0,032	0,030	0,080	17.000	1.050	0,032	0,020	0,070	15.500	800	0,026	0,020	0,050
1,5	16		19.000	1.216	0,032	0,030	0,080	17.000	1.088	0,032	0,020	0,070	15.500	800	0,026	0,020	0,050
1,5	18		19.000	1.216	0,032	0,030	0,070	17.000	1.088	0,032	0,020	0,070	15.500	800	0,026	0,015	0,040
1,5	20		19.000	1.200	0,032	0,030	0,070	17.000	1.050	0,032	0,020	0,070	15.500	800	0,026	0,015	0,040
1,5	25		19.000	1.200	0,032	0,020	0,060	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,5	30		19.000	1.200	0,032	0,020	0,050	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,6	8		22.000	2.000	0,045	0,080	0,250	19.500	1.550	0,040	0,060	0,200	18.000	1.250	0,035	0,060	0,160
1,6	15		18.000	1.200	0,033	0,030	0,080	15.500	1.100	0,035	0,020	0,060	14.500	850	0,024	0,060	0,070
1,8	10		20.000	1.800	0,045	0,050	0,150	17.500	1.400	0,040	0,040	0,120	16.000	1.150	0,030	0,040	0,110
1,8	20		18.000	1.200	0,035	0,030	0,100	15.500	1.100	0,035	0,025	0,080	14.500	850	0,030	0,025	0,070
2,0	6		18.000	2.600	0,072	0,150	0,450	16.000	1.900	0,060	0,120	0,350	14.500	1.500	0,050	0,100	0,300
2,0	8		18.000	2.600	0,072	0,100	0,300	16.000	1.900	0,060	0,080	0,250	14.500	1.500	0,050	0,080	0,250
2,0	10		18.000	2.600	0,072	0,100	0,300	16.000	1.900	0,060	0,080	0,250	14.500	1.500	0,050	0,070	0,240
2,0	12		16.000	2.100	0,065	0,060	0,180	14.000	1.700	0,060	0,050	0,140	13.000	1.300	0,050	0,040	0,140
2,0	15		16.000	2.100	0,065	0,050	0,150	14.000	1.700	0,060	0,050	0,140	13.000	1.300	0,050	0,040	0,140
2,0	20		16.000	2.100	0,065	0,040	0,120	14.000	1.700	0,060	0,030	0,080	13.000	1.300	0,050	0,030	0,080
2,0	25		14.000	1.400	0,050	0,040	0,120	12.500	1.300	0,050	0,030	0,080	11.500	1.050	0,045	0,030	0,070
2,0	30		14.000	1.400	0,050	0,020	0,070	12.500	1.300	0,050	0,020	0,050	11.500	1.050	0,045	0,016	0,050
2,5	10		18.000	2.600	0,072	0,150	0,500	16.000	1.900	0,060	0,120	0,260	14.500	1.500	0,050	0,080	0,150
2,5	15		16.000	2.100	0,065	0,060	0,200	14.000	1.700	0,060	0,050	0,140	13.000	1.300	0,050	0,040	0,120
2,5	20		16.000	2.100	0,065	0,050	0,180	14.000	1.700	0,060	0,030	0,090	13.000	1.300	0,050	0,030	0,100
2,5	25		14.000	1.400	0,050	0,050	0,160	12.500	1.300	0,050	0,030	0,085	11.500	1.050	0,045	0,030	0,080
3,0	5		13.500	1.800	0,068	0,220	0,700	12.000	1.450	0,060	0,180	0,500	11.000	1.150	0,052	0,125	0,310
3,0	10		13.500	1.800	0,068	0,160	0,500	12.000	1.450	0,060	0,120	0,400	11.000	1.150	0,052	0,120	0,300
3,0	15		12.000	1.500	0,060	0,160	0,450	11.000	1.300	0,060	0,120	0,400	10.000	1.050	0,052	0,120	0,300
3,0	20		12.000	1.500	0,060	0,120	0,400	11.000	1.300	0,060	0,050	0,120	10.000	1.050	0,052	0,060	0,200
3,0	25		12.000	1.500	0,060	0,060	0,200	11.000	1.300	0,060	0,050	0,120	10.000	1.050	0,052	0,045	0,120
3,0	30		11.000	1.100	0,050	0,050	0,180	9.500	1.000	0,050	0,050	0,120	9.000	800	0,045	0,045	0,100
4,0	10		10.000	1.700	0,090	0,300	0,900	8.500	1.400	0,080	0,250	0,700	8.000	1.100	0,070	0,220	0,600
4,0	15		10.000	1.600	0,080	0,200	0,600	8.500	1.400	0,080	0,150	0,500	8.000	1.100	0,070	0,130	0,500
4,0	20		10.000	1.600	0,080	0,150	0,450	7.500	1.200	0,080	0,120	0,350	8.000	1.100	0,070	0,110	0,300
4,0	25		9.000	1.600	0,090	0,120	0,350	7.500	1.200	0,080	0,100	0,280	7.000	1.000	0,070	0,090	0,250
4,0	30		9.000	1.600	0,090	0,080	0,200	7.500	1.200	0,080	0,080	0,150	7.000	1.000	0,070	0,070	0,180
5,0	10		8.500	2.500	0,150	0,350	1,000	7.500	1.800	0,120	0,280	0,900	6.300	1.000	0,080	0,350	0,800
5,0	15		8.500	2.500	0,150	0,300	0,900	7.500	1.800	0,120	0,200	0,800	6.300	1.000	0,080	0,300	0,700
5,0	20		8.500	2.500	0,150	0,300	0,900	7.500	1.800	0,120	0,200	0,700	6.300	1.000	0,080	0,250	0,600
5,0	25		7.500	1.800	0,120	0,250	0,800	6.500	1.300	0,100	0,200	0,600	6.300	1.000	0,080	0,200	0,600
5,0	30		7.500	1.800	0,120	0,200	0,600	6.500	1.300	0,100	0,150	0,450	6.300	1.000	0,080	0,150	0,400
5,0	40		7.000	1.500	0,110	0,150	0,400	6.000	1.200	0,100	0,120	0,350	5.500	1.000	0,080	0,100	0,350
6,0	10		7.000	2.250	0,160	0,450	1,250	6.000	1.200	0,100	0,425	1,100	6.200	1.000	0,080	0,400	0,900
6,0	15		7.000	2.250	0,160	0,400	1,100	6.000	1.200	0,100	0,375	1,000	6.200	1.000	0,080	0,350	0,900
6,0	20		7.000	2.250	0,160	0,350	1,100	6.000	1.200	0,100	0,325	0,950	6.200	1.000	0,080	0,300	0,800
6,0	25		7.000	2.250	0,160	0,300	1,000	6.000	1.200	0,100	0,300	0,750	6.200	1.000	0,080	0,250	0,700
6,0	30		7.000	1.700	0,125	0,300	1,000	6.000	1.200	0,100	0,250	0,700	5.500	1.000	0,080	0,250	0,700
6,0	40		7.000	1.700	0,125	0,150	0,600	6.000	1.200	0,100	0,125	0,400	5.500	1.000	0,080	0,100	0,350
6,0	50		6.100	1.350	0,110	0,110	0,320	5.400	1.050	0,100	0,080	0,250	5.000	1.000	0,080	0,080	0,200

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden. / Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden.

These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.



30 6267

30 6268

Schlichten

HPC

30 6269

30 6258

Finishing

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Gesenckfräser mit Eckenradius

Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius

Werkstoffgruppe Material group			1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC (1200 N/mm²)				
d1	r	L3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
1,0	0,05	4	32.000	2.304	0,018	0,011	0,032	27.000	1.620	0,015	0,010	0,020
1,0	0,05	6	26.000	1.664	0,016	0,010	0,028	22.000	1.232	0,014	0,007	0,020
1,0	0,05	8	23.000	1.472	0,016	0,007	0,020	20.000	1.120	0,014	0,005	0,018
1,0	0,05	10	20.000	1.280	0,016	0,006	0,015	17.000	952	0,014	0,004	0,010
1,0	0,05	12	18.000	1.080	0,015	0,005	0,010	16.000	768	0,012	0,003	0,009
1,0	0,05	16	18.000	936	0,013	0,004	0,010	15.000	600	0,010	0,002	0,006
1,0	0,05	20	14.000	728	0,013	0,003	0,007	12.000	480	0,010	0,002	0,005
1,0	0,1	4	32.000	2.304	0,018	0,017	0,050	27.000	1.620	0,015	0,012	0,030
1,0	0,1	6	26.000	1.664	0,016	0,015	0,040	22.000	1.232	0,014	0,012	0,030
1,0	0,1	8	23.000	1.472	0,016	0,012	0,032	20.000	1.120	0,014	0,008	0,028
1,0	0,1	10	20.000	1.280	0,016	0,010	0,025	17.000	952	0,014	0,007	0,018
1,0	0,1	12	18.000	1.080	0,015	0,008	0,024	16.000	768	0,012	0,006	0,016
1,0	0,1	16	18.000	936	0,013	0,006	0,017	15.000	600	0,010	0,005	0,012
1,0	0,1	20	14.000	728	0,013	0,004	0,011	12.000	480	0,010	0,003	0,008
1,5	0,1	4	24.000	1.920	0,020	0,024	0,070	21.000	1.512	0,018	0,018	0,050
1,5	0,1	8	22.000	1.760	0,020	0,020	0,050	19.000	1.216	0,016	0,014	0,035
1,5	0,1	12	18.000	1.440	0,020	0,015	0,040	16.000	1.024	0,016	0,013	0,030
1,5	0,1	15	14.000	1.008	0,018	0,012	0,035	12.000	672	0,014	0,010	0,025
1,5	0,1	20	14.000	896	0,016	0,010	0,025	12.000	768	0,016	0,007	0,020
2,0	0,05	4	21.000	2.520	0,030	0,032	0,100	18.000	2.160	0,030	0,025	0,070
2,0	0,05	8	19.000	2.280	0,030	0,023	0,065	17.000	2.040	0,030	0,020	0,050
2,0	0,05	12	16.000	1.792	0,028	0,018	0,050	14.000	1.680	0,030	0,015	0,035
2,0	0,05	16	14.000	1.568	0,028	0,013	0,040	12.000	1.440	0,030	0,010	0,025
2,0	0,05	20	12.000	1.344	0,028	0,010	0,025	11.000	1.320	0,030	0,008	0,016
2,0	0,1	4	21.000	2.520	0,030	0,040	0,110	18.000	2.160	0,030	0,030	0,080
2,0	0,1	8	19.000	2.280	0,030	0,034	0,095	17.000	2.040	0,030	0,026	0,060
2,0	0,1	12	16.000	1.792	0,028	0,034	0,095	14.000	1.680	0,030	0,030	0,060
2,0	0,1	16	14.000	1.568	0,028	0,020	0,055	12.000	1.440	0,030	0,016	0,040
2,0	0,1	20	12.000	1.344	0,028	0,016	0,045	11.000	1.232	0,028	0,012	0,030
2,0	0,2	4	21.000	2.520	0,030	0,050	0,120	18.000	2.160	0,030	0,035	0,090
2,0	0,2	8	19.000	2.280	0,030	0,044	0,100	17.000	2.040	0,030	0,030	0,070
2,0	0,2	12	16.000	1.792	0,028	0,044	0,100	14.000	1.680	0,030	0,035	0,070
2,0	0,2	16	14.000	1.568	0,028	0,030	0,060	12.000	1.440	0,030	0,020	0,050
2,0	0,2	20	12.000	1.344	0,028	0,025	0,050	11.000	1.232	0,030	0,015	0,040
2,5	0,1	8	19.000	2.660	0,035	0,045	0,130	17.000	2.380	0,035	0,035	0,090
2,5	0,1	16	14.000	1.680	0,030	0,035	0,100	12.000	1.440	0,030	0,030	0,065
2,5	0,1	20	12.000	1.440	0,030	0,023	0,060	11.000	1.320	0,030	0,030	0,050
2,5	0,2	8	19.000	2.660	0,035	0,080	0,200	14.000	1.960	0,035	0,060	0,130
2,5	0,2	16	15.000	1.800	0,030	0,043	0,130	13.000	1.560	0,030	0,035	0,080
2,5	0,2	20	12.000	1.440	0,030	0,040	0,110	11.000	1.320	0,030	0,032	0,080
3,0	0,2	8	15.000	2.400	0,040	0,088	0,250	13.000	2.080	0,040	0,070	0,150
3,0	0,2	12	15.000	2.400	0,040	0,068	0,200	13.000	2.080	0,040	0,050	0,120
3,0	0,2	16	15.000	2.400	0,040	0,050	0,130	13.000	2.080	0,040	0,040	0,100
3,0	0,2	20	12.000	1.920	0,040	0,050	0,130	10.000	1.600	0,040	0,040	0,090
3,0	0,2	25	12.000	1.920	0,040	0,043	0,120	10.000	1.600	0,040	0,035	0,080
3,0	0,2	30	10.000	2.000	0,050	0,040	0,100	8.000	1.280	0,040	0,030	0,070
3,0	0,3	8	15.000	2.400	0,040	0,090	0,260	13.000	2.080	0,040	0,080	0,160
3,0	0,3	12	15.000	2.400	0,040	0,070	0,220	13.000	2.080	0,040	0,055	0,130
3,0	0,3	16	15.000	2.400	0,040	0,055	0,150	13.000	2.080	0,040	0,045	0,110
3,0	0,3	20	12.000	1.920	0,040	0,055	0,150	10.000	1.600	0,040	0,045	0,100
3,0	0,3	25	12.000	1.920	0,040	0,045	0,140	10.000	1.600	0,040	0,040	0,090
3,0	0,3	30	10.000	1.600	0,040	0,043	0,110	8.000	1.280	0,040	0,035	0,080
3,0	0,5	8	15.000	2.400	0,040	0,100	0,280	13.000	2.080	0,040	0,090	0,180
3,0	0,5	12	15.000	2.400	0,040	0,080	0,240	13.000	2.080	0,040	0,065	0,150
3,0	0,5	16	15.000	2.400	0,040	0,060	0,165	13.000	2.080	0,040	0,055	0,130
3,0	0,5	20	12.000	1.920	0,040	0,060	0,165	10.000	1.600	0,040	0,055	0,120
3,0	0,5	25	12.000	1.920	0,040	0,050	0,150	10.000	1.600	0,040	0,045	0,100
3,0	0,5	30	10.000	1.600	0,040	0,048	0,120	8.000	1.280	0,040	0,040	0,090
4,0	0,2	12	11.000	3.080	0,070	0,126	0,350	9.000	2.160	0,060	0,100	0,220
4,0	0,2	20	11.000	3.080	0,070	0,090	0,260	9.000	2.160	0,060	0,080	0,180
4,0	0,2	30	10.000	2.800	0,070	0,080	0,210	8.000	1.920	0,060	0,060	0,150
4,0	0,2	40	10.000	2.800	0,070	0,060	0,160	8.000	1.920	0,060	0,045	0,110
4,0	0,5	12	11.000	3.080	0,070	0,140	0,380	9.000	2.160	0,060	0,120	0,240
4,0	0,5	20	11.000	3.080	0,070	0,100	0,290	9.000	2.160	0,060	0,090	0,200
4,0	0,5	30	10.000	2.800	0,070	0,090	0,240	8.000	1.920	0,060	0,070	0,180
4,0	0,5	40	10.000	2.800	0,070	0,070	0,190	8.000	1.920	0,060	0,055	0,150

Hinweis:

Bei gleichen Schnittwerten der zylindrischen [30 6267] und der konischen [30 6268] Ausführung sind durch die erhöhte Stabilität des konischen Halses die Qualität der Oberflächen besser sowie eine höhere Lebensdauer erzielbar. Die erhöhte Stabilität des konischen Halses ermöglicht entweder eine Erhöhung des fz-Wertes um max. 20% oder eine Erhöhung des ap-Wertes um max. 10%. Bei der HSC-Bearbeitung können die Drehzahlen bis zu 400% erhöht werden. Dabei sollte der ae-Wert im unteren Bereich liegen.

Please note:

By using the same cutting data for the cylindrical neck [30 6267] and the conical neck [30 6268] you will achieve a better surface and the tool life will improved due to the more stable tool. Due to the more stable neck of the conical tool you can increase the feed per tooth by max. 20% or increase ap max. 10%. You can increase the speed up to 400% in HSC machining. The radial cutting depth ae should be in a lower range.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Gesenkräser mit Eckenradius
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius

HPC	Schlichten Finishing	30 6267	30 6268
		30 6269	30 6258

4.1 - 4.2 - 4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels austenitisch / ferritisch - austenitic / ferritic 35 - 45 HRC						8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
29.000	2.088	0,018	0,010	0,028		25.000	1.500	0,015	0,006	0,020	23.000	1.196	0,013	0,006	0,016
23.000	1.380	0,015	0,008	0,020		20.000	1.200	0,015	0,060	0,015	19.000	988	0,013	0,006	0,013
21.000	1.260	0,015	0,006	0,018		18.000	1.080	0,015	0,005	0,012	17.000	884	0,013	0,004	0,010
18.000	1.080	0,015	0,004	0,012		16.000	960	0,015	0,004	0,009	15.000	780	0,013	0,003	0,008
16.000	960	0,015	0,004	0,010		14.000	672	0,012	0,003	0,008	13.000	520	0,010	0,002	0,007
16.000	832	0,013	0,003	0,008		14.000	560	0,010	0,003	0,006	13.000	416	0,008	0,002	0,005
12.000	624	0,013	0,003	0,006		11.000	440	0,010	0,002	0,005	10.000	320	0,008	0,002	0,004
29.000	2.088	0,018	0,015	0,040		25.000	1.500	0,015	0,011	0,026	23.000	1.196	0,013	0,010	0,026
23.000	1.380	0,015	0,012	0,038		20.000	1.200	0,015	0,010	0,022	19.000	988	0,013	0,010	0,021
21.000	1.260	0,015	0,010	0,030		18.000	1.080	0,015	0,008	0,018	17.000	884	0,013	0,007	0,019
18.000	1.080	0,015	0,008	0,021		16.000	960	0,015	0,006	0,016	15.000	780	0,013	0,005	0,014
16.000	832	0,013	0,007	0,019		14.000	560	0,010	0,005	0,012	13.000	520	0,010	0,004	0,012
16.000	832	0,013	0,005	0,015		14.000	560	0,010	0,004	0,010	13.000	416	0,008	0,003	0,010
12.000	624	0,013	0,005	0,011		11.000	440	0,010	0,003	0,008	10.000	320	0,008	0,003	0,006
22.000	1.760	0,020	0,020	0,060		19.000	1.140	0,015	0,015	0,040	18.000	1.080	0,015	0,014	0,035
20.000	1.600	0,020	0,018	0,045		17.000	1.020	0,015	0,012	0,028	16.000	896	0,014	0,011	0,030
16.000	1.280	0,020	0,014	0,038		14.000	840	0,015	0,010	0,025	13.000	728	0,014	0,010	0,025
13.000	884	0,017	0,012	0,030		11.000	660	0,015	0,008	0,016	10.000	520	0,013	0,007	0,020
13.000	780	0,015	0,008	0,020		11.000	660	0,015	0,006	0,014	10.000	480	0,012	0,005	0,015
18.000	2.160	0,030	0,030	0,085		16.000	1.600	0,025	0,020	0,050	15.000	1.500	0,025	0,020	0,050
17.000	2.040	0,030	0,021	0,060		15.000	1.500	0,025	0,015	0,035	14.000	1.400	0,025	0,014	0,036
14.000	1.680	0,030	0,016	0,048		12.000	1.200	0,025	0,012	0,026	11.000	1.100	0,025	0,011	0,030
13.000	1.560	0,030	0,014	0,035		11.000	1.100	0,025	0,010	0,020	10.000	1.000	0,025	0,008	0,020
11.000	1.320	0,030	0,008	0,024		10.000	1.000	0,025	0,006	0,016	9.000	900	0,025	0,005	0,015
18.000	2.160	0,030	0,036	0,100		16.000	1.600	0,025	0,025	0,080	15.000	1.500	0,025	0,024	0,060
17.000	2.040	0,030	0,030	0,090		15.000	1.500	0,025	0,021	0,060	14.000	1.400	0,025	0,021	0,055
14.000	1.680	0,030	0,030	0,090		12.000	1.200	0,025	0,020	0,060	11.000	1.100	0,025	0,020	0,055
13.000	1.560	0,030	0,020	0,058		11.000	1.100	0,025	0,015	0,032	10.000	1.000	0,025	0,013	0,035
11.000	1.320	0,030	0,015	0,040		10.000	1.000	0,025	0,012	0,025	9.000	900	0,025	0,010	0,026
18.000	2.160	0,030	0,042	0,110		16.000	1.600	0,025	0,030	0,100	15.000	1.500	0,025	0,028	0,070
17.000	2.040	0,030	0,035	0,100		15.000	1.500	0,025	0,025	0,080	14.000	1.400	0,025	0,025	0,065
14.000	1.680	0,030	0,035	0,100		12.000	1.200	0,025	0,025	0,080	11.000	1.100	0,025	0,024	0,055
13.000	1.560	0,030	0,025	0,070		11.000	1.100	0,025	0,020	0,042	10.000	1.000	0,025	0,018	0,040
11.000	1.320	0,030	0,020	0,050		10.000	1.000	0,025	0,016	0,032	9.000	900	0,025	0,015	0,032
17.000	2.380	0,035	0,040	0,115		15.000	1.500	0,025	0,030	0,080	14.000	1.400	0,025	0,026	0,070
13.000	1.560	0,030	0,031	0,090		13.000	1.300	0,025	0,023	0,060	11.000	1.100	0,025	0,021	0,055
11.000	1.320	0,030	0,021	0,060		11.000	1.100	0,025	0,015	0,036	9.000	900	0,025	0,014	0,035
15.000	2.100	0,035	0,070	0,200		13.000	1.300	0,025	0,050	0,130	12.000	1.200	0,025	0,046	0,120
13.000	1.560	0,030	0,040	0,100		11.000	1.100	0,025	0,030	0,065	11.000	1.100	0,025	0,026	0,070
11.000	1.320	0,030	0,036	0,090		9.000	900	0,025	0,025	0,060	9.000	900	0,025	0,024	0,065
13.000	2.080	0,040	0,080	0,230		11.000	1.320	0,030	0,056	0,150	11.000	1.320	0,030	0,052	0,140
13.000	2.080	0,040	0,061	0,160		11.000	1.320	0,030	0,045	0,120	11.000	1.320	0,030	0,040	0,110
13.000	2.080	0,040	0,043	0,125		11.000	1.320	0,030	0,030	0,080	11.000	1.320	0,030	0,030	0,075
11.000	1.760	0,040	0,043	0,125		9.000	1.260	0,035	0,030	0,080	9.000	1.080	0,030	0,030	0,075
11.000	1.760	0,040	0,040	0,115		9.000	1.260	0,035	0,026	0,075	9.000	1.080	0,030	0,026	0,070
9.000	1.440	0,040	0,034	0,100		8.000	1.120	0,035	0,026	0,070	7.500	900	0,030	0,022	0,060
13.000	2.080	0,040	0,090	0,250		11.000	1.320	0,030	0,060	0,160	11.000	1.320	0,030	0,055	0,150
13.000	2.080	0,040	0,065	0,180		11.000	1.320	0,030	0,050	0,130	11.000	1.320	0,030	0,043	0,120
13.000	2.080	0,040	0,045	0,140		11.000	1.320	0,030	0,035	0,090	11.000	1.320	0,030	0,033	0,085
11.000	1.760	0,040	0,045	0,140		9.000	1.260	0,035	0,035	0,090	9.000	1.080	0,030	0,033	0,085
11.000	1.760	0,040	0,045	0,130		9.000	1.260	0,035	0,030	0,085	9.000	1.080	0,030	0,028	0,075
9.000	1.440	0,040	0,036	0,110		8.000	1.120	0,035	0,030	0,080	7.500	900	0,030	0,025	0,065
13.000	2.080	0,040	0,100	0,270		11.000	1.320	0,030	0,070	0,170	11.000	1.320	0,030	0,060	0,160
13.000	2.080	0,040	0,075	0,200		11.000	1.320	0,030	0,060	0,140	11.000	1.320	0,030	0,050	0,130
13.000	2.080	0,040	0,055	0,160		11.000	1.320	0,030	0,045	0,100	11.000	1.320	0,030	0,040	0,095
11.000	1.760	0,040	0,055	0,160		9.000	1.260	0,035	0,045	0,100	9.000	1.080	0,030	0,040	0,095
11.000	1.760	0,040	0,055	0,150		9.000	1.260	0,035	0,040	0,095	9.000	1.080	0,030	0,030	0,080
9.000	1.440	0,040	0,042	0,120		8.000	1.120	0,035	0,040	0,090	7.500	900	0,030	0,028	0,070
10.000	2.800	0,070	0,115	0,330		8.000	1.920	0,060	0,083	0,230	8.000	1.600	0,050	0,075	0,200
10.000	2.800	0,070	0,090	0,250		8.000	1.920	0,060	0,063	0,170	8.000	1.600	0,050	0,060	0,160
9.000	2.160	0,060	0,070	0,200		7.000	1.540	0,055	0,050	0,130	7.000	1.400	0,050	0,045	0,120
9.000	2.160	0,060	0,052	0,150		7.000	1.540	0,055	0,036	0,100	7.000	1.400	0,050	0,034	0,100
10.000	2.800	0,070	0,130	0,350		8.000	1.920	0,060	0,100	0,250	8.000	1.600	0,050	0,085	0,230
10.000	2.800	0,070	0,100	0,280		8.000	1.920	0,060	0,080	0,190	8.000	1.600	0,050	0,070	0,180
9.000	2.160	0,060	0,080	0,230		7.000	1.540	0,055	0,060	0,150	7.000	1.400	0,050	0,050	0,150
9.000	2.160	0,060	0,060	0,180		7.000	1.540	0,055	0,045	0,120	7.000	1.400	0,050	0,040	0,130

Hinweis:

Bei gleichen Schnittwerten der zylindrischen [30 6267] und der konischen [30 6268] Ausführung sind durch die erhöhte Stabilität des konischen Halses die Qualität der Oberflächen besser sowie eine höhere Lebensdauer erzielbar. Die erhöhte Stabilität des konischen Halses ermöglicht entweder eine Erhöhung des fz-Wertes um max. 20% **oder** eine Erhöhung des ap-Wertes um max. 10%. Bei der HSC-Bearbeitung können die Drehzahlen bis zu 400% erhöht werden. Dabei sollte der ae-Wert im unteren Bereich liegen.

Please note:

By using the same cutting data for the cylindrical neck [30 6267] and the conical neck [30 6268] you will achieve a better surface and the tool life will improved due to the more stable tool. Due to the more stable neck of the conical tool you can increase the feed per tooth by max. 20% **or** increase ap max. 10%. You can increase the speed up to 400% in HSC machining. The radial cutting depth ae should be in a lower range.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.



30 6267

30 6268

Schruppen

HPC

30 6269

30 6258

Roughing

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Gesenckfräser mit Eckenradius

Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius

Werkstoffgruppe Material group			1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat-treated steels < 35 HRC (1200 N/mm²)					
d1	r	l3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	
1,0	0,05	4	37.000	3.700	0,025	0,047	0,150 - 0,600	31.000	3.100	0,025	0,038	0,120 - 0,600	
1,0	0,05	6	33.000	3.300	0,025	0,026	0,085 - 0,600	28.000	2.800	0,025	0,020	0,070 - 0,600	
1,0	0,05	8	33.000	3.300	0,025	0,026	0,085 - 0,600	28.000	2.800	0,025	0,020	0,070 - 0,600	
1,0	0,05	10	33.000	3.300	0,025	0,016	0,055 - 0,600	28.000	2.800	0,025	0,012	0,050 - 0,600	
1,0	0,05	12	29.000	2.552	0,022	0,016	0,055 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,012	0,050 - 0,600	
1,0	0,05	16	29.000	2.320	0,020	0,010	0,035 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,008	0,030 - 0,600	
1,0	0,05	20	22.000	1.760	0,020	0,005	0,024 - 0,600	19.000	1.520	0,020	0,005	0,020 - 0,600	
1,0	0,1	4	37.000	4.440	0,030	0,068	0,215 - 0,600	31.000	3.348	0,027	0,055	0,180 - 0,600	
1,0	0,1	6	33.000	3.300	0,025	0,038	0,125 - 0,600	28.000	3.024	0,027	0,030	0,100 - 0,600	
1,0	0,1	8	33.000	3.300	0,025	0,038	0,125 - 0,600	28.000	3.024	0,027	0,030	0,100 - 0,600	
1,0	0,1	10	33.000	3.300	0,025	0,023	0,080 - 0,600	28.000	3.024	0,027	0,020	0,070 - 0,600	
1,0	0,1	12	29.000	2.900	0,025	0,023	0,080 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,020	0,060 - 0,600	
1,0	0,1	16	29.000	2.552	0,022	0,013	0,050 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,010	0,040 - 0,600	
1,0	0,1	20	22.000	1.936	0,022	0,008	0,030 - 0,600	19.000	1.520	0,020	0,007	0,030 - 0,600	
1,5	0,1	4	28.000	3.360	0,030	0,068	0,220 - 0,800	24.000	2.880	0,030	0,055	0,170 - 0,800	
1,5	0,1	8	26.000	2.600	0,025	0,058	0,180 - 0,800	22.000	2.200	0,025	0,045	0,150 - 0,800	
1,5	0,1	12	26.000	2.600	0,025	0,058	0,180 - 0,800	22.000	2.200	0,025	0,045	0,150 - 0,800	
1,5	0,1	15	23.000	2.300	0,025	0,035	0,118 - 0,800	20.000	1.600	0,020	0,030	0,100 - 0,800	
1,5	0,1	20	23.000	2.300	0,025	0,035	0,118 - 0,800	20.000	1.600	0,020	0,030	0,100 - 0,800	
2,0	0,05	4	22.000	4.400	0,050	0,138	0,430 - 1,100	18.000	3.600	0,050	0,110	0,350 - 1,100	
2,0	0,05	8	22.000	4.400	0,050	0,095	0,310 - 1,100	18.000	3.600	0,050	0,080	0,250 - 1,100	
2,0	0,05	12	20.000	3.600	0,045	0,054	0,170 - 1,100	17.000	2.720	0,040	0,045	0,140 - 1,100	
2,0	0,05	16	20.000	3.600	0,045	0,054	0,170 - 1,100	17.000	2.720	0,040	0,042	0,140 - 1,100	
2,0	0,05	20	20.000	3.600	0,045	0,030	0,110 - 1,100	17.000	2.720	0,040	0,025	0,090 - 1,100	
2,0	0,1	4	22.000	4.840	0,055	0,200	0,620 - 1,100	18.000	3.600	0,050	0,160	0,500 - 1,100	
2,0	0,1	8	22.000	4.840	0,055	0,138	0,430 - 1,100	18.000	3.600	0,050	0,110	0,340 - 1,100	
2,0	0,1	12	20.000	4.000	0,050	0,077	0,250 - 1,100	17.000	3.400	0,050	0,060	0,200 - 1,100	
2,0	0,1	16	20.000	4.000	0,050	0,077	0,250 - 1,100	17.000	3.400	0,050	0,060	0,200 - 1,100	
2,0	0,1	20	20.000	4.000	0,050	0,047	0,160 - 1,100	17.000	3.400	0,050	0,040	0,120 - 1,100	
2,0	0,2	4	22.000	5.280	0,060	0,240	0,700 - 1,200	18.000	3.960	0,055	0,190	0,600 - 1,200	
2,0	0,2	8	22.000	5.280	0,060	0,160	0,500 - 1,200	18.000	3.960	0,055	0,140	0,400 - 1,200	
2,0	0,2	12	20.000	4.400	0,055	0,100	0,280 - 1,200	17.000	3.740	0,055	0,080	0,250 - 1,200	
2,0	0,2	16	20.000	4.400	0,055	0,100	0,280 - 1,200	17.000	3.740	0,055	0,080	0,250 - 1,200	
2,0	0,2	20	20.000	4.400	0,055	0,060	0,180 - 1,200	17.000	3.740	0,055	0,060	0,150 - 1,200	
2,5	0,1	8	19.000	3.800	0,050	0,175	0,550 - 1,400	16.000	3.200	0,050	0,140	0,440 - 1,400	
2,5	0,1	16	18.000	2.880	0,040	0,075	0,250 - 1,400	15.000	2.400	0,040	0,060	0,200 - 1,400	
2,5	0,1	20	17.000	3.060	0,045	0,060	0,200 - 1,400	15.000	2.400	0,040	0,050	0,170 - 1,400	
2,5	0,2	8	19.000	4.180	0,055	0,220	0,670 - 1,400	16.000	3.200	0,050	0,175	0,540 - 1,400	
2,5	0,2	16	18.000	3.240	0,045	0,100	0,300 - 1,400	15.000	2.700	0,045	0,075	0,250 - 1,400	
2,5	0,2	20	17.000	3.400	0,050	0,075	0,250 - 1,400	15.000	3.000	0,050	0,060	0,200 - 1,400	
3,0	0,2	8	17.000	3.740	0,055	0,295	0,920 - 1,600	14.000	3.080	0,055	0,235	0,750 - 1,600	
3,0	0,2	12	17.000	3.740	0,055	0,200	0,640 - 1,600	14.000	3.080	0,055	0,165	0,520 - 1,600	
3,0	0,2	16	17.000	3.400	0,050	0,115	0,370 - 1,600	14.000	3.080	0,055	0,094	0,300 - 1,600	
3,0	0,2	20	15.000	3.000	0,050	0,115	0,370 - 1,600	13.000	2.600	0,050	0,094	0,300 - 1,600	
3,0	0,2	25	15.000	3.000	0,050	0,090	0,320 - 1,600	13.000	2.600	0,050	0,075	0,250 - 1,600	
3,0	0,2	30	15.000	3.000	0,050	0,075	0,250 - 1,600	13.000	2.600	0,050	0,060	0,200 - 1,600	
3,0	0,3	8	17.000	3.740	0,055	0,310	1,000 - 1,800	14.000	3.080	0,055	0,245	0,780 - 1,800	
3,0	0,3	12	17.000	3.740	0,055	0,220	0,700 - 1,800	14.000	3.080	0,055	0,175	0,540 - 1,800	
3,0	0,3	16	17.000	3.400	0,050	0,125	0,400 - 1,800	14.000	3.080	0,055	0,100	0,320 - 1,800	
3,0	0,3	20	15.000	3.000	0,050	0,125	0,400 - 1,800	13.000	2.600	0,050	0,100	0,320 - 1,800	
3,0	0,3	25	15.000	3.000	0,050	0,100	0,350 - 1,800	13.000	2.600	0,050	0,085	0,270 - 1,800	
3,0	0,3	30	15.000	3.000	0,050	0,085	0,280 - 1,800	13.000	2.600	0,050	0,070	0,220 - 1,800	
3,0	0,5	8	17.000	3.740	0,055	0,330	1,100 - 1,800	14.000	3.080	0,055	0,255	0,800 - 1,800	
3,0	0,5	12	17.000	3.740	0,055	0,240	0,730 - 1,800	14.000	3.080	0,055	0,185	0,560 - 1,800	
3,0	0,5	16	17.000	3.400	0,050	0,135	0,420 - 1,800	14.000	3.080	0,055	0,110	0,340 - 1,800	
3,0	0,5	20	15.000	3.000	0,050	0,135	0,420 - 1,800	13.000	2.600	0,050	0,110	0,340 - 1,800	
3,0	0,5	25	15.000	3.000	0,050	0,110	0,370 - 1,800	13.000	2.600	0,050	0,095	0,290 - 1,800	
3,0	0,5	30	15.000	3.000	0,050	0,095	0,290 - 1,800	13.000	2.600	0,050	0,080	0,240 - 1,800	
4,0	0,2	12	13.000	4.160	0,080	0,340	1,080 - 2,000	11.000	3.520	0,080	0,280	0,860 - 2,000	
4,0	0,2	20	11.000	3.080	0,070	0,170	0,550 - 2,000	10.000	2.800	0,070	0,142	0,450 - 2,000	
4,0	0,2	30	8.000	2.240	0,070	0,120	0,400 - 2,000	7.000	1.960	0,070	0,100	0,330 - 2,000	
4,0	0,2	40	7.000	1.960	0,070	0,090	0,320 - 2,000	7.000	1.960	0,070	0,075	0,250 - 2,000	
4,0	0,5	12	13.000	4.160	0,080	0,360	1,150 - 2,200	11.000	3.520	0,080	0,300	0,900 - 2,200	
4,0	0,5	20	11.000	3.080	0,070	0,190	0,600 - 2,200	10.000	2.800	0,070	0,155	0,480 - 2,200	
4,0	0,5	30	8.000	2.240	0,070	0,130	0,430 - 2,200	7.000	1.960	0,070	0,110	0,350 - 2,200	
4,0	0,5	40	7.000	1.960	0,070	0,100	0,350 - 2,200	7.000	1.960	0,070	0,085	0,270 - 2,200	

Hinweis:

Bei gleichen Schnittwerten der zylindrischen [30 6267] und der konischen [30 6268] Ausführung sind durch die erhöhte Stabilität des konischen Halses die Qualität der Oberflächen besser sowie eine höhere Lebensdauer erzielbar. Die erhöhte Stabilität des konischen Halses ermöglicht entweder eine Erhöhung des fz-Wertes um max. 20% oder eine Erhöhung des ap-Wertes um max. 10%. Bei der HSC-Bearbeitung können die Drehzahlen bis zu 400% erhöht werden. Dabei sollte der ae-Wert im unteren Bereich liegen.

Please note:

By using the same cutting data for the cylindrical neck [30 6267] and the conical neck [30 6268] you will achieve a better surface and the tool life will improved due to the more stable tool. Due to the more stable neck of the conical tool you can increase the feed per tooth by max. 20% or increase ap max. 10%. You can increase the speed up to 400% in HSC machining. The radial cutting depth ae should be in a lower range.

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Gesenkräser mit Eckenradius
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius

HPC

Schruppen
Roughing

30 6267

30 6268

30 6269

30 6258

	4.1 - 4.2 - 4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels austenitisch / ferritisch - austenitic / ferritic 35 - 45 HRC					8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
	33.000	3.300	0,025	0,042	0,135 - 0,600	28.000	2.240	0,020	0,030	0,100 - 0,600	26.000	2.080	0,020	0,030	0,090 - 0,600
	30.000	3.000	0,025	0,023	0,080 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,016	0,060 - 0,600	23.000	1.840	0,020	0,015	0,050 - 0,600
	30.000	3.000	0,025	0,023	0,080 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,016	0,060 - 0,600	23.000	1.840	0,020	0,015	0,050 - 0,600
	30.000	3.000	0,025	0,014	0,050 - 0,600	25.000	2.000	0,020	0,010	0,040 - 0,600	23.000	1.840	0,020	0,010	0,040 - 0,600
	26.000	2.080	0,020	0,014	0,050 - 0,600	22.000	1.670	0,019	0,010	0,040 - 0,600	21.000	1.260	0,015	0,010	0,035 - 0,600
	26.000	2.080	0,020	0,008	0,032 - 0,600	22.000	1.670	0,019	0,007	0,020 - 0,600	21.000	1.260	0,015	0,006	0,020 - 0,600
	20.000	1.600	0,020	0,005	0,020 - 0,600	17.000	1.224	0,018	0,006	0,020 - 0,600	16.000	960	0,015	0,004	0,015 - 0,600
	33.000	3.960	0,030	0,060	0,190 - 0,600	28.000	2.800	0,025	0,045	0,150 - 0,600	26.000	2.080	0,020	0,040	0,140 - 0,600
	30.000	3.000	0,025	0,035	0,110 - 0,600	25.000	2.500	0,025	0,025	0,080 - 0,600	23.000	1.840	0,020	0,022	0,080 - 0,600
	30.000	3.000	0,025	0,035	0,110 - 0,600	25.000	2.500	0,025	0,025	0,080 - 0,600	23.000	1.840	0,020	0,022	0,080 - 0,600
	30.000	3.000	0,025	0,020	0,070 - 0,600	22.000	2.200	0,025	0,015	0,050 - 0,600	23.000	1.840	0,020	0,012	0,050 - 0,600
	26.000	2.600	0,025	0,020	0,070 - 0,600	22.000	1.760	0,020	0,015	0,050 - 0,600	21.000	1.512	0,018	0,013	0,050 - 0,600
	26.000	2.080	0,020	0,012	0,045 - 0,600	22.000	1.584	0,018	0,008	0,030 - 0,600	21.000	1.260	0,015	0,008	0,030 - 0,600
	20.000	1.600	0,020	0,008	0,030 - 0,600	17.000	1.224	0,018	0,006	0,023 - 0,600	16.000	960	0,015	0,005	0,020 - 0,600
	25.000	3.000	0,030	0,060	0,190 - 0,800	21.000	2.100	0,025	0,045	0,150 - 0,800	20.000	1.600	0,020	0,040	0,140 - 0,800
	23.000	2.300	0,025	0,051	0,168 - 0,800	20.000	2.000	0,025	0,040	0,130 - 0,800	18.000	1.440	0,020	0,035	0,110 - 0,800
	23.000	2.300	0,025	0,053	0,168 - 0,800	20.000	2.000	0,025	0,040	0,130 - 0,800	18.000	1.440	0,020	0,035	0,110 - 0,800
	21.000	2.016	0,024	0,031	0,110 - 0,800	18.000	1.440	0,020	0,023	0,080 - 0,800	16.000	1.152	0,018	0,020	0,070 - 0,800
	21.000	2.016	0,024	0,031	0,110 - 0,800	18.000	1.440	0,020	0,022	0,080 - 0,800	16.000	1.152	0,018	0,020	0,070 - 0,800
	20.000	4.000	0,050	0,125	0,390 - 1,100	16.000	2.560	0,040	0,090	0,290 - 1,100	15.000	2.100	0,035	0,080	0,270 - 1,100
	20.000	4.000	0,050	0,090	0,280 - 1,100	16.000	2.560	0,040	0,062	0,200 - 1,100	15.000	2.100	0,035	0,057	0,190 - 1,100
	18.000	3.240	0,045	0,048	0,160 - 1,100	15.000	2.400	0,040	0,034	0,120 - 1,100	14.000	1.960	0,035	0,030	0,110 - 1,100
	18.000	3.240	0,045	0,050	0,160 - 1,100	15.000	2.400	0,040	0,034	0,120 - 1,100	14.000	1.960	0,035	0,030	0,110 - 1,100
	18.000	3.240	0,045	0,030	0,100 - 1,100	15.000	2.400	0,040	0,025	0,090 - 1,100	14.000	1.960	0,035	0,020	0,070 - 1,100
	20.000	4.000	0,050	0,180	0,550 - 1,100	16.000	2.880	0,045	0,130	0,400 - 1,100	15.000	2.280	0,038	0,120	0,380 - 1,100
	20.000	4.000	0,050	0,125	0,380 - 1,100	16.000	2.560	0,040	0,090	0,290 - 1,100	15.000	2.280	0,038	0,080	0,270 - 1,100
	18.000	3.600	0,050	0,070	0,230 - 1,100	15.000	2.400	0,040	0,050	0,170 - 1,100	14.000	2.000	0,035	0,045	0,150 - 1,100
	18.000	3.600	0,050	0,070	0,230 - 1,100	15.000	2.400	0,040	0,050	0,160 - 1,100	14.000	2.000	0,035	0,045	0,150 - 1,100
	18.000	3.600	0,050	0,040	0,145 - 1,100	15.000	2.400	0,040	0,030	0,100 - 1,100	14.000	2.000	0,035	0,030	0,090 - 1,100
	20.000	4.000	0,050	0,200	0,600 - 1,200	16.000	3.200	0,050	0,150	0,500 - 1,200	15.000	2.400	0,040	0,140	0,420 - 1,200
	20.000	4.000													

30 6265

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	0,2 × 0,05 rp × 2	0,2 × 0,05 rp × 3	0,4 × 0,05 rp × 4	0,4 × 0,05 rp × 5	0,4 × 0,05 rp × 6	0,5 × 0,05 rp × 5	0,5 × 0,05 rp × 8	0,5 × 0,05 rp × 10	
2.3- 2.6	Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm ²) Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm ²)	ap = 0,005	0,004	0,006	0,006	0,004	0,010	0,006	0,005	
		n = 45.000	40.000	36.000	32.000	28.000	34.000	27.000	20.000	
		fz = 0,015	0,010	0,018	0,016	0,012	0,02	0,015	0,014	
8.1/8.4	Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm ²) Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm ²)	Vf = 1.200	800	1.200	1.000	800	1.500	1.000	700	
		ap = 0,005	0,004	0,005	0,005	0,003	0,010	0,005	0,004	
		n = 42.000	38.000	33.000	30.000	26.000	32.000	25.000	19.000	
8.2	Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm ²) Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm ²)	fz = 0,014	0,008	0,016	0,015	0,010	0,018	0,012	0,012	
		Vf = 1.100	700	1.200	900	700	1.200	700	500	
		ap = 0,005	0,003	0,004	0,004	0,003	0,007	0,004	0,003	
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	n = 37.000	36.000	30.000	27.000	25.000	28.000	22.000	17.000	
		fz = 0,012	0,007	0,015	0,014	0,008	0,015	0,010	0,010	
		Vf = 1.000	600	1.000	800	600	900	500	400	
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap = 0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,006	0,003	0,002	
		n = 35.000	34.000	27.000	24.000	22.000	26.000	20.000	15.000	
		fz = 0,010	0,006	0,013	0,012	0,009	0,012	0,008	0,008	
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	Vf = 800	500	700	600	400	600	400	300	

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	0,6 × 0,06 rp × 6	0,6 × 0,06 rp × 8	0,6 × 0,06 rp × 10	0,6 × 0,06 rp × 12	0,6 × 0,06 rp × 15	0,8 × 0,08 rp × 6	0,8 × 0,08 rp × 12	0,8 × 0,08 rp × 16	
2.3- 2.6	Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm ²) Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm ²)	ap = 0,036	0,030	0,020	0,008	0,004	0,04	0,016	0,008	
		n = 30.000	26.000	24.000	22.000	18.000	36.000	31.000	27.000	
		fz = 0,028	0,027	0,025	0,025	0,024	0,022	0,020	0,015	
8.1/8.4	Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm ²) Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm ²)	Vf = 1.700	1.400	1.200	1.100	900	1.600	1.400	1.100	
		ap = 0,035	0,010	0,008	0,007	0,004	0,032	0,014	0,006	
		n = 28.000	25.000	23.000	21.000	17.000	33.000	30.000	26.000	
8.2	Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm ²) Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm ²)	fz = 0,022	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020	0,018	0,012	
		Vf = 1.200	1.100	1.000	900	700	1.500	1.100	900	
		ap = 0,028	0,020	0,010	0,006	0,003	0,028	0,012	0,005	
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	n = 27.000	24.000	21.000	19.000	15.000	30.000	26.000	23.000	
		fz = 0,020	0,016	0,015	0,018	0,018	0,018	0,016	0,010	
		Vf = 1.100	1.000	900	700	500	1.200	1.100	900	
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap = 0,025	0,015	0,010	0,005	0,003	0,025	0,010	0,004	
		n = 27.000	23.000	20.000	17.000	14.000	27.000	24.000	21.000	
		fz = 0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014	0,009	
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	Vf = 900	700	600	500	400	1.000	800	600	

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	1,0 × 0,1 rp × 8	1,0 × 0,1 rp × 10	1,0 × 0,1 rp × 15	1,0 × 0,1 rp × 20	1,0 × 0,1 rp × 25	1,0 × 0,1 rp × 30	1,5 × 0,15 rp × 15	1,5 × 0,15 rp × 25	1,5 × 0,15 rp × 30
2.3- 2.6	Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm ²) Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm ²)	ap = 0,035	0,032	0,025	0,018	0,015	0,012	0,04	0,028	0,025
		n = 32.000	32.000	28.000	22.000	17.000	17.000	22.000	16.000	14.000
		fz = 0,032	0,030	0,028	0,026	0,025	0,025	0,03	0,03	0,03
8.1/8.4	Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm ²) Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm ²)	Vf = 2.100	2.000	1.800	1.200	1.000	1.000	1.400	1.000	800
		ap = 0,030	0,028	0,022	0,016	0,014	0,012	0,035	0,025	0,020
		n = 30.000	30.000	26.000	20.000	16.000	16.000	21.000	15.000	13.000
8.2	Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm ²) Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm ²)	fz = 0,030	0,028	0,026	0,024	0,023	0,022	0,028	0,025	0,025
		Vf = 1.800	1.600	1.600	1.100	900	800	1.200	800	700
		ap = 0,025	0,022	0,018	0,012	0,010	0,011	0,028	0,018	0,016
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	n = 25.000	26.000	23.000	17.000	15.000	14.000	18.000	14.000	12.000
		fz = 0,030	0,030	0,025	0,022	0,021	0,021	0,026	0,024	0,022
		Vf = 1.600	1.700	1.400	900	700	600	1.100	700	600
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap = 0,022	0,020	0,016	0,010	0,009	0,010	0,025	0,016	0,014
		n = 25.000	24.000	22.000	16.000	14.000	13.000	17.000	13.000	11.000
		fz = 0,028	0,026	0,024	0,020	0,020	0,020	0,024	0,022	0,02
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	Vf = 1.400	1.250	1.200	700	600	500	900	600	400

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	2,0 × 0,2 rp × 20	2,0 × 0,2 rp × 25	2,0 × 0,2 rp × 30	2,0 × 0,2 rp × 40	2,0 × 0,2 rp × 50	3,0 × 0,3 rp × 30	3,0 × 0,3 rp × 40	3,0 × 0,3 rp × 50	3,0 × 0,3 rp × 60
2.3- 2.6	Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm ²) Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm ²)	ap = 0,045	0,045	0,04	0,030	0,015	0,065	0,06	0,045	0,025
		n = 17.000	16.000	15.000	11.000	9.000	13.000	12.000	9.000	7.000
		fz = 0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,065	0,06	0,05	0,05
8.1/8.4	Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm ²) Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm ²)	Vf = 2200	2.100	1.900	1.200	1.000	1.500	1.400	900	800
		ap = 0,040	0,038	0,035	0,028	0,014	0,06	0,05	0,04	0,02
		n = 18.000	16.000	14.000	10.000	9.000	12.000	11.000	8.000	6.000
8.2	Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm ²) Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm ²)	fz = 0,06	0,05	0,05	0,045	0,045	0,055	0,05	0,045	0,045
		Vf = 1800	1.700	1.600	1.100	900	1.300	1.200	800	700
		ap = 0,032	0,030	0,028	0,022	0,010	0,05	0,045	0,03	0,02
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	n = 14.000	13.000	12.000	9.000	8.000	12.000	10.000	7.000	6.000
		fz = 0,06	0,05	0,05	0,04	0,040	0,05	0,045	0,04	0,04
		Vf = 1600	1.500	1.400	900	800	1.100	1.000	700	600
8.4	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap = 0,030	0,028	0,025	0,020					

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

30 6266

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	0,2 × 1,0	0,2 × 1,5	0,2 × 2,0	0,2 × 3,0	0,4 × 2	0,4 × 3	0,4 × 4	0,4 × 5	0,4 × 6	0,5 × 2	0,5 × 4	0,6 × 6	0,6 × 8	0,6 × 10	0,6 × 12	0,6 × 15
2.3-2.6	Werkstähle < 35 HRC [1140 N/mm ²]	ap= 0,015 ae= 0,045 n= 42.000 fz= 0,022 Vf= 2.200	0,008 0,023 44.000 0,020 1.900	0,005 0,018 44.000 0,020 1.900	0,004 0,010 39.000 0,020 1.700	0,030 0,090 39.000 0,030 2.600	0,018 0,050 35.000 0,030 2.100	0,008 0,022 35.000 0,028 2.000	0,006 0,018 32.000 0,027 1.800	0,005 0,016 30.000 0,025 1.600	0,040 0,12 39.000 0,030 2.700	0,035 0,10 36.000 0,028 2.200	0,018 0,05 36.000 0,028 2.000	0,017 0,05 32.000 0,028 1.800	0,014 0,04 32.000 0,025 1.600	0,009 0,025 24.000 0,024 1.200	0,004 0,015 20.000 0,022 1.000
	Werkstähle < 45 HRC [1460 N/mm ²]	ap= 0,012 ae= 0,040 n= 42.000 fz= 0,020 Vf= 1.800	0,006 0,020 40.000 0,020 1.700	0,005 0,016 42.000 0,017 1.500	0,003 0,010 37.000 0,018 1.400	0,027 0,080 37.000 0,030 2.200	0,016 0,045 33.000 0,030 2.000	0,006 0,020 33.000 0,024 1.700	0,005 0,016 29.000 0,022 1.500	0,004 0,10 27.000 0,025 1.300	0,035 0,10 38.000 0,025 1.800	0,030 0,09 34.000 0,025 2.000	0,015 0,05 33.000 0,022 1.700	0,015 0,05 30.000 0,022 1.600	0,012 0,03 30.000 0,021 1.400	0,008 0,023 22.000 0,022 1.000	0,004 0,012 19.000 0,020 900
	Gehärtete Stähle < 55 HRC [1930 N/mm ²]	ap= 0,01 ae= 0,30 n= 37.000 fz= 0,020 Vf= 1.400	0,005 0,015 37.000 0,018 1.400	0,005 0,012 37.000 0,016 1.400	0,003 0,007 32.000 0,018 1.200	0,022 0,065 33.000 0,025 1.700	0,012 0,038 30.000 0,025 1.500	0,006 0,018 30.000 0,023 1.500	0,004 0,013 26.000 0,023 13.000	0,003 0,010 24.000 0,021 12.000	0,030 0,09 34.000 0,024 1.400	0,026 0,08 30.000 0,024 1.600	0,012 0,04 29.000 0,023 1.500	0,012 0,035 27.000 0,023 1.300	0,010 0,024 26.000 0,022 1.100	0,007 0,020 20.000 0,020 900	0,003 0,011 17.000 0,020 700
	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap= 0,009 ae= 0,025 n= 34.000 fz= 0,015 Vf= 1.200	0,004 0,015 34.000 0,015 1.100	0,003 0,012 34.000 0,014 1.000	0,002 0,009 30.000 0,015 900	0,020 0,060 30.000 0,022 1.400	0,012 0,035 27.000 0,022 1.200	0,005 0,015 27.000 0,020 1.200	0,004 0,012 24.000 0,020 1.000	0,003 0,10 31.000 0,018 1.200	0,028 0,08 28.000 0,020 1.200	0,025 0,07 28.000 0,022 1.200	0,011 0,03 27.000 0,02 1.200	0,010 0,032 25.000 0,02 1.000	0,009 0,025 25.000 0,017 800	0,005 0,016 18.000 0,016 600	0,003 0,010 16.000 0,015 500
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	0,8 × 4	0,8 × 6	0,8 × 8	0,8 × 12	0,8 × 16	1,0 × 6	1,0 × 8	1,0 × 10	1,0 × 15	1,0 × 20	1,0 × 25	1,0 × 30	1,0 × 35			
2.3-2.6	Werkstähle < 35 HRC [1140 N/mm ²]	ap= 0,050 ae= 0,15 n= 40.000 fz= 0,039 Vf= 3.000	0,040 0,12 36.000 0,035 2.600	0,02 0,07 36.000 0,032 2.500	0,016 0,05 32.000 0,030 2.200	0,015 0,045 24.000 0,028 1.400	0,05 0,14 33.000 0,04 2.700	0,05 0,14 33.000 0,04 2.700	0,03 0,09 32.000 0,04 2.700	0,025 0,07 28.000 0,04 2.500	0,018 0,05 22.000 0,035 1.600	0,015 0,045 18.000 0,033 1.300	0,014 0,04 17.000 0,03 1.300	0,008 0,025 17.000 0,03 1.300			
	Werkstähle < 45 HRC [1460 N/mm ²]	ap= 0,045 ae= 0,14 n= 37.000 fz= 0,035 Vf= 2.600	0,035 0,10 33.000 0,035 2.400	0,020 0,05 33.000 0,03 2.200	0,015 0,045 30.000 0,028 1.800	0,013 0,04 23.000 0,025 1.200	0,04 0,12 30.000 0,04 2.500	0,04 0,12 30.000 0,04 2.500	0,025 0,08 30.000 0,03 2.200	0,02 0,06 27.000 0,03 2.000	0,015 0,04 21.000 0,03 1.400	0,014 0,04 17.000 0,03 1.200	0,014 0,04 17.000 0,03 1.200	0,008 0,02 17.000 0,03 1.200			
	Gehärtete Stähle < 55 HRC [1930 N/mm ²]	ap= 0,040 ae= 0,12 n= 33.000 fz= 0,030 Vf= 2.100	0,028 0,08 30.000 0,03 2.000	0,015 0,05 30.000 0,028 1.800	0,012 0,040 26.000 0,026 1.700	0,010 0,03 20.000 0,025 1.000	0,03 0,01 27.000 0,035 2.000	0,03 0,01 27.000 0,035 2.000	0,02 0,06 27.000 0,035 2.000	0,016 0,05 24.000 0,033 1.800	0,012 0,04 18.000 0,03 1.200	0,010 0,03 15.000 0,03 900	0,010 0,03 15.000 0,03 900	0,006 0,02 15.000 0,03 900			
	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap= 0,035 ae= 0,10 n= 30.000 fz= 0,028 Vf= 1.700	0,020 0,07 27.000 0,024 1.500	0,015 0,04 27.000 0,022 1.400	0,011 0,034 25.000 0,024 1.200	0,010 0,030 19.000 0,020 800	0,03 0,09 25.000 0,030 1.600	0,03 0,09 25.000 0,030 1.600	0,02 0,06 25.000 0,03 1.600	0,016 0,05 22.000 0,03 1.400	0,012 0,035 17.000 0,025 900	0,009 0,03 14.000 0,025 700	0,009 0,03 14.000 0,025 700	0,005 0,015 14.000 0,025 700			
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	1,5 × 8	1,5 × 10	1,5 × 12	1,5 × 15	1,5 × 20	1,5 × 30	2,0 × 8	2,0 × 12	2,0 × 16	2,0 × 20	2,0 × 25	2,0 × 30	2,0 × 35	2,0 × 40	2,0 × 50	
2.3-2.6	Werkstähle < 35 HRC [1140 N/mm ²]	ap= 0,060 ae= 0,18 n= 25.000 fz= 0,045 Vf= 2.200	0,060 0,18 25.000 0,045 2.200	0,060 0,18 25.000 0,045 2.200	0,040 0,12 25.000 0,040 2.100	0,035 0,10 22.000 0,040 1.900	0,025 0,070 22.000 0,040 1.900	0,12 0,40 21.000 0,08 3.200	0,08 0,22 19.000 0,07 2.700	0,08 0,21 19.000 0,07 2.600	0,06 0,18 18.000 0,06 2.500	0,06 0,18 16.000 0,06 2.200	0,04 0,12 16.000 0,06 2.200	0,04 0,12 13.000 0,06 1.500	0,03 0,09 13.000 0,06 1.500	0,015 0,04 10.000 0,05 1.300	
	Werkstähle < 45 HRC [1460 N/mm ²]	ap= 0,055 ae= 0,16 n= 24.000 fz= 0,040 Vf= 2.000	0,055 0,15 24.000 0,040 2.000	0,055 0,14 24.000 0,040 2.000	0,035 0,10 24.000 0,035 1.700	0,030 0,09 21.000 0,034 1.500	0,020 0,06 21.000 0,032 1.500	0,12 0,35 20.000 0,07 2.800	0,07 0,20 18.000 0,06 2.500	0,07 0,18 18.000 0,06 2.400	0,05 0,15 17.000 0,06 2.200	0,05 0,15 16.000 0,05 1.900	0,03 0,10 15.000 0,05 1.800	0,03 0,10 12.000 0,04 1.300	0,025 0,08 12.000 0,04 1.300	0,12 0,04 10.000 0,04 1.100	
	Gehärtete Stähle < 55 HRC [1930 N/mm ²]	ap= 0,045 ae= 0,12 n= 21.000 fz= 0,035 Vf= 1.600	0,045 0,11 21.000 0,035 1.600	0,045 0,11 21.000 0,035 1.600	0,028 0,08 21.000 0,032 1.500	0,025 0,07 19.000 0,030 1.300	0,017 0,05 18.000 0,030 1.300	0,09 0,25 17.000 0,06 2.100	0,05 0,16 16.000 0,05 2.000	0,04 0,15 16.000 0,05 1.900	0,04 0,12 16.000 0,05 1.800	0,04 0,12 13.000 0,05 1.700	0,04 0,12 13.000 0,05 1.700	0,025 0,08 11.000 0,05 1.100	0,025 0,08 11.000 0,05 1.100	0,11 0,03 8.000 0,04 900	
	Gehärtete Stähle < 70 HRC Hardened steels < 70 HRC	ap= 0,040 ae= 0,10 n= 20.000 fz= 0,030 Vf= 1.300	0,040 0,10 20.000 0,030 1.300	0,045 0,07 19.000 0,028 1.300	0,025 0,07 18.000 0,027 1.200	0,022 0,06 17.000 0,025 1.100	0,015 0,05 17.000 0,025 1.100	0,09 0,25 16.000 0,05 1.800	0,05 0,16 15.000 0,04 1.600	0,04 0,15 15.000 0,04 1.500	0,038 0,12 15.000 0,04 1.400	0,038 0,11 12.000 0,04 1.300	0,025 0,08 12.000 0,04 1.300	0,024 0,07 10.000 0,04 800	0,02 0,06 10.000 0,04 800	0,08 0,03 8.000 0,03 700	
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff HRC N/mm ² Material HRC N/mm ²	3,0 × 8	3,0 × 16	3,0 × 20	3,0 × 30	3,0 × 40	3,0 × 50	3,0 × 60									
2.3-2.6	Werkstähle < 35 HRC [1140 N/mm ²]	ap= 0,29 ae= 0,80 n= 16.000 fz= 0,08 Vf= 2.500	0,18 0,55 14.000 0,07 2.000	0,12 0,40 14.000 0,06 2.000	0,08 0,23 14.000 0,06 2.000	0,06 0,18 12.000 0,06 1.800	0,04 0,12 10.000 0,05 1.100	0,025 0,08 10.000 0,05 1.100									
	Werkstähle < 45 HRC [1460 N/mm ²]	ap= 0,24 ae= 0,70 n= 15.000 fz= 0,07 Vf= 2.100	0,17 0,50 13.000 0,06 1.800														

30 6284

Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetall Universalfräser
Recommended cutting data for solid carbide end mills

Werkstoff Material	Guss cast iron <150 HB					Guss cast iron 150-200 HB					Guss cast iron <200-250 HB					Guss cast iron <250-300 HB									
	unlegierter Stahl carbon steels <850 N/mm²					Vergütungsstahl heat treatable steels <1200 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 800-1350 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 1350-1620 N/mm²					Rostfreier Stahl stainless steels <800 N/mm²				

Schnittwerte: Nuten / Schruppen / ~ ap= 50-150 % - ae= 100 %
Cutting data: Slot milling / Roughing / ~ ap= 50-150 % - ae= 100 %

Werkstoffgruppe Material group			1.1-1.5					2.1-2.6					3.1					3.2					4.1/4.2				
d	l2	Z	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
0,4	3	2	0,400	0,200	65	0,007	1.117	0,400	0,200	50	0,006	716	0,400	0,160	43	0,005	487	0,400	0,100	38	0,004	376	0,400	0,100	35	0,004	326
0,6	3	2	0,600	0,300	65	0,007	745	0,600	0,300	50	0,006	477	0,600	0,240	43	0,005	325	0,600	0,150	38	0,004	251	0,600	0,150	35	0,004	217
0,8	3	2	0,800	0,400	65	0,007	559	0,800	0,400	50	0,006	358	0,800	0,320	43	0,005	244	0,800	0,200	38	0,004	188	0,800	0,200	35	0,004	163
1,0	5	2	1,000	0,500	65	0,007	447	1,000	0,500	50	0,006	286	1,000	0,400	43	0,005	195	1,000	0,250	38	0,004	150	1,000	0,250	35	0,004	130
1,5	5	2	1,500	0,750	65	0,007	298	1,500	0,750	50	0,006	191	1,500	0,600	43	0,005	130	1,500	0,380	38	0,004	100	1,500	0,380	35	0,004	87

Werkstoff Material	Guss cast iron <150 HB					Guss cast iron 150-200 HB					Guss cast iron <200-250 HB					Guss cast iron <250-300 HB									
	unlegierter Stahl carbon steels <850 N/mm²					Vergütungsstahl heat treatable steels <1200 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 800-1350 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 1350-1620 N/mm²					Rostfreier Stahl stainless steels <800 N/mm²				

Schnittwerte: Konturfräsen / Schruppen / ~ ap= 100-150 % - ae= 25-50 %
Cutting data: Contour milling / Roughing / ~ ap= 100-150 % - ae= 25-50 %

Werkstoffgruppe Material group			1.1-1.5					2.1-2.6					3.1					3.2					4.1/4.2				
d	l2	Z	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
0,4	3	2	0,200	0,600	72	0,012	2.130	0,200	0,600	55	0,010	1.366	0,140	0,600	47	0,008	929	0,100	0,400	41	0,007	717	0,200	0,600	39	0,007	621
0,6	3	2	0,300	0,900	72	0,012	1.420	0,300	0,900	55	0,010	910	0,210	0,900	47	0,008	619	0,150	0,600	41	0,007	478	0,300	0,900	39	0,007	414
0,8	3	2	0,400	1,200	72	0,012	1.065	0,400	1,200	55	0,010	683	0,280	1,200	47	0,008	464	0,200	0,800	41	0,007	358	0,400	1,200	39	0,007	311
1,0	5	2	0,500	1,500	72	0,012	852	0,500	1,500	55	0,010	546	0,350	1,500	47	0,008	371	0,250	1,000	41	0,007	287	0,500	1,500	39	0,007	249
1,5	5	2	0,750	2,250	72	0,012	568	0,750	2,250	55	0,010	364	0,530	2,250	47	0,008	248	0,380	1,500	41	0,007	191	0,750	2,250	39	0,007	166

Werkstoff Material	Guss cast iron <150 HB					Guss cast iron 150-200 HB					Guss cast iron <200-250 HB					Guss cast iron <250-300 HB									
	unlegierter Stahl carbon steels <850 N/mm²					Vergütungsstahl heat treatable steels <1200 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 800-1350 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 1350-1620 N/mm²					Rostfreier Stahl stainless steels <800 N/mm²				

Schnittwerte: Konturfräsen / Schlichten (HSC) / ~ ap= 100-150 % - ae= 10-25 %
Cutting data: Countour milling / Finishing (HS) / ~ ap= 100-150 % - ae= 10-25 %

Werkstoffgruppe Material group			1.1-1.5					2.1-2.6					3.1					3.2					4.1/4.2				
d	l2	Z	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
0,4	3	2	0,060	0,500	34	0,007	599	0,008	0,600	55	0,014	2.458	0,070	0,600	47	0,010	1071	0,050	0,400	41	0,008	827	0,090	0,600	39	0,008	717
0,6	3	2	0,090	0,750	34	0,007	400	0,120	0,900	55	0,014	1.639	0,110	0,900	47	0,010	714	0,070	0,600	41	0,008	551	0,130	0,900	39	0,008	478
0,8	3	2	0,120	1,000	34	0,007	300	0,160	1,200	55	0,014	1.229	0,140	1,200	47	0,010	536	0,100	0,800	41	0,008	414	0,180	1,200	39	0,008	358
1,0	5	2	0,150	1,250	34	0,007	240	0,200	1,500	55	0,014	983	0,180	1,500	47	0,010	429	0,120	1,000	41	0,008	331	0,220	1,500	39	0,008	287
1,5	5	2	0,230	1,880	34	0,007	160	0,300	2,250	55	0,014	655	0,270	2,250	47	0,010	286	0,180	1,500	41	0,008	221	0,330	2,250	39	0,008	191

Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetall Universalfräser
Recommended cutting data for solid carbide end mills

30 6284

	Rostfreier Stahl stainless steels >800 N/mm ²					Titan/Inconel/Nickel-Legierung titan/inconel/nickel-alloy					Aluminiumlegierung aluminum alloy <6 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy 6-12 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy >12 % SI.				
	4.3					5.1-5.5/6.1-6.2					9.1-9.2					9.1-9.2					9.1-9.2				
	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
	0,400	0,080	31	0,004	272	0,400	0,020	50	0,003	191	0,400	0,050	60	0,009	1.289	0,400	0,400	60	0,007	1.031	0,400	0,300	50	0,006	714
	0,600	0,120	31	0,004	182	0,600	0,030	50	0,003	127	0,600	0,750	65	0,009	933	0,600	0,600	75	0,008	895	0,600	0,450	65	0,006	814
	0,800	0,160	31	0,004	136	0,800	0,040	50	0,003	96	0,800	1,000	100	0,009	1.117	0,800	0,800	100	0,008	931	0,800	0,600	85	0,006	584
	1,000	0,200	31	0,004	109	1,000	0,050	50	0,003	76	1,000	1,250	150	0,010	1.392	1,000	1,000	150	0,008	1.160	1,000	0,750	130	0,006	745
	1,500	0,300	31	0,004	73	1,500	0,080	50	0,003	51	1,500	1,880	200	0,010	1.283	1,500	1,500	200	0,008	1.070	1,500	1,130	170	0,006	623

	Rostfreier Stahl stainless steels >800 N/mm ²					Titan/Inconel/Nickel-Legierung titan/inconel/nickel-alloy					Aluminiumlegierung aluminum alloy <6 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy 6-12 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy >12 % SI.				
	4.3					5.1-5.5/6.1-6.2					9.1-9.2					9.1-9.2					9.1-9.2				
	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
	0,140	0,500	34	0,006	519	0,100	0,400	28	0,005	364	0,200	0,800	65	0,016	2.476	0,200	0,700	65	0,012	1.857	0,200	0,600	55	0,010	1.310
	0,210	0,750	34	0,006	346	0,150	0,600	28	0,005	243	0,300	1,200	70	0,016	1.787	0,300	1,050	85	0,013	1.763	0,300	0,900	70	0,010	1.114
	0,280	1,000	34	0,006	260	0,200	0,800	28	0,005	182	0,400	1,600	110	0,016	2.130	0,400	1,400	110	0,014	1.775	0,400	1,200	95	0,010	1.135
	0,350	1,250	34	0,006	208	0,250	1,000	28	0,005	146	0,500	2,000	165	0,017	2.655	0,500	1,750	165	0,014	2.212	0,500	1,500	140	0,010	1.337
	0,530	1,880	34	0,006	139	0,380	1,500	28	0,005	97	0,750	3,000	220	0,017	2.447	0,750	2,630	220	0,015	2.039	0,750	2,250	190	0,010	1.210

	Rostfreier Stahl stainless steels >800 N/mm ²					Titan/Inconel/Nickel-Legierung titan/inconel/nickel-alloy					Aluminiumlegierung aluminum alloy <6 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy 6-12 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy >12 % SI.				
	4.3					5.1-5.5/6.1-6.2					9.1-9.2					9.1-9.2					9.1-9.2				
	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
	0,060	0,500	34	0,007	599	0,020	0,400	28	0,006	420	0,120	0,800	65	0,018	2.786	0,100	0,700	65	0,014	2.167	0,080	0,600	55	0,012	1.571
	0,090	0,750	34	0,007	400	0,040	0,600	28	0,006	280	0,180	1,200	70	0,018	2.011	0,150	1,050	85	0,015	2.035	0,120	0,900	70	0,012	1.286
	0,120	1,000	34	0,007	300	0,050	0,800	28	0,006	210	0,280	1,600	110	0,019	2.458	0,200	1,400	110	0,016	2.048	0,160	1,200	95	0,012	1.363
	0,150	1,250	34	0,007	240	0,060	1,000	28	0,006	168	0,300	2,000	165	0,019	3.063	0,250	1,750	165	0,016	2.553	0,200	1,500	140	0,012	1.543
	0,230	1,880	34	0,007	160	0,090	1,500	28	0,006	112	0,450	3,000	220	0,020	2.824	0,380	2,630	220	0,017	2.353	0,300	2,250	190	0,012	1.452

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6286

Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetall Universalfräser, Kugel
Recommended cutting data for solid carbide ball nose end mills

Werkstoff Material	Guss cast iron <150 HB						Guss cast iron 150-200 HB					Guss cast iron <200-250 HB					Guss cast iron <250-300 HB									
	unlegierter Stahl carbon steels <850 N/mm²						Vergütungsstahl heat treatable steels <1200 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 800-1350 N/mm²					Werkzeugstahl tool steels 1350-1620 N/mm²					Rostfreier Stahl stainless steels <800 N/mm²				

Schnittwerte: Nuten / Schruppen / ~ ap= 5-10 % - ae= 100 %
Cutting data: Slot milling / Roughing / ~ ap= 5-10 % - ae= 100 %

Werkstoffgruppe Material group			1.1-1.5						2.1-2.6					3.1					3.2					4.1/4.2				
d	l2	Z	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min		ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
0,4	3	2	0,400	0,020	60	0,010	917		0,400	0,020	45	0,008	573	0,400	0,016	40	0,006	408	0,400	0,012	35	0,006	312	0,400	0,012	35	0,005	290</

Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetall Universalfräser, Kugel
Recommended cutting data for solid carbide ball nose end mills

30 6286

	Rostfreier Stahl stainless steels >800 N/mm ²					Titan/Inconel/Nickel-Legierung titan/inconel/nickel-alloy					Aluminiumlegierung aluminum alloy <6 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy 6-12 % SI.					Aluminiumlegierung aluminum alloy >12 % SI.				
	4.3					5.1-5.5/6.1-6.2					9.1-9.2					9.1-9.2					9.1-9.2				
	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	fz mm	Vf mm/min
	0,400	0,010	30	0,005	236	0,400	0,008	25	0,004	167	0,400	0,100	55	0,012	1.051	0,400	0,080	55	0,010	841	0,400	0,060	50	0,008	611
	0,600	0,014	45	0,007	324	0,600	0,012	35	0,006	215	0,600	0,150	85	0,017	1.489	0,600	0,120	105	0,014	1.533	0,600	0,090	90	0,011	1.009
	0,800	0,019	55	0,009	379	0,800	0,015	50	0,007	293	0,800	0,200	180	0,022	3.130	0,800	0,160	180	0,018	2.608	0,800	0,120	155	0,013	1.659
	1,000	0,024	70	0,010	468	1,000	0,019	60																	

30 6296

30 6297

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

Umfangfräsen Side milling

Werkstoff Material	unlegierter Stahl carbon steel <850 N/mm ²				Vergütungsstahl heat treatable steel <1200 N/mm ²				Werkzeugstahl tool steel 1200-1350 N/mm ²				Werkzeugstahl tool steel 1350-1620 N/mm ²			
Werkstoffgruppe Material group	1.1-1.5				2.1-2.6				3.1				3.2			
d	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap
0,5	40.000	0,025	0,025	0,50	40.000	0,010	0,025	0,50	40.000	0,010	0,025	0,50	40.000	0,010	0,025	0,50
0,6	40.000	0,030	0,030	0,60	40.000	0,010	0,030	0,60	40.000	0,010	0,030	0,60	40.000	0,010	0,030	0,60
0,8	35.000	0,040	0,040	0,80	35.000	0,012	0,040	0,80	35.000	0,012	0,040	0,80	40.000	0,012	0,040	0,80
1,0	35.000	0,050	0,050	1,00	35.000	0,014	0,050	1,00	35.000	0,014	0,050	1,00	35.000	0,014	0,050	1,00
1,2	35.000	0,060	0,060	1,20	35.000	0,020	0,060	1,20	30.000	0,020	0,060	1,20	30.000	0,020	0,060	1,20
1,4	35.000	0,070	0,070	1,40	35.000	0,023	0,070	1,40	30.00							

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

30 6296

30 6297

Rostfreier Stahl stainless steel <800 N/mm ²				Rostfreier Stahl stainless steel >800 N/mm ²				Titan/Inconel/Nickel-Legierung titanium/inconel/nickel-alloy				Aluminiumlegierung aluminum alloy			
4.1-4.2				4.3				5.1-5.5/6.1-6.2				9.1-9.2			
n min ⁻¹	fz mm	ae	ap	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap	n min ⁻¹	fz mm	ae	ap
30.000	0,008	0,025	0,50	25.000	0,008	0,025	0,50	30.000	0,008	0,025	0,50	50.000	0,015	0,025	0,50
30.000	0,008	0,030	0,60	25.000	0,008	0,030	0,60	30.000	0,008	0,030	0,60	50.000	0,015	0,030	0,60
30.000	0,010	0,040	0,80	20.000	0,010	0,040	0,80	30.000	0,010	0,040	0,80	50.000	0,015	0,040	0,80
25.000	0,010	0,050	1,00	18.000	0,010	0,050	1,00	25.000	0,010	0,050	1,00	50.000	0,030	0,050	1,00
20.000	0,010	0,060	1,20	16.000	0,010	0,060	1,20	22.000	0,020	0,060	1,20	50.000	0,030	0,060	1,20
18.000	0,020	0,070	1,40	14.000	0,020	0,070	1,40	20.000	0,020	0,070	1,40	50.000	0,040	0,070	1,40
18.000	0,020	0,075	1,50	14.00											



10

Index

Qualitätsprodukte für die Metallbearbeitung.
Quality products for metalworking.

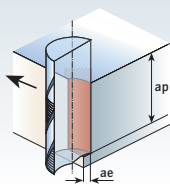
EFFIZIENZ

FÜR DIE METALLVERARBEITENDE
INDUSTRIE

Efficiency for the metalworking industry



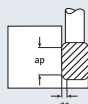
Umfangfräsen / Circumference milling



Werkstoff Workpiece material	Kohlenstoffstahl, Baustahl, GG / Carbon steel, mild steel, cast iron -750 N/mm ²		legierter Stahl, Werkzeugstahl alloyed steel, tool steel -30 HRC		legierter Stahl alloyed steel 30 - 38 HRC		legierter Stahl VA alloyed steel VA 38 - 45 HRC		gehärteter Stahl hardened steel 45 - 55 HRC		gehärteter Stahl hardened steel 55 - 60 HRC	
mm	Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 150 m/min		Vc 150 m/min		Vc 100 m/min	
d1	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf
7	9.000	2.100	9.000	1.700	9.000	1.060	6.800	800	6.800	640	4.500	420
9	7.000	2.120	7.000	1.700	7.000	1.060	5.200	800	5.300	640	3.500	420
11	5.600	2.120	5.600	1.700	5.600	1.060	4.200	800	4.200	640	2.850	420
13	4.800	2.120	4.800	1.700	4.800	1.060	3.600	800	3.600	640	2.500	420

$$ap = 1,3 \times D$$

$$ae = 0,05 \times D$$



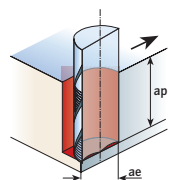
$$ap = 1,3 \times D$$

$$ae = 0,03 \times D$$

$$ap = 1,3 \times D$$

$$ae = 0,02 \times D$$

Konturenfräsen / Contouring



Werkstoff Workpiece material	Kohlenstoffstahl, Baustahl, GG / Carbon steel, mild steel, cast iron -750 N/mm ²		legierter Stahl, Werkzeugstahl alloyed steel, tool steel -30 HRC		legierter Stahl alloyed steel 30 - 38 HRC		legierter Stahl VA alloyed steel VA 38 - 45 HRC		gehärteter Stahl hardened steel 45 - 55 HRC		gehärteter Stahl hardened steel 55 - 60 HRC	
mm	Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 150 m/min		Vc 150 m/min		Vc 100 m/min	
d1	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf	min ⁻¹	Vf
7	9.000	1.300	9.000	1.000	6.800	800	6.800	700	6.800	400	4.500	250
9	7.000	1.300	7.000	1.000	5.200	800	5.200	700	5.200	400	3.500	250
11	5.600	1.300	5.600	1.000	4.200	800	4.200	700	4.200	400	2.850	250
13	4.800	1.300	4.800	1.000	3.600	800	3.600	700	3.600	400	2.500	250

$$ap = 0,1 \times D$$

$$ae = 0,03 D - 0,5 \times D$$



$$ap = 0,05 \times D$$

$$ae = 0,2 - 0,3 \times D$$

$$ap = 0,02 \times D$$

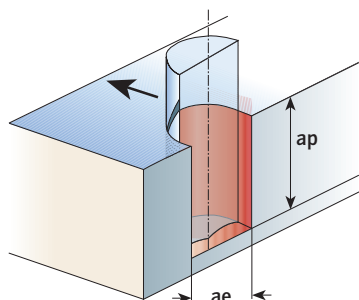
$$ae = 0,2 - 0,3 \times D$$

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.



Schruppen / Roughing
Nutfräsen / Slot milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 4 mm				Ø = 6 mm			Ø = 8 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm ² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm ² (< 200 HB)	1.1-1.2	145	11.545	554	0,016	7.700	580	0,025	5.770	570	0,033
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm ² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm ² (< 300 HB)	1.3-1.4	130	10.350	466	0,015	6.900	500	0,024	5.170	500	0,032
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm ² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm ² (< 350 HB)	1.5	115	9.150	410	0,015	6.100	420	0,023	4.600	430	0,031
	Vergütungsstähle < 950 N/mm ² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm ² (< 30 HRC)	2.1-2.2	130	10.350	500	0,016	6.900	500	0,024	5.170	500	0,032
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.4	95	7.570	340	0,015	5.040	330	0,022	3.800	340	0,030
	Nitrierstähle < 1000 N/mm ² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm ² (< 32 HRC)	2.5	110	8.760	395	0,015	5.840	385	0,022	4.380	395	0,030
	Nitrierstähle > 1000 N/mm ² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm ² (> 32 HRC)	2.6	85	6.770	265	0,013	4.500	265	0,020	3.385	265	0,026
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	125	9.950	480	0,016	6.630	450	0,023	4.980	465	0,031
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	85	6.770	265	0,013	4.500	270	0,020	3.380	260	0,026
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	75	5.970	250	0,014	4.000	255	0,021	3.000	255	0,028
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	42	3.340	100	0,010	2.230	110	0,017	1.670	110	0,022
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	40	3.180	110	0,012	2.120	115	0,018	1.600	115	0,024
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	38	3.020	115	0,013	2.020	120	0,020	1.515	120	0,026
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	150	11.950	900	0,025	7.960	860	0,036	5.980	900	0,050
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	125	9.950	660	0,022	6.640	660	0,033	4.980	660	0,044
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	100	7.960	430	0,018	5.310	430	0,027	4.000	435	0,036
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	50	3.980	70	0,006	2.650	70	0,009	1.990	70	0,012
S	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	40	3.180	50	0,005	2.120	45	0,007	1.600	45	0,009
	Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloys	5.1-5.5	40	3.180	72	0,008	2.120	75	0,012	1.600	78	0,016
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	400	31.800	2.480	0,026	21.200	2.450	0,039	15.930	2.490	0,052
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	350	27.800	2.000	0,025	18.500	2.050	0,039	14.000	2.100	0,050
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	275	21.900	1.580	0,024	14.600	1.550	0,036	10.950	1.580	0,048
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	200	15.930	1.050	0,022	10.600	1.050	0,033	7.960	1.050	0,044
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	150	11.950	510	0,014	8.000	670	0,021	5.970	500	0,028



P	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 1,0 \times \varnothing$
M	$ap = 0,5 \times \varnothing / ae = 1,0 \times \varnothing$
K	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 1,0 \times \varnothing$
H	$ap = 0,2 \times \varnothing / ae = 1,0 \times \varnothing$
S	$ap = 0,2 \times \varnothing / ae = 1,0 \times \varnothing$
N	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 1,0 \times \varnothing$

Empfohlene Schnittwerte für Vollhartmetallfräser
Recommended cutting data for solid carbide end mills

30 6353

Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
4.620	750	0,041	3.850	800	0,052	2.880	760	0,065	2.310	650	0,070
4.140	650	0,039	3.450	690	0,050	2.580	650	0,063	2.070	560	0,068
3.660	550	0,038	3.050	590	0,048	2.290	560	0,061	1.830	480	0,066
4.140	680	0,041	3.450	720	0,052	2.580	675	0,065	2.070	580	0,070
3.020	460	0,038	2.520	485	0,048	1.890	460	0,061	1.515	400	0,066
3.500	530	0,038	2.920	560	0,048	2.190	535	0,061	1.750	460	0,066
2.700	370	0,034	2.250	360	0,040	1.690	350	0,052	1.350	330	0,060
3.980	620	0,039	3.320	610	0,046	2.490	630	0,063	2.000	535	0,067
2.700	370	0,034	2.250	360	0,040	1.690	350	0,052	1.350	325	0,060
2.390	350	0,036	1.990	340	0,043	1.490	345	0,058	1.190	300	0,063
1.340	140	0,026	1.110	140	0,031	840	150	0,044	670	140	0,052
1.270	150	0,030	1.060	150	0,036	800	150	0,048	640	155	0,060
1.210	155	0,032	1.000	150	0,038	760	150	0,050	600	150	0,064
4.800	1.190	0,062	3.980	1.140	0,072	2.990	1.190	0,100	2.380	1.180	0,124
4.000	880	0,055	3.320	880	0,066	2.490	880	0,088	1.990	880	0,110
3.180	570	0,045	2.650	570	0,054	1.990	570	0,072	1.600	575	0,090
1.590	92	0,015	1.320	90	0,017	995	95	0,024	800	95	0,030
1.270	60	0,012	1.060	60	0,014	800	60	0,018	640	60	0,023
1.270	100	0,020	1.060	100	0,024	800	100	0,030	640	100	0,040
12.750	3.320	0,065	10.620	3.320	0,078	7.960	2.860	0,090	6.370	2.550	0,100
11.150	2.770	0,062	9.300	2.750	0,074	6.970	2.450	0,088	5.570	2.180	0,098
8.760	2.100	0,060	7.300	2.100	0,072	5.480	1.840	0,084	4.380	1.680	0,096
6.370	1.400	0,055	5.300	1.400	0,066	3.980	1.270	0,080	3.190	1.175	0,092
4.800	670	0,035	3.000	670	0,042	2.990	600	0,050	2.390	575	0,060

1



2



3



4



5



6



7



8



9



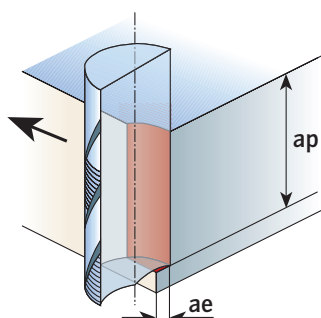
10



Index

Dynamisches Schruppen
Dynamic Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 4 mm				Ø = 6 mm			Ø = 8 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm ² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm ² (< 200 HB)	1.1-1.2	250	13.270	1.513	0,038	13.270	1.513	0,038	9.952	1.493	0,050
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm ² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm ² (< 300 HB)	1.3-1.4	220	11.677	1.226	0,035	11.677	1.226	0,035	8.758	1.209	0,046
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm ² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm ² (< 350 HB)	1.5	200	10.616	1.115	0,035	10.616	1.115	0,035	7.962	1.099	0,046
	Vergütungsstähle < 950 N/mm ² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm ² (< 30 HRC)	2.1-2.2	210	11.146	1.237	0,037	11.146	1.237	0,037	8.360	1.254	0,050
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.4	180	9.554	1.003	0,035	9.554	1.003	0,035	7.166	989	0,046
	Nitrierstähle < 1000 N/mm ² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm ² (< 32 HRC)	2.5	175	9.289	975	0,035	9.289	975	0,035	6.967	961	0,046
	Nitrierstähle > 1000 N/mm ² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm ² (> 32 HRC)	2.6	160	8.493	764	0,030	8.493	764	0,030	6.369	764	0,040
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	200	10.616	1.115	0,035	10.616	1.115	0,035	7.962	1.099	0,046
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	120	6.369	573	0,030	6.369	573	0,030	4.777	573	0,040
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	100	5.308	525	0,033	5.308	525	0,033	3.981	525	0,044
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	75	3.981	263	0,022	3.981	263	0,022	2.986	269	0,030
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	70	3.715	279	0,025	3.715	279	0,025	2.787	284	0,034
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	65	3.450	311	0,030	3.450	311	0,030	2.588	311	0,040
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	200	10.616	1.815	0,057	10.616	1.815	0,057	7.962	1.815	0,076
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	175	9.289	1.421	0,051	9.289	1.421	0,051	6.967	1.421	0,068
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	150	7.962	1.003	0,042	7.962	1.003	0,042	5.971	1.003	0,056
H	Gehärtete Stähle 45-55 HRC Hardened steels 45-55 HRC	8.1/8.4	50	3.981	105	0,010	2.654	111	0,014	1.990	119	0,020
S	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	50	3.981	96	0,008	2.654	88	0,011	1.990	95	0,016
	Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloys	5.1-5.5	40	3.185	105	0,011	2.123	108	0,017	1.590	105	0,022
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	500	39.809	4.777	0,040	26.539	4.777	0,060	19.904	4.777	0,080
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	400	31.847	3.631	0,038	21.231	3.631	0,057	15.924	3.631	0,076
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	320	25.478	2.828	0,037	16.985	2.752	0,054	12.739	2.828	0,074
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	250	19.904	2.030	0,034	13.270	2.030	0,051	9.952	2.030	0,068
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	200	15.924	1.051	0,022	10.616	1.051	0,033	7.962	1.051	0,044



P	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$
M	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,20 \times \varnothing$
K	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$
H	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 0,10 \times \varnothing$
S	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 0,15 \times \varnothing$
N	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$

Empfohlene Schnittwerte für Vollhartmetallfräser
Recommended cutting data for solid carbide end mills

30 6353

Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
7.962	2.006	0,063	6.635	2.017	0,076	4.976	1.990	0,100	3.981	1.831	0,115
7.006	1.625	0,058	5.839	1.635	0,070	4.379	1.611	0,092	3.503	1.485	0,106
6.369	1.478	0,058	5.308	1.486	0,070	3.981	1.465	0,092	3.185	1.350	0,106
6.688	1.659	0,062	5.573	1.650	0,074	4.180	1.672	0,100	3.344	1.538	0,115
5.732	1.330	0,058	4.777	1.338	0,070	3.583	1.318	0,092	2.866	1.215	0,106
5.573	1.293	0,058	4.644	1.300	0,070	3.483	1.282	0,092	2.787	1.182	0,106
5.096	1.019	0,050	4.246	1.019	0,060	3.185	1.019	0,080	2.548	938	0,092
6.369	1.478	0,058	5.308	1.486	0,070	3.981	1.465	0,092	3.185	1.350	0,106
3.822	764	0,050	3.185	764	0,060	2.389	764	0,080	1.911	703	0,092
3.185	701	0,055	2.654	701	0,066	1.990	701	0,088	1.592	643	0,101
2.389	354	0,037	1.990	350	0,044	1.493	358	0,060	1.194	330	0,069
2.229	375	0,042	1.858	372	0,050	1.393	379	0,068	1.115	348	0,078
2.070	414	0,050	1.725	414	0,060	1.294	414	0,080	1.035	381	0,092
6.369	2.420	0,095	5.308	2.420	0,114	3.981	2.293	0,144	3.185	2.102	0,165
5.573	1.895	0,085	4.644	1.895	0,102	3.483	1.895	0,136	2.787	1.739	0,156
4.777	1.338	0,070	3.981	1.338	0,084	2.986	1.338	0,112	2.389	1.223	0,128
1.592	153	0,024	1.327	149	0,028	995	159	0,040	796	146	0,046
1.592	121	0,019	1.327	117	0,022	995	125	0,031	796	120	0,037
1.275	140	0,028	1.060	140	0,034	796	140	0,044	640	130	0,051
15.924	6.369	0,100	13.270	6.369	0,120	9.952	6.369	0,160	7.962	5.860	0,184
12.739	4.841	0,095	10.616	4.841	0,114	7.962	4.841	0,152	6.369	4.459	0,175
10.191	3.669	0,090	8.493	3.669	0,108	6.369	3.669	0,144	5.096	3.363	0,165
7.962	2.675	0,084	6.635	2.707	0,102	4.976	2.707	0,136	3.981	2.484	0,156
6.369	1.401	0,055	5.308	1.401	0,066	3.981	1.401	0,088	3.185	1.287	0,101

1



2



3



4



5



6



7



8



9

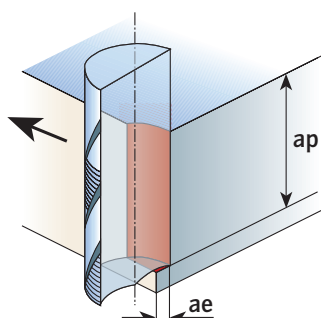


10

Index

Schruppen / Roughing Umfangfräsen / Side milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Vc m/min	Ø = 6 mm			Ø = 8 mm		
				n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm ² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm ² (< 200 HB)	1.1-1.2	145	7.700	580	0,025	5.770	570	0,033
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm ² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm ² (< 300 HB)	1.3-1.4	130	6.900	500	0,024	5.170	500	0,032
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm ² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm ² (< 350 HB)	1.5	115	6.100	420	0,023	4.600	430	0,031
	Vergütungsstähle < 950 N/mm ² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm ² (< 30 HRC)	2.1-2.2	130	6.900	500	0,024	5.170	500	0,032
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.4	95	5.040	330	0,022	3.800	340	0,030
	Nitrierstähle < 1000 N/mm ² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm ² (< 32 HRC)	2.5	110	5.840	385	0,022	4.380	395	0,030
	Nitrierstähle > 1000 N/mm ² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm ² (> 32 HRC)	2.6	85	4.500	265	0,020	3.385	265	0,026
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	125	6.630	450	0,023	4.980	465	0,031
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	85	4.500	270	0,020	3.380	260	0,026
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	75	4.000	255	0,021	3.000	255	0,028
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	42	2.230	110	0,017	1.670	110	0,022
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	40	2.120	115	0,018	1.600	115	0,024
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	38	2.020	120	0,020	1.515	120	0,026
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	150	7.960	860	0,036	5.980	900	0,050
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	125	6.640	660	0,033	4.980	660	0,044
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	100	5.310	430	0,027	4.000	435	0,036
H	Gehärtete Stähle 45-55 HRC Hardened steels 45-55 HRC	8.1/8.4	50	2.650	70	0,009	1.990	70	0,012
S	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	40	2.120	45	0,007	1.600	45	0,009
	Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloys	5.1-5.5	40	2.120	75	0,012	1.600	78	0,016
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	400	21.200	2.450	0,039	15.930	2.490	0,052
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	350	18.500	2.050	0,039	14.000	2.100	0,050
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	275	14.600	1.550	0,036	10.950	1.580	0,048
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	200	10.600	1.050	0,033	7.960	1.050	0,044
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	150	8.000	670	0,021	5.970	500	0,028



P	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$
M	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,20 \times \varnothing$
K	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$
H	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 0,10 \times \varnothing$
S	$ap = 1,0 \times \varnothing / ae = 0,15 \times \varnothing$
N	$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$

Empfohlene Schnittwerte für Vollhartmetallfräser
Recommended cutting data for solid carbide end mills

30 6355

Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
4.620	750	0,041	3.850	800	0,052	2.880	760	0,065
4.140	650	0,039	3.450	690	0,050	2.580	650	0,063
3.660	550	0,038	3.050	590	0,048	2.290	560	0,061
4.140	680	0,041	3.450	720	0,052	2.580	675	0,065
3.020	460	0,038	2.520	485	0,048	1.890	460	0,061
3.500	530	0,038	2.920	560	0,048	2.190	535	0,061
2.700	370	0,034	2.250	360	0,040	1.690	350	0,052
3.980	620	0,039	3.320	610	0,046	2.490	630	0,063
2.700	370	0,034	2.250	360	0,040	1.690	350	0,052
2.390	350	0,036	1.990	340	0,043	1.490	345	0,058
1.340	140	0,026	1.110	140	0,031	840	150	0,044
1.270	150	0,030	1.060	150	0,036	800	150	0,048
1.210	155	0,032	1.000	150	0,038	760	150	0,050
4.800	1.190	0,062	3.980	1.140	0,072	2.990	1.190	0,100
4.000	880	0,055	3.320	880	0,066	2.490	880	0,088
3.180	570	0,045	2.650	570	0,054	1.990	570	0,072
1.590	92	0,015	1.320	90	0,017	995	95	0,024
1.270	60	0,012	1.060	60	0,014	800	60	0,018
1.270	100	0,020	1.060	100	0,024	800	100	0,030
12.750	3.320	0,065	10.620	3.320	0,078	7.960	2.860	0,090
11.150	2.770	0,062	9.300	2.750	0,074	6.970	2.450	0,088
8.760	2.100	0,060	7.300	2.100	0,072	5.480	1.840	0,084
6.370	1.400	0,055	5.300	1.400	0,066	3.980	1.270	0,080
4.800	670	0,035	3.000	670	0,042	2.990	600	0,050

1



2



3



4



5



6



7



8



9

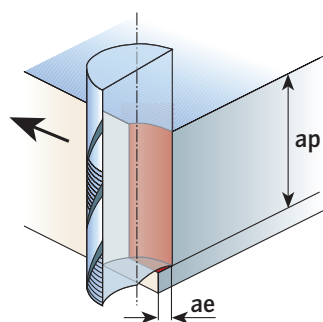


10



Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm² (< 200 HB)	1.1-1.2	200	21.231	1.444	0,017	15.924	1.465	0,023	12.739	1.478	0,029
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm² (< 300 HB)	1.3-1.4	170	18.047	1.184	0,016	13.535	1.191	0,022	10.828	1.213	0,028
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm² (< 350 HB)	1.5	150	15.924	1.019	0,016	11.943	1.051	0,022	9.554	1.032	0,027
	Vergütungsstähle < 950 N/mm² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm² (< 30 HRC)	2.1-2.2	160	16.985	1.046	0,015	12.739	1.070	0,021	10.191	1.101	0,027
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm² (< 32 HRC)	2.3-2.4	125	13.270	743	0,014	9.952	796	0,020	7.962	828	0,026
	Nitrierstähle < 1000 N/mm² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm² (< 32 HRC)	2.5	145	15.393	862	0,014	11.545	924	0,020	9.236	961	0,026
	Nitrierstähle > 1000 N/mm² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm² (> 32 HRC)	2.6	130	13.800	718	0,013	10.350	787	0,019	8.280	795	0,024
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm² High alloy steels < 700 N/mm²	3.1	155	16.454	1.053	0,016	12.341	1.037	0,021	9.873	1.106	0,028
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm² High alloy steels < 1400 N/mm²	3.2	120	12.739	713	0,014	9.554	726	0,019	7.643	734	0,024
	Federstähle < 1500 N/mm² Spring steels < 1500 N/mm²	3.3	95	10.085	403	0,010	7.564	424	0,014	6.051	436	0,018
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	83	8.782	281	0,008	6.587	290	0,011	5.269	295	0,014
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	73	7.749	279	0,009	5.812	279	0,012	4.650	279	0,015
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	63	6.688	268	0,010	5.016	261	0,013	4.013	257	0,016
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	210	22.293	1.516	0,017	16.720	1.538	0,023	13.376	1.552	0,029
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	180	19.108	1.299	0,017	14.331	1.318	0,023	11.465	1.330	0,029
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	130	13.800	938	0,017	10.350	952	0,023	8.280	961	0,029



$$ap = 1 \times \varnothing / ae = 1 \times \varnothing$$

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch HPC-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide HPC end mills

30 6345

30 6346

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
10.616	1.444	0,034	7.962	1.465	0,046	6.369	1.478	0,058	5.308	1.486	0,070	3.981	1.354	0,085	3.185	1.401	0,110
9.023	1.191	0,033	6.768	1.191	0,044	5.414	1.213	0,056	4.512	1.234	0,068	3.384	1.110	0,082	2.707	1.029	0,095
7.962	1.019	0,032	5.971	1.051	0,044	4.777	1.051	0,055	3.981	1.078	0,068	2.986	967	0,081	2.389	898	0,094
8.493	1.053	0,031	6.369	1.070	0,042	5.096	1.101	0,054	4.246	1.143	0,067	3.185	1.025	0,081	2.548	948	0,093
6.635	796	0,030	4.976	804	0,040	3.981	844	0,053	3.317	893	0,067	2.488	796	0,080	1.990	737	0,093
7.696	924	0,030	5.772	933	0,040	4.618	979	0,053	3.848	1.036	0,067	2.886	924	0,080	2.309	855	0,093
6.900	773	0,028	5.175	787	0,038	4.140	778	0,047	3.450	718	0,052	2.588	621	0,060	2.070	629	0,076
8.227	1.119	0,034	6.170	1.037	0,042	4.936	1.106	0,056	4.114	1.125	0,068	3.085	1.012	0,082	2.468	938	0,095
6.369	713	0,028	4.777	726	0,038	3.822	718	0,047	3.185	662	0,052	2.389	573	0,060	1.911	581	0,076
5.042	424	0,021	3.782	424	0,028	3.025	424	0,035	2.521	363	0,036	1.891	318	0,042	1.513	333	0,055
4.391	290	0,017	3.293	290	0,022	2.635	295	0,028	2.196	294	0,034	1.647	300	0,046	1.317	295	0,056
3.875	279	0,018	2.906	279	0,024	2.325	279	0,030	1.937	279	0,036	1.453	279	0,048	1.162	279	0,060
3.344	261	0,020	2.508	261	0,026	2.006	257	0,032	1.672	254	0,038	1.254	251	0,050	1.003	257	0,064
11.146	1.516	0,034	8.360	1.538	0,046	6.688	1.552	0,058	5.573	1.561	0,070	4.180	1.421	0,085	3.344	1.471	0,110
9.554	1.299	0,034	7.166	1.318	0,046	5.732	1.330	0,058	4.777	1.338	0,070	3.583	1.218	0,085	2.866	1.261	0,110
6.900	938	0,034	5.175	952	0,046	4.140	961	0,058	3.450	966	0,070	2.588	880	0,085	2.070	911	0,110

1



2



3



4



5



6



7



8



9

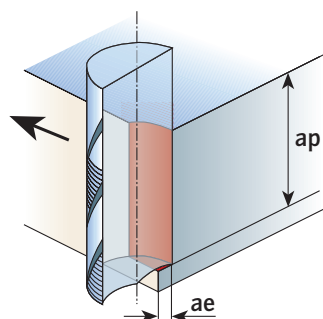


10



Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm ² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm ² (< 200 HB)	1.1-1.2	340	36.093	3.898	0,027	27.070	3.898	0,036	21.656	3.898	0,045
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm ² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm ² (< 300 HB)	1.3-1.4	320	33.970	3.125	0,023	25.478	3.159	0,031	20.382	3.180	0,039
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm ² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm ² (< 350 HB)	1.5	300	31.847	2.573	0,020	23.885	2.484	0,026	19.108	2.408	0,032
	Vergütungsstähle < 950 N/mm ² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm ² (< 30 HRC)	2.1-2.2	330	35.032	2.662	0,019	26.274	2.627	0,025	21.019	2.606	0,031
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.4	310	32.909	2.633	0,020	24.682	2.567	0,026	19.745	2.527	0,032
	Nitrierstähle < 1000 N/mm ² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm ² (< 32 HRC)	2.5	320	33.970	2.582	0,019	25.478	2.548	0,025	20.382	2.527	0,031
	Nitrierstähle > 1000 N/mm ² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm ² (> 32 HRC)	2.6	250	26.539	1.699	0,016	19.904	1.752	0,022	15.924	1.720	0,027
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	225	23.885	2.197	0,023	17.914	1.863	0,026	14.331	2.236	0,039
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	205	21.762	1.393	0,016	16.322	1.436	0,022	13.057	1.410	0,027
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	185	19.639	1.100	0,014	14.729	884	0,015	11.783	896	0,019
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	110	11.677	607	0,013	8.758	561	0,016	7.006	589	0,021
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	110	11.677	654	0,014	8.758	596	0,017	7.006	617	0,022
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	110	11.677	701	0,015	8.758	631	0,018	7.006	645	0,023
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	360	38.217	4.127	0,027	28.662	4.127	0,036	22.930	4.127	0,045
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	330	35.032	3.783	0,027	26.274	3.783	0,036	21.019	3.783	0,045
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	280	29.724	3.210	0,027	22.293	3.210	0,036	17.834	3.210	0,045
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	150	15.924	573	0,009	11.943	573	0,012	9.554	573	0,015



$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,5 \times \varnothing$$

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch HPC-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide HPC end mills

30 6345

30 6346

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
18.047	3.898	0,054	13.535	3.898	0,072	10.828	3.898	0,090	9.023	3.898	0,108	6.768	3.898	0,144	5.414	3.898	0,180
16.985	3.125	0,046	12.739	3.159	0,062	10.191	3.180	0,078	8.493	3.125	0,092	6.369	3.363	0,132	5.096	3.180	0,156
15.924	2.548	0,040	11.943	2.484	0,052	9.554	2.408	0,063	7.962	2.548	0,080	5.971	2.484	0,104	4.777	2.408	0,126
17.516	2.662	0,038	13.137	2.627	0,050	10.510	2.648	0,063	8.758	2.662	0,076	6.568	2.627	0,100	5.255	2.564	0,122
16.454	2.633	0,040	12.341	2.567	0,052	9.873	2.488	0,063	8.227	2.633	0,080	6.170	2.567	0,104	4.936	2.488	0,126
16.985	2.582	0,038	12.739	2.548	0,050	10.191	2.568	0,063	8.493	2.582	0,076	6.369	2.548	0,100	5.096	2.527	0,124
13.270	1.699	0,032	9.952	1.752	0,044	7.962	1.752	0,055	6.635	1.699	0,064	4.976	1.752	0,088	3.981	1.752	0,110
11.943	2.197	0,046	8.957	1.863	0,052	7.166	2.236	0,078	5.971	2.197	0,092	4.479	1.863	0,104	3.583	2.236	0,156
10.881	1.393	0,032	8.161	1.436	0,044	6.529	1.436	0,055	5.441	1.393	0,064	4.080	1.436	0,088	3.264	1.436	0,110
9.820	1.100	0,028	7.365	884	0,030	5.892	896	0,038	4.910	1.100	0,056	3.682	884	0,060	2.946	896	0,076
5.839	607	0,026	4.379	561	0,032	3.503	589	0,042	2.919	607	0,052	2.189	561	0,064	1.752	589	0,084
5.839	654	0,028	4.379	596	0,034	3.503	617	0,044	2.919	654	0,056	2.189	596	0,068	1.752	617	0,088
5.839	701	0,030	4.379	631	0,036	3.503	645	0,046	2.919	701	0,060	2.189	631	0,072	1.752	645	0,092
19.108	4.127	0,054	14.331	4.127	0,072	11.465	4.127	0,090	9.554	4.127	0,108	7.166	4.127	0,144	5.732	4.127	0,180
17.516	3.783	0,054	13.137	3.783	0,072	10.510	3.783	0,090	8.758	3.783	0,108	6.568	3.783	0,144	5.255	3.783	0,180
14.862	3.210	0,054	11.146	3.210	0,072	8.917	3.210	0,090	7.431	3.210	0,108	5.573	3.210	0,144	4.459	3.210	0,180
7.962	573	0,018	5.971	573	0,024	4.777	573	0,030	3.981	573	0,036	2.986	573	0,048	2.389	573	0,060

1



2



3



4



5



6



7



8



9

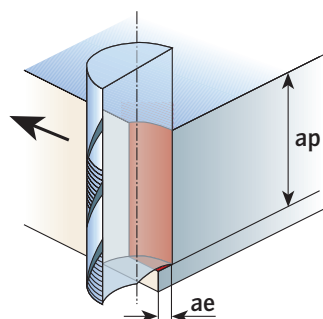


10



Dynamisches Schlichten / Dynamic finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm² (< 200 HB)	1.1-1.2	520	55.202	12.807	0,058	41.401	12.752	0,077	33.121	12.586	0,095
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm² (< 300 HB)	1.3-1.4	470	49.894	10.777	0,054	37.420	10.777	0,072	29.936	10.777	0,090
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm² (< 350 HB)	1.5	420	44.586	8.917	0,050	33.439	8.828	0,066	26.752	8.775	0,082
	Vergütungsstähle < 950 N/mm² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm² (< 30 HRC)	2.1-2.2	470	49.894	9.979	0,050	37.420	9.879	0,066	29.936	9.819	0,082
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm² (< 32 HRC)	2.3-2.4	420	44.586	8.025	0,045	33.439	8.025	0,060	26.752	8.025	0,075
	Nitrierstähle < 1000 N/mm² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm² (< 32 HRC)	2.5	460	48.832	8.985	0,046	36.624	8.936	0,061	29.299	9.024	0,077
	Nitrierstähle > 1000 N/mm² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm² (> 32 HRC)	2.6	340	36.093	6.064	0,042	27.070	6.064	0,056	21.656	6.064	0,070
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm² High alloy steels < 700 N/mm²	3.1	310	32.909	7.108	0,054	24.682	7.108	0,072	19.745	7.108	0,090
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm² High alloy steels < 1400 N/mm²	3.2	280	29.724	5.469	0,046	22.293	5.439	0,061	17.834	5.493	0,077
	Federstähle < 1500 N/mm² Spring steels < 1500 N/mm²	3.3	250	26.539	4.459	0,042	19.904	4.459	0,056	15.924	4.459	0,070
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	200	21.231	2.803	0,033	15.924	2.803	0,044	12.739	2.803	0,055
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	170	18.047	2.599	0,036	13.535	2.490	0,046	10.828	2.425	0,056
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	140	14.862	2.318	0,039	11.146	2.140	0,048	8.917	2.033	0,057
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	200	21.231	4.926	0,058	15.924	4.904	0,077	12.739	4.841	0,095
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	165	17.516	4.064	0,058	13.137	4.046	0,077	10.510	3.994	0,095
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	172	18.259	4.236	0,058	13.694	4.218	0,077	10.955	4.163	0,095
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	180	19.108	1.452	0,019	14.331	1.490	0,026	11.465	1.513	0,033



$$a_p = 1,5 \times \varnothing / \text{Maximal/maximum } a_e = 0,1 \times \varnothing$$

Werte nur bei gleichbleibendem Eingriffswinkel zu verwenden

Values to be used only with constant pressure angle

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch HPC-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide HPC end mills

30 6345

30 6346

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
27.601	12.807	0,116	20.701	12.420	0,150	16.561	12.917	0,195	13.800	12.144	0,220	10.350	11.178	0,270	8.280	10.599	0,320
24.947	10.777	0,108	18.710	10.777	0,144	14.968	10.777	0,180	12.473	10.228	0,205	9.355	9.243	0,247	7.484	8.981	0,300
22.293	8.917	0,100	16.720	8.895	0,133	13.376	8.828	0,165	11.146	8.248	0,185	8.360	7.858	0,235	6.688	7.490	0,280
24.947	9.979	0,100	18.710	9.954	0,133	14.968	9.879	0,165	12.473	9.230	0,185	9.355	8.607	0,230	7.484	8.232	0,275
22.293	8.025	0,090	16.720	8.025	0,120	13.376	8.025	0,150	11.146	8.025	0,180	8.360	7.357	0,220	6.688	6.955	0,260
24.416	8.985	0,092	18.312	9.083	0,124	14.650	9.083	0,155	12.208	9.034	0,185	9.156	8.240	0,225	7.325	6.973	0,238
18.047	6.064	0,084	13.535	6.010	0,111	10.828	6.064	0,140	9.023	5.775	0,160	6.768	5.143	0,190	5.414	4.764	0,220
16.454	7.108	0,108	12.341	7.108	0,144	9.873	7.108	0,180	8.227	6.746	0,205	6.170	6.096	0,247	4.936	5.924	0,300
14.862	5.469	0,092	11.146	5.529	0,124	8.917	5.529	0,155	7.431	5.499	0,185	5.573	5.016	0,225	4.459	4.245	0,238
13.270	4.459	0,084	9.952	4.419	0,111	7.962	4.459	0,140	6.635	4.246	0,160	4.976	3.443	0,173	3.981	2.946	0,185
10.616	2.803	0,066	7.962	2.803	0,088	6.369	2.803	0,110	5.308	2.760	0,130	3.981	2.707	0,170	3.185	2.803	0,220
9.023	2.599	0,072	6.768	2.653	0,098	5.414	2.599	0,120	4.512	2.436	0,135	3.384	2.436	0,180	2.707	2.599	0,240
7.431	2.318	0,078	5.573	2.296	0,103	4.459	2.318	0,130	3.715	2.081	0,140	2.787	2.118	0,190	2.229	2.229	0,250
10.616	4.926	0,116	7.962	4.777	0,150	6.369	4.968	0,195	5.308	4.671	0,220	3.981	4.299	0,270	3.185	4.076	0,320
8.758	4.064	0,116	6.568	3.941	0,150	5.255	4.099	0,195	4.379	3.854	0,220	3.284	3.547	0,270	2.627	3.363	0,320
9.130	4.236	0,116	6.847	4.108	0,150	5.478	4.273	0,195	4.565	4.017	0,220	3.424	3.697	0,270	2.739	3.506	0,320
9.554	1.452	0,038	7.166	1.490	0,052	5.732	1.490	0,065	4.777	1.452	0,076	3.583	1.490	0,104	2.866	1.490	0,130

1



2



3



4



5



6



7



8



9

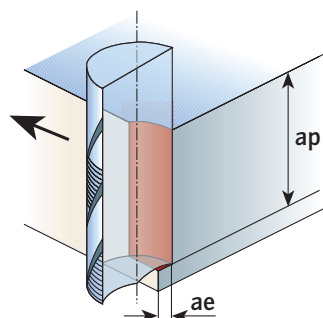


10



Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 500 N/mm ² (< 150 HB) General steels < 500 N/mm ² (< 150 HB)	1.1-1.2	155	16.454	987	0,020	12.341	926	0,025	9.873	977	0,033
	Allgemeine Stähle < 700 N/mm ² (< 205 HB) General steels < 700 N/mm ² (< 205 HB)	1.3-1.4	140	14.862	892	0,020	11.146	836	0,025	8.917	883	0,033
	Allgemeine Stähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) General steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	1.5	135	14.331	817	0,019	10.748	774	0,024	8.599	813	0,032
	Vergütungsstähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) Heat-treated steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	2.1-2.2	127	13.482	768	0,019	10.111	728	0,024	8.089	764	0,032
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.5	118	12.527	676	0,018	9.395	648	0,023	7.516	681	0,030
	Vergütungsstähle < 1400 N/mm ² (< 44 HRC) Heat-treated steels < 1400 N/mm ² (< 44 HRC)	2.6	100	10.616	541	0,017	7.962	525	0,022	6.369	545	0,029
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	140	14.862	892	0,020	11.146	836	0,025	8.917	883	0,033
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	90	9.554	487	0,017	7.166	473	0,022	5.732	490	0,029
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	70	7.431	357	0,016	5.573	334	0,020	4.459	348	0,026
M	Rostfreie Stähle – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.1	65	6.900	282	0,014	5.175	259	0,017	4.140	255	0,021
	Rostfreie Stähle – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.2	48	5.096	183	0,012	3.822	172	0,015	3.057	165	0,018
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	138	14.650	879	0,020	10.987	824	0,025	8.790	870	0,033
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	100	10.616	637	0,020	7.962	597	0,025	6.369	631	0,033
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	100	10.616	637	0,020	7.962	597	0,025	6.369	631	0,033
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	70	7.431	201	0,009	5.573	184	0,011	4.459	187	0,014
S	Warmfeste Legierungen Cr-Ni-Basis Heat-resistant alloys Cr-Ni-basis	5.1-5.5	40	4.246	59	0,005	3.185	57	0,006	2.548	60	0,008
	Hardox 400 < 1350 N/mm ²	5.6	35	3.715	51	0,005	2.787	50	0,006	2.229	52	0,008
	Hardox 500 < 1800 N/mm ²	5.7	30	3.185	44	0,005	2.389	43	0,006	1.911	45	0,008
	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	60	6.369	88	0,005	4.777	86	0,006	3.822	89	0,008
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	330	35.032	2.102	0,020	26.274	1.971	0,025	21.019	2.106	0,033
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	340	36.093	2.057	0,019	27.070	1.868	0,023	21.656	2.079	0,032
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	265	28.132	1.435	0,017	21.099	1.393	0,022	16.879	1.570	0,031
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	210	22.293	1.338	0,020	16.720	1.254	0,025	13.376	1.340	0,033
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	180	19.108	1.032	0,018	14.331	989	0,023	11.465	1.066	0,031



$$ap = 1 \times \varnothing / ae = 0,5 \times \varnothing$$

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills

30 6331

30 6332

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
8.227	1.061	0,043	6.170	926	0,050	4.936	889	0,060	4.114	889	0,072	3.085	814	0,088	2.468	740	0,100
7.431	959	0,043	5.573	836	0,050	4.459	803	0,060	3.715	803	0,072	2.787	736	0,088	2.229	669	0,100
7.166	881	0,041	5.374	774	0,048	4.299	748	0,058	3.583	742	0,069	2.687	677	0,084	2.150	619	0,096
6.741	829	0,041	5.056	728	0,048	4.045	704	0,058	3.370	698	0,069	2.528	637	0,084	2.022	582	0,096
6.263	733	0,039	4.697	648	0,046	3.758	631	0,056	3.132	632	0,067	2.349	564	0,080	1.879	519	0,092
5.308	589	0,037	3.981	525	0,044	3.185	516	0,054	2.654	502	0,063	1.990	454	0,076	1.592	420	0,088
7.431	959	0,043	5.573	836	0,050	4.459	803	0,060	3.715	803	0,072	2.787	736	0,088	2.229	669	0,100
4.777	530	0,037	3.583	473	0,044	2.866	464	0,054	2.389	451	0,063	1.791	408	0,076	1.433	378	0,088
3.715	379	0,034	2.787	343	0,041	2.229	341	0,051	1.858	329	0,059	1.393	301	0,072	1.115	281	0,084
3.450	250	0,024	2.588	236	0,030	2.070	245	0,039	1.725	255	0,049	1.294	221	0,057	1.035	236	0,076
2.548	153	0,020	1.911	143	0,025	1.529	151	0,033	1.274	161	0,042	955	138	0,048	764	151	0,066
7.325	945	0,043	5.494	824	0,050	4.395	791	0,060	3.662	791	0,072	2.747	725	0,088	2.197	659	0,100
5.308	685	0,043	3.981	597	0,050	3.185	573	0,060	2.654	573	0,072	1.990	525	0,088	1.592	478	0,100
5.308	685	0,043	3.981	597	0,050	3.185	573	0,060	2.654	573	0,072	1.990	525	0,088	1.592	478	0,100
3.715	189	0,017	2.787	184	0,022	2.229	174	0,026	1.858	178	0,032	1.393	176	0,042	1.115	174	0,052
2.123	64	0,010	1.592	57	0,012	1.274	54	0,014	1.062	53	0,017	796	62	0,026	637	61	0,032
1.858	56	0,010	1.393	50	0,012	1.115	47	0,014	929	46	0,017	697	53	0,026	557	54	0,032
1.592	48	0,010	1.194	43	0,012	955	40	0,014	796	40	0,017	597	45	0,025	478	46	0,032
3.185	96	0,010	2.389	90	0,013	1.911	86	0,015	1.592	81	0,017	1.194	93	0,026	955	95	0,033
17.516	2.260	0,043	13.137	2.049	0,052	10.510	1.986	0,063	8.758	2.181	0,083	6.568	1.971	0,100	5.255	2.049	0,130
18.047	2.241	0,041	13.535	2.071	0,051	10.828	1.998	0,062	9.023	2.220	0,082	6.768	1.726	0,085	5.414	1.787	0,110
14.066	1.688	0,040	10.549	1.551	0,049	8.439	1.529	0,060	7.033	1.688	0,080	5.275	1.234	0,078	4.220	1.266	0,100
11.146	1.438	0,043	8.360	1.304	0,052	6.688	1.264	0,063	5.573	1.379	0,083	4.180	1.279	0,102	3.344	1.304	0,130
9.554	1.189	0,042	7.166	1.075	0,050	5.732	1.058	0,062	4.777	1.175	0,082	3.583	1.021	0,095	2.866	963	0,112

1



2



3



4



5



6



7



8



9



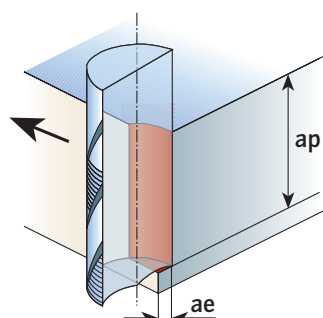
10

Index

Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 500 N/mm ² (< 150 HB) General steels < 500 N/mm ² (< 150 HB)	1.1-1.2	310	32.909	3.554	0,036	24.682	3.554	0,048	19.745	3.613	0,061
	Allgemeine Stähle < 700 N/mm ² (< 205 HB) General steels < 700 N/mm ² (< 205 HB)	1.3-1.4	290	30.786	3.325	0,036	23.089	3.325	0,048	18.471	3.408	0,062
	Allgemeine Stähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) General steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	1.5	265	28.132	2.954	0,035	21.099	2.912	0,046	16.879	2.988	0,059
	Vergütungsstähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) Heat-treated steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	2.1-2.2	260	27.601	2.898	0,035	20.701	2.857	0,046	16.561	2.906	0,059
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.5	220	23.355	2.312	0,033	17.516	2.260	0,043	14.013	2.312	0,055
	Vergütungsstähle < 1400 N/mm ² (< 44 HRC) Heat-treated steels < 1400 N/mm ² (< 44 HRC)	2.6	180	19.108	1.834	0,032	14.331	1.763	0,041	11.465	1.754	0,051
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	240	25.478	2.752	0,036	19.108	2.752	0,048	15.287	2.820	0,062
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	160	16.985	1.631	0,032	12.739	1.567	0,041	10.191	1.559	0,051
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	140	14.862	1.226	0,028	11.146	1.271	0,038	8.917	1.231	0,046
M	Rostfreie Stähle – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.1	125	13.270	1.194	0,030	9.952	1.194	0,040	7.962	1.194	0,050
	Rostfreie Stähle – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.2	85	9.023	650	0,024	6.768	650	0,032	5.414	650	0,040
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	310	32.909	4.265	0,043	24.682	4.265	0,058	19.745	4.336	0,073
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	270	28.662	3.405	0,040	21.497	3.405	0,053	17.197	3.462	0,067
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	230	24.416	2.637	0,036	18.312	2.637	0,048	14.650	2.681	0,061
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	100	10.616	573	0,018	7.962	573	0,024	6.369	592	0,031
S	Warmfeste Legierungen Cr-Ni-Basis Heat-resistant alloys Cr-Ni-basis	5.1-5.5	65	6.900	211	0,010	5.175	205	0,013	4.140	207	0,017
	Hardox 400 < 1350 N/mm ²	5.6	70	7.431	225	0,010	5.573	219	0,013	4.459	222	0,017
	Hardox 500 < 1800 N/mm ²	5.7	60	6.369	191	0,010	4.777	186	0,013	3.822	190	0,017
	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	80	8.493	265	0,010	6.369	256	0,013	5.096	263	0,017
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	500	53.079	7.166	0,045	39.809	7.166	0,060	31.847	7.166	0,075
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	520	55.202	6.873	0,042	41.401	7.005	0,056	33.121	6.856	0,069
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	400	42.463	4.841	0,038	31.847	4.729	0,050	25.478	4.815	0,063
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	350	37.155	5.016	0,045	27.866	5.016	0,060	22.293	5.016	0,075
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	330	35.032	4.309	0,041	26.274	4.178	0,053	21.019	4.099	0,065

Maximale Zustellungen beachten! / Consider maximum cutting width!



$$a_p = 1,5 \times \varnothing / a_e = 0,1 \times \varnothing \text{ maximal/maximum}$$

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills

30 6331

30 6332

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
16.454	3.455	0,070	12.341	3.443	0,093	9.873	3.376	0,114	8.227	3.332	0,135	6.170	2.962	0,160	4.936	2.754	0,186
15.393	3.232	0,070	11.545	3.221	0,093	9.236	3.159	0,114	7.696	3.117	0,135	5.772	2.771	0,160	4.618	2.577	0,186
14.066	2.827	0,067	10.549	2.817	0,089	8.439	2.785	0,110	7.033	2.743	0,130	5.275	2.453	0,155	4.220	2.279	0,180
13.800	2.774	0,067	10.350	2.748	0,089	8.280	2.732	0,110	6.900	2.691	0,130	5.175	2.391	0,154	4.140	2.236	0,180
11.677	2.242	0,064	8.758	2.260	0,086	7.006	2.228	0,106	5.839	2.189	0,125	4.379	1.944	0,148	3.503	1.818	0,173
9.554	1.763	0,062	7.166	1.784	0,083	5.732	1.720	0,100	4.777	1.720	0,120	3.583	1.548	0,144	2.866	1.436	0,167
12.739	2.675	0,070	9.554	2.666	0,093	7.643	2.614	0,114	6.369	2.580	0,135	4.777	2.293	0,160	3.822	2.132	0,186
8.493	1.567	0,062	6.369	1.586	0,083	5.096	1.529	0,100	4.246	1.529	0,120	3.185	1.376	0,144	2.548	1.276	0,167
7.431	1.204	0,054	5.573	1.204	0,072	4.459	1.204	0,090	3.715	1.204	0,108	2.787	1.162	0,139	2.229	1.083	0,162
6.635	1.194	0,060	4.976	1.194	0,080	3.981	1.194	0,100	3.317	1.194	0,120	2.488	1.194	0,160	1.990	1.194	0,200
4.512	650	0,048	3.384	650	0,064	2.707	650	0,080	2.256	650	0,096	1.692	650	0,128	1.354	650	0,160
16.454	4.146	0,084	12.341	4.132	0,112	9.873	4.052	0,137	8.227	3.998	0,162	6.170	3.554	0,192	4.936	3.305	0,223
14.331	3.311	0,077	10.748	3.299	0,102	8.599	3.235	0,125	7.166	3.192	0,149	5.374	2.838	0,176	4.299	2.639	0,205
12.208	2.564	0,070	9.156	2.555	0,093	7.325	2.505	0,114	6.104	2.472	0,135	4.578	2.197	0,160	3.662	2.044	0,186
5.308	589	0,037	3.981	585	0,049	3.185	573	0,060	2.654	573	0,072	1.990	561	0,094	1.592	554	0,116
3.450	209	0,020	2.588	203	0,026	2.070	204	0,033	1.725	203	0,039	1.294	225	0,058	1.035	235	0,076
3.715	224	0,020	2.787	218	0,026	2.229	218	0,033	1.858	218	0,039	1.393	242	0,058	1.115	253	0,076
3.185	191	0,020	2.389	186	0,026	1.911	186	0,033	1.592	186	0,039	1.194	206	0,058	955	216	0,076
4.246	260	0,020	3.185	252	0,026	2.548	254	0,033	2.123	252	0,040	1.592	279	0,058	1.274	290	0,076
26.539	7.166	0,090	19.904	7.166	0,120	15.924	7.166	0,150	13.270	7.166	0,180	9.952	7.166	0,240	7.962	7.166	0,300
27.601	6.873	0,083	20.701	6.831	0,110	16.561	7.055	0,142	13.800	7.121	0,172	10.350	7.142	0,230	8.280	7.080	0,285
21.231	4.841	0,076	15.924	4.777	0,100	12.739	4.815	0,126	10.616	4.841	0,152	7.962	4.777	0,200	6.369	4.777	0,250
18.577	5.016	0,090	13.933	5.016	0,120	11.146	5.016	0,150	9.289	5.016	0,180	6.967	5.016	0,240	5.573	5.016	0,300
17.516	4.099	0,078	13.137	4.059	0,103	10.510	4.225	0,134	8.758	4.230	0,161	6.568	4.335	0,220	5.255	4.178	0,265

1



2



3



4



5



6



7



8



9

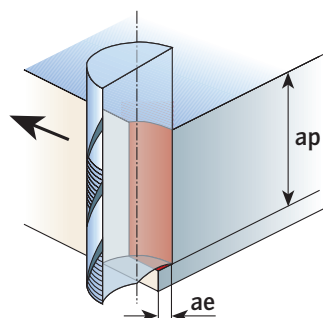


10

Index

Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 500 N/mm ² (< 150 HB) General steels < 500 N/mm ² (< 150 HB)	1.1-1.2	155	16.454	1.316	0,020	12.341	1.234	0,025	9.873	1.303	0,033
	Allgemeine Stähle < 700 N/mm ² (< 205 HB) General steels < 700 N/mm ² (< 205 HB)	1.3-1.4	140	14.862	1.189	0,020	11.146	1.115	0,025	8.917	1.177	0,033
	Allgemeine Stähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) General steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	1.5	135	14.331	1.089	0,019	10.748	1.032	0,024	8.599	1.083	0,032
	Vergütungsstähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) Heat-treated steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	2.1-2.2	127	13.482	1.025	0,019	10.111	971	0,024	8.089	1.019	0,032
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.5	118	12.527	902	0,018	9.395	864	0,023	7.516	908	0,030
	Vergütungsstähle < 1400 N/mm ² (< 44 HRC) Heat-treated steels < 1400 N/mm ² (< 44 HRC)	2.6	100	10.616	722	0,017	7.962	701	0,022	6.369	726	0,029
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	140	14.862	1.189	0,020	11.146	1.115	0,025	8.917	1.177	0,033
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	90	9.554	650	0,017	7.166	631	0,022	5.732	654	0,029
M	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	70	7.431	476	0,016	5.573	446	0,020	4.459	464	0,026
	Rostfreie Stähle – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.1	65	6.900	375	0,014	5.175	346	0,017	4.140	339	0,021
K	Rostfreie Stähle – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.2	48	5.096	245	0,012	3.822	229	0,015	3.057	220	0,018
	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	138	14.650	1.172	0,020	10.987	1.099	0,025	8.790	1.160	0,033
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	100	10.616	849	0,020	7.962	796	0,025	6.369	841	0,033
H	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	100	10.616	849	0,020	7.962	796	0,025	6.369	841	0,033
	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	70	7.431	268	0,009	5.573	245	0,011	4.459	250	0,014
S	Warmfeste Legierungen Cr-Ni-Basis Heat-resistant alloys Cr-Ni-basis	5.1-5.5	40	4.246	78	0,005	3.185	76	0,006	2.548	79	0,008
	Hardox 400 < 1350 N/mm ²	5.6	35	3.715	68	0,005	2.787	67	0,006	2.229	70	0,008
	Hardox 500 < 1800 N/mm ²	5.7	30	3.185	59	0,005	2.389	57	0,006	1.911	60	0,008
	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	60	6.369	117	0,005	4.777	115	0,006	3.822	119	0,008
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	330	35.032	2.803	0,020	26.274	2.627	0,025	21.019	2.808	0,033
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	340	36.093	2.743	0,019	27.070	2.490	0,023	21.656	2.772	0,032
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	265	28.132	1.913	0,017	21.099	1.857	0,022	16.879	2.093	0,031
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	210	22.293	1.783	0,020	16.720	1.672	0,025	13.376	1.787	0,033
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	180	19.108	1.376	0,018	14.331	1.318	0,023	11.465	1.422	0,031



$$ap = 1 \times \varnothing / ae = 0,5 \times \varnothing$$

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills

30 6341

30 6342

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
8.227	1.415	0,043	6.170	1.234	0,050	4.936	1.185	0,060	4.114	1.185	0,072	3.085	1.086	0,088	2.468	987	0,100
7.431	1.278	0,043	5.573	1.115	0,050	4.459	1.070	0,060	3.715	1.070	0,072	2.787	981	0,088	2.229	892	0,100
7.166	1.175	0,041	5.374	1.032	0,048	4.299	997	0,058	3.583	989	0,069	2.687	903	0,084	2.150	825	0,096
6.741	1.106	0,041	5.056	971	0,048	4.045	938	0,058	3.370	930	0,069	2.528	849	0,084	2.022	777	0,096
6.263	977	0,039	4.697	864	0,046	3.758	842	0,056	3.132	843	0,067	2.349	752	0,080	1.879	691	0,092
5.308	786	0,037	3.981	701	0,044	3.185	688	0,054	2.654	669	0,063	1.990	605	0,076	1.592	561	0,088
7.431	1.278	0,043	5.573	1.115	0,050	4.459	1.070	0,060	3.715	1.070	0,072	2.787	981	0,088	2.229	892	0,100
4.777	707	0,037	3.583	631	0,044	2.866	619	0,054	2.389	602	0,063	1.791	545	0,076	1.433	504	0,088
3.715	505	0,034	2.787	457	0,041	2.229	455	0,051	1.858	438	0,059	1.393	401	0,072	1.115	375	0,084
3.450	334	0,024	2.588	315	0,030	2.070	326	0,039	1.725	340	0,049	1.294	295	0,057	1.035	315	0,076
2.548	204	0,020	1.911	191	0,025	1.529	202	0,033	1.274	214	0,042	955	183	0,048	764	202	0,066
7.325	1.260	0,043	5.494	1.099	0,050	4.395	1.055	0,060	3.662	1.055	0,072	2.747	967	0,088	2.197	879	0,100
5.308	913	0,043	3.981	796	0,050	3.185	764	0,060	2.654	764	0,072	1.990	701	0,088	1.592	637	0,100
5.308	913	0,043	3.981	796	0,050	3.185	764	0,060	2.654	764	0,072	1.990	701	0,088	1.592	637	0,100
3.715	253	0,017	2.787	245	0,022	2.229	232	0,026	1.858	238	0,032	1.393	234	0,042	1.115	232	0,052
2.123	85	0,010	1.592	76	0,012	1.274	72	0,014	1.062	70	0,017	796	83	0,026	637	82	0,032
1.858	74	0,010	1.393	67	0,012	1.115	62	0,014	929	62	0,017	697	71	0,026	557	71	0,032
1.592	64	0,010	1.194	57	0,012	955	54	0,014	796	53	0,017	597	60	0,025	478	61	0,032
3.185	127	0,010	2.389	119	0,013	1.911	115	0,015	1.592	108	0,017	1.194	124	0,026	955	126	0,033
17.516	3.013	0,043	13.137	2.732	0,052	10.510	2.648	0,063	8.758	2.908	0,083	6.568	2.627	0,100	5.255	2.732	0,130
18.047	2.989	0,041	13.535	2.761	0,051	10.828	2.664	0,062	9.023	2.960	0,082	6.768	2.301	0,085	5.414	2.382	0,110
14.066	2.251	0,040	10.549	2.068	0,049	8.439	2.039	0,060	7.033	2.251	0,080	5.275	1.646	0,078	4.220	1.688	0,100
11.146	1.917	0,043	8.360	1.739	0,052	6.688	1.685	0,063	5.573	1.839	0,083	4.180	1.705	0,102	3.344	1.739	0,130
9.554	1.586	0,042	7.166	1.433	0,050	5.732	1.410	0,062	4.777	1.567	0,082	3.583	1.361	0,095	2.866	1.284	0,112

1



2



3



4



5



6



7



8



9



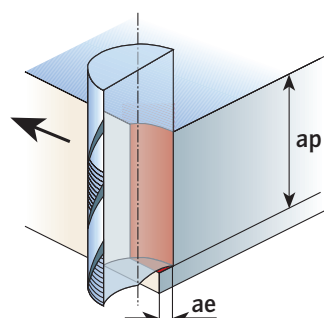
10

Index

Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm			Ø = 5 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 500 N/mm ² (< 150 HB) General steels < 500 N/mm ² (< 150 HB)	1.1-1.2	310	32.909	4.739	0,036	24.682	4.739	0,048	19.745	4.818	0,061
	Allgemeine Stähle < 700 N/mm ² (< 205 HB) General steels < 700 N/mm ² (< 205 HB)	1.3-1.4	290	30.786	4.433	0,036	23.089	4.433	0,048	18.471	4.544	0,062
	Allgemeine Stähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) General steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	1.5	265	28.132	3.938	0,035	21.099	3.882	0,046	16.879	3.983	0,059
	Vergütungsstähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) Heat-treated steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	2.1-2.2	260	27.601	3.864	0,035	20.701	3.809	0,046	16.561	3.875	0,059
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.5	220	23.355	3.083	0,033	17.516	3.013	0,043	14.013	3.083	0,055
	Vergütungsstähle < 1400 N/mm ² (< 44 HRC) Heat-treated steels < 1400 N/mm ² (< 44 HRC)	2.6	180	19.108	2.446	0,032	14.331	2.350	0,041	11.465	2.339	0,051
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm ² High alloy steels < 700 N/mm ²	3.1	240	25.478	3.669	0,036	19.108	3.669	0,048	15.287	3.761	0,062
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	160	16.985	2.174	0,032	12.739	2.089	0,041	10.191	2.079	0,051
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	140	14.862	1.635	0,028	11.146	1.694	0,038	8.917	1.641	0,046
M	Rostfreie Stähle – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.1	125	13.270	1.592	0,030	9.952	1.592	0,040	7.962	1.592	0,050
	Rostfreie Stähle – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.2	85	9.023	866	0,024	6.768	866	0,032	5.414	866	0,040
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	310	32.909	5.687	0,043	24.682	5.687	0,058	19.745	5.781	0,073
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	270	28.662	4.540	0,040	21.497	4.540	0,053	17.197	4.616	0,067
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	230	24.416	3.516	0,036	18.312	3.516	0,048	14.650	3.575	0,061
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	8.1/8.4	100	10.616	764	0,018	7.962	764	0,024	6.369	790	0,031
S	Warmfeste Legierungen Cr-Ni-Basis Heat-resistant alloys Cr-Ni-basis	5.1-5.5	65	6.900	282	0,010	5.175	273	0,013	4.140	277	0,017
	Hardox 400 < 1350 N/mm ²	5.6	70	7.431	300	0,010	5.573	292	0,013	4.459	296	0,017
	Hardox 500 < 1800 N/mm ²	5.7	60	6.369	255	0,010	4.777	248	0,013	3.822	254	0,017
	Titan Legierungen / Titanium alloys	6.1-6.2	80	8.493	353	0,010	6.369	341	0,013	5.096	351	0,017
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	500	53.079	9.554	0,045	39.809	9.554	0,060	31.847	9.554	0,075
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	520	55.202	9.163	0,042	41.401	9.340	0,056	33.121	9.141	0,069
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	400	42.463	6.454	0,038	31.847	6.306	0,050	25.478	6.420	0,063
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	350	37.155	6.688	0,045	27.866	6.688	0,060	22.293	6.688	0,075
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	330	35.032	5.745	0,041	26.274	5.570	0,053	21.019	5.465	0,065

Maximale Zustellungen beachten! / Consider maximum cutting width!



$$a_p = 1,5 \times \varnothing / a_e = 0,1 \times \varnothing \text{ maximal/maximum}$$

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills

30 6341

30 6342

Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
16.454	4.607	0,070	12.341	4.591	0,093	9.873	4.502	0,114	8.227	4.443	0,135	6.170	3.949	0,160	4.936	3.673	0,186
15.393	4.310	0,070	11.545	4.295	0,093	9.236	4.211	0,114	7.696	4.156	0,135	5.772	3.694	0,160	4.618	3.436	0,186
14.066	3.770	0,067	10.549	3.756	0,089	8.439	3.713	0,110	7.033	3.657	0,130	5.275	3.270	0,155	4.220	3.038	0,180
13.800	3.699	0,067	10.350	3.664	0,089	8.280	3.643	0,110	6.900	3.588	0,130	5.175	3.188	0,154	4.140	2.981	0,180
11.677	2.989	0,064	8.758	3.013	0,086	7.006	2.971	0,106	5.839	2.919	0,125	4.379	2.592	0,148	3.503	2.424	0,173
9.554	2.350	0,062	7.166	2.379	0,083	5.732	2.293	0,100	4.777	2.293	0,120	3.583	2.064	0,144	2.866	1.915	0,167
12.739	3.567	0,070	9.554	3.554	0,093	7.643	3.485	0,114	6.369	3.439	0,135	4.777	3.057	0,160	3.822	2.843	0,186
8.493	2.089	0,062	6.369	2.115	0,083	5.096	2.038	0,100	4.246	2.038	0,120	3.185	1.834	0,144	2.548	1.702	0,167
7.431	1.605	0,054	5.573	1.605	0,072	4.459	1.605	0,090	3.715	1.605	0,108	2.787	1.549	0,139	2.229	1.445	0,162
6.635	1.592	0,060	4.976	1.592	0,080	3.981	1.592	0,100	3.317	1.592	0,120	2.488	1.592	0,160	1.990	1.592	0,200
4.512	866	0,048	3.384	866	0,064	2.707	866	0,080	2.256	866	0,096	1.692	866	0,128	1.354	866	0,160
16.454	5.529	0,084	12.341	5.509	0,112	9.873	5.402	0,137	8.227	5.331	0,162	6.170	4.739	0,192	4.936	4.407	0,223
14.331	4.414	0,077	10.748	4.398	0,102	8.599	4.313	0,125	7.166	4.256	0,149	5.374	3.783	0,176	4.299	3.519	0,205
12.208	3.418	0,070	9.156	3.406	0,093	7.325	3.340	0,114	6.104	3.296	0,135	4.578	2.930	0,160	3.662	2.725	0,186
5.308	786	0,037	3.981	780	0,049	3.185	764	0,060	2.654	764	0,072	1.990	748	0,094	1.592	739	0,116
3.450	279	0,020	2.588	271	0,026	2.070	272	0,033	1.725	270	0,039	1.294	300	0,058	1.035	314	0,076
3.715	299	0,020	2.787	291	0,026	2.229	291	0,033	1.858	291	0,039	1.393	322	0,058	1.115	337	0,076
3.185	255	0,020	2.389	248	0,026	1.911	248	0,033	1.592	248	0,039	1.194	275	0,058	955	289	0,076
4.246	346	0,020	3.185	336	0,026	2.548	338	0,033	2.123	335	0,040	1.592	372	0,058	1.274	387	0,076
26.539	9.554	0,090	19.904	9.554	0,120	15.924	9.554	0,150	13.270	9.554	0,180	9.952	9.554	0,240	7.962	9.554	0,300
27.601	9.163	0,083	20.701	9.108	0,110	16.561	9.406	0,142	13.800	9.495	0,172	10.350	9.522	0,230	8.280	9.439	0,285
21.231	6.454	0,076	15.924	6.369	0,100	12.739	6.420	0,126	10.616	6.454	0,152	7.962	6.369	0,200	6.369	6.369	0,250
18.577	6.688	0,090	13.933	6.688	0,120	11.146	6.688	0,150	9.289	6.688	0,180	6.967	6.688	0,240	5.573	6.688	0,300
17.516	5.465	0,078	13.137	5.412	0,103	10.510	5.633	0,134	8.758	5.640	0,161	6.568	5.780	0,220	5.255	5.570	0,265

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

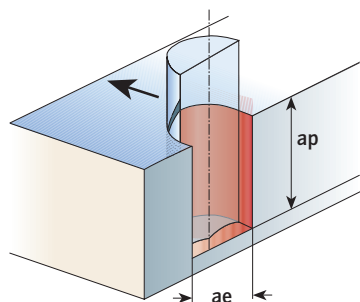
Nutfräsen / Slot milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	Schnittge- schwindigkeit Cutting speed V _c m/min	Ø 6 fz = mm Z × 4	Ø 8 fz = mm Z × 4	Ø 10 fz = mm Z × 4	Ø 12 fz = mm Z × 4	Ø 14 fz = mm Z × 4	Ø 16 fz = mm Z × 5	Ø 18 > 20 fz = mm Z × 5
			± 10%							
1.1	36 Mn 6	< 450	240	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
1.2	ck 45	< 650	220	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	210	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
1.4	43 Cr Mo 4	< 950	190	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
2.1	21 Mn Cr 5	< 600	180	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	150	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
3.1.1	X 36 Cr Mo 17	< 700-1000	150	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.1	X 12 Cr S 13	< 700	75	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.2	X 38 Cr 13	< 700	65	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.3	X 5 Cr Ni Mo 17.12.2	< 700	65	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3	< 850	55	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
6.1	Ti 1	< 850	60	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
6.1	Ti Al 6 V 4	< 1200	50	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.1	GG 15	< 180 HB	140	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.2	GG 35	< 260 HB	130	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.3	GGG 50	< 200 HB	130	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.4	GGG 70	< 250 HB	130	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.5	GTS 40.05	< 130 HB	120	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.6	GTS 65.05	< 230 HB	110	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12

Umfangfräsen / Circumference milling

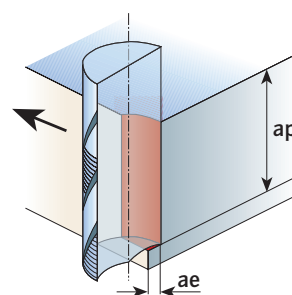
Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	Schnittge- schwindigkeit Cutting speed V _c m/min	Ø 6 fz = mm Z × 4	Ø 8 fz = mm Z × 4	Ø 10 fz = mm Z × 4	Ø 12 fz = mm Z × 4	Ø 14 fz = mm Z × 4	Ø 16 fz = mm Z × 5	Ø 18 > 20 fz = mm Z × 5
			± 10%							
1.1	36 Mn 6	< 450	240	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
1.2	ck 45	< 650	220	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	210	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
1.4	43 Cr Mo 4	< 950	190	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
2.1	21 Mn Cr 5	< 600	180	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	150	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
3.1.1	X 36 Cr Mo 17	< 700-1000	150	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
4.1	X 12 Cr S 13	< 700	75	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4.2	X 38 Cr 13	< 700	65	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4.3	X 5 Cr Ni Mo 17.12.2	< 700	65	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3	< 850	55	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
6.1	Ti 1	< 850	50	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
6.2	Ti Al 6 V 4	< 1200	45	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
7.1	GG 15	< 180 HB	140	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.2	GG 35	< 260 HB	130	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.3	GGG 50	< 200 HB	130	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.4	GGG 70	< 250 HB	130	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.5	GTS 40.05	< 130 HB	120	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.6	GTS 65.05	< 230 HB	110	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10

Nutenfräsen / Slot milling



$$\begin{aligned} 6 \text{ } \varnothing &= ae \ 1,0 \times d1 - ap = 0,75 \times d1 \\ 8-20 \text{ } \varnothing &= ap = 1,5 \times d1 \end{aligned}$$

Umfangfräsen / Circumference milling



$$\begin{aligned} 6 \text{ } \varnothing &= ae \ 0,5 \times d1 - ap = 1,5 \times d1 \\ 8-20 \text{ } \varnothing &= ap = 2,0 \times d1 \end{aligned}$$

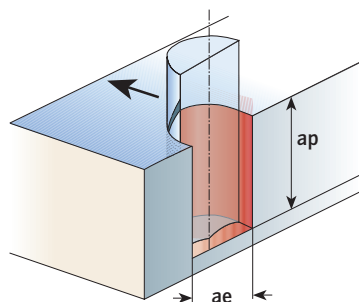
Nutfräsen / Slot milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	Schnittge- schwindigkeit Cutting speed Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm	Ø 8 fz = mm	Ø 10 fz = mm	Ø 12 fz = mm	Ø 14 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 18 fz = mm	Ø 20 fz = mm
1.1	36 Mn 6	< 450	240	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
1.2	ck 45	< 650	220	0,027	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	210	0,027	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
1.4	43 Cr Mo 4	< 950	190	0,027	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2.1	21 Mn Cr 5	< 600	180	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	150	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
3.1	X 36 Cr Mo 17	< 700-1000	150	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
3.2	X 12 Cr S 13	< 700	75	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
4.1	X 38 Cr 13	< 700	65	0,020	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
4.2	X 5 Cr Ni Mo 17.12.2	< 700	65	0,020	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
4.3	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3	< 850	55	0,025	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
4.3.1	Ti 1	< 850	60	0,025	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
6.1	Ti Al 6 V 4	< 1200	50	0,02	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
6.2	GG 15	< 180 HB	140	0,02	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
7.1	GG 15	< 260 HB	130	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.2	GGG 35	< 200 HB	130	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.3	GGG 50	< 250 HB	130	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.4		< 130 HB	120	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.5		< 230 HB	110	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10

Umfangfräsen / Circumference milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	Schnittge- schwindigkeit Cutting speed Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm	Ø 8 fz = mm	Ø 10 fz = mm	Ø 12 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 20 fz = mm
1.1	St 37.2	< 450	260	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
1.2	C 45		240	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
1.3	16 Cr Mo 4	< 650	240	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
1.4	CK 60	< 850	210	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
2.1	45 Ni Cr 6	< 950	200	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
2.2	100 Cr Mo 5	< 600	160	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
2.3	39 Cr Mo V 139	< 950	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
3.1	X 36 Cr Mo 17	< 1100	180	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
3.2	S 18 -1-2-10	< 700	150	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
4.1	X 12 Cr Mo S 17	< 1400	75	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
4.2	X 38 Cr 13	< 700	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
4.3	X 5 Cr Ni 18 10	< 850	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17133	< 700	60	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
6.1	Ti 1	< 850	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
6.2	Ti Al 6 V 4	< 850	60	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
7.1	GG 15	< 1200	150	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
7.2	GG 25	< 180 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
7.3	GGG 40	< 180 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
7.4	GGG 60	< 180 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
7.5	GTW 55	< 250 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12

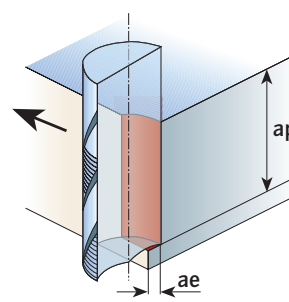
Nutenfräsen / Slot milling



$$6 \text{ } \varnothing = ap \cdot 1,0 \times d1$$

$$8 - 20 \text{ } \varnothing = ap_{\max} \cdot 1,5 \times D$$

Umfangfräsen / Circumference milling



$$6 \text{ } \varnothing = ae \cdot 0,5 \times d1 - ap = 1,5 \times d1$$

$$8 - 20 \text{ } \varnothing = ap_{\max} \cdot 2,0 \times d1$$

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



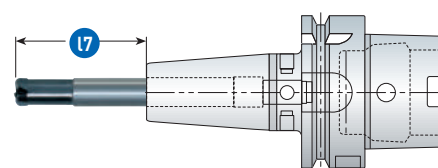
Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength	n/Vf	Ø 2 rp 0,5	Ø 3 rp 0,75	Ø 4 rp 1,0	Ø 5 rp 1,2	Ø 6 rp 1,5	Ø 7 rp 1,5 N/mm²	Ø 8 rp 2,0	Ø 9 rp 2,0	Ø 10 rp 2,0	Ø 11 rp 2,0	Ø 12 rp 3,0	Ø 13 rp 3,0	Ø 16 rp 4,0	ap = 0,1 × rp ae = 0,3 × d1
1.1	Automatenstähle	< 450	n (min⁻¹)	32.000	21.000	16.000	12.000	11.000	9.000	8.000	7.000	6.000	6.000	5.000	5.000	4.500	
1.2	unalloyed steel	< 650	Vf (mm/min)	10.000	12.000	12.000	13.000	14.000	12.000	13.000	12.000	13.000	12.000	13.000	13.000	12.000	
1.3		< 750															
2.1	Vergütungsstähle	< 600	n (min⁻¹)	32.000	21.000	15.000	12.000	11.000	9.000	8.000	7.000	6.000	6.000	5.000	5.000	5.000	
2.2	alloyed steel	< 950	Vf (mm/min)	9.000	12.000	11.000	12.000	13.000	10.000	12.000	11.000	12.000	11.000	11.000	11.000	11.000	
4.1	Rostfreie Stähle	< 1500	n (min⁻¹)	24.000	16.000	12.000	10.000	8.000	6.500	6.000	5.000	4.500	4.000	4.000	3.500	3.000	
4.2	ferritisch, martensitisch	< 1500	Vf (mm/min)	7.000	8.000	8.000	9.000	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000	8.000	7.000	6.000	
4.3	Stainless steels ferritic, martensitic	< 1500															
8.1	Toolox 44	45-55 HRC	n (min⁻¹)	22.000	16.000	12.000	9.000	7.500	6.500	6.000	5.000	4.500	4.000	4.000	3.500	3.200	≤ rp2=ap 0,1 × rp ae=0,3 × d1 > rp2=ap 0,2 × rp ae=0,3 × d1 ≤ rp2=ap 0,05 × rp ae=0,3 × d1 ≤ rp2=ap 0,1 × rp ae=0,3 × d1
			Vf (mm/min)	6.000	7.000	6.000	8.000	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000	6.500	
8.2	gehärtete Stähle	55-60 HRC	n (min⁻¹)	16.000	10.000	8.000	6.000	5.000	4.500	4.000	3.500	3.000	3.000	2.500	2.500	2.000	
	hardened material		Vf (mm/min)	2.500	3.000	3.000	3.000	3.500	3.000	2.500	2.000	2.200	2.500	3.000	2.800	2.200	

Bearbeitungshinweise:

- Vorausgesetzt, es werden stabile Maschinenverhältnisse und einwandfreie Werkzeugaufnahmen verwendet (Schrumpffutter)
- Die genannten Richtwerte basieren auf interpolationsfräsen auch in den Ecken. Ohne Interpolationsfräsen reduzieren Sie die Schnittgeschwindigkeit (Vc) um 50%-70% sowie die Schnitttiefe (ap) um 50%-80%.
- Kühlen Sie mit MMKS (Minimalkühlschmierung) oder Luft.
- Beim Eintauchen in Z-Achse mit einer Schräge von $\approx 2^\circ$ ist der Vorschub auf 40-60% zu reduzieren.
- Die Richtwerte beziehen sich auf eine Auskraglänge l3 von $3 \times D$. Für tiefere Anwendungen sind Vc / ap / Vf den Gegebenheiten anzupassen.
- Um optimale Schnittbedingungen zu erreichen sind die Einsatzbedingungen vor Ort zu berücksichtigen.

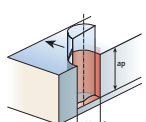
Machining details:

- Conditions must be: rigid machine circumstances and excellent holders. (shrinking holder)
- The mentioned standard values based on interpolation milling also in corners.
- Coolant with MMKS [MQL (mist)] on air blow.
- When dipping in Z-axis, you have to reduce the feed speed 40% > 60%.
- The standard values refer to the length l3 od $3 \times D$. For deeper applications please adjust Vc/ap/Vf for the conditions.
- In order to achieve ideal cutting results you have to consider your local operating conditions.

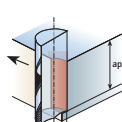


Länge außerhalb Spannfutter overhang length l7	Vc - %	ap - %	Vf - %
$l7 \leq 4 \times d1$	100	100	100
$l7 \leq 5 \times d1$	70	70	80
$l7 \leq 6 \times d1$	50	50	70

Werkstoffgruppe Material group	Unlegierte Stähle Unalloyed steels < 850 N/mm² 1.1 - 1.2		Vergütungsstähle Alloy steels < 1100 N/mm² 2.1 - 2.2 - 2.3		Hochlegierte Stähle High alloy steels < 1400 N/mm² 3.1 - 3.2		Rostfreie Stähle Stainless steels 35 - 45 HRC 4.1 - 4.2 - 4.3		Titan Titanium < 1200 N/mm² 6.1 - 6.2		Gusseisen Cast irons < 250 HB 7.1 - 7.2 - 7.3 - 7.4	
d1	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm
6,0	180	0,028	180	0,028	140	0,028	60	0,020	40	0,020	120	0,028
8,0	180	0,040	180	0,040	140	0,040	60	0,030	40	0,030	120	0,040
10,0	180	0,050	180	0,050	140	0,050	60	0,040	40	0,040	120	0,050
12,0	180	0,060	180	0,060	140	0,060	60	0,050	40	0,050	120	0,060
14,0	180	0,060	180	0,060	140	0,060	60	0,050	40	0,050	120	0,060
16,0	180	0,080	180	0,080	140	0,080	60	0,060	40	0,060	120	0,070
18,0	180	0,080	180	0,080	140	0,080	60	0,060	40	0,060	120	0,080
20,0	180	0,100	180	0,100	140	0,100	60	0,080	40	0,080	120	0,100



$< 6\phi = ap \ 0,75 \times D$
 $> 8\phi = ap \ 1,00 \times D$



$> 6\phi = ap \ 1,00 \times D > 1,3 \times D$

Empfohlene Schnittwerte für Vollhartmetallfräser

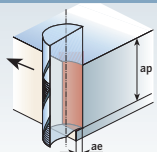
Recommended cutting data for solid carbide end mills

30 6446

30 6447

Umfangfräsen

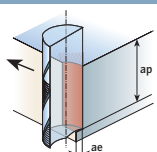
Circumference milling



Schruppen über /
Roughing above $0,07 \times d$
 $ae < 0,07 \times d$

Umfangfräsen

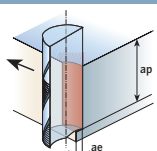
Circumference milling



Schlichten bis /
Finishing up to $0,03 \times d$
 $ae > 0,03$

Umfangfräsen

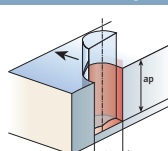
Circumference milling



max. Spirallänge ap
bei / max. spiral length
 $0,7 fz$

Nutenfräsen

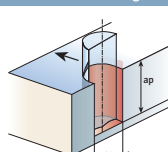
Slot milling



Schruppen max. /
Roughing max. $0,07 \times d$
ap bei $0,7 \times fz$

Nutenfräsen

Slot milling



Schlichten bis /
Finishing up to $0,03 \times d$
ap bei $1,2 fz$

Werkstoff Workpiece material	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed Vc in m/min.		Vorschubgeschwindigkeit / Feeder speed Vf									
			Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12-16	Ø 20		
	Schruppen/ Roughing		Schlichten/ Finishing		Fräserdurchmesser / Dimension							
					Vorschub pro Zahn / Feed per teeth fz mm							
unlegiert < 500 N/mm ² unalloyed steel < 500 N/mm ²	190	230	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
legiert < 500 N/mm ² alloyed steel < 500 N/mm ²	160	200	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
unlegiert < 1000 N/mm ² unalloyed steel < 1000 N/mm ²	170	180	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
legiert < 1000 N/mm ² alloyed steel < 1000 N/mm ²	120	140	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
unlegiert < 1300 N/mm ² unalloyed steel < 1300 N/mm ²	140	165	0,08	0,015	0,025	0,035	0,055	0,072	0,090	0,108		
legiert < 1300 N/mm ² alloyed steel < 1300 N/mm ²	100	125	0,08	0,015	0,025	0,035	0,055	0,072	0,090	0,108		
unlegiert < 1600 N/mm ² unalloyed steel < 1600 N/mm ²	120	125	0,06	0,012	0,022	0,032	0,048	0,065	0,080	0,095		
legiert < 1600 N/mm ² alloyed steel < 1600 N/mm ²	80	100	0,06	0,012	0,022	0,032	0,048	0,065	0,080	0,095		
Guss < 150 HB cast iron < 150 HB	170	200	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
Guss 150-200 HB cast iron 150-200 HB	145	175	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
Guss 200-250 HB cast iron 200-250 HB	115	140	0,06	0,012	0,022	0,032	0,048	0,064	0,08	0,096		
Guss 250-300 HB cast iron 250-300 HB	105	125	0,06	0,012	0,022	0,032	0,048	0,064	0,08	0,096		
Gehärteter Stahl < 52 HRC hardened steel < 52 HRC	–	84	0,006	0,008	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,05		
rostfreier Stahl stainless steel	94	113	0,015	0,02	0,02	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08		
hochwarmfeste Fe-Leg. + Ni-Leg. ausgehärtet + Titan ausgehärtet titanium, titanium alloy < 1100 N/mm ²	84	101	0,015	0,02	0,02	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08		
hochwarmfeste Co-Leg. heat resisting steel	73	88	0,015	0,02	0,02	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08		
+ Ni-Leg. nicht ausgeh. + Titan unleg. Nickel titanium unalloyed	63	75	0,015	0,02	0,02	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08		
Alu unleg., Knetleg. nicht ausgeh. + Magnes.- Knetleg. aluminum unalloyed	440	528	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
Alu Knetleg. ausgeh., Gussleg. bis 6% Si + Magnesium Gusslegierung aluminum < 6% Si	367	440	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16		
Aluminium Gussleg. < 12% Si aluminum < 12% Si	294	352	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16		
Aluminium Gussleg. über 12% Si aluminum > 12% Si	220	264	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Werkstoffgruppe Material group			Ø 6,0					Ø 8,0					Ø 10,0				
			Vc m/min.	fz mm	ae mm	ap mm	hm mm	Vc m/min.	fz mm	ae mm	ap mm	hm mm	Vc m/min.	fz mm	ae mm	ap mm	hm mm
P	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle Non-alloy steels	<850 N/mm²	340-530	0,12-0,15	0,70-1,00	18	0,041-0,061	340-530	0,16-0,20	1,12-1,40	24	0,060-0,083	340-530	0,20-0,25	1,4-1,7	30	0,075-0,103
		<1100 N/mm²	320-500	0,09-0,12	0,66-0,90	18	0,029-0,046	320-500	0,14-0,19	0,95-1,25	24	0,048-0,075	320-500	0,18-0,24	1,1-1,6	30	0,060-0,096
	2.1-2.2-2.3.-2.4 Vergütungsstähle Heat treatable steel	<950 N/mm²	320-500	0,09-0,12	0,60-0,80	18	0,028-0,044	320-500	0,14-0,19	0,80-1,10	24	0,044-0,070	320-500	0,18-0,24	1,0-1,4	30	0,057-0,090
		<1100 N/mm²	280-460	0,08-0,12	0,50-0,75	18	0,023-0,042	280-460	0,12-0,18	0,80-1,10	24	0,038-0,066	280-460	0,16-0,22	0,9-1,3	30	0,048-0,077
		<1300 N/mm²	260-400	0,08-0,12	0,45-0,70	18	0,022-0,041	260-400	0,11-0,16	0,65-0,95	24	0,031-0,055	260-400	0,14-0,20	0,8-1,2	30	0,039-0,069
		<1000 N/mm²	320-500	0,09-0,12	0,60-0,80	18	0,028-0,044	320-500	0,14-0,19	0,80-1,10	24	0,044-0,070	320-500	0,18-0,24	1,0-1,4	30	0,057-0,090
	2.5 Nitrierstahl Nitriding steels																
	3.1-3.2 Hochlegierte Stähle High alloyed steels	<700 N/mm²	220-370	0,09-0,13	0,45-0,80	18	0,024-0,047	220-370	0,12-0,17	0,60-1,00	24	0,033-0,060	300-480	0,15-0,22	0,8-1,4	30	0,042-0,082
		<1400 N/mm²	200-340	0,07-0,11	0,35-0,70	18	0,017-0,038	200-340	0,09-0,15	0,45-0,95	24	0,021-0,051	210-330	0,12-0,19	0,6-1,2	30	0,029-0,065
M	4.1 Rostfreier Stahl Ferritisch/Martensitisch Stainless steel ferritic/martensitic		170-240	0,06-0,10	0,35-0,70	18	0,014-0,034	170-240	0,08-0,14	0,45-0,95	24	0,019-0,048	100-190	0,10-0,18	0,5-1,1	30	0,022-0,060
	4.2 Rostfreier Stahl Martensitisch Stainless steel martensitic		105-190	0,035-0,06	0,30-0,60	18	0,007-0,019	105-190	0,045-0,08	0,40-0,80	24	0,010-0,025	120-210	0,06-0,10	0,5-1,0	30	0,013-0,031
	4.3 Rostfreier Stahl Austensitisch/Ferritisch Stainless steel austenitic/ferritic		120-210	0,045-0,07	0,30-0,70	18	0,010-0,024	120-210	0,065-0,095	0,45-0,95	24	0,015-0,032	110-190	0,08-0,12	0,5-1,1	30	0,018-0,040
K	7.1 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<600 N/mm²	360-450	0,10-0,15	0,70-0,90	18	0,034-0,058	360-450	0,14-0,19	0,95-1,25	24	0,048-0,075	360-450	0,18-0,24	1,1-1,6	30	0,060-0,096
	7.3 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<600 N/mm²	320-480	0,1-0,15	0,70-0,90	18	0,034-0,058	320-480	0,14-0,19	0,95-1,25	24	0,048-0,075	320-480	0,18-0,24	1,0-1,6	30	0,057-0,096
	7.4 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<850 N/mm²	280-460	0,09-0,13	0,60-0,80	18	0,028-0,047	280-460	0,125-0,175	0,80-1,12	24	0,039-0,065	280-460	0,16-0,21	1,0-1,3	30	0,050-0,075
	7.5 Temperguss Malleable cast iron	<450 N/mm²	260-370	0,09-0,13	0,60-1,00	18	0,028-0,053	260-370	0,125-0,175	0,80-1,25	24	0,039-0,069	260-370	0,15-0,21	0,9-1,5	30	0,045-0,081
	7.6 Temperguss Malleable cast iron	<800 N/mm²	200-350	0,08-0,12	0,60-1,00	18	0,025-0,049	200-350	0,1-0,16	0,80-1,25	24	0,031-0,063	200-350	0,13-0,18	0,9-1,5	30	0,039-0,070
S	5.4 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<950 N/mm²	50-80	0,02-0,06	0,30-0,60	18	0,004-0,019	50-80	0,025-0,07	0,40-0,80	24	0,005-0,022	50-80	0,03-0,08	0,4-0,9	30	0,006-0,024
	5.5 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<1300 N/mm²	50-80	0,02-0,05	0,25-0,45	18	0,004-0,013	50-80	0,025-0,07	0,30-0,60	24	0,005-0,019	50-80	0,03-0,07	0,4-0,8	30	0,006-0,020

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions.

Spanmittendicke hm: $hm \text{ (mm)} = fz \times \sqrt{\frac{ae}{D}}$

Average chip thickness hm: $hm \text{ (mm)} = fz \times \sqrt{\frac{ae}{D}}$

Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetall Trochoidalfräser mit Spanteiler
Recommended cutting data for solid carbide trochoidal milling cutters with chip breaker

30 6460

Ø 12,0						Ø 16,0					Ø 20,0				
Vc m/min.	fz mm	ae mm	ap mm	hm mm		Vc m/min.	fz mm	ae mm	ap mm	hm mm	Vc m/min.	fz mm	ae mm	ap mm	hm mm
340-530	0,24-0,30	1,65-2,10	36	0,089-0,125		340-530	0,30-0,40	2,20-2,80	48	0,111-0,167	340-530	0,40-0,50	2,5-3,5	60	0,141-0,209
320-500	0,20-0,25	1,44-1,90	36	0,069-0,099		320-500	0,25-0,35	1,90-2,50	48	0,086-0,138	320-500	0,35-0,50	2,4-3,0	60	0,121-0,193
320-500	0,20-0,25	1,20-1,65	36	0,063-0,092		320-500	0,25-0,35	1,60-2,20	48	0,079-0,130	320-500	0,35-0,50	2,0-2,5	60	0,110-0,177
280-460	0,18-0,24	1,00-1,50	36	0,052-0,085		280-460	0,23-0,33	1,40-2,00	48	0,068-0,116	280-460	0,35-0,45	1,8-2,4	60	0,105-0,156
260-400	0,15-0,24	0,95-1,40	36	0,042-0,082		260-400	0,22-0,32	1,20-1,90	48	0,060-0,110	260-400	0,30-0,43	1,6-2,4	60	0,085-0,149
320-500	0,20-0,25	1,20-1,65	36	0,063-0,092		320-500	0,25-0,35	1,60-2,20	48	0,079-0,130	320-500	0,25-0,40	2,0-2,5	60	0,079-0,141
300-480	0,18-0,25	0,95-1,65	36	0,050-0,092		300-480	0,25-0,35	1,25-2,20	48	0,070-0,130	300-480	0,30-0,45	1,5-2,5	60	0,082-0,159
210-330	0,14-0,20	0,70-1,45	36	0,033-0,069		210-330	0,18-0,30	1,00-1,90	48	0,045-0,103	210-330	0,25-0,35	1,2-2,4	60	0,061-0,121
100-190	0,12-0,20	0,70-1,45	36	0,029-0,069		100-190	0,15-0,25	1,00-1,90	48	0,037-0,086	100-190	0,20-0,35	1,2-2,4	60	0,049-0,121
120-210	0,07-0,12	0,60-1,20	36	0,015-0,038		120-210	0,09-0,15	0,80-1,60	48	0,020-0,047	120-210	0,12-0,20	1,0-2,0	60	0,027-0,063
110-190	0,09-0,14	0,70-1,45	36	0,021-0,048		110-190	0,15-0,19	1,00-1,90	48	0,037-0,065	110-190	0,15-0,25	1,2-2,2	60	0,036-0,083
360-450	0,20-0,28	1,40-1,90	36	0,068-0,111		360-450	0,25-0,35	1,90-2,50	48	0,086-0,138	360-450	0,35-0,45	2,2-3,0	60	0,116-0,174
320-480	0,20-0,28	1,40-1,90	36	0,068-0,111		320-480	0,25-0,35	1,90-2,50	48	0,086-0,138	320-480	0,35-0,45	2,2-3,0	60	0,116-0,174
280-460	0,19-0,25	1,20-1,65	36	0,060-0,092		280-460	0,25-0,35	1,60-2,20	48	0,079-0,130	280-460	0,30-0,45	2,0-2,8	60	0,095-0,168
260-370	0,19-0,25	1,20-1,90	36	0,060-0,099		260-370	0,25-0,35	1,60-2,50	48	0,079-0,138	260-370	0,30-0,45	2,0-3,0	60	0,095-0,174
200-350	0,15-0,24	1,20-1,90	36	0,047-0,095		200-350	0,22-0,30	1,60-2,50	48	0,070-0,118	200-350	0,25-0,40	2,0-3,0	60	0,079-0,155
50-80	0,03-0,09	0,60-1,20	36	0,006-0,028		50-80	0,05-0,14	0,80-1,60	48	0,011-0,044	50-80	0,06-0,18	1,0-2,0	60	0,013-0,057
50-80	0,03-0,09	0,45-0,95	36	0,005-0,025		50-80	0,04-0,12	0,60-1,25	48	0,007-0,033	50-80	0,06-0,15	0,8-1,6	60	0,012-0,042

1



2



3



4



5



6



7



8



9



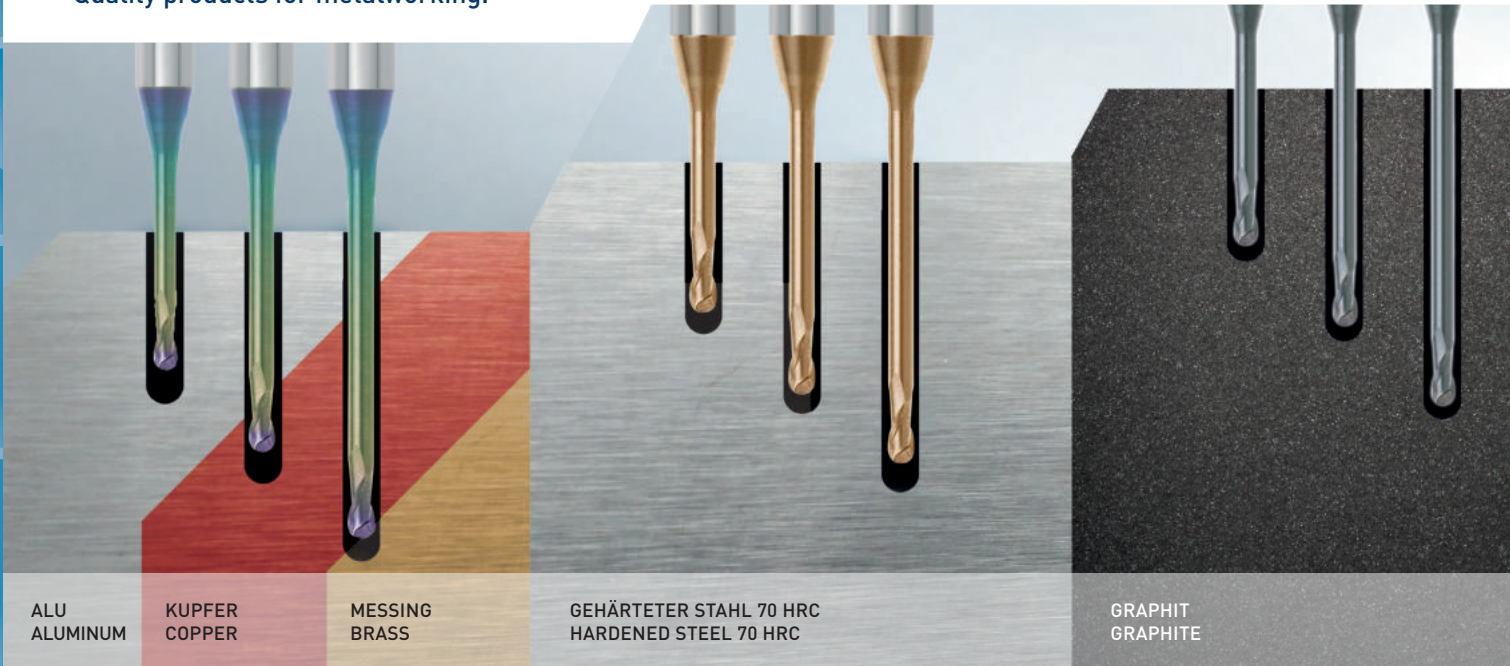
10



Index

Qualitätsprodukte für die Metallbearbeitung.
Quality products for metalworking.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

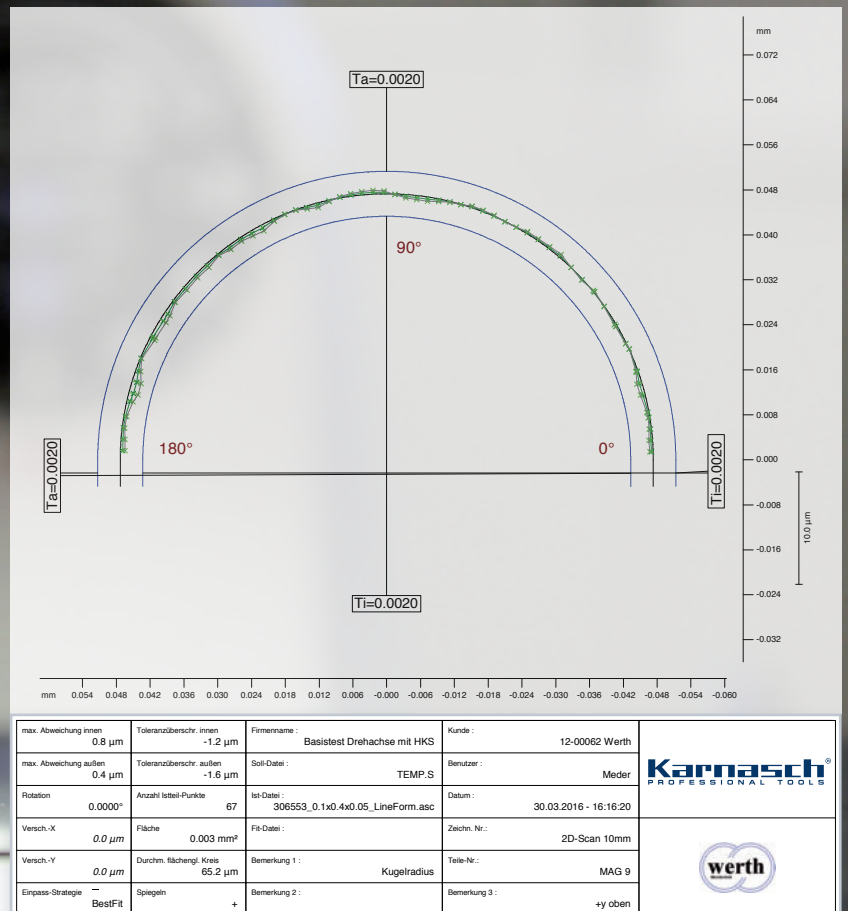
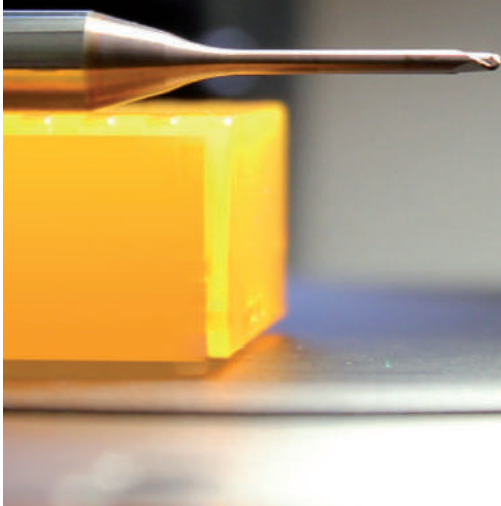


Edition für den Formenbau weltweit einmalig
und ab Lager lieferbar. Über 2000 Variationen
Vollhartmetallfräser von 0,05 Ø bis 6,0 Ø mm < 30 x D.

Edition for the mouldmaker useable worldwide and all
tools in stock. More than 2000 possible variations from
0,05 Ø to 6,0 Ø mm < 30 x D.

Darstellung der Radiuskontur eines
Karnasch-Fräser

Picture of the radius shape accuracy
from a Karnasch ball nose end mill



Empfohlene Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Rockwell-Cutter HHC/HSC

Recommended cutting data for Karnasch Rockwell cutter for hardened steel HHC/HSC

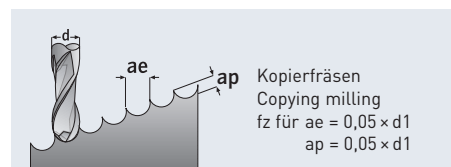
30 6476

30 6477

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed Vc m/min ± 10%	Ø 0,1 – 1,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 1,2 – 2,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 2,5 – 4,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 5,0 – 6,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 8,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 10,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 12 fz = mm/Z Z × 2
3.1	X 36 Cr Mo 17	1100-1400	210	0,008	0,012	0,08	0,04	0,08	0,09	0,10
3.2	X 50 Ni Cr WV 1313									
8.1	Toolox 44/gehärteter Stahl/hardened steel	45-55 HRC	180	0,004	0,006	0,03	0,06	0,07	0,08	0,09
8.2	gehärtete Stähle hardened steel	45-60 HRC	160	0,004	0,005	0,02	0,05	0,06	0,07	0,08
8.3	gehärtete Stähle hardened steel	60-70 HRC	120	0,003	0,005	0,018	0,045	0,055	0,065	0,075

Werkstoffgruppe Material group	N/mm ² / HRC	Vorschub Korrekturfaktor Feed correction factor
3.1/3.2	1100-1400 N/mm ²	1.2
8.1	45-55 HRC	1.1
8.2	55-60 HRC	1.0
8.3	60-70 HRC	0.9

Korrekturfaktor für/Correction factor for
30 6475 = 0,7



Empfohlene Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Radiusfräsern HSC

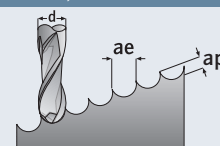
Recommended cutting data for ball end mills HSC

30 6478

30 6479

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	ae und ap =	0,2	0,06	0,12	0,18	0,25	0,30	0,35
			Schnittgeschwindigkeit Cutting speed Vc m/min ± 10%	Ø 1,0 - 1,5 fz = mm/Z Z × 2	Ø 2,0 - 3,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 4,0 - 5,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 6,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 8,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 10,0 fz = mm/Z Z × 2	Ø 12,0 fz = mm/Z Z × 2
1.1	36 Mn 6	< 450	350	0,009	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
1.2	ck 45	< 650	350							
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	350							
2.1	21 Mu Cr 5	< 600	300	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	260							
2.5	34 Cr Al 6	< 1000	300	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
2.6	31 Cr Mo V9	> 1000	260							
3.1	X 36 Cr Mo 17	< 700	360	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
3.2	S 18 -1-2-10	< 1400	200							
4.1	X 12 Cr S 13	< 700	280	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
4.2	X 38 Cr 13	< 700	280							
4.3	X 5 Cr Ni Mo	17122 < 700	280							
7.1	GG 15	< 180 HB	500	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
7.2	GG 35	< 260 HB	500							
7.3	GGG 50		370							
8.10	Toolox 44	45-55 HRC	140	0,008	0,012	0,040	0,055	0,060	0,070	0,080

Korrekturfaktor für/ Correction factor
for 30 6479 = 0,7



Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 2 mm				Ø = 3 mm			Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) General steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	1.5	260	41.401	3.643	0,022	27.601	3.312	0,030	20.701	4.223	0,034
	Vergütungsstähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) Heat-treated steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	2.1-2.2	255	40.605	3.492	0,022	27.070	3.194	0,030	20.303	4.081	0,034
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.5	240	38.217	3.118	0,020	25.478	2.986	0,029	19.108	3.783	0,033
	Vergütungsstähle < 1400 N/mm ² (< 44 HRC) Heat-treated steels < 1400 N/mm ² (< 44 HRC)	2.6	200	31.847	2.293	0,018	21.231	2.378	0,028	15.924	3.057	0,032
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	180	28.662	2.064	0,018	19.108	2.140	0,028	14.331	2.752	0,032
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	170	27.070	1.732	0,016	18.047	1.877	0,026	13.535	2.436	0,030
M	Rostfreie Stähle – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.1	120	19.108	1.376	0,018	12.739	1.325	0,026	9.554	1.720	0,030
	Rostfreie Stähle – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.2	110	17.516	841	0,012	11.677	1.028	0,022	8.758	1.314	0,025
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	300	47.771	4.586	0,024	31.847	4.076	0,032	23.885	5.732	0,040
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	280	44.586	4.191	0,024	29.724	3.805	0,032	22.293	4.815	0,036
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	260	41.401	3.809	0,023	27.601	3.423	0,031	20.701	4.285	0,035
H	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	H 8.1 / 8.4	180	28.662	1.605	0,014	19.108	1.223	0,016	14.331	1.892	0,022
	Gehärtete Stähle 55–61 HRC Hardened steels 55–61 HRC	H 8.2	140	22.293	669	0,008	14.862	862	0,015	11.146	1.338	0,020
	Gehärtete Stähle 61–70 HRC Hardened steels 61–70 HRC	H 8.3	100	15.924	382	0,006	10.616	552	0,013	7.962	860	0,018

$$ap = \max. 1,5 \times \varnothing / ae = \max. 0,07 \times \varnothing$$

Dynamisches Schlichten / Dynamic finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 2 mm				Ø = 3 mm			Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
P	Allgemeine Stähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) General steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	1.5	400	63.694	9.682	0,038	42.463	10.191	0,060	31.847	14.904	0,078
	Vergütungsstähle < 850 N/mm ² (< 25 HRC) Heat-treated steels < 850 N/mm ² (< 25 HRC)	2.1-2.2	395	62.898	8.806	0,035	41.932	9.728	0,058	31.449	14.341	0,076
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm ² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm ² (< 32 HRC)	2.3-2.5	340	54.140	6.930	0,032	36.093	7.219	0,050	27.070	11.532	0,071
	Vergütungsstähle < 1400 N/mm ² (< 44 HRC) Heat-treated steels < 1400 N/mm ² (< 44 HRC)	2.6	260	41.401	4.968	0,030	27.601	4.637	0,042	20.701	8.073	0,065
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm ² High alloy steels < 1400 N/mm ²	3.2	255	40.605	4.873	0,030	27.070	4.548	0,042	20.303	7.918	0,065
	Federstähle < 1500 N/mm ² Spring steels < 1500 N/mm ²	3.3	210	33.439	3.745	0,028	22.293	3.389	0,038	16.720	6.019	0,060
M	Rostfreie Stähle – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX < 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.1	280	44.586	6.064	0,034	29.724	5.707	0,048	22.293	8.962	0,067
	Rostfreie Stähle – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB) Stainless steels – INOX > 700 N/mm ² (< 205 HB)	4.2	240	38.217	3.439	0,023	25.478	4.076	0,040	19.108	6.420	0,056
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	280	44.586	7.490	0,042	29.724	7.609	0,064	22.293	10.968	0,082
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	260	41.401	6.790	0,041	27.601	6.955	0,063	20.701	10.061	0,081
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	240	38.217	6.115	0,040	25.478	6.318	0,062	19.108	9.172	0,080
	Gehärtete Stähle 45–55 HRC Hardened steels 45–55 HRC	H 8.1 / 8.4	180	28.662	2.752	0,024	19.108	2.140	0,028	14.331	3.439	0,040
H	Gehärtete Stähle 55–61 HRC Hardened steels 55–61 HRC	H 8.2	140	22.293	1.516	0,017	14.862	1.427	0,024	11.146	2.341	0,035
	Gehärtete Stähle 61–70 HRC Hardened steels 61–70 HRC	H 8.3	100	15.924	745	0,012	10.616	849	0,020	7.962	1.433	0,030

$$ap = \max. 1,5 \times \varnothing / ae = \max. 0,02 \times \varnothing$$

Empfohlene Richtwerte für Rockwell Cutter
Recommended cutting data for Rockwell-Cutter

30 6456

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
16.561	3.975	0,040	13.800	3.975	0,048	10.350	3.912	0,063	8.280	3.825	0,077	6.900	4.761	0,115	5.175	4.761	0,115
16.242	3.849	0,040	13.535	3.654	0,045	10.151	3.654	0,060	8.121	3.654	0,075	6.768	4.264	0,105	5.076	4.264	0,105
15.287	3.577	0,039	12.739	3.363	0,044	9.554	3.354	0,059	7.643	3.394	0,074	6.369	3.822	0,100	4.777	3.822	0,100
12.739	2.904	0,038	10.616	2.739	0,043	7.962	2.747	0,058	6.369	2.790	0,073	5.308	3.025	0,095	3.981	3.025	0,095
11.465	2.614	0,038	9.554	2.465	0,043	7.166	2.472	0,058	5.732	2.511	0,073	4.777	2.723	0,095	3.583	2.723	0,095
10.828	2.339	0,036	9.023	2.166	0,040	6.768	2.233	0,055	5.414	2.209	0,068	4.512	2.301	0,085	3.384	2.301	0,085
7.643	1.605	0,035	6.369	1.567	0,041	4.777	1.605	0,056	3.822	1.582	0,069	3.185	1.643	0,086	2.389	1.643	0,086
7.006	1.261	0,030	5.839	1.226	0,035	4.379	1.182	0,045	3.503	1.156	0,055	2.919	1.139	0,065	2.189	1.139	0,065
19.108	5.503	0,048	15.924	4.873	0,051	11.943	5.159	0,072	9.554	4.873	0,085	7.962	6.449	0,135	5.971	6.449	0,135
17.834	4.922	0,046	14.862	4.369	0,049	11.146	4.615	0,069	8.917	4.387	0,082	7.431	5.127	0,115	5.573	5.127	0,115
16.561	4.173	0,042	13.800	3.892	0,047	10.350	4.099	0,066	8.280	3.875	0,078	6.900	3.933	0,095	5.175	3.933	0,095
11.465	2.064	0,030	9.554	2.006	0,035	7.166	1.935	0,045	5.732	1.789	0,052	4.777	1.806	0,063	3.583	1.806	0,063
8.917	1.338	0,025	7.431	1.427	0,032	5.573	1.204	0,036	4.459	1.177	0,044	3.715	1.070	0,048	2.787	1.070	0,048
6.369	803	0,021	5.308	764	0,024	3.981	764	0,032	3.185	726	0,038	2.654	669	0,042	1.990	669	0,042

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
25.478	15.898	0,104	21.231	15.924	0,125	15.924	15.764	0,165	12.739	16.051	0,210	10.616	15.924	0,250	7.962	15.924	0,250
25.159	15.246	0,101	20.966	15.096	0,120	15.725	15.096	0,160	12.580	15.096	0,200	10.483	15.410	0,245	7.862	15.410	0,245
21.656	12.084	0,093	18.047	11.369	0,105	13.535	12.019	0,148	10.828	12.019	0,185	9.023	11.911	0,220	6.768	11.911	0,220
16.561	7.949	0,080	13.800	7.866	0,095	10.350	8.384	0,135	8.280	8.446	0,170	6.900	8.073	0,195	5.175	8.073	0,195
16.242	7.796	0,080	13.535	7.715	0,095	10.151	8.223	0,135	8.121	8.283	0,170	6.768	7.918	0,195	5.076	7.918	0,195
13.376	5.939	0,074	11.146	5.885	0,088	8.360	6.019	0,120	6.688	6.019	0,150	5.573	6.086	0,182	4.180	6.086	0,182
17.834	8.882	0,083	14.862	8.828	0,099	11.146	8.427	0,126	8.917	8.561	0,160	7.431	8.248	0,185	5.573	8.248	0,185
15.287	6.145	0,067	12.739	5.962	0,078	9.554	5.732	0,100	7.643	5.732	0,125	6.369	5.350	0,140	4.777	5.350	0,140
17.834	11.343	0,106	14.862	12.038	0,135	11.146	11.704	0,175	8.917	11.771	0,220	7.431	12.038	0,270	5.573	12.038	0,270
16.561	10.234	0,103	13.800	9.936	0,120	10.350	10.557	0,170	8.280	10.682	0,215	6.900	10.764	0,260	5.175	10.764	0,260
15.287	9.172	0,100	12.739	9.172	0,120	9.554	9.459	0,165	7.643	9.631	0,210	6.369	9.554	0,250	4.777	9.554	0,250
11.465	3.508	0,051	9.554	3.554	0,062	7.166	3.654	0,085	5.732	3.611	0,105	4.777	3.382	0,118	3.583	3.382	0,118
8.917	2.247	0,042	7.431	2.140	0,048	5.573	2.341	0,070	4.459	2.194	0,082	3.715	2.140	0,096	2.787	2.140	0,096
6.369	1.376	0,036	5.308	1.338	0,042	3.981	1.433	0,060	3.185	1.338	0,070	2.654	1.338	0,084	1.990	1.338	0,084

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6486

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D – 4 flutes

Werkstoffgruppe Material group	Festigkeit Strength N/mm ²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels	<1100 N/mm ²	ap	< 0,2	< 0,3	< 0,4	< 0,5	< 0,6	< 0,8	< 0,9	< 1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	< 0,2	< 0,3	< 0,5	< 0,8	< 1,0	< 1,6	< 2,0	< 2,4	
		n	33.500	22.500	17.000	14.000	11.000	8.400	6.700	5.500	
		vf	6.000	6.000	5.800	5.500	6.000	5.800	5.700	5.200	
2.1-2.2-2.3-2.4-2.5-2.6 Vergütungsstähle / Alloy steels	<30 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	33.300	22.500	17.000	14.000	11.000	8.400	6.000	5.000	
		vf	6.000	6.000	5.800	5.500	6.000	5.800	5.000	4.500	
3.1-3.2 Hochlegierte Stähle / High alloy steels	<35 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	33.000	22.500	17.000	14.000	8.400	6.300	5.000	4.200	
		vf	6.000	6.000	5.700	5.500	4.500	4.500	4.200	4.000	
4.1-4.2-4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels	<45 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	24.000	16.000	12.000	10.000	8.000	6.000	4.700	4.000	
		vf	3.800	3.700	3.500	3.300	3.900	3.800	3.600	3.200	
8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<55 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	20.000	14.000	10.000	8.500	6.000	4.600	3.800	3.100	
		vf	3.300	3.100	2.900	2.800	2.700	2.600	2.500	2.300	
8.2 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<60 HRC	ap	<0,1	<0,15	<0,2	<0,25	<0,3	<0,5	<0,5	<0,5	ap max. 0,5 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	16.000	10.500	8.000	6.500	5.000	4.000	3.200	2.700	
		vf	2.500	2.200	2.000	2.000	2.000	2.000	1.900	1.800	
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<65 HRC	ap	<0,2	<0,15	<0,2	<0,25	<0,25	<0,6	<0,5	<0,5	ap max. 0,5 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	14.000	10.000	7.000	6.000	4.200	3.200	2.500	2.000	
		vf	2.200	2.000	1.800	1.700	1.500	1.500	1.500	1.200	
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<70 HRC	ap	<0,1	<0,15	<0,2	<0,25	<0,25	<0,3	<0,5	<0,5	ap max. 0,5 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	9.000	6.000	4.500	3.700	2.500	2.000	1.500	1.200	
		vf	1.400	1.200	1.100	1.100	900	900	900	700	

HSC-Schruppen/HSC-Roughing

30 6486

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D – 4 flutes

Werkstoffgruppe Material group	Festigkeit Strength N/mm ²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels	<1100 N/mm ²	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	50.000	33.000	25.000	20.000	17.000	12.000	10.000	8.000	
		vf	9.000	8.800	8.500	8.200	9.000	9.000	8.500	8.000	
2.1-2.2-2.3-2.4-2.5-2.6 Vergütungsstähle / Alloy steels	<30 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	50.000	33.000	25.000	20.000	17.000	12.500	10.000	8.000	
		vf	9.000	8.800	8.500	8.200	9.000	8.000	8.000	7.000	
3.1-3.2 Hochlegierte Stähle / High alloy steels	<35 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	42.000	28.000	21.000	18.000	16.000	12.000	10.000	8.000	
		vf	8.000	7.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	
4.1-4.2-4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels	<45 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	ap max. 1,0 mm
		ae	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	40.000	26.000	20.000	17.000	16.000	12.000	10.000	8.000	
		vf	7.000	6.500	6.000	5.500	7.000	7.000	6.500	6.000	
8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<55 HRC	ap	<0,15	<0,24	<0,30	<0,4	<0,45	<0,6	<0,8	<0,8	ap max. 0,8 mm
		ae	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	35.000	23.000	17.000	14.500	13.000	10.000	8.000	6.500	
		vf	5.500	5.000	4.500	4.500	5.000	5.000	5.000	5.000	
8.2 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<60 HRC	ap	<0,1	<0,15	<0,20	<0,25	<0,3	<0,4	<0,5	<0,5	ap max. 0,5 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	25.000	17.000	12.000	10.500	10.000	7.500	6.000	5.000	
		vf	4.000	3.500	3.300	3.000	4.000	4.000	3.500	3.000	
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<65 HRC	ap	0,1	0,15	0,20	0,25	0,3	<0,4	<0,5	<0,5	ap max. 0,5 mm
		ae	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	24.000	16.000	12.000	10.000	9.000	7.000	5.500	4.500	
		vf	3.500	3.400	3.100	2.900	2.900	2.900	2.800	2.500	
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<70 HRC	ap	<0,06	<0,09	<0,12	<0,15	<0,18	<0,24	<0,30	<0,30	ap max. 0,3 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	17.000	11.000	8.000	6.000	6.000	4.800	3.800	3.200	
		vf	2.600	2.400	2.100	2.000	2.000	2.000	2.000	1.800	

Bearbeitungshinweise:

1. Vorausgesetzt, es werden stabile Maschinenverhältnisse und einwandfreie Werkzeugaufnahmen verwendet.
2. Bei größeren Auskraglängen müssen die Schnittdaten entsprechend reduziert werden.
3. Die angegebenen Schnittdaten sind auf eine Auskraglänge von max. 4xD und eine Werkstückschräge von max. 15° angelegt.
4. Ist der Eckenradius der Werkstückkontur kleiner als 1,5 x Werkzeugradius, oder die Kontur zu steil, müssen die Schnittdaten um ≈ 50% reduziert werden.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D – 4 flutes

30 6486

Werkstoffgruppe Material group	Festigkeit Strength N/mm ²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels	<1100 N/mm ²	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	38.000	25.500	19.000	16.000	12.000	9.000	7.000	6.000
		vf	7.500	7.000	6.500	6.000	7.500	6.500	6.000	5.500
2.1-2.2-2.3-2.4-2.5- 2.6 Vergütungsstähle / Alloy steels	<30 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	38.000	25.500	19.000	16.000	12.000	9.000	7.000	6.000
		vf	7.500	7.000	6.500	6.000	7.000	6.000	5.000	5.000
3.1-3.2 Hochlegierte Stähle / High alloy steels	<35 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	28.000	28.000	24.000	12.000	9.000	7.000	5.500	4.500
		vf	7.000	6.700	6.000	5.800	5.500	5.000	4.500	4.000
4.1-4.2-4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels	<45 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	26.000	17.000	13.000	11.000	8.500	6.500	5.000	4.000
		vf	4.500	4.500	4.000	3.800	5.000	4.500	4.000	3.500
8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<55 HRC	a	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	22.000	15.000	11.000	9.000	7.000	5.200	4.000	3.500
		vf	3.200	3.100	3.000	3.000	3.500	3.200	2.600	2.400
8.2 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<60 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	17.000	11.500	8.500	7.200	6.500	5.000	4.000	3.200
		vf	2.700	2.500	2.200	2.000	3.000	2.800	2.500	2.200
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<65 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	14.000	9.000	7.000	5.500	5.800	4.200	3.500	2.800
		vf	2.300	2.200	2.000	1.900	2.500	2.200	2.000	1.500
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<70 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	8.500	5.500	4.400	3.500	3.700	2.800	2.200	1.800
		vf	1.400	1.300	1.200	1.100	1.500	1.300	1.200	1.000

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D – 4 flutes

30 6486

Werkstoffgruppe Material group	Festigkeit Strength N/mm ²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels	<1100 N/mm ²	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	55.000	35.000	27.000	22.000	18.000	13.500	11.000	9.000
		vf	10.000	9.500	9.000	8.000	11.000	10.000	9.000	8.500
2.1-2.2-2.3-2.4-2.5- 2.6 Vergütungsstähle / Alloy steels	<30 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	55.000	35.000	27.000	22.000	18.000	13.500	11.000	9.000
		vf	9.500	9.000	8.500	7.500	10.000	9.500	8.500	8.000
3.1-3.2 Hochlegierte Stähle / High alloy steels	<35 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	45.000	30.000	23.000	20.000	17.000	12.500	10.000	8.500
		vf	9.000	8.500	8.000	7.500	10.000	9.500	8.500	8.000
4.1-4.2-4.3 Rostfreie Stähle / Stainless steels	<45 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	44.000	29.000	22.000	18.000	16.500	12.500	9.500	8.000
		vf	8.200	7.500	6.500	6.200	9.800	8.500	7.500	7.000
8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<55 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	36.000	24.500	18.000	15.000	14.000	10.000	8.000	7.000
		vf	6.200	5.200	4.800	5.000	7.000	6.000	5.500	5.000
8.2 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<60 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	27.000	18.000	13.000	11.000	11.000	8.000	6.500	5.500
		vf	4.200	3.800	3.500	3.200	5.000	4.500	4.000	3.500
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<65 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	25.000	17.000	13.000	10.000	10.000	7.500	6.000	5.000
		vf	4.000	3.500	3.200	3.000	4.500	4.000	3.200	2.800
8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels	<70 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	17.500	11.500	8.500	7.000	7.000	5.100	4.100	3.500
		vf	2.700	2.500	2.200	2.000	2.500	2.400	2.200	1.800

Processing information:

- Conditions must be: rigid machine circumstances and excellent holders.
- Reduce the cutting data when you machine with long neck length.
- The stated cutting data belongs to a neck length of max 4xD and a tapered workpiece of max. 15°.
- If the corner radius of the workpiece contour is smaller than 1,5x end mill radius or the workpiece contour is too steep, you have to reduce the cutting data up to 50%

30 6485

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Radiusfräser HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills, coated -3D- HSC/HHC

1 Werkzeugstähle / Tool steel < 1200 N/mm ² Vc = 300 - 400 m/min						2 Vergütungsstähle / Heat treatable steel < 1600 N/mm ² Vc = 280 - 370 m/min						3 gehärtete Stähle / Hardened steel < 54 HRC Vc = 220 - 260 m/min					
d1	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz
1-3	300	0,04	32.000	2.600	5.200	280	0,04	30.000	2.400	4.800	220	0,04	25.000	2.000	4.000	220	0,04
	400	0,04	43.000	3.400	6.800	370	0,04	40.000	3.200	6.400	260	0,04	28.000	2.200	4.400	260	0,04
4	300	0,045	24.000	2.200	4.400	280	0,045	23.000	2.000	4.000	220	0,045	18.000	1.700	3.400	220	0,045
	400	0,045	32.000	2.900	5.800	370	0,045	31.000	2.700	5.400	260	0,045	21.000	1.900	3.800	260	0,045
5	300	0,05	19.000	2.000	4.000	280	0,05	18.000	1.800	3.600	220	0,05	15.000	1.500	3.000	220	0,05
	400	0,05	26.000	2.500	5.000	370	0,05	24.000	2.400	4.800	260	0,05	17.000	1.700	3.400	260	0,05
6	300	0,055	16.000	1.700	3.400	280	0,055	15.000	1.600	3.200	220	0,055	12.000	1.300	2.600	220	0,055
	400	0,055	22.000	2.400	4.800	370	0,055	20.000	2.200	4.400	260	0,055	14.000	1.500	3.000	260	0,055
8	300	0,065	12.000	1.600	3.200	280	0,065	11.000	1.500	3.000	220	0,065	9.000	1.200	2.400	220	0,065
	400	0,065	16.000	2.000	4.000	370	0,065	15.000	2.000	4.000	260	0,065	11.000	1.400	2.800	260	0,065
10	300	0,07	9.000	1.500	3.000	280	0,07	9.000	1.300	2.600	220	0,07	7.000	1.000	2.000	220	0,07
	400	0,07	13.000	2.000	4.000	370	0,07	12.000	1.700	3.400	260	0,07	9.000	1.200	2.400	260	0,07
12	300	0,08	8.000	1.300	2.600	280	0,08	7.000	1.200	2.400	220	0,08	6.000	1.000	2.000	220	0,08
	400	0,08	11.000	1.700	3.400	370	0,08	10.000	1.600	3.200	260	0,08	7.000	1.100	2.200	260	0,08
16	300	0,09	6.000	1.100	2.200	280	0,09	5.500	1.000	2.000	220	0,09	4.500	800	1.600	220	0,09
	400	0,09	8.000	1.400	2.800	370	0,09	7.600	1.350	2.700	260	0,09	5.200	900	1.800	260	0,09

Z 2



30 6485

ae = 0,05 × d1
ap = 0,02 × d1

4 gehärtete Stähle / hardened steel < 68 HRC Vc = 100 - 150 m/min						5 Cr - Ni - Legierungen / Cr-Ni alloys < 900 N/mm ² Vc = 440 - 600 m/min						6 Titanlegierungen / Titanium alloys < 850 N/mm ² Vc = 400 - 500 m/min					
d1	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz
1-3	100	0,04	11.000	900	1.800	440	0,04	48.000	4.000	8.000	400	0,04	43.000	3.400	6.800	400	0,04
	150	0,04	16.000	1.300	2.600	600	0,04	64.000	5.100	10.200	500	0,04	53.000	4.300	8.600	500	0,04
4	100	0,045	8.000	700	1.400	440	0,045	36.000	3.200	6.400	400	0,045	32.000	2.900	5.800	400	0,045
	150	0,045	12.000	1.100	2.200	600	0,045	48.000	4.300	8.600	500	0,045	40.000	3.600	7.200	500	0,045
5	100	0,05	6.000	600	1.200	440	0,05	29.000	2.800	5.600	400	0,05	26.000	2.600	5.200	400	0,05
	150	0,05	9.000	1.000	2.000	600	0,05	38.000	3.800	7.600	500	0,05	32.000	3.200	6.400	500	0,05
6	100	0,055	5.000	500	1.000	440	0,055	24.000	2.600	5.200	400	0,055	21.000	2.300	4.600	400	0,055
	150	0,055	8.000	900	1.800	600	0,055	32.000	3.500	7.000	500	0,055	27.000	2.900	5.800	500	0,055
8	100	0,065	4.000	500	1.000	440	0,065	18.000	2.300	4.600	400	0,065	16.000	2.100	4.200	400	0,065
	150	0,065	6.000	800	1.600	600	0,065	24.000	3.100	6.200	500	0,065	20.000	2.600	5.200	500	0,065
10	100	0,07	3.000	400	800	440	0,07	15.000	2.000	4.000	400	0,07	13.000	1.800	3.600	400	0,07
	150	0,07	5.000	700	1.400	600	0,07	19.000	2.700	5.400	500	0,07	16.000	2.200	4.400	500	0,07
12	100	0,08	3.000	400	800	440	0,08	12.000	1.900	3.800	400	0,08	11.000	1.700	3.400	400	0,08
	150	0,08	4.000	600	1.200	600	0,08	16.000	2.600	5.200	500	0,08	13.000	2.100	4.100	500	0,08
16	100	0,09	2.000	350	700	440	0,09	9.000	1.600	3.200	400	0,09	8.000	1.500	3.000	400	0,09
	150	0,09	3.000	520	1.040	600	0,09	12.000	2.100	4.100	500	0,09	10.000	1.800	3.600	500	0,09

7 GG Grauguss / Cast iron < 240 HB-Gusslegierungen (< 900 N/mm ²) • Vc = 700 - 900 m/min						8 Graphit / Graphite Vc = 800 - 1200 m/min						9 Alulegierungen / Aluminum alloys < 600 N/mm ² Vc = 1000 - 3000 m/min					
d1	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz
1-3	700	0,04	80.000	6.400	12.800	800	0,05	85.000	9.000	18.000	1.000	0,05	106.000	11.000	22.000	1.000	0,05
	900	0,04	96.000	7.700	15.400	1.200	0,05	128.000	13.000	26.000	3.000	0,05	320.000	32.000	64.000	3.000	0,05
4	700	0,045	60.000	5.400	10.800	800	0,055	64.000	7.000	14.000	1.000	0,055	80.000	9.000	18.000	1.000	0,055
	900	0,045	72.000	6.500	13.000	1.200	0,055	96.000	11.000	22.000	3.000	0,055	240.000	26.000	52.000	3.000	0,055
5	700	0,05	48.000	4.800	9.600	800	0,06	51.000	6.100	12.200	1.000	0,06	64.000	7.700	15.400	1.000	0,06
	900	0,05	57.000	5.700	11.400	1.200	0,06	75.000	9.200	18.400	3.000	0,06	190.000	23.000	46.000	3.000	0,06
6	700	0,055	40.000	4.400	8.800	800	0,065	43.000	5.500	11.000	1.000	0,065	53.000	7.000	14.000	1.000	0,065
	900	0,055	48.000	5.300	10.600	1.200	0,065	64.000	8.300	16.600	3.000	0,065	160.000	21.000	42.000	3.000	0,065
8	700	0,065	30.000	3.900	7.800	800	0,075	32.000	4.800	9.600	1.000	0,075	40.000	6.000	12.000	1.000	0,075
	900	0,065	36.000	4.700	9.400	1.200	0,075	48.000	7.200	14.400	3.000	0,075	120.000	18.000	36.000	3.000	0,075
10	700	0,07	24.000	3.300	6.600	800	0,08	26.000	4.100	8.200	1.000	0,08	32.000	5.000	10.000	1.000	0,08
	900	0,07	29.000	4.000	8.000	1.200	0,08	39.000	6.200	12.400	3.000	0,08	96.000	15.000	30.000	3.000	0,08
12	700	0,08	20.000	3.200	6.400	800	0,09	22.000	3.800	7.600	1.000	0,09	27.000	4.800	9.600	1.000	0,09
	900	0,08	24.000	3.800	7.600	1.200	0,09	32.000	5.700	11.400	3.000	0,09	80.000	14.000	28.000	3.000	0,09
16	700	0,09	15.000	2.700	5.400	800	0,100	16.000	3.200	6.400	1.000	0,100	20.000	4.000	8.000	1.000	0,100
	900	0,09	18.000	3.200	6.400	1.200	0,100	24.000	4.800	9.600	3.000	0,100	60.000	12.000	24.000	3.000	0,100

Bei Werkzeugen mit großer Auskraglänge sollte der Vorschub je nach geforderter Oberflächengüte reduziert werden.
Tools with a larger projection length the feed should be reduced according to the required surface quality.

Tabelle zur Ermittlung der Senktiefe für Kegelsenker auf CNC-Bearbeitungsmaschinen

Tables for determination of the counter bore depth for calculating cone counter borer on CNC processing machines

d1 * d3 Außen- Senkungs-Ø Countersink Ø	Ø 31,0 4,2 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 25,0 3,8 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 20,5 3,5 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 16,5 3,2 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 15,0 3,2 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 12,4 2,8 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 10,4 2,5 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 8,3 2,0 [-0,2] Z-Wert Z-value	Ø 6,3 1,5 [-0,2] Z-Wert Z-value
4 mm	0	-0,15	-0,3	-0,45	-0,45	-0,65	-0,8	-1,05	-1,3
6 mm	-0,95	-1,15	-1,3	-1,45	-1,45	-1,65	-1,8	-2,05	-2,3
8 mm	-1,95	-2,15	-2,3	-2,45	-2,45	-2,65	-2,8	-3,05	
10 mm	-2,95	-3,15	-3,3	-3,45	-3,45	-3,65	-3,8	Nicht für 3-Backenfutter geeignet! Not suitable for 3 jaw chucks!	
12 mm	-3,95	-4,15	-4,3	-4,45	-4,45	-4,65			
14 mm	4,95	-5,15	-5,3	-5,45	-5,45				
16 mm	-5,95	-6,15	-6,3	-6,35					
20 mm	-7,95	-8,15	-8,3						
24 mm	-9,95	-10,15							
30 mm	-12,95								

Alle Z-Maße mitte Toleranz/All Z dimensions middle tolerance

Senktiefe ermitteln am Einstellgerät oder Fertigsenkradius minus Radius
d3 = Senktiefe (nicht nachgeschliffene Senker)

* d3 Angaben mit Fertigungstoleranz.

Counter bore depth calculated on the adjustment device or finished counter bore radius minus radius d3 = counter bored depth (not retro-ground counter borer)

* d3 information including finishing tolerance.

Schnittdaten für Vollhartmetall Kegelsenker

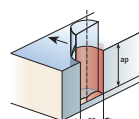
Cutting data for solid carbide countersinks

Werkstoff Workpiece material	Werkstoffgruppe Material group	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) cutting speed Vc (m/min)	Vorschub f (mm/U) bei Senker-Ø feed f (mm/U) for countersinker Ø		
			<6	8-12,4	16,5-31
Stahl bis 500 N/mm ² steel up to 500 N/mm ²	1.1 - 1.2	45 - 75	0,03 - 0,08	0,08 - 0,10	0,10 - 0,20
Stahl bis 800 N/mm ² steel up to 800 N/mm ²	1.3 - 1.4	45 - 75	0,03 - 0,08	0,08 - 0,10	0,10 - 0,20
Stahl über 800 N/mm ² steel over 800 N/mm ²	1.5	30 - 45	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	0,08 - 0,10
rostfreier Stahl stainless steel	2.1-2.2-2.3-2.4	22 - 40	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	0,08 - 0,10
hochhitzebeständiger Stahl heat resisting steel	1.6	12 - 24	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06	0,06 - 0,08
Grau-, Temper-, Hartguss cast iron, malleable cast iron	7.1-7.2-7.3	22 - 45	0,04 - 0,08	0,08 - 0,12	0,12 - 0,16
HHC < 65 HRC HHC < 65 HRC	8.1-8.2	25 - 45	0,03 - 0,07	0,05 - 0,1	0,1 - 0,15
Alu, Alulegierung über 80 HB aluminum, alu. alloy over 80 HB	9.1-9.2	75 - 150	0,04 - 0,10	0,10 - 0,20	0,16 - 0,25
Messing, Bronze, Kupfer, Rotguss brass, bronze, copper, leaded bronze all	10.1-10.2-10.3	38 - 75	0,04 - 0,08	0,08 - 0,12	0,12 - 0,16
Kunststoffe plastics	11.1-11.2-11.3-11.4	38 - 75	0,03 - 0,08	0,08 - 0,12	0,12 - 0,20

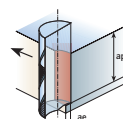
Empfohlene Schnittdaten für Karnasch · HPC · INOX Fräser

Recommended cutting data for Karnasch · high performance stainless steel end mills

Werkstoffgruppe Material group	< 700 N/mm ² 4.1		< 700 N/mm ² 4.2		< 1100 N/mm ²	
d1	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm	Vc mm/ min	fz/mm
3,0	130	0,020	120	0,020	100	0,020
4,0	130	0,020	120	0,020	100	0,020
5,0	130	0,020	120	0,020	100	0,020
6,0	130	0,030	120	0,030	100	0,030
8,0	130	0,040	120	0,040	100	0,040
10,0	130	0,050	120	0,050	100	0,050
12,0	130	0,060	120	0,060	100	0,060
16,0	130	0,080	120	0,080	100	0,080
20,0	130	0,100	120	0,100	100	0,100



$$ap = 1 \times D \quad ae = 1 \times D$$



$$ap = 2 \times D \quad ae = 0,02 \times D$$

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6436

30 6438

Nuten
SlottingEmpfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels <850 N/mm²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels <35 HRC (1200 N/mm²)				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC			
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
1	0,1	26.000	1.248	0,012	0,010	24.000	1.152	0,012	0,010	20.000	800	0,010	0,010
1	0,2	26.000	1.248	0,012	0,015	24.000	1.152	0,012	0,015	20.000	800	0,010	0,010
2	0,2	20.000	3.200	0,040	0,036	18.000	2.880	0,040	0,036	16.000	2.048	0,032	0,012
3	0,3	13.500	4.104	0,076	0,060	12.000	2.880	0,060	0,060	10.800	2.592	0,060	0,024
4	0,2	10.000	4.320	0,108	0,050	9.000	3.600	0,100	0,050	8.000	2.560	0,080	0,016
4	0,4	10.000	4.320	0,108	0,100	9.000	3.600	0,100	0,100	8.000	2.560	0,080	0,032
4	0,5	10.000	4.320	0,108	0,120	9.000	3.600	0,100	0,120	8.000	2.560	0,080	0,040
4	1,0	10.000	4.320	0,108	0,240	9.000	3.600	0,100	0,240	8.000	2.560	0,080	0,080
5	0,5	8.000	3.840	0,120	0,120	7.000	3.360	0,120	0,120	6.500	2.600	0,100	0,040
5	1,0	8.000	3.840	0,120	0,240	7.000	3.360	0,120	0,240	6.500	2.600	0,100	0,080
6	0,2	6.500	4.160	0,160	0,048	6.000	3.840	0,160	0,048	5.500	2.640	0,120	0,016
6	0,5	6.500	4.160	0,160	0,120	6.000	3.840	0,160	0,120	5.500	2.640	0,120	0,040
6	1,0	6.500	4.160	0,160	0,240	6.000	3.840	0,160	0,240	5.500	2.640	0,120	0,080
6	1,5	6.500	4.160	0,160	0,360	6.000	3.840	0,160	0,360	5.500	2.640	0,120	0,120
8	0,2	5.000	4.400	0,220	0,048	4.500	3.600	0,200	0,048	4.000	2.560	0,160	0,016
8	0,5	5.000	4.400	0,220	0,120	4.500	3.600	0,200	0,120	4.000	2.560	0,160	0,040
8	1,0	5.000	4.400	0,220	0,240	4.500	3.600	0,200	0,240	4.000	2.560	0,160	0,080
8	1,5	5.000	4.400	0,220	0,360	4.500	3.600	0,200	0,360	4.000	2.560	0,160	0,120
8	2,0	5.000	4.400	0,220	0,480	4.500	3.600	0,200	0,480	4.000	2.560	0,160	0,160
10	0,2	4.000	4.480	0,280	0,048	3.500	3.640	0,260	0,048	3.500	2.800	0,200	0,016
10	0,5	4.000	4.480	0,280	0,120	3.500	3.640	0,260	0,120	3.500	2.800	0,200	0,040
10	1,0	4.000	4.480	0,280	0,240	3.500	3.640	0,260	0,240	3.500	2.800	0,200	0,080
10	1,5	4.000	4.480	0,280	0,360	3.500	3.640	0,260	0,360	3.500	2.800	0,200	0,120
10	2,0	4.000	4.480	0,280	0,480	3.500	3.640	0,260	0,480	3.500	2.800	0,200	0,160
12	0,5	3.500	4.480	0,320	0,120	3.000	3.840	0,320	0,120	3.000	2.640	0,220	0,040
12	1,0	3.500	4.480	0,320	0,240	3.000	3.840	0,320	0,240	3.000	2.640	0,220	0,080
12	1,5	3.500	4.480	0,320	0,300	3.000	3.840	0,320	0,300	3.000	2.640	0,220	0,120
12	2,0	3.500	4.480	0,320	0,480	3.000	3.840	0,320	0,480	3.000	2.640	0,220	0,160

30 6439

Schlichten
FinishingEmpfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels <850 N/mm²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels <35 HRC (1200 N/mm²)					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC				
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
3	0,3	19.000	3.420	0,045	0,050	0,06	16.000	2.560	0,040	0,030	0,06	14.500	1.392	0,024	0,03	0,04
3	0,5	19.000	3.420	0,045	0,080	0,06	16.000	2.560	0,040	0,050	0,06	14.500	1.392	0,024	0,05	0,04
4	0,4	16.000	3.840	0,060	0,064	0,08	14.000	2.800	0,050	0,050	0,08	11.500	1.472	0,032	0,05	0,04
4	0,5	16.000	3.840	0,060	0,080	0,08	14.000	2.800	0,050	0,080	0,08	11.500	1.610	0,035	0,08	0,04
5	0,5	12.800	3.584	0,070	0,120	0,10	12.000	3.168	0,066	0,080	0,10	10.000	1.800	0,045	0,08	0,05
6	0,5	11.000	6.600	0,100	0,160	0,12	10.000	5.400	0,090	0,145	0,12	8.000	3.840	0,080	0,13	0,09
8	0,5	8.000	6.240	0,130	0,200	0,16	7.000	5.040	0,120	0,160	0,14	6.000	3.960	0,110	0,14	0,12
10	0,5	6.400	4.992	0,130	0,200	0,20	6.000	5.760	0,160	0,170	0,16	5.000	4.200	0,140	0,15	0,14
12	0,5	5.500	6.600	0,200	0,200	0,24	5.000	5.400	0,180	0,180	0,20	4.000	3.840	0,160	0,15	0,16
12	1,0	5.500	6.600	0,200	0,400	0,24	5.000	5.400	0,180	0,350	0,20	4.000	3.840	0,160	0,30	0,16

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen. Wir empfehlen beim fräsen in Ecken den Vorschub um ca. 50% zu reduzieren. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines. We recommend to reduce the feed rate about 50% when milling in corners.

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

Nuten
Slotting

30 6436

30 6438

	Werkstoffgruppe Material Group		8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC				8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC			
	d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
	1	0,1	16.000	640	0,010	0,060	12.000	288	0,006	0,050
	1	0,2	16.000	640	0,010	0,080	12.000	288	0,006	0,050
	2	0,2	13.000	1.664	0,032	0,025	11.000	528	0,012	0,018
	3	0,3	8.500	2.040	0,060	0,050	7.500	600	0,020	0,035
	4	0,2	6.500	2.080	0,080	0,035	5.500	704	0,032	0,025
	4	0,4	6.500	2.080	0,080	0,070	5.500	704	0,032	0,045
	4	0,5	6.500	2.080	0,080	0,090	5.500	704	0,032	0,060
	4	1,0	6.500	2.080	0,080	0,180	5.500	704	0,032	0,120
	5	0,5	5.000	2.000	0,100	0,090	4.500	720	0,040	0,060
	5	1,0	5.000	2.000	0,100	0,180	4.500	720	0,040	0,120
	6	0,2	4.500	2.160	0,120	0,035	4.000	768	0,048	0,025
	6	0,5	4.500	2.160	0,120	0,090	4.000	768	0,048	0,060
	6	1,0	4.500	2.160	0,120	0,180	4.000	768	0,048	0,120
	6	1,5	4.500	2.160	0,120	0,270	4.000	768	0,048	0,180
	8	0,2	3.500	2.240	0,160	0,035	3.000	768	0,064	0,025
	8	0,5	3.500	2.240	0,160	0,090	3.000	768	0,064	0,060
	8	1,0	3.500	2.240	0,160	0,180	3.000	768	0,064	0,120
	8	1,5	3.500	2.240	0,160	0,250	3.000	768	0,064	0,180
	8	2,0	3.500	2.240	0,160	0,350	3.000	768	0,064	0,240
	10	0,2	2.500	2.000	0,200	0,035	2.500	800	0,080	0,025
	10	0,5	2.500	2.000	0,200	0,090	2.500	800	0,080	0,060
	10	1,0	2.500	2.000	0,200	0,180	2.500	800	0,080	0,120
	10	1,5	2.500	2.000	0,200	0,025	2.500	800	0,080	0,180
	10	2,0	2.500	2.000	0,200	0,350	2.500	800	0,080	0,240
	12	0,5	2.000	1.760	0,220	0,090	2.000	736	0,092	0,060
	12	1,0	2.000	1.760	0,220	0,180	2.000	736	0,092	0,120
	12	1,5	2.000	1.760	0,220	0,250	2.000	736	0,092	0,150
	12	2,0	2.000	1.760	0,220	0,350	2.000	736	0,092	0,240

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

Schlichten
Finishing

30 6439

	Werkstoffgruppe Material Group		8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
	d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
	3	0,3	12.700	1.016	0,020	0,030	0,040	10.600	763	0,018	0,04	0,04
	3	0,5	12.700	1.016	0,020	0,050	0,040	10.600	763	0,018	0,05	0,04
	4	0,4	10.000	1.000	0,025	0,040	0,040	8.000	704	0,022	0,04	0,04
	4	0,5	10.000	1.000	0,025	0,060	0,040	8.000	704	0,022	0,06	0,04
	5	0,5	8.000	1.280	0,040	0,060	0,040	6.500	832	0,032	0,08	0,05
	6	0,5	6.700	2.814	0,070	0,115	0,065	5.500	1.980	0,060	0,09	0,06
	8	0,5	5.000	2.700	0,090	0,120	0,080	4.200	1.890	0,075	0,10	0,08
	10	0,5	4.000	2.640	0,110	0,125	0,110	3.300	1.782	0,090	0,10	0,10
	12	0,5	3.400	2.652	0,130	0,130	0,140	2.800	1.848	0,110	0,10	0,12
	12	1,0	3.400	2.652	0,130	0,250	0,140	2.800	1.848	0,110	0,20	0,12

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen. Wir empfehlen beim fräsen in Ecken den Vorschub um ca. 50% zu reduzieren. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines. We recommend to reduce the feed rate about 50% when milling in corners.

30 6436

30 6438

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

Schruppen Roughing

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²						2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)						2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstahl - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC					
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	
1	0,1	26.000	3.120	0,03	0,010	0,4		24.000	2.880	0,03	0,010	0,4		20.000	2.000	0,025	0,01	0,4	
1	0,2	26.000	3.120	0,03	0,015	0,4		24.000	2.880	0,03	0,015	0,4		20.000	2.000	0,025	0,01	0,4	
2	0,2	20.000	8.000	0,10	0,036	0,8		18.000	7.200	0,10	0,036	0,8		16.000	5.120	0,080	0,03	0,8	
3	0,3	13.500	10.260	0,19	0,060	1,2		12.000	7.200	0,15	0,060	1,2		10.800	6.480	0,150	0,06	1,2	
4	0,2	10.000	10.800	0,27	0,050	1,8		9.000	9.000	0,25	0,050	1,8		8.000	6.400	0,200	0,04	1,8	
4	0,4	10.000	10.800	0,27	0,100	1,6		9.000	9.000	0,25	0,100	1,6		8.000	6.400	0,200	0,08	1,6	
4	0,5	10.000	10.800	0,27	0,120	1,5		9.000	9.000	0,25	0,120	1,5		8.000	6.400	0,200	0,10	1,5	
4	1,0	10.000	10.800	0,27	0,240	1,0		9.000	9.000	0,25	0,240	1,0		8.000	6.400	0,200	0,20	1,0	
5	0,5	8.000	9.600	0,30	0,120	2,0		7.000	8.400	0,30	0,120	2,0		6.500	6.500	0,250	0,10	2,0	
5	1,0	8.000	9.600	0,30	0,240	1,5		7.000	8.400	0,30	0,240	1,5		6.500	6.500	0,250	0,20	1,5	
6	0,2	6.500	10.400	0,40	0,048	2,8		6.000	9.600	0,40	0,048	2,8		5.500	6.600	0,300	0,04	2,8	
6	0,5	6.500	10.400	0,40	0,120	2,5		6.000	9.600	0,40	0,120	2,5		5.500	6.600	0,300	0,10	2,5	
6	1,0	6.500	10.400	0,40	0,240	2,0		6.000	9.600	0,40	0,240	2,0		5.500	6.600	0,300	0,20	2,0	
6	1,5	6.500	10.400	0,40	0,360	1,5		6.000	9.600	0,40	0,360	1,5		5.500	6.600	0,300	0,30	1,5	
8	0,2	5.000	11.000	0,55	0,048	3,8		4.500	9.000	0,50	0,048	3,8		4.000	6.400	0,400	0,04	3,8	
8	0,5	5.000	11.000	0,55	0,120	3,5		4.500	9.000	0,50	0,120	3,5		4.000	6.400	0,400	0,10	3,5	
8	1,0	5.000	11.000	0,55	0,240	3,0		4.500	9.000	0,50	0,240	3,0		4.000	6.400	0,400	0,20	3,0	
8	1,5	5.000	11.000	0,55	0,360	2,5		4.500	9.000	0,50	0,360	2,5		4.000	6.400	0,400	0,30	2,5	
8	2,0	5.000	11.000	0,55	0,480	2,0		4.500	9.000	0,50	0,480	2,0		4.000	6.400	0,400	0,40	2,0	
10	0,2	4.000	11.200	0,70	0,048	4,8		3.500	9.100	0,65	0,048	4,8		3.500	7.000	0,500	0,04	4,8	
10	0,5	4.000	11.200	0,70	0,120	4,5		3.500	9.100	0,65	0,120	4,5		3.500	7.000	0,500	0,10	4,5	
10	1,0	4.000	11.200	0,70	0,240	4,0		3.500	9.100	0,65	0,240	4,0		3.500	7.000	0,500	0,20	4,0	
10	1,5	4.000	11.200	0,70	0,360	3,5		3.500	9.100	0,65	0,360	3,5		3.500	7.000	0,500	0,30	3,5	
10	2,0	4.000	11.200	0,70	0,480	3,0		3.500	9.100	0,65	0,480	3,0		3.500	7.000	0,500	0,40	3,0	
12	0,5	3.500	11.200	0,80	0,120	5,5		3.000	9.600	0,80	0,120	5,5		3.000	6.600	0,550	0,10	5,5	
12	1,0	3.500	11.200	0,80	0,240	5,0		3.000	9.600	0,80	0,240	5,0		3.000	6.600	0,550	0,20	5,0	
12	1,5	3.500	11.200	0,80	0,300	4,5		3.000	9.600	0,80	0,300	4,5		3.000	6.600	0,550	0,30	4,5	
12	2,0	3.500	11.200	0,80	0,480	4,0		3.000	9.600	0,80	0,480	4,0		3.000	6.600	0,550	0,40	4,0	

Schlichten Finishing

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm ²						2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)						2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstahl - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC					
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	
1	0,1	40.000	1.600	0,01	0,02	0,01		35.000	840	0,006	0,02	0,01		30.000	720	0,006	0,02	0,01	
1	0,2	40.000	1.600	0,01	0,02	0,01		35.000	840	0,006	0,02	0,01		30.000	720	0,006	0,02	0,01	
2	0,2	30.000	2.400	0,02	0,05	0,02		25.000	1.000	0,010	0,05	0,02		20.000	800	0,010	0,05	0,02	
3	0,3	19.000	2.280	0,03	0,06	0,03		16.000	1.280	0,020	0,05	0,03		13.000	1.040	0,020	0,05	0,03	
4	0,2	14.500	2.320	0,04	0,10	0,02		12.000	1.440	0,030	0,05	0,02		10.000	800	0,020	0,05	0,02	
4	0,4	14.500	2.320	0,04	0,10	0,04		12.000	1.440	0,030	0,05	0,04		10.000	800	0,020	0,05	0,04	
4	0,5	14.500	2.320	0,04	0,10	0,05		12.000	1.440	0,030	0,05	0,05		10.000	800	0,020	0,05	0,05	
4	1,0	14.500	2.320	0,04	0,10	0,10		12.000	1.440	0,030	0,05	0,10		10.000	800	0,020	0,05	0,10	
5	0,5	11.500	2.300	0,05	0,10	0,05		10.000	1.600	0,040	0,05	0,05		8.000	960	0,030	0,05	0,05	
5	1,0	11.500	2.300	0,05	0,10	0,10		10.000	1.600	0,040	0,05	0,10		8.000	960	0,030	0,05	0,10	
6	0,2	9.500	2.280	0,06	0,20	0,02		8.000	1.600	0,050	0,10	0,02		6.500	1.040	0,040	0,10	0,02	
6	0,5	9.500	2.280	0,06	0,20	0,05		8.000	1.600	0,050	0,10	0,05		6.500	1.040	0,040	0,10	0,05	
6	1,0	9.500	2.280	0,06	0,20	0,10		8.000	1.600	0,050	0,10	0,10		6.500	1.040	0,040	0,10	0,10	
6	1,5	9.500	2.280	0,06	0,20	0,15		8.000	1.600	0,050	0,10	0,15		6.500	1.040	0,040	0,10	0,15	
8	0,2	7.500	2.400	0,08	0,20	0,02		6.000	1.440	0,060	0,10	0,02		5.000	1.000	0,050	0,10	0,02	
8	0,5	7.500	2.400	0,08	0,20	0,05		6.000	1.440	0,060	0,10	0,05		5.000	1.000	0,050	0,10	0,05	
8	1,0	7.500	2.400	0,08	0,20	0,10		6.000	1.440	0,060	0,10	0,10		5.000	1.000	0,050	0,10	0,10	
8	1,5	7.500	2.400	0,08	0,20	0,15		6.000	1.440	0,060	0,10	0,15		5.000	1.000	0,050	0,10	0,15	
8	2,0	7.500	2.400	0,08	0,20	0,20		6.000	1.440	0,060	0,10	0,20		5.000	1.000	0,050	0,10	0,20	
10	0,2	6.000	2.400	0,10	0,20	0,02		5.000	1.600	0,080	0,10	0,02		4.000	960	0,060	0,10	0,02	
10	0,5	6.000	2.400	0,10	0,20	0,05		5.000	1.600	0,080	0,10	0,05		4.000	960	0,060	0,10	0,05	
10	1,0	6.000	2.400	0,10	0,20	0,10		5.000	1.600	0,080	0,10	0,10		4.000	960	0,060	0,10	0,10	
10	1,5	6.000	2.400	0,10	0,20	0,15		5.000	1.600	0,080	0,10	0,15		4.000	960	0,060	0,10	0,15	
10	2,0	6.000	2.400	0,10	0,20	0,20		5.000	1.600	0,080	0,10	0,20		4.000	960	0,060	0,10	0,20	
12	0,5	5.000	2.200	0,11	0,20	0,05		4.000	1.440	0,090	0,10	0,05		3.500	980	0,070	0,10	0,05	
12	1,0	5.000	2.200	0,11	0,20	0,10		4.000	1.440	0,090	0,10	0,10		3.500	980	0,070	0,10	0,10	
12	1,5	5.000	2.200	0,11	0,20	0,15		4.000	1.440	0,090	0,10	0,15		3.500	980	0,070	0,10	0,15	
12	2,0	5.000	2.200	0,11	0,20	0,20		4.000	1.440	0,090	0,10	0,20		3.500	980	0,070	0,10	0,20	

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen. Wir empfehlen beim fräsen in Ecken den Vorschub um ca. 50% zu reduzieren. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines. We recommend to reduce the feed rate about 50% when milling in corners.

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

30 6436

30 6438

Schruppen
Roughing

Werkstoffgruppe Material Group		8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC						8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC					
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	
1	0,1	16.000	1.600	0,025	0,006	0,4		12.000	720	0,015	0,005	0,4	
1	0,2	16.000	1.600	0,025	0,008	0,4		12.000	720	0,015	0,005	0,4	
2	0,2	13.000	4.160	0,080	0,025	0,8		11.000	1.320	0,030	0,018	0,8	
3	0,3	8.500	5.100	0,150	0,050	1,2		7.500	1.500	0,050	0,035	1,2	
4	0,2	6.500	5.200	0,200	0,035	1,8		5.500	1.760	0,080	0,025	1,8	
4	0,4	6.500	5.200	0,200	0,070	1,6		5.500	1.760	0,080	0,045	1,6	
4	0,5	6.500	5.200	0,200	0,090	1,5		5.500	1.760	0,080	0,060	1,5	
4	1,0	6.500	5.200	0,200	0,180	1,0		5.500	1.760	0,080	0,120	1,0	
5	0,5	5.000	5.000	0,250	0,090	2,0		4.500	1.800	0,100	0,060	2,0	
5	1,0	5.000	5.000	0,250	0,180	1,5		4.500	1.800	0,100	0,120	1,5	
6	0,2	4.500	5.400	0,300	0,035	2,8		4.000	1.920	0,120	0,025	2,8	
6	0,5	4.500	5.400	0,300	0,090	2,5		4.000	1.920	0,120	0,060	2,5	
6	1,0	4.500	5.400	0,300	0,180	2,0		4.000	1.920	0,120	0,120	2,0	
6	1,5	4.500	5.400	0,300	0,270	1,5		4.000	1.920	0,120	0,180	1,5	
8	0,2	3.500	5.600	0,400	0,035	3,8		3.000	1.920	0,160	0,025	3,8	
8	0,5	3.500	5.600	0,400	0,090	3,5		3.000	1.920	0,160	0,060	3,5	
8	1,0	3.500	5.600	0,400	0,180	3,0		3.000	1.920	0,160	0,120	3,0	
8	1,5	3.500	5.600	0,400	0,250	2,5		3.000	1.920	0,160	0,180	2,5	
8	2,0	3.500	5.600	0,400	0,350	2,0		3.000	1.920	0,160	0,240	2,0	
10	0,2	2.500	5.000	0,500	0,035	4,8		2.500	2.000	0,200	0,025	4,8	
10	0,5	2.500	5.000	0,500	0,090	4,5		2.500	2.000	0,200	0,060	4,5	
10	1,0	2.500	5.000	0,500	0,180	4,0		2.500	2.000	0,200	0,120	4,0	
10	1,5	2.500	5.000	0,500	0,250	3,5		2.500	2.000	0,200	0,180	3,5	
10	2,0	2.500	5.000	0,500	0,350	3,0		2.500	2.000	0,200	0,240	3,0	
12	0,5	2.000	4.400	0,550	0,090	5,5		2.000	1.840	0,230	0,060	5,5	
12	1,0	2.000	4.400	0,550	0,180	5,0		2.000	1.840	0,230	0,120	5,0	
12	1,5	2.000	4.400	0,550	0,250	4,5		2.000	1.840	0,230	0,150	4,5	
12	2,0	2.000	4.400	0,550	0,350	4,0		2.000	1.840	0,230	0,240	4,0	

Schlichten
Finishing

Werkstoffgruppe Material Group		8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC						8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC					
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	
1	0,1	25.000	500	0,005	0,02	0,01		20.000	400	0,005	0,02	0,01	
1	0,2	25.000	500	0,005	0,02	0,01		20.000	400	0,005	0,02	0,01	
2	0,2	14.500	580	0,010	0,05	0,02		11.000	440	0,010	0,05	0,02	
3	0,3	9.500	380	0,010	0,05	0,03		7.500	300	0,010	0,05	0,03	
4	0,2	7.500	600	0,020	0,05	0,02		7.500	600	0,020	0,05	0,02	
4	0,4	7.500	600	0,020	0,05	0,04		7.500	600	0,020	0,05	0,04	
4	0,5	7.500	600	0,020	0,05	0,05		7.500	600	0,020	0,05	0,05	
4	1,0	7.500	600	0,020	0,05	0,10		7.500	600	0,020	0,05	0,10	
5	0,5	6.000	480	0,020	0,05	0,05		4.500	360	0,020	0,05	0,05	
5	1,0	6.000	480	0,020	0,05	0,10		4.500	360	0,020	0,05	0,10	
6	0,2	5.000	600	0,030	0,10	0,02		4.000	320	0,020	0,10	0,02	
6	0,5	5.000	600	0,030	0,10	0,05		4.000	320	0,020	0,10	0,05	
6	1,0	5.000	600	0,030	0,10	0,10		4.000	320	0,020	0,10	0,10	
6	1,5	5.000	600	0,030	0,10	0,15		4.000	320	0,020	0,10	0,15	
8	0,2	3.500	560	0,040	0,10	0,02		3.000	360	0,030	0,10	0,02	
8	0,5	3.500	560	0,040	0,10	0,05		3.000	360	0,030	0,10	0,05	
8	1,0	3.500	560	0,040	0,10	0,10		3.000	360	0,030	0,10	0,10	
8	1,5	3.500	560	0,040	0,10	0,15		3.000	360	0,030	0,10	0,15	
8	2,0	3.500	560	0,040	0,10	0,20		3.000	360	0,030	0,10	0,20	
10	0,2	3.000	600	0,050	0,10	0,02		2.500	400	0,040	0,10	0,02	
10	0,5	3.000	600	0,050	0,10	0,05		2.500	400	0,040	0,10	0,05	
10	1,0	3.000	600	0,050	0,10	0,10		2.500	400	0,040	0,10	0,10	
10	1,5	3.000	600	0,050	0,10	0,15		2.500	400	0,040	0,10	0,15	
10	2,0	3.000	600	0,050	0,10	0,20		2.500	400	0,040	0,10	0,20	
12	0,5	2.500	600	0,060	0,10	0,05		2.000	400	0,050	0,10	0,05	
12	1,0	2.500	600	0,060	0,10	0,10		2.000	400	0,050	0,10	0,10	
12	1,5	2.500	600	0,060	0,10	0,15		2.000	400	0,050	0,10	0,15	
12	2,0	2.500	600	0,060	0,10	0,20		2.000	400	0,050	0,10	0,20	

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen. Wir empfehlen beim fräsen in Ecken den Vorschub um ca. 50% zu reduzieren. These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines. We recommend to reduce the feed rate about 50% when milling in corners.

Schruppen
Roughing

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels < 850 N/mm²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm²)					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC				
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
6	0,5	6.500	10.400	0,40	0,08	2,5	6.000	9.600	0,40	0,08	2,5	5.500	6.600	0,30	0,07	2,5
6	1,0	6.500	10.400	0,40	0,16	2,0	6.000	9.600	0,40	0,16	2,0	5.500	6.600	0,30	0,13	2,0
8	0,5	5.000	11.000	0,55	0,09	3,5	4.500	9.000	0,50	0,09	3,5	4.000	6.400	0,40	0,07	3,5
8	1,0	5.000	11.000	0,55	0,18	3,0	4.500	9.000	0,50	0,18	3,0	4.000	6.400	0,40	0,15	3,0
10	0,5	3.500	9.800	0,70	0,09	4,5	3.500	9.100	0,65	0,09	4,5	3.500	7.000	0,50	0,08	4,5
10	1,0	3.500	9.800	0,70	0,18	4,0	3.500	9.100	0,65	0,18	4,0	3.500	7.000	0,50	0,16	4,0
12	0,5	3.000	9.600	0,80	0,09	5,5	3.000	9.600	0,80	0,09	5,5	3.000	6.600	0,55	0,07	5,5
12	1,0	3.000	9.600	0,80	0,18	5,0	3.000	9.600	0,80	0,18	5,0	3.000	6.600	0,55	0,15	5,0
12	1,5	3.000	9.600	0,80	0,27	4,5	3.000	9.600	0,80	0,27	4,5	3.000	6.600	0,55	0,22	4,5

Schlichten
Finishing

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels <850 N/mm²					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels <35 HRC (1200 N/mm²)					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC				
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
6	0,5	9.500	2.280	0,06	0,15	0,05	8.000	1.600	0,05	0,1	0,05	6.500	1.040	0,04	0,1	0,05
6	1,0	9.500	2.280	0,06	0,15	0,10	8.000	1.600	0,05	0,1	0,10	6.500	1.040	0,04	0,1	0,10
8	0,5	7.500	2.400	0,08	0,15	0,05	6.000	1.440	0,06	0,1	0,05	5.000	1.000	0,05	0,1	0,05
8	1,0	7.500	2.400	0,08	0,15	0,10	6.000	1.440	0,06	0,1	0,10	5.000	1.000	0,05	0,1	0,10
10	0,5	6.000	2.400	0,10	0,15	0,05	5.000	1.600	0,08	0,1	0,05	4.000	960	0,06	0,1	0,05
10	1,0	6.000	2.400	0,10	0,15	0,10	5.000	1.600	0,08	0,1	0,10	4.000	960	0,06	0,1	0,10
12	0,5	5.000	2.200	0,11	0,15	0,05	4.000	1.440	0,09	0,1	0,05	3.500	980	0,07	0,1	0,05
12	1,0	5.000	2.200	0,11	0,15	0,10	4.000	1.440	0,09	0,1	0,10	3.500	980	0,07	0,1	0,10
12	1,5	5.000	2.200	0,11	0,15	0,15	4.000	1.440	0,09	0,1	0,15	3.500	980	0,07	0,1	0,15

Nuten
Slotting

Werkstoffgruppe Material Group		1.1 - 1.2 - 1.3 - 1.4 - 1.5 Unlegierte Stähle / Unalloyed steels <850 N/mm²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels <35 HRC (1200 N/mm²)				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle - Rostfreie Stähle / Heat treated steels - Stainless steels 35 - 45 HRC			
d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm
6	0,5	6.500	10.400	0,40	0,09	6.000	9.600	0,40	0,09	5.500	6.600	0,30	0,08
6	1,0	6.500	10.400	0,40	0,18	6.000	9.600	0,40	0,18	5.500	6.600	0,30	0,15
8	0,5	5.000	11.000	0,55	0,10	4.500	9.000	0,50	0,10	4.000	6.400	0,40	0,08
8	1,0	5.000	11.000	0,55	0,20	4.500	9.000	0,50	0,20	4.000	6.400	0,40	0,17
10	0,5	3.500	9.800	0,70	0,10	3.500	9.100	0,65	0,10	3.500	7.000	0,50	0,09
10	1,0	3.500	9.800	0,70	0,20	3.500	9.100	0,65	0,20	3.500	7.000	0,50	0,18
12	0,5	3.000	9.600	0,80	0,10	3.000	9.600	0,80	0,10	3.000	6.600	0,55	0,08
12	1,0	3.000	9.600	0,80	0,20	3.000	9.600	0,80	0,20	3.000	6.600	0,55	0,17
12	1,5	3.000	9.600	0,80	0,30	3.000	9.600	0,80	0,30	3.000	6.600	0,55	0,25

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen. Reduzieren Sie beim Nuten die Vorschubgeschwindigkeit um 60%. Wir empfehlen beim fräsen in Ecken den Vorschub um ca. 50% zu reduzieren.

These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Use only accurate and highly rigid machines. Decrease the feed rate about 50% from the milling parameters when slot milling. We recommend to reduce the feed rate about 50% when milling in corners.

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Fräser mit Eckenradius HSC/HHC-beschichtet
Recommended cutting data for solid carbide end mills with corner radius HSC/HHC

30 6437

Schruppen
Roughing

	Werkstoffgruppe Material Group		8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
			min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
	6	0,5	4.500	5.400	0,30	0,060	2,5	4.000	1.920	0,12	0,04	2,5
	6	1,0	4.500	5.400	0,30	0,110	2,0	4.000	1.920	0,12	0,08	2,0
	8	0,5	3.500	5.600	0,40	0,060	3,5	3.000	1.920	0,16	0,04	3,5
	8	1,0	3.500	5.600	0,40	0,130	3,0	3.000	1.920	0,16	0,09	3,0
	10	0,5	2.500	5.000	0,50	0,072	4,5	2.500	2.000	0,20	0,04	4,5
	10	1,0	2.500	5.000	0,50	0,140	4,0	2.500	2.000	0,20	0,09	4,0
	12	0,5	2.000	4.400	0,55	0,060	5,5	2.000	1.840	0,23	0,04	5,5
	12	1,0	2.000	4.400	0,55	0,130	5,0	2.000	1.840	0,23	0,09	5,0
	12	1,5	2.000	4.400	0,55	0,180	4,5	2.000	1.840	0,23	0,13	4,5

Schlichten
Finishing

	Werkstoffgruppe Material Group		8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC					8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC				
			min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
	d1	r										
	6	0,5	5.000	600	0,03	0,1	0,05	4.000		0,02	0,1	0,05
	6	1,0	5.000	600	0,03	0,1	0,10	4.000		0,02	0,1	0,10
	8	0,5	3.500	560	0,04	0,1	0,05	3.000		0,03	0,1	0,05
	8	1,0	3.500	560	0,04	0,1	0,10	3.000		0,03	0,1	0,10
	10	0,5	3.000	600	0,05	0,1	0,05	2.500		0,04	0,1	0,05
	10	1,0	3.000	600	0,05	0,1	0,10	2.500		0,04	0,1	0,10
	12	0,5	2.500	600	0,06	0,1	0,05	2.000		0,05	0,1	0,05
	12	1,0	2.500	600	0,06	0,1	0,10	2.000		0,05	0,1	0,10
	12	1,5	2.500	600	0,06	0,1	0,15	2.000		0,05	0,1	0,15

Nuten
Slotting

Werkstoffgruppe Material Group	8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC						8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 70 HRC					
	d1	r	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm		
6	0,5	4.500	5.400	0,30		0,07	4.000	1.920	0,12		0,05	
6	1,0	4.500	5.400	0,30		0,13	4.000	1.920	0,12		0,09	
8	0,5	3.500	5.600	0,40		0,07	3.000	1.920	0,16		0,05	
8	1,0	3.500	5.600	0,40		0,15	3.000	1.920	0,16		0,10	
10	0,5	2.500	5.000	0,50		0,08	2.500	2.000	0,20		0,05	
10	1,0	2.500	5.000	0,50		0,16	2.500	2.000	0,20		0,10	
12	0,5	2.000	4.400	0,55		0,07	2.000	1.840	0,23		0,05	
12	1,0	2.000	4.400	0,55		0,15	2.000	1.840	0,23		0,10	
12	1,5	2.000	4.400	0,55		0,20	2.000	1.840	0,23		0,15	

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen. Reduzieren Sie beim Nuten die Vorschubgeschwindigkeit um 60%. Wir empfehlen beim fräsen in Ecken den Vorschub um ca. 50% zu reduzieren.

These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio.

Use only accurate and highly rigid machines. Decrease the feed rate about 50% from the milling parameters when slot milling. We recommend to reduce the feed rate about 50% when milling in corners.

Fräsen mit dem Wirkradius r3
Cutting conditions for arc radius r3

Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm²)					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle – Rostfreie Stähle / Heat treated steels – Stainless steels 35 - 45 HRC				
d4	r1	r3	a/2	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
2,50	0,50	12,5	10,17°	24.000	2.880	0,03	0,22	0,05-0,1	19.000	2.280	0,030	0,22	0,05-0,1
5,00	0,50	350	12,60°	12.000	2.400	0,05	1,18	0,05-0,1	10.500	2.100	0,050	1,18	0,05-0,1
3,75	0,75	18,75	10,19°	16.000	2.560	0,04	0,27	0,05-0,1	14.000	2.520	0,045	0,27	0,05-0,1
5,00	1,00	25	10,18°	12.000	2.400	0,05	0,32	0,05-0,1	10.500	2.100	0,050	0,32	0,05-0,1
7,00	1,00	350	13,39°	8.000	1.920	0,06	1,18	0,05-0,1	7.000	1.680	0,060	1,18	0,05-0,1
7,50	1,50	37,5	10,18°	8.000	1.920	0,06	0,39	0,05-0,1	7.000	1.680	0,060	0,39	0,05-0,1
10,00	2,00	50	10,18°	6.000	1.680	0,07	0,45	0,05-0,1	5.000	1.400	0,070	0,45	0,05-0,1
9,00	2,00	350	12,16°	6.000	1.680	0,07	1,18	0,05-0,1	5.000	1.400	0,070	1,18	0,05-0,1

Fräsen mit Kugelradius r1
Cutting conditions for ball radius r1

Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm²)					2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle – Rostfreie Stähle / Heat treated steels – Stainless steels 35 - 45 HRC				
d4	r1	r3	a/2	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
2,50	0,50	12,5	10,17°	34.500	2.484	0,018	0,09	0,30	28.500	2.052	0,018	0,08	0,25
5,00	0,50	350	12,60°	34.500	2.484	0,018	0,09	0,30	28.500	2.052	0,018	0,08	0,25
3,75	0,75	18,75	10,19°	25.500	2.856	0,028	0,10	0,30	21.500	2.150	0,025	0,09	0,25
5,00	1,00	25	10,18°	22.000	3.080	0,035	0,19	0,55	18.500	2.590	0,035	0,15	0,45
7,00	1,00	350	13,39°	22.000	3.080	0,035	0,19	0,55	18.500	2.590	0,035	0,15	0,45
7,50	1,50	37,5	10,18°	20.500	3.280	0,040	0,28	0,85	17.000	2.584	0,038	0,24	0,70
10,00	2,00	50	10,18°	15.500	2.790	0,045	0,38	1,15	13.000	2.340	0,045	0,32	0,95
9,00	2,00	350	12,16°	15.500	2.790	0,045	0,38	1,15	13.000	2.340	0,045	0,32	0,95

Fräsen mit Kugelradius r1 und Wirkradius r3
Cutting conditions for ball radius r1 and arc radius r3

Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels <35 HRC (1200 N/mm²)			2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle – Rostfreie Stähle / Heat treated steels – Stainless steels 35 - 45 HRC		
d4	r1	r3	a/2	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
2,50	0,50	12,5	10,17°	29.000	2.900	0,025	24.000	2.208	0,023
5,00	0,50	350	12,60°	17.000	2.720	0,040	14.500	2.320	0,040
3,75	0,75	18,75	10,19°	20.500	2.706	0,033	17.500	2.100	0,030
5,00	1,00	25	10,18°	17.000	2.720	0,040	14.500	2.320	0,040
7,00	1,00	350	13,39°	14.000	2.520	0,045	12.000	2.160	0,045
7,50	1,50	37,5	10,18°	14.000	2.520	0,045	12.000	2.160	0,045
10,00	2,00	50	10,18°	11.000	2.420	0,055	9.000	1.800	0,050
9,00	2,00	350	12,16°	11.000	2.420	0,055	9.000	1.800	0,050

Die Schnitttiefe und Schnittbreite (ap+ae) entnehmen Sie bitte der jeweiligen Anwendung in den oberen Tabellen.
For cutting depth and cutting width (ap+ae) refer to the above conditions for each section.

Schnitttiefe ap in Abhängigkeit der zu erzielenden theoretischen Rautiefe R_{th}
Cutting depth ap based on the desired theoretical roughness depth R_{th}

		Theoretische Rautiefe R _{th} in mm Theoretical roughness depth R _{th} (mm)					
Artikelnummer	Parabelradius	0,0001 mm ap mm	0,0003 mm ap mm	0,0005 mm ap mm	0,001 mm ap mm	0,003 mm ap mm	0,005 mm ap mm
30 6276 0250 0125 10	12,5	0,10	0,17	0,22	0,32	0,55	0,71
30 6276 0500 350 175	350	0,53	0,92	1,18	1,67	2,90	3,74
30 6276 0375 01875 15	18,75	0,12	0,21	0,27	0,39	0,67	0,87
30 6276 0500 025 20	25	0,14	0,24	0,32	0,45	0,77	1,00
30 6276 0700 350 175	350	0,53	0,92	1,18	1,67	2,90	3,74
30 6276 0750 0375 30	37,5	0,17	0,30	0,39	0,55	0,95	1,22
30 6276 1000 050 40	50	0,20	0,35	0,45	0,63	1,10	1,41
30 6276 0900 350 175	350	0,53	0,92	1,18	1,67	2,90	3,74

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Parabelfräser
Recommended cutting data for solid carbide Karnasch parabola end mills

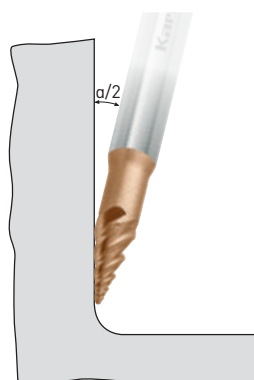
30 6276

8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC						8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 65 HRC					8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 65- 72 HRC				
min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
18.000	1.944	0,027	0,22	0,05-0,1		16.500	1.650	0,025	0,22	0,05-0,1	13.000	1.300	0,025	0,22	0,05-0,1
9.000	1.620	0,045	1,18	0,05-0,1		7.000	1.400	0,050	1,18	0,05-0,1	6.500	1.040	0,040	1,18	0,05-0,1
12.000	1.680	0,035	0,27	0,05-0,1		11.500	1.610	0,035	0,27	0,05-0,1	8.500	1.190	0,035	0,27	0,05-0,1
9.000	1.620	0,045	0,32	0,05-0,1		7.000	1.400	0,050	0,32	0,05-0,1	6.500	1.040	0,040	0,32	0,05-0,1
6.000	1.320	0,055	1,18	0,05-0,1		4.500	1.260	0,070	1,18	0,05-0,1	4.000	880	0,055	1,18	0,05-0,1
6.000	1.320	0,055	0,39	0,05-0,1		4.500	1.260	0,070	0,39	0,05-0,1	4.000	880	0,055	0,39	0,05-0,1
4.500	1.080	0,060	0,45	0,05-0,1		3.500	980	0,070	0,45	0,05-0,1	3.000	720	0,060	0,45	0,05-0,1
4.500	1.080	0,060	1,18	0,05-0,1		3.500	980	0,070	1,18	0,05-0,1	3.000	720	0,060	1,18	0,05-0,1

8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC						8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 65 HRC					8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 65 - 72 HRC				
min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
26.000	1.560	0,015	0,06	0,18		25.000	1.500	0,015	0,06	0,18	20.500	1.066	0,013	0,05	0,15
26.000	1.560	0,015	0,06	0,18		25.000	1.500	0,015	0,06	0,18	20.500	1.066	0,013	0,05	0,15
19.500	1.950	0,025	0,07	0,20		18.500	1.850	0,025	0,07	0,20	15.500	1.240	0,020	0,06	0,18
16.500	2.310	0,035	0,13	0,40		16.000	1.920	0,03	0,12	0,35	13.500	1.350	0,025	0,10	0,30
16.500	2.310	0,035	0,13	0,40		16.000	1.920	0,03	0,12	0,35	13.500	1.350	0,025	0,10	0,30
15.500	1.860	0,030	0,20	0,60		14.500	1.740	0,03	0,19	0,55	11.000	1.320	0,030	0,15	0,45
11.000	1.760	0,040	0,25	0,80		10.500	1.470	0,035	0,25	0,75	8.000	1.120	0,035	0,20	0,60
11.000	1.760	0,040	0,25	0,80		10.500	1.470	0,035	0,25	0,75	8.000	1.120	0,035	0,20	0,60

8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45 - 55 HRC				8.2-8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55 - 65 HRC			8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 65- 72 HRC		
min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm		min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
22.000	1.760	0,020		21.000	1.680	0,020	17.000	1.224	0,018
13.000	2.080	0,040		11.500	1.610	0,035	10.000	1.200	0,030
16.000	1.920	0,030		15.000	1.800	0,030	12.000	1.200	0,025
13.000	2.080	0,040		11.500	1.840	0,040	10.000	1.200	0,030
11.000	1.540	0,035		9.500	1.520	0,040	8.000	1.120	0,035
11.000	1.540	0,035		9.500	1.520	0,040	8.000	1.120	0,035
8.000	1.440	0,045		7.000	1.260	0,045	5.500	990	0,045
8.000	1.440	0,045		7.000	1.260	0,045	5.500	990	0,045

Wir empfehlen die Fräser mit dem Anstellwinkel $\alpha/2$ einzusetzen.
We recommend to use the end mills with work angle $\alpha/2$.



Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines.

Fräsen mit dem Wirkradius r3
Cutting conditions for arc radius r3

Werkstoffgruppe Material Group				14.0 Graphit / Graphite				
d4	r1	r3	a/2	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
2,50	0,50	12,5	10,17°	35.000	4.200	0,03	0,22	0,05-0,1
5,00	0,50	350	12,60°	33.000	6.600	0,05	1,18	0,05-0,1
3,75	0,75	18,75	10,19°	33.000	5.280	0,04	0,27	0,05-0,1
5,00	1,00	25	10,18°	32.000	6.400	0,05	0,32	0,05-0,1
7,00	1,00	350	13,39°	25.000	6.000	0,06	1,18	0,05-0,1
7,50	1,50	37,5	10,18°	25.000	6.000	0,06	0,39	0,05-0,1
10,00	2,00	50	10,18°	16.000	4.480	0,07	0,45	0,05-0,1
9,00	2,00	350	12,16°	20.000	5.600	0,07	1,18	0,05-0,1

Fräsen mit Kugelradius r1
Cutting conditions for ball radius r1

Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)				
d4	r1	r3	a/2	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
2,50	0,50	12,5	10,17°	42.000	3.024	0,018	0,09	0,30
5,00	0,50	350	12,60°	39.500	2.844	0,018	0,09	0,30
3,75	0,75	18,75	10,19°	39.500	4.424	0,028	0,10	0,30
5,00	1,00	25	10,18°	38.500	5.390	0,035	0,19	0,55
7,00	1,00	350	13,39°	30.000	4.200	0,035	0,19	0,55
7,50	1,50	37,5	10,18°	30.000	4.800	0,040	0,28	0,85
10,00	2,00	50	10,18°	19.500	3.510	0,045	0,38	1,15
9,00	2,00	350	12,16°	24.000	4.320	0,045	0,38	1,15

Fräsen mit Kugelradius r1 und Wirkradius r3
Cutting conditions for ball radius r1 and arc radius r3

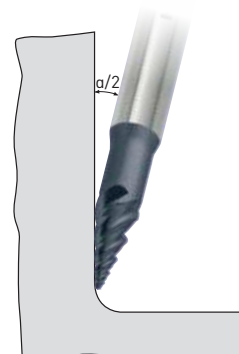
Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / Heat treated steels < 35 HRC (1200 N/mm ²)		
d4	r1	r3	a/2	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
2,50	0,50	12,5	10,17°	37.500	3.750	0,025
5,00	0,50	350	12,60°	35.500	5.680	0,040
3,75	0,75	18,75	10,19°	35.500	4.686	0,033
5,00	1,00	25	10,18°	34.500	5.520	0,040
7,00	1,00	350	13,39°	27.000	4.860	0,045
7,50	1,50	37,5	10,18°	27.000	4.860	0,045
10,00	2,00	50	10,18°	17.500	3.850	0,055
9,00	2,00	350	12,16°	21.600	4.752	0,055

Die Schnitttiefe und Schnittbreite (ap+ae) entnehmen Sie bitte der jeweiligen Anwendung in den oberen Tabellen.
For cutting depth and cutting width (ap+ae) refer to the above conditions for each section.

Schnitttiefe ap in Abhängigkeit der zu erzielenden theoretischen Rautiefe R_{th}
Cutting depth ap based on the desired theoretical roughness depth R_{th}

Artikelnummer	Parabelradius	Theoretische Rautiefe R _{th} in mm Theoretical roughness depth R _{th} (mm)					
		0,0001 mm ap mm	0,0003 mm ap mm	0,0005 mm ap mm	0,001 mm ap mm	0,003 mm ap mm	0,005 mm ap mm
30 6557 0250 0125 10	12,5	0,10	0,17	0,22	0,32	0,55	0,71
30 6557 0500 350 175	350	0,53	0,92	1,18	1,67	2,90	3,74
30 6557 0375 01875 15	18,75	0,12	0,21	0,27	0,39	0,67	0,87
30 6557 0500 025 20	25	0,14	0,24	0,32	0,45	0,77	1,00
30 6557 0700 350 175	350	0,53	0,92	1,18	1,67	2,90	3,74
30 6557 0750 0375 30	37,5	0,17	0,30	0,39	0,55	0,95	1,22
30 6557 1000 050 40	50	0,20	0,35	0,45	0,63	1,10	1,41
30 6557 0900 350 175	350	0,53	0,92	1,18	1,67	2,90	3,74

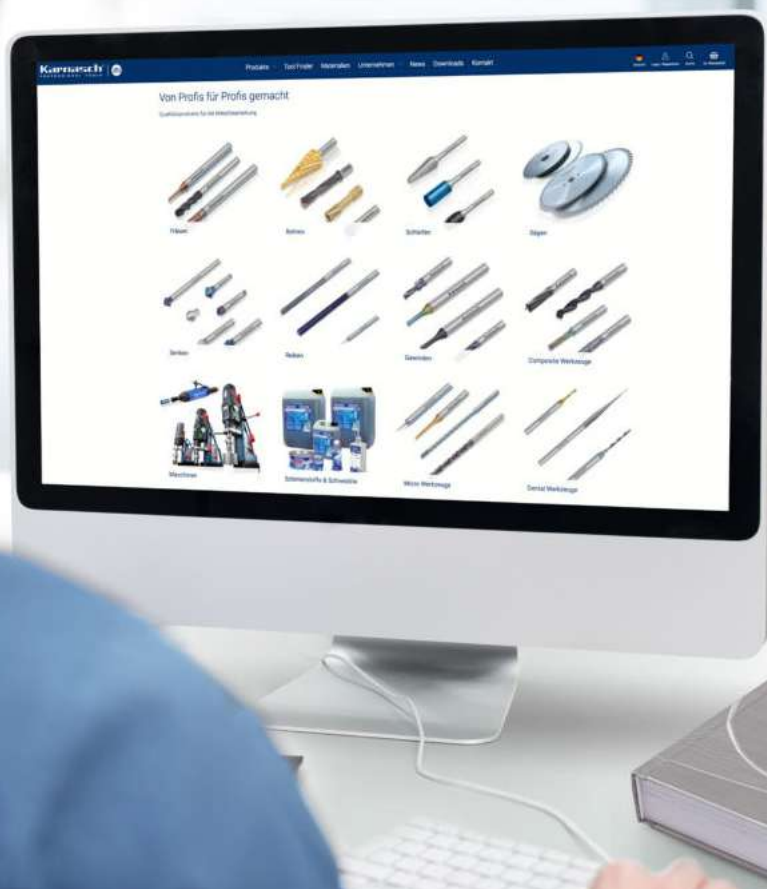
Wir empfehlen die Fräser mit dem Anstellwinkel a/2 einzusetzen.
We recommend to use the end mills with work angle a/2.



Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines.

Besuchen Sie den neuen Karnasch.tools Onlineshop

Visit the new Karnasch.tools onlineshop



Schruppen
Roughing

Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle-Rostfreie Stähle / Heat treated steels-Stainless steels 35-45 HRC				8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45-55 HRC			
Ø	z	d _{min}	RP	n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm	n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm
2	4	0,6	0,180	25.000-33.000	0,07	1,4	0,10	24.000-32.000	0,065	1,30	0,096
3	4	0,9	0,275	16.000-22.000	0,10	2,1	0,15	16.000-21.000	0,090	1,95	0,144
4	4	1,2	0,368	12.000-17.000	0,13	2,8	0,20	12.000-16.000	0,125	2,60	0,192
6	6	1,8	0,550	8.000-11.000	0,20	3,3	0,30	8.000-10.000	0,180	3,30	0,288
8	6	2,4	0,740	6.000-8.500	0,25	4,4	0,40	6.000-8.000	0,230	4,40	0,384
10	6	3,0	0,920	5.000-6.500	0,35	5,5	0,50	5.000-6.000	0,280	5,50	0,480
12	6	3,6	1,110	4.000-5.500	0,43	6,6	0,60	4.000-5.000	0,350	6,60	0,576

Schlichten
Finishing

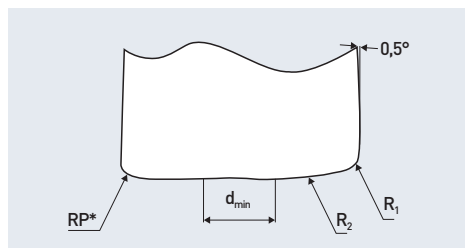
Werkstoffgruppe Material Group				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3 Vergütungsstähle-Rostfreie Stähle / Heat treated steels-Stainless steels 35-45 HRC				8.1 Gehärtete Stähle / Hardened steels 45-55 HRC			
Ø	z	d _{min}	RP	n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm	n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm
2	4	0,6	0,180	12.000-18.000	0,095	0,24	0,024	12.000-18.000	0,08	0,2	0,02
3	4	0,9	0,275	8.000-12.000	0,100	0,36	0,036	8.000-12.000	0,09	0,3	0,03
4	4	1,2	0,368	6.000-10.000	0,120	0,48	0,048	6.000-10.000	0,10	0,4	0,04
6	6	1,8	0,550	4.500-5.500	0,150	0,72	0,072	4.500-5.500	0,12	0,6	0,06
8	6	2,4	0,740	3.500-4.500	0,200	0,96	0,096	3.500-4.500	0,18	0,8	0,08
10	6	3,0	0,920	3.000-3.500	0,220	1,20	0,120	3.000-3.500	0,19	1,0	0,10
12	6	3,6	1,110	2.500-3.000	0,250	1,44	0,144	2.500-3.000	0,21	1,2	0,12

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass durch die spezielle Stirngeometrie bei Eingriffsbreiten $ae > d_{min}$ Restmaterial stehen bleiben kann.
Bei der Eingabe als Radiusfräser in Ihr CAM-System, verwenden Sie bitte den RP-Wert zur Programmierung.

Please note:

Please note, that due to the special face geometry, material can remain in the case of cutting width $ae > d_{min}$.
When entering as a radius cutter in your CAM-system, please use the RP value for programming.



Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines.

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Hochvorschubfräser und Schlichtfräser
Recommended cutting data for solid carbide Karnasch high feed-finishing end mills

30 6278

Schruppen
Roughing

8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55-60 HRC					8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 60-65 HRC				8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 65-70 HRC			
n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm		n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm	n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm
17.500-22.000	0,06	1,10	0,08		12.500-16.000	0,04	0,8	0,06	10.000-12.500	0,025	0,70	0,054
11.500-15.000	0,08	1,65	0,12		8.500-10.500	0,06	1,2	0,09	7.000-8.500	0,045	1,05	0,081
9.000-11.000	0,10	2,20	0,16		6.000-8.000	0,08	1,6	0,12	5.000-6.000	0,065	1,40	0,108
6.000-7.500	0,17	3,30	0,24		4.000-4.500	0,12	2,4	0,18	3.500-4.000	0,070	2,10	0,162
4.500-5.500	0,22	4,40	0,32		2.500-3.500	0,16	3,2	0,24	2.500-3.000	0,080	2,80	0,216
3.500-4.500	0,28	5,50	0,40		2.000-3.000	0,19	4,0	0,30	2.000-2.500	0,115	3,50	0,270
3.000-3.500	0,33	6,60	0,48		2.000-2.500	0,23	4,8	0,36	2.000-2.300	0,140	4,20	0,324

Schlichten
Finishing

8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 55-60 HRC					8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 60-65 HRC				8.2 - 8.3 Gehärtete Stähle / Hardened steels 65-70 HRC			
n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm		n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm	n min ⁻¹	fz mm	ae mm	ap mm
10.000-13.000	0,065	0,16	0,016		9.000-12.000	0,045	0,14	0,006	8.000-9.000	0,04	0,12	0,004
9.000-10.000	0,075	0,24	0,024		7.500-10.000	0,055	0,21	0,009	7.500-8.500	0,05	0,18	0,006
8.000-9.000	0,080	0,32	0,032		7.000-8.000	0,060	0,28	0,012	7.000-7.500	0,06	0,24	0,008
8.500-10.000	0,100	0,48	0,048		7.000-8.000	0,080	0,42	0,018	6.000-7.000	0,07	0,36	0,012
6.500-7.500	0,150	0,64	0,064		5.000-6.000	0,090	0,56	0,024	4.500-5.000	0,08	0,48	0,016
5.000-6.000	0,180	0,80	0,080		4.000-5.000	0,140	0,70	0,03	3.500-4.000	0,12	0,60	0,020
4.000-5.000	0,200	0,96	0,096		3.500-4.000	0,160	0,84	0,036	3.000-3.500	0,14	0,72	0,024

Die angegebenen Schnittdaten sind eine Empfehlung. Die tatsächlichen Schnittdaten sollten immer an die Bearbeitung und Maschine angepasst werden. Ist die Ihnen zur Verfügung stehende Drehzahl niedriger als die in der Tabelle angegebene, sollte der Vorschub im gleichen Verhältnis reduziert werden. Verwenden Sie ausschließlich stabile und hochgenaue Maschinen.
These conditions are for general guidance; in actual machining conditions adjust the parameters according to your actual machine and workpiece conditions. If the rpm available is lower than recommended please reduce the feed rate to the same ratio. Use only accurate and highly rigid machines.

Schnittdaten für Vollhartmetall Kegelsenker Cutting data for solid carbide countersinks

Werkstoff Workpiece material	Werkstoffgruppe Material group	Schnittgeschwindigkeit V _c (m/min) cutting speed VC (m/min)	Vorschub f (mm/U) bei Senker - Ø feed f (mm/U) for countersinker - Ø							
			Ø 10,4	Ø 12,4	Ø 16,5	Ø 20,5	Ø 25	Ø 31	Ø 40	Ø 45
Stahl bis 900 N/mm ² steel up to 900 N/mm ²	1.4	~ 20-30	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,05-0,15
Stahl bis 1100 N/mm ² steel up to 1100 N/mm ²	1.5	~ 14-18	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11
Stahl über 1400 N/mm ² steel over 1400 N/mm ²	8.1	~ 8	0,05-0,08	0,05-0,08	0,05-0,08	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,04-0,08
Stahl <60 HRC steel <60 HRC	8.2	~ 8	0,06-0,10	0,06-0,10	0,06-0,10	0,07-0,11	0,07-0,11	0,07-0,11	0,07-0,11	0,04-0,11
Edelstahl < 900 N stainless steel < 900 N	4.1-4.2-4.3	~ 12-16	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,07-0,12	0,10-0,20
Edelstahl > 900 N stainless steel > 900 N	4.1-4.2-4.3	~ 8-10	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,06-0,11	0,12-0,22
Titanlegierungen > 850 N titanium alloys > 850 N	6.1-6.2	~ 6	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,08	0,05-0,09	0,05-0,09	0,05-0,09	0,05-0,09	0,04-0,10
Guss cast iron	7	~ 20	0,07-0,14	0,07-0,14	0,07-0,14	0,08-0,15	0,08-0,15	0,08-0,15	0,08-0,15	0,10-0,20
Grafit, GFK, CFK graphite, GFK, CFK	-	~ 5	0,03-0,07	0,03-0,07	0,03-0,07	0,03-0,07	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,08	0,04-0,08
Hardox < 400 Hardox < 400	-	~ 30							0,15	0,15
Hardox < 500, exotische Materialien Hardox < 500, exotic materials	12-5.3-5.4-5.5	~ 8	0,06-0,10	0,06-0,10	0,06-0,10	0,07-0,11	0,07-0,11	0,07-0,11	0,07-0,11	0,10-0,20

Achtung: Schnittdaten für Hardox 500 nur anwendbar auf Artikelgruppe 40 3045. Schnittdaten für Hardox 400 nur anwendbar auf Artikel 20 1786 045, 20 1776 045, 20 1796 040.

Kühlung beim Bearbeiten von Hardox: Verwenden Sie zur Kühlung nur ölhaltige Kühlmittel ohne Wasseranteile wie zum Beispiel unser Mecutoil 100 (siehe Seite 1242/1243 Artikel 60 1100 10, 60 1100 5, 60 1100 25), Mecut-MMKS-MQL / Steel+Alu (siehe Seite 1244/1243 Artikel 60 1154, 60 1153), Mecutspray (siehe Seite 1246/1247 Artikel 60 1150) oder unsere Schneidpaste (siehe Seite 1246/1247 Artikel 60 1159, 60 1157).

Attention: Cutting data for Hardox 500 only applicable to article group 40 3045. Cutting data for Hardox 400 only applicable to article 20 1786 045, 20 1776 045, 20 1796 040.

Cooling advice while machining Hardox: For cooling, only use oily coolants without water, such as our Mecutoil 100 [see page 1242/1243 article 60 1100 10, 60 1100 5, 60 1100 25], Mecut-MMKS-MQL / Steel+Alu (see page 1244/1243 article 60 1154, 60 1153), Mecutspray (see page 1246/1247 article 60 1150) or our cutting paste (see page 1246/1247 article 60 1159, 60 1157).

Schnittdaten für VHM Vorwärts- und Rückwärtsentgrater

Cutting data for solid carbide forward- and backwards burr remover

30 6489 30 6490

30 6491

Werkstoff Workpiece material	Werkstoffgruppe Material group	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) cutting speed Vc (m/min)	Vorschub f (mm/U) bei Senker-Ø feed ft (mm/U) for countersinker Ø				
			r=0,2-3,0	Ø 1,8-5,8	Ø 7,8	Ø 9,8	Ø 11,8
Stahl bis 500 N/mm ² steel up to 500 N/mm ²	1.1 - 1.2	60 - 75	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
Stahl bis 800 N/mm ² steel up to 800 N/mm ²	1.3 - 1.4	35 - 45	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
Stahl über 800 N/mm ² steel over 800 N/mm ²	1.5	35 - 45	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
rostfreier Stahl stainless steel	2.1-2.2-2.3-2.4	30 - 40	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
hochhitzebeständiger Stahl heat resisting steel	1.6	30 - 40	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
Grau-, Temper-, Hartguss cast iron, malleable cast iron	7.1-7.2-7.3	35 - 45	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
HHC < 65 HRC HHC < 65 HRC	8.1-8.2	30 - 40	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,01 - 0,02	0,015 - 0,025	0,02 - 0,03
Alu., Alu.legierung über 80 HB aluminum, alu. alloy over 80 HB	9.1-9.2	110 - 130	0,01 - 0,08	0,01 - 0,08	0,01 - 0,08	0,02 - 0,10	0,03 - 0,12
Messing, Bronze, Kupfer, Rotguss brass, bronze, copper, leaded bronze all	10.1-10.2-10.3	110 - 120	0,01 - 0,05	0,01 - 0,05	0,01 - 0,05	0,02 - 0,06	0,02 - 0,08
Kunststoffe plastics	11.1-11.2-11.3-11.4	110 - 130	0,01 - 0,05	0,01 - 0,05	0,01 - 0,05	0,02 - 0,06	0,02 - 0,08

Schnittdaten für VHM-Entgrater

Cutting data for solid carbide deburring cutter

30 6200

30 6493

20 1755

30 6492

30 6497

Werkstoff Workpiece material	Werkstoffgruppe Material group	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) cutting speed Vc (m/min)	Vorschub fz (mm pro Zahn) feed ft (mm per tooth)						
			<Ø 1,5	Ø 2-3	Ø 4	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
Stahl bis 500 N/mm ² steel up to 500 N/mm ²	1.1 - 1.2	110 - 130	0,004 - 0,008	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	0,04 - 0,05	0,05 - 0,06	0,06 - 0,07
Stahl bis 800 N/mm ² steel up to 800 N/mm ²	1.3 - 1.4	90 - 110	0,004 - 0,008	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	0,04 - 0,05	0,05 - 0,06	0,06 - 0,07
Stahl über 800 N/mm ² steel over 800 N/mm ²	1.5	60 - 80	0,004 - 0,007	0,01 - 0,015	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	0,04 - 0,05	0,05 - 0,06	0,06 - 0,07
rostfreier Stahl stainless steel	2.1-2.2-2.3-2.4	60 - 80	0,004 - 0,008	0,01 - 0,015	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	0,04 - 0,05	0,05 - 0,06	0,06 - 0,07
hochhitzebeständiger Stahl heat resisting steel	1.6	30 - 40	0,004 - 0,006	0,01 - 0,015	0,015 - 0,025	0,025 - 0,035	0,035 - 0,040	0,045 - 0,055	0,06 - 0,07
Grau-, Temper-, Hartguss cast iron, malleable cast iron	7.1-7.2-7.3	80 - 100	0,004 - 0,008	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	0,04 - 0,05	0,05 - 0,06	0,06 - 0,07
HHC < 65 HRC HHC < 65 HRC	8.1-8.2	25 - 35	0,004 - 0,006	0,008 - 0,015	0,015 - 0,025	0,025 - 0,035	0,035 - 0,045	0,045 - 0,055	0,055 - 0,065
Alu., Alu.legierung über 80 HB aluminum, alu. alloy over 80 HB	9.1-9.2	130 - 300	0,005 - 0,01	0,01 - 0,03	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	0,06 - 0,1
Messing, Bronze, Kupfer, Rotguss brass, bronze, copper, leaded bronze all	10.1-10.2-10.3	170 - 200	0,005 - 0,01	0,01 - 0,03	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	0,06 - 0,1
Kunststoffe plastics	11.1-11.2-11.3-11.4	170 - 200	0,005 - 0,01	0,01 - 0,03	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	0,06 - 0,1

Schnittdaten für VHM-Viertelkreis-Profilfräser

Cutting data for solid carbide rounding cutters

30 6494

30 6495

Werkstoff Workpiece material	Werkstoffgruppe Material group	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) cutting speed Vc (m/min)	Vorschub fz (mm pro Zahn) feed ft (mm per tooth)					
			r=0,2-0,4	r=0,5-0,8	r=1,0-1,5	r=2,0-3,5	r=4,0-5,0	r=6
Stahl bis 500 N/mm ² steel up to 500 N/mm ²	1.1 - 1.2	180 - 200	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
Stahl bis 800 N/mm ² steel up to 800 N/mm ²	1.3 - 1.4	160 - 180	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
Stahl über 800 N/mm ² steel over 800 N/mm ²	1.5	80 - 110	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
rostfreier Stahl stainless steel	2.1-2.2-2.3-2.4	70 - 100	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
hochhitzebeständiger Stahl heat resisting steel	1.6	80 - 110	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
Grau-, Temper-, Hartguss cast iron, malleable cast iron	7.1-7.2-7.3	100 - 130	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
HHC < 65 HRC HHC < 65 HRC	8.1-8.2	70 - 90	0,002 - 0,004	0,003 - 0,006	0,006 - 0,012	0,014 - 0,02	0,03 - 0,035	0,05 - 0,06
Alu., Alu.legierung über 80 HB aluminum, alu. alloy over 80 HB	9.1-9.2	500 - 800	0,003 - 0,01	0,005 - 0,015	0,01 - 0,02	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	0,06 - 0,1
Messing, Bronze, Kupfer, Rotguss brass, bronze, copper, leaded bronze all	10.1-10.2-10.3	500 - 800	0,003 - 0,01	0,005 - 0,015	0,01 - 0,02	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	0,06 - 0,1
Kunststoffe plastics	11.1-11.2-11.3-11.4	600 - 900	0,003 - 0,01	0,005 - 0,015	0,01 - 0,02	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	0,06 - 0,1

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff/Material		Ø 2 r = 0,2 Z3	Ø 3 r = 0,3 Z3	Ø 4 r = 0,5 Z3	Ø 5 r = 0,5 Z3	Ø 6 r = 0,5 Z4	Ø 8 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 10 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 12 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 16 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 20 r = 0,5/1/2/3 Z4
2.1	1.4104	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,5 vc 80 n 12.800 fz 0,006 vf 269	ae 3 ap 0,75 vc 85 n 9.000 fz 0,01 vf 486	ae 4 ap 1 vc 88 n 7.000 fz 0,013 vf 546	ae 5 ap 2,5 vc 86 n 5.500 fz 0,016 vf 247	ae 6 ap 3 vc 89 n 4.700 fz 0,019 vf 282	ae 8 ap 4 vc 90 n 3.600 fz 0,025 vf 360	ae 10 ap 5 vc 94 n 3.000 fz 0,032 vf 384	ae 12 ap 6 vc 94 n 2.500 fz 0,040 vf 400	ae 16 ap 8 vc 100 n 2.000 fz 0,051 vf 408	ae 20 ap 10 vc 101 n 1.600 fz 0,061 vf 390
	1.4305	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,5 vc 97 n 15.400 fz 0,006 vf 323	ae 3 ap 0,75 vc 102 n 10.800 fz 0,01 vf 583	ae 4 ap 1 vc 106 n 8.400 fz 0,013 vf 655	ae 5 ap 2,5 vc 102 n 6.500 fz 0,016 vf 293	ae 6 ap 3 vc 107 n 5.650 fz 0,019 vf 340	ae 8 ap 4 vc 108 n 4.300 fz 0,025 vf 430	ae 10 ap 5 vc 110 n 3.500 fz 0,032 vf 448	ae 12 ap 6 vc 113 n 3.000 fz 0,040 vf 480	ae 16 ap 8 vc 121 n 2.400 fz 0,051 vf 490	ae 20 ap 10 vc 119 n 1.900 fz 0,061 vf 463
2.2	1.4110-1.4112-1.4192 1.4319-1.4404-1.4406 1.4408-1.4429-1.4435 1.4436-1.4438-1.4439 1.4441-1.4452-1.4528 1.4541-1.4542-1.4545 1.4546-1.4550-1.4552 1.4568-1.4718-1.4724 1.4731-1.4742-1.4760 1.4762-1.4828-1.4871 1.4873-1.4912-1.4961	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,5 vc 65 n 10.300 fz 0,006 vf 185	ae 3 ap 0,75 vc 68 n 7.200 fz 0,01 vf 367	ae 4 ap 1 vc 70 n 5.600 fz 0,013 vf 420	ae 5 ap 2,5 vc 69 n 4.400 fz 0,016 vf 185	ae 6 ap 3 vc 72 n 3.800 fz 0,019 vf 228	ae 8 ap 4 vc 73 n 2.900 fz 0,025 vf 291	ae 10 ap 5 vc 75 n 2.400 fz 0,032 vf 307	ae 12 ap 6 vc 75 n 2.000 fz 0,040 vf 320	ae 16 ap 8 vc 80 n 1.600 fz 0,051 vf 326	ae 20 ap 10 vc 82 n 1.300 fz 0,061 vf 317
	1.4301-1.4306 1.4308-1.4310 1.4311-1.4312	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,25 vc 83 n 13.200 fz 0,006 vf 554	ae 3 ap 0,75 vc 81 n 8.600 fz 0,01 vf 439	ae 4 ap 1 vc 85 n 6.800 fz 0,013 vf 510	ae 5 ap 2,5 vc 83 n 5.300 fz 0,016 vf 223	ae 6 ap 3 vc 85 n 4.500 fz 0,019 vf 252	ae 8 ap 4 vc 88 n 3.500 fz 0,025 vf 350	ae 10 ap 5 vc 88 n 2.800 fz 0,032 vf 358	ae 12 ap 6 vc 90 n 2.400 fz 0,040 vf 384	ae 16 ap 8 vc 96 n 1.900 fz 0,051 vf 388	ae 20 ap 10 vc 94 n 1.500 fz 0,061 vf 366
	1.4303	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,5 vc 71 n 11.300 fz 0,006 vf 203	ae 3 ap 0,75 vc 75 n 7.900 fz 0,01 vf 403	ae 4 ap 1 vc 78 n 6.200 fz 0,013 vf 465	ae 5 ap 2,5 vc 78 n 4.800 fz 0,016 vf 202	ae 6 ap 3 vc 79 n 4.200 fz 0,019 vf 252	ae 8 ap 4 vc 80 n 3.200 fz 0,025 vf 320	ae 10 ap 5 vc 82 n 2.600 fz 0,032 vf 332	ae 12 ap 6 vc 83 n 2.200 fz 0,040 vf 352	ae 16 ap 8 vc 86 n 1.700 fz 0,051 vf 347	ae 20 ap 10 vc 88 n 1.400 fz 0,061 vf 342
	1.4571-1.4580 1.4581-1.4583	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,5 vc 58 n 9.300 fz 0,006 vf 167	ae 3 ap 0,75 vc 61 n 6.500 fz 0,01 vf 332	ae 4 ap 1 vc 64 n 5.100 fz 0,013 vf 383	ae 5 ap 2,5 vc 63 n 4.000 fz 0,016 vf 168	ae 6 ap 3 vc 65 n 3.400 fz 0,019 vf 205	ae 8 ap 4 vc 65 n 2.600 fz 0,025 vf 260	ae 10 ap 5 vc 66 n 2.100 fz 0,032 vf 269	ae 12 ap 6 vc 68 n 1.800 fz 0,040 vf 288	ae 16 ap 8 vc 70 n 1.400 fz 0,051 vf 286	ae 20 ap 10 vc 75 n 1.200 fz 0,061 vf 293
	1.4833-1.4841 1.4842-1.4845 1.4864-1.4941	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,5 vc 52 n 8.200 fz 0,006 vf 148	ae 3 ap 0,75 vc 55 n 5.800 fz 0,017 vf 296	ae 4 ap 1 vc 57 n 4.500 fz 0,013 vf 338	ae 5 ap 2,5 vc 55 n 3.500 fz 0,016 vf 147	ae 6 ap 3 vc 57 n 3.000 fz 0,019 vf 182	ae 8 ap 4 vc 58 n 2.300 fz 0,025 vf 230	ae 10 ap 5 vc 60 n 1.900 fz 0,032 vf 243	ae 12 ap 6 vc 60 n 1.600 fz 0,040 vf 256	ae 16 ap 8 vc 65 n 1.300 fz 0,051 vf 265	ae 20 ap 10 vc 63 n 1.000 fz 0,061 vf 244
	1.4000-1.4001 1.4002-1.4005 1.4006-1.4008 1.4016-1.4021 1.4028-1.4031 1.4034-1.4125 1.4313-1.4460 1.4462-1.4510 1.4511-1.4512 1.4521	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,25 vc 57 n 9.000 fz 0,006 vf 378	ae 3 ap 0,75 vc 56 n 5.900 fz 0,01 vf 283	ae 4 ap 1 vc 58 n 4.600 fz 0,013 vf 304	ae 5 ap 2,5 vc 57 n 3.600 fz 0,016 vf 140	ae 6 ap 3 vc 58 n 3.100 fz 0,019 vf 186	ae 8 ap 4 vc 60 n 2.400 fz 0,025 vf 240	ae 10 ap 5 vc 60 n 1.900 fz 0,032 vf 243	ae 12 ap 6 vc 60 n 1.600 fz 0,040 vf 256	ae 16 ap 8 vc 65 n 1.300 fz 0,051 vf 265	ae 20 ap 10 vc 69 n 1.100 fz 0,061 vf 268
2.4	1.4466-1.4539 1.4547-1.4865 1.4876-1.4939 1.4944-1.4971 1.4466-1.4539 1.4547-1.4558 1.4854-1.4865 1.4922-1.4944 1.4971-1.4977	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,25 vc 42 n 6.600 fz 0,006 vf 257	ae 3 ap 0,75 vc 41 n 4.300 fz 0,01 vf 168	ae 4 ap 1 vc 43 n 3.400 fz 0,013 vf 194	ae 5 ap 2,5 vc 41 n 2.600 fz 0,016 vf 86	ae 6 ap 3 vc 43 n 2.300 fz 0,019 vf 138	ae 8 ap 4 vc 43 n 1.700 fz 0,024 vf 163	ae 10 ap 5 vc 44 n 1.400 fz 0,032 vf 179	ae 12 ap 6 vc 45 n 1.200 fz 0,040 vf 192	ae 16 ap 8 vc 50 n 1.000 fz 0,051 vf 204	ae 20 ap 10 vc 50 n 800 fz 0,061 vf 195
	1.4558-1.4563 1.4854-1.4958 1.4977-1.4980 1.4563-1.4876 1.4958-1.4980	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 2 ap 0,25 vc 37 n 5.900 fz 0,006 vf 230	ae 3 ap 0,75 vc 37 n 3.900 fz 0,01 vf 152	ae 4 ap 1 vc 38 n 3.000 fz 0,013 vf 171	ae 5 ap 2,5 vc 38 n 2.400 fz 0,016 vf 79	ae 6 ap 3 vc 39 n 2.050 fz 0,019 vf 123	ae 8 ap 4 vc 40 n 1.600 fz 0,024 vf 153	ae 10 ap 5 vc 41 n 1.300 fz 0,032 vf 166	ae 12 ap 6 vc 42 n 1.100 fz 0,040 vf 176	ae 16 ap 8 vc 45 n 900 fz 0,051 vf 183	ae 20 ap 10 vc 44 n 700 fz 0,061 vf 171

Empfohlene Richtwerte für VHM-Schaftfräser "Goldwin" mit Eckenradius
Recommended cutting data for solid carbide end mill "Goldwin" with corner radius

Nutfräsen
Slot milling

30 7425

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff/Material		Ø 2 r = 0,2 Z3	Ø 3 r = 0,3 Z3	Ø 4 r = 0,5 Z3	Ø 5 r = 0,5 Z3	Ø 6 r = 0,5 Z4	Ø 8 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 10 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 12 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 16 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 20 r = 0,5/1/2/3 Z4
4.1	3.7024-3.7025 3.7034-3.7035 3.7055-3.7064	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 150	vc 157	vc 165	vc 160	vc 166	vc 168	vc 173	vc 173	vc 181	vc 183
		n min ⁻¹	n 23.900	n 16.700	n 13.100	n 10.200	n 8.800	n 6.700	n 5.500	n 4.600	n 3.600	n 2.900
		fz mm	fz 0,011	fz 0,016	fz 0,022	fz 0,027	fz 0,033	fz 0,042	fz 0,054	fz 0,064	fz 0,083	fz 0,102
		Vf mm/min.	vf 1050	vf 1052	vf 1218	vf 1100	vf 1150	vf 1126	vf 1188	vf 1177	vf 1195	vf 1184
4.2	3.7105-3.7115 3.7124-3.7184	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 54	vc 57	vc 59	vc 58	vc 60	vc 60	vc 63	vc 64	vc 65	vc 69
		n min ⁻¹	n 8.600	n 6.000	n 4.700	n 3.700	n 3.200	n 2.400	n 2.000	n 1.700	n 1.300	n 1.100
		fz mm	fz 0,007	fz 0,011	fz 0,014	fz 0,016	fz 0,021	fz 0,025	fz 0,032	fz 0,040	fz 0,051	fz 0,061
		Vf mm/min.	vf 240	vf 265	vf 260	vf 240	vf 267	vf 240	vf 256	vf 272	vf 265	vf 268
4.3	3.7154-3.7164 3.7124	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 43	vc 45	vc 48	vc 47	vc 48	vc 50	vc 50	vc 49	vc 55	vc 56
		n min ⁻¹	n 6.900	n 4.800	n 3.800	n 3.000	n 2.550	n 2.000	n 1.600	n 1.300	n 1.100	n 900
		fz mm	fz 0,007	fz 0,011	fz 0,014	fz 0,016	fz 0,021	fz 0,025	fz 0,032	fz 0,040	fz 0,051	fz 0,061
		Vf mm/min.	vf 186	vf 210	vf 210	vf 162	vf 153	vf 200	vf 205	vf 208	vf 224	vf 220
5.1	1.3911-1.3926 1.3927	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 241	vc 252	vc 264	vc 255	vc 264	vc 269	vc 273	vc 275	vc 291	vc 295
		n min ⁻¹	n 38.300	n 26.800	n 21.000	n 16.200	n 14.000	n 10.700	n 8.700	n 7.300	n 5.800	n 4.700
		fz mm	fz 0,011	fz 0,016	fz 0,022	fz 0,027	fz 0,033	fz 0,042	fz 0,054	fz 0,064	fz 0,083	fz 0,102
		Vf mm/min.	vf 1494	vf 1688	vf 1850	vf 1750	vf 1850	vf 1798	vf 1879	vf 1869	vf 1926	vf 1917
5.2	1.3912-1.3981	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 45	vc 47	vc 49	vc 47	vc 49	vc 50	vc 50	vc 53	vc 55	vc 57
		n min ⁻¹	n 7.100	n 5.000	n 3.900	n 3.000	n 2.600	n 2.000	n 1.600	n 1.400	n 1.100	n 900
		fz mm	fz 0,007	fz 0,011	fz 0,014	fz 0,016	fz 0,021	fz 0,025	fz 0,032	fz 0,040	fz 0,051	fz 0,061
		Vf mm/min.	vf 234	vf 315	vf 304	vf 162	vf 156	vf 200	vf 205	vf 224	vf 224	vf 220
5.3	1.3913-1.3915-1.3916 1.3917-1.3918-1.3920 1.3921-1.3922-1.3923 1.3924-1.3928-2.4360 2.4375-2.4602-2.4630 2.4631-2.4634-2.4636 2.4642-2.4650-2.4654 2.4662-2.4665-2.4668 2.4669-2.4672-2.4674 2.4676-2.4816-2.4851 2.4856-2.4858-2.4916 2.4973-2.4983	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 26	vc 27	vc 29	vc 28	vc 29	vc 30	vc 31	vc 30	vc 35	vc 32
		n min ⁻¹	n 4.200	n 2.900	n 2.300	n 1.800	n 1.550	n 1.200	n 1.000	n 800	n 700	n 500
		fz mm	fz 0,007	fz 0,011	fz 0,014	fz 0,016	fz 0,021	fz 0,025	fz 0,032	fz 0,040	fz 0,051	fz 0,061
		Vf mm/min.	vf 113	vf 183	vf 180	vf 97	vf 93	vf 120	vf 128	vf 128	vf 143	vf 122
	2.4633	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 18	vc 20	vc 20	vc 21	vc 21	vc 20	vc 22	vc 22	vc 25	vc 25
		n min ⁻¹	n 2.900	n 2.100	n 1.600	n 1.300	n 1.100	n 800	n 700	n 600	n 500	n 400
		fz mm	fz 0,007	fz 0,011	fz 0,014	fz 0,016	fz 0,021	fz 0,025	fz 0,032	fz 0,040	fz 0,051	fz 0,061
		Vf mm/min.	vf 78	vf 132	vf 125	vf 70	vf 66	vf 80	vf 90	vf 96	vf 102	vf 98
	2.4670-2.4672 2.4674	ae mm	ae 2	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 0,5	ap 0,75	ap 1	ap 2,5	ap 3	ap 4	ap 5	ap 6	ap 8	ap 10
		Vc m/min.	vc 23	vc 25	vc 26	vc 25	vc 26	vc 28	vc 28	vc 27	vc 30	vc 31
		n min ⁻¹	n 3.700	n 2.600	n 2.100	n 1.600	n 1.400	n 1.100	n 900	n 700	n 600	n 500
		fz mm	fz 0,007	fz 0,011	fz 0,014	fz 0,016	fz 0,021	fz 0,025	fz 0,032	fz 0,040	fz 0,051	fz 0,061
		Vf mm/min.	vf 100	vf 164	vf 164	vf 86	vf 84	vf 110	vf 115	vf 112	vf 122	vf 122

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff/Material		Ø 2 r = 0,2 Z3	Ø 3 r = 0,3 Z3	Ø 4 r = 0,5 Z3	Ø 5 r = 0,5 Z3	Ø 6 r = 0,5 Z4	Ø 8 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 10 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 12 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 16 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 20 r = 0,5/1/2/3 Z4
2.1	1.4104	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 127 n 20.200 fz 0,012 vf 970	ae 0,3 ap 4 vc 135 n 14.300 fz 0,019 vf 1.090	ae 0,4 ap 6 vc 138 n 11.000 fz 0,024 vf 1.050	ae 0,5 ap 7,5 vc 145 n 9.200 fz 0,032 vf 1.180	ae 0,6 ap 9 vc 132 n 7.000 fz 0,038 vf 1.060	ae 0,8 ap 12 vc 126 n 5.000 fz 0,050 vf 1.000	ae 1,0 ap 15 vc 123 n 3.900 fz 0,063 vf 983	ae 1,2 ap 18 vc 136 n 3.600 fz 0,078 vf 1.123	ae 1,6 ap 24 vc 141 n 2.800 fz 0,100 vf 1.120	ae 2,0 ap 30 vc 170 n 2.700 fz 0,119 vf 1.285
	1.4305	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 152 n 24.100 fz 0,012 vf 1.160	ae 0,3 ap 4 vc 161 n 17.100 fz 0,019 vf 1.300	ae 0,4 ap 6 vc 167 n 13.300 fz 0,024 vf 1.280	ae 0,5 ap 7,5 vc 173 n 11.000 fz 0,032 vf 1.140	ae 0,6 ap 9 vc 179 n 9.500 fz 0,038 vf 1.400	ae 0,8 ap 12 vc 181 n 7.200 fz 0,050 vf 1.440	ae 1,0 ap 15 vc 185 n 5.900 fz 0,063 vf 1.487	ae 1,2 ap 18 vc 188 n 5.000 fz 0,078 vf 1.560	ae 1,6 ap 24 vc 197 n 3.900 fz 0,100 vf 1.560	ae 2,0 ap 30 vc 201 n 3.200 fz 0,119 vf 1.526
2.2	1.4110-1.4112-1.4192 1.4319-1.4404-1.4406 1.4408-1.4429-1.4435 1.4436-1.4438-1.4439 1.4441-1.4452-1.4528 1.4541-1.4542-1.4545 1.4546-1.4550-1.4552 1.4568-1.4718-1.4724 1.4731-1.4742-1.4760 1.4762-1.4828-1.4871 1.4873-1.4912-1.4961	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 102 n 16.200 fz 0,012 vf 820	ae 0,3 ap 4 vc 108 n 11.500 fz 0,019 vf 870	ae 0,4 ap 6 vc 112 n 8.900 fz 0,024 vf 850	ae 0,5 ap 7,5 vc 116 n 7.400 fz 0,032 vf 940	ae 0,6 ap 9 vc 121 n 6.400 fz 0,038 vf 970	ae 0,8 ap 12 vc 123 n 4.900 fz 0,050 vf 980	ae 1,0 ap 15 vc 126 n 4.000 fz 0,063 vf 1.008	ae 1,2 ap 18 vc 124 n 3.300 fz 0,078 vf 1.030	ae 1,6 ap 24 vc 131 n 2.600 fz 0,100 vf 1.040	ae 2,0 ap 30 vc 132 n 2.100 fz 0,119 vf 1.000
	1.4301-1.4306 1.4308-1.4310 1.4311-1.4312	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 120 n 19.000 fz 0,012 vf 900	ae 0,3 ap 4 vc 130 n 13.800 fz 0,019 vf 1.050	ae 0,4 ap 6 vc 133 n 10.600 fz 0,024 vf 1.020	ae 0,5 ap 7,5 vc 138 n 8.800 fz 0,032 vf 1.100	ae 0,6 ap 9 vc 143 n 7.600 fz 0,038 vf 1.150	ae 0,8 ap 12 vc 146 n 5.800 fz 0,050 vf 1.160	ae 1,0 ap 15 vc 151 n 4.800 fz 0,063 vf 1.210	ae 1,2 ap 18 vc 151 n 4.000 fz 0,078 vf 1.248	ae 1,6 ap 24 vc 161 n 3.200 fz 0,100 vf 1.280	ae 2,0 ap 30 vc 163 n 2.600 fz 0,119 vf 1.238
	1.4303	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 112 n 17.800 fz 0,012 vf 850	ae 0,3 ap 4 vc 119 n 12.600 fz 0,019 vf 960	ae 0,4 ap 6 vc 122 n 9.700 fz 0,024 vf 930	ae 0,5 ap 7,5 vc 127 n 8.100 fz 0,032 vf 1.030	ae 0,6 ap 9 vc 132 n 7.000 fz 0,038 vf 1.050	ae 0,8 ap 12 vc 133 n 5.300 fz 0,050 vf 1.060	ae 1,0 ap 15 vc 138 n 4.400 fz 0,063 vf 1.109	ae 1,2 ap 18 vc 140 n 3.700 fz 0,078 vf 1.154	ae 1,6 ap 24 vc 146 n 2.900 fz 0,100 vf 1.160	ae 2,0 ap 30 vc 145 n 2.300 fz 0,119 vf 1.095
	1.4571-1.4580 1.4581-1.4583	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 92 n 14.600 fz 0,012 vf 700	ae 0,3 ap 4 vc 97 n 10.300 fz 0,019 vf 780	ae 0,4 ap 6 vc 101 n 8.000 fz 0,024 vf 770	ae 0,5 ap 7,5 vc 104 n 6.600 fz 0,032 vf 840	ae 0,6 ap 9 vc 108 n 5.700 fz 0,038 vf 870	ae 0,8 ap 12 vc 111 n 4.400 fz 0,050 vf 880	ae 1,0 ap 15 vc 113 n 3.600 fz 0,063 vf 907	ae 1,2 ap 18 vc 113 n 3.000 fz 0,078 vf 936	ae 1,6 ap 24 vc 121 n 2.400 fz 0,100 vf 960	ae 2,0 ap 30 vc 119 n 1.900 fz 0,119 vf 904
	1.4833-1.4841 1.4842-1.4845 1.4864-1.4941	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 82 n 13.000 fz 0,012 vf 630	ae 0,3 ap 4 vc 87 n 9.200 fz 0,019 vf 660	ae 0,4 ap 6 vc 89 n 7.100 fz 0,024 vf 680	ae 0,5 ap 7,5 vc 93 n 5.900 fz 0,032 vf 760	ae 0,6 ap 9 vc 96 n 5.100 fz 0,038 vf 770	ae 0,8 ap 12 vc 98 n 3.900 fz 0,050 vf 780	ae 1,0 ap 15 vc 101 n 3.200 fz 0,063 vf 806	ae 1,2 ap 18 vc 102 n 2.700 fz 0,078 vf 842	ae 1,6 ap 24 vc 106 n 2.100 fz 0,100 vf 840	ae 2,0 ap 30 vc 107 n 1.700 fz 0,119 vf 809
	1.4000-1.4001-1.4002 1.4005-1.4006-1.4008 1.4016-1.4021-1.4028 1.4031-1.4034-1.4125 1.4313-1.4460-1.4462 1.4510-1.4511-1.4512 1.4521	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 83 n 13.200 fz 0,012 vf 640	ae 0,3 ap 4 vc 88 n 9.300 fz 0,019 vf 670	ae 0,4 ap 6 vc 91 n 7.200 fz 0,024 vf 690	ae 0,5 ap 7,5 vc 94 n 6.000 fz 0,032 vf 770	ae 0,6 ap 9 vc 98 n 5.200 fz 0,038 vf 780	ae 0,8 ap 12 vc 101 n 4.000 fz 0,050 vf 800	ae 1,0 ap 15 vc 101 n 3.200 fz 0,063 vf 806	ae 1,2 ap 18 vc 102 n 2.700 fz 0,078 vf 842	ae 1,6 ap 24 vc 111 n 2.200 fz 0,100 vf 880	ae 2,0 ap 30 vc 108 n 1.700 fz 0,119 vf 809
2.4	1.4466-1.4539-1.4547 1.4865-1.4876-1.4939 1.4944-1.4971-1.4466 1.4539-1.4547-1.4558 1.4854-1.4865-1.4922 1.4944-1.4971-1.4977	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 3 vc 83 n 13.200 fz 0,012 vf 640	ae 0,3 ap 4 vc 88 n 9.300 fz 0,019 vf 670	ae 0,4 ap 6 vc 91 n 7.200 fz 0,024 vf 690	ae 0,5 ap 7,5 vc 94 n 6.000 fz 0,032 vf 770	ae 0,6 ap 9 vc 98 n 5.200 fz 0,038 vf 780	ae 0,8 ap 12 vc 101 n 4.000 fz 0,050 vf 800	ae 1,0 ap 15 vc 101 n 3.200 fz 0,063 vf 806	ae 1,2 ap 18 vc 102 n 2.700 fz 0,078 vf 842	ae 1,6 ap 24 vc 111 n 2.200 fz 0,100 vf 880	ae 2,0 ap 30 vc 107 n 1.700 fz 0,119 vf 809
	1.4558-1.4563 1.4854-1.4958 1.4977-1.4980 1.4563-1.4876 1.4958-1.4980	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,1 ap 3 vc 63 n 10.100 fz 0,012 vf 480	ae 0,3 ap 4 vc 58 n 6.200 fz 0,019 vf 500	ae 0,4 ap 6 vc 60 n 4.800 fz 0,024 vf 460	ae 0,5 ap 7,5 vc 63 n 4.000 fz 0,032 vf 510	ae 0,6 ap 9 vc 64 n 3.400 fz 0,038 vf 510	ae 0,8 ap 12 vc 65 n 2.600 fz 0,050 vf 520	ae 1,0 ap 15 vc 69 n 2.200 fz 0,063 vf 554	ae 1,2 ap 18 vc 68 n 1.800 fz 0,078 vf 562	ae 1,6 ap 24 vc 71 n 1.400 fz 0,100 vf 560	ae 2,0 ap 30 vc 75 n 1.200 fz 0,119 vf 571
	1.4865	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,1 ap 3 vc 70 n 11.200 fz 0,012 vf 530	ae 0,3 ap 4 vc 65 n 6.900 fz 0,019 vf 560	ae 0,4 ap 6 vc 67 n 5.300 fz 0,024 vf 510	ae 0,5 ap 7,5 vc 69 n 4.400 fz 0,032 vf 560	ae 0,6 ap 9 vc 72 n 3.800 fz 0,038 vf 580	ae 0,8 ap 12 vc 73 n 2.900 fz 0,050 vf 580	ae 1,0 ap 15 vc 75 n 2.400 fz 0,063 vf 605	ae 1,2 ap 18 vc 75 n 2.000 fz 0,078 vf 624	ae 1,6 ap 24 vc 80 n 1.600 fz 0,100 vf 640	ae 2,0 ap 30 vc 82 n 1.300 fz 0,119 vf 619

Empfohlene Richtwerte für VHM-Schaftfräser "Goldwin" mit Eckenradius
Recommended cutting data for solid carbide end mill "Goldwin" with corner radius

Umfangfräsen
Side milling

30 7425

Werkstoff- gruppe Material group	Werkstoff/Material		Ø 2 r = 0,2 Z3	Ø 3 r = 0,3 Z3	Ø 4 r = 0,5 Z3	Ø 5 r = 0,5 Z3	Ø 6 r = 0,5 Z4	Ø 8 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 10 r = 0,5/1/2 Z4	Ø 12 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 16 r = 0,5/1/2/3 Z4	Ø 20 r = 0,5/1/2/3 Z4
4.1	3.7024-3.7025 3.7034-3.7035 3.7055-3.7064	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 277	vc 294	vc 303	vc 316	vc 326	vc 332	vc 339	vc 339	vc 362	vc 364
		n min ⁻¹	n 44.100	n 31.200	n 24.100	n 20.100	n 17.300	n 13.200	n 10.800	n 9.000	n 7.200	n 5.800
		fz mm	fz 0,021	fz 0,035	fz 0,050	fz 0,044	fz 0,043	fz 0,083	fz 0,100	fz 0,110	fz 0,126	fz 0,141
		Vf mm/min.	vf 2.778	vf 3.276	vf 3.615	vf 2.653	vf 2.976	vf 4.382	vf 4.320	vf 3.960	vf 3.629	vf 3.271
4.2	3.7105-3.7115 3.7124-3.7184	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 117	vc 124	vc 128	vc 133	vc 138	vc 141	vc 145	vc 143	vc 151	vc 157
		n min ⁻¹	n 18.600	n 13.200	n 10.200	n 8.500	n 7.300	n 5.600	n 4.600	n 3.800	n 3.000	n 2.500
		fz mm	fz 0,019	fz 0,035	fz 0,042	fz 0,035	fz 0,030	fz 0,050	fz 0,063	fz 0,078	fz 0,100	fz 0,119
		Vf mm/min.	vf 1.060	vf 1.386	vf 1.285	vf 892	vf 876	vf 1.120	vf 1.159	vf 1.186	vf 1.200	vf 1.190
4.3	3.7154-3.7164 3.7124	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 94	vc 100	vc 103	vc 107	vc 111	vc 113	vc 116	vc 117	vc 121	vc 126
		n min ⁻¹	n 14.900	n 10.600	n 8.200	n 6.800	n 5.900	n 4.500	n 3.700	n 3.100	n 2.400	n 2.000
		fz mm	fz 0,016	fz 0,035	fz 0,042	fz 0,035	fz 0,030	fz 0,050	fz 0,063	fz 0,078	fz 0,100	fz 0,119
		Vf mm/min.	vf 715	vf 1.113	vf 1.033	vf 714	vf 708	vf 900	vf 932	vf 967	vf 960	vf 952
5.1	1.3911-1.3926 1.3927	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 379	vc 402	vc 415	vc 432	vc 447	vc 452	vc 462	vc 464	vc 493	vc 496
		n min ⁻¹	n 60.300	n 42.700	n 33.000	n 27.500	n 23.700	n 18.000	n 14.700	n 12.300	n 9.800	n 7.900
		fz mm	fz 0,021	fz 0,035	fz 0,050	fz 0,044	fz 0,043	fz 0,083	fz 0,100	fz 0,110	fz 0,126	fz 0,141
		Vf mm/min.	vf 3.799	vf 4.484	vf 4.950	vf 3.630	vf 4.076	vf 5.976	vf 5.880	vf 5.412	vf 4.939	vf 4.455
5.2	1.3912-1.3981	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 83	vc 88	vc 90	vc 94	vc 98	vc 101	vc 101	vc 102	vc 111	vc 107
		n min ⁻¹	n 13.200	n 9.300	n 7.200	n 6.000	n 5.200	n 4.000	n 3.200	n 2.700	n 2.200	n 1.700
		fz mm	fz 0,019	fz 0,035	fz 0,042	fz 0,035	fz 0,030	fz 0,050	fz 0,063	fz 0,100	fz 0,100	fz 0,119
		Vf mm/min.	vf 752	vf 977	vf 907	vf 630	vf 624	vf 800	vf 806	vf 842	vf 880	vf 809
5.3	1.3913-1.3915-1.3916 1.3917-1.3918-1.3920 1.3921-1.3922-1.3923 1.3924-1.3928-2.4360 2.4375-2.4602-2.4630 2.4631-2.4634-2.4636 2.4642-2.4650-2.4654 2.4662-2.4665-2.4668 2.4669-2.4672-2.4674 2.4676-2.4816-2.4851 2.4856-2.4858-2.4916 2.4973-2.4983	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 48	vc 51	vc 53	vc 55	vc 57	vc 58	vc 60	vc 60	vc 65	vc 63
		n min ⁻¹	n 7.700	n 5.400	n 4.200	n 3.500	n 3.000	n 2.300	n 1.900	n 1.600	n 1.300	n 1.000
		fz mm	fz 0,016	fz 0,035	fz 0,042	fz 0,035	fz 0,030	fz 0,050	fz 0,063	fz 0,078	fz 0,100	fz 0,119
		Vf mm/min.	vf 370	vf 567	vf 529	vf 369	vf 360	vf 460	vf 479	vf 499	vf 520	vf 476
	2.4633	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 34	vc 36	vc 38	vc 39	vc 40	vc 40	vc 41	vc 42	vc 45	vc 44
		n min ⁻¹	n 5.400	n 3.800	n 3.000	n 2.500	n 2.100	n 1.600	n 1.300	n 1.100	n 900	n 700
		fz mm	fz 0,016	fz 0,035	fz 0,042	fz 0,035	fz 0,030	fz 0,050	fz 0,063	fz 0,078	fz 0,100	fz 0,119
		Vf mm/min.	vf 259	vf 399	vf 378	vf 263	vf 252	vf 320	vf 328	vf 343	vf 360	vf 333
	2.4670-2.4672 2.4674	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 3	ap 4	ap 6	ap 7,5	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	vc 43	vc 46	vc 48	vc 50	vc 51	vc 53	vc 53	vc 53	vc 60	vc 57
		n min ⁻¹	n 6.900	n 4.900	n 3.800	n 3.200	n 2.700	n 2.100	n 1.700	n 1.400	n 1.200	n 900
		fz mm	fz 0,016	fz 0,035	fz 0,042	fz 0,035	fz 0,030	fz 0,050	fz 0,063	fz 0,078	fz 0,100	fz 0,119
		Vf mm/min.	vf 331	vf 515	vf 479	vf 336	vf 324	vf 420	vf 428	vf 437	vf 480	vf 428

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

30 6271

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete VHM-Fräser zur Bearbeitung von HARTMETALL

Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills for machining CEMENTED CARBIDE

Werkstoff: Hartmetall Material: cemented carbide			5-Achsfräsen Z-Level Milling				Flächenfräsen Flat Milling				Umfangfräsen Side Milling				Nutfräsen Slotting		
d1	r	l1	min ⁻¹	Vf mm/min	ae mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ae mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ae mm	ap mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ae mm
0,3	0,03	0,6	25.000-35.000	220	0,010	0,200	25.000-35.000	220	0,010	0,200	25.000-35.000	110	0,050	0,001	25.000-35.000	110	0,010
0,3	0,05	0,6	25.000-35.000	220	0,010	0,200	25.000-35.000	220	0,010	0,200	25.000-35.000	110	0,050	0,001	25.000-35.000	110	0,010
0,5	0,03	0,5	25.000-35.000	185	0,010	0,400	25.000-35.000	185	0,010	0,400	25.000-35.000	375	0,250	0,005	25.000-35.000	375	0,010
0,5	0,03	1,0	25.000-35.000	185	0,010	0,400	25.000-35.000	185	0,010	0,400	25.000-35.000	180	0,125	0,005	25.000-35.000	375	0,010
0,5	0,05	0,5	25.000-35.000	375	0,010	0,400	25.000-35.000	375	0,010	0,400	25.000-35.000	375	0,250	0,005	25.000-35.000	375	0,010
0,5	0,05	1,0	25.000-35.000	375	0,010	0,400	25.000-35.000	375	0,010	0,400	25.000-35.000	180	0,125	0,005	25.000-35.000	375	0,010
0,8	0,03	0,8	25.000-35.000	185	0,010	0,600	25.000-35.000	185	0,010	0,600	25.000-35.000	600	0,400	0,008	25.000-35.000	375	0,010
0,8	0,03	1,6	25.000-35.000	185	0,010	0,600	25.000-35.000	185	0,010	0,600	25.000-35.000	300	0,200	0,008	25.000-35.000	375	0,010
0,8	0,05	0,8	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	600	0,400	0,008	25.000-35.000	375	0,010
0,8	0,05	1,6	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	300	0,200	0,008	25.000-35.000	375	0,010
0,8	0,10	0,8	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	600	0,400	0,008	25.000-35.000	375	0,010
0,8	0,10	1,6	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	375	0,010	0,600	25.000-35.000	300	0,200	0,008	25.000-35.000	375	0,010
1,0	0,03	1,0	25.000-35.000	185	0,010	0,800	25.000-35.000	185	0,010	0,800	25.000-35.000	750	0,500	0,010	25.000-35.000	375	0,010
1,0	0,03	2,0	25.000-35.000	185	0,010	0,800	25.000-35.000	185	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,250	0,010	25.000-35.000	375	0,010
1,0	0,05	1,0	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	750	0,500	0,010	25.000-35.000	375	0,010
1,0	0,05	2,0	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,250	0,010	25.000-35.000	375	0,010
1,0	0,10	1,0	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	750	0,500	0,010	25.000-35.000	375	0,010
1,0	0,10	2,0	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,010	0,800	25.000-35.000	375	0,250	0,010	25.000-35.000	375	0,010
1,5	0,03	1,5	20.000-30.000	185	0,010	1,300	20.000-30.000	185	0,010	1,300	20.000-30.000	750	0,750	0,010	20.000-30.000	375	0,015
1,5	0,03	3,0	20.000-30.000	185	0,010	1,300	20.000-30.000	185	0,010	1,300	20.000-30.000	375	0,375	0,010	20.000-30.000	375	0,015
1,5	0,05	1,5	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	750	0,750	0,010	20.000-30.000	375	0,015
1,5	0,05	3,0	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	375	0,375	0,010	20.000-30.000	375	0,015
1,5	0,10	1,5	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	750	0,750	0,010	20.000-30.000	375	0,015
1,5	0,10	3,0	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	375	0,015	1,300	20.000-30.000	375	0,375	0,010	20.000-30.000	375	0,015
2,0	0,03	2,0	15.000-25.000	185	0,010	1,800	15.000-25.000	185	0,010	1,800	15.000-25.000	750	1,000	0,010	15.000-25.000	375	0,020
2,0	0,03	4,0	15.000-25.000	185	0,010	1,800	15.000-25.000	185	0,010	1,800	15.000-25.000	375	0,500	0,010	15.000-25.000	375	0,020
2,0	0,05	2,0	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	750	1,000	0,010	15.000-25.000	375	0,020
2,0	0,05	4,0	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	375	0,500	0,010	15.000-25.000	375	0,020
2,0	0,10	2,0	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	750	1,000	0,010	15.000-25.000	375	0,020
2,0	0,10	4,0	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	375	0,020	1,800	15.000-25.000	375	0,500	0,010	15.000-25.000	375	0,020

30 6274

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Vollhartmetallfräser zur Bearbeitung von HARTMETALL

Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills for machining CEMENTED CARBIDE

Werkstoffgruppe Material group						
d1	l3	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	
0,2	-	25.000-35.000	100	0,010	0,010	
0,2	0,3	25.000-35.000	100	0,010	0,010	
0,2	0,5	25.000-35.000	30	0,005	0,008	
0,2	0,8	25.000-35.000	30	0,005	0,006	
0,2	1,0	25.000-35.000	25	0,005	0,005	
0,3	-	25.000-35.000	125	0,015	0,030	
0,4	-	25.000-35.000	150	0,020	0,080	
0,4	0,5	25.000-35.000	150	0,020	0,080	
0,4	1,0	25.000-35.000	100	0,015	0,070	
0,4	1,5	25.000-35.000	60	0,010	0,060	
0,4	2,0	25.000-35.000	30	0,008	0,050	
0,5	-	25.000-35.000	175	0,025	0,110	
0,6	-	25.000-35.000	200	0,030	0,140	
0,6	1,0	25.000-35.000	200	0,030	0,140	
0,6	1,5	25.000-35.000	200	0,030	0,140	
0,6	2,0	25.000-35.000	150	0,022	0,110	
0,6	3,0	25.000-35.000	75	0,010	0,080	
0,7	-	25.000-35.000	225	0,035	0,170	
0,8	-	25.000-35.000	250	0,040	0,190	
0,8	2,0	25.000-35.000	250	0,040	0,190	
0,8	3,0	25.000-35.000	230	0,037	0,170	
0,8	4,0	25.000-35.000	210	0,035	0,160	
0,9	-	25.000-35.000	275	0,045	0,220	
1,0	-	25.000-35.000	300	0,050	0,250	
1,0	2,0	25.000-35.000	300	0,050	0,250	
1,0	2,5	25.000-35.000	300	0,050	0,250	

Werkstoffgruppe Material group						
d1	l3	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	
1,0	3,0	25.000-35.000	300	0,050	0,250	
1,0	4,0	25.000-35.000	300	0,050	0,250	
1,0	5,0	25.000-35.000	300	0,050	0,250	
2,0	-	25.000-35.000	300	0,100	0,300	
2,0	3,0	25.000-35.000	300	0,100	0,300	
2,0	4,0	25.000-35.000	300	0,100	0,300	
2,0	6,0	25.000-35.000	300	0,100	0,300	
2,0	8,0	25.000-35.000	300	0,100	0,300	
2,0	10,0	25.000-35.000	300	0,100	0,300	
3,0	-	22.500-32.500	275	0,125	0,330	
3,0	6,0	25.000-35.000	275	0,125	0,330	
3,0	8,0	25.000-35.000	275	0,125	0,330	
3,0	10,0	25.000-35.000	275	0,125	0,330	
3,0	12,0	25.000-35.000	220	0,125	0,330	
3,0	14,0	25.000-35.000	220	0,125	0,330	
4,0	-	20.000-28.000	240	0,175	0,370	
4,0	8,0	20.000-28.000	240	0,150	0,350	
4,0	10,0	20.000-28.000	240	0,150	0,350	
4,0	15,0	20.000-28.000	240	0,150	0,350	
5,0	-	18.000-26.000	220	0,175	0,370	
5,0	10,0	18.000-26.000	220	0,175	0,370	
5,0	15,0	18.000-26.000	220	0,175	0,370	
6,0	-	15.000-25.000	200	0,200	0,400	
6,0	10,0	15.000-25.000	200	0,200	0,400	
6,0	15,0	15.000-25.000	200	0,200	0,400	

Hartmetall
Cemented carbide

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

30 6545	30 6553	30 6544	30 6542	30 8544	30 6550
30 6546	30 6552	30 6554	30 6551	30 8551	

Werkstoffgruppe Material group	Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=1,0xD						Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=0,5xD						Schlichten/finishing ap=0,2xD, ae=0,2xD					
	d1	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min
14	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,5	8.000	230	0,014	0,750	1,500	8.000	290	0,018	0,750	0,750	8.000	320	0,020	0,300	0,3	8.000	320
	2,0	8.000	260	0,016	1,000	2,000	8.000	320	0,020	1,000	1,000	8.000	400	0,025	0,400	0,4	8.000	400
	3,0	8.000	380	0,024	1,500	3,000	8.000	400	0,025	1,500	1,500	8.000	560	0,035	0,600	0,6	8.000	560
	4,0	8.000	520	0,033	2,000	4,000	8.000	640	0,040	2,000	2,000	8.000	800	0,050	0,800	0,8	8.000	800
	5,0	8.000	640	0,040	2,500	5,000	8.000	800	0,050	2,500	2,500	8.000	960	0,060	1,000	1,0	8.000	960
	6,0	8.000	780	0,049	3,000	6,000	8.000	1.050	0,066	3,000	3,000	8.000	1.150	0,072	1,200	1,2	8.000	1.150
	8,0	8.000	1.050	0,066	4,000	8,000	8.000	1.300	0,081	4,000	4,000	8.000	1.350	0,084	1,600	1,6	8.000	1.350
	10,0	8.000	1.300	0,081	5,000	10,000	8.000	1.600	0,100	5,000	5,000	8.000	1.750	0,109	2,000	2,0	8.000	1.750
	12,0	8.000	1.600	0,100	6,000	12,000	8.000	1.900	0,119	6,000	6,000	8.000	2.100	0,131	2,400	2,4	8.000	2.100

Werkstoffgruppe Material group	Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=1,0xD						Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=0,5xD						Schlichten/finishing ap=0,2xD, ae=0,2xD					
	d1	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min
14	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,8	15.000	240	0,008	0,4	0,8	15.000	300	0,010	0,4	0,4	15.000	360	0,012	0,16	0,16	15.000	360
	1,0	15.000	300	0,010	0,5	1,0	15.000	360	0,012	0,5	0,5	15.000	450	0,015	0,2	0,2	15.000	450
	1,2	15.000	300	0,010	0,6	1,2	15.000	360	0,012	0,6	0,6	15.000	450	0,015	0,24	0,24	15.000	450
	1,5	15.000	420	0,014	0,75	1,5	15.000	540	0,018	0,75	0,75	15.000	600	0,020	0,3	0,3	15.000	600
	2,0	15.000	480	0,016	1,0	2,0	15.000	600	0,020	1,0	1,0	15.000	750	0,025	0,4	0,4	15.000	750
	3,0	15.000	720	0,024	1,5	3,0	15.000	760	0,025	1,5	1,5	15.000	1.050	0,035	0,6	0,6	15.000	1.050
	4,0	15.000	950	0,032	2,0	4,0	15.000	1.100	0,037	2,0	2,0	15.000	1.500	0,050	0,8	0,8	15.000	1.500
	5,0	15.000	1.200	0,040	2,5	5,0	15.000	1.500	0,050	2,5	2,5	15.000	1.800	0,060	1,0	1,0	15.000	1.800
	6,0	15.000	1.500	0,050	3,0	6,0	15.000	1.900	0,063	3,0	3,0	15.000	2.100	0,070	1,2	1,2	15.000	2.100
	8,0	15.000	1.900	0,063	4,0	8,0	15.000	2.400	0,080	4,0	4,0	15.000	2.600	0,087	1,6	1,6	15.000	2.600
	10,0	15.000	2.400	0,080	5,0	10,0	15.000	3.000	0,100	5,0	5,0	15.000	3.300	0,110	2,0	2,0	15.000	3.300
	12,0	15.000	3.000	0,100	6,0	12,0	15.000	3.600	0,120	6,0	6,0	15.000	4.000	0,133	2,4	2,4	15.000	4.000

Diese Schnittdaten stehen in Abhängigkeit der Auskraglänge. Korrigieren Sie gegebenenfalls Vc + fz sowie ae und ap um ein optimales Ergebnis zu erzielen!

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden.

This cutting data depends upon the projecting length. If necessary correct Vc + fz as well as ae and ap for achieving an optimal result!

* Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

30 6545	30 6553	30 6544	30 6542	30 8544	30 6550
30 6546	30 6552	30 6554	30 6551	30 8551	

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

Werkstoffgruppe Material group	24000 U/min	Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=1,0xD					Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=0,5xD					Schlichten/finishing ap=0,2xD, ae=0,2xD					
		d1	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm
14	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,5	24.000	240	0,005	0,25	0,5	24.000	340	0,007	0,25	0,25	24.000	380	0,008	0,1	0,1	0,1
	0,6	24.000	290	0,006	0,3	0,6	24.000	390	0,008	0,3	0,3	24.000	480	0,010	0,12	0,12	0,12
	0,8	24.000	390	0,008	0,4	0,8	24.000	490	0,010	0,4	0,4	24.000	580	0,012	0,16	0,16	0,16
	1,0	24.000	480	0,010	0,5	1,0	24.000	580	0,012	0,5	0,5	24.000	720	0,015	0,2	0,2	0,2
	1,2	24.000	480	0,010	0,6	1,2	24.000	580	0,012	0,6	0,6	24.000	720	0,015	0,24	0,24	0,24
	1,5	24.000	680	0,014	0,75	1,5	24.000	880	0,018	0,75	0,75	24.000	960	0,020	0,3	0,3	0,3
	2,0	24.000	760	0,016	1,0	2,0	24.000	960	0,020	1,0	1,0	24.000	1.200	0,025	0,4	0,4	0,4
	3,0	24.000	1.100	0,023	1,5	3,0	24.000	1.200	0,025	1,5	1,5	24.000	1.700	0,035	0,6	0,6	0,6
	4,0	24.000	1.500	0,031	2,0	4,0	24.000	1.900	0,040	2,0	2,0	24.000	2.400	0,050	0,8	0,8	0,8
	5,0	24.000	1.900	0,040	2,5	5,0	24.000	2.400	0,050	2,5	2,5	24.000	2.900	0,060	1,0	1,0	1,0
	6,0	24.000	2.300	0,048	3,0	6,0	24.000	3.100	0,065	3,0	3,0	24.000	3.400	0,071	1,2	1,2	1,2
	8,0	24.000	3.100	0,065	4,0	8,0	24.000	3.800	0,079	4,0	4,0	24.000	4.100	0,085	1,6	1,6	1,6
	10,0	24.000	3.800	0,079	5,0	10,0	24.000	4.800	0,100	5,0	5,0	24.000	5.300	0,110	2,0	2,0	2,0
	12,0	24.000	4.800	0,100	6,0	12,0	24.000	5.800	0,121	6,0	6,0	24.000	6.300	0,131	2,4	2,4	2,4

Werkstoffgruppe Material group	30000 U/min	Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=1,0xD					Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=0,5xD					Schlichten/finishing ap=0,2xD, ae=0,2xD					
		d1	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm
14	0,1	30.000	110	0,002	0,05	0,1	30.000	170	0,003	0,05	0,05	30.000	220	0,004	0,02	0,02	0,02
	0,2	30.000	120	0,002	0,1	0,2	30.000	180	0,003	0,1	0,1	30.000	240	0,004	0,04	0,04	0,04
	0,3	30.000	120	0,002	0,15	0,3	30.000	180	0,003	0,15	0,15	30.000	240	0,004	0,06	0,06	0,06
	0,4	30.000	240	0,004	0,2	0,4	30.000	300	0,005	0,2	0,2	30.000	360	0,006	0,08	0,08	0,08
	0,5	30.000	300	0,005	0,25	0,5	30.000	420	0,007	0,25	0,25	30.000	480	0,008	0,1	0,1	0,1
	0,6	30.000	360	0,006	0,3	0,6	30.000	480	0,008	0,3	0,3	30.000	600	0,010	0,12	0,12	0,12
	0,8	30.000	480	0,008	0,4	0,8	30.000	600	0,010	0,4	0,4	30.000	730	0,012	0,16	0,16	0,16
	1,0	30.000	600	0,010	0,5	1,0	30.000	720	0,012	0,5	0,5	30.000	900	0,015	0,2	0,2	0,2
	1,2	30.000	600	0,010	0,6	1,2	30.000	720	0,012	0,6	0,6	30.000	900	0,015	0,24	0,24	0,24
	1,5	30.000	850	0,014	0,75	1,5	30.000	1.050	0,018	0,75	0,75	30.000	1.200	0,020	0,3	0,3	0,3
	2,0	30.000	950	0,016	1,0	2,0	30.000	1.200	0,020	1,0	1,0	30.000	1.500	0,025	0,4	0,4	0,4
	3,0	30.000	1.450	0,024	1,5	3,0	30.000	1.550	0,026	1,5	1,5	30.000	2.100	0,035	0,6	0,6	0,6
	4,0	30.000	1.900	0,032	2,0	4,0	30.000	2.400	0,040	2,0	2,0	30.000	3.000	0,050	0,8	0,8	0,8
	5,0	30.000	2.400	0,040	2,5	5,0	30.000	3.000	0,050	2,5	2,5	30.000	3.600	0,060	1,0	1,0	1,0
	6,0	30.000	2.900	0,048	3,0	6,0	30.000	3.900	0,065	3,0	3,0	30.000	4.200	0,070	1,2	1,2	1,2
	8,0	30.000	3.900	0,065	4,0	8,0	30.000	4.800	0,080	4,0	4,0	30.000	5.100	0,085	1,6	1,6	1,6
	10,0	30.000	4.800	0,080	5,0	10,0	30.000	6.000	0,100	5,0	5,0	30.000	6.600	0,110	2,0	2,0	2,0
	12,0	30.000	6.000	0,100	6,0	12,0	30.000	7.200	0,120	6,0	6,0	30.000	7.800	0,130	2,4	2,4	2,4

Diese Schnittdaten stehen in Abhängigkeit der Auskraglänge. Korrigieren Sie gegebenenfalls Vc + fz sowie ae und ap um ein optimales Ergebnis zu erzielen!

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden.

This cutting data depends upon the projecting length. If necessary correct Vc + fz as well as ae and ap for achieving an optimal result!

* Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

30 6561-5TEC

Zirkonium • Graphite • Schruppbearbeitung/Roughing								
d Ø	r	l _n	Vc (m/min.)	n (min ⁻¹)	ap (mm)	ae (mm)	fz (mm/t)	Vf (mm/min.)
1,0	0,5	15	120-160	40.000-50.000	0,15	0,40	0,020	2,000
		20	100-130	34.000-42.000	0,10	0,20	0,015	1,270
2,0	1,0	15	250-310	40.000-50.000	0,30	0,80	0,040	4,000
		20	200-250	34.000-42.000	0,20	0,60	0,030	4,000
3,0	1,5	15	370-470	40.000-50.000	0,45	1,20	0,060	6,000
		20	320-400	34.000-42.500	0,30	0,60	0,045	3.820

Schruppen roughing ▼	HSK 32	HSK 40	SK 40
----------------------------	-----------	-----------	----------

Zirkonium • Graphite • Schlichtbearbeitung/Finishing								
d Ø	r	l _n	Vc (m/min.)	n (min ⁻¹)	ap (mm)	ae (mm)	fz (mm/t)	Vf (mm/min.)
1,0	0,5	15	120-160	40.000-50.000	0,050	0,050-0,150	0,015	1,500
		20	100-130	34.000-42.000	0,030	0,030-0,090	0,010	850
2,0	1,0	15	250-310	40.000-50.000	0,100	0,100-0,300	0,030	3,000
		20	250-310	40.000-50.000	0,100	0,100-0,200	0,020	3,000
3,0	1,5	15	370-470	40.000-50.000	0,150	0,150-0,450	0,045	4,500
		20	320-400	34.000-42.500	0,090	0,090-0,270	0,030	2,500

Schlichten finishing ▼▼▼	HSK 32	HSK 40	SK 40
--------------------------------	-----------	-----------	----------

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

30 6545	30 6553	30 6544	30 6542	30 8544	30 6550
30 6546	30 6552	30 6554	30 6551	30 8551	

Werkstoffgruppe Material group	36000 U/min	Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=1,0xD					Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=0,5xD					Schlichten/finishing ap=0,2xD, ae=0,2xD				
14	d1	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm
	0,1	36.000	130	0,002	0,05	0,1	36.000	190	0,003	0,05	0,05	36.000	260	0,004	0,02	0,02
	0,2	36.000	140	0,002	0,1	0,2	36.000	210	0,003	0,1	0,1	36.000	280	0,004	0,04	0,04
	0,3	36.000	140	0,002	0,15	0,3	36.000	210	0,003	0,15	0,15	36.000	280	0,004	0,06	0,06
	0,4	36.000	290	0,004	0,2	0,4	36.000	360	0,005	0,2	0,2	36.000	440	0,006	0,08	0,08
	0,5	36.000	360	0,005	0,25	0,5	36.000	500	0,007	0,25	0,25	36.000	580	0,008	0,1	0,1
	0,6	36.000	440	0,006	0,3	0,6	36.000	580	0,008	0,3	0,3	36.000	720	0,010	0,12	0,12
	0,8	36.000	580	0,008	0,4	0,8	36.000	720	0,010	0,4	0,4	36.000	880	0,012	0,16	0,16
	1,0	36.000	720	0,010	0,5	1,0	36.000	880	0,012	0,5	0,5	36.000	1.100	0,015	0,2	0,2
	1,2	36.000	720	0,010	0,6	1,2	36.000	880	0,012	0,6	0,6	36.000	1.100	0,015	0,24	0,24
	1,5	36.000	1.000	0,014	0,75	1,5	36.000	1.300	0,018	0,75	0,75	36.000	1.450	0,020	0,3	0,3
	2,0	36.000	1.200	0,017	1,0	2,0	36.000	1.450	0,020	1,0	1,0	36.000	1.800	0,025	0,4	0,4
	3,0	36.000	1.700	0,024	1,5	3,0	36.000	1.800	0,025	1,5	1,5	36.000	2.600	0,036	0,6	0,6
	4,0	36.000	2.300	0,032	2,0	4,0	36.000	2.900	0,040	2,0	2,0	36.000	3.600	0,050	0,8	0,8
	5,0	36.000	2.900	0,040	2,5	5,0	36.000	3.600	0,050	2,5	2,5	36.000	4.400	0,061	1,0	1,0
	6,0	36.000	3.500	0,049	3,0	6,0	36.000	4.700	0,065	3,0	3,0	36.000	5.100	0,071	1,2	1,2
	8,0	36.000	4.600	0,064	4,0	8,0	36.000	5.800	0,081	4,0	4,0	36.000	6.200	0,086	1,6	1,6
	10,0	36.000	5.800	0,081	5,0	10,0	36.000	7.200	0,100	5,0	5,0	36.000	7.400	0,103	2,0	2,0
12,0	36.000	7.200	0,100	6,0	12,0	36.000	7.600	0,106	6,0	6,0	36.000	8.200	0,114	2,4	2,4	

Werkstoffgruppe Material group	45000 U/min	Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=1,0xD					Schruppen/roughing ap=0,5xD, ae=0,5xD					Schlichten/finishing ap=0,2xD, ae=0,2xD				
		d1	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm*	ap mm
14	0,1	45.000	170	0,002	0,05	0,1	45.000	250	0,003	0,05	0,05	45.000	340	0,004	0,02	0,02
	0,2	45.000	180	0,002	0,1	0,2	45.000	270	0,003	0,1	0,1	45.000	360	0,004	0,04	0,04
	0,3	45.000	180	0,002	0,15	0,3	45.000	270	0,003	0,15	0,15	45.000	360	0,004	0,06	0,06
	0,4	45.000	360	0,004	0,2	0,4	45.000	450	0,005	0,2	0,2	45.000	550	0,006	0,08	0,08
	0,5	45.000	450	0,005	0,25	0,5	45.000	640	0,007	0,25	0,25	45.000	730	0,008	0,1	0,1
	0,6	45.000	540	0,006	0,3	0,6	45.000	730	0,008	0,3	0,3	45.000	900	0,010	0,12	0,12
	0,8	45.000	720	0,008	0,4	0,8	45.000	900	0,010	0,4	0,4	45.000	1.100	0,012	0,16	0,16
	1,0	45.000	900	0,010	0,5	1,0	45.000	1.100	0,012	0,5	0,5	45.000	1.400	0,016	0,2	0,2
	1,2	45.000	900	0,010	0,6	1,2	45.000	1.100	0,012	0,6	0,6	45.000	1.400	0,016	0,24	0,24
	1,5	45.000	1.300	0,014	0,75	1,5	45.000	1.600	0,018	0,75	0,75	45.000	1.800	0,020	0,3	0,3
	2,0	45.000	1.500	0,017	1,0	2,0	45.000	1.800	0,020	1,0	1,0	45.000	2.300	0,026	0,4	0,4
	3,0	45.000	2.200	0,024	1,5	3,0	45.000	2.500	0,028	1,5	1,5	45.000	3.200	0,036	0,6	0,6
	4,0	45.000	2.900	0,032	2,0	4,0	45.000	3.600	0,040	2,0	2,0	45.000	4.500	0,050	0,8	0,8
	5,0	45.000	3.600	0,040	2,5	5,0	45.000	4.500	0,050	2,5	2,5	45.000	5.400	0,060	1,0	1,0
	6,0	45.000	4.400	0,049	3,0	6,0	45.000	5.900	0,066	3,0	3,0	45.000	6.300	0,070	1,2	1,2
	8,0	45.000	5.800	0,064	4,0	8,0	45.000	7.200	0,080	4,0	4,0	45.000	7.700	0,086	1,6	1,6
	10,0	45.000	7.200	0,080	5,0	10,0	45.000	7.400	0,082	5,0	5,0	45.000	7.800	0,087	2,0	2,0
	12,0	45.000	7.400	0,082	6,0	12,0	45.000	7.800	0,087	6,0	6,0	45.000	8.200	0,091	2,4	2,4

Diese Schnittdaten stehen in Abhängigkeit der Auskraglänge. Korrigieren Sie gegebenenfalls Vc + fz sowie ae und ap um ein optimales Ergebnis zu erzielen!

* Bitte reduzieren Sie fz auf 70 % der angegebenen Werte bei Fräser mit 3 Schneiden.

This cutting data depends upon the projecting length. If necessary correct Vc + fz as well as ae and ap for achieving an optimal result!

* Please reduce fz to 70 % of the specified values for end mills with 3 teeth.

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Schruppfräser / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

30 6591	30 6593
30 6592	

d1 (mm)	14.1 Vc (m/min) Feine Graphitkörnung Fine grained graphite	14.2 Vc (m/min) Mittlere Graphitkörnung Medium grained graphite	14.3 Vc (m/min) Grobe Graphitkörnung Coarse grained graphite	Vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
3	400	600	800	3.000 - 5.000	2	3
4	400	600	800	3.500 - 5.500	3	4
5	400	600	800	3.750 - 6.250	4	5
6	400	600	800	4.000 - 7.000	5	6
8	400	600	800	4.500 - 8.000	6	8
10	400	600	800	5.000 - 8.500	9	10
12	400	600	800	6.000 - 9.000	10	12
16	400	600	800	7.000 - 10.000	12	16

30 6550

30 6551

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser

30 6553

30 6554

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

Material / material				Graphitkörnung Fein / graphite grain fine							Graphitkörnung Mittel / graphite grain middle							Graphitkörnung Grob / graphite grain rough							
Werkstoffgruppe / material group				14.1							14.2							14.3							
				Schruppen / Roughing																					
d1	r	ls	z	ae mm	ap mm	Vc m/min	n min ⁻¹	fz mm*	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	n min ⁻¹	fz mm*	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	n min ⁻¹	fz mm*	Vf mm/min				
0,1	0,05	0,2	2	0,048	0,011	13,2	42.000	0,008	672	0,060	0,015	15,1	48.000	0,010	960	0,055	0,018	15,1	48.000	0,012	1.152				
0,1	0,05	0,4	2	0,042	0,010	13,2	42.000	0,006	504	0,055	0,013	15,1	48.000	0,008	768	0,050	0,015	15,1	48.000	0,009	864				
0,2	0,10	0,6	2	0,100	0,023	22,0	35.000	0,010	700	0,118	0,030	27,0	43.000	0,014	1.204	0,100	0,035	28,3	45.000	0,018	1.620				
0,2	0,10	0,8	2	0,090	0,022	22,0	35.000	0,009	630	0,115	0,030	27,0	43.000	0,013	1.118	0,090	0,032	28,3	45.000	0,015	1.350				
0,2	0,10	1	2	0,090	0,020	21,4	34.000	0,008	544	0,113	0,026	25,7	41.000	0,012	984	0,090	0,032	27,6	44.000	0,015	1.331				
0,2	0,10	1,5	2	0,080	0,020	20,7	33.000	0,007	462	0,100	0,020	25,7	41.000	0,010	820	0,080	0,025	27,6	44.000	0,013	1.144				
0,3	0,15	0,5	2	0,168	0,050	32,0	34.000	0,015	1.020	0,210	0,060	39,6	42.000	0,023	1.932	0,168	0,074	42,4	45.000	0,026	2.340				
0,3	0,15	1	2	0,165	0,045	32,0	34.000	0,014	952	0,206	0,059	38,6	41.000	0,021	1.722	0,165	0,072	42,4	45.000	0,026	2.381				
0,3	0,15	1,5	2	0,158	0,042	31,1	33.000	0,013	858	0,200	0,054	38,6	41.000	0,020	1.640	0,158	0,064	41,4	44.000	0,025	2.200				
0,3	0,15	2	2	0,150	0,038	31,1	33.000	0,013	825	0,188	0,049	37,7	40.000	0,019	1.500	0,150	0,060	40,5	43.000	0,024	2.032				
0,3	0,15	3	2	0,135	0,030	29,2	31.000	0,012	744	0,169	0,039	34,9	37.000	0,018	1.332	0,135	0,048	37,7	40.000	0,023	1.814				
0,3	0,15	4,5	2	0,130	0,028	28,3	30.000	0,011	660	0,160	0,035	34,9	37.000	0,016	1.184	0,130	0,041	36,7	39.000	0,020	1.560				
0,3	0,15	5	2	0,120	0,024	28,3	30.000	0,010	600	0,150	0,031	33,9	36.000	0,015	1.080	0,120	0,038	36,7	39.000	0,019	1.474				
0,3	0,15	6	2	0,116	0,020	28,3	30.000	0,008	480	0,130	0,025	33,0	35.000	0,010	700	0,116	0,025	35,8	38.000	0,016	1.216				
0,4	0,20	1	2	0,200	0,050	44,0	35.000	0,018	1.260	0,240	0,060	54,0	43.000	0,030	2.580	0,200	0,075	56,5	45.000	0,038	3.420				
0,4	0,20	2	2	0,192	0,050	44,0	35.000	0,015	1.050	0,230	0,055	54,0	43.000	0,028	2.408	0,192	0,070	56,5	45.000	0,035	3.150				
0,4	0,20	3	2	0,188	0,044	42,7	34.000	0,015	1.020	0,230	0,055	51,5	41.000	0,025	2.050	0,188	0,068	55,3	44.000	0,033	2.904				
0,4	0,20	4	2	0,180	0,040	42,7	34.000	0,016	1.088	0,225	0,052	51,5	41.000	0,024	1.968	0,180	0,064	55,3	44.000	0,030	2.661				
0,4	0,20	6	2	0,170	0,036	38,9	31.000	0,014	868	0,213	0,047	47,7	38.000	0,021	1.596	0,170	0,058	51,5	41.000	0,026	2.170				
0,4	0,20	8	2	0,160	0,032	36,4	29.000	0,012	696	0,200	0,042	44,0	35.000	0,018	1.260	0,160	0,051	47,7	38.000	0,023	1.724				
0,5	0,25	2	2	0,240	0,055	53,4	34.000	0,020	1.360	0,300	0,070	65,9	42.000	0,028	2.352	0,240	0,090	70,7	45.000	0,036	3.240				
0,5	0,25	4	2	0,230	0,052	51,8	33.000	0,018	1.188	0,285	0,068	65,9	42.000	0,025	2.100	0,230	0,085	69,1	44.000	0,033	2.904				
0,5	0,25	5	2	0,225	0,050	51,8	33.000	0,016	1.056	0,281	0,065	62,8	40.000	0,024	1.920	0,225	0,080	69,1	44.000	0,030	2.661				
0,5	0,25	6	2	0,225	0,048	50,2	32.000	0,015	960	0,270	0,060	62,8	40.000	0,022	1.760	0,225	0,078	67,5	43.000	0,028	2.408				
0,5	0,25	8	2	0,213	0,045	48,7	31.000	0,014	868	0,266	0,059	59,7	38.000	0,021	1.596	0,213	0,072	62,8	40.000	0,026	2.117				
0,5	0,25	10	2	0,200	0,040	45,5	29.000	0,012	696	0,250	0,052	55,0	35.000	0,018	1.260	0,200	0,064	59,7	38.000	0,023	1.724				
0,6	0,30	2	2	0,296	0,092	64,1	34.000	0,021	1.428	0,370	0,115	77,2	41.000	0,030	2.460	0,296	0,140	84,8	45.000	0,040	3.600				
0,6	0,30	3	2	0,290	0,085	64,1	34.000	0,019	1.292	0,360	0,110	77,2	41.000	0,028	2.296	0,290	0,133	82,9	44.000	0,036	3.168				
0,6	0,30	4	2	0,285	0,080	64,1	34.000	0,018	1.224	0,356	0,104	75,4	40.000	0,027	2.160	0,285	0,128	82,9	44.000	0,034	2.994				
0,6	0,30	6	2	0,270	0,057	60,3	32.000	0,017	1.088	0,338	0,074	71,6	38.000	0,026	1.938	0,270	0,091	79,1	42.000	0,032	2.699				
0,6	0,30	8	2	0,264	0,060	56,5	30.000	0,015	900	0,330	0,078	69,7	37.000	0,023	1.665	0,264	0,096	75,4	40.000	0,028	2.268				
0,6	0,30	9	2	0,258	0,054	54,6	29.000	0,014	812	0,323	0,070	65,9	35.000	0,021	1.470	0,258	0,086	71,6	38.000	0,026	2.011				
0,6	0,30	10	2	0,252	0,051	52,8	28.000	0,014	756	0,315	0,066	62,2	33.000	0,020	1.337	0,252	0,082	67,8	36.000	0,026	1.837				
0,6	0,30	12	2	0,240	0,048	49,0	26.000	0,013	676	0,300	0,062	58,4	31.000	0,020	1.209	0,240	0,077	64,1	34.000	0,025	1.671				
0,7	0,35	14	2	0,336	0,100	59,3	27.000	0,015	783	0,420	0,130	70,3	32.000	0,022	1.392	0,336	0,160	76,9	35.000	0,027	1.918				
0,8	0,40	2	2	0,412	0,100	82,9	33.000	0,028	1.848	0,480	0,120	100,5	40.000	0,035	2.800	0,412	0,146	110,5	44.000	0,050	4.400				
0,8	0,40	4	2	0,390	0,091	82,9	33.000	0,025	1.650	0,480	0,110	100,5	40.000	0,035	2.800	0,390	0,139	108,0	43.000	0,044	3.784				
0,8	0,40	6	2	0,380	0,086	80,4	32.000	0,023	1.472	0,460	0,105	95,5	38.000	0,032	2.432	0,380	0,132	108,0	43.000	0,040	3.440				
0,8	0,40	8	2	0,360	0,080	80,4	32.000	0,020	1.280	0,450	0,104	95,5	38.000	0,030	2.280	0,360	0,128	105,5	42.000	0,038	3.175				
0,8	0,40	10	2	0,350	0,076	77,9	31.000	0,019	1.178	0,438	0,099	92,9	37.000	0,029	2.109	0,350	0,122	100,5	40.000	0,036	2.873				
0,8	0,40	12	2	0,340	0,072	72,8	29.000	0,018	1.044	0,425	0,094	87,9	35.000	0,027	1.890	0,340	0,115	95,5	38.000	0,034	2.586				
0,8	0,40	14	2	0,334	0,068	70,3	28.000	0,017	932	0,418	0,088	85,4	34.000	0,026	1.734	0,334	0,109	92,9	37.000	0,032	2.378				
0,8	0,40	16	2	0,320	0,064	65,3	26.000	0,016	852	0,400	0,083	80,4	32.000	0,024	1.536	0,320	0,102	87,9	35.000	0,030	2.117				
1,0	0,50	2	2	0,521	0,134	109,9	35.000	0,030	2.100	0,673	0,161	131,9	42.000	0,040	3.360	0,521	0,213	141,3	45.000	0,051	4.590				
1,0	0,50	5	2	0,500	0,120	106,8	34.000	0,025	1.700	0,625	0,156	128,7	41.000	0,038	3.075	0,500	0,192	141,3	45.000	0,047	4.253				
1,0	0,50	8	2	0,473	0,110	10,4	3.300	0,024	158	0,572	0,140	122,5	39.000	0,036	2.808	0,480	0,173	135,0	43.000	0,045	3.870				
1,0	0,50																								

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

30 6550 30 6551

30 6553 30 6554

Zirkonium / zirconium						Graphitkörnung Fein / graphite grain fine						Zirkonium / zirconium						
13.1						14.1						13.1						
Schlichten Max. / Finishing max.																		
	ae mm	ap mm	Vc m/min	n min ⁻¹	fz mm*	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	n min ⁻¹	fz mm*	Vf mm/min	ae mm	ap mm	Vc m/min	n min ⁻¹	fz mm*	Vf mm/min
	0,055	0,015	15,1	48.000	0,010	960	0,010	0,012	14,1	45.000	0,005	450	0,015	0,012	11,3	36.000	0,006	432
	0,050	0,013	15,1	48.000	0,008	768	0,008	0,010	14,1	45.000	0,005	450	0,011	0,010	11,3	36.000	0,006	432
	0,110	0,400	28,3	45.000	0,015	1.350	0,028	0,018	25,1	40.000	0,010	800	0,023	0,025	20,7	33.000	0,008	528
	0,100	0,038	28,3	45.000	0,013	1.170	0,025	0,015	25,1	40.000	0,009	720	0,020	0,023	20,7	33.000	0,007	462
	0,100	0,035	27,6	44.000	0,013	1.109	0,023	0,014	22,0	35.000	0,009	617	0,019	0,023	18,8	30.000	0,007	450
	0,090	0,030	27,6	44.000	0,010	880	0,018	0,010	20,7	33.000	0,008	528	0,015	0,020	17,6	28.000	0,006	336
	0,150	0,086	42,4	45.000	0,025	2.250	0,038	0,035	35,8	38.000	0,018	1.368	0,032	0,055	28,3	30.000	0,013	780
	0,150	0,079	42,4	45.000	0,022	1.985	0,035	0,031	33,9	36.000	0,015	1.111	0,029	0,051	28,3	30.000	0,013	787
	0,150	0,070	41,4	44.000	0,021	1.848	0,035	0,028	33,9	36.000	0,014	1.008	0,029	0,046	27,3	29.000	0,012	696
	0,150	0,066	40,5	43.000	0,020	1.693	0,035	0,026	33,0	35.000	0,014	965	0,029	0,043	27,3	29.000	0,012	679
	0,150	0,053	37,7	40.000	0,019	1.512	0,035	0,020	30,1	32.000	0,013	847	0,028	0,034	26,4	28.000	0,011	630
	0,150	0,045	36,7	39.000	0,018	1.404	0,035	0,018	30,1	32.000	0,011	704	0,027	0,030	25,4	27.000	0,010	540
	0,150	0,042	36,7	39.000	0,016	1.229	0,035	0,020	29,2	31.000	0,011	684	0,027	0,027	25,4	27.000	0,009	506
	0,140	0,038	35,8	38.000	0,015	1.140	0,034	0,160	29,2	31.000	0,010	620	0,025	0,025	24,5	26.000	0,006	312
	0,200	0,086	56,5	45.000	0,035	3.150	0,060	0,035	47,7	38.000	0,023	1.748	0,048	0,053	41,4	33.000	0,018	1.188
	0,200	0,080	56,5	45.000	0,032	2.880	0,055	0,033	47,7	38.000	0,021	1.596	0,045	0,050	41,4	33.000	0,018	1.188
	0,200	0,075	55,3	44.000	0,028	2.464	0,053	0,030	44,0	35.000	0,019	1.330	0,043	0,048	37,7	30.000	0,016	960
	0,200	0,070	55,3	44.000	0,025	2.218	0,050	0,027	44,0	35.000	0,018	1.235	0,040	0,046	37,7	30.000	0,015	900
	0,200	0,063	51,5	41.000	0,022	1.808	0,048	0,025	41,4	33.000	0,015	1.019	0,038	0,041	35,2	28.000	0,013	735
	0,200	0,056	47,7	38.000	0,019	1.436	0,047	0,022	37,7	30.000	0,013	794	0,037	0,036	32,7	26.000	0,011	585
	0,250	0,100	70,7	45.000	0,032	2.880	0,065	0,035	59,7	38.000	0,023	1.748	0,055	0,065	51,8	33.000	0,017	1.122
	0,250	0,093	67,5	43.000	0,028	2.408	0,063	0,034	55,0	35.000	0,020	1.400	0,052	0,060	47,1	30.000	0,015	900
	0,250	0,088	67,5	43.000	0,025	2.167	0,063	0,034	55,0	35.000	0,018	1.235	0,050	0,057	47,1	30.000	0,015	900
	0,250	0,080	65,9	42.000	0,025	2.100	0,060	0,033	55,0	35.000	0,017	1.190	0,048	0,053	44,0	28.000	0,014	784
	0,250	0,079	62,8	40.000	0,022	1.764	0,060	0,031	50,2	32.000	0,015	988	0,048	0,051	44,0	28.000	0,013	735
	0,250	0,070	59,7	38.000	0,019	1.436	0,058	0,027	47,1	30.000	0,013	794	0,047	0,046	40,8	26.000	0,011	585
	0,300	0,160	84,8	45.000	0,035	3.150	0,085	0,062	71,6	38.000	0,025	1.900	0,068	0,100	60,3	32.000	0,020	1.280
	0,300	0,150	82,9	44.000	0,030	2.640	0,083	0,058	65,9	35.000	0,022	1.540	0,065	0,095	56,5	30.000	0,017	1.020
	0,300	0,140	82,9	44.000	0,028	2.495	0,080	0,055	65,9	35.000	0,020	1.400	0,064	0,091	56,5	30.000	0,017	1.012
	0,300	0,100	79,1	42.000	0,027	2.249	0,078	0,039	62,2	33.000	0,019	1.237	0,062	0,065	52,8	28.000	0,016	892
	0,300	0,105	75,4	40.000	0,024	1.890	0,074	0,041	60,3	32.000	0,017	1.058	0,059	0,068	50,9	27.000	0,014	759
	0,300	0,095	71,6	38.000	0,022	1.676	0,070	0,037	56,5	30.000	0,015	926	0,056	0,061	49,0	26.000	0,013	682
	0,300	0,089	67,8	36.000	0,021	1.531	0,066	0,035	54,6	29.000	0,015	863	0,053	0,058	47,1	25.000	0,013	633
	0,300	0,084	64,1	34.000	0,020	1.392	0,064	0,033	50,9	27.000	0,014	774	0,051	0,055	43,3	23.000	0,012	560
	0,350	0,175	76,9	35.000	0,023	1.599	0,075	0,068	61,5	28.000	0,016	895	0,060	0,055	52,8	24.000	0,014	652
	0,400	0,160	113,0	45.000	0,040	3.600	0,120	0,065	87,9	35.000	0,031	2.170	0,095	0,100	75,4	30.000	0,030	1.800
	0,400	0,150	105,5	42.000	0,038	3.192	0,116	0,060	87,9	35.000	0,028	1.960	0,092	0,098	75,4	30.000	0,027	1.620
	0,400	0,145	105,5	42.000	0,035	2.940	0,110	0,058	85,4	34.000	0,025	1.700	0,088	0,095	70,3	28.000	0,025	1.400
	0,400	0,140	105,5	42.000	0,032	2.646	0,107	0,055	85,4	34.000	0,022	1.499	0,085	0,091	70,3	28.000	0,024	1.344
	0,400	0,133	100,5	40.000	0,030	2.394	0,101	0,052	80,4	32.000	0,021	1.341	0,081	0,086	67,8	27.000	0,023	1.242
	0,400	0,126	95,5	38.000	0,028	2.155	0,096	0,049	77,9	31.000	0,020	1.230	0,077	0,082	65,3	26.000	0,022	1.144
	0,400	0,119	92,9	37.000	0,027	1.981	0,091	0,046	72,8	29.000	0,019	1.087	0,073	0,077	62,8	25.000	0,020	1.000
	0,400	0,112	85,4	34.000	0,025	1.714	0,085	0,044	70,3	28.000	0,018	988	0,068	0,073	60,3	24.000	0,019	912
	0,500	0,230	141,3	45.000	0,042	3.780	0,140	0,085	113,0	36.000	0,030	2.160	0,112	0,140	97,3	31.000	0,034	2.108
	0,500	0,210	141,3	45.000	0,039	3.544	0,133	0,082	113,0	36.000	0,028	1.985	0,107	0,137	97,3	31.000	0,030	1.860
	0,500	0,186	131,9	42.000	0,038	3.192	0,128	0,073	106,8	34.000	0,026	1.768	0,103	0,118	87,9	28.000	0,029	1.624
	0,500	0,175	131,9	42.000	0,038	3.175	0,125	0,068	103,6	33.000	0,026	1.746	0,100	0,114	87,9	28.000	0,029	1.624
	0,500	0,158	119,3	38.000	0,036	2.753	0,117	0,061	94,2	30.000	0,025	1.521	0,093	0,102	81,6	26.000	0,028	1.456
	0,500	0,140	106,8	34.000	0,035	2.356	0,107	0,055	84,8	27.000	0,024	1.310	0,085	0,091	72,2	23.000	0,027	1.242
	0,500	0,114	94,2	30.000	0,033	1.985	0,093	0,044	75,4	24.000	0,023	1.111	0,072	0,074	62,8	20.000	0,025	1.000
	0,500	0,091	81,6	26.000	0,032	1.638	0,080	0,035	65,9	21.000	0,022	926	0,064	0,059	56,5	18.000	0,024	864
	0,600	0,252	169,6	45.000	0,043	3.898	0,160	0,098	135,6	36.000	0,039	2.808	0,128	0,164	116,8	31.000	0,033	2.046
	0,600	0,210	158,3	42.000	0,041	3.440	0,150	0,082	124,3	33.000	0,037	2.442	0,120	0,137	105,5	28.0		



Qualitätsprodukte für die Metallbearbeitung.
Quality products for metalworking.

ZEITERSPARNIS

**DANK INNOVATIVER WERKZEUG-
GEOMETRIEN UND VERBESSERTER
STANDZEITEN**

Save time with innovative tool
geometries and improved tool life



Empfohlene Richtwerte zu Vollhartmetallfräsern für exotisches Material

Recommended cutting data for solid carbide mills for exotic materials

30 7421

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength N/mm ²	Schnittge- schwindigkeit Cutting speed Vc m/min ± 10%	ap max.	Ø 6,0 fz = mm Z x 4	Ø 8,0 fz = mm Z x 4	Ø 10,0 fz = mm Z x 4	Ø 12,0 fz = mm Z x 4	Ø 16/20 fz = mm Z x 4	
1.1	St 37 2	< 450	250	1,0 x D	0,028	0,048	0,08	0,10	0,12	
1.2	C 45	< 650	240	1,0 x D	0,025	0,045	0,07	0,09	0,11	
1.3	16 Cr Mo 44	< 850	230	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.1	45 Ni Cr 6	< 600	210	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.2	100 Cr Mo 5	< 950	190	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	170	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.5	34 Cr Al 6	< 1000	190	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.6	31 Cr Mo V9	> 1000	160	1,0 x D	0,015	0,030	0,05	0,07	0,08	
3.1	X 36 Cr Mo 7	< 700	180	1,5 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
3.2	S 6-5-2	< 1400	160	1,5 x D	0,020	0,030	0,05	0,07	0,09	
4.1	X 6 Cr 13	< 700	130	1,0 x D	0,012	0,025	0,04	0,05	0,07	
4.2	X 38 Cr 13	< 700	120	1,0 x D	0,012	0,025	0,04	0,05	0,07	
4.3	X 2 Cr Ni Mo 17.113.2	< 1100	100	1,0 x D	0,012	0,025	0,04	0,05	0,07	
5.3	Monel 400	< 1200	50	0,5 x D	0,010	0,020	0,03	0,04	0,05	
5.5	Inconel 718	< 1300	30	0,5 x D	0,010	0,020	0,03	0,04	0,05	
6.1	Ti 1	< 850	80	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
6.2	Ti Al 6 V4	< 1200	60	1,0 x D	0,015	0,030	0,05	0,06	0,08	
10.1	Cu Zn 39 Pb 3	< 400	300	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	
10.2	Cu Zn 30	< 400	330	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	
10.2.1	Cu Be 2	< 1200	160	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	
10.3	Su Cu	< 300	300	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	

Empfohlene Richtwerte zu Vollhartmetallfräsern für exotisches Material

Recommended cutting data for solid carbide mills for exotic materials

30 7486

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
4.1 - 4.2 - 4.3	X10CrAl13	ap	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
	X8Cr14	ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
	16CrMo44	n	16.000	10.000	8.000	6.500	5.500	4.000	3.200	2.600
	X12CrNiMo12	vf	640	400	320	260	440	320	380	400
5.1	NiMo28	ap	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
5.2	Monell400	ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
5.3	Inconel718	n	9.500	6.500	4.800	4.000	3.200	2.500	1.900	1.600
5.4		vf	400	260	200	190	180	200	220	160
6.1 - 6.2	TIAL6V4	ap	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	12.500	8.500	6.500	5.000	4.200	3.200	2.500	2.100
		vf	500	340	260	240	250	380	450	500

VORTEILE HSC-FRÄSEN

ADVANTAGES FOR HSC MILLING

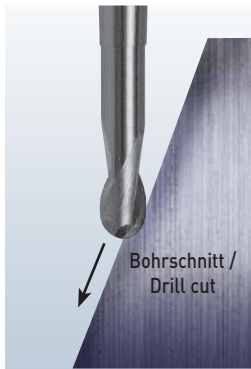
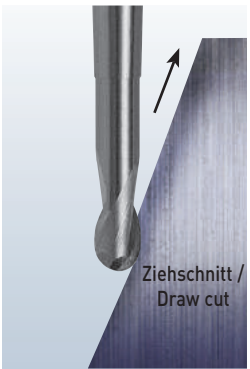
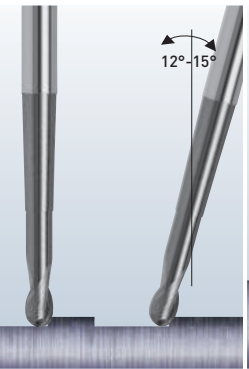
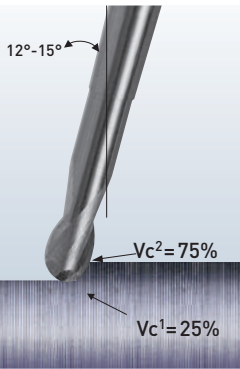
- Verkürzung der Fräszeit um 20 bis 50%.
Shortening of the milling time from 20 up to 50%.
- Reduzierung der manuellen Nacharbeit bis zu 80%.
Reduction of the hand retro-processing by up to 80%.

Fazit/Conclusion:

Beim HSC-Fräsen reduziert sich die Herstellung und Durchlaufzeit um ca. 50%.
With HSC milling the manufacturing process and throughput time is reduced by approximately 50%.

Anwendungshinweis/Application instructions:

- Zum Schrappen und Vorschlichten verwenden Sie torische Fräser.
Utilize toric grinders for rough cutting and pre-finishing.
- Zur Fertigbearbeitung/Schlichten sollten 3D-Radiusfräser eingesetzt werden.
3D radius cutters should be utilized for finishing processes/plane processing.

Bild/Picture 1	Bild/Picture 2	Bild/Picture 3	Bild/Picture 4
			
Der Ziehchnitt ist dem Bohrschnitt vorzuziehen. Mandrel cutting should be utilized in preference to drill cutting.	Vorzugsweise empfehlen wir einen Kippwinkel von 12°-15° um eine Zerspanung im Zentrum zu vermeiden. We preferably recommend tilted angle of 12°-15° so that a cutting in the middle can be avoided.	Diese Abbildung zeigt den positiven Einfluss des Kippwinkels auf die Schnittgeschwindigkeit Vc1= niedrigste Schnittgeschw. Vc2= höchste Schnittgeschw. This illustration shows the positive influence of the tilted angle on the cutting speed Vc1= lowest cutting speed Vc2= highest cutting speed	

Werkstoffgruppe Material group	8.1 – 8.11 – 12.0 / 45-55 HRC Toolox – Hardox 400 – Stavax				8.2 – 12.1 / 55-60 HRC Hardox 500 – Vanadis4 superclean				8.3 / 60-70 HRC DC 53 – CPM 420V Pulverstahl / Powder steel				
	D1* r L3	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm
0,3 0,03 × 1	1	50.000	300-400	0,01	0,03	50.000	200-300	0,01	0,03	50.000	100-200	0,005	0,03
0,3 0,03 × 2	2	50.000	200-300	0,008	0,03	50.000	150-250	0,008	0,03	50.000	80-150	0,003	0,03
0,4 0,04 × 1	1	50.000	400-500	0,01	0,04	50.000	200-350	0,01	0,04	50.000	200-300	0,01	0,04
0,4 0,04 × 2	2	50.000	300-400	0,008	0,04	50.000	200-250	0,008	0,04	50.000	150-200	0,01	0,04
0,4 0,05 –	–	50.000	550	0,008	0,008	50.000	490	0,005	0,006	50.000	430	0,005	0,005
0,4 0,05 × 1	1	50.000	530	0,008	0,005	50.000	470	0,005	0,005	50.000	420	0,005	0,005
0,4 0,05 × 1,5	1,5	50.000	300	0,005	0,005	50.000	355	0,005	0,003	50.000	315	0,003	0,004
0,4 0,05 × 2	2	50.000	250	0,004	0,004	50.000	240	0,003	0,003	50.000	210	0,002	0,003
0,5 0,05 –	–	50.000	940	0,01	0,01	50.000	810	0,05	0,01	50.000	730	0,005	0,01
0,5 0,05 × 1	1	50.000	620	0,008	0,01	50.000	600	0,06	0,01	50.000	550	0,05	0,01
0,5 0,05 × 1,5	1,5	50.000	650	0,008	0,01	50.000	600	0,005	0,01	50.000	520	0,005	0,01
0,5 0,05 × 2	2	50.000	600	0,008	0,01	50.000	580	0,07	0,01	50.000	550	0,06	0,01
0,5 0,05 × 3	3	50.000	580	0,007	0,01	50.000	550	0,07	0,07	50.000	530	0,06	0,01
0,5 0,05 × 4	4	50.000	530	0,006	0,01	50.000	500	0,005	0,01	50.000	480	0,005	0,01
0,5 0,05 × 5	5	50.000	450	0,005	0,01	50.000	400	0,005	0,008	50.000	400	0,005	0,005
0,6 0,05 –	–	50.000	1.000	0,01	0,2	50.000	940	0,05	0,01	50.000	810	0,01	0,01
0,6 0,05 × 1	1	50.000	880	0,01	0,2	50.000	835	0,005	0,01	50.000	720	0,01	0,01
0,6 0,05 × 2	2	50.000	760	0,01	0,015	50.000	730	0,005	0,01	50.000	635	0,01	0,008
0,6 0,05 × 3	3	50.000	640	0,01	0,015	50.000	620	0,005	0,01	50.000	550	0,008	0,008
0,6 0,05 × 4	4	50.000	580	0,01	0,01	50.000	530	0,005	0,01	50.000	480	0,005	0,005
0,6 0,05 × 6	6	50.000	460	0,01	0,01	50.000	420	0,005	0,005	50.000	390	0,003	0,003
0,8 0,08 × 1	1	50.000	700-800	0,015	0,07	50.000	700-800	0,015	0,07	50.000	500-600	0,012	0,07
0,8 0,08 × 2	2	50.000	600-700	0,01	0,07	50.000	600-700	0,012	0,07	50.000	400-500	0,012	0,07
0,8 0,08 × 3	3	50.000	400-500	0,008	0,07	50.000	400-500	0,012	0,06	50.000	300-400	0,01	0,06
0,8 0,10 –	–	50.000	1.500	0,02	0,02	50.000	1.250	0,015	0,015	50.000	1.080	0,01	0,01
0,8 0,10 × 2	2	50.000	1.400	0,02	0,02	50.000	1.170	0,01	0,01	50.000	1.060	0,01	0,01
0,8 0,10 × 4	4	40.000	860	0,015	0,02	40.000	700	0,01	0,01	40.000	620	0,01	0,01
0,8 0,10 × 6	6	30.000	440	0,015	0,05	30.000	390	0,01	0,01	30.000	280	0,005	0,005
0,8 0,20 –	–	50.000	1.500	0,02	0,02	50.000	1.250	0,015	0,015	50.000	1.080	0,01	0,01
0,8 0,20 × 2	2	50.000	1.400	0,02	0,02	50.000	1.170	0,01	0,01	50.000	1.060	0,01	0,01
0,8 0,20 × 4	4	40.000	860	0,015	0,02	40.000	700	0,01	0,01	40.000	620	0,01	0,01
0,8 0,20 × 6	6	30.000	440	0,015	0,05	30.000	390	0,01	0,01	30.000	280	0,005	0,005
1,0 0,10 –	–	50.000	1.700	0,02	0,03	50.000	1.300	0,02	0,02	50.000	1.230	0,01	0,02
1,0 0,10 × 1	1	40.000	900	0,02	0,02	40.000	900	0,015	0,02	35.000	700	0,015	0,02
1,0 0,10 × 2	2	40.000	900	0,02	0,02	40.000	900	0,015	0,015	35.000	700	0,01	0,015
1,0 0,10 × 3	3	40.000	800	0,015	0,015	40.000	800	0,015	0,015	35.000	700	0,01	0,015
1,0 0,10 × 4	4	40.000	800	0,01	0,015	40.000	800	0,01	0,01	35.000	600	0,01	0,01
1,0 0,10 × 5	5	40.000	700	0,01	0,015	40.000	700	0,01	0,01	35.000	600	0,01	0,01
1,0 0,10 × 6	6	40.000	700	0,01	0,01	40.000	700	0,01	0,01	35.000	600	0,008	0,008
1,0 0,10 × 8	8	24.000	650	0,008	0,01	24.000	440	0,008	0,008	24.000	340	0,005	0,005
1,0 0,10 × 10	10	24.000	500	0,005	0,008	24.000	350	0,004	0,005	24.000	250	0,003	0,003
1,2 0,10 –	–	50.000	1.700	0,02	0,03	50.000	1.310	0,02	0,02	50.000	1.230	0,01	0,02
1,2 0,10 × 2	2	40.000	1.400	0,02	0,02	40.000	960	0,015	0,015	50.000	870	0,01	0,015
1,2 0,10 × 4	4	30.000	1.100	0,015	0,015	30.000	620	0,01	0,015	50.000	600	0,01	0,01
1,2 0,10 × 6	6	30.000	810	0,015	0,015	30.000	530	0,01	0,01	50.000	470	0,01	0,01
1,2 0,10 × 8	8	24.000	650	0,01	0,01	24.000	440	0,005	0,01	24.000	340	0,008	0,008
1,2 0,10 × 10	10	24.000	500	0,008	0,008	24.000	350	0,005	0,005	24.000	275	0,005	0,005
1,2 0,12 × 2	2	40.000	900	0,03	0,3	40.000	900	0,03	0,3	35.000	700	0,03	0,3
1,2 0,12 × 3	3	40.000	900	0,03	0,3	40.000	900	0,03	0,3	35.000	700	0,03	0,3
1,2 0,12 × 4	4	40.000	900	0,03	0,3	40.000	900	0,03	0,3	35.000	700	0,03	0,3
1,2 0,12 × 5	5	40.000	900	0,03	0,3	40.000	900	0,03	0,3	35.000	700	0,03	0,3
1,2 0,12 × 6	6	40.000	800	0,03	0,3	40.000	800	0,03	0,3	35.000	600	0,03	0,3
1,5 0,15 × 2	2	30.000	900	0,04	0,5	30.000	900	0,04	0,5	25.000	800	0,04	0,5
1,5 0,15 × 3	3	30.000	900	0,04	0,5	30.000	900	0,04	0,5	25.000	800	0,04	0,5
1,5 0,15 × 4	4	30.000	900	0,04	0,5	30.000	900	0,04	0,5	25.000	800	0,04	0,5
1,5 0,15 × 5	5	30.000	900	0,04	0,5	30.000	900	0,04	0,5	25.000	800	0,04	0,5
1,5 0,15 × 6	6	30.000	900	0,04	0,4	30.000	800	0,04	0,4	25.000	700	0,04	0,4
1,5 0,15 × 7	7	30.000	800	0,04	0,4	30.000	800	0,04	0,4	25.000	700	0,04	0,4
1,5 0,15 × 8	8	30.000	800	0,04	0,4	30.000	800	0,04	0,4	25.000	700	0,04	0,4

Empfohlene Schnittwerte für CBN Eckenradiusfräser

Recommended cutting data for CBN corner radius end mills

30 6632

Werkstoffgruppe Material group	8.1 – 8.11 – 12.0 / 45-55 HRC Toolox – Hardox 400 – Stavax				8.2 – 12.1 / 55-60 HRC Hardox 500 – Vanadis4 superclean				8.3 / 60-70 HRC DC 53 – CPM 420V Pulverstahl / Powder steel			
	D1* r L3	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm
1,5 0,20 –	40.000	1.400	0,03	0,04	40.000	1.090	0,02	0,03	40.000	1.000	0,02	0,02
1,5 0,20 × 2	30.000	1.200	0,03	0,03	30.000	1.100	0,02	0,02	30.000	900	0,02	0,02
1,5 0,20 × 4	30.000	1.000	0,02	0,02	30.000	900	0,015	0,02	30.000	780	0,01	0,015
1,5 0,20 × 6	23.000	810	0,015	0,02	23.000	600	0,015	0,015	23.000	565	0,01	0,01
1,5 0,20 × 8	16.000	480	0,015	0,015	16.000	410	0,01	0,015	16.000	350	0,01	0,01
1,5 0,20 × 10	16.000	400	0,01	0,01	16.000	300	0,008	0,01	16.000	245	0,008	0,008
2,0 0,20 –	40.000	1.500	0,04	0,04	40.000	1.280	0,03	0,03	40.000	1.010	0,02	0,03
2,0 0,20 × 2	40.000	1.400	0,03	0,03	40.000	1.200	0,02	0,03	40.000	1.150	0,05-0,10	0,5
2,0 0,20 × 3	20.000	900	0,08-0,15	0,6	20.000	900	0,06-0,12	0,5	15.000	800	0,05-0,10	0,5
2,0 0,20 × 4	30.000	1.200	0,03	0,03	30.000	900	0,025	0,025	30.000	800	0,02	0,02
2,0 0,20 × 5	20.000	900	0,08-0,15	0,6	20.000	900	0,06-0,12	0,5	15.000	800	0,05-0,10	0,5
2,0 0,20 × 6	30.000	1.000	0,025	0,03	30.000	900	0,02	0,02	30.000	800	0,015	0,02
2,0 0,20 × 7	20.000	900	0,08-0,15	0,6	20.000	900	0,06-0,12	0,5	15.000	600	0,05-0,10	0,4
2,0 0,20 × 8	30.000	980	0,02	0,03	30.000	800	0,015	0,015	30.000	800	0,01	0,01
2,0 0,20 × 9	20.000	700	0,08-0,15	0,5	20.000	700	0,06-0,12	0,4	15.000	600	0,05-0,10	0,4
2,0 0,20 × 10	25.000	600	0,01	0,02	25.000	600	0,01	0,015	25.000	600	0,01	0,01
2,0 0,20 × 12	25.000	600	0,08-0,15	0,4	25.000	600	0,06-0,12	0,3	25.000	500	0,05-0,10	0,3
3,0 0,30 × 6	40.000	1.300	0,03	0,03	40.000	1.100	0,02	0,03	40.000	960	0,02	0,03
3,0 0,30 × 10	21.000	1.000	0,02	0,03	21.000	800	0,02	0,02	21.000	700	0,01	0,02
3,0 0,30 × 16	16.000	600	0,02	0,03	16.000	500	0,01	0,02	16.000	450	0,01	0,01
3,0 0,30 × 20	12.000	450	0,02	0,03	12.000	450	0,01	0,02	12.000	350	0,01	0,01
4,0 0,50 × 6	40.000	1.400	0,03	0,04	40.000	1.120	0,03	0,03	40.000	1.000	0,02	0,03
4,0 0,50 × 10	21.000	1.100	0,02	0,03	21.000	850	0,02	0,02	21.000	750	0,01	0,02
4,0 0,50 × 16	16.000	700	0,01	0,02	21.000	560	0,01	0,02	16.000	480	0,01	0,01
6,0	16.000-50.000	740-6.000	0,05	0,06	13.000-50.000	590-4.000	0,05	0,06	11.000-50.000	390-3.000	0,05	0,06

Empfohlene Schnittwerte für Karnasch HPC- und Alu-Fräser

Recommended cutting data for Karnasch high performance alu end mills

30 6228

Werkstoffgruppe Material group	9.1 AL Mg 1		9.2 AL Cu Bi Pb		9.3 AL Si 6		10.1 / 10.2 Cu Zn 39 Pb / Cu Zn 30		10.3 E Cu 57		11.1 PMMA	
D1* 	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm
2,0 6	500	0,020	500	0,025	240	0,020	250	0,020	200	0,020	500	0,020
3,0 10	500	0,030	500	0,035	240	0,030	250	0,020	200	0,020	500	0,030
4,0 14	500	0,040	500	0,030	240	0,020	250	0,020	200	0,020	500	0,040
5,0 16	500	0,040	500	0,040	240	0,025	250	0,030	200	0,025	500	0,040
6,0 20	500	0,050	500	0,050	240	0,040	250	0,040	200	0,030	500	0,050
6,0 30	400	0,050	400	0,050	200	0,040	200	0,040	180	0,030	400	0,050
6,0 40	300	0,050	300	0,050	160	0,040	150	0,040	160	0,030	300	0,050
8,0 35	500	0,060	500	0,060	240	0,050	250	0,040	200	0,040	500	0,060
8,0 45	400	0,060	400	0,060	200	0,050	200	0,040	180	0,040	400	0,060
8,0 55	300	0,060	300	0,060	160	0,050	150	0,040	160	0,040	300	0,060
10,0 35	500	0,065	500	0,065	240	0,060	250	0,050	200	0,050	500	0,065
10,0 45	400	0,065	400	0,065	200	0,060	200	0,050	180	0,050	400	0,065
10,0 55	300	0,065	300	0,065	160	0,060	150	0,050	160	0,050	300	0,065
12,0 35	500	0,070	500	0,070	240	0,070	250	0,060	200	0,060	500	0,070
12,0 55	400	0,070	400	0,070	200	0,070	200	0,060	180	0,060	400	0,070
12,0 70	300	0,070	300	0,070	160	0,070	150	0,060	160	0,060	300	0,070

ae = Ø < 4 mm max 1,0 × D

ae = Ø > 4 mm max 1,0 × D

ap = Ø < 4 mm max 0,5 × D

ap = Ø > 4 mm max 1,0 × D

Werkstoffgruppe Material group	d1	L3	8.1 – 8.11 – 12.0 / 45-55 HRC Toolox – Hardox 400 – Stavax				8.2 – 12.1 / 55-60 HRC Hardox 500 – Vanadis4 superclean				8.3 / 60-70 HRC DC 53 – CPM 420V Pulverstahl / Powder steel			
			min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm
0,2 x	–		50.000	550	0,005	0,005	50.000	440	0,005	0,005	50.000	330	0,003	0,003
0,2 x	0,6		50.000	500	0,005	0,005	50.000	400	0,005	0,005	50.000	300	0,003	0,003
0,2 x	1,2		50.000	300	0,005	0,005	50.000	250	0,005	0,005	50.000	120	0,003	0,003
0,3 x	–		50.000	850	0,005	0,005	50.000	500	0,004	0,005	50.000	380	0,003	0,005
0,3 x	1,0		50.000	800	0,005	0,005	50.000	450	0,005	0,005	50.000	350	0,003	0,005
0,3 x	2,0		50.000	500	0,005	0,005	50.000	300	0,005	0,005	50.000	250	0,003	0,005
0,4 x	–		50.000	1.250	0,005	0,010	50.000	820	0,005	0,010	50.000	650	0,005	0,005
0,4 x	1,0		50.000	1.200	0,005	0,010	50.000	800	0,005	0,010	50.000	600	0,005	0,005
0,4 x	1,5		50.000	1.000	0,005	0,010	50.000	710	0,005	0,010	50.000	500	0,005	0,005
0,4 x	2,0		50.000	600	0,005	0,010	50.000	600	0,005	0,010	50.000	400	0,005	0,005
0,4 x	3,0		50.000	400	0,005	0,010	50.000	400	0,005	0,010	50.000	300	0,005	0,005
0,4 x	4,0		50.000	200	0,005	0,010	50.000	200	0,005	0,010	50.000	200	0,005	0,005
0,4 x	5,0		50.000	180	0,005	0,008	50.000	180	0,004	0,007	50.000	180	0,004	0,005
0,4 x	6,0		50.000	180	0,003	0,005	50.000	180	0,003	0,004	50.000	180	0,003	0,003
0,5 x	1,0		50.000	1.600	0,010	0,010	50.000	1.300	0,010	0,010	50.000	900	0,005	0,010
0,5 x	1,5		50.000	1.250	0,010	0,010	50.000	1.050	0,010	0,010	50.000	800	0,005	0,009
0,5 x	2,0		50.000	900	0,010	0,010	50.000	800	0,010	0,010	50.000	700	0,005	0,008
0,5 x	3,0		50.000	700	0,010	0,010	50.000	600	0,010	0,010	50.000	400	0,005	0,008
0,5 x	4,0		50.000	500	0,010	0,010	50.000	400	0,010	0,010	50.000	200	0,005	0,008
0,5 x	5,0		50.000	300	0,010	0,010	50.000	200	0,010	0,010	50.000	100	0,005	0,008
0,5 x	6,0		50.000	250	0,005	0,005	50.000	150	0,005	0,005	50.000	100	0,003	0,005
0,5 x	8,0		50.000	200	0,003	0,005	50.000	100	0,003	0,005	50.000	100	0,003	0,003
0,6 x	–		50.000	2.300	0,020	0,020	50.000	1.890	0,015	0,015	50.000	1.520	0,010	0,010
0,6 x	1,0		50.000	2.180	0,020	0,020	50.000	1.760	0,010	0,010	50.000	1.490	0,010	0,010
0,6 x	1,5		50.000	2.000	0,010	0,020	50.000	1.580	0,010	0,010	50.000	1.100	0,010	0,010
0,6 x	2,0		50.000	1.800	0,010	0,020	50.000	1.400	0,010	0,010	50.000	1.100	0,010	0,010
0,6 x	3,0		40.000	1.600	0,010	0,020	40.000	1.200	0,010	0,010	40.000	900	0,010	0,010
0,6 x	4,0		30.000	1.200	0,010	0,010	30.000	900	0,010	0,010	30.000	700	0,005	0,005
0,6 x	5,0		30.000	800	0,010	0,010	30.000	700	0,005	0,010	30.000	500	0,005	0,005
0,6 x	6,0		30.000	600	0,010	0,010	30.000	500	0,005	0,005	30.000	300	0,005	0,005
0,6 x	8,0		30.000	400	0,003	0,004	30.000	300	0,003	0,003	30.000	200	0,002	0,002
0,6 x	10,0		30.000	300	0,003	0,004	30.000	200	0,003	0,003	30.000	100	0,002	0,002
0,8 x	–		50.000	2.600	0,020	0,030	50.000	1.980	0,020	0,020	50.000	1.720	0,010	0,020
0,8 x	1,0		50.000	2.300	0,020	0,030	50.000	1.740	0,020	0,020	50.000	1.510	0,010	0,020
0,8 x	1,5		50.000	2.150	0,020	0,030	50.000	1.620	0,020	0,020	50.000	1.400	0,010	0,020
0,8 x	2,0		50.000	2.000	0,020	0,030	50.000	1.500	0,020	0,020	50.000	1.300	0,010	0,010
0,8 x	3,0		50.000	1.800	0,020	0,030	50.000	1.200	0,020	0,020	50.000	1.100	0,020	0,020
0,8 x	4,0		40.000	1.500	0,010	0,030	40.000	1.000	0,020	0,020	40.000	900	0,010	0,020
0,8 x	5,0		30.000	1.200	0,010	0,020	30.000	800	0,010	0,020	30.000	700	0,010	0,020
0,8 x	6,0		30.000	900	0,010	0,010	30.000	700	0,010	0,010	30.000	600	0,010	0,010
0,8 x	7,0		30.000	700	0,010	0,010	30.000	600	0,005	0,010	30.000	500	0,005	0,008
0,8 x	8,0		30.000	500	0,005	0,008	30.000	500	0,005	0,008	30.000	400	0,005	0,005
0,8 x	10,0		30.000	400	0,005	0,005	30.000	400	0,005	0,004	30.000	300	0,004	0,004
1,0 x	–		50.000	3.000	0,050	0,050	50.000	2.700	0,030	0,050	50.000	2.500	0,020	0,030
1,0 x	1,5		50.000	2.900	0,050	0,050	50.000	2.600	0,030	0,050	50.000	2.400	0,020	0,030
1,0 x	2,0		50.000	2.800	0,050	0,050	50.000	2.500	0,030	0,050	50.000	2.300	0,020	0,030
1,0 x	3,0		50.000	2.700	0,050	0,050	50.000	2.200	0,030	0,050	50.000	2.000	0,020	0,030
1,0 x	4,0		45.000	2.400	0,030	0,050	45.000	2.400	0,020	0,030	45.000	1.500	0,020	0,020
1,0 x	5,0		40.000	2.000	0,020	0,050	40.000	2.000	0,020	0,030	40.000	1.200	0,010	0,020
1,0 x	6,0		30.000	1.500	0,020	0,030	30.000	1.400	0,010	0,020	30.000	1.000	0,010	0,010
1,0 x	7,0		25.000	1.400	0,010	0,030	25.000	1.200	0,010	0,020	25.000	900	0,010	0,010
1,0 x	8,0		20.000	1.200	0,010	0,030	20.000	1.000	0,010	0,020	20.000	800	0,010	0,010
1,0 x	9,0		15.000	1.000	0,010	0,020	15.000	800	0,005	0,010	15.000	700	0,005	0,008
1,0 x	10,0		12.000	800	0,010	0,020	12.000	700	0,005	0,008	12.000	600	0,005	0,005
1,0 x	12,0		12.000	600	0,010	0,020	12.000	500	0,005	0,006	12.000	400	0,005	0,005
1,0 x	16,0		12.000	400	0,010	0,020	12.000	300	0,005	0,006	12.000	200	0,005	0,005
1,2 x	–		48.000	2.800	0,050	0,050	48.000	2.400	0,030	0,050	48.000	2.300	0,020	0,030
1,2 x	1,5		48.000	2.600	0,050	0,050	48.000	2.600	0,030	0,050	48.000	2.400	0,020	0,030
1,2 x	2,0		48.000	2.500	0,050	0,050	48.000	2.500	0,030	0,050	48.000	2.300	0,020	0,030

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch CBN-Radiusfräser

Recommended cutting data for Karnasch CBN ball nose mills

30 6633

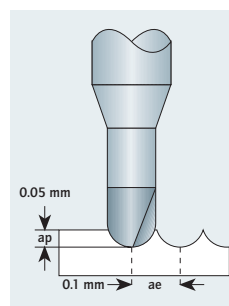
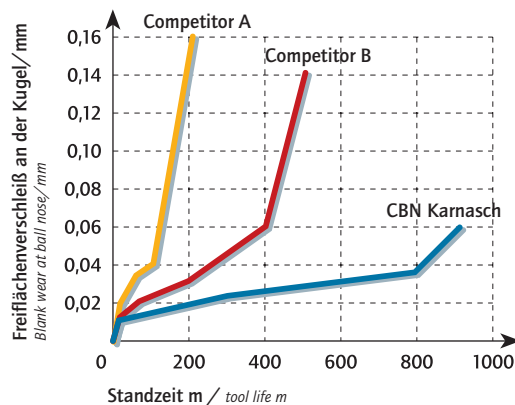
Werkstoffgruppe Material group	d1	8.1 – 8.11 – 12.0 / 45-55 HRC Toolox – Hardox 400 – Stavax				8.2 – 12.1 / 55-60 HRC Hardox 500 – Vanadis4 superclean				8.3 / 60-70 HRC DC 53 – CPM 420V Pulverstahl / Powder steel			
		min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm	min ⁻¹	Vf mm/min	ap mm	ae mm
1,2 × 3,0	13	45.000	2.400	0,030	0,050	45.000	2.400	0,020	0,030	45.000	2.000	0,020	0,020
1,2 × 4,0		42.000	2.300	0,020	0,050	42.000	2.300	0,020	0,030	42.000	1.500	0,010	0,020
1,2 × 5,0		40.000	2.200	0,020	0,050	40.000	2.000	0,020	0,030	40.000	1.200	0,010	0,020
1,2 × 6,0		38.000	2.100	0,020	0,030	38.000	1.600	0,010	0,020	38.000	1.000	0,010	0,010
1,2 × 7,0		35.000	2.000	0,020	0,030	35.000	1.500	0,010	0,020	35.000	900	0,010	0,010
1,2 × 8,0		32.000	1.800	0,020	0,030	32.000	1.200	0,010	0,020	32.000	800	0,010	0,010
1,2 × 10,0		30.000	1.500	0,010	0,020	30.000	800	0,005	0,010	30.000	700	0,005	0,008
1,2 × 12,0		28.000	1.000	0,010	0,010	28.000	700	0,005	0,008	28.000	500	0,005	0,005
1,2 × 16,0		28.000	1.000	0,007	0,007	28.000	700	0,005	0,005	28.000	500	0,003	0,003
1,5 × –		40.000	2.600	0,040	0,040	40.000	2.180	0,030	0,030	40.000	1.630	0,020	0,030
1,5 × 2,0		40.000	2.300	0,040	0,040	40.000	1.920	0,030	0,030	40.000	1.530	0,020	0,030
1,5 × 3,0		40.000	2.100	0,030	0,030	40.000	1.700	0,025	0,025	40.000	1.380	0,020	0,020
1,5 × 4,0		40.000	2.000	0,030	0,030	40.000	1.700	0,025	0,025	40.000	1.300	0,020	0,020
1,5 × 6,0		40.000	2.000	0,030	0,030	40.000	1.700	0,025	0,025	40.000	1.200	0,010	0,020
1,5 × 8,0		35.000	2.000	0,020	0,030	35.000	1.700	0,010	0,025	35.000	1.100	0,010	0,010
1,5 × 10,0		32.000	1.500	0,020	0,020	32.000	1.200	0,010	0,020	32.000	800	0,005	0,010
1,5 × 12,0		28.000	1.200	0,010	0,020	28.000	1.000	0,010	0,010	28.000	600	0,005	0,008
1,5 × 14,0		25.000	900	0,010	0,010	25.000	650	0,010	0,005	25.000	550	0,005	0,005
1,5 × 15,0		25.000	800	0,010	0,010	25.000	700	0,010	0,005	25.000	500	0,005	0,005
1,5 × 16,0		25.000	600	0,010	0,005	25.000	500	0,005	0,005	25.000	350	0,002	0,002
1,5 × 18,0		25.000	300	0,010	0,005	25.000	200	0,005	0,005	25.000	100	0,002	0,002
2,0 × –		50.000	6.000	0,100	0,100	50.000	5.000	0,100	0,100	50.000	4.500	0,070	0,070
2,0 × 2,0		50.000	5.000	0,100	0,100	50.000	4.500	0,100	0,100	50.000	4.000	0,070	0,070
2,0 × 3,0		50.000	4.000	0,100	0,100	50.000	4.000	0,070	0,070	50.000	3.500	0,050	0,050
2,0 × 4,0		50.000	4.000	0,100	0,100	50.000	4.000	0,050	0,050	50.000	3.000	0,030	0,050
2,0 × 5,0		50.000	4.000	0,100	0,100	50.000	3.800	0,050	0,050	50.000	2.800	0,030	0,050
2,0 × 6,0		40.000	4.000	0,050	0,080	40.000	3.500	0,030	0,030	40.000	2.500	0,020	0,030
2,0 × 8,0		35.000	3.000	0,030	0,050	35.000	2.500	0,020	0,030	35.000	1.800	0,010	0,020
2,0 × 10,0		25.000	2.000	0,020	0,030	25.000	1.500	0,010	0,030	25.000	1.200	0,010	0,020
2,0 × 12,0		20.000	1.500	0,020	0,030	20.000	1.200	0,010	0,030	20.000	1.000	0,010	0,020
2,0 × 15,0		18.000	1.000	0,010	0,020	18.000	900	0,010	0,020	18.000	800	0,010	0,010
2,0 × 18,0		15.000	800	0,010	0,010	15.000	800	0,010	0,010	15.000	600	0,008	0,008
2,0 × 20,0		12.000	600	0,008	0,008	12.000	500	0,008	0,008	12.000	400	0,005	0,005
3,0 × 5,0		40.000	5.000	0,150	0,150	40.000	4.000	0,100	0,100	40.000	3.000	0,080	0,080
3,0 × 8,0		30.000	4.000	0,100	0,100	30.000	3.000	0,080	0,080	30.000	2.000	0,060	0,060
3,0 × 10,0		22.000	3.000	0,050	0,050	22.000	2.000	0,040	0,040	22.000	1.500	0,040	0,040
3,0 × 15,0		15.000	1.500	0,030	0,050	15.000	1.000	0,030	0,030	15.000	1.000	0,030	0,030
3,0 × 20,0		10.000	1.000	0,010	0,020	10.000	800	0,020	0,020	10.000	800	0,020	0,020

Vergleichstest / Benchmark test

Wettbewerb A: Vollhartmetall
Competitor A: carbide

Wettbewerb B: CBN
Competitor B: CBN

CBN-Karnasch 30.6633
CBN-Karnasch 30.6633



Art. 30.6633	CBN Ø 2,0 x l3 = 4
Werkstoff/material	SKD11 (62HRC)
Drehzahl/speed	20.000 min ⁻¹ (40m/min)
Vorschub/feed	1.700 mm/min
Kühlung/Coolant	Luft / air
Maschine/machine	Vertikal BAZ / HSK-E32 Vertical machining center / HSK-E32

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff/Material		d1 = 2 mm	d1 = 3 mm	d1 = 4 mm	d1 = 5 mm	d1 = 6 mm	d1 = 8 mm	d1 = 10 mm	d1 = 12 mm
4.1	3.7024-3.7025 3.7034-3.7035 3.7055-3.7064 Reintitan / Pure Titanium	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 217	vc 170	vc 170	vc 162	vc 172	vc 163	vc 185	vc 207
		n min ⁻¹	n 34.500	n 18.100	n 13.500	n 10.300	n 9.100	n 6.500	n 5.900	n 5.500
		fz mm	fz 0,015	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,02	fz 0,025	fz 0,05	fz 0,06	fz 0,07
		Vf mm/min.	vf 2.070	vf 2.172	vf 2.160	vf 824	vf 910	vf 1.300	vf 1.416	vf 1.540
4.2	3.7105-3.7115 3.7124-3.7184 Titan / Titanium < 900 N/mm ²	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 60	vc 60	vc 60	vc 60	vc 63	vc 60	vc 69	vc 75
		n min ⁻¹	n 9.600	n 6.400	n 4.800	n 3.800	n 3.350	n 2.400	n 2.200	n 2.000
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,03	fz 0,015	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,05
		Vf mm/min.	vf 384	vf 640	vf 576	vf 228	vf 268	vf 288	vf 352	vf 400
4.3	3.7154-3.7164 3.7124 Titan / Titanium > 900 N/mm ²	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 47	vc 48	vc 48	vc 46	vc 49	vc 48	vc 53	vc 60
		n min ⁻¹	n 7.500	n 5.100	n 3.800	n 2.900	n 2.600	n 1.900	n 1.700	n 1.600
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,03	fz 0,015	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,05
		Vf mm/min.	vf 300	vf 510	vf 456	vf 174	vf 208	vf 228	vf 272	vf 320
5.1	1.3911-1.3926 1.3927 Nickel 100%	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 248	vc 248	vc 248	vc 242	vc 258	vc 246	vc 280	vc 313
		n min ⁻¹	n 39.400	n 26.400	n 19.700	n 15.400	n 13.700	n 9.800	n 8.900	n 8.300
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,04	fz 0,02	fz 0,025	fz 0,05	fz 0,06	fz 0,07
		Vf mm/min.	vf 1.576	vf 2.640	vf 3.152	vf 1.232	vf 1.370	vf 1.960	vf 2.136	vf 2.324
5.2	1.3912-1.3981 Nickellegierung / Nickel alloy < 900 N/mm ²	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 50	vc 50	vc 50	vc 49	vc 53	vc 50	vc 57	vc 64
		n min ⁻¹	n 7.900	n 5.300	n 4.000	n 3.100	n 2.800	n 2.000	n 1.800	n 1.700
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,03	fz 0,015	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,05
		Vf mm/min.	vf 316	vf 530	vf 480	vf 186	vf 224	vf 240	vf 288	vf 340
5.3	1.3913-1.3915-1.3916 1.3917-1.3918-1.3920 1.3921-1.3922-1.3923 1.3924-1.3928-2.4360 2.4375-2.4602-2.4630 2.4631-2.4634-2.4636 2.4642-2.4650-2.4654 2.4662-2.4665-2.4668 2.4669-2.4672-2.4674 2.4676-2.4816-2.4851 2.4856-2.4858-2.4916 2.4973-2.4983 Nickellegierung / Nickel alloy > 900 N/mm ²	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 29	vc 29	vc 29	vc 28	vc 30	vc 30	vc 35	vc 38
		n min ⁻¹	n 4.600	n 3.100	n 2.300	n 1.800	n 1.600	n 1.200	n 1.100	n 1.000
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,03	fz 0,015	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,05
		Vf mm/min.	vf 184	vf 310	vf 276	vf 108	vf 128	vf 144	vf 176	vf 200
	2.4633 Nickellegierung / Nickel alloy > 900 N/mm ²	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 20	vc 20	vc 20	vc 20	vc 21	vc 20	vc 24	vc 26
		n min ⁻¹	n 3.200	n 2.150	n 1.600	n 1.300	n 1.100	n 800	n 750	n 700
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,03	fz 0,015	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,05
		Vf mm/min.	vf 128	vf 215	vf 192	vf 78	vf 88	vf 96	vf 120	vf 140
	2.4670-2.4672 2.4674 Nickellegierung / Nickel alloy > 900 N/mm ²	ae mm	ae 1	ae 1,5	ae 2	ae 2,5	ae 3	ae 4	ae 5	ae 6
		ap mm	ap 0,25	ap 0,3	ap 0,5	ap 1,25	ap 1,5	ap 2	ap 2,5	ap 3
		Vc m/min.	vc 26	vc 26	vc 26	vc 25	vc 28	vc 25	vc 30	vc 34
		n min ⁻¹	n 4.100	n 2.800	n 2.100	n 1.600	n 1.500	n 1.000	n 950	n 900
		fz mm	fz 0,01	fz 0,025	fz 0,03	fz 0,015	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,05
		Vf mm/min.	vf 164	vf 280	vf 252	vf 96	vf 120	vf 120	vf 152	vf 180

Empfohlene Richtwerte für 3D-Radiusfräser "FOURWIN"
Recommended cutting data for solid carbide 3D-ball nose end mill "FOURWIN"

TITAN

Schlichten
Finishing

30 7485

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff/Material		d1 = 2 mm	d1 = 3 mm	d1 = 4 mm	d1 = 5 mm	d1 = 6 mm	d1 = 8 mm	d1 = 10 mm	d1 = 12 mm
4.1	3.7024-3.7025 3.7034-3.7035 3.7055-3.7064 Reintitan / Pure Titanium	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 302	vc 291	vc 303	vc 317	vc 337	vc 322	vc 364	vc 407
		n min ⁻¹	n 48.100	n 30.900	n 24.100	n 20.200	n 17.900	n 12.800	n 11.600	n 10.800
		fz mm	fz 0,05	fz 0,08	fz 0,115	fz 0,07	fz 0,1	fz 0,16	fz 0,18	fz 0,2
		Vf mm/min.	vf 9.620	vf 9.888	vf 11.086	vf 5.656	vf 7.160	vf 8.192	vf 8.352	vf 8.640
4.2	3.7105-3.7115 3.7124-3.7184 Titan / Titanium < 900 N/mm ²	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 121	vc 117	vc 121	vc 127	vc 136	vc 128	vc 148	vc 162
		n min ⁻¹	n 19.200	n 12.400	n 9.600	n 8.100	n 7.200	n 5.100	n 4.700	n 4.300
		fz mm	fz 0,045	fz 0,08	fz 0,1	fz 0,055	fz 0,07	fz 0,12	fz 0,15	fz 0,19
		Vf mm/min.	vf 3.456	vf 3.968	vf 3.840	vf 1.782	vf 2.016	vf 2.448	vf 2.820	vf 3.268
4.3	3.7154-3.7164 3.7124 Titan / Titanium > 900 N/mm ²	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 94	vc 91	vc 94	vc 99	vc 106	vc 101	vc 113	vc 128
		n min ⁻¹	n 15.000	n 9.600	n 7.500	n 6.300	n 5.600	n 4.000	n 3.600	n 3.400
		fz mm	fz 0,045	fz 0,08	fz 0,1	fz 0,055	fz 0,07	fz 0,12	fz 0,15	fz 0,19
		Vf mm/min.	vf 2.700	vf 3.072	vf 3.000	vf 1.386	vf 1.568	vf 1.920	vf 2.160	vf 2.584
5.1	1.3911-1.3926 1.3927 Nickel 100%	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 415	vc 401	vc 415	vc 435	vc 464	vc 440	vc 503	vc 566
		n min ⁻¹	n 66.000	n 42.500	n 33.000	n 27.700	n 2.4600	n 17.500	n 16.000	n 15.000
		fz mm	fz 0,05	fz 0,08	fz 0,115	fz 0,07	fz 0,1	fz 0,16	fz 0,18	fz 0,2
		Vf mm/min.	vf 13.200	vf 13.600	vf 15.180	vf 7.756	vf 9.840	vf 11.200	vf 11.520	vf 12.000
5.2	1.3912-1.3981 Nickellegierung / Nickel alloy < 900 N/mm ²	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 91	vc 88	vc 91	vc 96	vc 102	vc 98	vc 110	vc 124
		n min ⁻¹	n 14.500	n 9.300	n 7.200	n 6.100	n 5.400	n 3.900	n 3.500	n 3.300
		fz mm	fz 0,045	fz 0,08	fz 0,1	fz 0,055	fz 0,07	fz 0,12	fz 0,15	fz 0,19
		Vf mm/min.	vf 2.610	vf 2.976	vf 2.880	vf 1.342	vf 1.512	vf 1.872	vf 2.100	vf 2.508
5.3	1.3913-1.3915-1.3916 1.3917-1.3918-1.3920 1.3921-1.3922-1.3923 1.3924-1.3928-2.4630 2.4375-2.4602-2.4630 2.4631-2.4634-2.4636 2.4642-2.4650-2.4654 2.4662-2.4665-2.4668 2.4669-2.4672-2.4674 2.4676-2.4816-2.4851 2.4856-2.4858-2.4916 2.4973-2.4983 Nickellegierung / Nickel alloy > 900 N/mm ²	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 53	vc 51	vc 53	vc 55	vc 59	vc 58	vc 63	vc 72
		n min ⁻¹	n 8.400	n 5.400	n 4.200	n 3.500	n 3.100	n 2.300	n 2.000	n 1.900
		fz mm	fz 0,045	fz 0,08	fz 0,1	fz 0,055	fz 0,07	fz 0,12	fz 0,15	fz 0,19
		Vf mm/min.	vf 1.512	vf 1.728	vf 1.680	vf 770	vf 868	vf 1.104	vf 1.200	vf 1.444
	2.4633 Nickellegierung / Nickel alloy > 900 N/mm ²	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 37	vc 36	vc 38	vc 39	vc 42	vc 40	vc 44	vc 49
		n min ⁻¹	n 5.900	n 3.800	n 3.000	n 2.500	n 2.200	n 1.600	n 1.400	n 1.300
		fz mm	fz 0,045	fz 0,08	fz 0,1	fz 0,055	fz 0,07	fz 0,12	fz 0,15	fz 0,19
		Vf mm/min.	vf 1.062	vf 1.216	vf 1.200	vf 550	vf 616	vf 768	vf 840	vf 988
	2.4670-2.4672 2.4674 Nickellegierung / Nickel alloy > 900 N/mm ²	ae mm	ae 0,2	ae 0,3	ae 0,4	ae 0,5	ae 0,6	ae 0,8	ae 1	ae 1,2
		ap mm	ap 0,05	ap 0,075	ap 0,1	ap 0,125	ap 0,15	ap 0,2	ap 0,25	ap 0,3
		Vc m/min.	vc 48	vc 46	vc 48	vc 50	vc 53	vc 50	vc 57	vc 64
		n min ⁻¹	n 7.600	n 4.800	n 3.800	n 3.200	n 2.800	n 2.000	n 1.800	n 1.700
		fz mm	fz 0,045	fz 0,08	fz 0,1	fz 0,055	fz 0,07	fz 0,12	fz 0,15	fz 0,19
		Vf mm/min.	vf 1.368	vf 1.568	vf 1.520	vf 704	vf 784	vf 960	vf 1.080	vf 1.292

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index



30 7487

Schruppen
Roughing

INOX

Empfohlene Richtwerte für VHM-3D-Radiusfräser "FOURWIN"

Recommended cutting data for solid carbide 3D-ball nose end mill "FOURWIN"

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff/Material		d1 = 2 mm	d1 = 3 mm	d1 = 4 mm	d1 = 5 mm	d1 = 6 mm	d1 = 8 mm	d1 = 10 mm	d1 = 12 mm
2.1	1.4104 Rostfreier Stahl, geschwefelt / Stainless steel	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 82 n 13.100 fz 0,01 vf 524	ae 1,5 ap 0,3 vc 82 n 8.700 fz 0,025 vf 870	ae 2 ap 0,5 vc 83 n 6.600 fz 0,03 vf 792	ae 2,5 ap 1,25 vc 82 n 5.200 fz 0,015 vf 312	ae 3 ap 1,5 vc 87 n 4.600 fz 0,015 vf 276	ae 4 ap 2 vc 83 n 3.300 fz 0,02 vf 264	ae 5 ap 2,5 vc 94 n 3.000 fz 0,04 vf 480	ae 6 ap 3 vc 106 n 2.800 fz 0,05 vf 560
	1.4305 Rostfreier Stahl, geschwefelt / Stainless steel	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 99 n 15.800 fz 0,01 vf 632	ae 1,5 ap 0,3 vc 99 n 10.500 fz 0,025 vf 1050	ae 2 ap 0,5 vc 99 n 7.900 fz 0,03 vf 948	ae 2,5 ap 1,25 vc 97 n 6.200 fz 0,015 vf 372	ae 3 ap 1,5 vc 104 n 5.500 fz 0,02 vf 440	ae 4 ap 2 vc 98 n 3.900 fz 0,025 vf 312	ae 5 ap 2,5 vc 113 n 3.600 fz 0,04 vf 576	ae 6 ap 3 vc 124 n 3.300 fz 0,05 vf 660
2.2	1.4110-1.4112-1.4192 1.4319-1.4404-1.4406 1.4408-1.4429-1.4435 1.4436-1.4438-1.4439 1.4441-1.4452-1.4528 1.4541-1.4542-1.4545 1.4546-1.4550-1.4552 1.4568-1.4718-1.4724 1.4731-1.4742-1.4760 1.4762-1.4828-1.4871 1.4873-1.4912-1.4961 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 66 n 10.500 fz 0,01 vf 420	ae 1,5 ap 0,3 vc 66 n 7.000 fz 0,025 vf 700	ae 2 ap 0,5 vc 67 n 5.300 fz 0,03 vf 636	ae 2,5 ap 1,25 vc 64 n 4.100 fz 0,015 vf 246	ae 3 ap 1,5 vc 70 n 3.700 fz 0,015 vf 222	ae 4 ap 2 vc 65 n 2.600 fz 0,02 vf 208	ae 5 ap 2,5 vc 75 n 2.400 fz 0,04 vf 384	ae 6 ap 3 vc 83 n 2.200 fz 0,05 vf 440
	1.4301-1.4306 1.4308-1.4310 1.4311-1.4312 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 79 n 12.600 fz 0,01 vf 504	ae 1,5 ap 0,3 vc 79 n 8.400 fz 0,025 vf 840	ae 2 ap 0,5 vc 79 n 6.300 fz 0,03 vf 756	ae 2,5 ap 1,25 vc 79 n 5.000 fz 0,015 vf 300	ae 3 ap 1,5 vc 83 n 4.400 fz 0,015 vf 264	ae 4 ap 2 vc 80 n 3.200 fz 0,02 vf 256	ae 5 ap 2,5 vc 91 n 2.900 fz 0,04 vf 464	ae 6 ap 3 vc 102 n 2.700 fz 0,05 vf 540
	1.4303 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 73 n 11.600 fz 0,01 vf 464	ae 1,5 ap 0,3 vc 73 n 7.800 fz 0,025 vf 780	ae 2 ap 0,5 vc 73 n 5.800 fz 0,03 vf 696	ae 2,5 ap 1,25 vc 72 n 4.600 fz 0,015 vf 276	ae 3 ap 1,5 vc 75 n 4.000 fz 0,015 vf 240	ae 4 ap 2 vc 73 n 2.900 fz 0,02 vf 232	ae 5 ap 2,5 vc 82 n 2.600 fz 0,04 vf 416	ae 6 ap 3 vc 91 n 2.400 fz 0,05 vf 480
	1.4571-1.4580 1.4581-1.4583 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 60 n 6.500 fz 0,01 vf 380	ae 1,5 ap 0,3 vc 60 n 6.400 fz 0,025 vf 640	ae 2 ap 0,5 vc 60 n 4.800 fz 0,03 vf 576	ae 2,5 ap 1,25 vc 58 n 3.700 fz 0,015 vf 222	ae 3 ap 1,5 vc 62 n 3.300 fz 0,015 vf 198	ae 4 ap 2 vc 60 n 2.400 fz 0,02 vf 192	ae 5 ap 2,5 vc 69 n 2.200 fz 0,04 vf 352	ae 6 ap 3 vc 75 n 2.000 fz 0,05 vf 400
	1.4833-1.4841 1.4842-1.4845 1.4864-1.4941 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 50 n 10.600 fz 0,01 vf 424	ae 1,5 ap 0,3 vc 50 n 5.750 fz 0,025 vf 575	ae 2 ap 0,5 vc 50 n 4.000 fz 0,015 vf 240	ae 2,5 ap 1,25 vc 52 n 3.300 fz 0,015 vf 198	ae 3 ap 1,5 vc 57 n 3.000 fz 0,015 vf 180	ae 4 ap 2 vc 78 n 3.100 fz 0,03 vf 372	ae 5 ap 2,5 vc 60 n 1.900 fz 0,04 vf 304	ae 6 ap 3 vc 68 n 1.800 fz 0,05 vf 360
	1.4000-1.4001 1.4002-1.4005 1.4006-1.4008 1.4016-1.4021 1.4028-1.4031 1.4034-1.4125 1.4313-1.4460 1.4462-1.4510 1.4511-1.4512 1.4521 Rostfrei-austenitisch, ferritisch, martensitisch / Stainless steel- austenitic, ferritic, martensitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 54 n 8.600 fz 0,01 vf 344	ae 1,5 ap 0,3 vc 54 n fz 0,025 vf	ae 2 ap 0,5 vc 54 n 4.300 fz 0,025 vf 430	ae 2,5 ap 1,25 vc 53 n 3.400 fz 0,015 vf 204	ae 3 ap 1,5 vc 57 n 3.000 fz 0,015 vf 180	ae 4 ap 2 vc 55 n 2.200 fz 0,02 vf 176	ae 5 ap 2,5 vc 63 n 2.000 fz 0,04 vf 320	ae 6 ap 3 vc 68 n 1.800 fz 0,05 vf 360
2.3	1.4558-1.4563 1.4854-1.4958 1.4977-1.4980 1.4563-1.4876 1.4958-1.4980 Chrom-Nickel- Legierung, hochfest > 1250 N/mm ² / Chrome-Nickel high strength alloy > 1250 N/mm ²	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 1 ap 0,25 vc 36 n 5.700 fz 0,01 vf 228	ae 1,5 ap 0,3 vc 36 n 3.800 fz 0,02 vf 304	ae 2 ap 0,5 vc 36 n 2.900 fz 0,025 vf 290	ae 2,5 ap 1,25 vc 36 n 2.300 fz 0,015 vf 138	ae 3 ap 1,5 vc 38 n 2.000 fz 0,015 vf 120	ae 4 ap 2 vc 35 n 1.400 fz 0,02 vf 112	ae 5 ap 2,5 vc 41 n 1.300 fz 0,03 vf 156	ae 6 ap 3 vc 45 n 1.200 fz 0,05 vf 240

Empfohlene Richtwerte für VHM-3D-Radiusfräser "FOURWIN"

Recommended cutting data for solid carbide 3D-ball nose end mill "FOURWIN"

INOX

Schlichten
Finishing

30 7487

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff/Material		d1 = 2 mm	d1 = 3 mm	d1 = 4 mm	d1 = 5 mm	d1 = 6 mm	d1 = 8 mm	d1 = 10 mm	d1 = 12 mm
2.1	1.4104 Rostfreier Stahl, geschwefelt / Stainless steel	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 138 n 22.000 fz 0,045 vf 3.960	ae 0,3 ap 0,075 vc 134 n 14.200 fz 0,08 vf 4.544	ae 0,4 ap 0,1 vc 138 n 11.000 fz 0,1 vf 4.400	ae 0,5 ap 0,125 vc 145 n 9.200 fz 0,055 vf 2.024	ae 0,6 ap 0,15 vc 145 n 8.200 fz 0,07 vf 2.296	ae 0,8 ap 0,2 vc 148 n 5.900 fz 0,12 vf 2.832	ae 1 ap 0,25 vc 167 n 5.300 fz 0,15 vf 3.180	ae 1,2 ap 0,3 vc 188 n 5.000 fz 0,19 vf 3.800
	1.4305 Rostfreier Stahl, geschwefelt / Stainless steel	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 166 n 26.400 fz 0,045 vf 4.752	ae 0,3 ap 0,075 vc 160 n 17.000 fz 0,08 vf 5.440	ae 0,4 ap 0,1 vc 166 n 13.200 fz 0,1 vf 5.280	ae 0,5 ap 0,125 vc 174 n 11.100 fz 0,055 vf 2.442	ae 0,6 ap 0,15 vc 185 n 9.800 fz 0,07 vf 2.744	ae 0,8 ap 0,2 vc 176 n 7.000 fz 0,12 vf 3.360	ae 1 ap 0,25 vc 201 n 6.400 fz 0,15 vf 3.840	ae 1,2 ap 0,3 vc 222 n 5.900 fz 0,19 vf 4.484
2.2	1.4110-1.4112-1.4192 1.4319-1.4404-1.4406 1.4408-1.4429-1.4435 1.4436-1.4438-1.4439 1.4441-1.4452-1.4528 1.4541-1.4542-1.4545 1.4546-1.4550-1.4552 1.4568-1.4718-1.4724 1.4731-1.4742-1.4760 1.4762-1.4828-1.4871 1.4873-1.4912-1.4961 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 111 n 17.600 fz 0,045 vf 3.168	ae 0,3 ap 0,075 vc 107 n 11.300 fz 0,08 vf 3.616	ae 0,4 ap 0,1 vc 111 n 8.800 fz 0,1 vf 3.520	ae 0,5 ap 0,125 vc 116 n 7.400 fz 0,055 vf 1.628	ae 0,6 ap 0,15 vc 124 n 6.600 fz 0,07 vf 1.848	ae 0,8 ap 0,2 vc 118 n 4.700 fz 0,12 vf 2.256	ae 1 ap 0,25 vc 135 n 4.300 fz 0,15 vf 2.580	ae 1,2 ap 0,3 vc 151 n 4.000 fz 0,19 vf 3.040
	1.4301-1.4306 1.4308-1.4310 1.4311-1.4312 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 133 n 21.100 fz 0,045 vf 3.798	ae 0,3 ap 0,075 vc 128 n 13.600 fz 0,08 vf 4.352	ae 0,4 ap 0,1 vc 133 n 10.600 fz 0,1 vf 4.240	ae 0,5 ap 0,125 vc 140 n 8.900 fz 0,055 vf 1.958	ae 0,6 ap 0,15 vc 149 n 7.900 fz 0,07 vf 2.212	ae 0,8 ap 0,2 vc 141 n 5.600 fz 0,12 vf 2.688	ae 1 ap 0,25 vc 160 n 5.100 fz 0,15 vf 3.060	ae 1,2 ap 0,3 vc 181 n 4.800 fz 0,19 vf 3.648
	1.4303 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 122 n 19.400 fz 0,045 vf 3.492	ae 0,3 ap 0,075 vc 118 n 12.500 fz 0,08 vf 4.000	ae 0,4 ap 0,1 vc 122 n 9.700 fz 0,1 vf 3.880	ae 0,5 ap 0,125 vc 127 n 8.100 fz 0,055 vf 1.782	ae 0,6 ap 0,15 vc 136 n 7.200 fz 0,07 vf 2.016	ae 0,8 ap 0,2 vc 131 n 5.200 fz 0,12 vf 2.496	ae 1 ap 0,25 vc 148 n 4.700 fz 0,15 vf 2.820	ae 1,2 ap 0,3 vc 166 n 4.400 fz 0,19 vf 3.344
	1.4571-1.4580 1.4581-1.4583 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 100 n 15.900 fz 0,045 vf 2.862	ae 0,3 ap 0,075 vc 96 n 10.200 fz 0,08 vf 3.264	ae 0,4 ap 0,1 vc 101 n 8.000 fz 0,1 vf 3.200	ae 0,5 ap 0,125 vc 105 n 6.700 fz 0,055 vf 1.474	ae 0,6 ap 0,15 vc 111 n 5.900 fz 0,07 vf 1.652	ae 0,8 ap 0,2 vc 106 n 4.200 fz 0,12 vf 2.016	ae 1 ap 0,25 vc 119 n 3.800 fz 0,15 vf 2.280	ae 1,2 ap 0,3 vc 136 n 3.600 fz 0,19 vf 2.736
	1.4833-1.4841 1.4842-1.4845 1.4864-1.4941 Rostfrei-austenitisch / Stainless steel- austenitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 89 n 14.100 fz 0,045 vf 2.538	ae 0,3 ap 0,075 vc 86 n 9.100 fz 0,08 vf 2.912	ae 0,4 ap 0,1 vc 89 n 7.100 fz 0,1 vf 2.840	ae 0,5 ap 0,125 vc 93 n 5.900 fz 0,055 vf 1.298	ae 0,6 ap 0,15 vc 100 n 5.300 fz 0,07 vf 1.484	ae 0,8 ap 0,2 vc 96 n 3.800 fz 0,12 vf 1.824	ae 1 ap 0,25 vc 107 n 3.400 fz 0,15 vf 2.040	ae 1,2 ap 0,3 vc 121 n 3.200 fz 0,19 vf 2.432
	1.4000-1.4001 1.4002-1.4005 1.4006-1.4008 1.4016-1.4021 1.4028-1.4031 1.4034-1.4125 1.4313-1.4460 1.4462-1.4510 1.4511-1.4512 1.4521 Rostfrei-austenitisch, ferritisch, martensitisch / Stainless steel- austenitic, ferritic, martensitic	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 91 n 14.400 fz 0,045 vf 2.592	ae 0,3 ap 0,075 vc 87 n 9.200 fz 0,08 vf 2.944	ae 0,4 ap 0,1 vc 91 n 7.200 fz 0,1 vf 2.880	ae 0,5 ap 0,125 vc 94 n 6.000 fz 0,055 vf 1.320	ae 0,6 ap 0,15 vc 102 n 5.400 fz 0,07 vf 1.512	ae 0,8 ap 0,2 vc 97 n 3.850 fz 0,12 vf 1.848	ae 1 ap 0,25 vc 110 n 3.500 fz 0,15 vf 2.100	ae 1,2 ap 0,3 vc 121 n 3.200 fz 0,19 vf 2.432
2.3	1.4558-1.4563 1.4854-1.4958 1.4977-1.4980 1.4563-1.4876 1.4958-1.4980 Chrom-Nickel- Legierung, hochfest > 1250 N/mm ² / Chrome-Nickel high strength alloy > 1250 N/mm ²	ae mm ap mm Vc m/min. n min ⁻¹ fz mm Vf mm/min.	ae 0,2 ap 0,05 vc 60 n 9.500 fz 0,045 vf 1.710	ae 0,3 ap 0,075 vc 58 n 6.100 fz 0,08 vf 1.952	ae 0,4 ap 0,1 vc 60 n 4.800 fz 0,1 vf 1.920	ae 0,5 ap 0,125 vc 63 n 4.000 fz 0,055 vf 880	ae 0,6 ap 0,15 vc 66 n 3.500 fz 0,07 vf 980	ae 0,8 ap 0,2 vc 63 n 2.500 fz 0,12 vf 1.200	ae 1 ap 0,25 vc 72 n 2.300 fz 0,15 vf 1.380	ae 1,2 ap 0,3 vc 83 n 2.200 fz 0,19 vf 1.672

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

30 7431 Nutfräsen
30 7432 Slot milling
Empfohlene Richtwerte zu Vollhartmetallfräsern für exotisches Material
Recommended cutting data for solid carbide mills for exotic materials

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
3.1	X36CrMo17 1.2316 < 1.000 N/mm ²	Vc m/min.	70	70	70	75	75	75	80	80	80
		fz mm	0,01	0,01	0,01	0,015	0,02	0,025	0,035	0,05	0,06
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	3	5	9	12	15	18	24	30	30
3.2	S6-5-2 1.3343 < 1.400 N/mm ²	Vc m/min.	90	90	90	90	92	95	100	100	100
		fz mm	0,01	0,01	0,02	0,025	0,03	0,045	0,07	0,09	0,1
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	3	5	5	6	8	9	12	15	15
4.1	X6Cr13 1.4000 < 700 N/mm ²	Vc m/min.	50	50	50	53	55	55	55	55	55
		fz mm	0,015	0,015	0,015	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	2	3	5	6	8	9	24	30	30
4.1	X38Cr13 1.4031 < 700 N/mm ²	Vc m/min.	50	50	50	53	55	55	55	55	55
		fz mm	0,01	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	3	5	5	6	8	9	24	30	30

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
4.2	X2CrNiMo17.13.2 1.4404 < 1.100 N/mm ²	Vc m/min.	60	60	55	60	60	60	60	60	70
		fz mm	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	2	5	4	4	8	9	12	30	30
5.3	Monel 400 2.4360 Inconel 718 2.4668	Vc m/min.	25	25	25	26	28	28	29	29	30
		fz mm	0,02	0,02	0,01	0,015	0,02	0,025	0,04	0,045	0,05
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	2	5	9	12	15	18	24	30	30
6.1	Ti 3.7024 < 800 N/mm ²	Vc m/min.	120	115	100	100	110	120	120	115	120
		fz mm	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	2	5	5	6	8	9	24	30	30
6.2	TiAl6V4 9.7164 < 1.200 N/mm ²	Vc m/min.	40	40	40	40	45	45	45	45	45
		fz mm	0,02	0,01	0,01	0,015	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
		ae mm	4	5	6	8	10	12	16	20	25
		ap mm	2	5	9	10	10	12	16	20	30

30 7431 Umfangfräsen
30 7432 Side milling

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
3.1	X36CrMo17 1.2316 < 1.000 N/mm ²	Vc m/min.	100	110	130	130	130	130	140	140	140
		fz mm	0,03	0,03	0,03	0,06	0,07	0,08	0,1	0,11	0,11
		ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40
3.2	S6-5-2 1.3343 < 1.400 N/mm ²	Vc m/min.	120	140	150	150	155	155	165	175	175
		fz mm	0,04	0,04	0,04	0,08	0,1	0,11	0,13	0,14	0,16
		ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40
4.1	X6Cr13 1.4000 < 700 N/mm ²	Vc m/min.	80	85	90	90	90	90	100	100	100
		fz mm	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,1	0,11	0,12
		ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40
4.1	X38Cr13 1.4031 < 700 N/mm ²	Vc m/min.	80	85	95	95	95	95	100	100	100
		fz mm	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,1	0,11	0,12
		ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25
4.2	X2CrNiMo17.13.2 1.4404 < 1.100 N/mm ²	Vc m/min.	95	90	95	95	95	95	100	100	100
		fz mm	0,045	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,1	0,11	0,12
		ae mm	0,2	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40
5.3	Monel 400 2.4360 Inconel 718 2.4668	Vc m/min.	50	50	50	55	55	55	60	60	60
		fz mm	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,1	0,11	0,12
		ae mm	0,04	0,05	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40
6.1	Ti 3.7024 < 800 N/mm ²	Vc m/min.	100	100	120	130	130	130	140	140	145
		fz mm	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,1	0,11	0,12
		ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40
6.2	TiAl6V4 9.7164 < 1.200 N/mm ²	Vc m/min.	90	100	100	100	105	105	110	110	115
		fz mm	0,04	0,04	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12
		ae mm	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
		ap mm	8	10	12	16	20	24	32	40	40

TESTERGEBNISSE**HPC-Fräsen/Milling**10,0 Ø × **13** = 25 / Z=4 · Art. 30.7431Material: 1.4305 – X8CrNiS18-9 – 750 N/mm²
Nutenfräsen/Slot milling
Vc = 120 m/min.
fz = 0,05 mm
U/min. = 3800 min⁻¹
ae = 10 mm
ap = 10 mm
HPC-Fräsen/Milling10,0 Ø × **13** = 25 / Z=4 · Art. 30.7431Material: 1.4305 X8CrNiS18-9 – 750 N/mm²
Umfangfräsen/Circumference milling
Vc = 120 m/min.
fz = 0,05 mm
ae = 5,0 mm
ap = 15,0 mm
HPC-Fräsen/Milling10,0 Ø × **13** = 25 / Z=4 · Art. 30.7421Material: 1.4571 – <700 N/mm²
Umfangfräsen/Circumference milling
Vc = 100 m/min.
fz = 0,04 mm
ae = 1,0 mm
ap = 15,0 mm

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

Schruppen
roughing

30 6560

Werkstoff Material	HSK 40 – HSK 32 – SK 40							
Graphit / Graphite	Schruppen roughing ▼	Vc m/min	n min ⁻¹	ap mm	ae mm	fz mm	Vf mm/min.	Q cm ³ / min. ¹
	d1 x l3							
	6,0 x 30	480 - 600	25.500 - 32.000	≈ 6	≈ 4,0	0,09	≈ 11.000	≈ 28,0
	6,0 x 60	400 - 500	21.000 - 26.000		≈ 2,5	0,06	≈ 6.500	≈ 9,0
	8,0 x 30	480 - 600	19.000 - 24.000		≈ 6,0	0,12	≈ 11.000	≈ 55,0
	8,0 x 60	400 - 500	16.000 - 20.000	≈ 8	≈ 3,5	0,80	≈ 6.500	≈ 20,0
	8,0 x 100	300 - 400	12.000 - 18.000		≈ 2,0	0,60	≈ 4.300	≈ 7,0
	10,0 x 30	480 - 600	15.000 - 19.000		≈ 8,0	0,15	≈ 11.500	≈ 91,0
	10,0 x 60	450 - 550	14.000 - 17.000	≈ 10	≈ 7,5	0,12	≈ 8.000	≈ 66,0
	10,0 x 100	400 - 500	13.000 - 16.000		≈ 5,0	0,10	≈ 6.800	≈ 32,0
	12,0 x 45	450 - 550	12.000 - 14.000	≈ 12	≈ 10,0	0,18	≈ 10.000	≈ 120,0
	12,0 x 60	400 - 500	10.500 - 13.000		≈ 6,0	0,14	≈ 7.500	≈ 54,0

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

Schlichten
finishing
▼▼▼

30 6560

Werkstoff Material	HSK 40 – HSK 32 – SK 40							
Graphit / Graphite	Schlichten finishing ▼▼▼	Vc m/min	n min ⁻¹	ap mm	ae mm	fz mm	Vf mm/min.	
	d1 x l3							
	6,0 x 30	560 - 700	29.000 - 37.000		0,3 - 0,9	0,09	≈ 13.000	
	6,0 x 60	470 - 600	25.000 - 31.000	≈ 6	0,3 - 0,9	0,09	≈ 11.000	
	8,0 x 30	560 - 700	22.000 - 28.000		0,4 ≈ 1,2	0,12	≈ 13.000	
	8,0 x 60	470 - 600	19.000 - 23.500	≈ 8	0,4 ≈ 1,2	0,12	≈ 11.000	
	8,0 x 100	400 - 500	15.500 - 19.500		0,4 ≈ 1,2	0,12	≈ 9.500	
	10,0 x 30	560 - 700	18.000 - 22.000		0,4 ≈ 1,5	0,15	≈ 13.000	
	10,0 x 60	500 - 600	15.700 - 19.000	≈ 10	0,4 ≈ 1,5	0,15	≈ 11.500	
	10,0 x 100	480 - 600	15.000 - 19.000		0,4 ≈ 1,5	0,15	≈ 11.000	
	12,0 x 45	500 - 600	13.000 - 15.500	≈ 12	0,4 ≈ 1,8	0,18	≈ 11.000	
	12,0 x 60	480 - 550	12.500 - 14.300		0,4 ≈ 1,8	0,18	≈ 10.000	

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

Schruppen
roughing
▼

30 6560

Werkstoff Material	HSK 63 – HSK 50 – SK 40							
Graphit / Graphite	Schruppen roughing ▼	Vc m/min	n min ⁻¹	ap mm	ae mm	fz mm	Vf mm/min.	Q cm ³ / min. ¹
	d1 x l3							
	6,0 x 30	150 - 190	8.000 - 10.000	≈ 3,0	≈ 4,0	0,09	≈ 3.500	≈ 42,0
	6,0 x 60	130 - 160	6.500 - 8.500	≈ 1,6	≈ 2,5	0,06	≈ 2.100	≈ 9,0
	8,0 x 30	150 - 190	6.000 - 7.500	≈ 4,0	≈ 6,0	0,12	≈ 3.600	≈ 87,0
	8,0 x 60	130 - 160	5.000 - 6.500	≈ 2,2	≈ 3,5	0,08	≈ 2.100	≈ 18,0
	8,0 x 100	110 - 130	4.100 - 5.100	≈ 1,5	≈ 2,5	0,05	≈ 1.020	≈ 6,0
	10,0 x 30	150 - 190	4.800 - 6.000	≈ 5,0	≈ 8,0	0,15	≈ 3.600	≈ 144,0
	10,0 x 60	130 - 170	4.400 - 5.500	≈ 4,0	≈ 6,0	0,12	≈ 2.800	≈ 70,0
	10,0 x 100	120 - 160	4.100 - 5.100	≈ 3,0	≈ 4,5	0,10	≈ 2.100	≈ 30,0
	12,0 x 45	140 - 180	3.600 - 4.700	≈ 6,0	≈ 9,0	0,20	≈ 3.800	≈ 152,0
	12,0 x 60	110 - 130	2.800 - 3.400	≈ 4,0	≈ 6,0	0,15	≈ 2.000	≈ 82,0

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Fräswerkzeuge / HSC-Bearbeitung
Recommended cutting data for DIAMOND coated solid carbide end mills HSC

Schlichten
finishing
▼▼▼

30 6560

Werkstoff Material	HSK 63 – HSK 50 – SK 40							
Graphit / Graphite	Schlichten finishing ▼▼▼	Vc m/min ¹	n min ⁻¹	ap mm	ae mm	fz mm	Vf mm/min.	
	Schlichten Finishing d1 x l3							
	6,0 x 30	150 - 190	8.000 - 10.000	≈ 3,0	0,3 - 0,9	0,08	≈ 4.000	
	6,0 x 60	130 - 160	6.800 - 8.500	≈ 1,6	0,3 - 0,9	0,08	≈ 2.700	
	8,0 x 30	150 - 190	6.000 - 7.500	≈ 4,0	0,4 - 1,2	0,12	≈ 3.600	
	8,0 x 60	130 - 160	5.000 - 6.500	≈ 2,2	0,4 - 1,2	0,12	≈ 3.100	
	8,0 x 100	110 - 130	4.100 - 5.100	≈ 1,5	0,4 - 1,2	0,12	≈ 2.400	
	10,0 x 30	150 - 190	4.800 - 6.000	≈ 5,0	≈ 0,5 - 1,5	0,15	≈ 3.600	
	10,0 x 60	130 - 170	4.400 - 5.500	≈ 4,0	≈ 0,5 - 1,5	0,15	≈ 3.300	
	10,0 x 100	120 - 160	4.100 - 5.100	≈ 3,0	≈ 0,5 - 1,5	0,15	≈ 3.000	
	12,0 x 45	140 - 180	3.600 - 4.700	≈ 6,0	≈ 0,6 - 1,8	0,18	≈ 3.400	
	12,0 x 60	110 - 130	2.800 - 3.400	≈ 4,0	≈ 0,6 - 1,8	0,18	≈ 2.400	

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

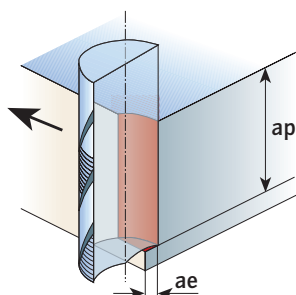
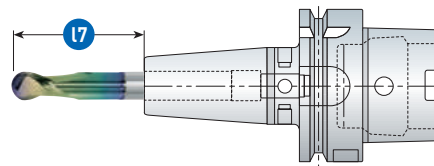


Index

Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 1 mm				Ø = 2 mm			Ø = 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
S	Titan – Titanlegierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	50	15.920	470	0,015	7.960	440	0,028	5.310	450	0,040
N	Aluminium Langspanend Aluminum long chipping	9.1	500	40.000	1.760	0,022	40.000	3.040	0,038	40.000	4.640	0,058
	Aluminium Kurzspanend Aluminum short chipping	9.2	480	40.000	1.920	0,024	40.000	3.200	0,040	40.000	4.960	0,062
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	440	40.000	2.080	0,026	40.000	3.360	0,042	40.000	5.280	0,066
	Kupfer Copper	10.1-10.3	450	40.000	1.760	0,022	40.000	3.040	0,038	40.000	4.640	0,058
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	350	40.000	2.000	0,025	40.000	3.520	0,044	37.160	4.460	0,060
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1-11.5	300	40.000	1.760	0,022	40.000	3.040	0,038	31.850	3.310	0,052
	Duroplaste Duroplastics	11.2	250	40.000	1.760	0,022	39.800	3.025	0,038	26.540	2.760	0,052
C	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	200	40.000	1.760	0,022	31.850	2.420	0,038	21.230	2.210	0,052
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	180	40.000	1.760	0,022	28.670	2.180	0,038	19.110	1.990	0,052
	Graphit-Fein (Korngröße 2-4 µ) Graphite-fine (grain size 2-4 µ)	14.1	400	40.000	1.760	0,022	40.000	3.440	0,043	40.000	4.550	0,057
	Graphit-Mittel (Korngröße 5-8 µ) Graphite-middle (grain size 5-8 µ)	14.2	450	40.000	1.760	0,022	40.000	3.440	0,043	40.000	4.550	0,057
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	500	40.000	1.760	0,022	40.000	3.440	0,043	40.000	4.550	0,057

17 Länge außerhalb des Spannfutter Overhang length	Vc – %	ap – %	Vf – %
> 3 × Ø	90	90	90
> 5 × Ø	80	80	80
> 7 × Ø	70	75	75
> 10 × Ø	65	50	70
> 15 × Ø	50	40	60
> 20 × Ø	45	35	55



S	$ap = 0,03 \times \varnothing / ae = 0,18 \times \varnothing$
N	$ap = 0,1 \times \varnothing / ae = 0,3 \times \varnothing$
C	$ap = 0,25 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$

Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
4.000	400	0,050	3.180	380	0,060	2.650	380	0,072	1.990	370	0,092	1.590	360	0,114	1.330	350	0,130
39.800	4.860	0,061	31.850	5.100	0,080	26.540	5.040	0,095	19.900	4.980	0,125	15.930	4.460	0,140	13.300	4.240	0,160
38.220	5.050	0,066	30.570	5.200	0,085	25.480	5.100	0,100	19.110	4.970	0,130	15.300	4.580	0,150	12.740	4.330	0,170
35.030	4.900	0,070	28.020	5.050	0,090	23.360	4.950	0,106	17.520	4.900	0,140	14.010	4.480	0,160	11.680	4.200	0,180
35.830	4.590	0,064	28.660	4.590	0,080	23.880	4.590	0,096	17.920	4.480	0,125	14.330	4.010	0,140	11.940	3.820	0,160
27.870	4.120	0,074	22.290	4.010	0,090	18.570	3.940	0,106	13.930	3.900	0,140	11.150	3.560	0,160	9.290	3.340	0,180
23.900	3.060	0,064	19.110	3.060	0,080	15.930	3.060	0,096	11.940	2.990	0,125	9.550	2.670	0,140	7.960	2.550	0,160
19.900	2.550	0,064	15.930	2.550	0,080	13.270	2.550	0,096	9.950	2.480	0,125	7.960	2.230	0,140	6.640	2.120	0,160
15.930	2.040	0,064	12.740	2.040	0,080	10.620	2.040	0,096	7.960	1.990	0,125	6.370	1.780	0,140	5.300	1.700	0,160
14.330	1.830	0,064	11.470	1.840	0,080	9.550	1.840	0,096	7.170	1.790	0,125	5.730	1.600	0,140	4.780	1.530	0,160
31.850	3.950	0,062	25.480	3.460	0,068	21.230	3.180	0,075	15.920	2.700	0,090	12.740	2.550	0,100	10.600	2.440	0,115
35.830	4.445	0,062	28.670	3.900	0,068	23.900	3.580	0,075	17.920	350	0,090	14.330	2.860	0,100	11.940	2.750	0,115
39.810	4.940	0,062	31.850	4.330	0,068	26.540	4.000	0,075	19.900	3.380	0,090	15.920	3.180	0,100	13.270	3.050	0,115

1



2



3



4



5



6



7



8



9

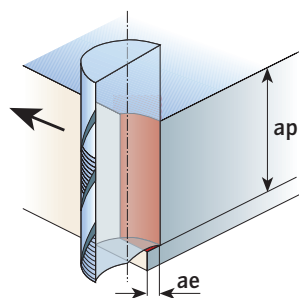


10

Index

Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 1 mm				Ø = 2 mm			Ø = 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
S	Titan – Titanlegierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	50	15.920	470	0,015	7.960	440	0,028	5.310	450	0,040
N	Aluminium Langspanend Aluminum long chipping	9.1	500	40.000	1.760	0,022	40.000	3.040	0,038	40.000	4.640	0,058
	Aluminium Kurzspanend Aluminum short chipping	9.2	480	40.000	1.920	0,024	40.000	3.200	0,040	40.000	4.960	0,062
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	440	40.000	2.080	0,026	40.000	3.360	0,042	40.000	5.280	0,066
	Kupfer Copper	10.1-10.3	450	40.000	1.760	0,022	40.000	3.040	0,038	40.000	4.640	0,058
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	350	40.000	2.000	0,025	40.000	3.520	0,044	37.160	4.460	0,060
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1-11.5	300	40.000	1.760	0,022	40.000	3.040	0,038	31.850	3.310	0,052
	Duroplaste Duroplastics	11.2	250	40.000	1.760	0,022	39.800	3.025	0,038	26.540	2.760	0,052
C	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	200	40.000	1.760	0,022	31.850	2.420	0,038	21.230	2.210	0,052
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	180	40.000	1.760	0,022	28.670	2.180	0,038	19.110	1.990	0,052
	Graphit-Fein (Korngröße 2-4 µ) Graphite-fine (grain size 2-4 µ)	14.1	400	40.000	1.760	0,022	40.000	3.440	0,043	40.000	4.550	0,057
	Graphit-Mittel (Korngröße 5-8 µ) Graphite-middle (grain size 5-8 µ)	14.2	450	40.000	1.760	0,022	40.000	3.440	0,043	40.000	4.550	0,057
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	500	40.000	1.760	0,022	40.000	3.440	0,043	40.000	4.550	0,057



S	$ap = 0,01 \times \varnothing / ae = 0,02 \times \varnothing$
N	$ap = 0,02 \times \varnothing / ae = 0,02 \times \varnothing$
C	$ap = 0,05 \times \varnothing / ae = 0,05 \times \varnothing$

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC- Bearbeitung
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills high speed cutting

30 6217

Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
4.000	400	0,050	3.180	380	0,060	2.650	380	0,072	1.990	370	0,092	1.590	360	0,114	1.330	350	0,130
39.800	4.860	0,061	31.850	5.100	0,080	26.540	5.040	0,095	19.900	4.980	0,125	15.930	4.460	0,140	13.300	4.240	0,160
38.220	5.050	0,066	30.570	5.200	0,085	25.480	5.100	0,100	19.110	4.970	0,130	15.300	4.580	0,150	12.740	4.330	0,170
35.030	4.900	0,070	28.020	5.050	0,090	23.360	4.950	0,106	17.520	4.900	0,140	14.010	4.480	0,160	11.680	4.200	0,180
35.830	4.590	0,064	28.660	4.590	0,080	23.880	4.590	0,096	17.920	4.480	0,125	14.330	4.010	0,140	11.940	3.820	0,160
27.870	4.120	0,074	22.290	4.010	0,090	18.570	3.940	0,106	13.930	3.900	0,140	11.150	3.560	0,160	9.290	3.340	0,180
23.900	3.060	0,064	19.110	3.060	0,080	15.930	3.060	0,096	11.940	2.990	0,125	9.550	2.670	0,140	7.960	2.550	0,160
19.900	2.550	0,064	15.930	2.550	0,080	13.270	2.550	0,096	9.950	2.480	0,125	7.960	2.230	0,140	6.640	2.120	0,160
15.930	2.040	0,064	12.740	2.040	0,080	10.620	2.040	0,096	7.960	1.990	0,125	6.370	1.780	0,140	5.300	1.700	0,160
14.330	1.830	0,064	11.470	1.840	0,080	9.550	1.840	0,096	7.170	1.790	0,125	5.730	1.600	0,140	4.780	1.530	0,160
31.850	3.950	0,062	25.480	3.460	0,068	21.230	3.180	0,075	15.920	2.700	0,090	12.740	2.550	0,100	10.600	2.440	0,115
35.830	4.445	0,062	28.670	3.900	0,068	23.900	3.580	0,075	17.920	350	0,090	14.330	2.860	0,100	11.940	2.750	0,115
39.810	4.940	0,062	31.850	4.330	0,068	26.540	4.000	0,075	19.900	3.380	0,090	15.920	3.180	0,100	13.270	3.050	0,115

1



2



3



4



5



6



7



8

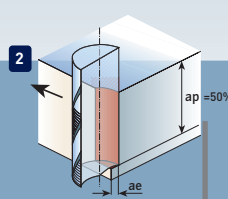
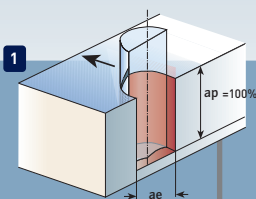


9



10

Index

**Werkstoff
Material**
**Graphit /
Graphite**
**Schruppen
Roughing
d1 x l2**
Z
**Vc
m/min.**

**n
min⁻¹**
**Vf
mm/min.**
**fz
mm**

3,0 x 10	3	400	0,5 x D	1,0 x D	42.000	9.000	0,07
3,0 x 20	3	350	0,25 x D	0,5 x D	37.000	7.800	0,07
3,0 x 30	3	300	0,15 x D	0,25 x D	32.000	6.700	0,07
3,0 x 35	3	250	0,10 x D	0,15 x D	27.000	5.600	0,07
4,0 x 10	3	400	0,5 x D	1,0 x D	32.000	7.500	0,08
4,0 x 20	3	350	0,25 x D	0,5 x D	28.000	6.700	0,08
4,0 x 30	3	300	0,15 x D	0,25 x D	24.000	5.800	0,08
4,0 x 40	3	250	0,10 x D	0,15 x D	20.000	4.800	0,08
5,0 x 20	3	350	0,5 x D	1,0 x D	22.000	6.600	0,10
5,0 x 30	3	300	0,25 x D	0,5 x D	19.000	5.700	0,10
5,0 x 40	3	250	0,15 x D	0,25 x D	16.000	4.800	0,10
6,0 x 30	3	300	0,5 x D	1,0 x D	16.000	5.700	0,12
6,0 x 40	3	250	0,25 x D	0,5 x D	13.500	4.800	0,12
8,0 x 30	3	300	0,5 x D	1,0 x D	12.000	4.700	0,13
8,0 x 40	3	250	0,25 x D	0,5 x D	10.000	4.000	0,13
10,0 x 20	4	300	0,75 x D	1,0 x D	9.500	6.100	0,16
10,0 x 30	4	250	0,25 x D	0,5 x D	8.000	5.100	0,16
10,0 x 60	4	220	0,15 x D	0,25 x D	7.000	4.500	0,16
12,0 x 45	4	250	0,25 x D	0,5 x D	6.700	5.800	0,22
12,0 x 75	4	200	0,15 x D	0,25 x D	5.400	4.700	0,22
16,0 x 45	4	250	0,25 x D	0,5 x D	5.000	4.800	0,24
16,0 x 75	4	200	0,15 x D	0,25 x D	4.000	3.800	0,24
20,0 x 55	4	250	0,25 x D	0,5 x D	4.000	4.000	0,25
20,0 x 75	4	220	0,10 x D	0,15 x D	3.500	3.500	0,25
20,0 x 110	4	200	0,05 x D	0,75 x D	3.200	3.200	0,25

1 ap = 100%
Beispiel/Example:

Ø 20,0 x 55 (ap = 55 mm - ae = 5,0 mm)

2 ap = 50%
Beispiel/Example:

Ø 20,0 x 55 (ap = 28 mm - ae = 10,0 mm)

Empfohlene Schnittdaten für High-Performance Schaftfräser

Recommended cutting data for solid carbide high-performance end mills

TITAN

Nutfräsen
Slot milling

30 7428

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff/Material		Ø 6 r=0,1-0,5-1,0	Ø 8 r=0,2-0,5-1,0	Ø 10 r=0,2-0,5-1,0	Ø 12 r=0,2-0,5-1,0	Ø 16 r=0,5-1,0-2,0	Ø 20 r=0,5-1,0-2,0
4.1	3.7024 - 3.7034 3.7064 - 3.7065 3.7025 - 3.7035 3.7055 Grade1 - Grade2 Grade3 - Grade4	ae mm	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 6	ap 8	ap 10	ap 12	ap 16	ap 20
		Vc m/min.	Vc 150	Vc 150	Vc 165	Vc 165	Vc 150	Vc 150
		n min ⁻¹	n 7.960	n 5.970	n 5.260	n 5.260	n 3.000	n 2.400
		fz mm	fz 0,02	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,04	fz 0,07	fz 0,08
		Vf mm/min.	Vf 637	Vf 716	Vf 842	Vf 842	Vf 840	Vf 768
4.2	3.7105 - 3.7115 3.7124 - 3.7184 Grade12	ae mm	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 6	ap 8	ap 10	ap 12	ap 16	ap 20
		Vc m/min.	Vc 60	Vc 60	Vc 60	Vc 60	Vc 70	Vc 70
		n min ⁻¹	n 3.180	n 2.390	n 1.900	n 1.600	n 1.400	n 1.120
		fz mm	fz 0,03	fz 0,04	fz 0,045	fz 0,05	fz 0,06	fz 0,07
		Vf mm/min.	Vf 382	Vf 382	Vf 342	Vf 320	Vf 336	Vf 314
4.3	3.7154 - 3.7164 3.7165 - 3.7174 Grade5	ae mm	ae 6	ae 8	ae 10	ae 12	ae 16	ae 20
		ap mm	ap 6	ap 8	ap 10	ap 12	ap 16	ap 20
		Vc m/min.	Vc 50	Vc 50	Vc 50	Vc 50	Vc 55	Vc 55
		n min ⁻¹	n 2.660	n 1.990	n 1.600	n 1.330	n 1.100	n 880
		fz mm	fz 0,025	fz 0,025	fz 0,04	fz 0,06	fz 0,06	fz 0,06
		Vf mm/min.	Vf 266	Vf 199	Vf 256	Vf 319	Vf 264	Vf 211

Empfohlene Schnittdaten für High-Performance Schaftfräser

Recommended cutting data for solid carbide high-performance end mills

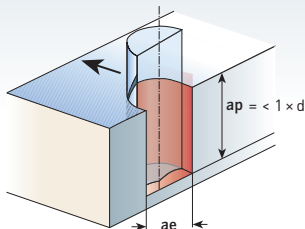
TITAN

Umfangfräsen
Side milling

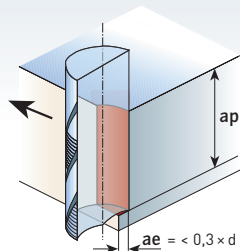
30 7428

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff/Material		Ø 6 r=0,1-0,5-1,0	Ø 8 r=0,2-0,5-1,0	Ø 10 r=0,2-0,5-1,0	Ø 12 r=0,2-0,5-1,0	Ø 16 r=0,5-1,0-2,0	Ø 20 r=0,5-1,0-2,0
4.1	3.7024 - 3.7034 3.7064 - 3.7065 3.7025 - 3.7035 3.7055 Grade1 - Grade2 Grade3 - Grade4	ae mm	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	Vc 310	Vc 320	Vc 330	Vc 330	Vc 350	Vc 350
		n min ⁻¹	n 16.500	n 12.800	n 10.500	n 8.800	n 7.000	n 5.600
		fz mm	fz 0,05	fz 0,1	fz 0,12	fz 0,13	fz 0,15	fz 0,16
		Vf mm/min.	Vf 3.300	Vf 5.120	Vf 5.040	Vf 4.576	Vf 4.200	Vf 3.584
4.2	3.7105 - 3.7115 3.7124 - 3.7184 Grade12	ae mm	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	Vc 140	Vc 145	Vc 150	Vc 150	Vc 155	Vc 160
		n min ⁻¹	n 7.430	n 5.770	n 4.780	n 3.980	n 3.090	n 2.550
		fz mm	fz 0,05	fz 0,06	fz 0,075	fz 0,09	fz 0,11	fz 0,13
		Vf mm/min.	Vf 1.486	Vf 1.385	Vf 1.434	Vf 1.433	Vf 1.360	Vf 1.326
4.3	3.7154 - 3.7164 3.7165 - 3.7174 Grade5	ae mm	ae 0,6	ae 0,8	ae 1,0	ae 1,2	ae 1,6	ae 2,0
		ap mm	ap 9	ap 12	ap 15	ap 18	ap 24	ap 30
		Vc m/min.	Vc 110	Vc 110	Vc 115	Vc 115	Vc 120	Vc 120
		n min ⁻¹	n 5.840	n 4.380	n 3.660	n 3.050	n 2.390	n 1.910
		fz mm	fz 0,04	fz 0,06	fz 0,07	fz 0,09	fz 0,11	fz 0,13
		Vf mm/min.	Vf 934	Vf 1.051	Vf 1.025	Vf 1.098	Vf 1.052	Vf 993

Nuten/Schruppen Slot milling/Roughing



Umfangfräsen/Schlichten Circumference milling/Finishing



Die Schnittwerte gelten für:

$ap = 1 \times D$ $ae = 0,3 \times D$

Bei anderen Spanungsquerschnitten
Schnittwerte entsprechend anpassen.

Bei extra langer Ausführung sind die
Schnittwerte um 50 % zu reduzieren

Cutting data refers to:

$ap = 1 \times D$ $ae = 0,3 \times D$

For different cutting volumes, adjust
cutting data correspondingly.

For extra long design reduce cutting
data by approximately 50 %.

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff / Material	Vc Schnittgeschwindig- keit · m/min. Cutting speed	Fräserdurchmesser/Dimension D in mm							
			1-2	3-4	5-6	8	10	12	16	20
			Vorschub pro Zahn/Feed per tooth fz mm							
9.1 9.2	Aluminium/aluminum – Knetlegierung nicht gehärtet – Magnesium Knetlegierung	500 - 2000	0,01 -0,04	0,03 -0,05	0,04 -0,08	0,06 -0,12	0,07 -0,15	0,08 -0,18	0,10 -0,20	0,12 -0,25
	– wrought alloy, unhardened – magnesium wrought alloy									
9.1 9.2	Aluminium/aluminum – Knetlegierung ausgehärtet – Gusslegierung bis 6% Si – wrought alloy, hardend – casting alloy up to 6% Si	300 - 1000	0,01 -0,04	0,03 -0,05	0,04 -0,08	0,06 -0,12	0,07 -0,15	0,08 -0,18	0,10 -0,20	0,12 -0,25
9.3 9.4	Aluminium/aluminum – Gusslegierung über 6% Si – casting alloy over 6% Si	200 - 600	0,005 -0,03	0,02 -0,04	0,03 -0,06	0,04 -0,08	0,05 -0,10	0,06 -0,12	0,08 -0,15	0,10 -0,20
10.1	Kupfer/copper – unlegiert – Knetlegierung nicht ausgehärtet – Knetlegierung ausgehärtet – unalloyed – wrought alloy, unhardened – wrought alloy, hardend	120 - 300	0,005 -0,03	0,02 -0,04	0,03 -0,06	0,04 -0,08	0,05 -0,10	0,06 -0,12	0,08 -0,15	0,10 -0,20
10.2 10.3	Messing/brass – Cu/Zn kurz- und langspanend – Bronze CuSn kurz- und langspanend – CuZn short- and long-chipping – bronze, CuSn short- and long-chipping Faserverstärkte Kunststoffe z.B.Kohlefaser fiber reinforced plastic e.g. carbon fibre	100 - 600	0,005 -0,03	0,01 -0,04	0,02 -0,06	0,03 -0,08	0,05 -0,10	0,06 -0,15	0,08 -0,18	0,08 -0,20
11.1 11.2 11.4	Kunststoffe – Thermoplast, Duroplast plastics – thermoplastic, duroplastic	160 - 500	0,005 -0,03	0,01 -0,04	0,02 -0,06	0,03 -0,08	0,05 -0,10	0,06 -0,12	0,08 -0,15	0,10 -0,20

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung ab Ø 0,8 – Ø 2,9

Recommended cutting data for solid carbide twist drill, with interior cooling supply

22 0322

Wir empfehlen eine Pilotbohrung bei überlangen Werkzeugen mit 18xD. Verwenden Sie für diese Pilotbohrung die Art.-Nr. 22 0321 ohne Innenkühlung. Alternativ Art.-Nr. 22 0322 mit Innenkühlung in den kürzesten lieferbaren Ausführung. Diese Pilotbohrer sind mit der Durchmessertoleranz m7 auf die überlangen Werkzeuge mit tol. h7 abgestimmt. Empfohlene Bohrtiefe der Pilotbohrung 3-5xD. Kühlmitteldruck 30-80 bar.

We recommended a pilot drilling for the excess length tools art.-no. 22 0322 - 18xD. Please use for the pilot drilling our art.-no. 22 0321 without interior cooling. Alternative art.-no. 22 0322 with interior cooling in the shortest l3 version. These pilot drills are, with the diameter tolerance m7, to the excess length tools with tolerance h7 coordinated. Recommended drilling depth of the pilot borehole 3-5xD. Coolant pressure 30-80 bar.

KFv	6xD	12xD	18xD
	0,8	0,6	0,4

Die in den Schnittwerttabellen enthaltenen Richtwerte gelten nur beim Einsatz von Schrumpf- oder Hydrodehnspannfuttern.
The indicated cutting data in our guideline table are valid for use in shrinking or hydraulic expansion chuck.

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit / Strength Härte / Hardness	Schnittge- schwindig- keit Vc (m/min) / Cutting Speed Vc (m/min)	Vorschub pro Umdrehung (mm) bezogen auf Bohrerdurchmesserbereich / Feed per revolution (mm) based on drill diameter range
				1,0 - 2,9 Ø
1.1 – 1.2 1.3	St37, St42, C22, GS38 St50, St60, C35, GS52 St70, C45, GS62	<600 N/mm² <700 N/mm² >700 N/mm²	100-120 85-105 75-90	0,07 - 0,15 0,07 - 0,15 0,05 - 0,12
1.4 – 1.5 2.1 – 2.2 – 3.1	16MnCr45, 42CrMo4, 50CrNi13, C60 90 MnCrV8, 100Cr6	<900 N/mm² <1000 N/mm²	65-85 50-70	0,06 - 0,12 0,05 - 0,12
4.1 – 4.2 4.3	X210Cr12, 34 CrAlNi7 X12Cr Nis 18 8 X10CrNiNb 18 9	>1000 N/mm²	40-60 35-60 35-60	0,05 - 0,12 0,04 - 0,08 0,04 - 0,08
7.1 – 7.2 – 7.3 7.4 – 7.5 – 7.6	GG 20, GGG40, GTS45 GG30, GGG60, GTW40 GG40, GGG70, GTS70	<200 HB <250 HB >250 HB	85-105 75-90 65-80	0,15 - 0,25 0,15 - 0,25 0,15 - 0,25
8.4		350-450 HB	40-70	0,06 - 0,12

Die angegebenen Richtwerte für die Schnittgeschwindigkeit Vc sind je nach Bohrtiefe bezogen auf den Durchmesser mit dem Korrekturfaktor KFv zu multiplizieren.

The indicated standard values for the cutting speed Vc depends on drilling depth related to the diameter to multiply by the correction factor KFv.

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung ab Ø 2,0 – Ø 2,95 24xD – 30xD

Recommended cutting data for solid carbide twist drill, with interior cooling supply

22 0322

Kühlschmierung

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, empfehlen wir Hochleistungs-Schneidöl zu verwenden. Alternativ kann eine Emulsion mit EP-Zusätzen verwendet werden.

Cooling:

We recommend to use a high performance cutting oil to achieve a good performance. You can use an alternative emulsions with EP-contents.

Filterqualität:

Eine sehr gute Filterqualität ist bei kleinen Durchmessern unerlässlich. Die Filter sollten die folgende Qualität haben:
Filter <0,01 mm für Bohrer <1 mm
Filter <0,02 mm für Bohrer >1 mm

Quality of the filtersystem:

A very good filtersystem is necessary when using such small diameter. The filter should have the following quality:
Filter <0,01 mm for drill Ø <1 mm
Filter >0,02 mm for drill Ø >1 mm

Entspannen:

In einigen Fällen ist ein Entspannen notwendig. Dies ist abhängig vom Werkstoff. Als Richtlinie empfehlen wir:
bis 6xD Bohrtiefe: Kein Entspannen
bis 10xD Bohrtiefe: 0 - 2 mal Entspannen
bis 18xD Bohrtiefe: 0 - 4 mal Entspannen
bis 24xD Bohrtiefe: 0 - 6 mal Entspannen
bis 30xD Bohrtiefe: 0 - 8 mal Entspannen

Zum entspannen sollte der Karnasch-Bohrer ganz aus der Bohrung gefahren werden.

Werkstoffe Work Material	Werkstoffgruppe Material Group	Festigkeit in N/mm Strength in N/mm	Ø 2.00-2.95 Schnittge- schwindigkeit / Cutting Speed (m/min)	Vorschub (mm/U) Feed (mm/rev)
Baustahl Mild Steel	1.1	≤ 600	60 [50-70]	0.10 [0.08-0.12]
Kohlenstoffstahl Legierter Stahl Carbon Steel Alloy Steel	1.2-2.1-2.2 2.2-2.3-2.5-2.6	600-950 950-1.200	50 [40-60] 50 [40-60]	0.09 [0.06-0.12] 0.07 [0.05-0.10]
Edelstahl Stainless Steel	3.1	680	30 [20-40]	0.06 [0.04-0.08]
Guss Cast Iron	7.1-7.2	≤ 105 HB	50 [40-60]	0.09 [0.06-0.12]
Kugelgraphitguss Ductile Cast Iron	7.4	≤ 133 HB	50 [40-60]	0.07 [0.05-0.10]
Wärmefeste Legierungen Heat Resistant Alloy	31-32	≤ 280 HB	15 [10-20]	0.03 [0.01-0.05]

Chip removal:

In some cases it is necessary to remove the chips. This depends on the material: We recommend as a guideline:
depth to 6xD: no pecking
depth to 10xD: 0 - 2 peckings
depth to 18xD: 0 - 4 peckings
depth to 24xD: 0 - 6 peckings
depth to 30xD: 0 - 8 peckings

The Karnasch drill should be withdrawn completely from the drill hole for pecking.

Praxistest Minibohrer Vollhartmetall mit Innenkühlung

Practical test for solid carbide micro drills with interior cooling supply

22 0322

12 × D Bohren ab 0,8 mm mit Innenkühlung ist nicht jedermann's Sache!

Als Vorreiter in Sachen HSC-Bohren mit Bohrtiefen über 5 × D haben wir uns in der Branche einen Namen gemacht. Weltweit haben wir bei unzähligen Kunden die Bearbeitungszeiten um bis zu 600% reduziert und gleichzeitig die Prozesssicherheit und Standzeit um ein vielfaches erhöhen können.

Das neueste Produkt sind MINI-Vollhartmetallbohrer ab 0,8 mm mit Innenkühlung mit einer Bohrtiefe von 18 × D. Der Wettbewerbsdruck unserer Kunden in der weltweit zunehmenden Globalisierung hat uns dazu bewogen diesen Schritt zu gehen. Diese HSC-Minibohrer mit Innenkühlung 6 × D und 12 × D können in den Abmessungen 1,0 mm bis 2,9 mm um 0,1 mm steigend ab Lager geliefert werden.

Ab 3,0 mm bis 20,0 mm können Sie auf das bestehende Programm in 3 × D / 5 × D / 8 × D / 12 × D zurückgreifen.

12 × D drilling starting from 0,8 mm with interior cooling supply isn't everyone's thing.

As pioneer in HSC-drills with drilling depths over 5 × D our reputation is well known all over the world. Productive time of our customer decreased up to 600%. Increased process security and cutting-edge life at the same time.

The latest products are Mini-solid carbide drills, starting from 0,8 mm with interior cooling supply with drilling depth up to 12 × D. The competitive pressure from our customers in an increasingly globalized world has prompted us to take this step. These HSC-Mini drills with interior cooling supply 6 × D and 12 × D can be supplied in the dimensions 1,0 mm to 2,9 mm in 0,1 mm steps from stock.

From 3,0 mm to 20,0 mm see our existing program in 3 × D, 5 × D, 8 × D, 12 × D.



Karnasch Pilotbohrer
Art. 22 0321

Karnasch pilot drill
Art. 22 0321

Bohrer geführt in
Pilotbohrung
Drill guided in pilot
hole

Kein messbarer Über-
gang zur Pilotbohrung
No gouged step

Werkstoffe Work Material	Ø mm	Bohrtiefe Drilling depth mm	Vc m/min	n U/mm	f mm/U	Vf mm/min
C 45	1,0	10	60	18.800	0,05	950
C 45	1,0	10	60	18.800	0,10	1.880
X 5 Cr Ni Cu Nb 16 - 4	2,0	24	42	6.600	0,08	530
X 5 Cr Ni Mo 17122	2,0	20	65	10.300	0,12	1.230
99% Titan [Dentalimplantat] 99% Titanium [Dental implant]	2,5	25	30	3.800	0,015	57
42 Cr Mo 4	2,9	30	75	8.200	0,09	740
Inconel 718	2,2	13	12	1.700	0,05	85

Nuten / Slot milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 0,5 mm				Ø = 1 mm			Ø = 2 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	500	42.000	252	0,006	42.000	504	0,012	42.000	924	0,022
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	400	42.000	252	0,006	42.000	504	0,012	42.000	924	0,022
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	290	42.000	252	0,006	42.000	504	0,012	42.000	924	0,022
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	290	42.000	252	0,006	42.000	504	0,012	42.000	924	0,022
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	300	42.000	252	0,006	42.000	504	0,012	42.000	924	0,022
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	42.000	210	0,005	42.000	420	0,010	31.847	796	0,025
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	250	42.000	168	0,004	42.000	336	0,008	39.809	796	0,020

$$ap = 1 \times \varnothing / ae = 1 \times \varnothing$$

Schruppen / Roughing

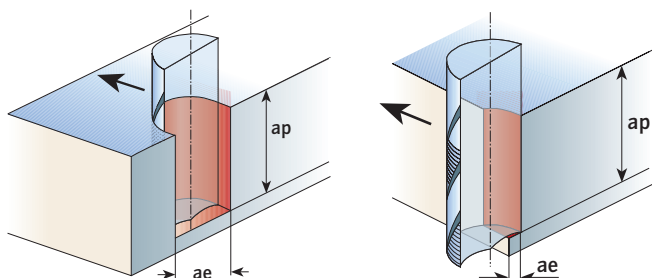
Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 0,5 mm				Ø = 1 mm			Ø = 2 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	525	42.000	315	0,008	42.000	630	0,015	42.000	1.260	0,030
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	420	42.000	315	0,008	42.000	630	0,015	42.000	1.260	0,030
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	330	42.000	315	0,008	42.000	630	0,015	42.000	1.260	0,030
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	330	42.000	315	0,008	42.000	630	0,015	42.000	1.260	0,030
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	300	42.000	315	0,008	42.000	630	0,015	42.000	1.260	0,030
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	42.000	263	0,006	42.000	525	0,013	31.847	796	0,025
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	250	42.000	210	0,005	42.000	420	0,010	39.809	796	0,020

$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,5 \times \varnothing$$

Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 0,5 mm				Ø = 1 mm			Ø = 2 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	550	42.000	590	0,014	42.000	1.218	0,029	42.000	2.436	0,058
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	440	42.000	590	0,014	42.000	1.218	0,029	42.000	2.436	0,058
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	350	42.000	590	0,014	42.000	1.218	0,029	42.000	2.436	0,058
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	360	42.000	590	0,014	42.000	1.218	0,029	42.000	2.436	0,058
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	310	42.000	590	0,014	42.000	1.218	0,029	42.000	2.436	0,058
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	42.000	550	0,013	42.000	1.092	0,026	31.847	1.656	0,052
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	250	42.000	460	0,011	42.000	924	0,022	39.809	1.752	0,044

$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,1 \times \varnothing$$



Empfohlene Schnittdaten für Einzahnfräser

Recommended cutting data for one-tooth end mill

30 7320

Ø = 3 mm			Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
42.000	1.386	0,033	39.809	1.752	0,044	31.847	1.752	0,055	26.539	1.752	0,066	19.904	1.752	0,088	15.924	1.592	0,100	13.270	1.592	0,120
42.463	1.401	0,033	31.847	1.401	0,044	25.478	1.401	0,055	21.231	1.401	0,066	15.924	1.401	0,088	12.739	1.274	0,100	10.616	1.274	0,120
30.786	1.016	0,033	23.089	1.016	0,044	18.471	1.016	0,055	15.393	1.016	0,066	11.545	1.016	0,088	9.236	924	0,100	7.696	924	0,120
30.786	1.016	0,033	23.089	1.016	0,044	18.471	1.016	0,055	15.393	1.016	0,066	11.545	1.016	0,088	9.236	924	0,100	7.696	924	0,120
31.847	1.051	0,033	23.885	1.051	0,044	19.108	1.051	0,055	15.924	1.051	0,066	11.943	1.051	0,088	9.554	955	0,100	7.962	955	0,120
21.231	637	0,030	15.924	653	0,041	12.739	653	0,051	10.616	653	0,062	7.962	653	0,082	6.369	653	0,103	5.308	544	0,103
26.539	637	0,024	19.904	653	0,033	15.924	653	0,041	13.270	653	0,049	9.952	653	0,066	7.962	653	0,082	6.635	544	0,082

Ø = 3 mm			Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
42.000	1.890	0,045	41.799	2.508	0,060	33.439	2.408	0,072	27.866	2.508	0,090	20.900	2.508	0,120	16.720	2.408	0,144	13.933	2.508	0,180
42.000	1.890	0,045	33.439	2.006	0,060	26.752	1.926	0,072	22.293	2.006	0,090	16.720	2.006	0,120	13.376	1.926	0,144	11.146	2.006	0,180
35.032	1.576	0,045	26.274	1.576	0,060	21.019	1.513	0,072	17.516	1.576	0,090	13.137	1.576	0,120	10.510	1.513	0,144	8.758	1.576	0,180
35.032	1.576	0,045	26.274	1.576	0,060	21.019	1.513	0,072	17.516	1.576	0,090	13.137	1.576	0,120	10.510	1.513	0,144	8.758	1.576	0,180
31.847	1.433	0,045	23.885	1.433	0,060	19.108	1.376	0,072	15.924	1.433	0,090	11.943	1.433	0,120	9.554	1.376	0,144	7.962	1.433	0,180
21.231	796	0,038	15.924	796	0,050	12.739	796	0,063	10.616	796	0,075	7.962	796	0,100	6.369	796	0,125	5.308	796	0,150
26.539	796	0,030	19.904	796	0,040	15.924	796	0,050	13.270	796	0,060	9.952	796	0,080	7.962	796	0,100	6.635	796	0,120

Ø = 3 mm			Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
42.000	3.654	0,087	42.000	4.872	0,116	35.032	5.080	0,145	29.193	5.080	0,174	21.895	5.080	0,232	17.516	5.080	0,290	14.597	4.963	0,340
42.000	3.654	0,087	35.032	4.064	0,116	28.025	4.064	0,145	23.355	4.064	0,174	17.516	4.064	0,232	14.013	4.064	0,290	11.677	3.970	0,340
37.155	3.232	0,087	27.866	3.232	0,116	22.293	3.232	0,145	18.577	3.232	0,174	13.933	3.232	0,232	11.146	3.232	0,290	9.289	3.158	0,340
38.217	3.325	0,087	28.662	3.325	0,116	22.930	3.325	0,145	19.108	3.325	0,174	14.331	3.325	0,232	11.465	3.325	0,290	9.554	3.248	0,340
32.909	2.863	0,087	24.682	2.863	0,116	19.745	2.863	0,145	16.454	2.863	0,174	12.341	2.863	0,232	9.873	2.863	0,290	8.227	2.797	0,340
21.231	1.656	0,078	15.924	1.656	0,104	12.739	1.656	0,130	10.616	1.656	0,156	7.962	1.656	0,208	6.369	1.656	0,260	5.308	1.645	0,310
26.539	1.752	0,066	19.904	1.752	0,088	15.924	1.752	0,110	13.270	1.752	0,132	9.952	1.752	0,176	7.962	1.752	0,220	6.635	1.752	0,264

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

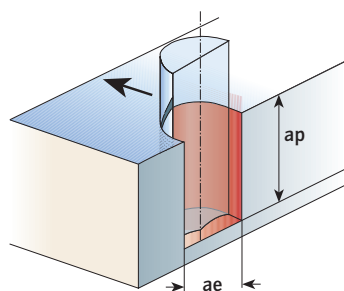
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

29 6523	29 6524	29 6525	29 6526
30 6523	30 6524	29 6510	

Empfohlene Schnittdaten Recommended cutting data

Nuten / Slot milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 2 mm				Ø = 3 mm			Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
S	Titan – Titanlegierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	200	31.847	554	0,009	21.231	552	0,013	15.924	551	0,017
N	Aluminium Langspanend Aluminum long chipping	9.1	1.500	39.809	1.592	0,020	39.809	2.389	0,030	39.809	3.185	0,040
	Aluminium Kurzspanend Aluminum short chipping	9.2	1.000	40.000	1.920	0,024	40.000	2.880	0,036	40.000	3.800	0,048
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	800	38.000	1.430	0,017	38.000	1.980	0,026	38.000	2.600	0,034
	Kupfer Copper	10.1-10.3	550	40.000	1.280	0,016	40.000	1.920	0,024	40.000	2.560	0,032
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	750	40.000	1.360	0,017	40.000	2.080	0,026	40.000	2.700	0,034
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1-11.5	500	42.000	840	0,010	42.000	1.340	0,016	39.809	1.632	0,021
	Duroplaste Duroplastics	11.2	500	42.000	680	0,008	42.000	1.100	0,013	39.809	1.306	0,016
C	Faserverstärkte Kunststoffe Aramidfaser (AFK) Fiber reinforced plastic Aramidfiber (AFK)	11.3.1	240	38.217	1.070	0,014	25.478	1.075	0,021	19.108	1.018	0,027
	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	220	35.032	770	0,011	23.355	730	0,016	17.516	718	0,021
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	310	42.000	680	0,008	32.909	823	0,013	24.682	810	0,016
	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) Carbon fiber reinforced carbon (CFRC)	11.3.4	300	42.000	620	0,007	31.847	732	0,012	23.885	693	0,015
	Sandwichkonstruktion Wabenkern (Honeycomb) Sandwich laminate Honeycom	11.3.5	1.500	42.000	420	0,005	42.000	600	0,007	42.000	760	0,009
	Sandwichkonstruktion – Schaumkern Sandwich laminate – foam core	11.3.6	1.500	42.000	420	0,005	42.000	670	0,008	42.000	840	0,010
	Zirkonium Zirconium	12.1	300	42.000	420	0,020	31.847	1.911	0,030	23.885	1.911	0,040
	Keramik Ceramic	13.1	250	39.809	796	0,010	26.539	796	0,015	19.904	796	0,020
	Glasskeramik E-Max Glass ceramics E-Max	13.2	300	42.000	750	0,009	31.847	828	0,013	23.885	826	0,017
	Graphit-Fein (Korngröße 2-4 µ) Graphite-fine (grain size 2-4 µ)	14.1	750	42.000	750	0,009	42.000	2.150	0,014	42.000	2.150	0,018
	Graphit-Mittel (Korngröße 5-8 µ) Graphite-middle (grain size 5-8 µ)	14.2	800	42.000	840	0,010	42.000	2.548	0,015	42.000	2.548	0,020
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	800	42.000	930	0,011	42.000	2.803	0,017	42.000	2.803	0,022



Schnittwerte gelten für / Cutting data refers to:
 $ap = 0,5 \times \varnothing$ / $ae = 1 \times \varnothing$

Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting data

29 6523	29 6524	29 6525	29 6526
30 6523	30 6524	29 6510	

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 7 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
12.739	552	0,022	10.616	552	0,026	7.962	553	0,035	6.369	552	0,043	5.308	552	0,052	3.981	554	0,070	3.185	552	0,087
39.809	3.981	0,050	39.809	4.777	0,060	39.809	6.369	0,080	39.809	7.962	0,100	39.809	9.554	0,120	29.857	9.554	0,160	23.885	9.554	0,200
40.000	4.800	0,060	40.000	5.750	0,072	39.809	7.643	0,096	31.847	7.643	0,120	26.539	7.643	0,144	19.904	7.643	0,192	15.924	7.643	0,240
38.000	3.300	0,043	38.000	3.950	0,052	31.847	4.331	0,068	25.478	4.331	0,085	21.231	4.416	0,104	15.924	4.331	0,136	12.739	4.331	0,170
35.032	2.803	0,040	29.193	2.803	0,048	21.895	2.803	0,064	17.516	2.803	0,080	14.597	2.803	0,096	10.947	2.890	0,132	8.758	2.803	0,160
40.000	3.450	0,043	39.809	4.140	0,052	29.857	4.061	0,068	23.885	4.061	0,085	19.904	3.981	0,100	14.928	4.001	0,134	11.943	3.583	0,150
31.847	1.592	0,025	26.539	1.592	0,030	19.904	1.632	0,041	15.924	1.632	0,051	13.270	1.632	0,062	9.952	1.632	0,082	7.962	1.632	0,103
31.847	1.274	0,020	26.539	1.274	0,024	19.904	1.306	0,033	15.924	1.306	0,041	13.270	1.306	0,049	9.952	1.306	0,066	7.962	1.306	0,082
15.287	955	0,031	12.739	917	0,036	9.554	940	0,049	7.643	901	0,059	6.369	901	0,071	4.777	823	0,086	3.822	772	0,101
14.013	701	0,025	11.677	701	0,030	8.758	718	0,041	7.006	718	0,051	5.839	718	0,062	4.379	718	0,082	3.503	718	0,103
19.745	790	0,020	16.454	790	0,024	12.341	810	0,033	9.873	810	0,041	8.227	810	0,049	6.170	810	0,066	4.936	810	0,082
19.108	688	0,018	15.924	701	0,022	11.943	688	0,029	9.554	688	0,036	7.962	688	0,043	5.971	688	0,058	4.777	688	0,072
42.000	1.000	0,012	42.000	1.180	0,014	42.000	1.500	0,018	42.000	1.950	0,023	39.809	2.197	0,028	29.857	2.197	0,037	23.885	2.197	0,046
42.000	1.100	0,013	42.000	1.350	0,016	42.000	1.760	0,021	42.000	2.200	0,026	39.809	2.484	0,031	29.857	2.484	0,042	23.885	2.484	0,052
19.108	1.911	0,050	15.924	1.911	0,060	11.943	1.911	0,080	9.554	1.911	0,100	7.962	1.911	0,120	5.971	1.911	0,160	4.777	1.911	0,200
15.924	796	0,025	13.270	796	0,030	9.952	796	0,040	7.962	796	0,050	6.635	796	0,060	4.976	796	0,080	3.981	796	0,100
19.108	828	0,022	15.924	828	0,026	11.943	829	0,035	9.554	828	0,043	7.962	828	0,052	5.971	831	0,070	4.777	828	0,087
42.000	2.150	0,023	39.809	2.150	0,027	29.857	2.150	0,036	23.885	2.150	0,045	19.904	2.150	0,054	14.928	2.150	0,072	11.943	2.150	0,090
42.000	2.548	0,025	42.000	2.548	0,030	31.847	2.548	0,040	25.478	2.548	0,050	21.231	2.548	0,060	15.924	2.548	0,080	12.739	2.548	0,100
42.000	2.803	0,028	42.000	2.803	0,033	31.847	2.803	0,044	25.478	2.803	0,055	21.231	2.803	0,066	15.924	2.803	0,088	12.739	2.803	0,110

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

29 6521	29 6522	29 6523	29 6524	29 6525	29 6526	Empfohlene Schnittdaten Recommended cutting data
30 6522	30 6523	30 6524	30 6528	30 6534		

Schruppen / Roughing

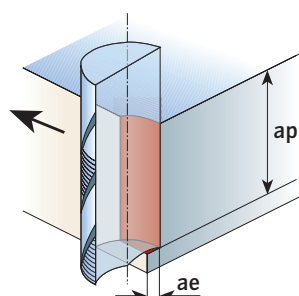
Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 2 mm				Ø = 3 mm			Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
S	Titan – Titanlegierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	250	39.809	876	0,011	26.539	876	0,017	19.904	876	0,022
	Aluminium Langspanend Aluminum long chipping	9.1	1.600	40.000	2.100	0,026	40.000	3.100	0,039	40.000	4.100	0,052
N	Aluminium Kurzspanend Aluminum short chipping	9.2	1.400	42.000	2.300	0,028	42.000	3.500	0,042	42.000	4.700	0,056
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	1.200	38.000	1.650	0,022	38.000	2.500	0,033	38.000	3.300	0,044
	Kupfer Copper	10.1-10.3	1.100	40.000	1.760	0,022	40.000	2.650	0,032	40.000	3.500	0,043
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	1.400	40.000	1.760	0,022	40.000	2.650	0,033	40.000	3.500	0,044
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1-11.5	500	42.000	2.020	0,024	42.000	3.020	0,036	39.809	3.822	0,048
	Duroplaste Duroplastics	11.2	600	42.000	2.020	0,024	42.000	3.020	0,036	42.000	4.050	0,048
	Faserverstärkte Kunststoffe Aramidfaser (AFK) Fiber reinforced plastic Aramidfiber (AFK)	11.3.1	450	38.000	2.600	0,034	38.000	3.900	0,051	35.828	4.873	0,068
C	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	500	40.000	1.900	0,024	40.000	2.900	0,036	39.809	3.822	0,048
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	600	42.000	2.020	0,024	42.000	3.020	0,036	42.000	4.050	0,048
	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) Carbon fiber reinforced carbon (CFRC)	11.3.4	600	42.000	1.850	0,022	42.000	2.750	0,033	42.000	4.000	0,044
	Sandwichkonstruktion Wabenkern (Honeycomb) Sandwich laminate Honeycom	11.3.5	1.500	42.000	760	0,009	42.000	1.170	0,014	42.000	1.600	0,019
	Sandwichkonstruktion – Schaumkern Sandwich laminate – foam core	11.3.6	1.500	42.000	840	0,010	42.000	1.260	0,016	42.000	1.600	0,020
	Zirkonium Zirconium	12.1	300	36.000	1.730	0,024	31.847	2.293	0,036	23.885	2.293	0,048
	Keramik Ceramic	13.1	300	36.000	1.150	0,016	31.847	1.529	0,024	23.885	1.529	0,032
	Glasskeramik E-Max Glass ceramics E-Max	13.2	350	38.000	1.000	0,013	37.155	1.449	0,020	27.866	1.449	0,026
	Graphit-Fein (Korngröße 2-4 µ) Graphite-fine (grain size 2-4 µ)	14.1	800	42.000	1.510	0,018	42.000	2.270	0,027	42.000	3.020	0,036
	Graphit-Mittel (Korngröße 5-8 µ) Graphite-middle (grain size 5-8 µ)	14.2	850	42.000	1.680	0,020	42.000	2.520	0,030	42.000	3.360	0,040
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	900	42.000	1.850	0,022	42.000	2.770	0,033	42.000	3.700	0,044

Schnittwerte gelten für / Cutting data refers to: 29 6521, 29 6522, 30 6522, 30 6528

ap = 0,5×Ø / ae = 0,5×Ø

Schnittwerte gelten für / Cutting data refers to: 29 6523, 29 6524, 29 6525, 29 6526, 30 6523, 30 6524, 30 6534

ap = 0,5×Ø / ae = 0,25×Ø



Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting data

29 6521	29 6522	29 6523	29 6524	29 6525	29 6526
30 6522	30 6523	30 6524	30 6528	30 6534	

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 7 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
15.924	876	0,028	13.270	876	0,033	9.952	876	0,044	7.962	876	0,055	6.635	876	0,066	4.976	876	0,088	3.981	876	0,110
40.000	5.200	0,065	40.000	6.200	0,078	40.000	8.300	0,104	40.000	10.000	0,130	40.000	12.500	0,156	31.847	13.248	0,208	25.478	13.248	0,260
42.000	5.800	0,070	42.000	7.000	0,084	42.000	9.400	0,112	42.000	11.500	0,140	37.155	12.484	0,168	27.866	12.484	0,224	22.293	12.484	0,280
38.000	4.200	0,055	38.000	5.000	0,066	38.000	6.700	0,088	38.217	8.408	0,110	31.847	8.408	0,132	23.885	8.408	0,176	19.108	8.408	0,220
40.000	4.400	0,054	40.000	5.300	0,065	40.000	7.000	0,086	35.032	7.567	0,108	29.193	7.532	0,129	21.895	7.532	0,172	17.516	7.532	0,215
40.000	4.400	0,055	40.000	5.300	0,066	40.000	7.000	0,088	40.000	8.800	0,110	37.155	9.809	0,132	27.866	9.809	0,176	22.293	9.809	0,220
31.847	3.822	0,060	26.539	3.822	0,072	19.904	3.822	0,096	15.924	3.822	0,120	13.270	3.822	0,144	9.952	3.822	0,192	7.962	3.822	0,240
38.217	4.586	0,060	31.847	4.586	0,072	23.885	4.586	0,096	19.108	4.586	0,120	15.924	4.586	0,144	11.943	4.586	0,192	9.554	4.586	0,240
28.662	4.873	0,085	23.885	4.873	0,102	17.914	4.873	0,136	14.331	4.873	0,170	11.943	4.873	0,204	8.957	4.873	0,272	7.166	4.873	0,340
31.847	3.822	0,060	26.539	3.822	0,072	19.904	3.822	0,096	15.924	3.822	0,120	13.270	3.822	0,144	9.952	3.822	0,192	7.962	3.822	0,240
38.217	4.586	0,060	31.847	4.586	0,072	23.885	4.586	0,096	19.108	4.586	0,120	15.924	4.586	0,144	11.943	4.586	0,192	9.554	4.586	0,240
38.217	4.204	0,055	31.847	4.204	0,066	23.885	4.204	0,088	19.108	4.204	0,110	15.924	4.204	0,132	11.943	4.204	0,176	9.554	4.204	0,220
42.000	1.930	0,023	42.000	2.350	0,028	42.000	3.200	0,037	42.000	3.850	0,046	39.809	4.379	0,055	29.857	4.419	0,074	23.885	4.395	0,092
42.000	2.180	0,026	42.000	2.600	0,031	42.000	3.400	0,041	42.000	4.350	0,052	39.809	4.936	0,062	29.857	4.896	0,082	23.885	4.968	0,104
19.108	2.293	0,060	15.924	2.293	0,072	11.943	2.293	0,096	9.554	2.293	0,120	7.962	2.293	0,144	5.971	2.293	0,192	4.777	2.293	0,240
19.108	1.529	0,040	15.924	1.529	0,048	11.943	1.529	0,064	9.554	1.529	0,080	7.962	1.529	0,096	5.971	1.576	0,132	4.777	1.529	0,160
22.293	1.449	0,033	18.577	1.449	0,039	13.933	1.449	0,052	11.146	1.449	0,065	9.289	1.449	0,078	6.967	1.449	0,104	5.573	1.449	0,130
42.000	3.780	0,045	42.000	4.530	0,054	31.847	4.586	0,072	25.478	4.586	0,090	21.231	4.586	0,108	15.924	4.586	0,144	12.739	4.586	0,180
42.000	4.200	0,050	42.000	5.040	0,060	33.838	5.414	0,080	27.070	5.414	0,100	22.558	5.414	0,120	16.919	5.414	0,160	13.535	5.414	0,2
42.000	4.600	0,055	42.000	5.500	0,066	35.828	6.306	0,088	28.662	6.306	0,110	23.885	6.306	0,132	17.914	6.306	0,176	14.331	6.306	0,22

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

29 6521	29 6522	29 6523	29 6524	29 6525	29 6526	Empfohlene Schnittdaten Recommended cutting data
30 6522	30 6523	30 6524	30 6528	30 6534	29 6510	

Schlichten / Finishing

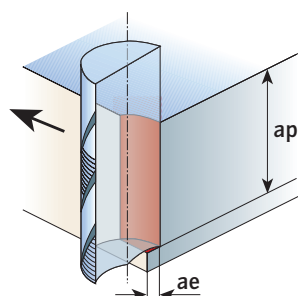
Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 2 mm				Ø = 3 mm			Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
S	Titan – Titanlegierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	320	42.000	1.340	0,016	33.970	1.631	0,024	25.478	1.631	0,032
	Aluminium Langspanend Aluminum long chipping	9.1	1600	40.000	2.400	0,030	40.000	3.600	0,045	40.000	4.800	0,060
N	Aluminium Kurzspanend Aluminum short chipping	9.2	1600	42.000	2.700	0,032	42.000	4.000	0,048	42.000	5.370	0,064
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	1500	38.000	1.970	0,026	38.000	2.960	0,039	38.000	3.950	0,052
	Kupfer Copper	10.1-10.3	1300	40.000	1.920	0,024	40.000	2.880	0,036	40.000	3.840	0,048
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	1600	40.000	2.080	0,026	40.000	3.120	0,039	40.000	4.160	0,052
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1-11.5	750	42.000	3.020	0,036	42.000	4.500	0,054	42.000	6.050	0,072
	Duroplaste Duroplastics	11.2	900	42.000	3.020	0,036	42.000	4.500	0,054	42.000	6.050	0,072
	Faserverstärkte Kunststoffe Aramidfaser (AFK) Fiber reinforced plastic Aramidfiber (AFK)	11.3.1	650	38.000	3.040	0,040	38.000	4.560	0,060	38.000	6.000	0,079
C	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	600	40.000	2.880	0,036	40.000	4.320	0,054	40.000	5.760	0,072
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	900	42.000	3.020	0,036	42.000	4.500	0,054	42.000	6.050	0,072
	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) Carbon fiber reinforced carbon (CFRC)	11.3.4	900	42.000	2.020	0,024	42.000	3.020	0,036	42.000	4.030	0,048
	Sandwichkonstruktion Wabenkern (Honeycomb) Sandwich laminate Honeycom	11.3.5	400	42.000	1.180	0,014	42.463	1.826	0,022	31.847	1.847	0,029
	Sandwichkonstruktion – Schaumkern Sandwich laminate – foam core	11.3.6	350	42.000	1.340	0,016	37.155	1.828	0,025	27.866	1.839	0,033
	Zirkonium Zirconium	12.1	300	36.000	2.600	0,036	31.847	3.439	0,054	23.885	3.439	0,072
	Keramik Ceramic	13.1	300	36.000	1.580	0,022	31.847	2.102	0,033	23.885	2.102	0,044
	Glasskeramik E-Max Glass ceramics E-Max	13.2	350	38.000	1.370	0,018	37.155	2.006	0,027	27.866	2.006	0,036
	Graphit-Fein (Korngröße 2-4 µ) Graphite-fine (grain size 2-4 µ)	14.1	900	42.000	2.020	0,024	42.000	3.020	0,036	42.000	4.030	0,048
	Graphit-Mittel (Korngröße 5-8 µ) Graphite-middle (grain size 5-8 µ)	14.2	1000	42.000	2.100	0,025	42.000	3.200	0,038	42.000	4.280	0,051
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	1100	42.000	2.180	0,026	42.000	3.360	0,040	42.000	4.530	0,053

Schnittwerte gelten für / Cutting data refers to: 29 6521, 29 6522, 30 6522

ap = 0,1xØ / ae = 0,1xØ

Schnittwerte gelten für / Cutting data refers to: 29 6523, 29 6524, 29 6525, 29 6526, 30 6523, 30 6524, 30 6528, 30 6534

ap = 0,5xØ / ae = 0,1xØ



Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting data

29 6521	29 6522	29 6523	29 6524	29 6525	29 6526
30 6522	30 6523	30 6524	30 6528	30 6534	29 6510

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 7 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
20.382	1.631	0,040	16.985	1.631	0,048	12.739	1.631	0,064	10.191	1.631	0,080	8.493	1.631	0,096	6.369	1.682	0,132	5.096	1.631	0,160
40.000	6.000	0,075	40.000	7.200	0,090	40.000	9.600	0,120	40.000	12.000	0,150	42.463	15.287	0,180	31.847	15.287	0,240	25.478	15.287	0,300
42.000	6.700	0,080	42.000	8.000	0,096	42.000	10.700	0,128	42.000	13.400	0,160	42.463	16.306	0,192	31.847	16.306	0,256	25.478	16.306	0,320
38.000	4.940	0,065	38.000	5.930	0,078	38.000	7.910	0,104	38.000	9.900	0,130	39.809	12.420	0,156	29.857	12.420	0,208	23.885	12.420	0,260
40.000	4.800	0,060	40.000	5.760	0,072	40.000	7.680	0,096	41.401	9.936	0,120	34.501	9.936	0,144	25.876	9.936	0,192	20.701	9.936	0,240
40.000	5.200	0,065	40.000	6.240	0,078	40.000	8.320	0,104	50.955	13.248	0,130	42.463	13.248	0,156	31.847	13.248	0,208	25.478	13.248	0,260
42.000	7.500	0,090	39.809	8.599	0,108	29.857	8.599	0,144	23.885	8.599	0,180	19.904	8.599	0,216	14.928	8.599	0,288	11.943	8.599	0,360
42.000	7.500	0,090	42.000	10.318	0,108	35.828	10.318	0,144	28.662	10.318	0,180	23.885	10.318	0,216	17.914	10.318	0,288	14.331	10.318	0,360
38.000	7.600	0,100	34.501	8.280	0,120	25.876	8.280	0,160	20.701	8.280	0,200	17.251	8.280	0,240	12.938	8.280	0,320	10.350	8.280	0,400
36.000	6.500	0,090	31.847	6.879	0,108	23.885	6.879	0,144	19.108	6.879	0,180	15.924	6.879	0,216	11.943	6.879	0,288	9.554	6.879	0,360
42.000	7.500	0,090	42.000	9.000	0,108	35.828	10.318	0,144	28.662	10.318	0,180	23.885	10.318	0,216	17.914	10.318	0,288	14.331	10.318	0,360
42.000	5.040	0,060	42.000	6.050	0,072	35.828	6.879	0,096	28.662	6.879	0,120	23.885	6.879	0,144	17.914	6.879	0,192	14.331	6.879	0,240
25.478	1.834	0,036	21.231	1.826	0,043	15.924	1.847	0,058	12.739	1.834	0,072	10.616	1.826	0,086	7.962	1.847	0,116	6.369	1.834	0,144
22.293	1.828	0,041	18.577	1.839	0,050	13.933	1.839	0,066	11.146	1.828	0,082	9.289	1.858	0,100	6.967	1.839	0,132	5.573	1.806	0,162
19.108	3.439	0,090	15.924	3.439	0,108	11.943	3.439	0,144	9.554	3.439	0,180	7.962	3.439	0,216	5.971	3.439	0,288	4.777	3.439	0,360
19.108	2.102	0,055	15.924	2.102	0,066	11.943	2.102	0,088	9.554	2.102	0,110	7.962	2.102	0,132	5.971	2.102	0,176	4.777	2.102	0,220
22.293	2.006	0,045	18.577	2.006	0,054	13.933	2.006	0,072	11.146	2.006	0,090	9.289	2.006	0,108	6.967	2.006	0,144	5.573	2.006	0,180
42.000	5.040	0,060	42.000	5.800	0,069	35.828	6.521	0,091	28.662	6.822	0,119	23.885	6.783	0,142	17.914	6.521	0,182	14.331	6.822	0,238
42.000	5.300	0,063	42.000	6.380	0,076	39.809	7.962	0,100	31.847	7.962	0,125	26.539	7.962	0,150	19.904	7.962	0,200	15.924	7.962	0,25
42.000	5.560	0,066	42.000	6.650	0,079	42.000	9.000	0,107	35.032	9.248	0,132	29.193	9.225	0,158	21.895	9.371	0,214	17.516	9.248	0,264

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

Werkstoffe Work Material	Werkstoff- gruppe Material Group	Festigkeit / Strength [N/mm ²] Härte / Hardness HB	Beispiele / Examples	Schnittgeschwindigkeit/ Cutting speed v _c [m/min]		Empfohlener Vorschub f [mm/U] für Durchmesserbereiche Recommended feed rate (mm per rev.) based diameter range				
				22 0404	22 0530	3-5 mm	5-8 mm	8-12 mm	12-16 mm	16-20 mm
Unlegierte Stähle, Stahlguss Unalloyed steel, cast iron	1.1-1.2	≤ 600 N/mm ²	St37, St42, C22, GS38	75-95		0,08-0,14	0,12-0,20	0,15-0,25	0,16-0,28	0,20-0,32
	2.1-2.2	≤ 700 N/mm ²	St50, St60, C45, GS62	65-85		0,08-0,14	0,12-0,20	0,15-0,25	0,16-0,28	0,20-0,32
	3-4-5	> 700 N/mm ²	St70, C70	60-80		0,08-0,15	0,12-0,22	0,15-0,28	0,16-0,30	0,20-0,33
Legierte Stähle Alloyed steel	6-7	≤ 900 N/mm ²	16MnCr5, 90MnCrV8	50-70		0,08-0,15	0,12-0,22	0,15-0,28	0,16-0,30	0,20-0,33
	8-9	≤ 1000 N/mm ²	100Cr6, 42CrMo4	40-60		0,08-0,12	0,10-0,15	0,11-0,20	0,12-0,24	0,14-0,25
	10-11	> 1000 N/mm ²	X210Cr13, 34CrAlNi7	40-50		0,08-0,12	0,10-0,15	0,11-0,20	0,12-0,24	0,14-0,25
Inox / Stainless steel	14.1-14.2		X5 CrNi 18 9 (V2A)	40-60		0,04-0,08	0,05-0,15	0,06-0,12	0,09-0,16	0,12-0,20
Rost- und säurebeständige Stähle (Cr-Ni-legiert) Stainless steel (Cr-Ni alloys)	14.3-14.4		X10 CrNiMoTi 18 10, G-X40 CrNi 27 4	40-50		0,03-0,06	0,04-0,08	0,05-0,10	0,06-0,12	0,06-0,12
Grauguss, legierter Grauguss Cast iron	15-16	≤ 200 HB	GG10, GG15	80-110		0,08-0,20	0,12-0,25	0,16-0,32	0,20-0,36	0,24-0,40
		≤ 250 HB	GG20, GG25, GTW40	70-100		0,08-0,15	0,10-0,20	0,12-0,28	0,16-0,32	0,20-0,36
		> 250 HB	GG30, GG40, GTS70	60-80		0,08-0,15	0,10-0,20	0,12-0,28	0,16-0,32	0,20-0,36
Sphäroguss, Vermikularguss, Temperguss Ductile cast iron, Vermicular cast iron, malleable cast iron	17-18	≤ 600 N/mm ²	GGG40, GGG50	65-80		0,08-0,15	0,10-0,20	0,16-0,28	0,24-0,32	0,28-0,40
		> 600 N/mm ²	GGG60, GGG70, GGV	60-75		0,06-0,12	0,08-0,15	0,14-0,25	0,20-0,28	0,24-0,32
Aluminium (<10% Si)	21-22		GD-ALSi9Cu3, ALSi7Mg0,6		100-250	0,08-0,20	0,12-0,28	0,20-0,36	0,24-0,40	0,28-0,44
Aluminium (>10% Si)	23-24 25.1		GD-ALSi12(Cu), ALSi17Cu4Mg (Alusil)		100-160	0,08-0,20	0,12-0,28	0,20-0,36	0,24-0,40	0,28-0,44
Kupfer Copper	26-27-28		G-CuZn15, CuZn37, CuSn8		100-200	0,08-0,20	0,12-0,28	0,20-0,36	0,24-0,40	0,28-0,44
Messing, Bronze Brass, Bronze			G-CuZn15, CuZn37, CuSn8		100-180	0,08-0,20	0,12-0,28	0,20-0,36	0,24-0,40	0,28-0,44

Korrekturfaktoren Kv für f [mm/U] beim Anbohren / Correction factor Kv for f [mm/U] during spot drilling		
Neigung Werkstückoberfläche Inclination material surface	Kv 3xD	Kv 5xD
15°	0,5	0,25
30°	0,4	nicht empfehlenswert / not recommended
45°	0,25	nicht empfehlenswert / not recommended

- Beim Anbohren Vorschub f (mm/U) mit Korrekturfaktor Kv multiplizieren
- Anbohren mit reduziertem Vorschub bis Werkzeug auf 0,25xD im ganzen Ø schneidet
- Bei schrägem Anbohren: Zurückfahren mit doppeltem Vorschub f (mm/U)
- Nach dem Anbohren mit reduziertem Vorschub (Korrekturfaktor) wird mit dem Vorschub f (mm/U) gemäß Schnittdatenempfehlung ohne Korrekturfaktoren weitergebohrt.
- Auf ebenen Flächen [0°] empfehlen wir eine Pilotbohrung mit unserem VHM-Borner 22 0405 / 22 0406.

- Multiply the feed rate f (mm per rev.) with our correction factor Kv for spot drilling.
- Spot drilling with reduced feed rate until tool is cutting with full diameter 0,25xD in depth.
- After spot drilling with a reduced feed rate (correction factor) you drill with the feed rate f (mm/U) according to the recommended cutting data.
- We recommend on flat surfaces [0°] a pilot hole with our solid carbide drill 22 0405 / 22 0406.

Vollhartmetall-Hochleistungs-Flachkopfborher 180°

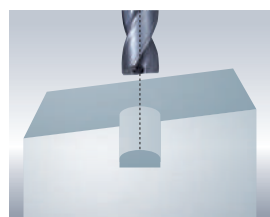
Durch die spezielle Geometrie des 180° Hochleistungs-Flachkopfborher können schwierigste Bohroperationen bei höchsten Standzeiten prozesssicher gebohrt werden. Durch die 4-Fasengeometrie werden optimale Rundheiten und Oberflächen in der Bohrung erzielt. Durch das Zusammenspiel der DMC-X2-Beschichtung, der polierten Spannuten und der optimierten Spannutengeometrie, wird ein sehr guter Spänetransport sichergestellt.

Solid Carbide High-Performance 180° shallow drills

It is possible to operate in difficult drilling and achieve a maximum tool life, through the special geometry of our 180° shallow drill. We achieve an optimal roundness and surface quality of the hole, through our 4-chamfergeometry. Because of the interaction of our DMC-X2 coating, the polished flute and the optimized flutegeometry, we ensure a smooth chip removal.

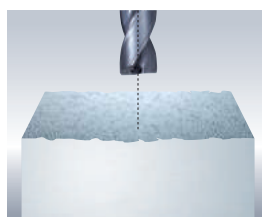
Einsatzmöglichkeiten der Karnasch Hochleistungs-Flachkopfborher 180°

Possible applications for the Karnasch 180° shallow drills



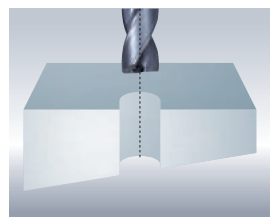
Anbohren auf schrägen Flächen 3×D bis 45° / 5×D bis 15°

Pilot drilling on bevel surfaces



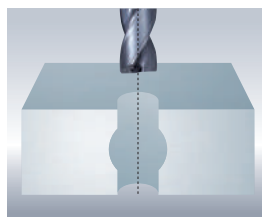
Anbohren auf unebenem Grund

Drilling on uneven surfaces



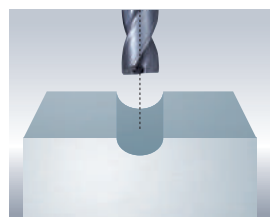
Bohrungen mit schrägem Bohrungsaustritt

Holes with irregular exit



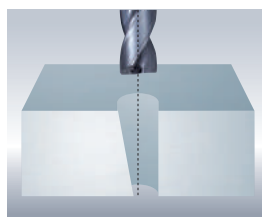
Bohrungen durch Querbohrungen

Drilling through cross holes



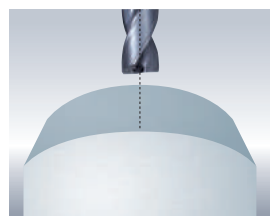
Bohren auf konkaven Flächen

Drilling in concave surfaces



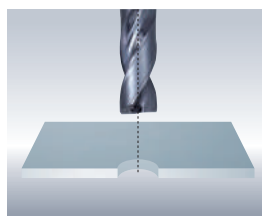
Bohren in konische Bohrungen

Drilling in conical holes



Anbohren auf konvexen Flächen

Drilling in convex surfaces



Bohrungen durch dünne Bleche

Drilling through thin sheets

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

10xD Bohrtiefe / drilling depth

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø ≤ 1,5 mm				Ø ≤ 2 mm			Ø ≤ 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	220	23.355	1.518	0,065	24.522	2.207	0,090	23.355	2.803	0,120
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	230	24.416	1.587	0,065	25.637	2.307	0,090	24.416	2.930	0,120
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	170	18.047	1.119	0,062	18.949	1.516	0,080	18.047	1.805	0,100
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	95	14.119	282	0,020	15.127	402	0,027	10.085	454	0,045
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	115	17.091	769	0,045	18.312	1.099	0,060	12.208	1.045	0,086
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	21.231	1.274	0,060	22.293	1.895	0,085	21.231	2.548	0,120
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	250	26.539	1.194	0,045	27.866	1.672	0,060	26.539	2.389	0,090
C	Faserverstärkte Kunststoffe Thermoplaste (GFK/CFK) Fibre-reinforced plastics thermoplastics (GFRP/CFRP)	11.3.2	100	21.231	1.274	0,060	11.146	947	0,085	10.616	1.274	0,120
	Faserverstärkte Kunststoffe Duroplaste (GFK/CFK) Fibre-reinforced plastics duroplastics (GFRP/CFRP)	11.3.3	100	21.231	955	0,045	11.146	669	0,060	10.616	955	0,090

16xD Bohrtiefe / drilling depth

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø ≤ 1,5 mm				Ø ≤ 2 mm			Ø ≤ 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	160	16.985	764	0,045	17.834	1.070	0,060	16.985	1.529	0,090
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	190	20.170	1.008	0,050	21.178	1.398	0,066	20.170	1.916	0,095
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	150	15.924	637	0,040	16.720	903	0,054	15.924	1.354	0,085
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	90	13.376	268	0,020	14.331	381	0,027	9.554	430	0,045
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	115	17.091	684	0,040	18.312	989	0,054	12.208	1.038	0,085
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	21.231	955	0,045	22.293	1.338	0,060	21.231	1.911	0,090
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	250	23.885	955	0,040	23.885	1.290	0,054	26.539	2.256	0,085
C	Faserverstärkte Kunststoffe Thermoplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics thermoplastics (GRP/CFRP)	11.3.2	80	14.437	650	0,045	12.739	764	0,060	8.493	764	0,090
	Faserverstärkte Kunststoffe Duroplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics duroplastics (GRP/CFRP)	11.3.3	80	14.437	577	0,040	12.739	688	0,054	8.493	679	0,080

20xD Bohrtiefe / drilling depth

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø ≤ 1,5 mm				Ø ≤ 2 mm			Ø ≤ 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	150	15.924	717	0,045	16.720	1.003	0,060	15.924	1.433	0,090
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	180	17.197	860	0,050	15.764	1.040	0,066	15.287	1.452	0,095
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	N 9.3	130	13.800	552	0,040	14.490	782	0,054	13.800	1.173	0,085
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	90	13.376	268	0,020	14.331	381	0,027	9.554	430	0,045
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	105	15.605	624	0,040	16.720	903	0,054	11.146	947	0,085
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	150	15.924	717	0,045	16.720	1.003	0,060	15.924	1.433	0,090
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	200	16.985	679	0,040	19.108	1.032	0,054	16.985	1.444	0,085
C	Faserverstärkte Kunststoffe Thermoplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics thermoplastics (GRP/CFRP)	11.3.2	70	12.633	568	0,045	11.146	669	0,060	7.431	669	0,090
	Faserverstärkte Kunststoffe Duroplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics duroplastics (GRP/CFRP)	11.3.3	70	12.633	505	0,040	11.146	602	0,054	7.431	594	0,080

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
Recommended cutting data for solid carbide twist drill, with interior cooling supply

22 0392

Ø ≤ 4 mm			Ø ≤ 5 mm			Ø ≤ 6 mm			Ø ≤ 8 mm			Ø ≤ 10 mm			Ø ≤ 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
17.516	2.803	0,160	14.013	2.803	0,200	11.677	2.803	0,240	8.758	2.803	0,320	7.006	2.803	0,400	5.839	2.569	0,440
18.312	2.747	0,150	14.650	2.637	0,180	12.208	2.564	0,210	9.156	2.564	0,280	7.325	2.637	0,360	6.104	2.442	0,400
13.535	1.895	0,140	10.828	1.732	0,160	9.023	1.714	0,190	6.768	1.692	0,250	5.414	1.732	0,320	4.512	1.624	0,360
7.564	492	0,065	6.051	605	0,100	5.042	656	0,130	3.782	605	0,160	3.025	605	0,200	2.521	555	0,220
9.156	1.099	0,120	7.325	1.025	0,140	6.104	1.099	0,180	4.578	1.007	0,220	3.662	1.025	0,280	3.052	977	0,320
15.924	2.548	0,160	12.739	2.548	0,200	10.616	2.548	0,240	7.962	2.548	0,320	6.369	2.548	0,400	5.308	2.335	0,440
19.904	2.389	0,120	15.924	2.229	0,140	13.270	2.389	0,180	9.952	2.389	0,240	7.962	2.229	0,280	6.635	2.123	0,320
7.962	1.274	0,160	6.369	1.274	0,200	5.308	1.274	0,240	3.981	1.274	0,320	3.185	1.274	0,400	2.654	1.168	0,440
7.962	955	0,120	6.369	892	0,140	5.308	955	0,180	3.981	955	0,240	3.185	892	0,280	2.654	849	0,320

Ø ≤ 4 mm			Ø ≤ 5 mm			Ø ≤ 6 mm			Ø ≤ 8 mm			Ø ≤ 10 mm			Ø ≤ 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
12.739	1.529	0,120	10.191	1.529	0,150	8.493	1.699	0,200	6.369	1.592	0,250	5.096	1.529	0,300	4.246	1.486	0,350
15.127	1.891	0,125	12.102	1.876	0,155	10.085	2.118	0,210	7.564	1.967	0,260	6.051	1.876	0,310	5.042	1.815	0,360
11.943	1.373	0,115	9.554	1.385	0,145	7.962	1.513	0,190	5.971	1.433	0,240	4.777	1.409	0,295	3.981	1.373	0,345
7.166	466	0,065	5.732	573	0,100	4.777	621	0,130	3.583	573	0,160	2.866	573	0,200	2.389	573	0,240
9.156	989	0,108	7.325	1.025	0,140	6.104	1.099	0,180	4.578	1.007	0,220	3.662	1.025	0,280	3.052	977	0,320
15.924	1.911	0,120	12.739	1.911	0,150	10.616	2.123	0,200	7.962	1.990	0,250	6.369	1.911	0,300	5.308	1.911	0,360
19.904	2.150	0,108	15.924	2.070	0,130	13.270	2.389	0,180	9.952	2.189	0,220	7.962	2.229	0,280	6.635	2.123	0,320
6.369	764	0,120	5.096	764	0,150	4.246	849	0,200	3.185	796	0,250	2.548	764	0,300	2.123	764	0,360
6.369	688	0,108	5.096	662	0,130	4.246	722	0,170	3.185	701	0,220	2.548	688	0,270	2.123	679	0,320

Ø ≤ 4 mm			Ø ≤ 5 mm			Ø ≤ 6 mm			Ø ≤ 8 mm			Ø ≤ 10 mm			Ø ≤ 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
11.943	1.433	0,120	9.554	1.433	0,150	7.962	1.592	0,200	5.971	1.493	0,250	4.777	1.433	0,300	3.981	1.393	0,350
14.331	1.791	0,125	11.465	1.777	0,155	9.554	2.006	0,210	7.166	1.863	0,260	5.732	1.777	0,310	4.777	1.720	0,360
10.350	1.190	0,115	8.280	1.201	0,145	6.900	1.311	0,190	5.175	1.242	0,240	4.140	1.221	0,295	3.450	1.190	0,345
7.166	466	0,065	5.732	573	0,100	4.777	621	0,130	3.583	573	0,160	2.866	573	0,200	2.389	573	0,240
8.360	903	0,108	6.688	936	0,140	5.573	1.003	0,180	4.180	920	0,220	3.344	936	0,280	2.787	892	0,320
11.943	1.433	0,120	9.554	1.433	0,150	7.962	1.592	0,200	5.971	1.493	0,250	4.777	1.433	0,300	3.981	1.433	0,360
15.924	1.720	0,108	12.739	1.656	0,130	10.616	1.911	0,180	7.962	1.752	0,220	6.369	1.783	0,280	5.308	1.699	0,320
5.573	669	0,120	4.459	669	0,150	3.715	743	0,200	2.787	697	0,250	2.229	669	0,300	1.858	669	0,360
5.573	602	0,108	4.459	580	0,130	3.715	632	0,170	2.787	613	0,220	2.229	602	0,270	1.858	594	0,320

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

25xD Bohrtiefe / drilling depth

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø ≤ 1,5 mm				Ø ≤ 2 mm			Ø ≤ 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	130	13.800	621	0,045	14.490	869	0,060	13.800	1.242	0,090
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	160	15.287	764	0,050	14.013	925	0,066	13.588	1.291	0,095
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	120	12.739	510	0,040	13.376	722	0,054	12.739	1.083	0,085
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	75	11.146	223	0,020	11.943	318	0,027	7.962	358	0,045
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	90	13.376	535	0,040	14.331	774	0,054	9.554	812	0,085
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	100	10.616	478	0,045	11.146	669	0,060	10.616	955	0,090
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	150	12.739	510	0,040	14.331	774	0,054	12.739	1.083	0,085
C	Faserverstärkte Kunststoffe Thermoplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics thermoplastics (GRP/CFRP)	11.3.2	65	11.730	528	0,045	10.350	621	0,060	6.900	621	0,090
	Faserverstärkte Kunststoffe Duroplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics duroplastics (GRP/CFRP)	11.3.3	65	11.730	469	0,040	10.350	559	0,054	6.900	552	0,080

30xD Bohrtiefe / drilling depth

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø ≤ 1,5 mm				Ø ≤ 2 mm			Ø ≤ 3 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	120	12.739	459	0,036	13.376	642	0,048	12.739	917	0,072
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	150	14.331	573	0,040	13.137	696	0,053	12.739	1.019	0,080
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	110	11.677	374	0,032	12.261	527	0,043	11.677	747	0,064
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	70	10.403	208	0,020	11.146	296	0,027	7.431	297	0,040
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	80	11.890	357	0,030	12.739	561	0,044	8.493	510	0,060
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	90	9.554	344	0,036	10.032	482	0,048	9.554	688	0,072
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	120	10.191	326	0,032	11.465	482	0,042	10.191	652	0,064
C	Faserverstärkte Kunststoffe Thermoplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics thermoplastics (GRP/CFRP)	11.3.2	65	11.730	422	0,036	10.350	497	0,048	6.900	497	0,072
	Faserverstärkte Kunststoffe Duroplaste (GFK/CFK) / Fibre-reinforced plastics duroplastics (GRP/CFRP)	11.3.3	65	11.730	364	0,031	10.350	414	0,040	6.900	428	0,062

Testergebnis / Test result: Material 3.2315 Al Mg Si 1 / Bohrtiefe / Drilling depth 180 mm Ø 6

Bohrstrategie / Drilling strategy

Pilotbohrer / Pilot drill: Art. 22 0409 /
Ø 6,0 tol. m7 × 35 (5xD)

Vc = 280 m/min
n = 15000 min⁻¹
f = 0,2 mm/U
ap = 2 × D (12 mm)

Emulsion/Kühlmitteldruck 70bar
Emulsion/cooling pressure 70bar

Bohrstrategie / Drilling strategy

Tieflochbohrer / Deep hole drill
Art. 22 0392 / Ø 6,0 tol. h7 × 180 (30xD)

Vc = 120 m/min
n = 6300 min⁻¹
f = 0,2 mm/U
ap = 30 × D (180 mm)

Emulsion/Kühlmitteldruck 70bar
Emulsion/cooling pressure 70bar

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung
Recommended cutting data for solid carbide twist drill, with interior cooling supply

22 0392

Ø ≤ 4 mm			Ø ≤ 5 mm			Ø ≤ 6 mm			Ø ≤ 8 mm			Ø ≤ 10 mm			Ø ≤ 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
10.350	1.242	0,120	8.280	1.242	0,150	6.900	1.380	0,200	5.175	1.294	0,250	4.140	1.242	0,300	3.450	1.208	0,350
12.739	1.592	0,125	10.191	1.580	0,155	8.493	1.783	0,210	6.369	1.656	0,260	5.096	1.580	0,310	4.246	1.529	0,360
9.554	1.099	0,115	7.643	1.108	0,145	6.369	1.210	0,190	4.777	1.146	0,240	3.822	1.127	0,295	3.185	1.099	0,345
5.971	388	0,065	4.777	478	0,100	3.981	518	0,130	2.986	478	0,160	2.389	478	0,200	1.990	478	0,240
7.166	774	0,108	5.732	803	0,140	4.777	860	0,180	3.583	788	0,220	2.866	803	0,280	2.389	764	0,320
7.962	955	0,120	6.369	955	0,150	5.308	1.062	0,200	3.981	995	0,250	3.185	955	0,300	2.654	955	0,360
11.943	1.290	0,108	9.554	1.242	0,130	7.962	1.433	0,180	5.971	1.314	0,220	4.777	1.338	0,280	3.981	1.274	0,320
5.175	621	0,120	4.140	621	0,150	3.450	690	0,200	2.588	647	0,250	2.070	621	0,300	1.725	621	0,360
5.175	559	0,108	4.140	538	0,130	3.450	587	0,170	2.588	569	0,220	2.070	559	0,270	1.725	552	0,320

Ø ≤ 4 mm			Ø ≤ 5 mm			Ø ≤ 6 mm			Ø ≤ 8 mm			Ø ≤ 10 mm			Ø ≤ 12 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
9.554	917	0,096	7.643	917	0,120	6.369	917	0,144	4.777	917	0,192	3.822	917	0,240	3.185	892	0,280
11.943	1.218	0,102	9.554	1.194	0,125	7.962	123	0,016	5.971	1.194	0,200	4.777	1.194	0,250	3.981	1.174	0,295
8.758	806	0,092	7.006	806	0,115	5.839	794	0,136	4.379	810	0,185	3.503	806	0,230	2.919	774	0,265
5.573	301	0,054	4.459	446	0,100	3.715	297	0,080	2.787	307	0,110	2.229	446	0,200	1.858	297	0,160
6.369	561	0,088	5.096	713	0,140	4.246	510	0,120	3.185	561	0,176	2.548	561	0,220	2.123	510	0,240
7.166	688	0,096	5.732	688	0,120	4.777	688	0,144	3.583	688	0,192	2.866	688	0,240	2.389	693	0,290
9.554	803	0,084	7.643	764	0,100	6.369	841	0,132	4.777	850	0,178	3.822	764	0,200	3.185	841	0,264
5.175	497	0,096	4.140	497	0,120	3.450	497	0,144	2.588	497	0,192	2.070	497	0,240	1.725	497	0,288
5.175	414	0,080	4.140	414	0,100	3.450	428	0,124	2.588	414	0,160	2.070	414	0,200	1.725	428	0,248

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Bohrstrategie von Karnasch – VHM-Bohrer bis 12 mm Durchmesser und über 18xD Auskraglänge l3 Drilling strategy from Karnasch – VHM drill bits up to 12 mm in diameter and in excess of 18xD protection length l3

Drehzahl in Abhängigkeit von Durchmesser und Auskraglänge l3

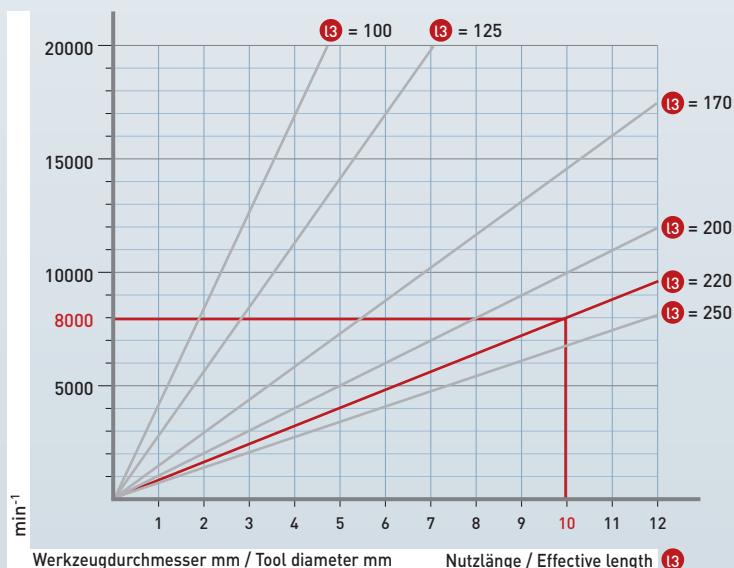
Überhöhte Drehzahlen können im Extremfall durch Zentrifugalkräfte zum Werkzeugbruch führen. Zu hohe Anfangsbeschleunigung sowie plötzliche Richtungsänderungen dieser überlangen schlanken Werkzeuge sind zu vermeiden.

Karnasch empfiehlt daher Drehzahlkritische Bereiche nicht zu überschreiten (siehe Tabelle).

The drill speed is dependent on the diameter and protection length l3

Excessive drill speeds could result in the tool breaking through the centrifugal force created. You should avoid drastically increasing the speed of the drill from the outset, as well as abruptly changing the direction of these long, slender tools.

Karnasch therefore recommends that you do not exceed the critical speed ranges (see the tables).



Beispiel / Example:

Durchmesser / Diameter d1 = 10 mm

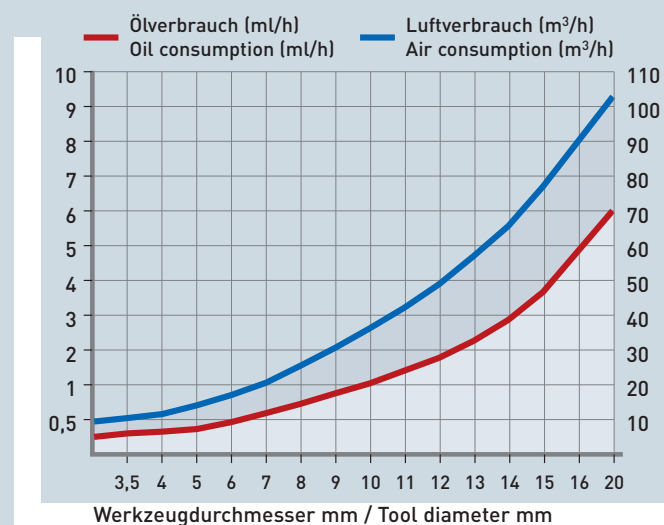
Nutzlänge / Effective length l3 = 220 mm

Drehzahlkritischer Bereich / Critical rpm range max. 8000 min⁻¹

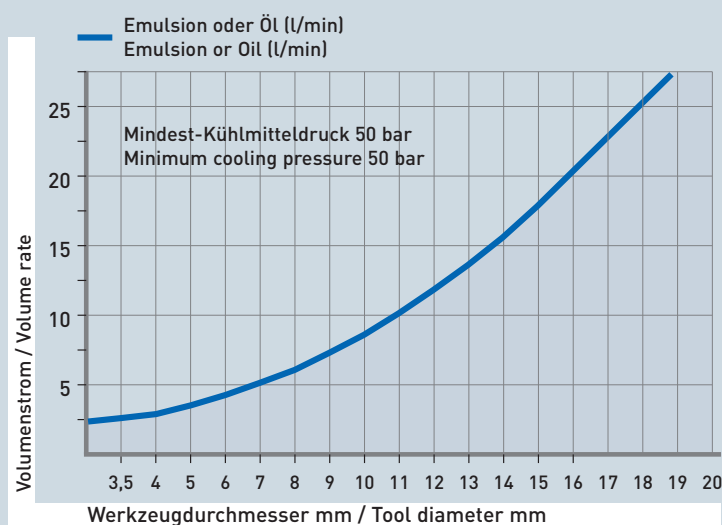
Information zum Einsatz der Karnasch VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung <40xD

Information for the use of Karnasch solid carbide drills with interior cooling supply <40xD

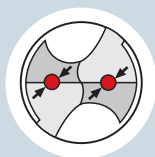
Kühlschmierstoffmengen bei der MMKS-Bearbeitung Cooling quantity with minimal quantity lubrication



Kühlschmierstoffmengen bei konventioneller Kühlung Cooling quantity with conventional cooling



Kühlmittel-Durchflussmenge / Emulsion Coolant flow rate / Emulsion



d1	d2	Ø	10 Bar	20 Bar	30 Bar	40 Bar	50 Bar	60 Bar
6	3,0 - 6,0	0,20	0,6	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6
6	3,0 - 6,0	0,50	1,6	2,3	2,8	3,2	3,6	3,9
8	6,1 - 8,0	1,00	3,2	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
10	8,1 - 10,0	1,40	4,5	6,3	7,7	8,9	10,0	11,0
12	10,1 - 12,0	1,60	5,1	7,2	8,9	10,2	11,4	12,5
14	12,1 - 14,0	2,00	6,4	9,0	11,1	12,8	14,3	15,6
16	14,1 - 16,0	2,50	8,0	11,3	13,8	16,0	17,9	19,6
18	16,1 - 18,0	2,80	8,9	12,6	15,5	17,9	20,0	21,9
20	18,1 - 20,0	3,00	9,6	13,5	16,6	19,2	21,4	23,5
25	20,1 - 25,0	3,00	9,6	13,5	16,6	19,2	21,4	23,5
32	25,1 - 32,0	3,00	9,6	13,5	16,6	19,2	21,4	23,5

Richtwerte für den Einsatz von KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrern mit Innenkühlung <40xD

22 0390

Wir empfehlen bei diesen High-Speed-Tieflochbohrern der Serie 22 0390 eine Pilotbohrung vorzunehmen. Verwenden Sie bevorzugt ein Werkzeug mit 3xD Bohrtiefe (22 0405) oder alternativ bis 5xD Bohrtiefe mit Innenkühlung. Der Spitzwinkel von 140° sowie die Durchmessertoleranz m7 sind darauf abgestimmt. Ein Mindestkühlmitteldruck von 30 bar ist ausreichend. <20xD über 20xD 50 bar.

Jetzt mit 22 0390 anbohren (ca. 1-2xD) mit reduzierter Vorschub- und Schnittgeschwindigkeit ca. 40-50% der empfohlenen Werte. Danach ohne Unterbrechung die Vorschub- und Schnittgeschwindigkeit auf die empfohlenen Richtwerte erhöhen. Diese Bohrstrategie sollte ohne lüften oder Vorschubunterbrechung erfolgen.

Nach Erreichen der Bohrtiefe ist die Drehzahl auf ca. 30% zu reduzieren, um aus der Bohrung heraus zu fahren. Auch ein Stillstand der Spindel kann im Extremfall von Vorteil sein. Unser Nachschleifservice garantiert Ihnen kurze Lieferzeiten mit 100% Standzeitgarantie.

We recommend that you drill a pilot hole when using series 22 0390 high-speed, deep hole drill bits. Preferentially you should use a tool with 3xD drilling depth (22 0405), or alternatively up to 5xD drilling depth with internal cooling. The point angle of 140° as well as the diameter tolerance m7 are aligned. A minimum coolant pressure of 20-30 bar is sufficient.

Now drill using the 22 0390 series (approx. 1-2xD), with a reduced feed rating and cutting speed of approx. 40-50% of the recommended value. Then increase the feed rating and the cutting speed, without interruption, to the recommended benchmarks. The drilling strategy should be conducted without ventilation of interrupting the feed rate.

After reaching the desired drilling depth, the drill speed should be reduced to approx. 30% in order to extract the drill from the hole. The drill being completely still can be an advantage in extreme cases. Our regrinding service ensures short delivery times and a 100% lifetime guarantee.

Werkstoffgruppe Material group	Beispiele DIN-EN Example DIN-EN	Schnittgeschwindigkeit Vc m/min Cutting speed Vc m/min		Vorschub pro Umdrehung (mm/U) bezogen auf den Bohrdurchmesser Recommended feed rate (mm per rev.) based diameter range							
				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	
1.1	115 Mn Pb 30 46 S 20 60 S 20 115 Mn 37 46 Pb 20	 Vc 80 - 110	Min.	0,08	0,12	0,14	0,16	0,20	0,25	0,27	
			Max.	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
1.2	C22 C45 C60 C30E C45E C 60 E 100 Cr Mn 6 43 Cr Mo 4	 Vc 80 - 100	Min.	0,08	0,12	0,14	0,16	0,20	0,25	0,27	
			Max.	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
1.3	50 Mn Si 3 36 Ni Cr 6 38 Cr 2 28 Cr 4 41 Cr 4 42 Cr Mo 4	 Vc 80 - 100	Min.	0,08	0,12	0,14	0,16	0,20	0,25	0,27	
			Max.	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
2.1 2.2	1.5752 / 14 Ni Cr 14 1.7043 / 38 Cr 4 1.7131 / 16 Mn Cr 5 1.7264 / 20 Cr Mo 5	 Vc 70 - 90	Min.	0,08	0,12	0,14	0,16	0,20	0,25	0,27	
			Max.	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
2.2	1.8540 / 34 Cr Al 6 1.8519 / 31 Cr MoV 9 1.8550 / 34 Cr Al Ni 7	 Vc 70 - 90	Min.	0,08	0,10	0,11	0,12	0,15	0,18	0,20	
			Max.	0,16	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
2.1	1.1750 / C75W 1.2067 / 102 Cr 6 1.2080 / X210 Cr 12 1.2083 / X42 Cr 13 1.2343 / X38 Cr Mo V5 1.2419 / 105 WCr 6 1.2767 / X45Ni Cr Mo 4	 Vc 60 - 80	Min.	0,08	0,10	0,11	0,12	0,15	0,18	0,20	
			Max.	0,16	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
7.1 7.2	0.6010 / EN-GJL-100 (GG10) 0.6020 / EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 / EN-GJL-250 (GG25) 0.6030 / EN-GJL-300 (GG30) 0.6035 / EN-GJL-350 (GG35) 0.6040 / EN-GJL-400 (GG40) 0.7040 / GGG 40	 Vc 90 - 120	Min.	0,12	0,15	0,16	0,20	0,25	0,28	0,30	
			Max.	0,16	0,18	0,20	0,25	0,32	0,38	0,40	
7.3 7.4 7.5 7.6	0.7050 / EN-GJS-500-7 (GGG50) 0.7070 / EN-GJS-700-2 (GGG70) 0.8035 / EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.8170 / EN-GJMW-700-2 (GTS70)	 Vc 80 - 100	Min.	0,12	0,15	0,16	0,20	0,25	0,28	0,30	
			Max.	0,16	0,18	0,20	0,25	0,32	0,38	0,40	
7.3	EN-GJV250 (GGV25) EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40) EN-GJV500 (GGV50) Si Mo 6	 Vc 80 - 100	Min.	0,12	0,15	0,16	0,20	0,25	0,28	0,30	
			Max.	0,16	0,18	0,20	0,25	0,32	0,38	0,40	
ADI 800 - 1400 N	EN-GJS-800-8 (ADI800) EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200) EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	 Vc 70 - 90	Min.	0,10	0,12	0,13	0,16	0,20	0,22	0,25	
			Max.	0,12	0,15	0,16	0,20	0,25	0,28	0,30	
	TOOLOX 33 HB 280-330/≈27-33 HRC	 Vc 40 - 50	Min.	0,08	0,10	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	
	TOOLOX 44 HB 410-475/≈41-47 HRC	 Vc 30 - 40	Max.	0,08	0,10	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

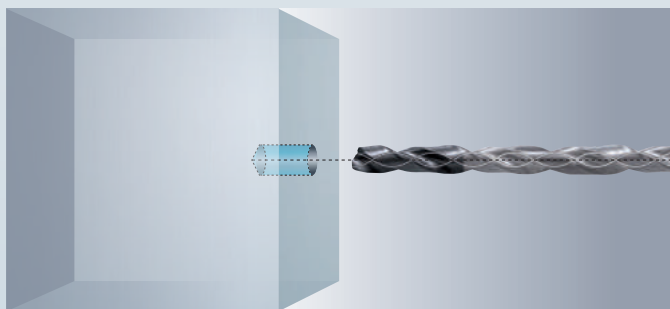


Index

Sacklochbohrungen – Einsatzhinweise für Vollhartmetall-Hochleistungsbohrer < 40×D

Blind hole drilling – Application instruction for Solid carbide twist drill < 40×D

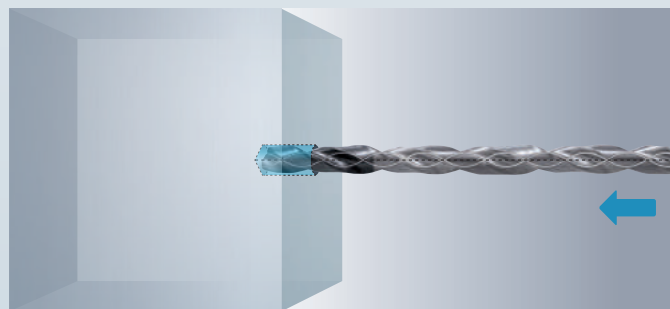
1 Pilotbohrung setzen Drilling a pilot hole



- 1 Für die Pilotbohrungen empfehlen wir den Einsatz der Karnasch Bohrer Art. Nr. 22 0402 oder 22 0405 in der jeweils kürzesten Ausführung.
- 2 Bitte stellen Sie eine präzise Pilotbohrung zwischen 1,5 und 2×D her, um einen einwandfreien Bohrprozess zu gewährleisten. (Passen Sie die Pilotbohrungstiefe der Länge Ihres Tieflochbohrers an)

- 1 We recommend to use our Karnasch solid carbide high performance twist drill 22 0402 or 22 0405 in the shortest version, to place a pilot hole.
- 2 Please drill a precision hole between 1,5×D and 2×D, to ensure a perfect drilling process.

2 Einfahren in die Pilotbohrung Enter into the pilot hole



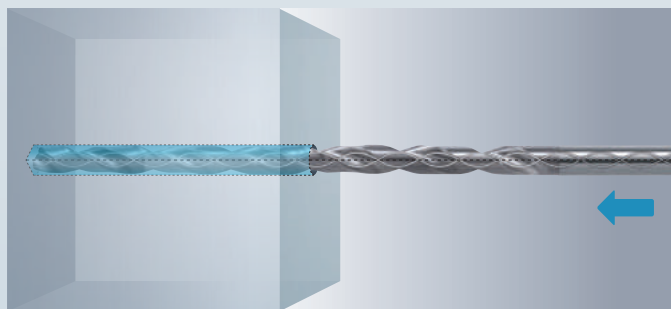
Dringen Sie mit niedriger Drehzahl und ohne Kühlmittel in die Pilotbohrung ein, bis 1 mm vor den Bohrungsgrund. (Max. 300 U/min und Vf = 1000 mm/min)

Enter the pilot hole with low speed and without internal cooling supply before 1 mm of the hole ground (max. 300 min⁻¹ and Vf = 1000 mm/min).

Sacklochbohrungen – Einsatzhinweise für Vollhartmetall-Hochleistungsbohrer < 40×D

Blind hole drilling – Application instruction for Solid carbide twist drill < 40×D

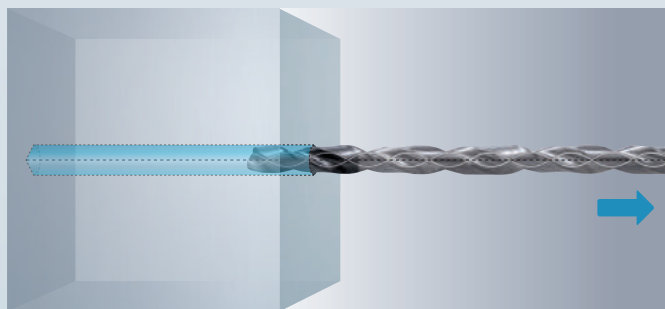
3 Tieflochbohren Deep hole drilling



Bohren Sie auf Ihre gewünschte Bohrtiefe.
Schnittdaten und Kühlmitteldruck auf Seite 1378 + 1385

Drill to the required depth. Cutting data and cooling pressure see on
page 1378 + 1385

4 Herausfahren des Bohrers Retract the drill



- 1 Herausfahren bis zur Tiefe der Pilotbohrung mit $V_f = 2000 \text{ mm/min}$
- 2 Herausfahren des Bohrers aus der Pilotbohrung mit geringer Drehzahl und ohne Kühlmittel ($n = 300 \text{ U/min}$, $V_f = 2000 \text{ mm/min}$).

- 1 Retracting from the hole until the depth of the pilot hole with $V_f = 2000 \text{ mm/min}$.
- 2 Retracting from the pilot hole with low speed and without internal cooling supply ($n = 300 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 2000 \text{ mm/min}$).

1



2



3



4



5



6



7



8



9



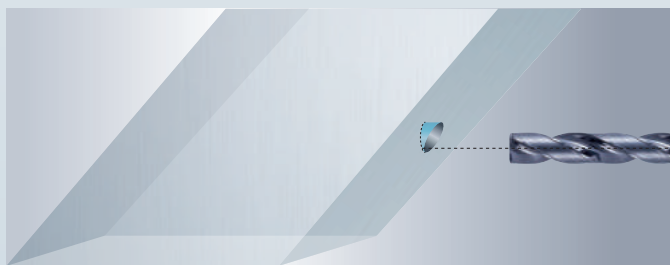
10

Index

Auf schräge Werkstücke bohren – Einsatzhinweise für Vollhartmetall-Hochleistungsbohrer < 40xD

Drilling on oblique workpiece – Application instruction for Solid carbide twist drill < 40xD

1 Planbohren / Planfräsen "Face drilling / Face milling"



Bohren / Fräsen Sie eine ebene Fläche in das Werkstück mit einem Bohrer / Fräser des gleichen Durchmessers wie die der gewünschten Bohrung oder verwenden Sie unseren 180° Flachkopfbohrer Art. 22 0404.

Drill/Mill a flat surface on the workpiece in the same dimension as the diameter of the hole should be or use our shallow drill 180° ref. 22 0404.

2 Pilotbohrung setzen Drilling a pilot hole



1 Für die Pilotbohrungen empfehlen wir den Einsatz der Karnasch Bohrer Art. Nr. 22 0402 oder 22 0405 in der jeweils kürzesten Ausführung.
2 Bitte stellen Sie eine präzise Pilotbohrung zwischen 1,5 und 2xD her, um einen einwandfreien Bohrprozess zu gewährleisten. (Passen Sie die Pilotbohrungstiefe der Länge Ihres Tieftlochbohrers an)

1 We recommend to use our Karnasch solid carbide high performance twist drill 22 0402 or 22 0405 in the shortest version, to place a pilot hole.
2 Please drill a precision hole between 1,5xD and 2xD, to ensure a perfect drilling process.

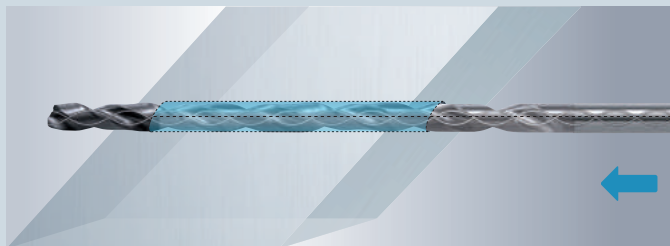
3 Einfahren in die Pilotbohrung Enter into the pilot hole



Dringen Sie mit niedriger Drehzahl und ohne Kühlmittel in die Pilotbohrung ein, bis 1 mm vor den Bohrungsgrund. (Max. 300 U/min und $V_f = 1000 \text{ mm/min}$)

Enter the pilot hole with low speed and without internal cooling supply before 1 mm of the hole ground (max. 300 min⁻¹ and $V_f = 1000 \text{ mm/min}$).

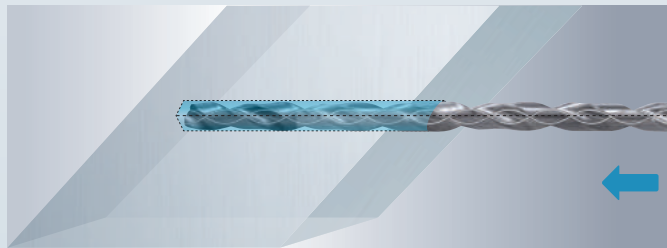
5 Durchgangsbohrung Through hole drilling



- 1 Beim Austritt aus dem Werkstück kann die Schneidkante des Bohrers ausbrechen.
- 2 Verringern Sie den Vorschub auf $f = 0,05 \text{ mm/U} - 0,1 \text{ mm/U}$

- 1 The cutting edge could break if you have a angular faced drill exit.
- 2 Reduce the feed rate to $f = 0,05 \text{ mm/min} - 0,1 \text{ mm/min}$

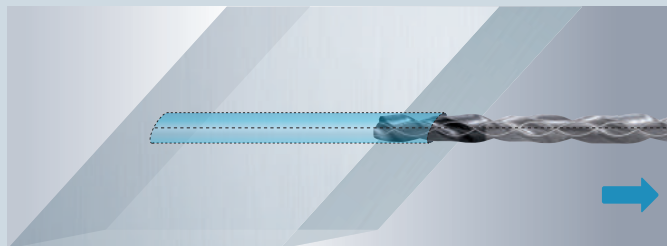
4 Tieflochbohren Deep hole drilling



Bohren Sie auf Ihre gewünschte Bohrtiefe. Schnittdaten und Kühlmitteldruck auf Seite 1378 + 1385

Drill to the required depth. Cutting data and cooling pressure see on page 1378 + 1385

6 Herausfahren des Bohrers Retract the drill



- 1 Herausfahren bis zur Tiefe der Pilotbohrung mit $V_f = 2000 \text{ mm/min}$
- 2 Herausfahren des Bohrers aus der Pilotbohrung mit geringer Drehzahl und ohne Kühlmittel ($n = 300 \text{ U/min}$, $V_f = 2000 \text{ mm/min}$).

- 1 Retracting of the hole until the depth of the pilot hole with $V_f = 2000 \text{ mm/min}$.
- 2 Retracting from the pilot hole with low speed and without internal cooling supply ($n = 300 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 2000 \text{ mm/min}$).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff / Material	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed Vc m/min	Vorschub pro Umdrehung (mm/U) bezogen auf den Bohrdurchmesser Recommended feed rate (mm per rev.) based diameter range			
			3 - 5	5 - 7	7 - 10	12
7.1 - 7.2	0.6010 / EN-GJL-100 (GG10)	90 - 120	0,02 - 0,05	0,04 - 0,10	0,10 - 0,15	0,12 - 0,20
	0.6020 / EN-GJL-200 (GG20)					
	0.6025 / EN-GJL-250 (GG25)					
	0.6030 / EN-GJL-300 (GG30)					
	0.6035 / EN-GJL-350 (GG35)					
7.3 - 7.4 - 7.5 - 7.6	0.6040 / EN-GJL-400 (GG40)	60 - 90	0,02 - 0,04	0,03 - 0,10	0,08 - 0,14	0,10 - 0,20
	0.7040 / GGG 40					
	0.7050 / EN-GJS-500-2 (GGG50)					
	0.7070 / EN-GJL-700-2 (GGG70)					
	0.8035 / EN-GJMW-350-4 (GTW35)					
	0.8170 / EN-GJMW-700-2 (GTS70)					
	EN - GJV 250 (GGV 25)					
	EN - GJV 350 (GGV 35)					
	EN - GJV 400 (GGV 40)					
	EN - GJV 500 (GGV 50)					
	Si Mo 6					

Beim Bohren mit Innenkühlung und einem Kühlmitteldruck von 50-60 bar ist eine Erhöhung des Vorschubes um 30-50% möglich.
It is possible to increase the feed rate up to 30-50% by drilling with interior cooling supply and a cooling pressure of 50-60 bar.

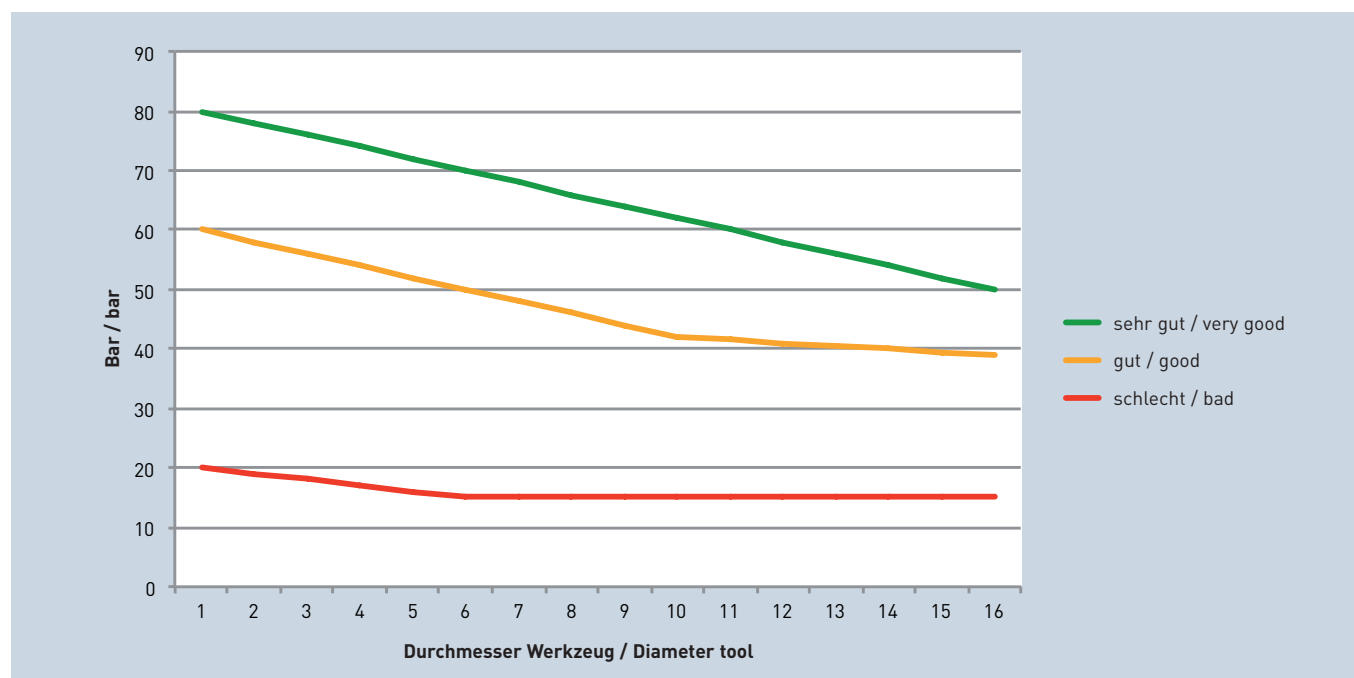
Kühlmitteldurchflussmenge für Bohrer mit verdrahter innerer Kühlmittelzufuhr Coolant flow for drills with twisted interior coolant supply

2 Schneiden, gedrahtete Ausführung. Durchflussmenge abhängig vom Druck (bar) und Durchmesser der Kühlmittelbohrungen. Karnasch VHM-Bohrer können drehend und nicht drehend auf allen modernen Werkzeugmaschinen zum Einsatz gebracht werden. Beim Bohren in drehende Werkstücke auf genaue Flucht vor Bohrer- und Werkstückzentrum achten.

2 cutting edges, spiral type. Flow is dependent on pressure (bar) and diameter of coolant holes. Karnasch solid carbide twist drill is used turning and non turning on all modern manufacturing machines. By drilling in turning parts please watch the corresponding centres of drill and part.

Schaft shank	Bohrer Ø drill diameter	Kühlkanalbohrung coolant hole diameter	Durchflussmenge l/min. flow rate l/min.			
			20 bar	30 bar	40 bar	50 bar
6 mm	4,0 - 6,0 mm	0,6 mm	1,4	1,6	2,0	2,2
8 mm	6,1 - 8,0 mm	0,9 mm	2,8	3,5	4,0	4,5
10 mm	8,1 - 10,0 mm	1,2 mm	5,1	6,0	7,2	8,0
12 mm	10,1 - 12,0 mm	1,3 mm	6,0	7,5	8,5	9,5
14 mm	12,1 - 14,0 mm	1,6 mm	9,0	11,0	12,5	14,0
16 mm	14,1 - 16,0 mm	2,0 mm	14,0	17,0	20,0	22,0
18 mm	16,1 - 18,0 mm	2,2 mm	17,0	21,0	24,0	27,0
20 mm	18,1 - 20,0 mm	2,5 mm	22,0	27,0	30,0	35,0

Kühlmitteldruck (bar) in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser/Bohren 3xD - 50xD Coolant pressure in dependence from the tool-diameter/drill 3xD - 50xD



Richtwerte für den Einsatz der Karnasch HSC-Micro-Drill ohne Innenkühlung

Recommended cutting data for HSC-micro-drill, without interior cooling supply

22 0341

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed Vc (m/min)	Vorschub pro Umdrehung (mm/U) bezogen auf den Bohrdurchmesser Recommended feed rate (mm per rev.) based diameter range							
			0,5	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
1.1 – 1.2 – 1.3	St37, St42, C22, 653P St50, St 60, CK45, C35, 45Mn6	60 - 160	<0,05	<0,10	<0,12	<0,15	<0,20	<0,25	<0,28	<0,35
1.4 – 1.5 – 2.1	53MnSi4, 16MnCr5 90MnCrV8, 31NiCr14 CK60, 41CrAlMo7	50 - 120	<0,02	<0,04	<0,06	<0,14	<0,25	<0,28	<0,30	<0,35
2.1	100Cr6, 20MnCr5, 31CrMo12, 42CrMo4, 14CrNi14	50 - 100	<0,02	<0,06	<0,08	<0,12	<0,16	<0,20	<0,22	<0,25
3.1 – 3.2	X210CrW12, X165CrMoV12, 75CrMoNi6, 56NiCrMoV7	30 - 60	<0,02	<0,07	<0,12	<0,15	<0,20	<0,25	<0,28	<0,30
7.1 – 7.2 – 7.3 7.4 – 7.5 – 7.6	GG20 - GG 50 GGG40 - GGG70 GTW/GTS	< 150	<0,05	<0,15	<0,20	<0,25	<0,30	<0,35	<0,40	<0,45

Bei Bohrtiefen **über 4×D** empfehlen wir die **"Soft Inn"** Strategie. Diese Bohrstrategie begünstigt den Spänetransport und erhöht die Produktionssicherheit um ein vielfaches.

Kein Anzentrieren oder Führungsbohrungen. Dadurch reduzieren Sie Ihre **Produktionszeiten um ca. 15%** sowie die **Lagerkosten um 50%**.

- Die Toleranz der Bohrspindel sollte weniger als 0,002 mm betragen.
- Wir empfehlen für diese High-Tech-Produkte den Einsatz von Schrumpfhaltern.

We recommend for drilling depth of **more than 4×D** our **"Soft Inn"** strategy. This drilling strategy supports the chip transport and enhance the product safety many times.

No centering or pilot hole. This reduces your **production time about 15%** as well the **storage costs about 50%**.

- The run out with a drill in a spindle should be less than 0,002 mm.
- The shrink fit system acts as an effective holder.

Wichtige Einsatzkriterien zu Karnasch VHM-Bohrern:

Wahl der geeigneten Spannmittel: Die erforderliche Spannung der Bohrer ist die Zylinderschaftaufnahme nach DIN 6535 Form HAK/HA. Hohe Rundlaufgüten und kraftschlüssige Spannungen weisen außerdem Dehnspannfutter sowie Schrumpfspannfutter auf. Bei optimaler Spannung der Werkzeuge sind hohe Fluchtungsgenauigkeiten und Oberflächengüten erzielbar. In vielen Fällen kann deshalb auf Reiboperationen verzichtet werden. Der **Rundlauffehler beim rotierenden Werkzeug sollte 0,015 mm nicht überschreiten.** Die Werkzeuge sind aufgrund ihrer geometrischen Auslegung und Eigensteifigkeit **zum Bohren ins Volle geeignet.** Arbeitsgänge wie **Anzentrieren, Vorbohren und Aufbohren sollten entfallen**, um beim Ansetzen der Werkzeuge eine Verlagerung der Rotationsachse zur Vorbohroperation auszuschließen. Ferner wird ein ungünstiger Eingriff der Bohrspitze bei abweichendem Spitzenwinkel zum Vorbohrwerkzeug vermieden. Ist eine Anfasung erforderlich, sollte das Anfasen **nach der Bohroperation erfolgen.** Die in der **Schnittwerttabelle** angegebenen **Vorschubwerte sollten nicht unterschritten** werden, um einen kontrollierten Spanbruch (Kommaspan) zu erhalten. Bei zu kleinem Spanmittenquerschnitt (Vorschub zu gering) wird zu wenig Wärme über den Span abgeführt, die Temperatur geht vermehrt in das Werkzeug über; dies führt zu Standzeitverlust.

Bei **unterbrochenem Schnitt**, z. B. Eintritt- und Austrittschrägen oder Querbohrungen, sollte in diesem Bereich mit **reduzierten Vorschubwerten gefahren werden.** Die Bohrer sind mit ausreichender **Kühlschmierung einzusetzen.** Zur Erzielung guter Bearbeitungsergebnisse sollten hochwertige halbsynthetische oder Emulsions Kühlschmierstoffe (min. 10% Öl) und EP-Zusätze verwendet werden. **Dadurch lassen sich längere Standzeiten sowie höhere Toleranzgenauigkeiten und Oberflächengüten erzielen.** Über 5×D Bohrtiefe ist unter ungünstigen Gegebenheiten ein- oder mehrmaliges Ausspannen erforderlich. **Ab 8×D sollte beim Anbohren der Vorschub um 50% verringert werden.** Bei VHM-Bohrern mit Innenkühlung sind 40 - 50 bar Kühlmitteldruck notwendig um den optimalen Spänefluß zu gewährleisten!

Important criteria for the use of Karnasch VHM drills

Selection of the appropriate means to achieve tension: The tension the drill requires is the cylinder shank seat in accordance with DIN 6535 Form HAK/HA. In addition to that high-precision true running and non-positive tensions show stress chuck and contraction chuck. With the tools having an optimum tension both high-precision true alignment and high quality surfaces can be achieved. In many cases, therefore, friction operations can be dispensed with. **The eccentricity of revolving tools should not exceed 0,015 mm.** Due to their geometrical layout and inherent stiffness the tools are qualified for drilling at maximum power. Working cycles such as precentring, pilot-drilling and boring open should not be carried out to avoid the rotational axis shifting to the pilot-drilling operation when the tools are put on. **Furthermore, an unfavourable intervention of this bits with the point angle deviating to the pilot-drilling tool is avoided.** Should chamfering be required, the chamfering is to be carried out after the drilling operation.

The advance values should not be lower than those specified in the cut value chart to achieve a controlled chip breakage. When the chip centre cross-section is too small (advance is insufficient) an insufficient quantity of heat is carried off through the chip. The temperature penetrates more and more into the tool, resulting in loss of tool life. In case of an interrupted cut, e.g. approach inclinations and emersion inclinations of transverse drillings reduced advance values should be applied in this area. The drills are to be operated with sufficient cooling lubrication. To achieve good working results, high-quality half synthetic or emulsion cooling lubricants (min. 10 oil) and EP additives are to be used. **By that means a longer tool life as well as higher tolerance precisions and surface qualities can be achieved.** Given more than 5×D drilling depth chamfering is required once or repeatedly under unfavourable conditions. **From 8×D onwards the advance should be reduced by 50% when spot-drilling.** Solid carbide drills with interior cooling require 40 - 50 bar cooling agent pressure to ensure an optimum of chip flow.





22 0402	22 0403	22 0802
22 0419	22 0471	

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer ohne Innenkühlung Recommended cutting data for solid carbide twist drill, without interior cooling supply

Die angegebenen Richtwerte für die Schnittgeschwindigkeit V_c sind je nach Bohrtiefe bezogen auf den Durchmesser mit den untenstehenden Korrekturfaktoren KF_v zu multiplizieren.

The indicated standard values for the cutting speed V_c depends on drilling depth related to the diameter to multiply by the correction factor KF_v .

KF_v	1xD	2xD	3xD	5xD
	1,2	1,0	0,8	0,7

Die in den Schnittwerttabellen enthaltenen Richtwerte gelten nur beim Einsatz von Spannfuttern nach DIN 1835 Form E und Hydrodehnspannfutter.

The indicated cutting data in our guideline table are only valid for use of chucks according to DIN 1835 Form E and hydraulic expansion chucks.

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²	Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed V_c (m/min) ±10%	Vorschub pro Umdrehung (mm/U) bezogen auf den Bohrdurchmesser Recommended feed rate (mm per rev.) based on diameter range				
				Ø 3-5	Ø 5-8	Ø 8-12	Ø 12-16	Ø 16-20
1.1	St 42-8	< 450	80	0,18	0,24	0,30	0,35	0,40
1.2	C 50	< 650	70	0,18	0,24	0,30	0,35	0,40
2.1	51 Si 7	< 600	65	0,15	0,21	0,27	0,30	0,35
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	50	0,15	0,21	0,27	0,30	0,35
2.3	100 WV4	< 1100	40	0,15	0,21	0,27	0,30	0,35
2.6	31 Cr Mo V9	< 1200	65	0,15	0,20	0,25	0,30	0,32
3.1	X 42 Cr 13	< 700	65	0,15	0,20	0,27	0,32	0,35
3.2	S 29 28	< 1400	35	0,08	0,12	0,15	0,20	0,25
7.1	GG 15	> 180 HB	75	0,22	0,30	0,40	0,50	0,58
7.2	GG 30	> 350 HB	70	0,22	0,30	0,40	0,50	0,58
7.7	GGG 60	> 200 HB	70	0,20	0,25	0,35	0,40	0,45
7.6	GTW 3504	> 230 HB	70	0,20	0,25	0,35	0,40	0,45
8.1	Toolox 44	45-55 HRC	30	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
8.11	Toolox 33	800-1100 N/mm ²	35	0,08	0,12	0,15	0,20	0,22
8.5	HARDOX 400	< 1200	40	0,03-0,06	0,06	0,08	0,10	0,12
	HARDOX 450	< 1400	35	0,03-0,06	0,06	0,08	0,10	0,12
	HARDOX 500	< 1550	30	0,02-0,05	0,06	0,06	0,08	0,10
8.6	WELDOX 420/460	< 550	50	0,04-0,07	0,08	0,10	0,12	0,15
	WELDOX 500	< 620	50	0,04-0,07	0,08	0,10	0,12	0,15
	WELDOX 700	< 860	50	0,04-0,07	0,08	0,10	0,12	0,15
	WELDOX 900/960	< 1040	40	0,03-0,06	0,08	0,10	0,12	0,13
	WELDOX 1100	< 1350	30	0,02-0,06	0,07	0,08	0,10	0,12

22 0405	22 0406	22 0806
22 0425	22 0473	

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung Recommended cutting data for solid carbide twist drill, with interior cooling supply

Die angegebenen Richtwerte für die Schnittgeschwindigkeit V_c sind je nach Bohrtiefe bezogen auf den Durchmesser mit den untenstehenden Korrekturfaktoren KF_v zu multiplizieren.

The indicated standard values for the cutting speed V_c depends on drilling depth related to the diameter to multiply by the correction factor KF_v .

KF_v	1xD	3xD	5xD	8xD	12xD
	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6

Die in den Schnittwerttabellen enthaltenen Richtwerte gelten nur beim Einsatz von Spannfuttern nach DIN 1835 Form E und Hydrodehnspannfutter.

The indicated cutting data in our guideline table are only valid for use of chucks according to DIN 1835 Form E and hydraulic expansion chucks.

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²	Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed V_c (m/min) ±10%	Vorschub pro Umdrehung (mm/U) bezogen auf den Bohrdurchmesser Recommended feed rate (mm per rev.) based on diameter range				
				Ø 3-5	Ø 5-8	Ø 8-12	Ø 12-16	Ø 16-20
1.1	St 42-8	< 450	180	0,08-0,16	0,22	0,28	0,35	0,37
1.2	C 50	< 650	180	0,08-0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
2.1	51 Si 7	< 600	70	0,05-0,08	0,12	0,15	0,20	0,25
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,08-0,15	0,20	0,25	0,30	0,37
2.3	100 WV4	< 1100	130	0,08-0,15	0,20	0,25	0,30	0,37
2.6	31 Cr Mo V9	< 1200	160	0,08-0,15	0,20	0,26	0,32	0,37
3.1	X 42 Cr 13	< 700	130	0,08-0,15	0,20	0,26	0,32	0,37
3.2	S 29 28	< 1400	90	0,08-0,10	0,12	0,15	0,20	0,25
7.1	GG 15	> 180 HB	150	0,14-0,25	0,30	0,40	0,45	0,50
7.2	GG 30	> 350 HB	130	0,12-0,20	0,25	0,35	0,40	0,45
7.4	GGG 60	> 200 HB	130	0,12-0,20	0,25	0,35	0,40	0,45
7.6	GTW 3504	> 230 HB	100	0,04	0,06-0,10	0,12	0,15	0,20
8.1	Toolox 44	45-55 HRC	50	0,04-0,08	0,09	0,11	0,14	0,15
8.11	Toolox 33	800-1100 N/mm ²	60	0,05-0,10	0,12	0,15	0,20	0,22
8.5	HARDOX 400	< 1200	40	0,04-0,08	0,08	0,10	0,12	0,14
	HARDOX 450	< 1400	35	0,04-0,08	0,08	0,10	0,12	0,14
	HARDOX 500	< 1550	30	0,03-0,06	0,08	0,08	0,10	0,12
8.6	WELDOX 420/460	< 550	60	0,07-0,09	0,10	0,12	0,15	0,18
	WELDOX 500	< 620	60	0,07-0,09	0,10	0,12	0,15	0,18
	WELDOX 700	< 860	60	0,07-0,09	0,10	0,12	0,15	0,18
	WELDOX 900/960	< 1040	45	0,06-0,08	0,10	0,12	0,15	0,16
	WELDOX 1100	< 1350	35	0,04-0,08	0,08	0,10	0,12	0,14

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung

Recommended cutting data for solid carbide twist drill, with interior cooling supply

22 0409

Die angegebenen Richtwerte für die Schnittgeschwindigkeit V_c sind je nach Bohrtiefe bezogen auf den Durchmesser mit den untenstehenden Korrekturfaktoren KF_v zu multiplizieren.

The indicated standard values for the cutting speed V_c depends on drilling depth related to the diameter to multiply by the correction factor KF_v .

KF_v	1xD	3xD	5xD	8xD	12xD
	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6

Die in den Schnittwerttabellen enthaltenen Richtwerte gelten nur beim Einsatz von Schrumpf- und Hydrodehnspannfutter.

The indicated cutting data in our guideline table are valid for use in shrinking or hydraulic expansion chuck.

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit / Strength Härte / Hardness	Schnittge- schwindigkeit / Cutting speed V_c (m/min)	Vorschub pro Umdrehung (mm/U) bezogen auf den Bohrdurchmesser Recommended feed rate (mm per rev.) based on diameter range				
				Ø 3-5	Ø 5-8	Ø 8-12	Ø 12-16	Ø 16-20
3.1 - 3.2 - 4.1 - 4.2 - 4.3	X12CrNiS18/8 X10CrNiNb18/9		25 - 55	0,04 - 0,10	0,05 - 0,15	0,05 - 0,18	0,08 - 0,20	0,10 - 0,20
6.2 - 6.2 7.1 - 7.2 - 7.3	GG 20, GGG40 GTS 45	<200 HB	15 - 45 80 - 130	0,02 - 0,07 0,10 - 0,25	0,04 - 0,10 0,15 - 0,30	0,06 - 0,12 0,20 - 0,40	0,08 - 0,15 0,25 - 0,45	0,08 - 0,15 0,30 - 0,50
7.4	GG 30 GGG 50 GTW 40	<250 HB	70 - 115	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45
7.5 - 7.6	GG 40 GGG 70 GTS 70	>250 HB	60 - 100	0,10 - 0,20	0,12 - 0,25	0,15 - 0,35	0,20 - 0,40	0,25 - 0,45
9.3	< 10% Si		100 - 400	0,10 - 0,25	0,15 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50	0,35 - 0,55
9.4 - 9.5	> 10% Si		90 - 300	0,10 - 0,25	0,15 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50	0,35 - 0,55
10.2 10.2.1	Kupfer / Copper Messing / Brass Bronze / Bronze		70 - 300	0,07 - 0,18	0,12 - 0,25	0,20 - 0,35	0,25 - 0,45	0,30 - 0,50
	Inconel		15 - 35	0,02 - 0,07	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	0,08 - 0,15	0,08 - 0,18

Richtwerte für den Einsatz der KARNASCH VHM-Hochleistungsbohrer – Typ W ohne Innenkühlung

Recommended cutting data for solid carbide twist drill Typ W, without interior cooling supply

22 0360

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Festigkeit Strength	0,50 - 0,75	0,80 - 0,95	1,00 - 1,15	1,20 - 1,45	1,50 - 1,95	2,00 - 2,50
9.1 9.2	Alu Alulegierungen Aluminum alloys	< 350 N/mm ²	n = 20.000 f = 0,05 step = 0,5 > 5xD	n = 20.000 f = 0,06 step = 0,8 > 5xD	n = 20.000 f = 0,08 step = 1,0 > 5xD	n = 18.000 f = 0,10 step = 1,2 > 5xD	n = 15.000 f = 0,11 step = 1,5 > 5xD	n = 12.000 f = 0,12 step = 2,0 > 5xD
10.1 10.3	Kupfer Kupferlegierungen Copper alloys	< 350 N/mm ²	n = 20.000 f = 0,05 step = 0,5 > 5xD	n = 20.000 f = 0,06 step = 0,8 > 5xD	n = 20.000 f = 0,08 step = 1,0 > 5xD	n = 18.000 f = 0,10 step = 1,2 > 5xD	n = 15.000 f = 0,11 step = 1,5 > 5xD	n = 12.000 f = 0,12 step = 2,0 > 5xD
11.1	Kunststoffe Duroplaste Thermoplaste	-	n = 20.000 f = 0,05 step = 1,0 > 5xD	n = 20.000 f = 0,06 step = 1,0 > 5xD	n = 20.000 f = 0,08 step = 1,5 > 5xD	n = 18.000 f = 0,10 step = 1,8 > 5xD	n = 15.000 f = 0,11 step = 2,0 > 5xD	n = 12.000 f = 0,12 step = 3,0 > 5xD

HINWEIS:

Gewindebohrer zur
Hartbearbeitung HHC
bis 63 HRC

Art.-Nr. 22 2025

Art.-Nr. 22 2215

Art.-Nr. 22 2239

INFORMATION:

Taps for machining
hardened material
up to 63 HRC

Art.-Nr. 22 2025

Art.-Nr. 22 2215

Art.-Nr. 22 2239

Werkstoffgruppe Material group	8.1 50 - 55 HRC		8.2 56 - 62 HRC		8.3 63 - 70 HRC	
d1	n=U/min. Vc=m/min.	Vf=mm/min. f=mm/U	n=U/min. Vc=m/min.	Vf=mm/min. f=mm/U	n=U/min. Vc=m/min.	Vf=mm/min. f=mm/U
0,3 mm	20.000 18,8	30 0,0015	20.000 18,8	26 0,0013	20.000 18,8	16 0,0008
0,4 mm	18.000 22,6	40 0,0022	18.000 22,6	36 0,002	18.000 22,6	36 0,002
0,5 mm	15.000 23,5	45 0,003	15.000 23,5	42 0,0028	15.000 23,5	37,5 0,0025
0,6 mm	15.000 28,3	68 0,0045	15.000 28,3	68 0,0045	15.000 28,3	60 0,004
0,7 mm	12.000 26,4	120 0,01	12.000 26,4	120 0,01	12.000 26,4	96 0,008
0,8 mm	12.000 30	156 0,013	12.000 30	150 0,0125	12.000 30	144 0,012
0,9 mm	10.000 28,3	200 0,02	10.000 28,3	200 0,02	10.000 28,3	180 0,018
1,0 mm	10.000 31,4	200 0,02	10.000 31,4	200 0,02	10.000 31,4	180 0,018
1,1 mm	7.000 24,2	140 0,02	7.000 24,2	140 0,02	7.000 24,2	126 0,018
1,2 mm	6.600 24,9	132 0,02	6.600 24,9	132 0,02	6.600 24,9	118 0,018
1,3 mm	6.100 24,9	122 0,02	6.100 24,9	122 0,02	6.100 24,9	110 0,018
1,4 mm	5.700 25	114 0,02	5.700 25	114 0,02	5.700 25	102 0,018
1,5 mm	5.300 25	106 0,02	5.300 25	106 0,02	5.300 25	95 0,018
1,6 mm	5.000 25	100 0,02	5.000 25	100 0,02	5.000 25	90 0,018
1,8 mm	4.400 25	88 0,02	4.400 25	88 0,02	4.400 25	79 0,018
1,9 mm	4.200 25	84 0,02	4.200 25	84 0,02	4.200 25	76 0,018
2,0 mm	4.000 25	80 0,02	4.000 25	80 0,02	4.000 25	72 0,018
2,6 mm	2.500 15 > 25	100 0,03 > 0,05	1.700 10 > 15	65 0,03 > 0,05	1.300 7 > 12	40 0,02 > 0,04
3,0 mm	2.100 15 > 25	85 0,03 > 0,05	1.400 10 > 15	55 0,03 > 0,05	1.050 7 > 12	30 0,02 > 0,04
3,5-4,2 mm	1.600 15 > 25	60 0,03 > 0,05	1.050 10 > 15	40 0,03 > 0,05	800 7 > 12	23 0,02 > 0,04
4,5-5,3 mm	1.300 15 > 25	60 0,04 > 0,06	800 10 > 15	40 0,04 > 0,06	630 7 > 12	25 0,03 > 0,05
5,5-6,0 mm	1.050 15 > 25	75 0,06 > 0,08	700 10 > 15	40 0,05 > 0,07	530 7 > 12	26 0,04 > 0,06
7,1-7,3 mm	900 15 > 25	60 0,06 > 0,08	600 10 > 15	35 0,05 > 0,07	460 7 > 12	22 0,04 > 0,06
8,0 mm	800 15 > 25	60 0,06 > 0,09	520 10 > 15	33 0,05 > 0,08	400 7 > 12	20 0,04 > 0,06
9,0 mm	700 15 > 25	50 0,06 > 0,09	460 10 > 15	30 0,05 > 0,08	360 7 > 12	18 0,04 > 0,06
10,0-10,5 mm	640 15 > 25	50 0,06 > 0,1	420 10 > 15	30 0,05 > 0,09	330 7 > 12	17 0,04 > 0,07
11,0 mm	580 15 > 25	45 0,06 > 0,1	380 10 > 15	25 0,05 > 0,09	300 7 > 12	15 0,04 > 0,07
11,9-12,0 mm	520 15 > 25	48 0,06 > 0,12	350 10 > 15	25 0,05 > 0,10	270 7 > 12	15 0,04 > 0,08



INNOVATIVE WERKZEUGE

FORTSCHRITT FÜR DIE METALLVERARBEITENDE INDUSTRIE

INNOVATIVE TOOLS
Advancing the metalworking industry

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

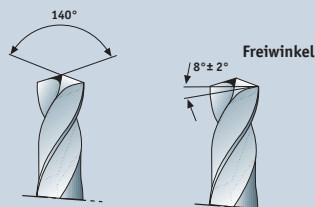
Index

Nachschleifanleitung für Karnasch VHM-Hochleistungsbohrer Regrinding information for Karnasch solid carbide drills

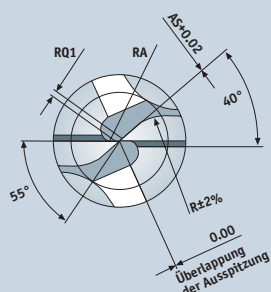
STAHL

22 0402	22 0403	22 0405	22 0406
22 0419	22 0425		

1 Schneide



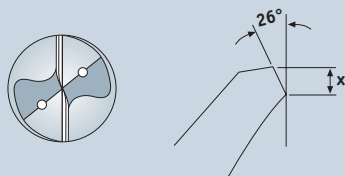
2 Ausspitzung



3 Mass der Restquerschnitte

Ø	RQ
3,0 - 8,0	0,20
8,0 - 12,0	0,25
12,0 - 14,0	0,30
14,0 - 16,0	0,35
16,0 - 20,0	0,40

4 Hauptschneidenverrundung mit 25° Guss + Stahl = 0,05 - 0,1

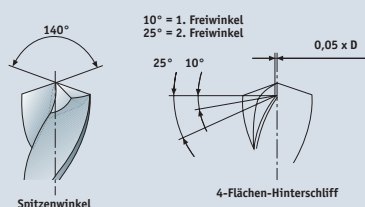


Ø	x
3,0 - 6,0	0,05
6,0 - 8,0	0,08
8,0 - 10,0	0,10
10,0 - 14,0	0,12
14,0 - 20,0	0,15

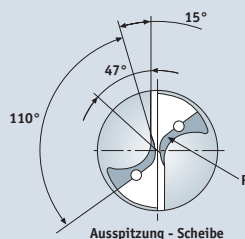
INOX

22 0407	22 0409		
---------	---------	--	--

1 Schneide

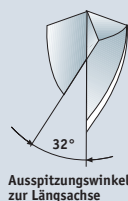


2 Ausspitzung-Scheibe



Ø	R
3,0 - 6,0	0,5
6,0 - 10,0	0,8
10,0 - 12,0	1,0
12,0 - 16,0	1,2
16,0 - 20,0	1,4

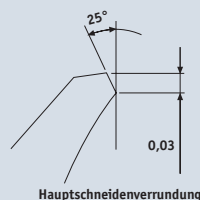
3 Ausspitzungswinkel zur Längsachse



4 RQ = Restquerschnitte

Ø	RQ
3,0 - 8,0	0,20
8,0 - 12,0	0,25
12,0 - 14,0	0,30
14,0 - 16,0	0,35
16,0 - 20,0	0,40

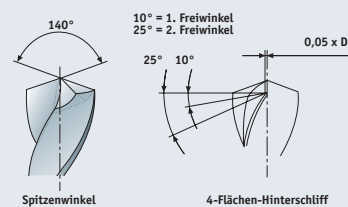
5 Hauptschneidenverrundung



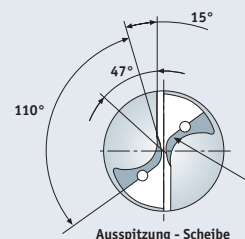
ALU

22 0411	22 0414		
---------	---------	--	--

1 Schneide

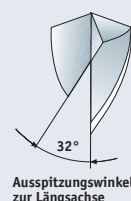


2 Ausspitzung-Scheibe



Ø	R
3,0 - 6,0	0,5
6,0 - 10,0	0,8
10,0 - 12,0	1,0
12,0 - 16,0	1,2
16,0 - 20,0	1,4

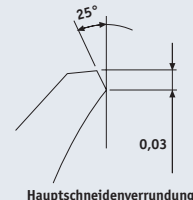
3 Ausspitzungswinkel zur Längsachse



4 RQ = Restquerschnitte

Ø	RQ
3,0 - 8,0	0,20
8,0 - 12,0	0,25
12,0 - 14,0	0,30
14,0 - 16,0	0,35
16,0 - 20,0	0,40

5 Hauptschneidenverrundung



Nachschleifanleitung für Karnasch VHM-Hochleistungsbohrer Regrinding information for Karnasch solid carbide drills

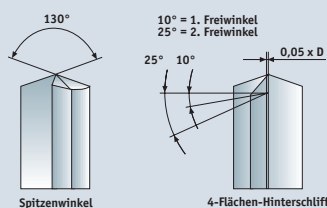
GUSS

HHC

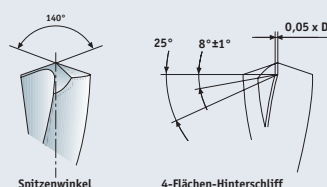
22 0418

22 0468

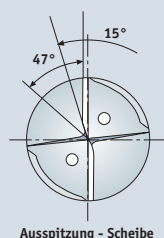
1 Schneide



1 Schneide



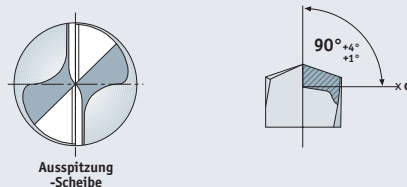
2 Ausspitzung-Scheibe



Ausspitzung - Scheibe

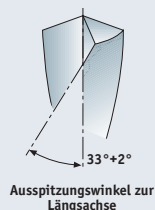
Ø	R
3,0 - 6,0	0,5
6,0 - 10,0	0,8
10,0 - 12,0	1,0
12,0 - 16,0	1,2
16,0 - 20,0	1,4

2 Ausspitzung-Scheibe



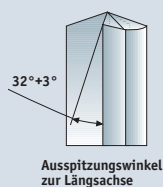
Ausspitzung - Scheibe

3 Ausspitzungswinkel zur Längsachse



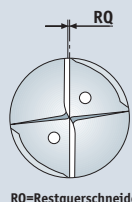
Ausspitzungswinkel zur Längsachse

3 Ausspitzungswinkel zur Längsachse



Ausspitzungswinkel zur Längsachse

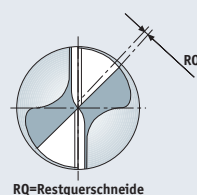
4 RQ = Restquerschnitte



RQ=Restquerschnitte

Ø	RQ
3,0 - 8,0	0,20
8,0 - 12,0	0,25
12,0 - 14,0	0,30
14,0 - 16,0	0,35
16,0 - 20,0	0,40

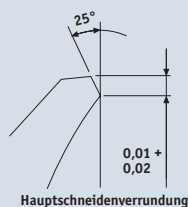
4 RQ = Restquerschnitte



RQ=Restquerschnitte

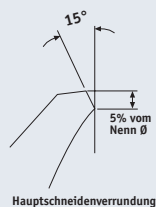
Ø	RQ
3,0 - 8,0	0,20
8,0 - 12,0	0,25
12,0 - 14,0	0,30
14,0 - 16,0	0,35
16,0 - 20,0	0,40

5 Hauptschneidenverrundung



Hauptschneidenverrundung

5 Hauptschneidenverrundung



Hauptschneidenverrundung

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Empfohlene Schnittwerte für Vollhartmetall-Reibahlen / HSR

Recommended cutting data for micro grain reamers / HSR

Werkstoffgruppe material group	Festigkeit/Rigidity N/mm²	Beschichtung / coating
		Schnittgeschwindigkeit Vc in mm / cutting speed Vc in m/min
		Werkstoffbeispiel / material example
1.1	bis 450 N/mm² / up to 450 N/mm²	C115, C22, Ck15, St37-3, 9SMn28, 9SMnPb28
1.2	bis 650 N/mm² / up to 650 N/mm²	C35, C45, Ck25, Cf35, Ck45, Cf53,15Mo3,16Mo5
1.3	bis 850 N/mm² / up to 850 N/mm²	St50-2, 16CrMo4, 16CrMo4, 16CrMo44, 12CrMo19 5
1.4	bis 950 N/mm² / up to 950 N/mm²	St60-2, C55, C60, Ck55, Ck60, C105 W1
1.5	bis 1100 N/mm² / up to 1100 N/mm²	St70-2, 49CrMo4, 42CrV6, 51CrMoV4
2.1	bis 600 N/mm² / up to 600 N/mm²	100Cr6, 51CrV4, 16MnCr5, 105WCr6, 42Cr4, 50NiCr13
2.2	bis 950 N/mm² / up to 950 N/mm²	100Cr2, 36NiCr6, 31NiCr14, GS-45, CrMoV10 4
2.3	bis 1100 N/mm² / up to 1100 N/mm²	41CrALMo7, 39CrMoV13 9
2.4	bis 1300 N/mm² / up to 1300 N/mm²	40CrMnMo7, X50CrMnNiNbN21 9, 35NiCr18
3.1	bis 700 N/mm² / up to 700 N/mm²	X38CrMoV5 1, X40CrMoV5 1, X155CrVMo12 1
3.2	bis 1150 N/mm² / up to 1150 N/mm²	S 12-1-4-5, S 10-4-3-10, S 6-5-2-5, S 6-5-2
4.1	ferritisch/martensitisch / ferritic/martensitic	X 10 Cr 13 – X 15 Cr Ni Mn 188
4.2	martensitisch / martensitic	G X 40 Cr Si 17
4.3	austenitisch, austenitisch/ferritisch / austenitic, austenitic/ferritic	X 10 Cr Ni Mo Nb 1812
5.1	Fe-Basis bis 650 N/mm² / Fe-basis up to 650 N/mm²	1.4558, 1.4562, 1.4563, 1.4864, 1.4864
5.2	Fe-Basis bis 750 N/mm² / Fe-basis up to 750 N/mm²	X 5 Ni Cr ALTi 3120
5.3	Cr-Ni-Basis bis 800 N/mm² / Cr-Ni-basis up to 800 N/mm²	Monell 400, Hastelloy C-4, Nimonic 75, Inconel 625
5.4	Cr-Ni-Basis bis 950 N/mm² / Cr-Ni-basis up to 950 N/mm²	Inconel X-750, Hastelloy B, Inconel 751
5.5	Cr-Ni-Basis bis 1100 N/mm² / Cr-Ni-basis up to 1100 N/mm²	Monel K-500, Inconel 718
6.1	Reintitan/Titanlegierungen bis 850 N/mm² / pure titanium and titanium alloys up to 850 N/mm²	Ti1, TiCu2, TiAl3V2.5, Ti1Pd
6.2	Titanlegierungen bis 1200 N/mm² / titanium alloys up to 1200 N/mm²	TiAl5Sn2, TiAl6V4, TiAl6V6Sn2, TiAl4Mo4Sn2
7.1	Grauguss bis 180 HB / grey cast iron up to 180 HB	GG10, GG15
7.2	Grauguss bis 260 HB / grey cast iron up to 260 HB	GG20, GG25, GG30, GG35, GG40
7.3	Kugelgraphitguss bis 160 HB / modular cast iron up to 160 HB	GGG35, GGG40, GGG50
7.4	Kugelgraphitguss bis 250 HB / modular cast iron up to 250 HB	GGG60, GGG70
7.5	Temperguss bis 130 HB / malleable cast iron up to 130 HB	GTW-04, GTW-45, GTW-55, GTW-65, GTS-35, GTS-45
7.6	Temperguss bis 230 HB / malleable cast iron up to 230 HB	GTW-35, GTS-55, GTS-65, GTS70
8.1	45-55 HRC / steel 45-55 HRC	Toolox 44
8.2	55-62 HRC / steel 55-62 HRC	
8.3	60-67-70 HRC / steel 60-67-70 HRC	
8.4	Hartguss bis 48 HRC / hardened cast iron up to 48 HRC	G-X260NiCr4 2, G-X330NiCr4 2, G-X300CrNi9 5 2
8.1	45-55 HRC / steel 45-55 HRC	Toolox 44
8.2	55-60 HRC / steel 55-62 HRC	
8.3	60-67-70 HRC / steel 60-67-70 HRC	
8.4	Hartguss bis 48 HRC / hardened cast iron up to 48 HRC	
9.1	Alu Knetlegierungen bis 250 N/mm² / malleable alu alloy up 250 N/mm²	Al99.5, AlMg1
9.2	Alu Knetlegierungen bis 350 N/mm² / malleable alu alloy up 350 N/mm²	AlCuSiPb, G-AlCu5Ni1,5, AlZnMgCu0,5
9.3	Alu-Gusslegierungen <= 12% Si bis 250 N/mm² / cast alu alloy <= 12% Si up to 250 N/mm²	G-ALSi9Mg, G-ALSi10Mg, G-ALSi10Mg(Cu), G-ALSi12
9.4	Alu-Gusslegierungen <= 12% Si bis 300 N/mm² / cast alu alloy <= 12% Si up to 300 N/mm²	G-ALCu4TiMg, G-ALSi7Mg
9.5	Alu-Gusslegierungen <= 12% Si bis 450 N/mm² / cast alu alloy <= 12% Si up to 450 N/mm²	G-ALSi18Cu4, G-ALSi21CuNiMg
9.6	Magnesium /magnesium	MgMn2, CrMgAl8Zn1
10.1	Kupfer - Automatenlegierung, Blei > 1% / copper machining alloys, Pb > 1	G-CuSn7ZnPb, G-CuSn5ZnPb, G-CuPb10Sn
10.2	Bronze, Messing / bronze, brass	CuZn15, CuZn30, G-CuZn34Al2, CuCrZr, G-CuPb20Sn
10.3	Kupfer, Bleifreies Kupfer, Elektrolytkupfer / copper, lead-free copper, electrolytic copper	CuAl10Ni5Fe4, G-CuAl10Ni, G-CuSn10, G-CuSn12
11.1	Thermoplaste / thermoplastics	Bakelit, Responal, Novodur, Pertinax
11.2	Duroplaste / duroplastics	
12.1-12.3	Faserverstärkte Kunststoffe / fibrous-reinforced plastics	CFK, GFK, AFK

Reibzugabe in mm
Reaming allowance mm

22 1450

22 1452

22 1490

	22 1450	22 1452	22 1490	Vorschubgeschwindigkeit mm/U · Vorschubwerte sind Mittelwerte und können um ca. 35% nach oben und unten korrigiert werden Feed rate per revolution mm/rev · feed rates are average value and can be increased or reduced by 35%							
	unbeschichtet uncoated	unbeschichtet uncoated	FX-70								
	Vc	Vc	Vc	Ø 0,200 - 0,599	Ø 0,600 - 0,396	Ø 3,97 - 4,96	Ø 4,97 - 7,96	Ø 7,97 - 9,96	Ø 9,97 - 12,03	K Kühlschmierstoff Lubricant	Kühlmitteldruck bar
	100- 130	70- 90	--	0,003 - 0,008	0,10 - 0,15	0,30 - 0,40	0,40 - 0,60	0,50 - 0,65	0,60 - 0,90	Schneidöl / oil Emulsion / emulsion mind. 12% / min. 12%	30 - 60
	90- 120	60- 80	--		0,10 - 0,15						
	80- 110	50- 60	--		0,10 - 0,15						
	70- 90	40- 70	--		0,10 - 0,15						
	70- 85	40- 70	--		0,10 - 0,15						
	70- 80	50- 60	--	0,003 - 0,008	0,10 - 0,15	0,30 - 0,40	0,40 - 0,60	0,50 - 0,65	0,60 - 0,90	Schneidöl / oil Emulsion / emulsion mind. 12% / min. 12%	30 - 60
	70- 80	50- 60	--								
	60- 80	40- 60	--								
	60- 80	40- 60	--								
	30- 40	20- 30	--	0,003 - 0,008	0,10 - 0,15	0,30 - 0,40	0,40 - 0,60	0,50 - 0,65	0,60 - 0,90	Schneidöl / oil	40 - 70
	30- 40	20- 30	--			0,25 - 0,35	0,30 - 0,45	0,40 - 0,50	0,45 - 0,60	Schneidöl / oil	40 - 70
	20- 30	20- 30	--	0,002 - 0,006	0,10 - 0,12	0,25 - 0,35	0,30 - 0,45	0,40 - 0,50	0,45 - 0,60	Schneidöl / oil	30 - 60
	20- 30	20- 30	--								
	10- 20	10- 20	--								
	20- 30	20- 30	--	0,002 - 0,005	0,06 - 0,08	0,20 - 0,30	0,25 - 0,35	0,30 - 0,40	0,35 - 0,45	Schneidöl / oil	30 - 60
	20- 30	20- 30	--								
	20- 30	20- 30	--								
	20- 30	20- 30	--								
	20- 30	20- 30	--								
	10- 20	10- 20	--	0,002 - 0,004	0,04 - 0,06	0,20 - 0,35	0,30 - 0,45	0,40 - 0,50	0,45 - 0,60	Schneidöl / oil	40 - 70
	--	--	--								
	40- 70	30- 50	--	0,005 - 0,01	0,08 - 0,15	0,50 - 0,65	0,60 - 0,75	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95	Schneidöl / oil Luft / air Emulsion / emulsion mind. 12%/min. 12%	40 - 80
	40- 70	30- 50	--								
	40- 70	30- 50	--								
	40- 70	30- 50	--								
	40- 70	30- 50	--								
	70- 60	40- 50	--								
	--	--	--	-	-	0,02 - 0,06	0,06 - 0,10	0,10 - 0,15	0,15 - 0,20	20% Emulsion / emulsion	60 - 80
	--	--	--	-	-	0,02 - 0,06	0,06 - 0,10	0,10 - 0,15	0,15 - 0,20		
	--	--	--	-	-	-	-	-	-		
	--	--	--	-	-	0,05 - 0,10	0,08 - 0,15	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25		
	--	--	25	-	-	0,03	0,05	0,10	0,15	12% Emulsion	
	--	--	18	-	-	0,03	0,05	0,10	0,15	12% Emulsion	
	--	--	12	-	-	0,03	0,05	0,10	0,15	12% Emulsion	
	--	--	30	-	-	0,05	0,08	0,15	0,20	12% Emulsion	
	180-250	100-120	--	0,004 - 0,012	0,12 - 0,16	0,50 - 0,65	0,60 - 0,75	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95	Petroleum/ Terpentinölersatz Schneidöl / oil Luft / air	40 - 80
	180-250	100-120	--								
	180-250	100-120	--								
	180-250	100-120	--								
	180-250	100-120	--								
	180-260	100-120	--	0,005 - 0,012	0,12 - 0,16	0,50 - 0,65	0,60 - 0,75	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95	Schneidöl / oil Emulsion 12%	40 - 80
	200-300	160-200	--								
	--	--	--	0,008 - 0,015	0,12 - 0,16	0,50 - 0,65	0,60 - 0,75	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95	Luft/air	40 - 80
	--	--	--								
	--	--	--								
min.					0,08	0,08	0,10	0,10	0,15		
mittel/middle					0,10	0,12	0,15	0,20	0,20		
max.					0,15	0,20	0,25	0,30	0,30		

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

Problembehebung bei VHM-Reibahlen Practical solutions for carbide reaming problems

Wichtige Einsatzkriterien zu Karnasch Hochleistungsreibahlen mit Innenkühlung

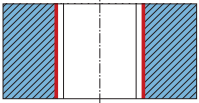
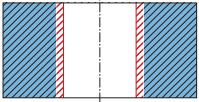
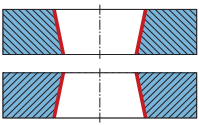
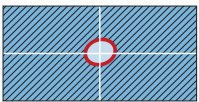
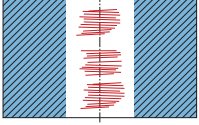
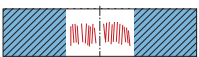
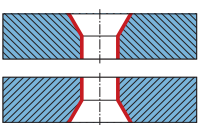
Karnasch Hochleistungsreibahlen mit Innenkühlung sind Werkzeuge für die Feinstbearbeitung und sollten daher in Hydrodehnspannfuttern, Hochgenauigkeitsspannzangen oder im Schrumpffutter aufgenommen werden. Die enorm hohe Rundlaufgenauigkeit, welche mit diesen Werkzeugaufnahmen erreicht werden, kommen dem Bearbeitungsergebnis wesentlich zugute. Karnasch Hochleistungsreibahlen mit Innenkühlung können nach Erreichen des Standzeitendes in der Regel mehrfach nachgeschliffen werden.

Es ist wichtig, die Hochleistungsreibahlen rechtzeitig nachzuschleifen um den Verschleiß zu minimieren und die Produktionssicherheit zu optimieren. Nutzen Sie unser Know-How für Ihre Fertigung. Sollte sich widererwartend ein Bearbeitungsproblem ergeben, haben wir Ihnen einige Punkte zur Problembehebung aufgezeichnet.

Important criteria for the operational application of Karnasch high-performance reamers with internal cooling

Karnasch high-performance reamers with internal cooling are tools for precision finishing and therefore should be received in hydro strain chucks, high-precision collet chucks, or in shrink chucks. The extremely high true-running accuracy which is reached with these tool-receiving sockets is of considerable benefit for the processing result.

Karnasch high-performance reamers with internal cooling can usually be resharpened several times after reaching the end of the dwell time. It is important to resharpen the high-performance reamers in good time in order to minimize the wear and to optimize the production process. Take advantage of our know-how for your production. If, contrary to expectation, there should be processing problems we have listed several steps for the solution of these problems.

	Problem:	Ursache / Reason:	Lösung / Solution:
	A. Bohrung ist zu groß Bore too large	1. Werkzeug-Ø zu groß – Reamer too big 2. Fluchtung Werkzeug zu Maschine ungenau – Alignment reamer to machine not precise 3. Aufbauschneide – Built up edge 4. Schmierung ungeeignet – Unsuitable coolant 5. Zu wenig Spantiefe – Depth of cut too small	1. Ausgleichhalter einsetzen – Use compensation chuck 2. Flucht korrigieren bzw. Ausgleichs- oder Pendelhalter einsetzen – Correct alignment or insert compensation or floating chuck 3/4. Anderen Kühlschmierstoff wählen – Select a different coolant 5. Kleine Reibahle, eventl. im Ø kleiner läppen – Small reamer, lapping with smaller Ø if necessary
	B. Bohrung zu klein Bore too small	1. Werkzeug verschlissen – Worn reamer 2. Kühlschmiermittel ungeeignet – Wrong coolant 3. Zu geringe Spantiefe – Depth of cut too small 4. Werkstück verspannt – Deformation through fixation of the workpiece	1. Neues Werkzeug verwenden – Use new reamer 2. Kühlschmiermittel wechseln – Change coolant 3. Reibzugabe ändern – Change reaming allowance 4. Spannsystem überprüfen – Check the clamping system
	C. Bohrung ist konisch Tapered bore	1. Ungenau e Fluchtung – Faulty alignment 2. Aufbauschneide – Built up edge	1. Achsfehler auf max. 0,005 mm verringern oder wenn nicht möglich, achsparallelen Ausgleich verwenden Reduce axis error to max. 0.005 mm or if that is not possible, use axis-parallel compensation 2. Anderen Kühlschmierstoff wählen Select a different coolant
	D. Bohrung ist unrund und zeigt Rattermarken Bore not true, shows chatter marks	1. Zu grosser Rundlauf- und Fluchtungsfehler Concentricity a. alignment error too large 2. Schräge Anschnittfläche – Wrong cutting geometry 3. Werkstück ist verspannt – Deformation through fixation of the workpiece	1. Spanndruck verringern od. Spannart ändern – Reduce clamping pressure or change clamping type 2. Flucht korrigieren od. Ausgleichs- u. Pendelhalter einsetzen – Correct alignment or insert compensation or floating chuck 3. Bohrung ansenken – Countersink bore
	E. Oberflächengüte ungenügend Surface quality unsatisfactory	1. Schneiden verschlissen – Cutting edges blunt 2. Werkzeug läuft nicht rund – Reamers does not run true 3. Falsche Schnittdaten – Wrong machining data 4. Spänefluss wird behindert/Kühlmitteldruck nicht ausreichend Bad chip flow (insufficient coolant)	1. Vorschub verringern – Reduce feed 2. Kühlschmierstoff anreichern – Concentrate the coolant 3. Vc und f verändern ± 25% Change Vc and f ± 25% 4. Reibahle neu schärfen bzw. neue Reibahle Resharpen reamer or replace with new one
	F. Vorschubmarken in der Bohrung Feed marks in bore	1. Exzentrische Spindel oder Werkzeug Eccentric spindle or reamer	1. Achsfehler auf max. 0,005 mm verringern oder wenn nicht möglich, achsparallelen Ausgleich verwenden Reduce axis error to max. 0.005 mm or, if that is not possible, use axis-parallel compensation
	M. Werkzeug klemmt Reamers jams	1. Zu geringe Konizität – Reamers taper too slight because of wear relieving	1. Verjüngung vergrößern, schärfen der Reibahle Increase taper, sharpen reamer
	G. Bohrung bauchig Bore bulges	1. Verspannung des Werkstückes auch bei großen Wandstärken möglich. Workpiece may be distorted even with large wall thicknesses	1. Spannkraft verringern bzw. Spannkrafteinwirkungsrichtung ändern Reduce clamping force or change direction of clamping force
	H. Konischer Einlauf Konischer Auslauf Conical run-in Conical run-out	1. Flucht ungenau – Imprecise alignment 2. Differenz zwischen Spindel und Werkzeugachse Difference between spindle and tool axis 3. Reibahle schneidet hinten nach Reamer is cutting back	1. Flucht korrigieren – Correct alignment 2. Werkzeugachse/Achsfluchtung korrigieren – Correct tool axis/axis alignment 3. Schneiden-Verjüngung kontrollieren – Check cutting taper
	K. Bohrung verläuft Bore drifts	1. Vorbearbeitungszugabe zu gering – Not enough preprocessing allowance 2. Mangelhafte Vorbearbeitung – Faulty preprocessing	1. Reibzugabe erhöhen – Increase reaming allowance 2. Vorbearbeitung prüfen – Check preprocessing

Reibahlen – Herstellungstoleranzen Auszug aus DIN 1420

Reamers – manufacturing tolerances Excerpt from DIN 1420

1. Grundsätzliches zur Festlegung der Herstellungstoleranz

Die in dieser Norm angegebenen Herstellungstoleranzen sind bestimmten Toleranzfeldern der zu reibenden Löchern zugeordnet. Sie gewährleisten im allgemeinen, dass das geriebene Loch innerhalb des zugehörigen Toleranzfeldes liegt und das gleichzeitig die Reibahle wirtschaftlich ausgenutzt werden kann.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Größe des geriebenen Loches außer von der Herstellungstoleranz der Reibahle noch von anderen Faktoren abhängt, z.B. von den Winkeln an der Schneide, vom Anschnitt der Reibahle, von der Aufspannung des Werkstückes, von der Werkzeugaufnahme, vom Zustand der Werkzeugmaschine, von der Schmierung und vom Werkstoff des Werkstückes, in dem gerieben wird. Demzufolge können Sonderfälle auftreten, in denen andere Herstellungstoleranzen günstiger sind.

Mit Rücksicht auf eine wirtschaftliche Herstellung und Lagerhaltung sowie auf die Austauschbarkeit von Reibahlen verschiedener Hersteller sollten jedoch nur in wirklich begründeten Sonderfällen andere Herstellungstoleranzen gefordert werden.

2. Ermittlung der zulässigen Größt- und Kleinstmaße von Reibahlen

Der zulässige größte Durchmesser d_1 max. der Reibahle liegt um 15% der jeweiligen Bohrungs-Toleranz $[0,15 IT]$ unter dem zulässigen Größtmaß der Bohrung (siehe Bild). Hierbei wird der Wert $0,15 IT$ auf dem nächst größeren ganzzahligen oder halben μm -Wert gerundet, so dass für d_1 max. glatte μm -Werte entstehen. Der zulässige kleinste Durchmesser d_1 min. der Reibahle liegt bei 35% der jeweiligen Bohrungs-Toleranz $[0,35 IT]$ unter dem zulässig größten Reibahldurchmesser d_1 max.

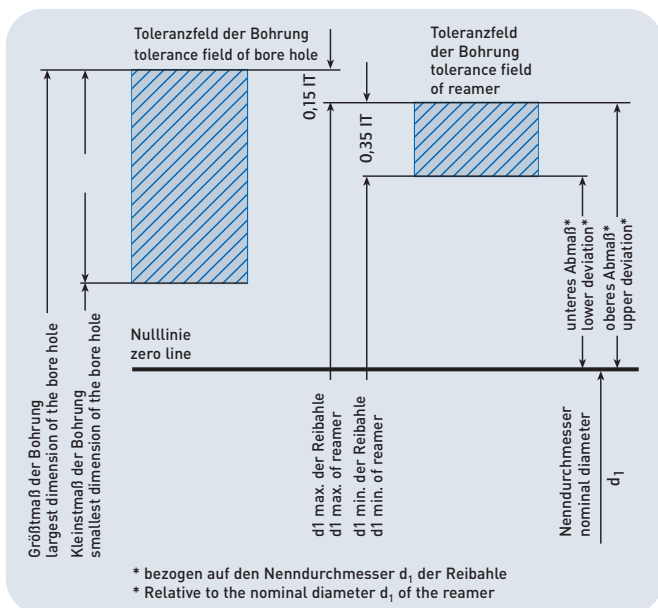
3. Vereinfachte Ermittlung der zulässigen Größt- und Kleinstmaße von Reibahlen

Um das Rechnen zu vereinfachen, sind für die gebräuchlichsten Toleranzfelder die oberen und unteren Abmaße vom Nenndurchmesser d_1 der Reibahle in den Tabellen auf der folgenden Seite aufgeführt. Mit Hilfe dieser Abmaße können die zulässigen Größt- und Kleinstmaße der Reibahlen auf einfachste Weise errechnet werden.

4. Bezeichnung (Auszug)

Werden in Sonderfällen Reibahlen mit von dieser Norm abweichenden Größt- und Kleinstmaßen bestellt, so ist in der Bezeichnung an Stelle des ISO-Kurzzeichens für das Bohrungstoleranzfeld das obere und untere Abmaß der Reibahle in μm anzugeben, z.B. für eine Reibahle mit Nenndurchmesser 20 mm, oberes Abmaß = + 15 μm : Reibahle 20p 25 p 15 p DIN...

In der Bezeichnung wird an Stelle des Pluszeichens ein p und an Stelle des Minuszeichens ein m gesetzt, weil die Zeichen "+" und "-" sich nicht auf allen Maschinen, insbesondere der Daten verarbeitenden Maschinen, schreiben lassen.



1. Basic principles for determining manufacturing tolerance

The manufacturing tolerances specified in this standard are assigned to specific tolerance fields of the holes to be reamed. These tolerances ensure in general that the reamed hole will be within the relevant tolerance field while also guaranteeing economical use of the reamer.

It must be considered, however, that the size of the reamed hole could still be outside the manufacturing tolerance of the reamer because of other factors, for example the angles on the cutting edges, the cut of the reamer, the way the workpiece is clamped, the tool receiving socket, condition of the tool machine, lubrication, or the material of the workpiece being reamed.

Because of this, special cases may arise where other manufacturing tolerances are more favorable.

In consideration of economical production and storage as well as replaceability of reamers made by different manufacturers, however, other manufacturing tolerances should only be used in special cases with real justification.

2. Determining the largest and smallest permissible dimensions of reamers

The largest permissible diameter d_1 max. of the reamer is 15% of the corresponding bore hole tolerance $[0,15 IT]$, taking into account the largest permissible dimension of the bore hole (see picture).

The value of $0,15 IT$ is rounded up to the next greater whole-number or half μm value. This results in a smooth series of μm values for d_1 . The smallest permissible diameter d_1 min. of the reamer is 35% of the relevant bore hole tolerance $[0,35 IT]$ below the largest permissible reamer diameter d_1 max.

3. Simplified determination of the largest and smallest permissible dimensions of reamers

To simplify calculations, the upper and lower deviations from the nominal diameter d_1 of the reamer for the most commonly used tolerance fields is shown in the tables on the following pages. Using these dimensional deviations, you can calculate the largest and smallest permissible dimensions of reamers quickly and easily.

4. Designation (excerpt)

If reamers are ordered in special cases with largest and smallest dimensions that deviate from this standard, the upper and lower deviations of the reamer must be indicated in the designation in μm instead of the ISO abbreviation for the bore hole tolerance field. For example, for a reamer with a nominal diameter of 20 mm, upper deviation = + 15 μm : Reamer 20p 25 p 15 p DIN...

A p is used in the designation instead of the plus sign and an m instead of the minus sign. This is because the symbols "+" and "-" cannot be written on all machines, especially the data for processing machines.

Einsatz von Kühlschmierstoffen

Beim Reiben sollte – wenn möglich – immer ein Kühlschmierstoff eingesetzt werden. Dieser erfüllt zugleich Kühl- und Schmierfunktionen, wobei beim Reiben bei niedrigen Schnittgeschwindigkeiten die Schmierung die wichtigste Funktion einnimmt.

Die Anforderungen, die an Kühlschmierstoffe gestellt werden:

- Die Reduktion der Reibung zwischen Span und Werkzeug, sowie zwischen Rundschliff-Fase und Bohrungswand
- Wegspülen von Spänen und Abriebeilchen
- Abführen von Wärme

Für das Reiben gelangen vorwiegend wassermischbare Kühlschmierstoffe, materialbedingt auch Luft, Öl und Petroleum zum Einsatz.

Insertion of Coolant

A cooling lubricant should always be used when cutting. This fulfils a cooling and lubricating function at the same time, with lubrication being the most important function when cutting at low cutting speeds.

The demands made on cooling lubricants:

- Reduction in friction between metal chips and cutting tool
- Washing away chippings and filings
- Dissipation of heat

Water miscible cooling lubricants are used primarily for cutting although cutting oils can also be used in exceptional cases.

Reibahlen-Herstellungstoleranzen in $\mu = 0,001 \text{ mm}$ Auszug aus DIN 1420
 Fabrication tolerances for reamers in $\mu = 0,001 \text{ mm}$ Excerpt from DIN 1420

Nenn­durch­messer der Reib­ahle Nominal diameter for reamers d1 in mm	Zulässiges oberes und unteres Abmaß vom Nenn­durch­messer d1 der Reib­ahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld Acceptable up and down allowance from nominal diameter d1 for reamer in µm for the tolerance zone of the drilling											
	A		B				C					
	9	11	8	9	10	11	8	9	10	11		
> 1	+ 291	+ 321	+ 151	+ 161	+ 174	+ 191	+ 71	+ 81	+ 94	+ 111		
< 3	+ 282	+ 300	+ 146	+ 152	+ 160	+ 170	+ 66	+ 72	+ 80	+ 90		
> 3	+ 295	+ 333	+ 155	+ 165	+ 180	+ 203	+ 85	+ 95	+ 110	+ 133		
< 6	+ 284	+ 306	+ 148	+ 154	+ 163	+ 176	+ 78	+ 84	+ 93	+ 106		
> 6	+ 310	+ 356	+ 168	+ 180	+ 199	+ 226	+ 98	+ 110	+ 129	+ 156		
< 10	+ 297	+ 324	+ 160	+ 167	+ 178	+ 194	+ 90	+ 97	+ 108	+ 124		
> 10	+ 326	+ 383	+ 172	+ 186	+ 209	+ 243	+ 117	+ 131	+ 154	+ 188		
< 18	+ 310	+ 344	+ 162	+ 170	+ 184	+ 204	+ 107	+ 115	+ 129	+ 149		
> 18	+ 344	+ 410	+ 188	+ 204	+ 231	+ 270	+ 138	+ 154	+ 181	+ 220		
< 30	+ 325	+ 364	+ 176	+ 185	+ 201	+ 224	+ 126	+ 135	+ 151	+ 174		
Nenn­durch­messer der Reib­ahle Nominal diameter for reamers d1 in mm	Zulässiges oberes und unteres Abmaß vom Nenn­durch­messer d1 der Reib­ahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld Acceptable up and down allowance from nominal diameter d1 for reamer in µm for the tolerance zone of the drilling											
	G		H								J	
	6	7	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8
> 1	+ 7	+ 10	+ 5	+ 8	+ 11	+ 21	+ 34	+ 51	+ 85	+ 1	+ 2	+ 3
< 3	+ 4	+ 6	+ 2	+ 4	+ 6	+ 12	+ 20	+ 30	+ 50	- 2	- 2	- 2
> 3	+ 10	+ 14	+ 6	+ 10	+ 15	+ 25	+ 40	+ 63	+ 102	+ 3	+ 4	+ 7
< 6	+ 7	+ 9	+ 3	+ 5	+ 8	+ 14	+ 23	+ 36	+ 60	0	- 1	0
> 6	+ 12	+ 17	+ 7	+ 12	+ 18	+ 30	+ 49	+ 76	+ 127	+ 3	+ 5	+ 8
< 10	+ 8	+ 11	+ 3	+ 6	+ 10	+ 17	+ 28	+ 44	+ 74	- 1	- 1	0
> 10	+ 15	+ 21	+ 9	+ 15	+ 22	+ 36	+ 59	+ 93	+ 153	+ 4	+ 7	+ 10
< 18	+ 11	+ 14	+ 5	+ 8	+ 12	+ 20	+ 34	+ 54	+ 90	0	0	0
> 18	+ 18	+ 24	+ 11	+ 17	+ 28	+ 44	+ 71	+ 110	+ 178	+ 6	+ 8	+ 15
< 30	+ 13	+ 16	+ 6	+ 9	+ 16	+ 25	+ 41	+ 64	+ 104	+ 1	0	+ 3
Nenn­durch­messer der Reib­ahle Nominal diameter for reamers d1 in mm	Zulässiges oberes und unteres Abmaß vom Nenn­durch­messer d1 der Reib­ahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld Acceptable up and down allowance from nominal diameter d1 for reamer in µm for the tolerance zone of the drilling											
	JS				K			M				
	6	7	8	9	6	7	8	6	7	8		
> 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 8	- 1	- 2	- 3	- 3	- 4	- 5		
< 3	- 1	- 1	- 1	- 1	- 4	- 6	- 8	- 6	- 8	- 10		
> 3	+ 2	+ 4	+ 6	+ 10	0	+ 1	+ 2	- 3	- 2	- 1		
< 6	- 1	- 1	- 1	- 1	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8		
> 6	+ 3	+ 5	+ 7	+ 12	0	+ 2	+ 2	- 5	- 3	- 3		
< 10	- 1	- 1	- 1	- 1	- 4	- 4	- 6	- 9	- 9	- 11		
> 10	+ 3	+ 6	+ 9	+ 15	0	+ 3	+ 3	- 6	- 3	- 3		
< 18	- 1	- 1	- 1	- 1	- 4	- 4	- 7	- 10	- 10	- 13		
> 18	+ 4	+ 7	+ 11	+ 18	0	+ 2	+ 5	- 6	- 4	- 1		
< 30	- 1	- 1	- 1	- 1	- 5	- 6	- 7	- 11	- 12	- 13		
Nenn­durch­messer der Reib­ahle Nominal diameter for reamers d1 in mm	Zulässiges oberes und unteres Abmaß vom Nenn­durch­messer d1 der Reib­ahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld Acceptable up and down allowance from nominal diameter d1 for reamer in µm for the tolerance zone of the drilling											
	N					P		R				
	6	7	8	9	10	11	66	7	6	7		
> 1	- 5	- 6	- 7	- 8	- 10	- 13	- 7	- 8	- 11	- 12		
< 3	- 8	- 10	- 12	- 17	- 24	- 34	- 10	- 12	- 14	- 16		
> 3	- 7	- 6	- 5	- 5	- 8	- 12	- 11	- 10	- 14	- 13		
< 6	- 10	- 11	- 12	- 16	- 25	- 39	- 14	- 15	- 17	- 18		
> 6	- 9	- 7	- 7	- 6	- 9	- 14	- 14	- 12	- 18	- 16		
< 10	- 13	- 13	- 15	- 19	- 30	- 46	- 18	- 18	- 22	- 22		
> 10	- 11	- 8	- 8	- 7	- 11	- 17	- 17	- 14	- 22	- 19		
< 18	- 15	- 15	- 18	- 23	- 36	- 56	- 21	- 21	- 26	- 26		
> 18	- 13	- 11	- 8	- 8	- 13	- 20	- 20	- 18	- 26	- 24		
< 30	- 18	- 19	- 20	- 27	- 43	- 66	- 25	- 26	- 31	- 32		
Nenn­durch­messer der Reib­ahle Nominal diameter for reamers d1 in mm	Zulässiges oberes und unteres Abmaß vom Nenn­durch­messer d1 der Reib­ahle in µm für Bohrungs-Toleranzfeld Acceptable up and down allowance from nominal diameter d1 for reamer in µm for the tolerance zone of the drilling											
	S		T	U			X		Z			
	6	7	6	6	7	10	10	11	10	11		
> 1	- 15	- 16	-	- 19	- 20	- 24	-	-	- 32	-		
< 3	- 18	- 20	-	- 22	- 24	- 38	-	-	- 46	-		
> 3	- 18	- 17	-	- 22	- 21	- 31	-	-	- 43	-		
< 6	- 21	- 22	-	- 25	- 26	- 48	-	-	- 60	-		
> 6	- 22	- 20	-	- 27	- 25	- 37	-	-	- 51	-		
< 10	- 26	- 26	-	- 31	- 31	- 58	-	-	- 72	-		
> 10	-	-	-	-	-	-	-	-	- 61	-		
< 14	- 27	- 24	-	- 32	- 29	- 44	-	-	- 86	-		
> 14	- 31	- 31	-	- 36	- 36	- 69	- 56	-	- 71	-		
< 18	-	-	-	-	-	-	- 81	-	- 96	-		
> 18	-	-	-	- 39	- 37	-	- 67	-	- 86	-		
< 24	- 33	- 31	-	- 44	- 45	-	- 97	-	- 116	-		
> 24	- 38	- 39	- 39	- 46	- 44	-	- 77	-	- 101	- 108		
< 30	-	-	- 44	- 51	- 52	-	- 107	-	- 131	- 154		

Rauhtiefen nach DIN Roughness depth according to DIN

$R_{\max.} \pm 0,001$	$R_{\max.}$	entspricht R_a -Wert corresponds to R_a -Value	Rauheitskennzahl Roughness parameters
71 - 100	100	17 - 26	N11
50 - 71	71	12 - 18	
40 - 50	50	9 - 13	N10
31,5 - 40	40	6,3 - 10	
25 - 31,5	31,5	5,2 - 7,6	N9
18 - 25	25	3,5 - 6	
12,5 - 18	18	2,5 - 4	N8
8 - 12,5	12,5	1,5 - 2,8	
5 - 8	8	0,8 - 1,8	N7
2,5 - 5	5	0,4 - 1	N6
1,4 - 2,5	2,5	0,2 - 0,47	N5
0,14 - 1,4	1,4	0,025 - 0,25	N1-N4

Ungleiche Teilung und extrem-ungleich Teilung für Karnasch Reibahlen Uneven spacing and extremely uneven spacing for Karnasch reamers

Standard Ungleich-Teilung / Unequal graduation

Standard-Reibahlen werden in normaler Ungleich-Teilung geliefert.
Unequal graduation and extreme unequal graduation.

Nenn Ø-Bereich Nom. range of dia.	Z	Teilung graduation
0,5 - 1,9	3	120°/120°/120°
1,9 - 2,65	4	93°/87°
2,65 - 13,2	6	63°/60°/57°
13,2 - 20,3	8	47°/43°/47°/43°

Extrem Ungleich-Teilung / Extreme unequal graduation

Extrem ungleiche Teilungen ermöglichen die Fertigung von Bohrungen hoher Kreisformgenauigkeit, mit einem maximalen Kreisformfehler von 1-3 µm und eine ISO-Passungsgenauigkeit von nahezu IT 05.

Extremely unequal graduation make it possible to make boreholes of high circularity precision with a maximum circularity deviation of 1-3 µm and an ISO fitting exactness of almost IT 0,5.

Nenn Ø-Bereich Nom. range of dia.	Z	Teilung graduation
3,0 - 20,0	6	75°/60°/45°

Empfohlene Bohrdurchmesser zum Reiben, Richtwerte in mm Recommended drill hole diameters for reaming. Standard value in mm

Werkstoff material	Ø bis 6 mm Ø to 6 mm	Ø bis 10 mm Ø to 10 mm	Ø bis 16 mm Ø to 16 mm	Ø bis 25 mm Ø to 25 mm	Ø über 25 mm Ø over 25 mm
Stahl ≤ 800 / steel ≤ 800	0,1 - 0,2	0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5
Stahlguss / steel casting	0,1 - 0,2	0,2	0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4
Grauguss / cast iron	0,1 - 0,2	0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5
Temperguss / mailable cast iron	0,1 - 0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
Kupfer / copper	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5
Messing, Bronze / brass, bronze	0,1 - 0,2	0,2	0,2 - 0,3	0,3	0,3 - 0,4
Aluminium / aluminum	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,4	0,4 - 0,5	0,5
Kunststoffe, hart / hard plastic	0,1 - 0,2	0,3	0,4	0,4 - 0,5	0,5
Kunststoffe, weich / thermoplastic	0,1 - 0,2	0,2	0,2	0,3	0,3 - 0,4

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Vc m/min	Ø 1-2,5 mm	Ø 2,6-4 mm	Ø 4,1-6,5 mm	Ø 6,6-10 mm	Ø 10,1-13 mm
				f mm/U				
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm² (< 200 HB)	1.1-1.2	33	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm² (< 300 HB)	1.3-1.4	25	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm² (< 350 HB)	1.5	25	0,063	0,900	0,115	0,180	0,220
	Vergütungsstähle < 950 N/mm² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm² (< 30 HRC)	2.1-2.2	25	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm² (< 32 HRC)	2.3-2.4	25	0,063	0,900	0,115	0,180	0,220
	Nitrierstähle < 1000 N/mm² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm² (< 32 HRC)	2.5	16	0,050	0,080	0,100	0,150	0,200
	Nitrierstähle > 1000 N/mm² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm² (> 32 HRC)	2.6	-	-	-	-	-	-
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm² High alloy steels < 700 N/mm²	3.1	-	-	-	-	-	-
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm² High alloy steels < 1400 N/mm²	3.2	-	-	-	-	-	-
	Federstähle < 1500 N/mm² Spring steels < 1500 N/mm²	3.3	-	-	-	-	-	-
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	-	-	-	-	-	-
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	-	-	-	-	-	-
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	-	-	-	-	-	-
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	30	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	23	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	22	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
H	Gehärtete Stähle 45-55 HRC Hardened steels 45-55 HRC	8.1/8.4	-	-	-	-	-	-
S	Titan – Titan Legierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	-	-	-	-	-	-
	Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloys	5.1-5.5	-	-	-	-	-	-
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	80*	0,100	0,150	0,200	0,310	0,400
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	63*	0,100	0,150	0,200	0,310	0,400
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	50*	0,100	0,150	0,200	0,310	0,400
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	32*	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	25*	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1/11.5	25	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Duroplaste Duroplastics	11.2	16	0,050	0,063	0,900	0,115	0,180

* Nur geeignet für Art. 22 3105 / Only suitable for art. 22 3105

Empfohlene Schnittdaten für HSSE-Co5/HSSE-Co8 Bohrer, DIN338
Recommended cutting data for HSSE-Co5/HSSE-Co8 twist drills, DIN338

22 3200

22 3250

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	V _c m/min	Ø 1-2,5 mm	Ø 2,6-4 mm	Ø 4,1-6,5 mm	Ø 6,6-10 mm	Ø 10,1-13 mm
				f mm/U				
P	Allgemeine Stähle < 650 N/mm² (< 200 HB) General steels < 650 N/mm² (< 200 HB)	1.1-1.2	33	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
	Allgemeine Stähle < 950 N/mm² (< 300 HB) General steels < 950 N/mm² (< 300 HB)	1.3-1.4	25	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Allgemeine Stähle < 1100 N/mm² (< 350 HB) General steels < 1100 N/mm² (< 350 HB)	1.5	25	0,063	0,900	0,115	0,180	0,220
	Vergütungsstähle < 950 N/mm² (< 30 HRC) Heat-treated steels < 950 N/mm² (< 30 HRC)	2.1-2.2	25	0,065	0,100	0,125	0,200	0,250
	Vergütungsstähle < 1100 N/mm² (< 32 HRC) Heat-treated steels < 1100 N/mm² (< 32 HRC)	2.3-2.4	25	0,063	0,900	0,115	0,180	0,220
	Nitrierstähle < 1000 N/mm² (< 32 HRC) Nitriding steels < 1000 N/mm² (< 32 HRC)	2.5	16	0,050	0,080	0,100	0,150	0,200
	Nitrierstähle > 1000 N/mm² (> 32 HRC) Nitriding steels > 1000 N/mm² (> 32 HRC)	2.6	10	0,030	0,050	0,060	0,100	0,125
	Hochlegierte Stähle < 700 N/mm² High alloy steels < 700 N/mm²	3.1	-	-	-	-	-	-
	Hochlegierte Stähle < 1400 N/mm² High alloy steels < 1400 N/mm²	3.2	-	-	-	-	-	-
	Federstähle < 1500 N/mm² Spring steels < 1500 N/mm²	3.3	8	0,030	0,050	0,060	0,100	0,125
M	Rostfreie Stähle – INOX ferritisch Stainless steels – INOX ferritic	4.1	10	0,040	0,060	0,080	0,120	0,150
	Rostfreie Stähle – INOX martensitisch Stainless steels – INOX martensitic	4.2	10	0,040	0,060	0,080	0,120	0,150
	Rostfreie Stähle – INOX austenitisch Stainless steels – INOX austenitic	4.3	10	0,040	0,060	0,080	0,120	0,150
K	Grauguss bis 350 HB (GG) Grey cast iron up to 350 HB (GG)	7.1-7.2	33	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
	Kugelgraphitguss bis 250 HB (GGG) Modular cast iron up to 250 HB (GGG)	7.3-7.4	25	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
	Temperguss bis 230 HB (GTW/S) Malleable cast iron up to 230 HB (GTW/S)	7.5-7.6	24	0,080	0,125	0,160	0,250	0,315
H	Gehärtete Stähle 45-55 HRC Hardened steels 45-55 HRC	8.1/8.4	-	-	-	-	-	-
S	Titan – Titan Legierungen Titanium – Titanium alloys	6.1-6.2	6-10	0,030	0,050	0,060	0,100	0,125
	Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloys	5.1-5.5	10-20	0,040	0,060	0,080	0,120	0,150
	Hastelloy, Inconel, Monel, Nimonic		6	0,025	0,040	0,050	0,080	0,100
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	-	-	-	-	-	-
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	-	-	-	-	-	-
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	50	0,100	0,150	0,200	0,310	0,400
	Kupfer / Copper	10.1/10.3	-	-	-	-	-	-
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	22-30	0,050	0,800	0,100	0,160	0,200
	Thermoplaste Thermoplastics	11.1/11.5	-	-	-	-	-	-
	Duroplaste Duroplastics	11.2	-	-	-	-	-	-

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed Vc m/min.	ae ap	Ø 4 f= mm/U	Ø 5 f= mm/U	Ø 6 f= mm/U	Ø 8 f= mm/U	Ø 10 f= mm/U	Ø 12 f= mm/U	Ø 16 f= mm/U	Ø 20 f= mm/U
12.2/12.3	PEEK < > CF 30 PTFE < > CF25	130	ap= 0,1 × Ø ae= 0,5 × Ø	0,06-0,08	0,08-0,09	0,11-0,13	0,15-0,17	0,18-0,22	0,22-0,26	0,26-0,28	0,28-0,32
	PEEK < > GF 30 PA 66 < > GF 30	100	ap= 0,1 × Ø ae= 0,5 × Ø	0,06-0,08	0,08-0,09	0,11-0,13	0,15-0,17	0,18-0,22	0,22-0,26	0,26-0,28	0,28-0,32
	POM < > GF 25 PVDF < > GF 20	120	ap= 0,1 × Ø ae= 0,5 × Ø	0,10-0,12	0,12-0,14	0,16-0,18	0,22-0,24	0,28-0,32	0,38-0,40	0,42-0,46	0,48-0,55
	CFK	130	ap= 0,1 × Ø ae= 0,5 × Ø	0,08	0,09	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25	0,28

Qualitätsprodukte für die Composites Bearbeitung.
Quality products for machining composites.

CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION (CVD)

REVOLUTIONIERT DIE BEARBEITUNG IN DER
LUFT-, RAUMFAHRT- & AUTOMOBILINDUSTRIE

Revolutionize the machining in aerospace
and automobile industry

- BIS 1,0 MM DIAMANTSTÄRKE
- EXTREM SCHARFE SCHNEIDEN DURCH LASERVERFAHREN
- HOCHGENAUE SCHNEIDKANTENTOLERANZ VON MAX. 1µ
- STANDZEITENERHÖHUNG BIS ZU 300%

- UP TO 1,0 MM DIAMOND THICKNESS
- EXTREME SHARP CUTTING EDGE BY THE USE OF LASER PROCESS
- HIGH-PRECISION CUTTING EDGE TOLERANCE OF MAX. 1µ
- INCREASE OF TOOL LIFE UP TO 300%

Empfohlene Schnittdaten für Einzahnfräser
Recommended cutting data for one-tooth end mills

29 1658

Werkstoffgruppe Material group	WERKSTOFF WORKPIECE MATERIAL	UNBESCHICHTET UNCOATED – Vc	Fräserdurchmesser / Dimension (mm) VORSCHUB fz (mm/Zahn) (mm per tooth)				
			Ø < 1	Ø < 2	Ø < 5	Ø < 10	Ø < 20
11.1	Polyamid	350 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyolefine	350 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyacetale	300	0,01 - 0,1	0,15	0,3	0,4	0,5
	Polyester	300	0,01 - 0,1	0,15	0,3	0,4	0,5
	Polycarbonat	300	0,01 - 0,1	0,15	0,3	0,4	0,5
	Polyphenylenether	300	0,01 - 0,1	0,15	0,3	0,4	0,5
	Aromat. Polyamid	300	0,01 - 0,1	0,15	0,3	0,4	0,5
	ABS	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Fluorpolymere	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polysulfon	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyphenylsulfon	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyethersulfon	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyetherimid	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyphenylsulfid	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyetherkethon	400 - 500	0,01 - 0,05	0,1	0,2	0,35	0,45
	Polyimid	80 - 100	0,005 - 0,03	0,05	0,1	0,2	0,35

Testergebnisse: CVD-Fräser mit sehr guten Ergebnissen. Wir lösen Ihre Probleme bei Composites!
Test result: Very good test results with our CVD-end mills.

CVD-Fräser/CVD-End mill Art. 29 6526

Ø 8,0 × SL = 20

Material/Werkstoff = Dispal 20 / 20% Silizium
U/min. = 14.000
Vf = 2.000
ae = 0,5 mm
ap = 10 mm

CVD-Fräser/CVD-End mill Art. 29 6522

Ø 6 r 3,0

Material/Werkstoff = FS2 ALU Hochfest
U/min. = 14.000
Vf = 3.000
ae = 2,0 mm
ap = 2,0 mm

CVD-Fräser/CVD-End mill Art. 29 6526

Ø 8,0 × SL = 20

Material/Werkstoff = CFK mit Kevlar
U/min. = 14.000
Vf = 1.200
ae = 3,00 mm

CVD-Fräser/CVD-End mill Art. 29 6526

Ø 8,0 × SL = 20

Material/Werkstoff = PA6 mit 30% Glasanteil
U/min. = 14.000
Vf = 2.500
ae = 4,0 mm
ap = 4,0 mm

CVD-Fräser/CVD-End mill Art. 29 6526

Ø 8,0 × SL = 20

Material/Werkstoff = CFK
U/min. = 14.000
Vf = 3.000
ae = 5,0 mm
ap = 4,0 mm

CVD-Fräser/CVD-End mill Art. 29 6526

Ø 8,0 × SL = 20

Material/Werkstoff = Al Si 05
U/min. = 14.000
Vf = 2.500
ae = 4,0 mm
ap = 4,0 mm



1

2

3

4

5

6

7

8

9

i

10

Index

29 1652

29 1654

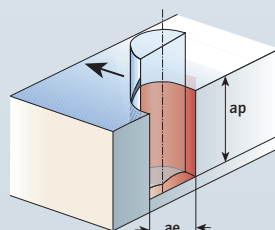
29 1661

Empfohlene Schnittdaten für Einzahnfräser
Recommended cutting data for one-tooth end mill

Nuten / Slot milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 0,1–0,5 mm				Ø = 0,6–1,0 mm			Ø = 1,5–2,0 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	43.312	390	0,009	42.038	757	0,018	31.847	1.115	0,035
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	200	43.312	650	0,015	42.038	1.261	0,030	31.847	1.911	0,060
	Plexiglas PMMA / Acrylic PMMA		400	45.860	825	0,018	42.038	1.471	0,035	44.586	3.121	0,070
C	Sandwichkonstruktion – Schaumkern* Sandwich laminate – foam core*	11.3.6	800	42.038	126	0,003	42.038	252	0,006	42.038	504	0,012

*Für Weichschaum empfohlen
Recommended for soft foam

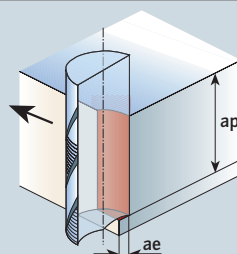


$$ap = 1 \times \varnothing / ae = 1 \times \varnothing$$

Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 0,1–0,5 mm				Ø = 0,6–1,0 mm			Ø = 1,5–2,0 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	43.312	390	0,009	42.038	1.051	0,0250	31.847	1.592	0,050
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	200	43.312	650	0,015	42.038	1.513	0,0360	31.847	2.293	0,072
	Plexiglas PMMA / Acrylic PMMA		400	43.312	1.083	0,025	42.038	2.102	0,0500	43.312	4.331	0,100
C	Sandwichkonstruktion – Schaumkern* Sandwich laminate – foam core*	11.3.6	800	42.038	210	0,005	42.038	357	0,0085	42.038	715	0,017

*Für Weichschaum empfohlen
Recommended for soft foam

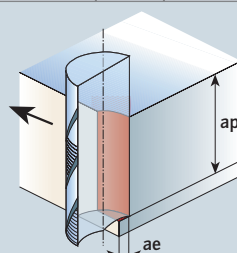


$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,5 \times \varnothing$$

Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 0,1–0,5 mm				Ø = 0,6–1,0 mm			Ø = 1,5–2,0 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 / 11.5	200	43.312	1.213	0,028	42.038	2.312	0,055	31.847	3.503	0,110
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	200	43.312	1.516	0,035	42.038	2.943	0,070	31.847	4.459	0,140
	Plexiglas PMMA / Acrylic PMMA		400	43.312	1.516	0,035	42.038	2.943	0,070	43.312	6.064	0,140
C	Sandwichkonstruktion – Schaumkern* Sandwich laminate – foam core*	11.3.6	800	42.038	420	0,010	42.038	673	0,016	42.038	1.345	0,032

*Für Weichschaum empfohlen
Recommended for soft foam



$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,1 \times \varnothing$$

Empfohlene Schnittdaten für Einzahnfräser
Recommended cutting data for one-tooth end mill

29 1652

29 1654

29 1661

Ø = 3 mm			Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
21.231	1.168	0,055	15.924	1.115	0,070	12.739	1.172	0,092	10.616	1.168	0,110	7.962	1.115	0,140	6.369	1.178	0,185
21.231	1.911	0,090	15.924	1.911	0,120	12.739	1.911	0,150	10.616	1.911	0,180	7.962	1.911	0,240	6.369	1.911	0,300
42.463	4.459	0,105	31.847	4.459	0,140	25.478	4.535	0,178	21.231	4.459	0,210	15.924	4.459	0,280	12.739	4.459	0,350
40.764	734	0,018	42.038	1.009	0,024	42.038	1.177	0,028	42.463	1.529	0,036	31.847	1.529	0,048	25.478	1.427	0,056

Ø = 3 mm			Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
21.231	1.592	0,075	15.924	1.592	0,100	12.739	1.592	0,125	10.616	1.592	0,150	7.962	1.592	0,200	6.369	1.592	0,250
21.231	2.293	0,108	15.924	2.293	0,144	12.739	2.293	0,180	10.616	2.293	0,216	7.962	2.293	0,288	6.369	2.293	0,360
42.463	6.369	0,150	31.847	6.369	0,200	25.478	6.369	0,250	21.231	6.369	0,300	15.924	6.369	0,400	12.739	6.369	0,500
40.764	978	0,024	42.038	1.429	0,034	42.038	1.682	0,040	42.463	2.123	0,050	31.847	2.102	0,066	25.478	2.013	0,079

Ø = 3 mm			Ø = 4 mm			Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
21.231	3.503	0,165	15.924	3.503	0,220	12.739	3.503	0,275	10.616	3.503	0,330	7.962	3.503	0,440	6.369	3.503	0,550
21.231	4.459	0,210	15.924	4.459	0,280	12.739	4.459	0,350	10.616	4.459	0,420	7.962	4.459	0,560	6.369	4.459	0,700
42.463	8.917	0,210	31.847	8.917	0,280	25.478	8.917	0,350	21.231	8.917	0,420	15.924	8.917	0,560	12.739	8.917	0,700
40.764	1.957	0,048	42.038	2.690	0,064	42.038	3.363	0,080	42.463	4.076	0,096	31.847	4.204	0,132	25.478	4.076	0,160

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

Werkstoffe
Material11.1 Kunststoffe/Thermoplaste
Plastic / Thermoplastic

Werkstoff/ Material	Kurzbezeichnung Short term	Beschreibung Description	Handelsname Trade name
–	ASA	Acrylester Styro Acrylnitril	Luran Centrex
–	ABS	Acrylester Styrol Acrylnitril	Cyclac Novodur Lustran Terluran
–	CA	Celluloseacetat	Cellidor Cellit Cellan Trolit
–	CH	Cellulosehydrat	Cellophan Zellglas
–	CN	Cellulosenitrat	Zelluloid
–	COC	Cyclo Olefin Copolymere	Topas
–	FEB	Perfluorethylenpropylen	
–	LCP	Flüssigkristall Poymere	Vectra Zenite
–	HIPS	High Impact Polystyrene	
–	PFA	Perfluoralkoxylalkan	
–	PLA	Polylactid	
–	PA	Polyamid	Nylon Perlon Durethan Ultramid Zytel
–	PA 6	Polyamid 6	Durethan Maranyl Resistan Ultramid Rilsan
–	PA 66	Polyamid 66	
–	PBT	Polybutylenterephthalat	Arnite Celanex Crastin Pocan Ultradur
–	PC	Polycarbonate	Lexan Makrolon
–	PCTFE	Polychlortrifluorethylen	Kel-F
–		Polyester	
–	PEI	Polyetherimid	Ultem
–	PEEK	Polyetherketone	Hostatec Kadel
–	PES	Polyethersulfon	Radel A Ultrason E
–	PE	Polyethylen	Hostalen Vestolen Trolen
–	PE-HD	Polyethylen hoher Dichte	Hostalan Lupolen Vestolen A
–	PE-LD	Polyethylen niedriger Dichte	
–	PE-UHMW	Polyethylen Ultrahochmolekular	BAAF UHMW- PE Yuhwa Hiden
–	PET	Polyethylenterephthalat	Impet

11.1 Kunststoffe/Thermoplaste
Plastic / Thermoplastic

Werkstoff/ Material	Kurzbezeichnung Short term	Beschreibung Description	Handelsname Trade name
–	PETG	Polyethylenterephthalat Glycol	Genius Provista Radicoron Skygreen
–	PI	Polyimid	Kapton Vespel
–	PMMI	Polymethacrylmethylimid	Pleximid
–	PMMA	Polymethylmethacrylat	Plexiglass Degalan Resarit Lucryl
–	PMMA-GS	Polymethylmethacrylat gegossen	
–		Polymethylmethacrylat extrudiert	
–	PMP	Polymethylpenten	TPX
–	POM	Polyoxymethylen	Delrin Hostaform Ultraform
–	PPE	Polyphenylether	Noryl
–	PPS	Polyphenylensulfid	Fortron Ryton Tedur
–	PPA	Polyphthalamid	Amodel
–	PP	Polypropylen	Hostalen PP Novolen Procom Vestolen P
–	PS	Polystyrol	Hostyron Polystyrol Styropor Trolitul Vestyron
–	PS-E	Polystyrol geschäumt	Styropor
–	SB	Styrol Butadien Copolymer	Hostyren Polystyrol 400 Styroflex Styrolux Vestyron
–	PSU	Polysulfon	Ultrason S Udel
–	PTFE	Polytetrafluorethylen	Hostaflon Teflon Fluon
–	PVAC	Polyvinylacetat	
–	PVC-HD	Polyvinylchlorid mit hoher Dichte	Hostalit Trosiplast Vestolit Vinnol Vinofles
–	PVC-LD	Polyvinylchlorid mit niedriger Dichte	Acella Mipolam Skay Vestolit
–	PVDF	Polyvinylidenfluorid	Solef Kynar Dyneon
–	SAN	Styrol Acrylnitril Copo- lymer	Luran Vestyron Lustran

Werkstoffe Material

11.2 Kunststoffe / Duroplaste Plastic / Thermosetting plastics			
Werkstoff/ Material	Kurzbezeichnung Short term	Beschreibung Description	Handelsname Trade name
–	EP	Epoxidharz	Araldit Epikote Epoxin Lekutherm
–	UF	Harnstoff-Formaldehyd- harz	Hornitex Kaurit Pollopas Resamin Resopal Urecoll
–	MF	Melamin-Formaldehydharz	
–	MPF	Melamin-Phenol-Formal- dehyd	
–	PF PF 31	Phenol-Formaldehydharz Phenoplast	Alberite Bakelit Corephan Supraplast Resitex Pertinax Aramith
–	PUR	Polyurethan	
–	UP	Polyester	Ureol Lycra Baydur
–		Phenoplast	Bakelit Resitex Pertinax
–		Hartpapier	Resopal

11.3 Faserverstärkte Kunststoffe Fiber reinforced plastics			
Werkstoff/ Material	Kurzbezeichnung Short term	Beschreibung Description	Handelsname Trade name
–	AFK	Aramidfaser Kunststoffe	Kevlar
–	CFK	Kohlefaserverstärkter Kunststoff	
–	FR4	Epoxidharz mit Glasfaser Schweretflammbar	
–	GFK	Glasfaserverstärkter Kunststoff	
–	GMT	Glasmattenverstärkter Kunststoff	
–	BFK	Borfaserkunststoffe	
–	MFK	Metallfaserverstärkte Kunststoffe	
–	SFK	Synthesefaserverstärkte Kunststoffe	Aramid
–	SMC	Shett Moulding Compound	
–		Honeycomb	
–	PA66-GF30	Polyamid 66 mit 30% Glasfaser	
–	PEEK GF30	Polyetherketone mit 30% Glasfaser	
–	PEEK CF30	Polyetherketone mit 30% Kohlefaser	
–	POM GF25	Polyoxymethylen mit 25% Glasfaser	
–	PTFE GF20	Polytetrafluorethylen mit 20% Glasfaser	
–	PVDF GF25	Polyvinylidenfluorid mit 25% Glasfaser	

Empfohlene Schnittdaten zu Vollhartmetallbohrer GFK/CFK Recommended cutting data for solid carbide twist drills Fiberglass/Carbon

29 0080

Werkstoffgruppe / Material group	Werkstoff / Material	E-Modul N/mm ² · DIN 53457	n / Vf	Ø 1,0 – 3,0	Ø 3,2 – 7,0	Ø 8,0 – 11,0	Ø 12,0 – 14,0
11.1 Thermoplaste / Thermoplastic	PVC-Hart / PVC-hard	800 - 3.200	n (min ⁻¹)	18.000	10.000	6.000	5.000
	PVC-Weich / PVC-soft		Vf (mm/min)	2.200	2.000	1.900	1.600
11.2 Duroplaste / Thermosetting plastic	PUR 5220	< 10.000	n (min ⁻¹)	18.000	10.000	6.000	5.000
	PF 31 / MP 183		Vf (mm/min)	2.200	2.000	1.900	1.600
11.3	GFK	< 10.000	n (min ⁻¹)	20.000	10.000	6.000	5.000
	PA66 - GF30		Vf (mm/min)	4.000	2.400	1.800	1.500
	CFK	< 10.000	n (min ⁻¹)	20.000	10.000	6.000	5.000
	PEEK - CF30		Vf (mm/min)	1.600	1.000	720	800

- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 
- 10 

29 0412

29 0416

29 0417

Empfohlene Schnittdaten für PCD-Fräser
Recommended cutting data for PCD mills

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material		6 Ø	8 Ø	10 Ø	12 Ø
8.3 CFK	PVDF - POM PA66 - PEEK	ae + ap fz vc =	1 × D 0,06 190	1 × D 0,07 190	1 × D 0,08 190	1 × D 0,10 190
CFK	CF 30 PTFE - PEEK	ae + ap fz vc =	1 × D 0,06 180	1 × D 0,07 180	1 × D 0,08 180	1 × D 0,10 180
GFK	GF 30 - PA Homeycomb	ae + ap fz vc =	2 × D 0,06 380	2 × D 0,07 380	2 × D 0,08 380	2 × D 0,10 380

Karnasch®
PROFESSIONAL TOOLS

Diamantbestückte Qualitätsprodukte.
Diamond tipped quality products.

**DIAMOND
TOOLS**

Diamond tools



CBN



PKD
PCD



Naturdiamant
Natural Diamond
ND



Monokristallin Diamant
Monocrystalline
Diamond MCD



CVD /
Diamant Beschichtung
Diamond Coating

PKD/PCD **EXTREME**

Empfohlene Schnittdaten zu MKD/ND Schaftfräser – Fasenfräser für Spiegelschliff
Recommended cutting data for MCD/ND milling/beveling mill
29 6838**29 6837****29 6811****29 6843****29 6841****29 6840****29 6839****Bearbeitungshinweise:**

1. Vorausgesetzt, es werden stabile Maschinenverhältnisse und einwandfreie Werkzeugaufnahmen verwendet (Schrumpffutter)
2. Um optimale Schnittbedingungen zu erreichen sind die Einsatzbedingungen vor Ort zu berücksichtigen.

Processing instruction:

1. Assumed there are rugged machine conditions and faultless die holder in use.
2. To reach optimal cut conditions, the insert terms on location are to consider.

Werkstoffgruppe Material group	MKD - MCD ND - ND Vc (m/min.)		Schruppen Roughing		Schlichten Spiegelschliff fz (mm) Finishing ap/ae	
			fz (mm)	ap / ae		
11.1 11.2	PMMA-Acryl	800-1.400	0,2-0,4	1,0-2,0	0,05-0,25	0,04-0,06
15.0 16.0	Gold-Silber	400-700	0,2-0,4	0,8-0,15	0,05-0,20	0,04-0,06
9.1 9.2	Al 99 - Al Mg 5 Al Mg Si Pb	600-1.000	0,1-0,2	0,8-0,15	0,08-0,15	0,03-0,06
9.3 9.4	G Al Mg 5 G Al Si 7 Mg	800-1.600	0,1-0,2	0,05-0,10	0,08-0,20	0,03-0,06
10.1 10.2	Cu Zn 36 Pb 1,5 Cu Zn 20	600-800	0,1-0,3	0,08-0,18	0,08-0,25	0,04-0,08

Empfohlene Schnittdaten für Diamantbeschichteten Composites Cross Finish Router
Recommended cutting data for diamond coated Composites Cross Finish Router
29 1771

Werkstoffgruppe Material group	Werkstoff Material	Schnittdaten Cutting Data	Ø 4	Ø 6	Ø 8	Ø 10
11.3	CFK / CFRP	ae+ap mm fz mm Vc m/min.	1xD 0,03 - 0,04 250 - 300	1xD 0,04 - 0,05 250 - 300	1xD 0,05 - 0,06 250 - 300	1xD 0,05 - 0,06 250 - 300
11.3	GFK / GFRP	ae+ap mm fz mm Vc m/min.	1xD 0,03 - 0,04 250 - 300	1xD 0,04 - 0,05 250 - 300	1xD 0,05 - 0,06 250 - 300	1xD 0,05 - 0,06 250 - 300

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

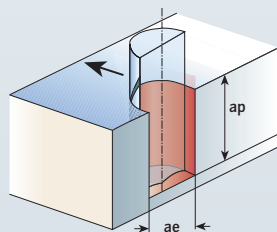
Index

29 1751

29 1752

29 1753

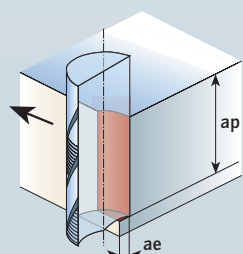
Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting



Nuten / Slot milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 - 11.5	150	15.924	1.990	0,016	11.943	1.959	0,021
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	150	15.924	1.592	0,013	11.943	1.567	0,016

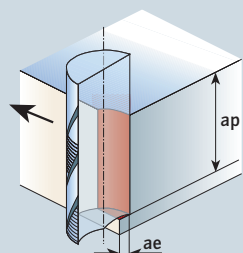
$$ap = 1 \times \varnothing / ae = 1 \times \varnothing$$



Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	350	37.155	2.675	0,009	27.866	2.675	0,012
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	370	39.278	3.048	0,010	29.459	3.064	0,013
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	300	31.847	2.064	0,008	23.885	2.102	0,011
	Kupfer / Copper	10.1-10.3	180	19.108	1.192	0,008	14.331	1.146	0,010
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	260	27.601	1.943	0,009	20.701	1.954	0,012
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 - 11.5	225	23.885	5.971	0,031	17.914	5.919	0,041
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	275	29.193	5.839	0,025	21.895	5.780	0,033

$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,25 \times \varnothing$$



Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
N	Aluminium Langspanend / Aluminum long chipping	9.1	400	42.463	4.892	0,014	31.847	4.892	0,019
	Aluminium Kurzspanend / Aluminum short chipping	9.2	420	44.586	5.707	0,016	33.439	5.752	0,022
	Aluminium Legierungen < 12 % Si Aluminum alloys < 12 % Si	9.3	250	26.539	2.654	0,013	19.904	2.707	0,017
	Kupfer / Copper	10.1-10.3	180	19.108	1.834	0,012	14.331	1.834	0,016
	Kupferlegierungen (Bronze/Messing) Copper alloys (bronze/brass)	10.2	260	27.601	3.091	0,014	20.701	3.146	0,019
	Thermoplaste / Thermoplastics	11.1 - 11.5	350	37.155	14.305	0,048	27.866	14.490	0,065
	Duroplaste / Duroplastics	11.2	350	37.155	11.444	0,039	27.866	11.592	0,052

$$ap = 1,5 \times \varnothing / ae = 0,1 \times \varnothing$$

Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting

29 1751

29 1752

29 1753

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
9.554	1.911	0,025	7.962	1.911	0,030	5.971	1.959	0,041	4.777	1.959	0,051	3.981	1.959	0,062	2.986	1.959	0,082	2.389	1.959	0,103
9.554	1.529	0,020	7.962	1.529	0,024	5.971	1.567	0,033	4.777	1.567	0,041	3.981	1.567	0,049	2.986	1.567	0,066	2.389	1.567	0,082

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
22.293	2.675	0,015	18.577	2.675	0,018	13.933	2.675	0,024	11.146	2.675	0,030	9.289	2.675	0,036	6.967	2.675	0,048	5.573	2.675	0,060
23.567	3.205	0,017	19.639	3.142	0,020	14.729	3.064	0,026	11.783	3.017	0,032	9.820	3.142	0,040	7.365	3.064	0,052	5.892	3.064	0,065
19.108	1.987	0,013	15.924	2.038	0,016	11.943	2.102	0,022	9.554	2.140	0,028	7.962	2.038	0,032	5.971	2.102	0,044	4.777	2.102	0,055
11.465	1.101	0,012	9.554	1.146	0,015	7.166	1.146	0,020	5.732	1.146	0,025	4.777	1.146	0,030	3.583	1.146	0,040	2.866	1.146	0,050
16.561	1.855	0,014	13.800	1.965	0,018	10.350	1.946	0,024	8.280	1.921	0,029	6.900	1.932	0,035	5.175	1.946	0,047	4.140	1.954	0,059
14.331	5.847	0,051	11.943	5.852	0,061	8.957	5.822	0,081	7.166	5.876	0,103	5.971	5.852	0,123	4.479	5.822	0,163	3.583	5.876	0,205
17.516	5.745	0,041	14.597	5.722	0,049	10.947	5.693	0,065	8.758	5.745	0,082	7.298	5.722	0,098	5.474	5.693	0,130	4.379	5.745	0,164

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
25.478	4.892	0,024	21.231	4.892	0,029	15.924	4.892	0,038	12.739	4.892	0,048	10.616	4.892	0,058	7.962	4.892	0,077	6.369	4.892	0,096
26.752	5.992	0,028	22.293	5.707	0,032	16.720	5.618	0,042	13.376	6.206	0,058	11.146	5.662	0,064	8.360	5.484	0,082	6.688	5.618	0,105
15.924	2.739	0,022	13.270	2.707	0,026	9.952	2.667	0,034	7.962	2.707	0,043	6.635	2.707	0,051	4.976	2.667	0,067	3.981	2.707	0,085
11.465	1.834	0,020	9.554	1.834	0,024	7.166	1.834	0,032	5.732	1.834	0,040	4.777	1.834	0,048	3.583	1.834	0,064	2.866	1.834	0,080
16.561	3.113	0,024	13.800	3.146	0,029	10.350	3.105	0,038	8.280	3.113	0,047	6.900	3.146	0,057	5.175	3.146	0,076	4.140	3.146	0,095
22.293	14.490	0,081	18.577	14.490	0,098	13.933	14.490	0,130	11.146	14.490	0,163	9.289	14.490	0,195	6.967	14.490	0,260	5.573	14.490	0,325
22.293	11.592	0,065	18.577	11.592	0,078	13.933	11.592	0,104	11.146	11.592	0,130	9.289	11.592	0,156	6.967	11.592	0,208	5.573	11.592	0,260

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

29 1761

29 1762

29 1763

Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting

Nuten / Slot milling

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
C	Faserverstärkte Kunststoffe Aramidfaser (AFK) Fiber reinforced plastic Aramidfiber (AFK)	11.3.1	125	13.270	2.239	0,021	9.952	2.122	0,027
	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	150	15.924	1.990	0,016	11.943	1.959	0,021
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	150	15.924	1.592	0,013	11.943	1.567	0,016
	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) Carbon fiber reinforced carbon (CFRC)	11.3.4	150	15.924	1.465	0,012	11.943	1.385	0,015
	Sandwichkonstruktion Wabenkern (Honeycomb) Sandwich laminate Honeycom	11.3.5	200	21.231	1.189	0,007	15.924	1.197	0,009
	Sandwichkonstruktion – Schaumkern* Sandwich laminate – foam core*	11.3.6	150	15.924	1.019	0,008	11.943	975	0,010
	Graphit-Fein (Korngröße 2–4 µ) Graphite-fine (grain size 2–4 µ)	14.1	250	26.539	2.866	0,014	19.904	2.866	0,018
	Graphit-Mittel (Korngröße 5–8 µ) Graphite-middle (grain size 5–8 µ)	14.2	300	31.847	3.822	0,015	23.885	3.822	0,020
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	350	37.155	4.904	0,017	27.866	4.904	0,022

ap = 1×Ø / ae = 1×Ø – * Für Hartschäume empfohlen / Recommended for hard foams

Schruppen / Roughing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
C	Faserverstärkte Kunststoffe Aramidfaser (AFK) Fiber reinforced plastic Aramidfiber (AFK)	11.3.1	235	24.947	6.985	0,035	18.710	6.586	0,044
	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	225	23.885	5.971	0,031	17.914	5.876	0,041
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	225	23.885	4.777	0,025	17.914	4.729	0,033
	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) Carbon fiber reinforced carbon (CFRC)	11.3.4	225	23.885	4.108	0,022	17.914	4.156	0,029
	Sandwichkonstruktion Wabenkern (Honeycomb) Sandwich laminate Honeycom	11.3.5	300	31.847	3.516	0,014	23.885	3.631	0,019
	Sandwichkonstruktion – Schaumkern* Sandwich laminate – foam core*	11.3.6	225	23.885	2.962	0,016	17.914	2.924	0,020
	Graphit-Fein (Korngröße 2–4 µ) Graphite-fine (grain size 2–4 µ)	14.1	350	37.155	8.025	0,027	27.866	8.025	0,036
	Graphit-Mittel (Korngröße 5–8 µ) Graphite-middle (grain size 5–8 µ)	14.2	400	42.463	10.191	0,030	31.847	10.191	0,040
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	450	47.771	12.611	0,033	35.828	12.611	0,044

ap = 1,5×Ø / ae = 0,25×Ø – * Für Hartschäume empfohlen / Recommended for hard foams

Schlichten / Finishing

Gruppe Group	Werkstoff Material	Werkstoff- gruppe Material group	Ø = 3 mm				Ø = 4 mm		
			Vc m/min	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
C	Faserverstärkte Kunststoffe Aramidfaser (AFK) Fiber reinforced plastic Aramidfiber (AFK)	11.3.1	330	35.032	15.106	0,054	26.274	15.029	0,072
	Faserverstärkter Thermoplast (GFK/CFK) Fiber reinforced thermoplastic (GFRP/CFRP)	11.3.2	350	37.155	14.305	0,048	27.866	14.490	0,065
	Faserverstärkter Duroplast (GFK/CFK) Fiber reinforced duroplast (GFRP/CFRP)	11.3.3	350	37.155	11.444	0,039	27.866	11.592	0,052
	Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) Carbon fiber reinforced carbon (CFRC)	11.3.4	350	37.155	10.106	0,034	27.866	10.255	0,046
	Sandwichkonstruktion Wabenkern (Honeycomb) Sandwich laminate Honeycom	11.3.5	400	42.463	7.304	0,022	31.847	7.389	0,029
	Sandwichkonstruktion – Schaumkern* Sandwich laminate – foam core*	11.3.6	350	37.155	7.312	0,025	27.866	7.357	0,033
	Graphit-Fein (Korngröße 2–4 µ) Graphite-fine (grain size 2–4 µ)	14.1	350	37.155	10.106	0,034	27.866	10.032	0,045
	Graphit-Mittel (Korngröße 5–8 µ) Graphite-middle (grain size 5–8 µ)	14.2	350	37.155	11.295	0,038	27.866	11.258	0,051
	Graphit-Grob (Korngröße > 9 µ) Graphite-coarse (grain size > 9 µ)	14.3	350	37.155	11.890	0,040	27.866	11.815	0,053

ap = 1,5×Ø / ae = 0,1×Ø – * Für Hartschäume empfohlen / Recommended for hard foams

Empfohlene Schnittdaten
Recommended cutting

29 1761

29 1762

29 1763

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
7.962	1.990	0,031	6.635	1.911	0,036	4.976	1.959	0,049	3.981	1.877	0,059	3.317	1.877	0,071	2.488	1.714	0,086	1.990	1.608	0,101
9.554	1.911	0,025	7.962	1.911	0,030	5.971	1.959	0,041	4.777	1.959	0,051	3.981	1.959	0,062	2.986	1.959	0,082	2.389	1.959	0,103
9.554	1.529	0,020	7.962	1.529	0,024	5.971	1.567	0,033	4.777	1.567	0,041	3.981	1.567	0,049	2.986	1.567	0,066	2.389	1.567	0,082
9.554	1.376	0,018	7.962	1.401	0,022	5.971	1.376	0,029	4.777	1.376	0,036	3.981	1.377	0,043	2.986	1.376	0,058	2.389	1.376	0,072
12.739	1.223	0,012	10.616	1.189	0,014	7.962	1.172	0,018	6.369	1.172	0,023	5.308	1.172	0,028	3.981	1.172	0,037	3.185	1.172	0,046
9.554	994	0,013	7.962	1.019	0,016	5.971	994	0,021	4.777	994	0,026	3.981	994	0,031	2.986	994	0,042	2.389	994	0,052
15.924	2.866	0,023	13.270	2.866	0,027	9.952	2.866	0,036	7.962	2.866	0,045	6.635	2.866	0,054	4.976	2.866	0,072	3.981	2.866	0,090
19.108	3.822	0,025	15.924	3.822	0,030	11.943	3.822	0,040	9.554	3.822	0,050	7.962	3.822	0,060	5.971	3.822	0,080	4.777	3.822	0,100
22.293	4.904	0,028	18.577	4.904	0,033	13.933	4.904	0,044	11.146	4.904	0,055	9.289	4.904	0,066	6.967	4.904	0,088	5.573	4.904	0,110

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
14.968	6.466	0,054	12.473	6.418	0,064	9.355	6.202	0,083	7.484	6.137	0,103	6.237	5.821	0,117	4.678	5.528	0,148	3.742	5.114	0,171
14.331	5.847	0,051	11.943	5.852	0,061	8.957	5.822	0,081	7.166	5.876	0,103	5.971	5.852	0,123	4.479	5.822	0,163	3.583	5.876	0,205
14.331	4.701	0,041	11.943	4.682	0,049	8.957	4.658	0,065	7.166	4.701	0,082	5.971	4.682	0,098	4.479	4.658	0,130	3.583	4.701	0,164
14.331	4.127	0,036	11.943	4.108	0,043	8.957	4.120	0,058	7.166	4.127	0,072	5.971	4.108	0,086	4.479	4.120	0,115	3.583	4.127	0,144
19.108	3.516	0,023	15.924	3.503	0,028	11.943	3.535	0,037	9.554	3.516	0,046	7.962	3.503	0,055	5.971	3.535	0,074	4.777	3.516	0,092
14.331	2.981	0,026	11.943	2.962	0,031	8.957	2.952	0,041	7.166	2.981	0,052	5.971	2.962	0,062	4.479	2.938	0,082	3.583	2.981	0,104
22.293	8.025	0,045	18.577	8.025	0,054	13.933	8.025	0,072	11.146	8.025	0,090	9.289	8.025	0,108	6.967	8.025	0,144	5.573	8.025	0,180
25.478	10.191	0,050	21.231	10.191	0,060	15.924	10.191	0,080	12.739	10.191	0,100	10.616	10.191	0,120	7.962	10.191	0,160	6.369	10.191	0,200
28.662	12.611	0,055	23.885	12.611	0,066	17.914	12.611	0,088	14.331	12.611	0,110	11.943	12.611	0,132	8.957	12.611	0,176	7.166	12.611	0,220

Ø = 5 mm			Ø = 6 mm			Ø = 8 mm			Ø = 10 mm			Ø = 12 mm			Ø = 16 mm			Ø = 20 mm		
n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm	n min ⁻¹	Vf mm/min	fz mm
21.019	14.619	0,087	17.516	14.346	0,102	13.137	13.936	0,133	10.510	13.662	0,163	8.758	13.012	0,186	6.568	12.420	0,236	5.255	11.385	0,271
22.293	14.490	0,081	18.577	14.490	0,098	13.933	14.490	0,130	11.146	14.490	0,163	9.289	14.490	0,195	6.967	14.490	0,260	5.573	14.490	0,325
22.293	11.592	0,065	18.577	11.592	0,078	13.933	11.592	0,104	11.146	11.592	0,130	9.289	11.592	0,156	6.967	11.592	0,208	5.573	11.592	0,260
22.293	10.166	0,057	18.577	10.106	0,068	13.933	10.143	0,091	11.146	10.166	0,114	9.289	10.106	0,136	6.967	10.143	0,182	5.573	10.166	0,228
25.478	7.338	0,036	21.231	7.304	0,043	15.924	7.389	0,058	12.739	7.338	0,072	10.616	7.304	0,086	7.962	7.389	0,116	6.369	7.338	0,144
22.293	7.312	0,041	18.577	7.357	0,050	13.933	7.357	0,066	11.146	7.312	0,082	9.289	7.431	0,100	6.967	7.357	0,132	5.573	7.223	0,162
22.293	10.166	0,057	18.577	10.255	0,069	13.933	10.143	0,091	11.146	10.166	0,114	9.289	10.180	0,137	6.967	10.143	0,182	5.573	10.611	0,238
22.293	11.236	0,063	18.577	11.295	0,076	13.933	11.146	0,100	11.146	11.146	0,125	9.289	11.146	0,150	6.967	11.146	0,200	5.573	11.146	0,250
22.293	11.771	0,066	18.577	11.741	0,079	13.933	11.927	0,107	11.146	11.771	0,132	9.289	11.890	0,160	6.967	11.927	0,214	5.573	11.771	0,264

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

23 1764

Empfohlene Richtwerte für VHM-Gewindewirbler, LogTop Stahl
Recommended cutting data for solid carbide whirling thread cutter, LogTop steel

Gewindegröße Thread Size	Gewindeschneidgröße Thread cutting side	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 unlegierter Stahl Carbon Steels <800 N/mm²		4.1-4.2-4.3 Rostfreier Stahl Stainless Steels		6.1/6.2 Titanlegierung Titanium Alloy TiAl 6V4		8.1 gehärteter Stahl Hardened Steels 45-55 HRC		8.2/8.3 gehärteter Stahl Hardened Steels 55-70 HRC	
		n min ⁻¹	fz mm/tooth	n min ⁻¹	fz mm/tooth	n min ⁻¹	fz mm/tooth	n min ⁻¹	fz mm/tooth	n min ⁻¹	fz mm/tooth
M 0,6	M 0,6	50.000-55.000	0,003	35.000-45.000	0,003	20.000-25.000	0,002	30.000-35.000	0,003	28.000-35.000	0,002
M 0,7	M 0,7	45.000-55.000	0,003	30.000-40.000	0,003	18.000-23.000	0,002	25.000-30.000	0,003	22.000-28.000	0,002
M 0,8	M 0,8	35.000-45.000	0,004	30.000-40.000	0,004	16.000-20.000	0,002	23.000-28.000	0,004	18.000-25.000	0,003
M 0,9	M 0,9	30.000-40.000	0,004	30.000-40.000	0,004	16.000-20.000	0,002	20.000-25.000	0,004	16.000-22.000	0,003
M 1	M 1 M 1,1	30.000-40.000	0,004	30.000-40.000	0,004	16.000-20.000	0,002	20.000-25.000	0,004	20.000-24.000	0,003
M 1,2	M 1,2	25.000-30.000	0,005	25.000-30.000	0,005	10.000-18.000	0,003	20.000-23.000	0,004	18.000-21.000	0,003
M 1,4	M 1,4	20.000-28.000	0,006	20.000-28.000	0,006	10.000-14.000	0,004	15.000-18.000	0,005	13.000-17.000	0,004
M 1,6	M 1,6	18.000-24.000	0,007	18.000-24.000	0,007	5.000-15.000	0,006	13.000-15.000	0,005	12.000-14.000	0,004
M 1,7	M 1,7 M 1,8	15.000-25.000	0,007	15.000-25.000	0,007	5.000-15.000	0,006	12.000-14.000	0,006	11.000-13.000	0,005
M 2,0	M 2 M 2,3	10.000-14.000	0,008	10.000-14.000	0,008	5.000-15.000	0,008	8.000-10.000	0,006	8.000-10.000	0,005
M 2,5	M 2,5 M2,6	10.000-14.000	0,008	10.000-14.000	0,008	5.000-15.000	0,008	8.000-10.000	0,007	8.000-10.000	0,006
M 3,0	M3	6.000-10.000	0,012	5.000-10.000	0,012	6.000-10.000	0,010	6.000-8.000	0,010	5.000-8.000	0,008

23 1760

Empfohlene Richtwerte für VHM-Gewindewirbler, LogTop poliert
Recommended cutting data for solid carbide whirling thread cutters, LogTop polished

Gewindegröße Thread Size	Gewindeschneidgröße Thread cutting side	11.1-11.3 Kunststoff Plastic		9.1-9.3 / 10.1-10.3 Aluminium-Kupfer-Messing Aluminum-Copper-Brass	
		n min ⁻¹	fz mm/tooth	n min ⁻¹	fz mm/tooth
M 0,6	M 0,6	50.000-55.000	0,004	50.000-60.000	0,004
M 0,7	M 0,7	45.000-55.000	0,004	45.000-55.000	0,004
M 0,8	M 0,8	35.000-45.000	0,004	45.000-55.000	0,005
M 0,9	M 0,9	30.000-40.000	0,005	40.000-50.000	0,006
M 1	M 1 M 1,1	30.000-40.000	0,005	40.000-50.000	0,006
M 1,2	M 1,2	28.000-35.000	0,006	30.000-40.000	0,007
M 1,4	M 1,4	25.000-30.000	0,008	25.000-35.000	0,008
M 1,6	M 1,6	20.000-25.000	0,009	22.000-30.000	0,010
M 1,7	M 1,7 M 1,8	18.000-28.000	0,009	20.000-28.000	0,010
M 2,0	M 2 M 2,3	12.000-16.000	0,010	15.000-25.000	0,010
M 2,5	M 2,5 M2,6	12.000-16.000	0,012	12.000-20.000	0,012
M 3,0	M3	8.000-13.000	0,016	8.000-15.000	0,020

23 1768

Empfohlene Richtwerte für VHM-Gewindewirbler, LogTop Dia
Recommended cutting data for solid carbide whirling thread cutters, LogTop Dia

Gewindegröße Thread Size	Gewindeschneidgröße Thread cutting side	14.1-14.3 CFK / GFK-Graphit CRFP / GFRP-Graphite	
		n min ⁻¹	fz mm/tooth
M 0,6	M 0,6	40.000-50.000	0,003
M 0,7	M 0,7	35.000-45.000	0,004
M 0,8	M 0,8	33.000-45.000	0,004
M 0,9	M 0,9	30.000-40.000	0,005
M 1	M 1 M 1,1	30.000-40.000	0,005
M 1,2	M 1,2	26.000-32.000	0,006
M 1,4	M 1,4	25.000-30.000	0,008
M 1,6	M 1,6	20.000-25.000	0,009
M 1,7	M 1,7 M 1,8	18.000-23.000	0,009
M 2,0	M 2 M 2,3	15.000-20.000	0,011
M 2,5	M 2,5 M2,6	12.000-16.000	0,012
M 3,0	M3	10.000-15.000	0,015

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Gewindefräser mit Innenkühlung
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide thread mills with interior cooling supply

23 1800

Werkstoffgruppe Material group				M3	M4	M5	M6	M8
			Vc m/min.	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm
P	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle / Non-alloy steels	<850 N/mm ²	80-160	0,01-0,02	0,015-0,025	0,03-0,045	0,045-0,06	0,05-0,075
		<1100 N/mm ²	60-140	0,01-0,02	0,015-0,025	0,03-0,045	0,045-0,06	0,05-0,075
	2.1-2.2-2.3.-2.4 Vergütungsstähle / Heat treatable steel	<950 N/mm ²	50-130	0,01-0,015	0,01-0,02	0,02-0,035	0,03-0,04	0,04-0,05
		<1100 N/mm ²	50-130	0,005-0,01	0,01-0,015	0,015-0,025	0,02-0,04	0,03-0,05
		<1300 N/mm ²	40-110	0,004-0,008	0,006-0,015	0,01-0,025	0,03-0,05	0,04-0,06
	2.5 Nitrierstahl / Nitriding steels	<1000 N/mm ²	40-110	0,004-0,008	0,006-0,015	0,01-0,025	0,03-0,05	0,04-0,06
M	3.1-3.2 Hochlegierte Stähle / High alloyed steels	<700 N/mm ²	40-80	0,004-0,008	0,006-0,015	0,01-0,02	0,02-0,04	0,03-0,05
		<1400 N/mm ²	30-60	0,004-0,008	0,006-0,015	0,01-0,02	0,02-0,04	0,03-0,05
	4.1 Rostfreier Stahl / Stainless steel Ferritisch/Martensitisch, ferritic/martensitic		50-120	0,005-0,008	0,01-0,2	0,015-0,035	0,04-0,05	0,04-0,05
	4.2 Rostfreier Stahl / Stainless steel Martensitisch / martensitic		35-80	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,02-0,03	0,03-0,05
	4.3 Rostfreier Stahl / Stainless steel Austensitisch/Ferritisch, austenitic/ferritic		30-70	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,02-0,03	0,03-0,05
K	7.1 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<600 N/mm ²	100-180	0,005-0,015	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,06
	7.2 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<1200 N/mm ²	100-180	0,005-0,015	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,06
	7.3 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<600 N/mm ²	90-180	0,005-0,015	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,06
	7.4 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<850 N/mm ²	90-180	0,005-0,015	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,06
	7.5 Temperguss / Malleable cast iron	<450 N/mm ²	90-180	0,005-0,015	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,06
	7.6 Temperguss / Malleable cast iron	<800 N/mm ²	90-180	0,005	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,06
S	5.1-5.3 Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloy	<800 N/mm ²	35-70	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,02-0,03	0,03-0,05
	5.4 Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloy	<950 N/mm ²	35-70	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,02-0,03	0,03-0,05
	5.5 Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloy	<1300 N/mm ²	35-50	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,02-0,03	0,03-0,05

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM Gewindefräser
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide thread mills

23 2005

23 2006

Werkstoff Material		M4	M5	M6	M8	M10	M12
GFK / CFK	Vc m/min	60-90	60-90	60-90	60-90	60-90	60-90
	fz mm	0,05-0,06	0,05-0,07	0,06-0,08	0,06-0,08	0,08-0,10	0,10-0,12
Graphit / Graphite	Vc m/min	140-180	140-180	140-180	140-180	140-180	140-180
	fz mm	0,04-0,06	0,05-0,07	0,06-0,08	0,06-0,08	0,08-0,10	0,10-0,12

Werkstoffgruppe Material group			Vc m/min.	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
				fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	fz mm	
P	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle Non-alloy steels	<850 N/mm ²	100-150	0,010-0,015	0,015-0,025	0,030-0,040	0,045-0,050	0,05-0,065	0,070-0,080	0,080-0,100	0,090-0,110	0,100-0,120
		<1100 N/mm ²	60-130	0,010-0,015	0,015-0,025	0,030-0,040	0,045-0,050	0,050-0,065	0,070-0,080	0,080-0,100	0,090-0,110	0,100-0,120
	2.1-2.2-2.3.-2.4 Vergütungsstähle Heat treatable steel	<950 N/mm ²	80-130	0,006-0,010	0,010-0,015	0,020-0,035	0,030-0,040	0,040-0,050	0,060-0,080	0,070-0,090	0,080-0,095	0,095-0,110
		<1100 N/mm ²	80-100	0,006-0,010	0,010-0,015	0,020-0,035	0,030-0,040	0,040-0,050	0,060-0,080	0,070-0,090	0,080-0,095	0,095-0,110
		<1300 N/mm ²	80-100	0,006-0,010	0,010-0,015	0,020-0,035	0,030-0,040	0,040-0,050	0,060-0,080	0,070-0,090	0,080-0,095	0,095-0,110
		2.5 Nitrierstahl Nitriding steels	<1000 N/mm ²	80-110	0,004-0,008	0,006-0,015	0,010-0,030	0,030-0,050	0,040-0,060	0,050-0,080	0,070-0,085	0,080-0,100
	3.1-3.2 Hochlegierte Stähle High alloyed steels	<700 N/mm ²	40-80	0,004-0,008	0,006-0,015	0,010-0,020	0,020-0,040	0,030-0,050	0,040-0,065	0,065-0,085	0,085-0,095	0,090-0,110
		<1400 N/mm ²	30-60	0,004-0,008	0,006-0,015	0,010-0,020	0,020-0,040	0,030-0,050	0,040-0,065	0,065-0,085	0,085-0,095	0,090-0,110
M	4.1 Rostfreier Stahl Ferritisch/Martensitisch Stainless steel ferritic/martensitic		55-80	0,005-0,007	0,010-0,013	0,150-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,065	0,060-0,070	0,065-0,075
	4.2 Rostfreier Stahl Martensitisch Stainless steel martensitic		55-80	0,005-0,007	0,010-0,013	0,150-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,065	0,060-0,070	0,065-0,075
	4.3 Rostfreier Stahl Austensitisch/Ferritisch Stainless steel austensitic/ferritic		55-80	0,005-0,007	0,010-0,013	0,150-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,065	0,060-0,070	0,065-0,075
K	7.1 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<600 N/mm ²	100-150	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.2 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<1200 N/mm ²	100-130	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.3 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<600 N/mm ²	90-120	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.4 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<850 N/mm ²	90-110	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.5 Temperguss Malleable cast iron	<450 N/mm ²	90-110	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.6 Temperguss Malleable cast iron	<800 N/mm ²	90-110	0,005	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
S	5.1-5.3 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<800 N/mm ²	35-70	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,020-0,030	0,030-0,050	0,040-0,055	0,050-0,065	0,060-0,075	0,070-0,085
	5.4 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<950 N/mm ²	35-70	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,020-0,030	0,030-0,050	0,040-0,055	0,050-0,065	0,060-0,075	0,070-0,085
	5.5 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<1300 N/mm ²	35-50	0,004-0,008	0,008-0,015	0,015-0,025	0,020-0,030	0,030-0,050	0,040-0,055	0,050-0,065	0,060-0,075	0,070-0,085
H	Gehärteter Stahl Hardened steel	45-55 HRC	40-55	0,003-0,006	0,008-0,012	0,012-0,016	0,018-0,023	0,020-0,025	0,023-0,026	0,025-0,030	0,030-0,035	0,033-0,038

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Gewindefräser mit Innenkühlung
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide thread mills with interior cooling supply

23 1813

23 1814

Werkstoffgruppe Material group			Vc m/min.	M3 fz mm	M4 fz mm	M5 fz mm	M6 fz mm	M8 fz mm	M10 fz mm	M12 fz mm	M14 fz mm	M16 fz mm
P	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle Non-alloy steels	<850 N/mm ²	100-130	0,010-0,015	0,015-0,025	0,030-0,040	0,045-0,050	0,050-0,065	0,070-0,080	0,080-0,100	0,090-0,110	0,100-0,120
		<1100 N/mm ²	90-120	0,010-0,015	0,015-0,025	0,030-0,035	0,045-0,050	0,050-0,065	0,070-0,080	0,080-0,095	0,09-0,110	0,100-0,110
	2.1-2.2-2.3-2.4 Vergütungsstähle Heat treatable steel	<950 N/mm ²	80-120	0,006-0,010	0,015-0,020	0,025-0,035	0,040-0,050	0,050-0,060	0,06-0,08	0,07-0,09	0,090-0,105	0,095-0,110
		<1100 N/mm ²	80-100	0,006-0,010	0,010-0,015	0,02-0,035	0,030-0,040	0,040-0,055	0,060-0,080	0,070-0,085	0,080-0,095	0,095-0,105
		<1300 N/mm ²	60-80	0,006-0,010	0,010-0,015	0,02-0,035	0,030-0,040	0,040-0,055	0,060-0,080	0,070-0,085	0,080-0,095	0,095-0,105
	2.5 Nitrierstahl Nitriding steels	<1000 N/mm ²	70-110	0,004-0,008	0,006-0,015	0,010-0,030	0,030-0,045	0,040-0,060	0,050-0,075	0,070-0,085	0,080-0,095	0,090-0,100
M	3.1-3.2 Hochlegierte Stähle High alloyed steels	<700 N/mm ²	40-80	0,004-0,008	0,006-0,012	0,010-0,015	0,020-0,035	0,025-0,040	0,040-0,055	0,055-0,075	0,075-0,085	0,080-0,095
		<1400 N/mm ²	30-60	0,004-0,008	0,006-0,012	0,010-0,015	0,020-0,035	0,025-0,040	0,040-0,055	0,055-0,075	0,075-0,085	0,080-0,095
	4.1 Rostfreier Stahl Ferritisch/Martensitisch Stainless steel ferritic/martensitic		55-75	0,005-0,007	0,010-0,013	0,150-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,065	0,060-0,070	0,065-0,075
	4.2 Rostfreier Stahl Martensitisch Stainless steel martensitic		55-75	0,005-0,007	0,010-0,013	0,150-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,065	0,060-0,070	0,065-0,075
	4.3 Rostfreier Stahl Austensitisch/Ferritisch Stainless steel austensitic/ferritic		55-75	0,005-0,007	0,010-0,013	0,150-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,065	0,060-0,070	0,065-0,075
K	7.1 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<600 N/mm ²	90-120	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.2 Grauguss mit Lamellengraphit Cast iron with lamellar graphite	<1200 N/mm ²	80-110	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.3 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<600 N/mm ²	80-100	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.4 Grauguss mit Kugelgraphit Cast iron with modular graphite	<850 N/mm ²	70-90	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.5 Temperguss Malleable cast iron	<450 N/mm ²	70-90	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
	7.6 Temperguss Malleable cast iron	<800 N/mm ²	70-90	0,005-0,015	0,010-0,020	0,020-0,030	0,040-0,050	0,050-0,060	0,060-0,070	0,070-0,080	0,080-0,090	0,090-0,100
S	5.1-5.3 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<800 N/mm ²	35-60	0,004-0,006	0,008-0,012	0,012-0,020	0,020-0,025	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,055	0,050-0,070	0,060-0,080
	5.4 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<950 N/mm ²	35-60	0,004-0,007	0,008-0,013	0,012-0,021	0,020-0,026	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,055	0,050-0,071	0,060-0,081
	5.5 Nickel-Chromlegierungen Nickel-chromium alloy	<1300 N/mm ²	35-60	0,004-0,008	0,008-0,014	0,012-0,022	0,020-0,027	0,025-0,035	0,035-0,045	0,045-0,055	0,050-0,072	0,060-0,082
H	Gehärteter Stahl Hardened steel	45-55 HRC	40-55	0,003-0,006	0,008-0,011	0,012-0,016	0,016-0,020	0,020-0,025	0,023-0,026	0,025-0,030	0,030-0,035	0,033-0,036

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

1



Karnasch®
PROFESSIONAL TOOLS



2



Karnasch – Ein Begriff für Qualität und Präzision seit über 60 Jahren.

Im badischen Heddeshheim wurde das Unternehmen 1961 gegründet und erwarb sich einen hervorragenden Ruf in der Herstellung und Vertrieb herausragender Hochleistungswerkzeuge. Bei der Produktion werden ausschließlich die besten und neuesten Technologien verwendet.

Mit der Eröffnung einer Niederlassung in Brandenburg 1992 wurde frühzeitig auf gesamtdeutsche Präsenz gesetzt.

Heute ist Karnasch Professional Tools ein weltweit agierendes Unternehmen mit Vertriebspartnern in über 60 verschiedenen Ländern. Kundenbetreuung, Beratung und die kompetente Hilfe bei fachlichen Problemen sind Grundsteine einer dauerhaften Partnerschaft. Diese Grundsteine wurden durch Einführung einer Service-Hotline weiterhin vertieft.

Durch intelligente Lagerhaltung garantieren wir jederzeit sofortige Lieferbarkeit unserer Produkte.

3



4



Karnasch – a definition for quality and precision since 60 years.

The company was founded in 1961 in Heddeshheim (Baden) and aquired an excellent reputation for the production and the sales of pre-eminent top-class tools. For production we are using only the best and the latest technologies.

By opening our office in Brandenburg in 1992, we have focused early on a presence all over Germany.

Today Karnasch Professional Tools is a global acting company with distribution partners in over 60 different countries.

Customer service, consultation and competent help in case of technical problems are the base for a durable partnership.

These bases were reinforced by the introduction of a Service-Hotline.

By implementing intelligent storekeeping we assure the immediate delivery of our products at any time.

5



6

KARNASCH – Made for Professionals

7



8



9



10

Index



- ATA Manufacturing, R&D and Sales Office
- ATA Manufacturing Plant and Sales Office
- ATA Sales Office
- Distribution Centre and Sales Office

EUROPE AUSTRIA · BELGIUM · BOSNIA HERZEGOVINA · BRITISH VIRGIN ISLANDS · BULGARIA · CROATIA · CYPRUS · CZECH REPUBLIC · DENMARK · ESTONIA · FAROE ISLANDS · FINLAND · FRANCE · GEORGIA · GERMANY · GREECE · HUNGARY · ICELAND · IRELAND · ITALY · KOSOVO · LATVIA · LITHUANIA · LUXEMBOURG · MALTA · MOLDOVA · MONACO · MONTENEGRO · NETHERLANDS · NORWAY · POLAND · PORTUGAL · REPUBLIC OF MOLDOVA · REPUBLIC OF MACEDONIA · ROMANIA · SAN MARINO · SLOVAKIA · SLOVENIA · SPAIN · SWEDEN · SWITZERLAND · TURKEY · UKRAINE · UNITED KINGDOM · **AFRICA** ANGOLA · EGYPT · EQUATORIAL GUINEA · LYBIA · MOROCCO · NIGERIA · REPUBLIC OF MAURITIUS · SAUDI ARABIA · SOUTH AFRICA · UAE/UNITED ARAB EMIRATES · **ASIA** ARMENIA · AZERBAIJAN · CHINA · SOUTH KOREA · GEORGIA · HONG KONG · INDIA · INDONESIA · ISRAEL · JAPAN · JORDAN · KAZAKHSTAN · KUWAIT · LEBANON · MALAYSIA · PHILIPPINES · QATAR · SINGAPORE · TAIWAN · THAILAND · TUNESIEN REPUBLIC · VIETNAM · **SOUTH AMERICA** ARGENTINIA · BRAZIL · CHILE · COLOMBIA · EQUADOR · PERU · **NORTH AMERICA** CANADA · MEXICO · USA · **CENTRAL AMERICA** COSTA RICA · EL SALVADOR · **OCEANIA** AMERICAN SAMOA · AUSTRALIA · NEW CALEDONIA · NEW ZEALAND

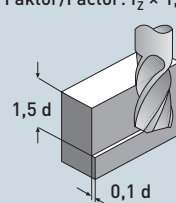
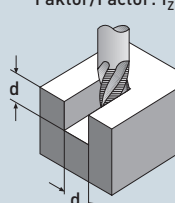
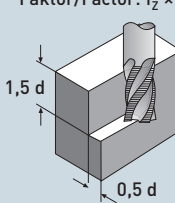
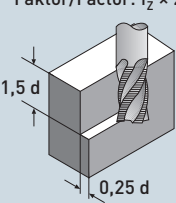
Einsatz-Richtwerte für Schaftfräser HSSX-V2 TIALN-FUTURA

Recommended cutting data for end mills HSSX-V2 TIALN-FUTURA

44 2429 44 2469

44 1661 44 1663

P 1		P 2		P 3	
Bau-, Einsatz-, Nitrier-, Automaten-, Vergütungsstähle und unlegierte Werkzeugstähle bis 700 N/mm², GG < 200 HB Mild-, case-hardened-, nitrided-, free machine-, heat treatable and ordinary tool steel up to 700 N/mm², GG < 200 HB		Chemisch beständige und warmfeste Stähle, leg. Stähle bis 1000 N/mm², Vergütungs- und Werkzeugstähle, GG > 200 HB Chemical resistant and high temperature steel. Alloyed steel up to 1000 N/mm², heat treatable and tool steel, GG > 200 HB		Leg. Stähle bis 1400 N/mm², Ventil-, Kaltarbeits- und Schnellarbeitsstähle, chemisch beständige Stähle Alloyed steel up to 1400 N/mm², valve and high-speed steel, chemical resistance steel	
Werkstoffnummer Material group	DIN	Werkstoffnummer Material group	DIN	Werkstoffnummer Material group	DIN
1.0037	St 37-2	1.1167	36 Mn 5	1.2080	X 210 Cr 12 (RCC)
1.0050	St 50-2	1.1221	Ck 60	1.2312	40 CrMn Mo 586
1.0060	St 60-2	1.2344	X 40 CrMo V 51	1.2316	X 36 CrMo 17
1.0401	C 15	1.2363	X 100 CrMo V 51	1.2379	X 155 Cr VMo 12 1
1.0402	C 22	1.2510	100 MnCrW 4	1.2436	X 210 CrW 12
1.0501	C 35	1.2542	45 WCrV 7	1.2721	50 NiCr 13
1.0503	C 45	1.2842	90 MnCrV	1.2767	X 45 NiCrMo 4
1.0711	9 S 20	1.4006	X 10 Cr 13	1.3265	S 18 1-2-10
1.0718	9 S MnPb 28	1.4034	X 40 Cr 13	1.3343	S 6-5-2 (DMo 5)
1.0726	35 S 20	1.4057	X 22 CrNi 17	1.3505	100 Cr 6
1.0727	45 S 20	1.4113	X 6 CrMo 17	1.4306	X 2 CrNi 18 9
1.0737	9 S MnPb 36	1.7131	16 MnCr 5	1.4404	X 2 CrNiMo 18 10
1.1141	Ck 15	1.7220	34 CrMo 4	1.4541	X 10 CrNiTi 18 9 (V4A)
1.1180	Ck 35	1.7225	42 CrMo 4	1.4550	X 10 CrNiNb 18 9
1.1191	Ck 45	1.7262	15 CrMo 5	1.4571	X 6 CrNiMoTi 17 12 2
1.1730	C 45 W, GG 15, 20, 25 Plexiglas, Polyamid	1.8159	50 Cr V 4	1.6582	34 CrNiMo 6
		1.8507	34 CrAlMo 5 GG 30, 35, 40	1.7147	20 MNCr 5
				1.7707	30 CrMo V 9

S 4		N 5		N 6	
Schwer zerspanbare Materialien, hochwarmfeste Stähle, Ti- und Ni-Legierungen For hard-cut material, high-temperature steel Ti- and Ni-alloys		Alu-Guss < 6% Si, ausgehärtetes Alu, z.B. G – AlSi 5 Mg Cast aluminium, hardened aluminium e.g. G – AlSi 5 Mg		Alu-Guss > 6% Si, Kupfer/Messing, Kupferlegierungen, z.B. G – AlSi 10 Mg, CuNi 16 Si Cast aluminium > 6% Si, copper/brass, copper alloys e.g. G – AlSi 10 Mg CuNi 16 Si	
Werkstoffnummer Material group	DIN	Zu Tabelle / For table A		Zu Tabelle / For table B	
1.4436	X 5 CrNiMo 18 12	Faktor/Factor: $f_z \times 1,2$ 		Faktor/Factor: $f_z \times 1$ 	
1.4980	X 5 NiCrTi 26 15				
2.4631	NiCr 20 TiAl				
2.4632	NiCr 20 Co 18 Ti				
3.7024	Titan-Titanlegierungen				
3.1764	Titanium-Titanium alloy Nimonic, Hastelloy, Monell				
		Faktor/Factor: $f_z \times 1,6$ 		Faktor/Factor: $f_z \times 2,5$ 	

Schnittwerttabelle / Cutting data A Schlichten – Finishing – Typ N / Application Standard Value Typ N								
	Materialgruppe Material group	Vc [m/min] TIALN-FUTURA	Fräserdurchmesser / dimension					
			fz mm					
			Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20
A	1	57-85	0,015	0,030	0,046	0,068	0,100	0,110
	2	40-60	0,015	0,030	0,046	0,068	0,100	0,110
	3	25-40	0,014	0,030	0,040	0,055	0,080	0,100
	4	20-30	0,013	0,030	0,040	0,055	0,080	0,100
	5	200-300	0,060	0,070	0,100	0,140	0,140	0,150
	6	120-150	0,060	0,070	0,100	0,140	0,140	0,150

Schnittwerttabelle / Cutting data B Schruppen – Roughing – Typ HR / Application Standard Value Typ HR									
	Materialgruppe Material group	Vc (m/min) TIALN-FUTURA	Fräserdurchmesser / dimension fz mm						
			Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 18
B	1	57-85	0,009	0,014	0,020	0,026	0,030	0,038	0,040
	2	40-60	0,009	0,014	0,020	0,026	0,030	0,038	0,040
	3	25-40	0,008	0,012	0,018	0,024	0,028	0,030	0,040
	4	20-30	0,008	0,012	0,018	0,024	0,028	0,030	0,040
	5	200-300	0,024	0,036	0,046	0,058	0,060	0,080	0,090
	6	120-150	0,030	0,040	0,066	0,080	0,085	0,090	0,110

20 2020	20 2023	20 2050	20 2053
20 2320	20 2324	20 2340	20 2344

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch HSSE-V3-HSSE-PM Gewindebohrer
Recommended cutting data for Karnasch HSSE-V3-HSSE-PM taps

Werkstoffgruppe Material group			HSSE-V3 Vc m/min.	HSSE-PM Vc m/min.
P	1.1-1.2-1.3-1.4-1.5 Unlegierte Stähle / Non-alloy steels	<850 N/mm ²	12-24	15-40
		<1100 N/mm ²	10-15	15-25
	2.1-2.2-2.3.-2.4 Vergütungsstähle / Heat treatable steel	<950 N/mm ²	10-15	10-20
		<1100 N/mm ²	-	8-15
		<1300 N/mm ²	-	6-10
	2.5 Nitrierstahl / Nitriding steels	<1000 N/mm ²	10-15	10-20
	3.1-3.2 Hochlegierte Stähle / High alloyed steels	<700 N/mm ²	10-15	15-30
		<1400 N/mm ²	-	5-10
M	4.1 Rostfreier Stahl / Stainless steel Ferritisch/Martensitisch, ferritic/martensitic		5-10	5-10
	4.2 Rostfreier Stahl / Stainless steel Martensitisch / martensitic		5-10	5-10
	4.3 Rostfreier Stahl / Stainless steel Austensitisch/Ferritisch, austenitic/ferritic		5-10	5-10
K	7.1 Grauguss mit Lamellengraphit / Cast iron with lamellar graphite	<600 N/mm ²	6-20	10-30
	7.2 Grauguss mit Lamellengraphit / Cast iron with lamellar graphite	<1200 N/mm ²	-	10-15
	7.3 Grauguss mit Kugelgraphit / Cast iron with modular graphite	<600 N/mm ²	6-20	10-15
	7.4 Grauguss mit Kugelgraphit / Cast iron with modular graphite	<850 N/mm ²	6-18	5-10
	7.5 Temperguss / Malleable cast iron	<450 N/mm ²	10-15	5-10
	7.6 Temperguss / Malleable cast iron	<800 N/mm ²	10-13	5-10
S	5.1-5.3 Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloy	<800 N/mm ²	6-10	8-12
	5.4 Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloy	<950 N/mm ²	6-10	8-12
	5.5 Nickel-Chromlegierungen / Nickel-chromium alloy	<1300 N/mm ²	-	3-6
	6.1 Titan-Titanlegierungen / Titanium and titanium alloys	<850 N/mm ²	5-10	5-10
	6.2 Titan-Titanlegierungen / Titanium and titanium alloys	<1200 N/mm ²	2-5	2-5
N	9.1-9.2 Aluminium-Aluminiumlegierungen / Aluminum-aluminum alloys	<450 N/mm ²	20-35	20-40
	10.1 Kupfer-Kupferlegierungen / Copper-copper alloys	<450 N/mm ²	20-35	25-50
	10.2 Messing-Bronze / Brass-bronze	<500 N/mm ²	-	25-40
	11 Kunststoffe / Plastics		2-15	5-25

Co-Basislegierungen

Co-based alloys

Werkstoffgruppe Material group	Legierungsbestandteile in % / Alloy component in %															
	Handelsbezeichnung / Trade name	Werkstoff Material	DIN	Fe	Ni	Co	Cr	Mo	W	Si	Mn	C	Al	Ti	P	S
MP35N				35		20	9,8				0,01					
L 605			CoCr20W15Ni	10	0,5	20		15		1,7	0,1					
Nickelvac TJA-1537				0,2	0,25	28	6		0,5	0,5	0,06					N 0,2
Altemp S 816			CoCr20Ni20W	20	4	20	4	4	0,4	1,2			0,38			
HS 21			CoCr28Mo	3	1	27	5		0,6	0,6			0,25			
HS 25			CoCr20W15Ni	10	3	20		15	2	1,5			0,1			
HS 30			CoCr26Ni14Mo	16	1	24	6		0,6	0,6			0,4			
HS 31	2.4670		CoCr25NiW	10	1,5	25		8	0,75	0,6			0,4			
HS 36			CoCr19W14NiB	10	2	18		15		1,5			0,4			
Jetalloy 209				10	1	20		15				2,0	0,02			
L 251				10	1	19		14					0,4			
M 203				24,5	1	19,5		12	1,0	0,8	2,15	24,5	0,07			
M 204				24,5		18,5		12	1,0	1,0			0,07			
M 205				24,5		18,5		12			2,8		0,07			
MAR-M 302			CoCrW10TaZrB			21,5		10					0,85			Ta 9,0
MAR-M 322			CoCr22W9TaZrNb			21,5		9	0,1	0,1		0,75	1,0			Ta 4,5, Zr 2,25
MAR-M 509			CoCr24Ni10WtaZrB	10	1	23,5		7	0,1	0,1		0,2	0,6			Ta 3,5, Zr 0,5
MAR-M 905				20		20,0						0,5	0,05			Ta 7,5, Zr 0,1
MAR-M 918			CoCr20Ni20Ta	20	0,4	20,0			0,1	0,1			0,05			Ta 7,5, Zr 0,1
Stellite 1						33,0		13			2,5					
Stellite 6						26,0		5			1,0					Nb 6,0
Stellite 12						29		9			1,8					
V-36			CoCr25Ni20M0WNB	20	3	25	4	2	0,4	1,0			0,3			Nb 2,0
WI-52			CoCr21Mo11W	1	2	21		11	0,25				0,45			Nb 2,0
X 40			CoCr25NiW	10,5	1,5	25,5		7,5	0,75	0,75			0,5			
X 45				10,5	2	25,5		7		0,7			0,25			B 0,01
X 50				20,5	4	22,5		12					0,75			

Fe-Basislegierungen

Fe-based alloys

Werkstoffgruppe Material group	Legierungsbestandteile in % / Alloy component in %															
	Handelsbezeichnung / Trade name	Werkstoff Material	DIN	Fe	Ni	Co	Cr	Mo	W	Si	Mn	C	Al	Ti	P	S
VascoMax C-250					18,5	78		4,8		0,05	0,05	0,02	0,1	0,4	0,005	0,005
VascoMax C-350					18,5	12		4,8		0,05	0,05	0,02	0,1	1,4	0,005	0,005
VascoMax C-200					18,5	8,5		3,25		0,05	0,05	0,01		0,2	0,005	0,005
VascoMax C-300					18,5	8,8		4,8		0,05	0,05	0,02	0,1	0,73	0,005	0,005
VascoMax T-200					18,5			3		0,05	0,05	0,01		0,7	0,005	0,005
VascoMax T-250					18,5			3		0,03	0,05	0,02	0,01	1,4	0,005	0,005
Greek Ascology					2		12		2,5			0,19				
Jethete M-152					2,5		12	1,7				0,15				
Haynes 556		X12CrCoNi2120	31		20	20	21	3	2,5			0,1				
N 155					20	20	21	3	2,5	0,5	1,5	0,15				
S590		X40CoCrNi2020			20	20	21	4	4			0,43				
Crucible A286	1.4980				25		14	1,3		0,5	1,3	0,05	0,2	2,1		
Discaloy 16/25/6					25		16	6		0,7	1,35	0,12		0,3		
AL-6XN Alloy					25		20,5	6,5				0,02				
Discaloy 24					26		13,5	2,7		0,8	0,9	0,04	0,1	1,7		
Armco 18					3,7		17,2			0,47	12,5	0,06				
Incoloy 801		G-X50CrNi3030			32		20,5			0,5	0,8	0,05		1,1		
Incoloy 800		X10NiCrAlTi3220	39,5		32,5		21			0,5	0,75	0,05	0,37	0,37		0,007
Incoloy A 286			56,5		26		15	1,2		0,4	0,8	0,4		2		
N156					33	24	17	3	2			0,33				
20CB-3					33		20	2,2								
Sanicro 30	1.4558	X2NiCrAlTi3220			34		22			0,55	0,55	0,03	0,3	0,5		
Sanicro 28	1.4563		63		37		27	3,5		0,6	2	0,02			0,025	0,015
Sanicro 31HT	1.4876		46		30,5		20,5			0,6	0,6	0,07	0,5	0,5	0,015	0,01
Incoloy 803					35		25					0,08	0,15	0,15		
Allvac 330					35,5		18,5			1,13	1	0,04			0,01	0,01
Al 36					36											
Incoloy DS		X12NiCrSi3616			37		18			2,3	1	0,06				
AL 42					41											
Armco 20-45-5					46		20	2,3		1	5	0,08				
AL 4750					49											
ALLOY 21-6-9					6,5		21				6					
Vasco 13-8 Mo	MF				8		12,8	2,3		0,05	0,1	0,03	1,05		0,005	0,004

Ni-Basislegierung
Ni-based alloys

Werkstoffgruppe Material group	Legierungsbestandteile in % / Alloy component in %															
Handelsbezeichnung / Trade name	Werkstoff Material	DIN	Ni	Fe	Co	Cr	Mo	W	Si	Mn	C	Al	Ti	P	S	
AL 22			56	2,5		20,6	13,9	2,65								
Allcor						31,0	10,0	2,0			0,02	0,25	0,25			
Astroloy					17,0	15,0	5,0				0,04	4,0	3,5			
Duranickel 310				0,6			0,5		1,0	0,5		4,4	0,6			
GMR 235				10,0		15,5	5,2		0,4	0,2	0,15	3,0	2,0			
GMR 235-D		NiCr16MoAl		4,5		15,5	5,0				0,15	3,5	2,5			
Hastelloy B		S-NiMo30	65	5,0	2,0	1,5	28,0		0,05	0,5	0,02					
Hastelloy B-2			69	1,0	0,5	0,5	16,0		0,05	0,5	0,01			0,02	0,015	
Hastelloy C	2.4602	Nicr17Mo17FeW	65	6,0	2,0	15,0	17,0	5			0,04					
Hastelloy D				2,0		1,0			9,0	1,0	0,1					
Hastelloy N				4,0		7,0	16,5				0,02					
Hastelloy R235				10,0	2,5	15,5	5,5				0,15	2	2,5			
Hastelloy W				4,0		5,0	24,5				0,02					
Hastelloy X	2.4665	NiCr22FeMo	47	18	1,5	22	9,0	0,6			0,1					
Haynes 75			10	5,0		20,0					0,12	0,25	0,4			
HS 27		Nico32Cr26Mo		2,0	31,5	26,0	6,0				0,4					
IN 100	2.4674	NiCo15Cr10MoAlTi			15,0	10,0	3,0				0,18	5,5	4,7			
IN 713				2,5		13,0	4,6		0,4	0,2	0,18	6,0	0,8			
Incoloy 020	2.4660		46	37	20	2,5										
Incoloy 804			46	25,4		29,5			0,5	0,75	0,06	0,25	0,6			
Incoloy 825	2.4858	NiCr21Mo	46	30		21,5		3,0	0,5	0,65	0,03	0,2	0,9			
Incoloy 901	2.4662	NiFe35Cr14MoTi	45	35,3		13,45	6,20		0,22	0,48	0,05		2,5			
Incoloy 903			40		15,0							0,7	1,4			
Incoloy 925			44	22		21	3					0,3	2,1			
Inconel® 600	2.4816	NiCr15Fe	75	8,0		15,5					0,075					
Inconel® 601	2.4851		61	14,0		23,0			0,2	0,5	0,05	1,3			0,008	
Inconel® 617	2.4663		55		12,5	22	9,0				0,07	1,0				
Inconel® 622	2.4602			2,3		20,5	14,2	3,2								
Inconel® 625	2.4856	NiCr22Mo9Nb	62	2,5		21,5	9,0				0,05	0,3	0,3			
Inconel® 690	2.4642		58	9,0		29,0			0,2	0,2	0,25				0,007	
Inconel® 700		NiCo28Cr15MoAlTi		0,7	28,5	15	3,7		0,3	0,1	0,12	3,0	2,2			
Inconel® 702				0,4		15,6			0,2	0,05	0,04	3,4	0,7			
Inconel® 706						16,0					0,03		1,8			
Inconel® 713	2.4670	G-NiCr13Al16MoNb				12	4,5				0,13	6	0,6			
Inconel® 718	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	55			19,0	3,1				0,02	0,5	0,9			
Inconel® 718-OP			55			19,0	3,1				0,02	0,5	0,9			
Inconel® 720					14,7	18	3	1,25				2,5	5			
Inconel® 721				8,0		16			0,15	2,25	0,07	0,1	3,0			
Inconel® 722		NiCr16FeTi		7,0		15,5					0,04	0,7	2,4			
Inconel® 725				7,5		21	8					0,3	1,5			
Inconel® 751	2.4694			7,0		15,5			0,2	0,5	0,05	1,2	2,3		0,005	
Inconel® X-750	2.4669	NiCr16FeTi	70	7,0		15,5					0,04	0,7	2,5			
Inconel® 783		Ni27Co34Fe25Nb3Cr3	28	25	34	3			0,5	0,5	0,1	5,5	0,2	0,015	0,005	
Jessop G 81		NiCr20Co18Ti		0,5	16,9	20,6			0,2	0,5	0,08	1,5	2,5			
Jessop X-40	2.4670	G-NiCr13Al6MoNb				12	4,5				0,13	6	0,6			
Jethete M-252		G-NiCr19Co		2,5	10,0	19,0	9,75				0,15	1,0	2,5			
MAR-M 200		NiW13Co10Cr9AlTi			10,0	9,0		12,5			0,15	5,0	2,0			
MAR-M 246	2.4676	NiCo10W10Cr9AlTi			10,0	9,0	2,5	10,0			0,15	5,5	1,5			
MAR-M 421		NiCr16Co10WAlTi			10,0	15,5	1,7	3,5			0,15	4,25	1,75			
MAR-M 432		NiCo20Cr16WAlTi			20,0	15,5		3			0,15	2,5	4,3			
Monel 400	2.4360	NiCu30Fe	63	1,2					0,25		0,15				0,01	
Monel K 500	2.4375	NiCu30Al	63	1,0					0,25	0,7	0,1	2,7	0,6		0,01	
Monel R 405				1,25					0,25	1,0	0,15					
Nimocast 713	2.4670	G-NiCr13Al16MoNb				13,5	4,5				0,12	6,0	0,9			
Nimocast PD 16		NiFe33Cr17Mo		34,0		16,5	3,3				0,06	1,2	1,2			
Nimocast PE 10				3,0		20,0	6,0	2,5			0,03					
Nimocast PK 24	2.4674	NiCo15Cr10MoAlTi			15,0	10,0	3,0				0,18	5,5	4,7			
Nimonic 105	2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi		0,5	20	14,75	5		0,5	0,5	0,1	4,7	1,2			
Nimonic 115	2.4636	NiCo15Cr15MoAlTi			13,2	14,2	4				0,16	5	4			
Nimonic 75	2.4630	NiCr20Ti	0,3	4		20			0,45	0,45	0,45	0,1	0,35			
Nimonic 80A	2.4631	NiCr20TiAl		0,55		19,5			0,2	0,55	0,08	1,4	2,4			
Nimonic 86						25	10									
Nimonic 90	2.4632	NiCr20Co18Ti	0,3	1,5	18,0	19,5					0,065	1,4	2,4			
Nimonic 901	2.4662	NiCr15MoTi		35,0		12,5	6,0				0,05		2,8			
Nimonic 95				5,0	18,0	19,5			1,0	1,0	0,1	2,0	3,5			
Nimonic C-22				4,0	1,2	21,2	13,5	3,0	0,04	0,2	0,07			0,01		
Nimonic C-263	2.4650	NiCr20CoMoTi			20,0	20,0	5,85				0,06	0,45	2,15			
Nimonic C-276	2.4819			5,0	0,5	15,5	16,0	3,5			0,01					
Nimonic PE 13	2.4665	NiCr22Fe18Mo		18,5	1,5	21,75	9	0,6	0,5	0,5	0,01					
Nimonic PE 16		NiFe33Cr17Mo		1,2		16,5	3,5				0,05	1,2	1,2			
Nimonic PK 25					19,5	19	4		0,75	0,75	0,08	2,9	2,9			
Nimonic PK 31					14	20	4,5					0,4	2,3			
Nimonic PK 33		NiCr20Co16MoTi		0,5	14	18	7		0,25	0,25	0,05	2,1	2			
R-235				10,0	1,15	15,0	5,5		0,3	0,1	0,12	20	2,5			
Refractaloy 26				16,0	20,0	18,0	3,2		1,0	0,8	0,03	0,2	2,8			
René 100		NiCo15Cr10MoAlTi			15,0	10,0	3,0				0,18	5,5	4,7			
René 125					10,0	8,9	2,0	7,0			0,1	4,7	2,5			
René 41	2.4973	NiCr19Co11MoTi	20	3,0	11,0	19,0	9,75				0,06	1,6	2,5			
René 63				3,5	15,0	14,0	6,0	3,5	0,2	0,1	0,05	3,8	2,5			
René 77				0,4	15,0	15,0	4,2		0,1	0,1	0,07	4,3	3,3			
René 80					9,5	14,0	4,0	4,0			0,17	3,0	5,0			
René 95					8,0	14,0	3,5	3,5			0,15	3,5	2,5			
Sanicro 41	2.4858		46	30		21,5		3,0	0,5	0,65	0,03	0,2	0,9			
Sanicro 69	2.4642		58	9,0		29,0			0,2	0,2	0,25				0,007	
Sanicro 70	2.4816		75	8,0		15,5					0,075					
TRW VIA		NiTa9Co8W6CrAl			7,5	6,0	2,0	5,8			0,13	5,4	1,0			
Udimet 500	2.4983	NiCr18CoMoAlTi			19,0		4,0		0,1	0,1	0,07	3,0	3,0			
Udimet 520					12	19	6	1				2	3			
Udimet 630	2.4668	NiCr19NbMo		18,0	18,0		3,0				0,03	0,5	1,0			
Udimet 700	2.4636	NiCo15Cr15MoAlTi			16,5	15,0	5,0				0,07	4,4	3,4			
Udimet 710					15,0	18,0	3,0	1,5			0,07	2,5	5,0			
Udimet 718		NiCr19Fe19NbMo		18,0		18,0	3,0				0,05	0,6	1,0			
Waspaloy	2.4654	NiCr20Co14MoTi	0,3	2	13,0	19,5	4,3				0,05	1,40	3,0			

Internationaler Normenvergleich
International comparison of standards

P Werkstoffgruppe / material group
1. Unlegierte Stähle – Automatenstähle / Unalloyed steels – machining steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
1.1 bis 450 N/ mm² / up to 450 N/ mm²								
1.0432	C21							
1.0498	St42.8							
1.0044	St442		E 28-2	4360-43 B	Fe 430 BFN	1412	AE 275-B	A 570 Gr. 40
1.0401	C15		CC12	080 M 15	C 15	1350	F.111	1015
1.0420	GS38	GE 200	230-400M			1306		
1.0446	GS45	GE 230	E23-45M	A1		1305	F.221	
1.1120	GS20Mn5							
1.1121	Ck10	2 C 10	XC 10	040 A 10	C 10	1265	C 10 k	1010
1.1131	GS16Mn5	GE 17 Mn 5						
1.1141	Ck15	2 C 15	XC 15	080 M 15	C 15	1370	C 16 k	1015
1.1151	Ck22	2 C 22	XC 25	050 A 20	C 20		C 25 k	1023
1.5523	19MnB4			170 H 20			20 MnB 4 DF	
1.8961	WTSt373				Fe 360 D FF			
1.0035	St33		A 33		Fe 320		AE 235-B	
1.0037	St372							
1.0710	15S10							
1.0711	9S20			220 M 07	CF 9 S 22			1212
1.0715	9SMn28	11 SMn 28	S 250	230 M 07	CF 9 SMn 28	1912	11 SMn 28	1213
1.0718	9SMnPb28	11 SMnPb 28	S 250 Pb		CF 9 SMnPb 28	1914	11 SMnPb 28	12 L 13
1.0721	10S20	10 S 20	10 F 1	210 M 15	CF 10 S 20		10 S 20	1108
1.0722	10SPb20	10 SPb 20	10 Pb F 2		CF 10 SPb 20		10 SPb 20	11 L 08
1.0736	9SMn36		S 300	240 M 07	CF 9 SMn 36		12 SMn 35	1215
1.0737	9SMnPb36		S 300 Pb		CF 9 SMnPb 36	1926	12 SMnPb 35	12 L 14
1.1127	36Mn6			212 M 36				1141
1.1133	20Mn5			120 M 19	G 22 Mn 3		20 Mn 6	1022
1.1273	90Mn4			060 A 96				1090
1.2 bis 650 N/ mm² / up to 650 N/ mm²								
1.0136	St423							
1.0254	St37.0	P235T1						
1.0553	S355J0	S355J0	S355J0; E 36-3	En 50 C; S355J0	S355J0; Fe 510 C FN			S355J0
1.0581	St52.4							
1.1140	C15R	C15R	C15R	C15R			C15R; C 16 k-1; F.1513	
1.1190	S355G15							
1.0116	St373		E 24-3	4360-40 C	Fe 37-3	1312	A 360 C	A 570 Gr. 36
1.0144	St443		E 28-3	4360-43 C	Fe 430 D FF	1414	AE 275-D	A 573 Gr. 70
1.0406	C25	1 C 25	CC 25	070 M 26	C 25		C 25 k	1025
1.0461	StE255							
1.0482	19Mn5		A 52 CP; AP; FP	224-460				
1.0486	StE285				Fe E 285 KG		AE 285 KG	
1.0501	C35	1 C 35	CC 35	060 A 35	C 35	1550	F.113	1035
1.0503	C45	1 C 45	CC 45	080 M 46	C 45	1650	C 45 k	1045
1.0505	StE315							
1.0511	C40	1 C 40		080 M 40			F.114.A	1040
1.0528	C30	1 C 30	CC 32	080 M 30	C 30			1030
1.0540	C50	1 C 50		080 M 50		1674		1050
1.0552	GS52	GE 260						
1.0558	GS60	GE 300	320-560M	A3	C 45	1606		
1.0562	StE355		E 355 R/ FP		Fe E 355 KG	2132	AE 355 KG	A 633 Gr. C
1.0970	38Si7		41 S 7					
1.1106	ESTe355							
1.1157	40Mn4		35 M 5	150 M 36				1039
1.1169	20Mn6							
1.1520	C70W1				C 70 KU			
1.2002	125Cr1		Y2 120 C					
1.2003	75Cr1							
1.2008	140Cr3		Y2 140 C					
1.2056	90Cr3							
1.2057	105Cr4						F.120.J	
1.5637	10Ni14			503	18 Ni 14 KT			A 350-LF 5
1.8962	9CrNiCuP324			WR 50 A				
1.0726	35S20	35 S 20	35 MF 4	212 M 36		1957	F.210G	1140
1.0760	38SMn28	38SMn28	38SMn28	38SMn28			38SMn28	
1.1158	Ck25	2 C 25	XC 25	070 M 26	C 25		C 25 k	1025
1.1167	36Mn5		40 M 5	150 M 36		2120	36 Mn 5	1335
1.1170	28Mn6	28 Mn 6	35 M 5	150 M 28	C 28 Mn		36 Mn 6	1330
1.1178	Ck30	2 C 30	XC 32	080 M 30	C 30			1030
1.1181	Ck35	2 C 35	XC 38 H1	080 M 36	C 35	1572	C 35 k	1034
1.1183	Cf35		XC 38 TS	060 A 35	C 35	1572		1035
1.1191	Ck45	2 C 45	XC 42	080 M 46	C 40		C 45 k	1045
1.1206	Ck50	2 C 50		080 M 50	C 50	1674		1050
1.1730	C45W	C 45 U	Y3 42					
1.5423	16Mo5			1503-245-420	16 Mo 5		16 Mo 5	4520

1

2

3

4

5

6

7

8

9

i

10

Index

P

Werkstoffgruppe / material group

1. Unlegierte Stähle – Automatenstähle / Unalloyed steels – machining steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
1.3 bis 850 N/ mm ² / up to 850 N/ mm ²								
1.1165	GS30Mn5						30 Mn 5	1330
1.1744	C67W		Y1 70				F.512	
1.1750	C75W			BW 1A				W 1
1.2004	85Cr1		Y1 100 C 2					
1.5029	71Si7							
1.5404	21MoV53							
1.5406	17MoV84							
1.5633	24Ni8		22 N 8					
1.6311	20MnMoNi45							
1.7242	16CrMo4		15 CD 3.5		18 CrMo 4		18 CrMo 4	
1.7258	24CrMo5							
1.7259	26CrMo7							
1.7273	24CrMo10							
1.7337	16CrMo44				A 18 CrMo 4 5 KW			A 387 Gr. 12 Cl. 2
1.7350	22CrMo44							
1.7362	12CrMo195		Z 10 CD 5.05	3606-625	16 CrMo 20 5			
1.7709	21CrMoV57							
1.7766	17CrMoV10							
1.7779	20CrMoV135							
1.4 bis 950 N/ mm ² / up to 950 N/ mm ²								
1.0062	St601							
1.0532	St522							
1.0535	C55	1 C 55		070 M 55	C 55	1655		1055
1.0570	St523	S 355 J 2 G 3	E 36-3	4360-50 B	Fe 510 B	2132	A 510 C	
1.0601	C60	1 C 60	AF 70 C 55	080 A 62	C 60			1060
1.0728	60S20	60 S 20	60 MF 4					
1.1203	Ck55	2 C 55	XC 55 H1	070 M 55	C 55		C 55 k	1055
1.1221	Ck60	2 C 60	XC 60	060 A 62	C 60	1678		1060
1.1223	Cm60	3 C 60		080 A 67				
1.1525	C80W1	C 80 U	Y1 90		C 80 KU		F.513	W 108
1.1545	C105W1	C105 U	Y1 105		C 100 KU	1880	F.515	W 110
1.1620	C70W2	C 70 U						
1.1625	C80W2		Y1 90	BW 1B			C 80	W 1
1.1645	C105W2						C 102	
1.1663	C125W	C 120 U	Y2 120		C 120 KU		C 120	W 112
1.1673	C135W		Y2 140		C 140 KU			
1.1740	C60W		Y3 55					
1.1820	C55W							
1.1830	C85W	C 90 U	Y3 90					
1.3561	44Cr2							
1.3563	43CrMo4							
1.5131	50MnSi4							
1.5141	53MnSi4							
1.7276	10CrMo11		12 CD 10					
1.7281	16CrMo93		20 CD 8					
1.5 bis 1100 N/ mm ² / up to 1100 N/ mm ²								
1.0070	St702		A 70-2		Fe 70-2		A 690-2	
1.0603	C67							
1.7238	49CrMo4							
1.7561	42CrV6							
1.7701	51CrMoV4		51 CDV 4		51 CrMoV 4			

P

Werkstoffgruppe / material group

2. Vergütungsstähle / Alloy steels

2.1 bis 600 N/ mm ² / up to 600 N/ mm ²								
1.0902	46Si7		45 S 7				46 Si 7	
1.0961	60SiCr7		60 SC 7	250 A 61	60 SiCr 8		60 SiCr 8	9262
1.0985	QStE500N							
1.2101	62SiMnCr4							
1.2162	21MnCr5	21 MnCr 5	20 NC 5					
1.2208	31CrV3							
1.2210	115CrV3				107 CrV 3 KU		F.520.L	L2
1.2235	80CrV2						F.520.J	
1.2241	51CrV4	51 CrMnV 4			51 CrMnV 4 KU			
1.2307	29CrMoV9							
1.2323	48CrMoV67		45 CDV 6					
1.2382	GX155CrVMo121							
1.2414	120W4						F.532	
1.2419	105WCr6	105 WCr 5	105 WC 13		107 WCr 5 KU	2140	105 WCr 5	
1.2519	110WCrV5						102 WCrV 5	
1.2542	45WCrV7	45 WCrV 8		BS 1	45 WCrV 8 KU	2710	45 WCrSi 8	S1
1.2552	80WCrV8						60 WCrSi 8	
1.2710	45NiCr6							
1.2726	26NiCrMoV5							
1.2737	28NiCrV5							

Internationaler Normenvergleich
International comparison of standards

P Werkstoffgruppe / material group
2. Vergütungsstähle / Alloy steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
2.1 bis 600 N/ mm ² / up to 600 N/ mm ²								
1.2738	40CrMnNiMo864	40CrMnNiMo8-6-4						
1.2740	28NiCrMoV10							
1.2743	60NiCrMoV124							
1.2762	75CrMoNiW67							
1.2826	60MnSi4							
1.2838	145V33							
1.2842	90MnCrV8		90 MV 8	BO 2	90 MnVCr 8 KU			O 2
1.2851	34CrAl6							
1.3505	100Cr6	100 Cr 6	100 C 6	535 A 99	100 Cr 6	2258	100 Cr 6	E 52100
1.3520	100CrMn6	100 CrMn 6	100 CM 6				100 CrMn 6	
1.3565	48CrMo4							
1.5023	38Si7							
1.5025	51Si7							
1.5085	51Mn7							
1.5142	60SiMn5							
1.5213	15MnV5							
1.5223	42MnV7							
1.5225	51MnV7							
1.5752	14NiCr14		16 NC 12	655 M 13				E3310
1.5919	15CrNi6		16 NC 6	S 107	16 CrNi 4			
1.6511	36CrNiMo4	36 CrNiMo 4	40 NCD 3	816 M 40	38 NiCrMo 4 KB		35 NiCrMo 4	9840
1.6582	34CrNiMo6	34 CrNiMo 6	35 NCD 6	817 M 40	35 NiCrMo 6 KB	2541	40 NiCrMo 7	4340
1.6587	17CrNiMo6		18 NCD 6	820 A 16	18 NiCrMo 7		14 NiCrMo 13	
1.7003	38Cr2	38 Cr 2 KD	38 C 2		38 Cr 3		38 Cr 3	
1.7012	13Cr2							
1.7045	42Cr4		42 C 4 TS	530 A 40	41 Cr 4	2245	42 Cr 4	5140
1.7103	67SiCr5				67 SiCr 5			
1.7131	16MnCr5	16 MnCr 5 KD	16 MC 5	527 M 17	16 MnCr 5	2173	16 MnCr 5	5115
1.7226	34CrMoS4	34 CrMoS 4					35 CrMo 4-1	
1.7227	42CrMoS4	42 CrMoS 4		708 H 42			40 CrMo 4	
1.7271	23CrMoB33							
1.7707	30CrMoV9							
1.7715	14MoV63			1503-660-440			13 MoCrV 6	
1.7735	14CrMoV69							
1.8159	50CrV4	51 CrV 4	50 CV 4	735 A 50	50 CrV 4	2230	51 CrV 4	6150
1.8515	31CrMo12	31 CrMo 12		722 M 24	31 CrMo 12		31 CrMo 12	
1.8907	StE500							
1.8911	ESTE380							
2.2 bis 950 N/ mm ² / up to 950 N/ mm ²								
1.0906	65Si7			250 A 61				
1.1199	49MnVS3							
1.2108	90CrSi5							
1.2109	125CrSi5							
1.2127	105MnCr4				100 CrMn 4 KU			
1.2206	140CrV1		130 C 3					
1.2242	59CrV4							
1.2243	61CrSiV5							
1.2249	45SiCrV6							
1.2303	100CrMo5						F.520.F	L 7
1.2312	40CrMnMoS86							
1.2562	142WV13							
1.2747	28NiMo17							
1.2766	35NiCrMo16							
1.3501	100Cr2		100 C 2					E 50100
1.3503	105Cr4							E 51100
1.5094	38 MnS 6	38MnS6						
1.5217	20MnV6							
1.5231	38MnSiVS5							
1.5232	27MnSiVS6							
1.5233	44MnSiVS6							
1.5403	17MnMoV64			1501-261				
1.5526	30MnB4							
1.5710	36NiCr6		30 NC 6	640 A 35				3135
1.5736	36NiCr10		30 NC 11		35 NiCr 9			3435
1.5755	31NiCr14		18 NC 13	653 M 31				
1.6225	11NiMn54							
1.6310	20MnMoNi55							
1.6368	15NiCuMoNb5			3604-591				
1.6946	30CrMoNiV511							
1.6948	26NiCrMoV115							
1.6971	79Ni1							
1.6972	83Ni1							
1.7038	37CrS4	37 CrS 4						
1.7214	25CrMo4							
1.7219	26CrMo4							

1

2

3

4

5

6

7

8

9

i

10

Index

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

P

Werkstoffgruppe / material group

2. Vergütungsstähle / Alloy steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
2.2 bis 950 N/ mm ² / up to 950 N/ mm ²								
1.7222	42CrMoPb4							
1.7225	42CrMo4.M4S							
1.7389	GX12CrMo101							
1.7711	40CrMoV47			1506-670-860				
1.7725	GS30CrMoV64							
1.7733	24CrMoV55		20 CDV 6		24 CrMoV 5 5			
1.7741	42CrMoV73							
1.7755	GS45CrMoV104							
1.8070	21CrMoV511				21 CrMoV 5 11			
1.8212	21CrVMoW12							
1.8521	15CrMoV59							
1.8550	34CrAlNi7							
2.3 bis 1100 N/ mm ² / up to 1100 N/ mm ²								
1.2511	80WCrV3							
1.2515	100WV4							
1.7756	GS36CrMoV104							
1.8509	41CrAlMo7			905 M 39	41 CrAlMo 7	2940	41 CrAlMo 7	A 355 Cl.A
1.8523	39CrMoV139			897 M 39				
1.8827	S460M	S460M	E 460; S460M	S460M	S460M		S460M	
2.4 bis 1300 N/ mm ² / up to 1300 N/ mm ²								
1.2311	40CrMnMo7				35 CrMo 8 KU			
1.5864	35NiCr18							
2.5 Nitrierstähle bis 1000 N/ mm ² / up to 1000 N/ mm ²								
1.8504	34CrAl6							
1.8506	34CrAlS5							
1.8507	34CrAlMo5							
2.6 Nitrierstähle über 1000 N/ mm ² / over 1000 N/ mm ²								
1.8519	31CrMoV9							

P

Werkstoffgruppe / material group

3. Hochlegierte Stähle / High-alloy steels

3.1 bis 700 N/ mm ² / up to 700 N/ mm ²								
1.2080	X210Cr12	X 210 Cr 12	Z 200 C 12	BD 3	X 205 Cr 12 KU		X 210 Cr 12	D3
1.2083	X42Cr13	X 42 Cr 13	Z 40 C 14		X 41 CR 13 KU			
1.2316	X36CrMo17	X 36 CrMo 17			X 38 CrMo 16 1 KU		X 38 CrMo 16	
1.2343	X38CrMoV5H1	X 38 CrMoV 5 1	Z 38 CDV 5	BH 11	X 37 CrMoV 5 1 KU		X 37 CrMoV 5	H 11
1.2344	X40CrMoV51	X 40 CrMoV 5 1	Z 40 CDV 5	BH 13	X 40 CrMoV 5 1 1 KU	2242	X 40 CrMoV 5	H 13
1.2364	X63CrMoV51							
1.2363	X100CrMoV51	X 100 CrMoV 5 1	Z 100 CDV 5	BA 2	X 100 CrMoV 5 1 KU	2260	X 100 CrMoV 5	A 2
1.2367	X38CrMoV53							
1.2376	X96CrMoV12							
1.2379	X155CrVMo121	X 153 CrMoV 12	Z 160 CDV 12	BD 2	X 155 CrVMo 12 1 KU			D 2
1.2436	X210CrW12	X 210 CrW 12			X 215 CrW 12 1 KU	2312	X 210 CrW 12	
1.2453	X130W5							
1.2564	X30WCrV41						F.527	
1.2567	X30WCrV53	X 30 WCrV 5 3	Z 32 WCV 5		X 30 WCrV 5 3 KU			
1.2581	X30WCrV93	X 30 WCrV 9 3	Z 30 WCV 9	BH 21	X 30 WCrV 9 3 KU		X 30 WCrV 9	H 21
1.2601	X165CrMoV12	X 165 CrMoV 12			X 165 CrMoW 12 KU	2310	X 160 CrMoV 12	
1.2606	X37CrMoW51		Z 35 CWDV 5	BH 12	X 35 CrMoW 05 KU		F.537	H 12
1.2622	X60WCrMoV94							
1.2631	X50CrMoW911							
1.2662	X30WCrCoV93							
1.2678	X45CrCoVW555							
1.2764	X19NiCrMo4							
1.2767	X45NiCrMo4	40 NiCrMo 4	Y35 NCD 16		42 NiCrMo 15 7 KU			
1.2786	X13NiCrSi3615							
1.2889	X45CoCrMoV553							
1.3302	S1214				[X 150 WV 1305 KU]			
1.3318	S1212							
1.3401	X120Mn12		Z 120 M 12		X G 120 Mn 12		AM-X 120 Mn 12	A 128
1.3533	18NiCrMo146							
1.3815	X40MnCr182							
1.3817	X40MnCr18							
1.3941	X4CrNi1813							
1.3952	X4CrNiMoN1814							
1.3958	X5CrNi1811							
1.3962	X15CrNiMn1210							
1.3965	X8CrMnNi188							
1.3967	X50CrMnNiN229							
1.4704	X45SiCr4							HNv 2
1.4710	GX30CrSi6							
1.4712	X10CrSi6							
1.4716	X8Cr9							
1.4721	215Cr12							
1.4722	X10CrSi13						X 10 CrSi 13	
1.4725	CrAl144							

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

P

Werkstoffgruppe / material group

3. Hochlegierte Stähle / High-alloy steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
3.1 bis 700 N/ mm² / up to 700 N/ mm²								
1.4767	CrAl205							
1.4773	X8Cr30							
1.4822	GX40CrNi245							
1.4829	X12CrNi2212				X 16 CrNi 23 14			
1.4842	X12CrNi2520			310 S 94				
1.4846	X40CrNi2521			310 S 98				
1.4861	X10NiCr3220							
1.6903	X10CrNiTi1810							
3.2 bis 1400 N/ mm² / up to 1400 N/ mm²								
1.2709	X3NiCoMoTi1895							
1.2731	X50NiCrWV1313							
1.2779	X6NiCrTi2615							
1.2787	X23CrNi17							
1.2790	72SiNiCrMoV54							
1.2888	X20CoCrWMo109							
1.3202	S12145	(HS12-1-5-5)		BT 15	HS 12-1-5-5		12-1-5-5	T 15
1.3207	S104310	HS10-4-3-10	Z130WKCDV10-10-04-04		BT 42	HS 10-4-3-10	10-4-3-10	
1.3243	S6525	(HS6-5-2-5)	KCV 06-05-05-04-02		HS 6-5-2-5	2723	6-5-2-5	M 35
1.3246	S7425	HS1-8-1	Z110 WKCDV 07-05-04		HS 7-4-2-5		7-4-2-5	M 41
1.3247	S21018	HS2-9-1-8	Z110 DKCV 09-08-04	BM 42	HS 2-9-1-8		2-10-1-8	M 42
1.3249	S2928			BM 34			2-9-2-8	
1.3255	S18125	(HS18-1-1-5)	Z80 WKCV 18-05-04-01	BT 4	HS 18-1-1-5		18-1-1-5	T 4
1.3257	S181215							
1.3265	S181210	(HS18-0-1-10)		BT 5	HS 18-0-1-10		18-0-2-10	T 5
1.3342	SC652	(HS6-5-2)	Z90WDCV06-05-04-02		HSC 6-5-3			M 3
1.3343	S652	HS6-5-3	Z85WDCV06-05-04-02	BM 2	HS 6-5-2	2722	6-5-2	M 2
1.3344	S653		Z120WDCV06-05-04-03				6-5-3	M 3 Cl.2
1.3346	S291	HS1-8-1	Z85DCWV08-04-02-01	BM 1	HS 1-8-1			M 1
1.3348	S292	HS2-9-2	Z100DCWV09-04-02-02		HS 2-9-2	2782	2-9-2	M 7
1.3355	S1801	HS18-0-1	Z80WCWV18-04-01	BT 1	HS 18-0-1		18-0-1	T 1
1.3543	X102CrMo17				X 105 CrMo 17		X 100 CrMo 17	
1.3549	X89CrMoV81							
1.3551	80MoCrV4216		80 DCV 40		X 80 MoCrV 4 4		80 MoCrV 40-16	M 50
1.3819	X50MnCrV2014							
1.3949	X5MnCr1813							
1.3964	X4CrNiMnMoN19165							
1.3968	X12MnCr1812							
1.3974	X3CrNiMoNbN2317							
1.4718	X45CrSi93	X 45 CrSi 8	Z 45 CS 9	401 S 45	X 45 CrSi 8		X 4 SCrSi 09-03	HNv 3
1.4748	X85CrMoV182		Z 85 CDMV 18.02		X 85 CrMoV 19 3		X 85 CrMoV 18-02	
1.4785	X60CrMnMoVNB2110							
1.4873	X45CrNiW189		Z 35 CNWS 14.14	331 S 40	X 45 CrNiW 18 9		X 45 CrNiSiW 18-09	
1.4875	X55CrMnNiN208						X 55 CrMnNiN 20-08	EV 12
1.4911	X8CrCoNiMo106			S.152				
1.4913	X19CrMoVNB111							
1.4920	X15CrMoV121							
1.4922	X20CrMoV121							
1.4935	X20CrMoWV121				X 22 CrMoWV 121			422
1.4945	X6CrNiWNB1616							
1.4960	X40CrNiCoNb1313							
1.4962	X12CrNiWTi1613							
1.4971	X12CrCoNi2120							661
1.4986	X8CrNiMoBNb1616							

M

Werkstoffgruppe / material group

4. Rostfreie Stähle / Stainless steels

4.1 ferritisch/martensitisch / ferritic/martensitic								
1.4000	X6Cr13	X 6 Cr 13	Z 6 C 13	403 S 17	X 6 Cr 13	2301	X 6 Cr 13	403
1.4002	X6CrAl13	X 6 CrAl 13	Z 6 CA 13	405 S 17	X 6 CrAl 13	2302	X 6 CrAl13	405
1.4005	X12CrS13	X 12 CrS 13	Z 12 CF 13	416 S 21	X 12 CrS 13	2380	X 12 CrS 13	416
1.4006	X10Cr13	(X 12 Cr 13 KD)	Z 12 C 13	410 S 21	X 12 Cr 13	2302	X 12 Cr 13	410
1.4008	GX8CrNi13		Z 12 CN 13 M	410 C 21	GX 12 Cr 13			
1.4016	X6Cr17		Z 8 C 17	430 S 15	X 8 Cr 17 KD	2320	X 8 Cr 17	430
1.4021	X20Cr13	X 20 Cr 13	Z 20 C 13	420 S 37	X 20 Cr 13	2303	X 20 Cr 13	420
1.4024	X15Cr13	X 15 Cr 13		420 S 29	X 12 Cr 13			
1.4027	GX20Cr14		Z 20 C 13 M	420 C 29				
1.4028	X30Cr13	X 30 Cr 13	Z 30 C 13	420 S 45	X 30 Cr 13	2304	X 30 Cr 13	
1.4059	GX22CrNi17		Z 20 CN 17.2 M					
1.4085	GX70Cr29							
1.4086	GX120Cr29							
1.4104	X12CrMoS17	X 14 CrMoS 17	Z 10 CF 17		X 10 CrS 17	2383	X 10 CrS 17	430 F
1.4105	X4CrMoS18							
1.4106	X10CrMo13							
1.4107	GX8CrNi12							
1.4113	X6CrMo171	(X 8 CrMo 17)	Z 8 CD 17.01	434 S 17	X 8 CrMo 17	2325		434

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

M

Werkstoffgruppe / material group

4. Rostfreie Stähle / Stainless steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
4.1 ferritisch/martensitisch / ferritic/martensitic								
1.4119	X15CrMo13							
1.4302	X5CrNi199							
1.4305	X10CrNiS189	X 10 CrNiS 18 9	Z 10 CNF 18.09	303 S 21	X 10 CrNiS 18 09	2346	X 10 CrNiS 18 9	303
1.4313	X5CrNi134		Z 4 CDN 13.4		X 6 CrNi 13 04	2385		CA 6-NM
1.4321	X2NiCr1816							
1.4332	X2CrNi2412		Z 2 CN 24.13					
1.4337	X10CrNi309							
1.4340	GX40CrNi274				GX 35 CrNi 28 05			
1.4347	GX6CrNiN267							
1.4351	X3CrNi134							
1.4370	X15CrNiMn188							
1.4405	GX5CrNiMo165							
1.4430	X2CrNiMo1912		Z 2 CND 19.12	316 S 93				
1.4437	GX6CrNiMo1812			317 C 12				
1.4440	X2CrNiMo18165							
1.4446	GX2CrNiMoN17132							
1.4448	GX6CrNiMo1713			317 C 16				
1.4449	X5CrNiMo1713			317 S 16	X 5 CrNiMo 18 15			317
1.4455	X2CrNiMnMoN2016							
1.4463	GX6CrNiMo2482							
1.4502	X8CrTi18							
1.4505	X5NiCrMoCuNb2018							
1.4510	X6CrTi17	X 8 Cr Ti 17	Z 8 CT 17		X 6 CrTi 17		X8CrTi17	430 Ti
1.4511	X6CrNb17		Z 8 CNb 17		X 6 CrNb 17			430 Nb
1.4512	X6CrTi12		Z 6 CT 12	409 S 19	X 6 CrTi 12			409
1.4523	X8CrMoTi17							
1.4528	X105CrCoMo182							
1.4531	GX2NiCrMoCuN2018							
1.4535	X90CrCoMoV17							
1.4536	GX2NiCrMoCuN2520							
1.4543	X5CrNiNb189				X6CrNiNb 18 11			
1.4551	X5CrNiNb199							
1.4576	X5CrNiMoNb1912			318 S 96				
1.4724	X10CrAl13		Z 10 C 13	(403 S 17)	X 10 CrAl 12		X 10 CrAl13	
1.4742	X10CrAl18		Z 10 CAS 18	(403 S 15)	[X 8 Cr 17]		X 10 CrAl 18	430
1.4747	X80CrNiSi20		Z 80 CSN 20.02	433 S 65	X 80 CrSiNi 20		X 80 CrSiNi20-02	HNv 6
1.4762	X10CrAl24		Z 10 CAS 24		X 16 Cr 26		X 10 CrAl 24	446
1.4871	X53CrMnNiN219		Z 52 CMN 21.09	349 S 54	X 53 CrMnNiN 21 9		X 53 CrMnNiN 21-09	EV 8
1.4882	X50CrMnNiNbN219		Z 50 CMNNb 21.09					
4.2 martensitisch / martensitic								
1.4031	X38Cr13	X 40 Cr 13	Z 40 C 14		X 40 Cr 14	2304	X 40 Cr 13	
1.4034	X46Cr13	X 45 Cr 13	Z 40 C 14	(420 S45)	X 40 Cr 14		X 46 Cr 13	
1.4057	X20CrNi172	X 19 CrNi 17 2	Z 15 CN 16.02	431 S 29	X 16 CrNi 16	2321	X 15 CrNi 16	431
1.4109	X65CrMo14		Z 70 CD 14					
1.4110	X55CrMo14		Z 50 CD 13					
1.4111	X110CrMoV15							
1.4112	X90CrMoV18							440 B
1.4115	X20CrMo171							
1.4116	X45CrMoV15						X 46 CrMo 16	
1.4117	X38CrMoV15							
1.4120	X20CrMo13		Z 20 CD 14					
1.4122	X35CrMo17				X 35 CrMo 17			
1.4125	X105CrMo17		Z 100 CD 17					440 C
1.4136	GX70CrMo292		Z 60 CD 29.2 M					
1.4138	GX120CrMo292							
1.4729	GX40CrSi13				GX 35 Cr 13			
1.4740	GX40CrSi17				GX 35 Cr 17			
1.4745	GX40CrSi23							
1.4776	GX40CrSi29				GX 35 Cr 28			
1.4923	X22CrMoV121				X 22 CrMoV121			
1.4931	GX22CrMoV121							
2.4537	GNiMo16CrW							
2.4631	NiCr20TiAl							
1.4319	X3CrNiN178							
4.3 austenitisch, austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic								
1.2780	X15CrNiSi2012	X 16 CrNiSi 20 12	Z 15 CN 24.13					
1.2782	X15CrNiSi2520	X 16 CrNiSi 25 20	Z 15 CN 24.13					
1.4009	X8Cr14							
1.4015	X8Cr18							
1.4108	X100CrMo13							
1.4301	X5CrNi1810	X 6 CrNi 18 10 KD	Z 6 CN 18.09	304 S 15	X 5 CrNi 18 10	2332	X 5 CrNi 18 11	304 H
1.4303	X5CrNi1812	X 8 CrNi 18 12 KD	Z 8 CN 17.07	305 S 19	X 8 CrNi 19 10		X 8 CrNi 18-12	308
1.4310	X12CrNi177	X 12 CrNi 17 7	Z 12 CN 17.07	301 S 21	X 12 CrNi 17 07		X 12 CrNi 17 07	301
1.4311	X2CrNiN1810	X 2 CrNiN 18 10	Z 8 CN 18.12	304 S 62	X 8 CrNi 19 10	2371	X 8 CrNi 18-12	304 LN
1.4312	GX10CrNi188		Z 10 CN 18.9 M	302 C 25				

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

M

Werkstoffgruppe / material group

4. Rostfreie Stähle / Stainless steels

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
4.3 austenitisch, austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic								
1.4401	X5CrNiMo17122	X6 CrNiMo 17 12 2 KD	Z 6 CND 17.11	316 S 16	X 5 CrNiMo 17 12	2347	X 5 CrNiMo 17-12	316
1.4404	X2CrNiMo17132	GX3CrNiMo 17 12 2 KD	Z 3 CND 19.10 M	316 S 12	GX 2 CrNiMo 19 11	2348	X 2 CrNiMo 17-12-03	316 L
1.4406	X2CrNiMoN17122	X 3 CrNiMoN 17 12 2	Z 2 CND 17.12 Az	316 S 61	X 2 CrNiMoN 17 12			316 LN
1.4408	GX6CrNiMo1810			316 C 16		2343	X 7 CrNiMo 20 10	CF-8M
1.4410	GX10CrNiMo189		Z 5 CND 20.10 M					
1.4429	X2CrNiMoN17133	X 3 CrNiMoN 17 13 3	Z 2 CND 17.13 Az	316 S 62	X 2 CrNiMoN 17 13	2375		316 LN
1.4436	X5CrNiMo17133	X 6 CrNiMo 18 13 3 KD	Z 6 CND 17.12	316 S 16	X 5 CrNiMo 17 13	2343	X 6 CrNiMo 17-12-03	316
1.4439	X2CrNiMoN17135							
1.4465	X1CrNiMoN25252							
1.4503	X3NiCrCuMoTi2723							
1.4506	X5NiCrMoCuTi2018							
1.4529	X1NiCrMoCuN25206							
1.4539	X1NiCrMoCuN25205		Z 1 NCDU 25.20			2662		
1.4541	X6CrNiTi1810	X 6 CrNiTi 18 10	Z 6 CNT 18.10	321 S 12	X 6 CrNiTi 18 11	2337	X 7 CrNiTi 18-11	321
1.4542	X5CrNiCuNb164	X5CrNiCuNb16-4	Z 7 CNU 17.04	X5CrNiCuNb16-4	X5CrNiCuNb16-4			630
1.4550	X6CrNiNb1810	X 6 CrNiNb 18 10	Z 6 CNNb 18.10	347 S 17	X 6 CrNiNb 18 11	2338	X 6 CrNiNb 18-11	347
1.4552	G5CrNiNb189		Z 4 CNNb 19.10 M	347 C 17				
1.4571	X6CrNiMoTi17122		Z 6 CNDT 17.12	320 S 31	X 6 CrNiMoTi 17 12	2350	X6 CrNiMoTi 17-12-03	316 Ti
1.4573	X10CrNiMoTi812			320 S 33	X 6 CrNiMoTi 17 13			316 Ti
1.4575	X1CrNiMoNb2842							
1.4577	X3CrNiMoTi2525							
1.4581	GX5CrNiMoNb1810		Z 4 CNDNb 18.12 M	318 C 17	GX 6 CRNOMONB 20 11			
1.4582	X4CrNiMoNb257							
1.4583	X10CrNiMoNb1812				X 6 CrNiMoNb 17 13			318
1.4585	GX7CrNiMoCuNb1818							
1.4586	X5CrNiMoCuNb2218							
1.4825	GX25CrNiSi189							
1.4826	GX40CrNiSi229							
1.4828	X15CrNiSi2012		Z 15 CNS 20.12	309 S 24	X 16 CrNiSi 25,20		X 15 CrNiSi 20-12	309
1.4833	X7CrNi2314		Z 15 CN 24.13	309 S 24	X 6 CNI 23 14			309 S
1.4841	X15CrNiSi2520		Z 15 CNS 25.20		X 16 CrNiSi 25 20		X 15 CrNiSi 25-20	310
1.4845	X12CrNi2521		Z 12 CN 25.20	310 S 24	X 6 CrNi 25 20	2361	F.331	310 S
1.4848	GX40CrNiSi2520			310 C 40	GX 40 CrNi 26 20		X 40 CrNi 25 20	HK
1.4878	X12CrNiTi189		Z 6 CNT 18.12	321 S 20	X 6 CrNiTi 18.11	2337	X 6 CrNiTi 18 11	321
1.4941	X8CrNiTi1810							
1.4948	X6CRNi1811			304 S 51				
1.4949	X3CRNi1811				X 2 CRNiN 18 11			
1.4961	X8CrNiNb1613						X 7 CrNiNb 16-13	
1.4981	X8CrNiMoNb1616						X 7 CrNiMo 16-16	
1.4460	X4CrNiMo2752					2324	X 8 CrNiMo 27-05	329
1.4462	X2CrNiMoN2253					2377		
1.4821	X20CrNiSi254		Z 20 CNS 25.04		X 20 CrNiSi 254		X 20 CrNiSi 25-04	
1.4523	GX40CrNiSi274							
1.4534	X3CrNiMoAl1382							
1.4547	X1CrNiMoCuN20187	X1CrNiMoCuN20-18-7	X1CrNiMoCuN20-18-7	X1CrNiMoCuN20-18-7	X1CrNiMoCuN20-18-7		X1CrNiMoCuN20-18-7	
1.4548	X5CrNiCuNb1744							
1.4568	X7CrNiAl177	X7CrNiAl17-7	X7CrNiAl17-7; Z 9 CNA 17-07	X7CrNiAl177, 301 S 81	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	

S

Werkstoffgruppe / material group

5. Warmfeste Legierungen/ Heat-resistant materials

5.1 Fe-Basis bis 650 N/mm² / Fe-basis up to 650 N/mm²								
0.6676	GGLNiCr303	GJLA-XNiCr 30-3	L-NC 30 3	L-NiCr 30 3				A 436 Type 3
0.6680	GGLNiSiCr3055	GJLA-XNiSiCr 30-5-5	L-NSC 30 5 5	L-NiSiCr 30 5 5				A 436 Type 4
0.7676	GGGNiCr303	GJSA-XNiCr 30-3	S-NC 30 3	S-NiCr 30 3				A 439 Type D-3
0.7677	GGGNiCr301	GJSA-XNiCr 30-1	S-NC 30 1	S-NiCr 30 1				A 439 Type D-3A
0.7679	GGGNiSiCr3055	GJSA-XNiSiCr 30-5-5						
0.7680	GGGNiSiCr3053	GJSA-XNiSiCr 30-5-3	S-NSC 30 5 5	S-NiSiCr 30 5 5				A 439 Type D-4
0.7683	GGGNi35	GJSA-XNi 35	S-N 35	S-Ni 35				A 439 Type D-5
0.7685	GGGNiCr353	GJSA-XNiCr 35-3	S-NC 35 3	S-NiCr 35 3				A 439 Type D-5A
0.7688	GGGNiNiSiCr3552	GJSA-XNiSiCr 35-5-2						
1.4335	X1CrNi2521							
1.4361	X1CrNiSi1815		Z 1 CNS 18.15					
1.4558	X2NiCrAlTi3220							
1.4562	X1NiCrMoCu32287							
1.4563	X1NiCrMoCuN31274					2584		
1.4857	GX40NiCrSi3525				GX 50 NiCr 35 25			
1.4862	X8NiCrSi3818							
1.4864	X12NiCrSi3616		Z 12 NCS 37.18	NA 17			X 12 CrNiSi 36-16	330
1.4865	GX40NiCrSi3818			330 C 40	GX 50 NiCr 39 19			
1.4876	X10NiCrAlTi3220		Z 8 NC 32.21	NA 15			X 10 NiCrAlTi 32-30	B 163
5.2 Fe-Basis bis 750 N/mm² / Fe-basis up to 750 N/mm²								
1.4958	X5NiCrAlTi3120							
1.4977	X40CoCrNi2020		Z 42 CNKDOWNb					
5.3 Cr-Ni-Basis bis 800 N/mm² / Cr-Ni-basis up to 800 N/mm²								
1.4939	X12CrNiMo12			S.151				

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

S

Werkstoffgruppe / material group

5. Warmfeste Legierungen/ Heat-resistant materials

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
5.3 Cr-Ni-Basis bis 800 N/mm ² / Cr-Ni-basis up to 800 N/mm ²								
1.4944	A286							
1.4959	X5NiCrAlTi3221							
1.4980	X5CrNiTi2615		Z 6 NCTDV 25.15 B	286 S 31				660
2.4060	Ni99,6							
2.4066	Ni99,2			NA 11				N 02200
2.4170	GNi95							SZ-100
2.4175	GNi93C							CZ-100
2.4180	GNi93Si							
2.4360	NiCu30Fe		NU 30	NA 13				N 04400
2.4602	NiCr21Mo14W							
2.4605	NiCr23Mo16Al							
2.4610	NiMo16Cr16Ti							N 06455
2.4617	NiMo28		NiMo28					N 10665
2.4619	NiCr22Mo7Cu							N 06985
2.4630	NiCr20Ti		NC 20 T	HR 5				N 06075
2.4642	NiCr29Fe		NC 30 Fe					N 06690
2.4658	NiCr7030							
2.4660	NiCr20CuMo							N 08020
2.4665	NiCr22Fe18Mo							
2.4778	GCoCr28							
2.4810	GNiMo30							N-12 MV
2.4816	NiCr15Fe		NC 15 Fe	NA 14				N 06600
2.4819	NiMo16Cr15W		NC 17 D					N 10276
2.4851	NiCr23Fe		NC 23 Fe A					N 06601
2.4856	NiCr22Mo9Nb		NC 22 Fe DNB	NA 21				N 06625
2.4858	NiCr21Mo		NC 21 Fe Du	NA 16				N 08825
2.4867	NiCr6015							
2.4869	NiCr8020							
2.4951	NiCr20Ti		NC 20 T	HR 5				N 06075
2.4952	NiCr20TiAl							
2.4969	NiCr20Co18Ti							
2.4975	NiFeCr12Mo							
2.4976	NiCr20Mo							
2.4982	NiCr20CoMo							
2.4989	CoCr20NiW							
5.4 Cr-Ni-Basis bis 950 N/mm ² / Cr-Ni-basis up to 950 N/mm ²								
2.4365	GNiCu30Nb							M 35-1/2
2.4367	GNiCu30Si3							M 30-H
2.4368	GNiCu30Si4							M-255
2.4669	NiCr15FeTiAl		NC 15 TNb A					N 07750
2.4685	GNiMo28							N-7 M
2.4686	GNiMo17CrW							CW-12 MW
2.4879	GNiCr28W							
2.4883	GNiMo16CrW							
2.4964	CoCr20W15Ni		KC 22 WN	HR 240				R 30605
2.4973	NiCr19Co11MoTi		NC 19 KDT					AMS 5399
5.5 Cr-Ni-Basis bis 1100 N/mm ² / Cr-Ni-basis up to 1100 N/mm ²								
2.4375	NiCu30Al		NU 30 AT	NA 18				N 05500
2.4632	NiCr20Co18Ti							
2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi							
2.4650	NiCo20Cr20MoTi		NCK 20 D	HR 10				N 70263
2.4663	NiCr23Co12Mo							N 06617
2.4668	NiCr19FeNbMo		NC 19 Fe Nb					N 07718
2.4952	NiCr20TiAl		NC 20 TA	NA 20				N 07080
2.4955	NiFe25Cr20NbTi							
2.4983	NiCr18Co18MoTi							

S

Werkstoffgruppe / material group

6. Titan- und Titanlegierungen / Titanium and titanium alloys

6.1 Reintitan / Titanlegierungen bis 850 N/mm² / pure titanium and titanium alloys up to 850 N/mm²

3.7025	Ti1			2 TA 1				R 50250
3.7035	Ti2			2 TA 2-5				R 50400
3.7055	Ti3			TA 3				R 50550
3.7065	Ti4			2 TA 6-9				R 50700
3.7124	TiCu2			2 TA 21-24				
3.7195	TiAl3V2,5							
3.7225	Ti1Pd			TP 1				R 52250
3.7235	Ti2Pd							R 52400
3.7255	Ti3Pd							

6.2 Titanlegierungen bis 1200 N/mm² / titanium alloys up to 1200 N/mm²

3.7110	TiAl5Fe2,5							
3.7115	TiAl5Sn2							
3.7145	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si							R 54620
3.7155	TiAl6ZrMo0,5			TA 43				
3.7165	TiAl6V4		T-A 6 V	TA 10-13				R 56400
3.7175	TiAl6V6Sn2							
3.7185	TiAl4Mo4Sn2			TA 45-51				

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

K Werkstoffgruppe / material group

7. Gusseisen / Cast iron

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
7.1 Grauguss bis 180 HB / grey cast iron up to 180 HB / GG								
0.6010	GG10	GJL-100	Ft 10 B		G 10	0110-00	FG 10	A48-20 B
0.6012	GG150HB	GJL-HB 170						
0.6015	GG15	GJL-150	Ft 15 D	Grade 150	G 15	0115-00	FG 15	A48-25 B
0.6017	GG170HB	GJL-HB 205						
7.2 Grauguss bis 350 HB / grey cast iron up to 350 HB / GG								
0.6020	GG20	GJL-200	Ft 20 D	Grade 220	G 20	0120-00	FG 20	A48-30 B
0.6022	GG190HB	GJL-HB 230						
0.6025	GG25	GJL-250	Ft 25 D	Grade 260	G 25	0125-00	FG 25	A48-40 B
0.6027	GG220HB	GJL-HB 250						
0.6030	GG30	GJL-300	Ft 30 D	Grade 300	G 30	0130-00	FG 30	A48-45 B
0.6032	GG240HB	GJL-HB 275						
0.6035	GG35	GJL-350	Ft 35 D	Grade 350	G 35	0135-00	FG 35	A48-50 B
0.6037	GG260HB	GJL-HB 275						
0.6040	GG40	GJL-400	Ft 40 D	Grade 400		0140-00		A48-60 B
7.3 Kugelgraphitguss bis 200 HB / modular cast iron up to 200 HB / GGG								
0.6652	GGLNiMn137	GJLA-XNiMn 13-7	L-NM 13 7					
0.6655	GGLNiCuCr1562	GJLA-XNiCuCr 15-6-2	L-NUC 15 6 2	L-NiCuCr 15 6 2				A 436 Type 1
0.6656	GGLNiCuCr1563	GJLA-XNiCuCr 15-6-3	L-NUC 15 6 3	L-NiCuCr 15 6 3				A 436 Type 1b
0.6660	GGLNiCr202	GJLA-XNiCr 20-2	L-NC 20 2	L-NiCr 20 2		0523-00		A 436 Type 2
0.7033	GGG353							
0.7040	GGG40		FGS 400-12	420/12	GS 400-12	0717-02		60-40-18
0.7043	GGG403		FGS 370-17	370/17	GSO 42/15	0717-15		
0.7050	GGG50		FGS 500-7	500/7	GS 500/7	0727-02		65-45-12
0.7652	GGGNiMn137	GJSA-XNiMn	S-Mn 13 7	S-NiMn 13 7		0772-00		
0.7659	GGGNiCrNb202	GJSA-XNiCrNb 20-2						
0.7660	GGGNiCr202	GJSA-XNiCr 20-2	L-NC 20 2	L-NiCuCr 20 2		0523-00		A 439 Type D-2
0.7665	GGGNiSiCr2052	GJSA-XNiSiCr 20-5-2	S-NSC 20 5 2	S-NiSiCr 20 5 2				
0.7670	GGGNi22	GJSA-XNi 22	S-N 22	S-Ni 22				A 439 Type D-2C
07673	GGGNiMn234	GJSA-XNiMn 23-4		S-NiMn 23 4				A 571 Type D-2M
GGGV30	GGGV30							
7.4 Kugelgraphitguss bis 250 HB / modular cast iron up to 250 HB								
0.6661	GGLNiCr203	GJLA-XNiCr 20-3		L-NiCr 20 3				A 436 Type 2b
0.6667	GGLNiSiCr2053	GJLA-XNiSiCr 20-5-3	L-NSC 20 5 3	L-NiSiCr 20 5 3				
0.7060	GGG60		FGS 600-3	600/3	GS 200/3	0732-03		80-55-06
0.7070	GGG70		FGS 700-2	700/2	GS 700-2	0737-01		100-70-03
7.5 Temperguss 130 HB / malleable cast iron up to 130 HB								
0.8038	GTWS3812	GJMW-360-12						
0.8040	GTW4005	GJMW-400-5	MB 40-10		GMB 40			
0.8045	GTW4507	GJMW-450-7			GMB 45			
0.8055	GTW55				GMB 55			
0.8065	GTW65				GMB 65			
0.8135	GTS3510	GJMB-350-10	MN 35-10	B 340/12		0815		32510
0.8145	GTS4506	GJMB-450-6		P 440/7		0852		40010
7.6 Temperguss 230 HB / malleable cast iron up to 230 HB								
0.8035	GTW3504	GJMW-350-4						
0.8155	GTS5504	GJMB-550-4	MP 50-5	P 510/4		0854		50005
0.8165	GTS6502	GJMB-650-2	MP 60-3	P 570/3		0858		70003
0.8170	GTS7002	GJMB-700-2	Mn 700-2	P 690/2	GMN 70	0862		90001

H Werkstoffgruppe / material group

8. Gehärtete Stähle / Hardened materials

8.1 Toolox 44	45-55 HRC	45-55 HRC	45-55 HRC	45-55 HRC	45-55 HRC	45-55 HRC	45-55 HRC	45-55 HRC
8.11 Toolox 33	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²	850-1100 N/mm ²
8.2 Gehärtet	55-60 HRC	55-60 HRC	55-60 HRC	55-60 HRC	55-60 HRC	55-60 HRC	55-60 HRC	55-60 HRC
8.3 Gehärtet	60-70 HRC	60-70 HRC	60-70 HRC	60-70 HRC	60-70 HRC	60-70 HRC	60-70 HRC	60-70 HRC
8.4 Hartguss bis 48 HRC / hardened cast iron up to 48 HRC								
0.9620	GX260NiCr42	GJH-X260NiCr 4-2		Grade 2 A		0512-00		A532 I B NiCr-LC
0.9625	GX330NiCr42	GJH-X330NiCr 4-2		Grade 2 B		0513-00		A532 I A NiCr-HC
0.9630	GX300CrNiSi952	GJH-X300CrNiSi 9-5-2		Grade 2 C				A532 I D Ni-HiCr
0.9635	GX300CrMo153	GJH-X300CrMo 15-3		Grade 3 A				A532 IIC15% CrMo-HC

N Werkstoffgruppe / material group

9. Alulegierungen / Aluminum alloys

9.1 Alu-Knetlegierungen bis 250 N/mm² / malleable alu alloy up to 250 N/mm²								
3.0255	Al99.5		A 59050 C	L 31				1000
3.0280	Al99.8							
3.0515	GAl995							
3.3292	GDAIMg9							
3.3315	AlMg1	AW-6082						
3.3535	AlMg3							
3.3547	AlMg4,5Mn							
3.3555	AlMg5							
9.2 Alu-Knetlegierungen bis 350 N/mm² / malleable alu alloy up to 350 N/mm²								
3.0615	AlMgSiPb							
3.1325	AlCuMg1	AW-2017 A						
3.1355	AlCuMg2	AW-2024						

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

N

Werkstoffgruppe / material group

9. Alulegierungen / Aluminum alloys

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
9.2 Alu-Knetlegierungen bis 350 N/mm ² / malleable alu alloy up to 350 N/mm ²								
3.1371	AlCu4TiMg							
3.1645	AlCuMgPb							
3.1655	AlCuBiPb							
3.1754	AlCu5Ni1,5							
3.2315	AlMgSi1	AW-6005 A						
3.3206	AlMgSi0,5							
9.2 Alu-Knetlegierungen bis 350 N/mm ² / malleable alu alloy up to 350 N/mm ²								
3.3541	AlMg3							
3.4345	AlZnMgCu0,5		AZ 4 GU/9051	L 86	811-04			7050
9.3 Alu-Gusslegierungen < 12% Si bis 250 N/mm ² / cast alu < 12% Si up to 250 N/mm ²								
3.1841	AlCu4Ti							
3.2131	AlSi5Cu1							
3.2151	AlSi6Cu4							
3.2161	AlSi8Cu3							
3.2163	GDAlSi9Cu3							
3.2211	AlSi11							
3.2341	AlSi5Mg							
3.2373	AlSi9Mg							
3.2381	AlSi10Mg							
3.2382	GDAlSi10Mg							
3.2383	AlSi10Mg(Cu)			LM 9		4253		A 360.2
3.2581	AlSi12			LM 6		4261		A 413.2
3.2582	GDAlSi12					4247		A 413.0
3.2583	AlSi12(Cu)			LM 20		4260		A 413.1
3.2585	AlSi12							
3.2982	GDAlSi12(Cu)							
3.3241	AlMg3Si							
3.3261	AlMg5Si							
3.3561	AlMg5							
3.5101	GMgZn4SE1Zr1	MCMgZn 4 RE 1 Zr	G-Z 4 TR	MAG 5				ZE 41
3.5102	GMgZn5Th2Zr1							
3.5103	MgSE3Zn2Zr1	MCMgRE 3 Zn 2 Zr	G-TR 3 Z 2	MAG 6				EZ 33
3.5105	GMgTh3Zn2Zr1							
3.5106	GMgAg3SE2Zr1	MCMgRE 2 Ag 2 Zr	G-Ag 22,5	MAG 12				QE 22
3.5200	GMgAl8Zn1							
3.5470	GDMgAl4Si1							AS 41
3.5612	GDMgAl6Zn1							
3.5662	GDMgAl6							
3.5812	GMgAl8Zn1	MCMgAl 8 Zn 1	G-A 9	MAG 1				AZ 81
3.5912	GMgAl9Zn1	MCMgAl 9 Zn 1	G-A 9 Z 1	MAG 1				AZ 91
9.4 Alu-Gusslegierungen < 12% Si bis 300 N/mm ² / cast alu < 12% Si up to 300 N/mm ²								
2.1871	AlCu4TiMg							
3.2371	AlSi7Mg							4218 B
9.5 Alu-Gusslegierungen < 12% Si bis 450 N/mm ² / cast alu < 12% Si up to 450 N/mm ²								
9.6 Magnesium / magnesium								

N

Werkstoffgruppe / material group

10. Kupfer- und Kupferlegierungen / Copper and copper alloys

10.1 Kupfer - Automatenlegierungen, Blei > 1% / copper machining alloys Pb>1								
2.0290	GCuZn33Pb							
2.0330	CuZn36Pb1,5							
2.0331	CuZn36Pb1,5							
2.0332	CuZn37Pb0,5							
2.0340	GCuZn37Pb							
2.0401	CuZn39Pb3							
2.0402	CuZn39Pb2							
2.1061	GCuSn12Pb							
2.1090	GCuSn7ZnPb		U-E 7 Z 5 Pb 4					C 93200
2.1096	GCuSn5ZnPb		U-E 5 Pb 5 Z 5	LG 2				C 83600
2.1098	GCuSn2ZnPb							
2.1176	GCuPb10Sn		U-E 10 Pb 10	LB 2				C 93700
2.1182	GCuPb15Sn		U-Pb 15 E 8	LB 1				C 93800
10.2 Bronze, Messing / bronze, brass								
2.0220	CuZn5							
2.0240	CuZn15		CuZn 15					C 23000
2.0250	CuZn20							
2.0265	CuZn30		CuZn 30	CZ 102				C 26000
2.0280	CuZn33							
2.0321	CuZn37		CuZn 37	CZ 108	C 2720			C 27200
2.0380	CuZn39Pb2							
2.0492	GCuZn15Si4							B-198
2.0510	CuZn37Al1							
2.0550	CuZn40Al2							
2.0561	CuZn40Al1							
2.0590	GCuZn40Fe							
2.0591	GKCuZn38Al							
2.0592	GCuZn35Al1		U-Z 36 N 3	HTB 1				C 86500

Internationaler Normenvergleich

International comparison of standards

N

Werkstoffgruppe / material group

10. Kupfer- und Kupferlegierungen / Copper and copper alloys

Werkstoff Nr.: material No.:	Deutschland Germany DIN	Europa Europe EN	Frankreich France AFNOR	Großbritannien Great Britain BS	Italien Italy UNI	Schweden Sweden SIS	Spanien Spain UNE	USA USA AISI
10.2 Bronze, Messing / bronze, brass								
2.0595	GKCuZn37Al1							
2.0596	GCuZn34Al2		U-Z 36 N 3	HTB 1				C 86200
2.0598	GCuZn25Al5							
2.1188	GCuPb20Sn		U-Pb 20	LB 5				C 94100
2.1292	GCuCrF35			CC1-FF				C 81500
2.1293	CuCrZr		U-Cr 0,8 Zr	CC 102				C 18200
10.2.1 Bronze 850 - 1200 N/mm²								
2.1247	Cu Be2							
10.3 Kupfer, bleifreies Kupfer, Elektrokupfer / copper, lead-free copper, electrolytic copper								
2.0040	OFcu							
2.0060	ECu57							B-120
2.0065	ECu58		Cn-a2	C 101				C 11000
2.0070	SeCu		Cu-c1	C 101				C 10300
2.0082	GCuL45			HCC 1				C 81100
2.0085	GCuL50			HCC 1				C 81100
2.0241	CuZn40MnPb							
2.0460	CuZn20Al2							
2.0872	CuNi10Fe1Mn							
2.0882	CuNi30Mn1Fe							
2.0936	CuAl10Fe3Mn2		U-A 10 Fe	CA 103				
2.0940	GCuAl10Fe							
2.0966	CuAl10Ni5Fe4		U-A 10 N	CA 104				C 63000
2.0975	GCuAl10Ni							B-148-52
2.1050	GCuSn10			CT 1				C 90700
2.1052	GCuSn12		UE 12 P	Pb 2				C 90800
2.1060	GCuSn12Ni							C 91700
2.1086	GCuSn10Zn							
2.1093	GCuSn6ZnNi			LG 4				

Werkstoffgruppe / material group

11. Kunststoffe / plastics

11.1 Thermoplaste / thermoplastics

PC	Makralon, Nuclon, Plastocarbon		Orgalan	Sinvet				Lexan, Merlon
Pe	Baylon, Dekalen, Lupolen, Hostalen			Fertene, Eraclene	Carlona, Escorene			Althon, Bakelite, Chemplex, Dylan
PF	Alberit, Bakelit, Bulitol, Durax, Harex, Resinol			Fenachem, Moldesile				Biralit, Biratex, Birax
PFTE	Hostafalon		Soreflon					Halon, Teflon
PP	Vestolen PP, Synalen PP, Novolen, Hostalen PP		Eitex P, Napryl	Moplen, Kastilen	Carola P, Procom			Pro-fax, Rexene, Tenite
PS	Hostylon, Lorkalen, Polystyrol, Styropor			Sdistir, Lastinol	Lustrex			Carinex, Dylene, Toporex
PVC	Coroplast, Hostalit, Mipolam, Opalon, Solvec, Vinoflex							
PP-H	Homopolymer (Vestolen)							
PP-C	Copolymer							
ABS	Acrylnitrid Butadien Styrol							
PMMA	Polymethyl metha Crylat (Plexiglas-Resarit-Degulan)							
POMC	Polyoxymethylen (Hostaform-ultraform)							
PI	Polymid							
PEI	Polytherimid							
PVC-H	Polyvinylchlorid hart (Hostalit-Vinoflex-Vestolit)							

11.2 Duroplaste / duroplastics

PUR 5220								
PF 31								
MP 183								

11.3 Faserverstärkte Kunststoffe / fibrous-reinforced plastics

AFK	Kevlar							
BFK								
CFK								
GFK								
MFK								
SFK								
PA66-GF30	Polyamid +30% Glasfaser (Ertalon 66-GF30)							
POM-GF25	Polyoxymethylen +25% Glasfaser (Ultraform N2200 G53)							
PP-GF20	Polypropylen +20% Glasfaser C							
PVDF-GF20	Polyvinylidenfluorid +20% Glasfaser							
PEEK-GF30	Polyetherketon +30% Glasfaser (Victrex)							
PEEK-CF30	Polyetherketon +30% Kohlefaser (Victrex)							
PTFE	+25% Glas Polytetrafluorethylen							
PTFE	+25% Kohle Polytetrafluorethylen							

11.4 Hartgummi, Holz / hard rubber

11.5 Polyamide

PA 6								
PA 66								
12.0	Hardox 400 < 1350 N/mm ²							
12.1	Hardox 500 < 1800 N/mm ²							

P

Werkstoffgruppe / material group

13. Federstähle bis 1500 N/mm²

1.503	38Si7							
1.7176	55Cr3							
1.8159	50CrV4							

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Hinweise zum sicheren Umgang mit VHM-Werkzeugen

1. Allgemeine Hinweise

Karnasch Werkzeugverpackungen sind mit allgemeinen Sicherheitswarnungen versehen. Es können nur allgemeine Sicherheitshinweise aufgebracht werden. Wir empfehlen Ihnen dringend die Sicherheitshinweise und Vorschriften auf dieser Seite eingehend zu lesen.

Zusätzlich sollten alle Mitarbeiter im Rahmen einer Sicherheitsunterweisung auf mögliche Gefahren im Umgang mit Hartmetallwerkzeugen unterwiesen werden.

2. Vorschläge zum Umgang von Schneidwerkzeuge

Gefahren	Maßnahmen
Hartmetallwerkzeuge haben scharfe Schneiden. Die Handhabung kann zu Verletzungen führen.	Tragen Sie Schutzhandschuhe beim hantieren von Hartmetallwerkzeugen.
Hartmetallwerkzeuge und Werkstücke können während der Bearbeitung sehr heiß werden. Das Berühren mit bloßen Händen kann zu Verbrennungen führen.	Tragen Sie Schutzhandschuhe.
Beim Fräsen können heiße Späne entstehen die Verletzungen und Verbrennungen zur Folge haben können.	Stellen Sie sicher, dass die Schutztüren an den Maschinen geschlossen sind und das Schutzbrillen getragen werden. Beim Reinigen der Maschinen muss sichergestellt sein, dass die Maschine nicht mehr läuft und das Handschuhe getragen werden.
Heiße Späne, Funken und Hitzeentwicklung beim Fräsen (z.B. verursacht bei Werkzeugbruch) können zum Entfachen eines Feuers führen.	Vermeiden Sie den Einsatz von Fräswerkzeugen in leichtentzündlichen Umgebungen. Für den Fall das keine Kühlflüssigkeit beim fräsen Verwendet wird, stellen Sie sicher, dass Feuerverhütungsmaßnahmen ergriffen werden.
Der Einsatz von Schneidwerkzeugen bei ungeeigneten Einsatzbedingungen oder Schnittdaten sowie von ungeeigneten Werkzeugen, kann zu einem Werkzeugbruch führen und Verletzungen verursachen.	Stellen Sie sicher, dass die Schutztüren an den Maschinen stets geschlossen sind und Schutzbrillen getragen werden. Beachten Sie die Verwendungshinweise sowie die empfohlenen Schnittdaten.
Stoßlasten sowie stark erhöhte Schnittkräfte führen zu starkem Verschleiß was einen Werkzeugbruch zur Folge haben kann. Dies kann zu Verletzungen durch umherfliegende Teile führen.	Stellen Sie sicher, dass die Schutztüren stets geschlossen sind und Schutzbrillen getragen werden. Wechseln Sie die Werkzeuge bevor ein übermäßiger Verschleiß entsteht.
Microwerkzeuge haben einen sehr kleinen Werkzeugdurchmesser und sind sehr spitz. Bei unvorsichtiger Handhabung, können diese die Haut durchstechen und zu Verletzungen führen.	Gehen Sie immer sehr vorsichtig mit Microwerkzeugen um und tragen Sie stets geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung.
Beim Hochgeschwindigkeitsfräsen können durch die Zentrifugalkraft einzelne Teile oder Späne aus der Maschine geschleudert werden. Dies kann Verletzungen verursachen.	Stellen Sie sicher, dass die Schutztüren an den Maschinen stets geschlossen sind und Schutzbrillen sowie Schutzkleidung getragen wird. Setzen Sie die Werkzeuge mit den empfohlenen Schnittdaten ein.
Spindeln mit zu hohen Rundlauffehler oder Werkzeuge die außermittig gespannt sind sowie Werkstücke die unzureichend gespannt sind, können zu Vibrationen führen die Ausbrüche verursachen und zum Werkzeugbruch führen können. Dies kann zu Verletzungen führen.	Überprüfen Sie den Rundlauf der Spindel sowie die Werkzeugaufnahmen in regelmäßigen Abständen und verwenden Sie die Werkzeuge mit den empfohlenen Schnittdaten.
Scheidwerkzeuge müssen immer fest in den Aufnahmen eingespannt sein. Ist dies nicht der Fall, besteht die Gefahr, dass diese sich lösen und eine erhöhte Verletzungsgefahr darstellen.	Stellen Sie sicher, dass die Werkzeugaufnahmen stets sauber und unbeschädigt sind. Überprüfen Sie, ob das Werkzeug fest eingespannt ist, bevor Sie es verwenden. Verwenden Sie ausschließlich die für die Werkzeuge empfohlenen Spannvorrichtungen.
Werkzeuge die zu fest in der Werkzeugaufnahme eingespannt werden, können brechen und Verletzungen hervorrufen.	Verwenden Sie ausschließlich die zum Einspannen der Werkzeuge vorgeschriebenen Werkzeuge und Daten.
Das Bearbeiten von Werkstücken mit Frässtiften von Hand kann zu Verletzungen führen.	Tragen Sie Schutzkleidung sowie Schutzbrillen.
Maschinen und Werkzeuge können beschädigt werden falls Schneidwerkzeuge für Zwecke eingesetzt werden für die Sie nicht bestimmt sind.	Verwenden Sie die Werkzeuge ausschließlich für ihren bestimmten Zweck.

Information:

Dieser Katalog beinhaltet die wichtigsten Angaben zum Umgang mit unseren Werkzeugen. Für weitere Informationen bitten wir Sie uns zu kontaktieren. Wir sind für keine Unfälle verantwortlich zu machen die aufgrund von Änderungen an unseren Werkzeugen eingetreten sind und ohne unsere Zustimmung vorgenommen wurden.

Tragen Sie stets geeignete Schutzkleidung und Sicherheitsausrüstung!



Safety information on how to use cutting tools

1. Basic information

Karnasch packages are labelled with general safety information. The tools are not labelled with detailed warning instructions. We suggest to read our safety information and instructions before handling cutting tools. Furthermore, as a part of your workers safety briefing, please notify the contents of the safety information to all your workers.

2. Suggestions how to use cutting tools

Hazard	Counteraction
Solid carbide tools have sharp edges. Handling them with bare hands may cause injuries.	Wear protective gloves when handling tools.
Cutting tools and workpieces can become extremely hot during machining. Touching them with bare hands may cause burns.	Wear protective gloves.
Hot chips produced during the cutting process may cause burns and injuries.	Make sure, that the guard doors are closed on the machine and protective goggles are used. During machine cleaning ensure the machine is stopped and wear protective gloves.
Hot chips, sparks and heat generation during the cutting process (e.g. by tool breakage) provides a risk of igniting a fire.	Avoid using cutting tools in environments where there is a possibility of igniting a fire. If it is not possible to use a cooling lubricant, make sure to have a fire prevention countermeasure.
The use of cutting tools with inappropriate cutting conditions or inappropriate cutting tools may cause the tool to break possible risk of injuries.	Make sure, that the guard doors are closed on the machine and protective goggles are used. Use cutting tools under recommended cutting conditions.
Impact load and rapid increase of cutting forces to excessive wear may cause the tool to break. This could cause risk of injury.	Make sure, that the guard doors are closed on the machine and protective goggles are used. Change tools before excessive wear occurs.
Microtools have an extremely small diameter with a very sharp point which may puncture the skin if not handled carefully.	Handle Microtools always with care and wear suitable gloves.
During high speed cutting spare parts and chips may be expelled due to centrifugal forces. This may cause injuries.	Make sure, that the guard doors are closed on the machine and protective goggles and protective clothes are worn.
Poor balanced spindles or off centred revolving of tools and workpieces which are poorly fixed may cause vibrations and chattering which could cause the tool to break.	Adjust accuracy and balance of spindles and check the clamping of the workpiece to prevent off centre revolving and chattering. Use cutting tools under recommended cutting conditions.
If cutting tools are not held securely, they may become loose and produce risk of injuries.	Make sure, that chucks are always clean and without damages. Always check if the tool is clamped safely in the chucks before you use the tools. Only use parts which are suitable.
Clamping cutting tools too tightly may cause them to break which may cause injuries.	Only use the recommended tools for clamping cutting under recommended conditions.
Handling machining parts with burs using bare hands may cause injuries.	Wear protective clothes, protective goggles and protective gloves.
Machines and tools could be damaged if they are used for purposes other than the prescribed applications.	Use them strictly and only for the prescribed application.

Information:

This catalogue contains the basic information for safety handling of our cutting tools. For further information, please contact us. We are not responsible for any accidents caused by modifying tools without our permission.

Always wear suitable protective clothing and equipment!



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Formelbezeichnungen in der Zerspangung

Formula classifications in the cutting tool industry

		Dimension	neues Zeichen nach DIN 6580/84
Drehzahl	• speed	min ⁻¹	
Fräsweg, Bohrweg	• milling/drilling travel	mm	lf
Schneiddurchmesser	• cutting diameter	mm	Dc
Schnittbreite, Eingriffgröße	• width of cut	mm	ae
Schnittgeschwindigkeit	• cutting speed	m/min	Vc
Schnittkraft	• cutting force	N	Fc
Schnittkraftexponent	• cutting force		1 - mc
Schnittleistung	• cutting power	kW	Pc
Schnitttiefe	• depth of cut	mm	ap
Spanungsdicke	• undeformed chip thickness	mm	h
Spanungsdicke – mittlere	• average undeformed chip thickness	mm	
Spezifische Schnittkraft	• specific cutting force	N/mm ²	kc
Spezifische Schnittkraft bei h = 1 mm und b = 1 mm	• specific cutting force at h = 1 mm and b = 1 mm	N/mm ²	kc1.1
Spezifisches Zeitspanvolumen	• spec. time-chip volume	cm ³ /kW · min	Qsp
Standweg in Vorschubrichtung	• tool life in feed direction	mm	Lf
Standzeit	• tool life	min	T
Vorschub je Umdrehung	• feed per revolution	mm	f
Vorschub je Zahn	• feed per tooth	mm	fz
Korrekturfaktor für Vf	• Correction factor for Vf	mm	f2
Vorschubgeschwindigkeit	• feed rate	mm/min	Vf
Zähnezahl	• number of tooth		Z
Zeitspanvolumen	• time-chip-volume	cm ³ /min	Q
Zerspankraft	• resultant cutting force	N	F
Spiralsteigung bei	• Spiral increase with spiral interpolation	mm	a
Spiralinterpolation			
Radiales Aufmass	• Radial allowance	mm	ar
Anfahrorschub beim Außenzirkularfräsen	• Drive feed for external circular milling	mm	fz _a
Konturvorschub pro Zahn	• Contour feed per tooth	mm	fz _{kont}
mittlere Spandicke	• Middle cutting thickness	mm	hm
Vorschubgeschwindigkeit beim Zirkularfräsen am Fräser-Ø	• Feeder speed for circular milling an the rotary grinder-Ø	mm/min	vf _{kont}
Antriebsleistung	• Drive power	kW	P
Drehmoment	• Torque	Nm	M
Maschinenwirkungsgrad	• Machine efficiency		η
Schnittbogenwinkel / Eingriffswinkel	• Cut arc angle/angle of attack	°	φ
Steigungswinkel beim Spiralinterpolieren	• Angle of incline for spiral interpolation	°	δ
Eintauchwinkel beim Nutfräsen ins Volle	• Angle of immersion for complete groove milling	°	β
Auf den Spanungsquerschnitt bezogene Schnittkraft	• Tensioning lateral force with reference to the cutting power	N/mm ²	kc
Freiwinkel	• Free angle	°	α

$$V_c = \frac{D_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{D_1 \cdot \pi}$$

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n$$

$$f_z = \frac{V_f}{n \cdot z}$$

$$h = f_z \cdot \sin \kappa$$

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$$

$$P = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f \cdot k_c}{6 \cdot 10^7 \cdot \eta}$$

$$M = \frac{9550 \cdot P}{n}$$

Formeln Zirkularfräsen

Formula for circular milling

Zu berechnender Werkstoff Material to be calculated	Fräserdurchmesser / Dimension			
	INNEN/INSIDE		AUSSEN/OUTSIDE	
	ae/D < 0.30	ae/D > 0.30	ae/D < 0.30	ae/D > 0.30
ar	$ar = \frac{D_1 - D_2}{2}$		$ar = \frac{D_2 - D_1}{2}$	
ae	$\frac{D_1^2 - D_2^2}{4 \cdot D_1 - D}$		$\frac{D_2^2 - D_1^2}{4 \cdot D_1 + D}$	
hm	$f_z \cdot \sqrt{ae/D_1}$	$\frac{f_z \cdot 360 \cdot ae}{D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}$	$f_z \cdot \sqrt{ae/D_1}$	$\frac{f_z \cdot 360 \cdot ae}{D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}$
fz	$hm \cdot \sqrt{D_1/ae}$	$\frac{hm \cdot D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}{360 \cdot ae}$	$hm \cdot \sqrt{D_1/ae}$	$\frac{hm \cdot D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}{360 \cdot ae}$
fz _a	$hm \cdot \sqrt{D/ar}$			
φ	$\arccos [1 - (2 \cdot ae/D_1)]$			
Vf	$f_z \cdot z \cdot n$			
Vf _{kont}	$\frac{f_z \cdot z \cdot n \cdot D_1}{[D_1 - D]}$		$\frac{f_z \cdot z \cdot n \cdot D_1}{[D_1 + D]}$	

Erläuterung der Karnasch Piktogramme und Grafiken Explanation of Karnasch pictograms and graphics

Schneidstoff Cutting material		Ultrafeinkorn-Vollhartmetall Ultrafine solid carbide		Vollhartmetall Solid carbide
		Polykristalliner Diamant in einer metallischen Bindungsmatrix Polycrystalline Diamond in a metallic bond matrix		HSS-Spezialstahl HSS-special steel
		Chemical Vapour Deposition (99,9% Diamant/Diamond)		Schnellarbeitsstahl mit 5 % Cobalt High Speed Steel with 5 % cobalt
		Monokristalliner Diamant Monocrystalline Diamond		Schnellarbeitsstahl High Speed Steel
		Kubischer Bornitrid Cubic boron nitride		Schnellarbeitsstahl mit 8 % Cobalt High Speed Steel with 8 % cobalt
		Polykristalliner Diamant Polycrystalline Diamond		
Schneidenform Type of cutting edge		Kugelfräser mit Innenkühlung Ball nose end mill with interior cooling supply		Spezielle Schruppschlichtverzahnung Special roughing-finishing end mill
		Aluminium-Verzahnung Toothing for aluminum		Typ H = Hart Type H = Hard
		Karnasch-Spezial-Verzahnung Karnasch-special-toothing		Spezielle Geometrie für Diamant-Fräser Special geometry for Diamond coated end mills
		Aluminium-Schruppverzahnung Roughing cutter for aluminum		Metrisches ISO-Regelgewinde ISO metric screw thread
		Aluminium Fräser geläppt Lapped end mill for aluminum		Metrisches ISO-Feingewinde ISO metric fine thread
		Typ N-Microwerkzeug Type N-Microtool		Whitworth Rohrgewinde Whitworth threads
		Typ N mit unterschiedlicher Spankammer Type N with different flutes		60° Flankenwinkel 60° thread angle
		Schruppfraßer Typ HR Roughing end mill Type HR		
Spiralwinkel Helix angle		30° Spiralwinkel 30° Helix angle		40° Spiralwinkel 40° Helix angle
		0° Spiralwinkel (gerade genutet) 0° Helix angle (straight fluted)		20° Spiralwinkel 20° Helix angle
		25° Spiralwinkel 25° Helix angle		45° Spiralwinkel 45° Helix angle
		Progressiver Spiralwinkel Progressive helix angle		50° Spiralwinkel 50° Helix angle
		15° Spiralwinkel 15° Helix angle		35° Spiralwinkel 35° Helix angle
		Pyramiden-Verzahnung Pyramid-toothed		Ungleiche Spirale Unequal helix
		30° Linksspirale – rechtsschneidend 30° Left spiral – right hand cutting		36° Spiralwinkel 36° Helix angle
		30° Spiralwinkel 30° Helix angle		15° Spiralwinkel 15° Helix angle
		35° Spiralwinkel 35° Helix angle		7° Linksspirale – rechtsschneidend 7° Left helix – right hand cutting
		40° Spiralwinkel 40° Helix angle		Gratfreies fräsen Burr-free milling
		0° Spiralwinkel, rechtsschneidend 0° Helix angle, right hand cutting		8° Linksspirale 8° Left helix
		Ziehender und schiebender Schnitt Drawing and pushing cut		Ungleich geteilt Unequal helix
		Gratfreies fräsen Burr-free milling		10° Spiralwinkel 10° Helix angle
		8° Rechtsspirale 8° Right helix		

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

Erläuterung der Karnasch Piktogramme und Grafiken Explanation of Karnasch pictograms and graphics

Werkzeuglänge Tool length		Extra kurz Extra short		Kurz Short
		Extra lang Extra long		Lang Long
		Extra kurze und kurze Ausführung Extra short and short version		Kurze und lange Ausführung Short and long version
		In zahlreichen Längen an Lager Numerous length available from our stock		Messerkopf in unterschiedlichen Durchmesser Cutter head in different diameter
Bearbeitungsrichtung Direction of machining	Mögliche Bearbeitungsrichtungen Possible machining directions 			Mögliche Fräzzustellungen bei Vielzahnfräsern mit Zentrumschnitt Possible milling directions for multi tooth end mills with a centre cut
		Zirkular fräsen Circular milling		Für Durchgangs- und Sackloch For through- and blind hole
Werkzeugverwendung Machining applications		Kopierfräser Copy milling		45° Entgraten 45° Deburring
		Abzeilen Machining in small steps		Nuten Grooving
		Umfangfräsen Side milling		Umfangfräsen und Nuten Side milling and grooving
		Abzeilen Machining in small steps		Kegelsenken Countersinking
		Fräser mit konischer Schneide End mill with conical cutting edge		Bohren und fräsen Drilling and milling
		Vorwärts- und Rückwärtsgraten (Viertelkreis) Forward- and backward deburring (quadrant)		Bohren mit Innenkühlung Drilling with interior cooling supply
		Vorwärts- und Rückwärtsgraten Forward- and backward deburring		Gewindebohrer Tapping
		30° Entgraten 30° Deburring		Gewindefräsen inkl. senken Thread milling incl. countersink
		Viertelkreis-Entgraten Corner rounding		Reiben ohne Innenkühlung Reaming without interior cooling supply
		Stufenbohrer Stepdrill		Fräser mit Bohrspitze Milling cutter with drill bit
		Bohren ohne Innenkühlung Drilling without interior cooling supply		Fräser in der Werkzeugmitte positionieren Adjust the end mill into the middle of the workpiece
		180° bohren mit Innenkühlung 180° drilling with interior cooling supply		Planfräsen Face milling
		PKD-Bohrer PCD-Drill		Stirnfräsen Face milling
		Gewindefräsen Thread milling		
Norm Shank		Entspricht DIN 6527 Equal to DIN 6527		Entspricht DIN 371 + 376 für Maschinengewindebohrer Equal to DIN 371 + 376 for machine taps
		Karnasch Werksnorm Karnasch company standard		Entspricht DIN 5156 Equal to DIN 5156
		Entspricht DIN 335 C für Kegelsenker Equal to DIN 335 C for countersinker		Für Gewinde nach DIN 13 For threads in accordance to DIN 13
		Entspricht DIN 338 für HSS-Bohrer Equal to DIN 338 for HSS jobber drills		
Schaftausführung Shank type		Entspricht DIN 6535 mit Innenkühlung, Form HAK Equal to DIN 6535 with interior cooling supply, Form HAK		Entspricht DIN 6535 ohne Innenkühlung, Form HE Equal to DIN 6535 without interior cooling supply, Form HE
		Entspricht DIN 6535 ohne Innenkühlung, Form HA Equal to DIN 6535 without interior cooling supply, Form HA		Entspricht DIN 6535 mit Innenkühlung, Form HEK Equal to DIN 6535 with interior cooling supply, Form HEK
		Entspricht DIN 6535 ohne Innenkühlung, Form HB Equal to DIN 6535 without interior cooling supply, Form HB		Ausführung für Messerkopfaufnahmen Design for face mill arbor
		Entspricht DIN 6535 ohne Innenkühlung, Form HA und HB Equal to DIN 6535 without interior cooling supply, Form HA and HB		

Erläuterung der Karnasch Piktogramme und Grafiken Explanation of Karnasch pictograms and graphics

Werkzeugausführung Tool design		Kugelfräser mit Innenkühlung Ball nose end mill with interior cooling supply		Kugelfräser Ball nose end mill
		Entgrater Deburrer		90° Schneidecke 90° cutting edge
		Fräser mit Eckenradius End mill with corner radius		90° Schneidecke 90° cutting edge
		45° Eckenfase 45° Corner chamfer		220° Kugelfräser 220° Ball nose end mill
		Kugelfräser ohne Halsfreischliff Ball nose end mill without neck lengths		Kugelfräser und Fräser mit Eckenfase Ball nose and corner chamfer end mills
		Eckenfase Corner chamfer		Kugelfräser mit langer Schneide Ball nose end mill with long cutting edge
		Fräser mit Eckenradius End mill with corner radius		Einzahn-Kugelfräser One-tooth ball nose end mill
		Fräser mit Eckenradius und konischer Schneide End mill with corner radius and conical cutting edge		170° Spitzenwinkel 170° Point angle
		Fräser mit Eckenradius und Eckenfase End mill with corner radius and corner chamfer		140° Spitzenwinkel 140° Point angle
		Kugelfräser mit zylindrischem und konischem Hals Ball nose end mill with cylindrical and conical neck		130° Spitzenwinkel 130° Point angle
		250° Kugelfräser 250° Ball nose end mill		142° Spitzenwinkel 142° Point angle
		Viertelkreis Vorwärts- und Rückwärtsentgrater Quadrant forward- and backward deburrer		137° Spitzenwinkel 137° Point angle
		Vorwärts- und Rückwärtsentgrater, 45° Forward- and backward deburrer, 45°		180° Spitzenwinkel 180° Point angle
		Viertelkreis - Profilfräser Corner rounding cutter		Gewindefräser Thread milling cutter
		Kegelsenker 90° Countersinker 90°		Bohrspitze für Aramidfasern Point angle for aramide fibres
		Anschnittform D nach DIN 2197 für Maschinen- gewindebohrer Chamfer form D according to DIN 2197 for machine taps		Anschnittform B nach DIN 2197 für Maschinen- gewindebohrer Chamfer form B according to DIN 2197 for machine taps
		90° Bohrspitze 90° Point angle		Kreuzverzahnter Fräser mit V-Spitze Cross cut end mill with V-Point
		Anschnitt VHM-Reibahle Cutting geometry		45° Eckenfräser mit einer Stärke von 0,1 mm 45° Corner chamfer with a size of 0,1 mm
		Anschnitt VHM-Reibahle Cutting geometry		Gratfreies fräsen Burrfree milling
		Anschnitt VHM-Reibahle Cutting geometry		Mit einem speziellen Radius-Anschliff With a special radius grinding
		Bohren und fräsen von Aramid Drilling and milling of aramide		
Zerspanungsverfahren Machining		Hochgeschwindigkeitszerspanung, Hartfräsen High Speed Cutting, High Hard Cutting		Hartfräsen, Hochgeschwindigkeitszerspanung, Hochleistungszerspannung High Hard Cutting, High Speed Cutting, High Performance Cutting
		Hochgeschwindigkeitszerspanung, Hochleistungs- zerspanung High Speed Cutting, High Performance Cutting		Hochgeschwindigkeitszerspanung, Alu-Ne Zerspanung High Speed Cutting, Alu-Non-ferrous Cutting
		Hochgeschwindigkeitszerspanung High Speed Cutting		Hochleistungszerspanung High Performance Cutting
		Hochleistungszerspanung High Performance Cutting		Zum schnellen Fräsen bei hohem Spanvolumen Extreme Rapid Cutting
		Multi Task Cutting		Für exotisches Material For exotic materials
		Hartfräsen High Hard Cutting		Ziehender und schiebender Schnitt Drawing and pushing cut

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Erläuterung der Karnasch Piktogramme und Grafiken Explanation of Karnasch pictograms and graphics

Kühlmittel Coolant		Zur Verwendung mit Innenkühlung To use with cooling liquid		Zur Verwendung mit MMKS To use with MQL
		Zur Verwendung mit Öl, Emulsion, Luft oder MMKS To use with oil, cutting emulsion, air or MQL		Zur Verwendung mit Öl oder Emulsion To use with oil or cutting emulsion
		Zur Verwendung mit Kühlflüssigkeit oder trocken To use with cooling liquid or dry		Zur Verwendung mit Luftkühlung To use with air cooling
		Zur Verwendung mit Öl, Emulsion, und MMKS To use with oil, cutting emulsion and MQL		Zur Verwendung mit Öl oder unserer Schneidpaste Art. 60 1150 To use with oil or our cutting-paste Art. 60 1150
		Zur Verwendung mit 50-80 bar Kühlmitteldruck To use with 50-80 bar coolant pressure		Zur Verwendung mit 10-20 bar Kühlmitteldruck To use with 10-20 bar coolant pressure
		Zur Verwendung mit Emulsion oder MMKS To use with cutting emulsion or MQL		
Beschichtungen/ Oberflächen Coatings/Surfaces	NE-Metalle, Kunststoffe Non-ferrous metal, Plastics			
	  			
	Stahl, Edelstähle, Gusseisen Steel, stainless steel, cast iron               			
	Graphit, Composites, Hartmetall Graphite, Composites, Cemented Carbide        			
	Titan, Titanlegierungen Titanium, Titanium alloy   			

Berechnung von Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl, Vorschubgeschwindigkeit und Vorschub pro Zahn Calculation of cutting speed, rpm, feed speed and feed per tooth

Zeitspanvolumen
Time-chip volume $Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot Vf}{1000}$ (cm³/min)

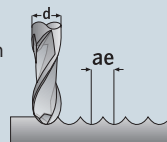
Schnittgeschwindigkeit u. Drehzahl – Kopierfräsen Cutting speed and rpm – Copying milling

$$V_c = \frac{n \cdot \pi \cdot a_e}{1000} \quad (\text{m/min})$$

$$n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot a_e} \quad (\text{rpm})$$

$$a_e = 2 \cdot \sqrt{a_p (d_1 - a_p)} \quad (\text{mm})$$

a_e = Zeilensprung/Pitch



a_p = Schnitttiefe/Depth



VHM-SCHAFTFRÄSER SOLID CARBIDE END MILLS 	VHM-GEWINDEWIRBLER GEWINDEFÄSER SOLID CARBIDE WHIRLING THREAD CUTTERS THREAD MILLS 	WERKZEUGE FÜR COMPOSITES CFK / GFK - TITAN - KUNSTSTOFF TOOLS FOR COMPOSITES CFRP / GFRP - TITANIUM - PLASTICS 	VHM-BOHRER SOLID CARBIDE TWIST DRILL 	1 
VHM-REIBAHLN SOLID CARBIDE REAMERS 	SPATEN-BOHRER SPADE DRILLS 	KERNBOHRER ANNULAR CUTTERS 	LOCHSÄGEN HOLE SAWS 	2 
STUFEN- UND BLECHSCHÄL- BOHRER STEP-DRILLS, TUBE AND SHEET DRILLS 	HSS SPIRAL- UND GEWINDEBOHRER HSS TWIST DRILLS · TAPS 	VOLLHARTMETALL GEWINDE- BOHRER-AUSBOHRER SOLID CARBIDE DRILLS TO REMOVE JAMMED TAPS 	KEGELSENKER, FLACHSENKER, STUFENBOHRER COUNTERSINK, COUNTERBORES, SUBLAND DRILLS 	3 
FRÄSSTIFTE BURS 	FRÄSSTIFTE · LOCHSÄGEN FÜR SCHLÜSSELDIENSTE BURS · HOLESAWS FOR LOCKSMITH 	SPEZIAL FRÄSSTIFTE ZUBEHÖR SPECIAL BURS · ACCESSORIES 	HM-BESTÜCKTE SÄGEN T.C.T CIRCULAR SAW BLADES 	4 
HSS-SÄGEN HSS-SAW BLADES 	DIN-VHM-SÄGEN DIN-SOLID CARBIDE- SAW BLADES 	DIN-HSS-SÄGEN DIN-HSS-SAW BLADES 	ORBITALE ROHRKREISSÄGEN ORBITAL PIPE CUTTING CIRCULAR SAW BLADES 	5 
AUFNAHMEHALTER FÜR KREISSÄGEBLÄTTER CIRCULAR SAW BLADE RETAINER 	MAGNET-KERNBOHR- MASCHINEN MAGNETIC HOLE CUTTING MACHINES 	DRUCKLUFT-GERADSCHLEIFER PNEUMATIC STRAIGHT GRINDER 	SCHMIERSTOFFE · SCHNEIDÖL LUBRICANTS · CUTTING OIL 	6 
				7 
				8 
				9 
				10 

EINSATZHINWEISE FÜR ALLE KERNSBOHRER HARTMETALL-BESTÜCKT, PULVERSTAHL, HSS-XE STAHL APPLICATION GUIDELINES FOR ALL ANNULAR CUTTER CARBIDE-TIPPED, POWDER STEEL, HSS-XE STEEL



1. Vorkörnen bei Kernbohrern

Bei Kernbohrer Durchmesser 12-15 mm ist es absolut notwendig einen starken Körnerpunkt zu setzen. Es ist darauf zu achten, dass die Spitze des Auswerferstiftes exakt mittig auf dem Körnerpunkt aufsitzt. Sehr empfehlenswert auch bei allen anderen Durchmessern. Das gleiche gilt für die Power-Max-Serie HM-Lochsägen bei Anwendung als Kernbohrer mit Auswerferstiften. Das Spindelspiel der Maschine muss einwandfrei sein für Kernbohrer/Lochsägen Durchmesser 12-15 mm.

2. Drehzahlen für Kernbohrer/Lochsägen

Bei HSS-Kernbohrer 12-15 mm muss eine Mindestdrehzahl von 450 U./min. eingehalten werden. Für HM-Kernbohrer wäre Minimum ca. 600 U./min. optimal. Ist dies nicht möglich muss mit halbem Vorschub gearbeitet werden (Vorschübe und Drehzahlen siehe Seite 1447-1449 / 1468).

3. Vorschub

Unbedingt vorsichtig und langsam 1 mm tief anbohren. Anschließend kann mit normalem Vorschub weitergearbeitet werden (Vorschübe siehe Seite 1449). Dieser Vorgang ist absolut notwendig bei Durchmessern 12-15 mm. Sehr empfehlenswert bei allen anderen Durchmessern. Beachten Sie bitte diesen Vorgang. Es erhöht die Standzeit des Bohrers wesentlich.

4. Bohren

Je nach Spanablauf ist der Bohrer öfters zu lüften. Dies gilt insbesondere bei Schnitttiefen ab ca. 25 mm. Spüren Sie z. B. einen größeren Widerstand oder Rattern bitte sofort wie folgt vorgehen:

- Im laufenden Zustand aus dem Bohrloch hinausfahren.
- Bohrer und Bohrloch von Spänen säubern (z. B. mit Karnasch Druckflasche Art. 20 1308/20 1327 auf Seite 536).
- Bohrloch mit Kühl- oder Schmieremulsion füllen (siehe Karnasch-Schneidöle ab Seite 1241).
- Wieder im laufenden Zustand langsam und vorsichtig in das bereits vorhandene Loch hineinfahren. Während diesem gesamten Vorgang darf der Standort der Maschine oder des Werkstückes nicht verändert werden. Also z. B. den Magnet der Kernbohrmaschine nicht ausschalten.
- Je nach Spanablauf und Bohrtiefe ist dieser Vorgang mehrmals zu wiederholen.

5. Kühlung

Verwenden Sie nur Hochleistungsschneidöle (Karnasch-Schneidöle siehe ab Seite 1241). Kontinuierliche Kühlung während des gesamten Bohrvorgangs ist empfehlenswert. Ab ca. 35 mm Durchmesser nur Morsekonusaufnahmen mit automatischer Innenkühlung verwenden (Morsekonusaufnahmen siehe Seite 529-531).

1. Center punch with annular cutters

For annular cutters with a diameter of 12-15 mm it is absolutely necessary to set a strong center mark. See that the tip of the ejector pin is set exactly in the middle of the center mark. This is recommended for all cutting diameters. The same applies for the Power Max carbide tipped hole saws when used with the ejector pins. The spindle tolerances of the machine must be in good condition for annular cutters / T.C.T. hole saws diameter 12-15 mm (do not use old, worn out machines for these diameter).

2. Speeds for annular cutters/hole saws

With HSS annular cutters 12-15 mm the minimum speed is 450 rev/min. For carbide annular cutters a minimum speed of 600 rev/min is optimal. In case this is not possible, it is recommended to work with half the feed (feeds and speeds see pages 1447-1449 / 1468).

3. Feed

Slowly and cautiously drill 1 mm deep. Then proceed with normal feed (feeds see page 1449). This procedure is necessary for diameters of 12-15 mm. This is recommended for all cutting diameters. It significantly extends the drill's durability.

4. Drilling

It may be necessary to ventilate the drill depending on the chip flow. This especially applies for cutting depths of approx. 25 mm. In case you feel a higher resistance or in case of clattering please immediately proceed as follows:

- Exit the borehole while drill is turning.
- Free drill and borehole from chips (e. g. with Karnasch pressure bottle art. 20 1308/20 1327 on page 536).
- Fill borehole with cooling and lubricating emulsion (see Karnasch cutting oils from page 1241).
- Insert the drill into the borehole while drill is turning. During the entire process, the position of the machine or the workpiece must not be changed. So do not switch off e.g. the magnet of the core drilling machine.
- This procedure has to be repeated according to the chip flow and drilling depth.

5. Cooling

Use only heavy-duty cutting oils (Karnasch cutting oils see from page 1241). We recommend continuous cooling during the entire drilling process. Use tool holders with internal cooling only for dia. 35 mm and more. (Tool holders see pages 529-531).

HARD-LINE



370-379
442-457
498-501

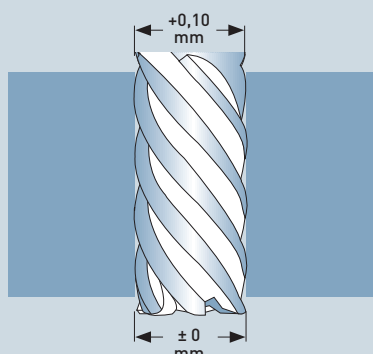
RAIL-LINE



514-517

Ø	mm Zoll / Inch	12-18 7/16"	19-25 3/4"	26-32 1 1/16"	33-39 1 5/16"	40-46 1 9/16"	47-53 1 7/8"	54-60 2 1/8"	61-70 2 13/32"	71-80 2 51/64"	81-90 3 3/16"	91-100 3 19/32"	101-112 3 31/32"	113-124 4 15/32"	125-136 4 15/16"	137-150 5 13/32"	151-160 5 15/16"	161-170 6 11/32"	171-180 6 47/64"	181-190 7 1/8"	191-200 7 33/64"
Stahl · Steel < 500 N		1475 885	838 637	612 498	483 408	398 346	338 300	295 265	261 227	224 199	197 177	175 159	158 142	141 128	127 117	116 106	105 100	99 95	93 88	88 84	83 80
Stahl · Steel < 750 N		1327 796	754 537	550 448	434 367	358 311	304 270	265 230	234 204	201 179	177 159	157 143	142 128	127 115	114 105	104 95	95 90	89 84	84 79	79 75	75 72
Stahl · Steel < 900 N		930 620	590 450	430 340	335 285	280 240	239 210	205 185	182 160	155 140	137 125	122 110	108 100	98 90	89 81	80 75	74 70	69 65	65 62	62 59	58 56
Stahl · Steel < 1200 N		795 530	500 380	370 300	290 245	240 265	200 180	175 160	155 135	135 120	117 105	104 95	94 85	84 77	76 70	69 63	63 60	59 56	56 53	53 50	50 48
Stahl · Steel < 1400 N		660 440	420 320	305 250	240 200	195 170	165 150	145 130	125 115	110 100	95 90	85 80	75 70	68 65	63 58	57 50	53 50	49 47	46 44	44 42	42 40
Edelstahl Stainless steel		530 350	340 250	245 200	195 165	160 140	135 120	115 105	103 90	87 78	77 70	68 63	62 56	55 51	56 46	45 42	42 40	40 37	37 35	35 33	33 32
Alu Aluminum		2390 1590	1510 1150	1100 895	870 735	715 625	610 540	530 480	470 410	405 360	355 320	315 285	283 255	253 230	229 210	209 190	190 179	178 168	167 159	158 151	150 143
Grauguss Grey cast iron		930 620	590 450	430 340	335 285	280 240	239 210	205 185	182 160	155 140	137 125	122 110	108 100	98 90	89 81	80 75	74 70	69 65	65 62	62 59	58 56
Bronze Brass		1325 885	840 635	615 500	490 410	400 345	340 300	295 265	260 230	225 200	195 175	174 160	157 145	140 130	127 117	116 105	105 100	99 95	93 88	88 84	83 80
Kupfer Copper		930 620	590 450	430 340	335 285	280 240	239 210	205 185	182 160	155 140	137 125	122 110	108 100	98 90	89 81	80 75	74 70	69 65	65 62	62 59	58 56
Schienen Railtracks		530 -	500 380	360 300	290 265	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

GENAUIGKEIT DER BOHRUNG (RICHTWERTE) · EINGANG + 0,10 mm / AUSGANG ± 0 mm
PRECISION OF THE BOREHOLE (STANDARD VALUES) · ENTRANCE SIDE + 0,10 mm / EXIT SIDE ± 0 mm



Verwenden Sie Schneidöle siehe ab Seite 1241
Use coolants see from page 1241



BLUE-DRILL LINE PRO

394-399

BLUE-DRILL LINE

400-409
458-473
502-504

GOLD-DRILL LINE

410-419
474-495
506-508

SILVER-DRILL LINE

426-431

SILVER-DRILL LINE RAIL

522-525

MINI-LINE

432-433

MINI-CUT

598-599

Ø mm Zoll / Inch	12-18 7/16" - 1.1/16"	19-25 3/4" - 1"	26-32 1.1/16" - 1.1/4"	33-39 1.5/16" - 1.9/16"	40-46 1.5/8" - 1.13/16"	47-53 1.7/8" - 2.1/16"	54-60 2.1/8" - 2.3/8"	61-70 2.13/32" - 2.3/4"	71-80 2.51/64" - 3.5/32"	81-90 3.3/16" - 3.9/16"	91-100 3.19/32" - 3.15/16"	101-112 3.31/32" - 4.13/32"	113-124 4.15/32" - 4.7/8"	125-136 4.15/16" - 5.11/32"	137-150 5.13/32" - 5.29/32"
Stahl · Steel < 500 N	660 440	420 320	305 250	240 200	195 170	165 150	145 130	125 115	110 100	95 90	85 80	75 70	68 65	63 58	57 50
Stahl · Steel < 750 N	530 350	340 250	245 200	195 165	160 140	135 120	115 105	163 90	87 78	77 70	68 63	62 56	55 51	50 46	45 42
Stahl · Steel < 900 N	340 265	250 190	185 150	145 125	120 105	100 90	88 80	78 68	67 59	58 53	52 48	47 42	41 39	38 35	34 31
Stahl · Steel < 1200 N	265 175	165 130	125 100	95 80	79 70	67 60	58 53	52 45	44 40	39 35	34 32	31 28	27 26	25 23	22 21
Stahl · Steel < 1400 N	185 125	117 90	85 70	67 57	55 48	47 42	41 37	36 31	30 27	26 24	23 22	21 19	18 17	16 -	16 14
Edelstahl Stainless steel	320 210	200 150	145 120	115 95	90 85	80 72	70 63	62 54	53 47	46 42	41 38	37 33	32 30	29 28	27 25
Alu Aluminum	980 655	620 470	455 370	360 305	295 255	250 225	220 195	193 170	165 150	145 130	129 117	116 105	104 95	94 86	85 78
Grauguss Grey cast iron	480 320	300 230	200 180	175 147	143 125	122 108	106 95	93 81	80 71	70 63	62 57	56 51	50 46	45 42	41 38
Bronze Brass	660 440	420 320	305 250	240 200	195 170	165 150	145 130	125 115	110 100	95 90	85 80	75 70	68 65	63 58	57 50
Kupfer Copper	1060 700	670 510	490 400	390 330	320 280	270 240	235 210	205 180	178 160	157 140	138 130	127 115	110 105	100 95	90 85
Schienen Railtracks	350 255	240 185	175 145	140 130	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Hardox 400, 450 Hardox 400, 450	239 159	151 115	110 90	87 72	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Kühlung beim Bearbeiten von Hardox siehe Seite 1338. Für die Bearbeitung von Hardox 500 siehe Art. 40 3045 Seite 701.

Achtung: Schnittdaten für Hardox nur anwendbar auf BLUE-DRILL LINE PRO, BLUE-DRILL LINE, GOLD-DRILL LINE.

Cooling advice while machining Hardox see page 1338. While machining Hardox 500 see Art. 40 3045 page 701.

Attention: Cutting data for Hardox only applicable to BLUE-DRILL LINE PRO, BLUE-DRILL LINE, GOLD-DRILL LINE.

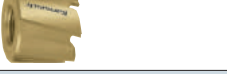
GENAUIGKEIT DER BOHRUNG / FERTIGUNGSTOLERANZEN DER KERNDREHNER PRECISION OF THE BOREHOLE / PRODUCTION TOLERANCES OF THE CORE DRILLS

Die Genauigkeit der Bohrung ist abhängig von den Toleranzen der Kernbohrer und der Präzision der Maschine (Spindel). Kernbohrer werden hauptsächlich auf Magnet-Kernbohrmaschinen eingesetzt welche größtenteils hohe Spindel-Toleranzen aufweisen. In der Regel werden daher dort die Bohrungen etwas größer als der Durchmesser des Kernbohrers. Aus diesem Grunde werden die Kernbohrer in Minus-Toleranzen gefertigt (siehe Tabelle). Sollten Kernbohrer auf hochpräzisen Spindeln eingesetzt werden, ist ein Untermaß möglich.

The accuracy of the hole depends on the tolerances of the annular cutters and the precision of the machine (spindle). Core drills are mainly used on magnetic hole cutting machines which mostly have high spindle tolerances. Therefore, the holes are usually slightly larger than the diameter of the core drill. For this reason, the core drills are manufactured in minus tolerances (see table). If holes are made with an annular cutter on high-precision spindle machines, an undersize is therefore possible.

Durchmessertoleranz · Tolerance of outer diameter

Durchmesser · Diameter	Toleranz · Tolerance
10-18	+0 -0,070
19-30	+0 -0,084
31-50	+0 -0,100
51-80	+0 -0,120
81-120	+0 -0,140
121-180	+0 -0,160
181-250	+0 -0,185

Vorschübe für alle Pulverstahl + HSS-XE Kernbohrer Feed for all powder steel + HSS-XE annular cutters		
TYPE	MODEL	
BLUE-DRILL LINE PRO		394-399
BLUE-DRILL LINE		400-409 458-473 502-504
GOLD-DRILL LINE		410-419 474-495 506-508
SILVER-DRILL LINE		426-431
MINI-LINE		432-433
MINI-CUT		598-599
RAIL-LINE		522-525

Vorschübe für alle Hartmetall-bestückte Kernbohrer Feed for all carbide-tipped annular cutters		
TYPE	MODEL	
HARD-LINE		370-379 442-457 498-501
HARD-LINE RAIL		514-517

Verwenden Sie Schneidöle siehe ab Seite 1241

Use coolants see from page 1241

	Stahl · Steel < 500 N	0,15
	Stahl · Steel < 750 N	0,18
	Stahl · Steel < 900 N	0,16
	Stahl · Steel < 1200 N	0,16
	Stahl · Steel < 1400 N	0,17
	Edelstahl Stainless steel	0,10
	Alu Aluminum	0,25
	Grauguss Grey cast iron	0,16
	Bronze Brass	0,18
	Kupfer Copper	0,21
	Schienen Railtracks	0,1-0,14
	Hardox 400, 450 Hardox 400, 450	0,12

	Stahl · Steel < 500 N	0,10
	Stahl · Steel < 750 N	0,10
	Stahl · Steel < 900 N	0,10-0,12
	Stahl · Steel < 1200 N	0,10-0,15
	Stahl · Steel < 1400 N	0,16
	Edelstahl Stainless steel	0,13
	Alu Aluminum	0,24
	Grauguss Grey cast iron	0,08-0,13
	Bronze Brass	0,12
	Kupfer Copper	0,12
	Schienen Railtracks	0,08-0,1

1

2

3

4

5

6

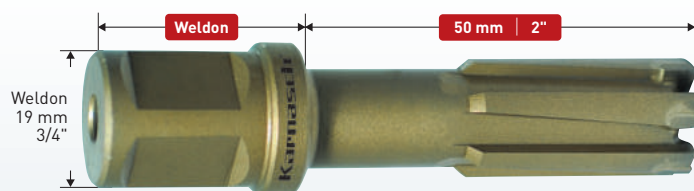
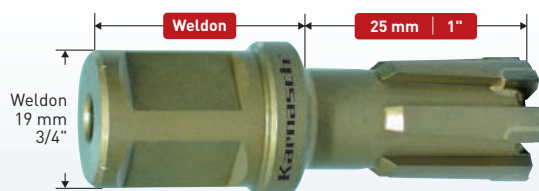
7

8

9

10

Index



1. Korrekte Schnittgeschwindigkeit

Die beste Schnittgeschwindigkeit zum Bohren von Hardox liegt V_c zwischen 30 bis 35 m/min

Erklärung:

Falsche Schnittgeschwindigkeit ist der häufigste Fehler beim Bohren von HARDOX. Die Härte von HARDOX 400-500 ist sehr hoch. Oftmals reduziert daher der Anwender die Drehzahl, was leider falsch ist. Bei Schnittgeschwindigkeiten um V_c 10 m/min kann z.B. keine Bohrung realisiert werden.

2. Empfehlung Vorschub

Durchmesser V_f	(mm/min)	f_z (mm/r)
Ø 14~18	21~27	0,03~0,06
Ø 19~25	24~30	0,04~0,07
Ø 26~30	21~27	0,05~0,07
Ø 31~36	18~24	0,05~0,08

Anwendungsbeispiel:

HARDOX Kernbohrer Durchmesser 18 mm in HARDOX-Platte Stärke 12 mm mit $V_f = 24$ mm/min.

Der Anwender muss in ca. 30 Sekunden die Bohrung getätigt haben.

Erklärung:

Am wichtigsten ist der Vorschub wegen der Härte / Zähigkeit und des hohen Mangananteils von HARDOX.

Ist der Vorschub zu gering gewählt schleifen/kratzen die Zähne des Bohrers an dem Material und verschleifen extrem schnell.

3. Kühlung

3.1. Bohren von HARDOX bis 12 mm: Bohrung ohne Kühlung möglich. Mit Kühlung erhöht die Standzeit. Verwenden Sie zur Kühlung nur ölhaltige Kühlmittel ohne Wasseranteile wie zum Beispiel: Karnasch Mecutoil 100 pur ohne Wasser oder pflanzliche Öle.

3.2. Bohren von HARDOX über 12 mm: Hier muss gekühlt werden. Verwenden Sie zur Kühlung nur ölhaltige Kühlmittel ohne Wasseranteile wie zum Beispiel: Karnasch Mecutoil 100 pur ohne Wasser oder pflanzliche Öle.

3.3. Die Zähne des Kernbohrers werden extrem heiß während des Bohrvorgangs in HARDOX (Späne leuchten rot-sichtbar im dunklen). Kühlmittel mit Wasseranteile erzeugen Risse an den Zähnen des Bohrers. Die Standzeit wird dabei erheblich reduziert.

1. Requirement of speed

The best line speed for HARDOX annular cutters is V_c between 30 up to 35 m/min

Explanation:

Wrong speed is the most common mistake operators make especially in combination with HARDOX steel. HARDOX steel 400-500 is very hard. Most operator thinks the harder the steel the lower the speed should be. This is particularly wrong with HARDOX steel. When using too low speed such as V_c 10 m/min cutting holes is almost not possible.

2. Recommended feed

Diameter V_f	(mm/min)	f_z (mm/r)
Ø 14~18	21~27	0.03~0.06
Ø 19~25	24~30	0.04~0.07
Ø 26~30	21~27	0.05~0.07
Ø 31~36	18~24	0.05~0.08

Application example:

HARDOX annular cutter diameter 18 mm cutting in HARDOX plate 12 mm with $V_f = 24$ mm/min.

Hole has to be done in approx. 30 seconds.

Explanation:

Feed is the key point, because hardness of HARDOX steel is tough and also with high manganese content. If cutting with low feed, the cutting edges will slip in place and will wear out quickly.

3. Requirement of cooling

3.1. When cutting Hardox steel plate ≤12 mm thickness, operator can choose dry cutting. Using oily coolant (vegetable oil) for cooling will have better effect.

3.2. When cutting Hardox steel plate >12mm thickness, operator must choose oily coolant (vegetable oil) for cooling.

3.3. Aqueous coolant is not recommended because the temperature of the Hardox cutter is very high during cutting. The removed chips are red (visible at night). Using aqueous coolant may cause cracked teeth and shorten the tool life of the cutter.

4. Empfohlene Schnittwerte, sowie Empfehlung entfernen der Späne für HARDOX-LINE Kernbohrer Art. 20 1680 / 20 1690
Recommended cutting parameter table and chip removal for HARDOX-LINE annular cutter Art. 20 1680 / 20 1690

Ø mm	Ø Zoll / Inch	Material / Material to be cut		Vorschub / Feed		Kühlung Cooling	Späne entfernen bei HARDOX / Harte Stähle / Chips removal for HARDOX / hard steel								
				HARDOX 500/400 Harte Stähle / Hard steel 30-50 HRC			Dicke von HARDOX / Harte Stähle Thickness of HARDOX / hard steel ≤12 mm		Dicke von HARDOX / Harte Stähle Thickness of HARDOX / hard steel ≤20 mm		Dicke von HARDOX / Harte Stähle Thickness of HARDOX / hard steel ≤35 mm				
		HARDOX 500, Harte Stähle max. 50 HRC (U/min) / Hard steel max. 50 HRC (rpm)	HARDOX 400, Harte Stähle max. 40 HRC (U/min) / Hard steel max. 40 HRC (rpm)	Manueller Vorschub (mm/s) Manual feed (mm/s)	Manueller Vorschub (mm/U) Manual feed (mm/r)		Schnitttiefe Bohrer 25 mm / cutting depth cutter 25 mm	Schnitttiefe Bohrer 50 mm / cutting depth cutter 50 mm	Schnitttiefe Bohrer 25 mm / cutting depth cutter 25 mm	Schnitttiefe Bohrer 50 mm / cutting depth cutter 50 mm	Schnitttiefe Bohrer 50 mm / cutting depth cutter 50 mm				
14	35/64"	751	796	0.35~0.45	0.03~0.06	Nur ölhaltige Kühlmittel verwenden, wie z.B. Karnasch Mecutoil 100 pur oder rein Pflanzliche Öle » 60 ml/min (keine Öl-Wasser Gemische) Use only coolant such as Karnasch Mecutoil 100 pure or vegetable oil » 60 ml/min. No oil-water mixtures	Entfernen der Späne nicht notwendig	Entfernen der Späne nicht notwendig	Entfernen der Späne nicht notwendig	Nach 13 mm Bohrtiefe, stoppen und Späne entfernen	Nach 25 mm Bohr- tiefe, stoppen und Späne entfernen Stop to remove chips when reaching 25 mm deep				
15	19/32"	701	743												
16	5/8"	657	697												
17	43/64"	618	656												
18	45/64"	584	619												
19	3/4"	553	587	0.40~0.50	0.04~0.07										
20	25/32"	525	557												
21	53/64"	500	531												
22	55/64"	478	507												
23	29/32"	457	485												
24	15/16"	438	464	0.35~0.45	0.05~0.07										
25	63/64"	420	446												
26	1.1/32"	404	429												
27	1.1/16"	389	413												
28	1.7/64"	375	398												
29	1.9/64"	362	384	0.30~0.40	0.05~0.08										
30	1.3/16"	350	372												
31	1.7/32"	339	360												
32	1.17/64"	328	348												
33	1.19/64"	318	338												
34	1.11/32"	309	328	0.25~0.35	0.05~0.08										
35	1.3/8"	300	318												
36	1.27/64"	292	310												
37	1.29/64"	284	301												
38	1.1/2"	277	293												
39	1.17/32"	269	286	0.20~0.35	0.05~0.08										
40	1.37/64"	263	279												
41	1.39/64"	256	272												
42	1.21/32"	250	265												
43	1.11/16"	244	259												
44	1.47/64"	239	253	0.18~0.3	0.05~0.08										
45	1.49/64"	234	248												
46	1.13/16"	228	242												
47	1.27/32"	224	237												
48	1.57/64"	219	232												
49	1.59/64"	214	227	0.16~0.3	0.05~0.09										
50	1.31/32"	210	223												
51	2.1/64"	206	219												
52	2.3/64"	202	214												
53	2.3/32"	198	210												
54	2.1/8"	195	206	0.15~0.28	0.05~0.09										
55	2.11/64"	191	203												
56	2.13/64"	188	199												
57	2.1/4"	184	196												
58	2.9/32"	181	192												
59	2.21/64"	178	189												
60	2.23/64"	175	186												

Erklärung:

Die Späne windet sich um den Kernbohrer. Der Anwender folgt obige Empfehlung „Entfernen der Späne“. Die Magnet-Kernbohrmaschine ist hierfür auszuschalten. Die Späne um den Kernbohrer sind zu entfernen. Danach die Kernbohrmaschine wieder einschalten und weiterbohren. Wird dies nicht beachtet blockieren die Späne den Spanfluss. Die Zähne bekommen Risse und verschleißen. Der Bohrer hat somit keine Standzeit.

Explanation:

The removed chips wind around the annular cutter. The operator must follow the above recommended parameter regarding chip removal. Operator should shut down the magnetic drilling machines and remove the chips around the annular cutter, then re-start. Failure to remove chips may result in a blockage or cracked teeth.

1



2



3



4



5



6



7



8

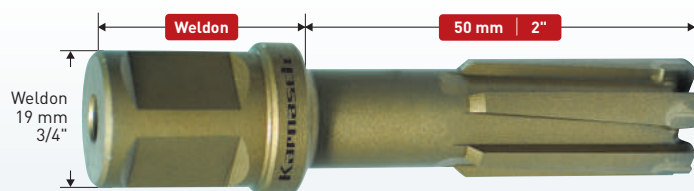
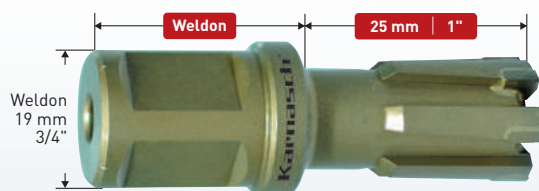


9



10





Ø mm	Ø Zoll / Inch	Material / Material to be cut	Vorschub / Feed		Kühlung Cooling
			Schienen / Rail		
		Schienen (U/min) / Rail (rpm)	Manueller Vorschub (mm/s) Manual feed (mm/s)	Manueller Vorschub (mm/U) Manual feed (mm/r)	
14	35/64"	864	0.6~1	0.06~0,08	Nur ölhaltige Kühlmittel verwenden, wie z.B. Karnasch Mecutoil 100 pur oder rein Pflanzliche Öle ≥ 60 ml/min (keine Öl-Wasser Gemische) Use only coolant such as Karnasch Mecutoil 100 pure or vegetable oil ≥ 60 ml/min. No oil-water mixtures
15	19/32"	807			
16	5/8"	756			
17	43/64"	712			
18	45/64"	672			
19	3/4"	637			
20	25/32"	605	0.5~0.95	0.08~0.1	
21	53/64"	576			
22	55/64"	550			
23	29/32"	526			
24	15/16"	504			
25	63/64"	484			
26	1.1/32"	465			
27	1.1/16"	448			
28	1.7/64"	432			
29	1.9/64"	417			
30	1.3/16"	403	0.4~0.65	0.08~0.1	
31	1.7/32"	390			
32	1.17/64"	378			
33	1.19/64"	367			
34	1.11/32"	356			
35	1.3/8"	346			
36	1.27/64"	336			
37	1.29/64"	327			
38	1.1/2"	318			
39	1.17/32"	310			
40	1.37/64"	303	0.3~0.6	0.08~0.12	
41	1.39/64"	295			
42	1.21/32"	288			
43	1.11/16"	281			
44	1.47/64"	275			
45	1.49/64"	269			
46	1.13/16"	263			
47	1.27/32"	257			
48	1.57/64"	252			
49	1.59/64"	247			
50	1.31/32"	242	0.25~0.5	0.08~0.12	
51	2.1/64"	237			
52	2.3/64"	233			
53	2.3/32"	228			
54	2.1/8"	224			
55	2.11/64"	220			
56	2.13/64"	216			
57	2.1/4"	212			
58	2.9/32"	209			
59	2.21/64"	205			
60	2.23/64"	202			



634

Schnittwerte für 20 1840
Cutting parameter for 20 1840

Werkstoff Material	mm														
	2,5	3,4	4	4,3	5	6	6,8	7	8	8,5	9	10	10,3	11	12
Stahl<500N Steel<500N	3567	2623	2229	2074	1783	1486	1311	1274	1115	1049	991	892	866	811	743
Stahl<750N Steel<750N	2930	2154	1831	1703	1465	1221	1077	1046	916	862	814	732	711	666	610
Stahl<900N Steel<900N	1911	1405	1194	1111	955	796	703	682	597	562	531	478	464	434	398
Stahl<1200N Steel<1200N	1656	1218	1035	963	828	690	609	591	518	487	460	414	402	376	345
Stahl<1400N Steel<1400N	1274	937	796	741	637	531	468	455	398	375	354	318	309	290	265
Edelstahl Stainless steel	1911	1405	1194	1111	955	796	703	682	597	562	531	478	464	434	398
Aluminium Aluminum	5732	4215	3583	3333	2866	2389	2108	2047	1791	1686	1592	1433	1391	1303	1194
Gusseisen Cast iron	2930	2154	1831	1703	1465	1221	1077	1046	916	862	814	732	711	666	610
Messing Brass	3185	2342	1990	1852	1592	1327	1171	1137	995	937	885	796	773	724	663
Kupfer Copper	5096	3747	3185	2963	2548	2123	1873	1820	1592	1499	1415	1274	1237	1158	1062
Schienenstahl Railtracks	1656	1218	1035	963	828	690	609	591	518	487	460	414	402	376	345



DRILL-LINE

346, 434-437

Schnittwerte für 20 1430 / 20 1465
Cutting parameter for 20 1430 / 20 1465

Material			Schnittgeschwindigkeit Cutting speed V _c m/min	Vorschub / fz Feed / fz mm/u mm/rev
Stahl	Steel	500 N	20-27	0,1-0,15
Stahl	Steel	750 N	17-24	0,1-0,15
Stahl	Steel	900 N	15-22	0,09-0,15
Stahl	Steel	1200 N	13-20	0,09-0,15
Stahl	Steel	1400 N	13-20	0,09-0,15
Edelstahl	Stainless steel		11-15	0,1-0,15
Alu	Alu		42-62	0,15-0,25
Grauguss, Guss	Grey and cast iron		22-42	0,15-0,25
Kupfer	Copper		32-52	0,15-0,2
Messing	Brass		32-52	0,15-0,2
Schienenstahl	Rail tracks		13-17	0,09-0,12
Hardox 400	Hardox 400		6	0,12

Werkstoff Material	mm																										
	6	8	9,8	10,8	11	12	13	13,5	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	27,5	28	30	32	33
Stahl<500N Steel<500N	1327	995	812	737	724	663	612	590	569	531	498	468	442	419	398	379	362	346	332	318	306	295	290	284	265	249	241
Stahl<750N Steel<750N	1062	796	650	590	579	531	490	472	455	425	398	375	354	335	318	303	290	277	265	255	245	236	232	227	212	199	193
Stahl<900N Steel<900N	690	518	422	383	376	345	318	307	296	276	259	244	230	218	207	197	188	180	173	166	159	153	151	148	138	129	125
Stahl<1200N Steel<1200N	531	398	325	295	290	265	245	236	227	212	199	187	177	168	159	152	145	138	133	127	122	118	116	114	106	100	97
Stahl<1400N Steel<1400N	425	318	260	236	232	212	196	189	182	170	159	150	142	134	127	121	116	111	106	102	98	94	93	91	85	80	77
Edelstahl Stainless steel	637	478	390	354	347	318	294	283	273	255	239	225	212	201	191	182	174	166	159	153	147	142	139	136	127	119	116
Aluminium Aluminum	2389	1791	1462	1327	1303	1194	1102	1062	1024	955	896	843	796	754	717	682	651	623	597	573	551	531	521	512	478	448	434
Gusseisen Cast iron	955	717	585	531	521	478	441	425	409	382	358	337	318	302	287	273	261	249	239	229	220	212	208	205	191	179	174
Messing Brass	1327	995	812	737	724	663	612	590	569	531	498	468	442	419	398	379	362	346	332	318	306	295	290	284	265	249	241
Kupfer Copper	2123	1592	1300	1180	1158	1062	980	944	910	849	796	749	708	670	637	607	579	554	531	510	490	472	463	455	425	398	386
Schienenstahl Railtracks	690	518	422	383	376	345	318	307	296	276	259	244	230	218	207	197	188	180	173	166	159	153	151	148	138	129	125
Hardox 400 Hardox 400	318	239	195	177	174	159	147	141	136	127	119	112	106	101	95	91	87	83	80	76	73	71	69	68	64	60	-

Kühlung beim Bearbeiten von Hardox siehe Seite 1338 / Cooling advice while machining Hardox see page 1338

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

ANWENDUNGSRICHTLINIEN

- Wählen Sie immer den möglichst kürzesten Halter.
- Beachten Sie, dass der Halter sicher gespannt ist und der Rundlauffehler 0,02 bis 0,07 mm nicht übersteigt.
- Der Außendurchmesser des Einsatzes muss mindestens 0,3 mm größer sein als der Halterdurchmesser.
- Empfohlenes Grundmaterial für Einsätze: Siehe Seite 1456
- Empfohlene Schnittgeschwindigkeit / Vorschub: Siehe Seite 1457
- Minimaler Kühlmittelbedarf: Siehe Seite 1459
- Benötigte Antriebsleistung, Vorschubkraft: Bitte fragen Sie uns bei Bedarf an.
- Die Fertigungstoleranz unserer Spatenbohrer-Einsätze ist $-h8/+0,01$ mm.
Beispiel: Bei einem Einsatz mit Durchmesser 29 mm beträgt die Fertigungstoleranz 29 mm $-0,033/+0,01$ mm.
- Das Bohrloch hat unter optimalen Bedingungen eine H10 Toleranz.
Beispiel: Bei einem Einsatz mit Durchmesser 29 mm hat das Bohrloch eine Toleranz 29H10 (29 mm $0/+0,084$).

Die angegebenen Schnittwerte gelten als **Richtwerte** für den allgemeinen Anwendungsfall. Maschinen- und Werkstückstabilität werden nicht berücksichtigt.

Die besten Ergebnisse erzielen Sie unter folgenden Voraussetzungen:

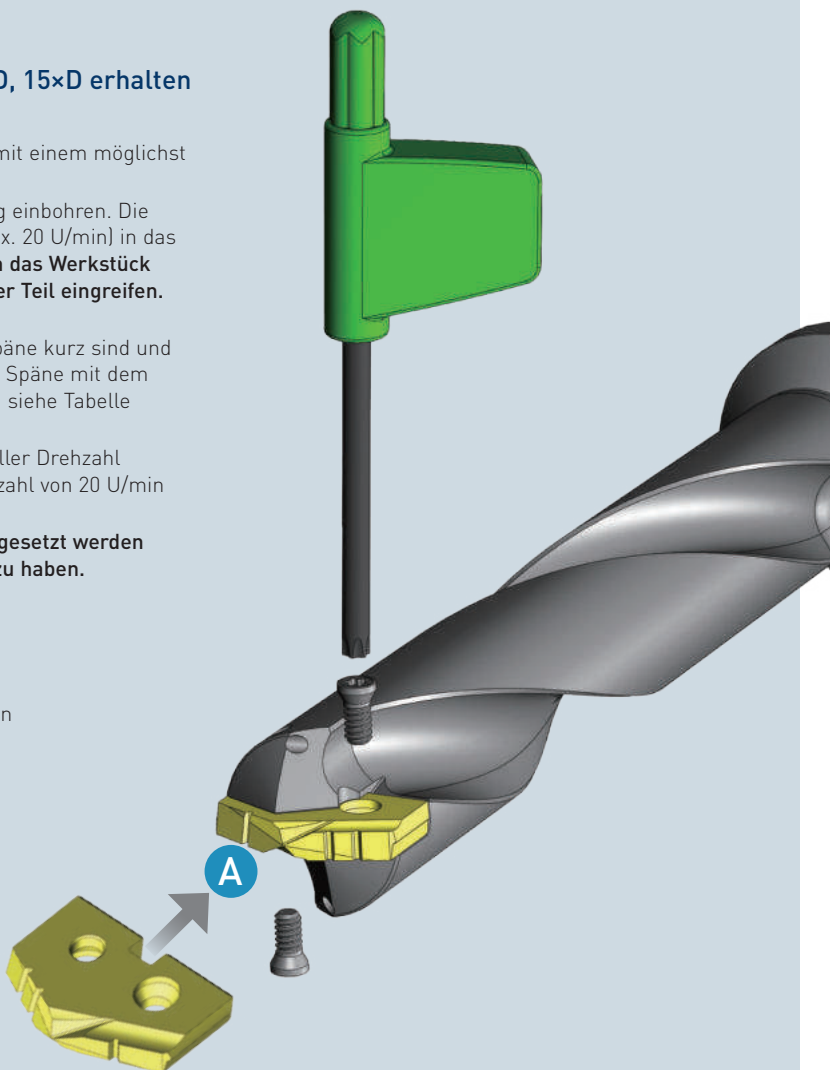
- Zuerst eine Pilotbohrung 1× Durchmesser tief bohren
- Späne sollten kurz und keine Verfärbungen aufweisen – keinesfalls strohfarben oder blau (falls doch siehe Tabelle „Problemlöser“ Seite 1460-1461)
- Bohrung messen. Falls Bohrungstoleranz in Ordnung kann weitergebohrt werden. Falls nicht siehe Tabelle „Problemlöser“ Seite 1460-1461
- Der Bohrungsprozess sollte ruhig und ohne Spänestau sein. Falls es zum Spänestau kommt den Bohrprozess anhalten und Tabelle „Problemlöser“ Seite 1460-1461 beachten.

Die besten Ergebnisse bei extrem langen Haltern 12×D, 15×D erhalten Sie unter folgenden Voraussetzungen:

- Zuerst eine Pilotbohrung mit dem benötigten Durchmesser, aber mit einem möglichst kurzen Halter mit Bohrtiefe 2-3× Durchmesser fertigen.
- Mit den extrem langen Haltern 12×D oder 15×D in die Pilotbohrung einbohren. Die Spindel soll entweder still stehen oder mit niedriger Drehzahl (max. 20 U/min) in das vorhandene Bohrloch eintauchen. **Niemals hochtourig drehend an das Werkstück ansetzen oder fortfahren ohne das Sie völlig in den Werkstoff oder Teil eingreifen. Es besteht Bruch- und Verletzungsgefahr.**
- Schnittdaten gemäß Tabellen erhöhen. Kontrollieren Sie, ob die Späne kurz sind und keine Verfärbungen aufweisen. Zu beachten ist weiterhin, dass die Späne mit dem Kühlmittel entlang der Bohrung abgeführt werden. Bei Problemen siehe Tabelle „Problemlöser“ Seite 1460-1461
- Am Ende des Bohrzyklus den Halter aus der Bohrung nicht mit voller Drehzahl ausfahren, sondern im Stillstand oder mit maximaler Spindeldrehzahl von 20 U/min hinausfahren.
- **Hartmetall-Einsätze sollten auf Haltern 12×D und 15×D nicht eingesetzt werden ohne vorher Karnasch über die Einsatzbedingungen konsultiert zu haben.**

Einsätze auf Halter montieren

- Die Einsätze haben eine Positionierungs-Nut (A). Die Halter haben dafür einen vorgesehenen Positionierungs-Stift. Beides bündig zusammenstecken und mit den mitgelieferten TORX Schrauben festziehen. Werte für das Drehmoment der Schrauben siehe Seite 301
- Bei Bedarf kann auf die TORX Schrauben eine Korrosionsschutzpaste aufgetragen werden z.B. NEVER SEEZ
- Der Plattensitz soll sauber, frei von Späne und ohne Beschädigung sein.



GUIDELINE FOR USE

- Take the shortest holder possible for the application.
- Be sure that the holder is held securely and is within 0,02 up to 0,07 mm of centerline.
- Ensure that the insert outer diameter is a minimum 0,3 mm larger than the holder body diameter.
- Recommended base material of inserts: see page 1456
- Recommended cutting speed and feed: see page 1457
- Minimum coolant requirements: see page 1459
- Machine power / thrust requirements: please ask us if required.
- The manufacturing tolerance of our spade drill inserts is $-h8/+0,01$ mm.
E.g.: For an insert with diameter 29 mm, means the tolerance of the insert is 29 mm $-0,033/+0,01$ mm.
- The hole tolerance under optimal conditions is H10.
E.g.: For an insert with diameter 29 mm, means the tolerance of the hole is 29H10 (29 mm $0/+0,084$).

The mentioned cutting parameters are only **guidelines** and make no allowance for machine or component rigidity.

Follow below drilling process for best results:

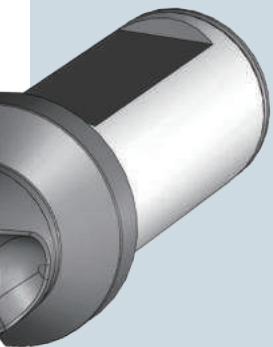
- Drill a short hole 1×diameter deep initially.
- The chips should be short in length, self colored, not bright or blue. (If not self colored see table "PROBLEM SOLVER" page 1462-1463)
- Measure the hole produced. If the hole is within the desired tolerance go on with the drilling process. If not see table "PROBLEM SOLVER" page 1462-1463
- Take care that the drilling process is quiet and smooth with no chip packing. If chip packing happens stop drilling process and see table "PROBLEM SOLVER" page 1462-1463

Follow below drilling process if using extended length holder 12×D, 15×D for best results:

- Drill a pilot hole using the same diameter drill insert in a **short** holder to a depth of 2-3 times the diameter deep.
- Enter the pilot hole with the 12×D or 15×D holder without spindle speed at all or at low rpm (10-20). **Never start or continue rotating of a 12×D, 15×D holder without proper engagement within a workpiece or fixture. Disregarding could result in tool failure and/or body injury.**
- Increase speed and feed to recommended data in table. The chips should be short in length, self colored, not bright or blue. Furthermore take care that chips are being evacuated by coolant throughout the length of the hole. If problems occur please see table "PROBLEM SOLVER" page 1462-1463 or contact Karnasch.
- At the end of the drilling cycle do not remove the holder from the hole whilst at full rpm. Stop the spindle or reduce to low rpm. (10-20)
- **Carbide inserts should not be used in 12×D, 15×D holders without previous advice from Karnasch.**

Insert-installation on holders

- The insert should be installed in the slot of the holder. The insert has a location groove (A) which fits perfectly into the location-pin of the holder and is fixed with an included TORX screw.
- Use only the provided TORX Screws which should be tightened to the values listed on page 301
- When required place corrosion protection paste onto the TORX Screws for example NEVER SEEZ
- The holder slot should be clean and free from dirt or debris.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10





Material	Härte / Hardness			fz Vorschub mm pro Umdrehung / fz feed mm per revolution						
	BHN	KG	Nmm²	Ø 9,5-13,00	Ø 13,5-17,50	Ø 18,0-24,0	Ø 25,0-35,0	Ø 35,5-48	Ø 48,5-65,0	Ø 66,0-114
Automatenstähle / Free machining steel 1118, 1215, 12L14 etc.	100-150	38-50	370-500	0,15	0,21	0,28	0,35	0,43	0,49	0,60
	150-200	50-70	500-700	0,15	0,21	0,28	0,35	0,43	0,49	0,60
	200-250	70-88	700-870	0,13	0,21	0,28	0,35	0,43	0,49	0,60
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt / Low carbon steel 1010, 1020, 1025, 1522, 1144, etc.	85-125	30-46	300-450	0,13	0,20	0,26	0,32	0,41	0,49	0,59
	125-175	46-62	450-600	0,13	0,20	0,26	0,32	0,41	0,49	0,59
	175-225	62-77	600-775	0,11	0,17	0,21	0,31	0,39	0,45	0,52
	225-275	77-96	775-940	0,11	0,17	0,21	0,31	0,39	0,45	0,52
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt / Medium carbon steel 1030, 1040, 1050, 1527, 1140, 1151 etc.	125-175	46-62	450-600	0,13	0,20	0,26	0,32	0,41	0,49	0,59
	175-225	62-77	600-775	0,11	0,17	0,21	0,31	0,39	0,45	0,52
	225-275	77-96	775-940	0,11	0,17	0,21	0,31	0,39	0,45	0,52
	275-325	96-111	940-1090	0,09	0,15	0,20	0,26	0,35	0,41	0,48
Legierte Stähle / Alloy steel 4140, 5140, 8640, etc.	125-175	46-62	450-600	0,13	0,17	0,21	0,31	0,37	0,41	0,48
	175-225	62-77	600-775	0,11	0,17	0,21	0,31	0,37	0,41	0,48
	225-275	77-96	775-940	0,11	0,15	0,21	0,31	0,37	0,41	0,48
	275-325	96-111	940-1090	0,09	0,13	0,20	0,26	0,32	0,37	0,43
	325-375	111-129	1090-1265	0,07	0,13	0,20	0,26	0,32	0,37	0,43
Hochfeste Stähle / High strength alloy 4340, 4330V, 300M etc.	225-300	77-104	600-1020	0,11	0,15	0,20	0,21	0,31	0,37	0,43
	300-350	104-121	1020-1180	0,09	0,15	0,20	0,21	0,31	0,37	0,43
	350-400	121-139	1180-1365	0,07	0,13	0,17	0,20	0,26	0,32	0,39
Baustähle / Structural steel A36, A285, A516, etc.	100-150	38-50	370-500	0,13	0,21	0,26	0,31	0,39	0,45	0,56
	150-250	50-88	500-850	0,11	0,20	0,21	0,26	0,35	0,41	0,52
	250-350	88-121	850-1180	0,09	0,17	0,20	0,21	0,31	0,37	0,43
Werkzeugstähle / Tool steel H-13, H-21, A-4, O-2, S-3, etc.	150-200	50-70	500-700	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,37
	200-250	70-88	700-870	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,37
Wärmefeste Legierungen / High temp. alloy Hastelloy B, Inconel 600, etc.	140-220	49-77	480-755	0,07	0,15	0,17	0,21	0,26	0,32	-
	223-310	77-101	755-990	0,07	0,13	0,15	0,17	0,21	0,26	-
Titanlegierungen / Titanium alloy	140-220	49-77	480-755	0,07	0,15	0,17	0,21	0,26	0,32	-
	220-310	77-101	755-990	0,07	0,13	0,15	0,17	0,21	0,26	-
Flugzeuglegierungen / Aerospace alloy	185-275	65-96	640-940	0,13	0,17	0,20	0,21	0,31	0,35	0,43
	275-350	96-121	940-1180	0,11	0,15	0,17	0,17	0,26	0,31	0,39
Martensitstahl / Edelstahl 1.4016 (400er Serie 416, 420 etc.)	185-275	65-96	640-940	0,13	0,17	0,20	0,21	0,31	0,35	0,43
Stainless steel 400 series 416, 420, etc.	275-350	96-121	940-1180	0,11	0,15	0,17	0,17	0,26	0,31	0,39
Austenitstahl / Edelstahl 1.4301 (300er Serie 304, 316 etc.)	135-185	49-65	480-640	0,07	0,15	0,17	0,21	0,31	0,35	0,43
Stainless steel 300 series 304, 316, etc.	185-275	65-96	640-940	0,07	0,13	0,15	0,17	0,26	0,31	0,39
Super Duplex Edelstahl / Super duplex stainless steel	135-185	49-65	480-640	0,07	0,15	0,17	0,21	0,31	0,35	0,43
	185-275	65-96	640-940	0,07	0,13	0,15	0,17	0,26	0,31	0,39
Hardox / Wear plate Hardox, AR400, T-1, etc.	400	139	1365	0,07	0,13	0,17	0,20	0,24	0,28	0,32
	500	160	1600	0,04	0,09	0,12	0,14	0,17	0,20	0,22
	600	210	2000	-	-	-	-	-	-	-
Gehärtete Stähle / Hardened steel	300-400	104-139	1020-1365	0,07	0,13	0,17	0,20	0,24	0,28	0,32
	400-500	139+	1365+	0,04	0,09	0,12	0,14	0,17	0,20	0,22
GG/GGG/ Gusseisen SG- Grau- und Weißguss / Nodular, grey, ductil cast iron	120-150	44-50	430-500	0,15	0,26	0,35	0,43	0,52	0,59	0,65
	150-200	50-70	500-700	0,13	0,24	0,31	0,39	0,48	0,54	0,60
	200-220	70-77	700-755	0,13	0,20	0,26	0,35	0,39	0,45	0,52
	220-260	77-90	755-890	0,11	0,15	0,20	0,26	0,31	0,37	0,43
	260-320	90-104	890-1020	0,09	0,13	0,15	0,20	0,26	0,31	0,35
Aluminiumguss / Cast aluminum	30	10	100	0,17	0,28	0,35	0,43	0,48	0,54	0,54
	180	62	600	0,17	0,28	0,35	0,39	0,48	0,54	0,54
Geschmiedetes Aluminium / Wrought aluminum	30	10	100	0,09	0,13	0,21	0,26	0,48	0,54	0,54
	180	62	600	0,17	0,28	0,35	0,39	0,48	0,54	0,54
Aluminiumbronze / Aluminum bronze	100-200	38-68	370-670	0,13	0,24	0,31	0,39	0,48	0,56	0,60
	200-250	68-87	670-855	0,11	0,15	0,20	0,26	0,31	0,37	0,43
Messing / Brass	100	38	370	0,15	0,26	0,35	0,43	0,52	0,60	0,65
Kupfer / Copper	60	21	200	0,04	0,07	0,13	0,17	0,26	0,31	0,35
GFK, CFK, Graphit / Fibreglass, carbon fibre, graphite	-	-	-	0,15	0,21	0,28	0,35	0,43	0,49	0,60
	-	-	-	0,15	0,21	0,28	0,35	0,43	0,49	0,60

Berechnung von Drehzahl (n) in Umdrehung pro Minute sowie Vorschubgeschwindigkeit (VF) in mm/min siehe Seite 1458

Achtung: Bei Haltern 8xD, 10xD, 12xD, 15xD

Beachten Sie hier bitte den Schnittdatenmultiplikator mit Berechnungsbeispiel auf Seite 1458

Schnittgeschwindigkeit Vc m/min / Cutting speed Vc m/min

PULVERSTAHL · POWDER STEEL

HARTMETALL · CARBIDE

22 2010	22 2510	22 3010	22 3510	22 4010	22 4510	22 5010	22 5510
Pulverstahl 25 P STEEL-TEC beschichtet	Pulverstahl 15 P STEEL-TEC beschichtet	Pulverstahl 25 N ALU-TEC beschichtet	Pulverstahl 15 N ALU-TEC beschichtet	Hartmetall 20/30 P STEEL-TEC beschichtet	Hartmetall 20/30 K STEEL-TEC beschichtet	Hartmetall 20/30 N ALU-TEC beschichtet	Hartmetall 20/30 C DIA-TEC beschichtet
Für Edelstahl, Stahl, Guss	Für legierte Stähle, Edelstahl, Stahl, Guss	Für Alu, Messing, Kupfer	Für Alu, Messing, Kupfer	Für Edelstahl, hoch- fester Stahl, gehärte- ter Stahl, Stahlguss	Für alle Gussarten	Für Alu, Messing, Kupfer	Für abrasive Materialien wie: GFK, CFK, Graphit
Powder steel 25 P STEEL-TEC coated	Powder steel 15 P STEEL-TEC coated	Powder steel 25 N ALU-TEC coated	Powder steel 15 N ALU-TEC coated	Carbide 20/30 P STEEL-TEC coated	Carbide 20/30 K STEEL-TEC coated	Carbide 20/30 N ALU-TEC coated	Carbide 20/30 C DIA-TEC coated
For stainless steel, steel, cast iron	For alloy steel, stain- less steel, steel, cast iron	For alu, brass, copper	For alu, brass, copper	For stainless steel, high strength alloys, hard- ened steel, cast steel	For all kinds of cast iron	For alu, brass, copper	For abrasive materials such as: fiberglass, carbon fiber, graphite
79	79	68	68	105	-	92	-
73	73	63	63	91	-	79	-
68	68	58	58	85	-	75	-
70	70	61	61	99	-	86	-
66	66	58	58	85	-	75	-
63	63	55	55	77	-	68	-
58	58	51	51	68	-	59	-
66	66	58	58	85	-	75	-
63	63	55	55	77	-	68	-
58	58	51	51	68	-	59	-
54	54	47	47	58	-	50	-
58	58	51	51	83	-	71	-
54	54	47	47	76	-	67	-
51	51	44	44	68	-	59	-
47	47	42	42	63	-	55	-
43	43	38	38	56	-	49	-
30	30	27	27	50	-	44	-
24	24	21	21	45	-	40	-
19	19	17	17	41	-	35	-
57	57	49	49	77	-	68	-
46	46	42	42	62	-	59	-
38	38	34	34	58	-	50	-
30	30	27	27	56	-	49	-
26	26	22	22	42	-	38	-
10	10	10	10	27	-	23	-
10	10	9	9	21	-	19	-
13	13	12	12	31	-	27	-
12	12	11	11	23	-	23	-
28	28	26	26	52	-	46	-
25	25	22	22	41	-	35	-
28	28	26	26	52	-	46	-
25	25	22	22	41	-	35	-
28	28	26	26	52	-	46	-
25	25	22	22	41	-	35	-
21	21	19	19	27	-	23	-
18	18	16	16	22	-	18	-
17	17	17	17	27	-	24	-
11	11	11	11	21	-	18	-
-	-	-	-	-	-	-	-
17	17	17	17	27	-	24	-
11	11	11	11	21	-	18	-
67	67	61	61	-	110	-	-
63	63	55	55	-	105	-	-
54	54	47	47	-	95	-	-
46	46	40	40	-	81	-	-
38	38	33	33	-	74	-	-
-	-	207	207	216	-	331	-
-	-	110	110	162	-	221	-
224	224	207	207	307	-	331	-
160	160	110	110	216	-	221	-
66	66	61	61	79	-	79	-
52	52	46	46	65	-	68	-
115	115	109	109	144	-	132	-
46	46	40	40	94	-	86	-
-	-	-	-	-	-	-	144
-	-	-	-	-	-	-	144

Calculation of speed (n) in revolutions per minute (rpm.) and feed rate (Vf) in mm/min see page 1458

Attention: If using extra long holder on 8xD, 10xD, 12xD, 15xD

Calculation examples for cutting-data-multiplier see page 1458

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



d: Schneidkreis – Durchmesser (diameter)
n: Drehzahl (rpm)

$n = \text{Drehzahl (rpm)}$ $V_c * 318,31 / d \text{ (1/min)}$
 $V_f = \text{Vorschubgeschwindigkeit (feed rate)}$ $f_z * n \text{ (mm/min)}$

Die Schnittdaten gelten für Standard Halter. Wenn Sie die Schnittdaten für längere Halter verwenden, nutzen Sie bitte die folgende Umrechnungstabelle:

The cutting parameter is connected with the length of holder. For longer holder, when choosing the cutting data, you should times the ratio in the following table:

Parameter	Werkzeu glänge / Holder length						
	3xD	4xD	5xD	8xD	10xD	12xD	15xD
Geschwindigkeit [Speed] (V_c)	siehe Tabelle / see above chart			0,9	0,85	0,80	0,75
Vorschub (Feed) (f_z)	siehe Tabelle / see above chart				0,95	0,90	0,90

Beispiel: 12xD Halter $f_z: 0,15 \times 0,90 \text{ (lt. Multiplikator)} = 0,14 \text{ mm/U}$
Material: Automatenstahl (370 N/mm²) $V_c: 79 \times 0,80 \text{ (lt. Multiplikator)} = 63,2 \text{ m/min}$
d: 9,5 mm

Example: 12xD holder $f_z: 0,15 \times 0,90 \text{ (acc. multiplier)} = 0,14 \text{ mm/U}$
Material: free mach. steel (370 N/mm²) $V_c: 79 \times 0,80 \text{ (acc. multiplier)} = 63,2 \text{ m/min}$
d: 9,5 mm

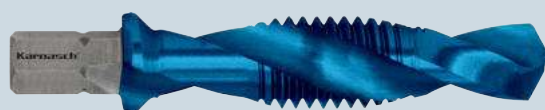
KOMBI-BIT-GEWINDEBOHRER COMBINED-BIT-TAPS

Abmessung Dimension	M3	M4	M5	M6	M8	M10
Ø Kernloch Ø Core hole	2,5 mm	3,3 mm	4,2 mm	5 mm	6,8 mm	8,5 mm
Max. Drehzahl Bohren (U/min) Max. drilling speed (rpm)	1600	1200	950	800	600	450
Max. Drehzahl Gewinden (U/min) Max. threading speed (rpm)	100	101	102	103	104	105

20 1880



674



20 1870



675



Material	Härte / Hardness			Kühlmitteldruck (bar) / coolant pressure (bar)											
				Kühlmittelmenge (l/min) / coolant flow rate (l/min)											
				Pulverstahleinsätze / Powder steel inserts								Hartmetalleinsätze / Carbide inserts			
				Ø 9,5-13,00	Ø 13,5-17,50	Ø 18,0-24,0	Ø 25,0-35,0	Ø 35,5-48	Ø 48,5-65,0	Ø 66,0-114	Ø 9,5-13,00	Ø 13,5-17,50	Ø 18,0-24,0	Ø 25,0-35,0	
Automatenstähle / Free machining steel 1118, 1215, 12L14 etc.	100-250	38-88	370-870	12,8	8,3	9,6	7,9	6,9	3,5	6,2	20	16,5	16,5	15,2	
				9,6	11,4	19,7	30,3	53	125	167	12,2	16,3	25,2	41,5	
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt/ Low carbon steel 1010, 1020, 1025, 1522, 1144, etc.	85-275	30-96	300-940	11,8	6,2	6,6	5,5	5,2	2,8	4,5	17,5	11	11	11,8	
				9,5	9,8	15,9	26,5	45,4	114	144	11,4	13,3	20,6	36,5	
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt/ Medium carbon steel 1030, 1040, 1050, 1527, 1140, 1151 etc.	125-325	46-111	450-1090	11,4	5,9	6,2	5,2	4,8	2,8	4,5	17,2	9,7	10,4	10,4	
				9,1	9,8	15,5	22,7	45,4	114	144	11,3	12,5	20	33,8	
Legierte Stähle/ Alloy steel 4140, 5140, 8640, etc.	125-375	46-129	450-1265	11,4	5,2	5,5	4,8	4,2	2,4	3,5	16,5	9,3	9,7	7,9	
				9,1	9,1	14,8	22,7	41,6	106	125	11,1	12,3	19,3	30	
Hochfeste Stähle/ High strength alloy 4340, 4330V, 300M etc.	225-400	77-139	600-1365	10,7	4,2	3,5	2	2	1,7	2	14,5	5,2	4,1	3,1	
				9,1	8,3	11,7	19	30	87	98	10,4	9,1	12,6	18,8	
Baustähle/ Structural steel A36, A285, A516, etc	100-350	38-121	370-1180	11,4	5,9	5,5	3,8	3,5	2	3,5	15,8	9	7,9	6,9	
				9,1	9,8	14,8	23	38	98	125	10,8	12	17,5	27,8	
Werkzeugstähle/ Tool steel H-13, H-21, A-4, O-2, S-3, etc.	150-250	50-88	500-870	10,7	4,2	3,5	2	2	1,7	2	14,5	5,2	4,8	3,4	
				9,1	8,3	11,7	19	30	87	98	10,4	9,1	13,6	19,7	
Warmfeste Legierungen/ High temp. alloy Hastelloy B, Inconel 600, etc.	140-310	49-101	480-990	10,7	4,5	3,8	2,4	2	2	3,1	16,5	11,4	12,4	11	
				9,1	8,7	12,1	18,9	30	98	125	11,1	13,5	21,9	35,4	
Titanlegierungen/ Titanium alloy	140-310	49-101	480-990	10,7	4,5	3,8	2,4	2	2	3,1	16,5	11,4	12,4	11	
				9,1	8,7	12,1	18,9	30	98	125	11,1	13,5	21,9	35,4	
Martensitstahl / Edelstahl 1.4016 [400er Serie 416, 420 etc.] Stainless steel 400 series 416, 420, etc.	185-350	65-121	640-1180	11,8	5,9	5,2	3,8	3,5	2	3,1	22,7	16,5	17,9	17,2	
				9,5	9,8	14	23	38	98	117	13	16,3	26,3	44,2	
Austenitstahl/ Edelstahl 1.4301 [300er Serie 304, 316 etc.] Stainless steel 300 series 304, 316, etc.	135-275	49-96	480-940	11,8	5,9	5,2	3,8	3,5	2	3,1	22,7	16,5	17,9	17,2	
				9,5	9,8	14	23	38	98	117	13	16,3	26,3	44,2	
Super Duplex Edelstahl / Super duplex stainless steel	135-275	49-96	480-940	11,8	5,9	5,2	3,8	3,5	2	3,1	22,7	16,5	17,9	17,2	
				9,5	9,8	14	23	38	98	117	13	16,3	26,3	44,2	
Gehärtete Stähle/ Hardened steel	300-500	104-139	1020-1365	10,7	4,2	3,5	2	2	1,7	2	14,5	5,2	4,8	3,4	
				9,1	8,3	11,7	19	30	87	98	10,4	9,1	13,6	19,7	
GG/GGG/ Gusseisen SG- Grau- und Weißguss Nodular, grey, ductil cast iron	120-320	44-104	430-1020	11	4,5	4,2	2,8	2,4	2	2,4	15,5	7,2	6,2	6,2	
				9,1	8,7	12,5	19	34	98	106	10,7	10,8	15,4	26,5	
Aluminiumguss/ Cast aluminum	30-180	10-62	100-600	14,5	12,4	15,8	11	8,6	3,5	5,5	24,1	22	21,7	19,6	
				10	14	23	34	61	125	159	13,4	18,8	29	47,2	
Geschmiedetes Aluminium/ Wrought aluminum	30-180	10-62	100-600	14,5	12,4	15,8	11	8,6	3,5	5,5	24,1	22	21,7	19,6	
				10	14	23	34	61	125	159	13,4	18,8	29	47,2	
Aluminiumbronze/ Aluminum bronze	100-250	38-87	370-855	12,8	8,3	9,7	8	6,9	3,5	6,2	20	16,5	16,5	15,2	
				9,6	11,4	19,7	30,3	53	125	167	12,2	16,3	25,2	41,5	
Messing / Brass	100	38	370	11	4,5	4,2	2,8	2,4	2	2,4	24,1	22	21,7	19,6	
				9,1	8,7	12,5	19	34	98	106	13,4	18,8	29	47,2	
Kupfer / Copper	60	21	200	12,8	8,3	9,7	8	6,9	3,5	6,2	20	16,5	16,5	15,2	
				9,6	11,4	19,7	30,3	53	125	167	12,2	16,3	25,2	41,5	
GFK, CFK, Graphit / Fibreglass, carbon fibre, graphite	100-250	38-88	370-870	12,8	8,3	9,6	7,9	6,9	3,5	6,2	20	16,5	16,5	15,2	
				9,6	11,4	19,7	30,3	53	125	167	12,2	16,3	25,2	41,5	

Multiplikator für Kühlmitteldruck und -menge / Coolant multiplier

Werkzeuglänge / Holder lenght						
3xD	4xD	5xD	8xD	10xD	12xD	15xD
siehe Tabelle / see above chart			1,3	1,5	2	3

Kühlmittelring
max. 30 bar
Cooling nozzle
max. 30 bar



Kühlmittelempfehlung

Beispiel: Bohrung Ø 25 mm mit Pulverstahleinsatz, Stahllegierung mit einer Festigkeit von 450-1265 N/mm²

5xD Halter: 4,8 bar; 22,7 l/min
12xD Halter: 4,8 bar × 2 = 9,6 bar; 22,7 l/min × 2 = 45,4 l/min
15xD Halter: 4,8 bar × 3 = 14,4 bar; 22,7 l/min × 3 = 68,1 l/min

Coolant recommendation

Example: to drill 25 mm diameter hole with powder steel insert in alloy steel with a hardness value 125-375 BHN

5xD holder: 4,8 bar; 22,7 l/min
12xD holder: 4,8 bar × 2 = 9,6 bar; 22,7 l/min × 2 = 45,4 l/min
15xD holder: 4,8 bar × 3 = 14,4 bar; 22,7 l/min × 3 = 68,1 l/min

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index



URSACHE UND LÖSUNG	PROBLEM									
	Frühzeitiger Schneidkantenverschleiß	Riefen oder vergrößerter Durchmesser am Bohrungseintritt	Schneidenbruch	Blaue Späne	Aufbauschneide	Vibrationen	Spänestau	Ausbrüche an der Schneidspitze	Beschädigtes oder gebrochenes Werkzeug	
Einsatz von Standard- oder extrem langen Haltern		1,2,3,4,27				1,2,3,4,27		1,2,3,4,27		
Bohrungseintritt auf einer Schräge						1,3,4,5		1,3,4,5	1,3,4,5	
Ausgeschlagene oder nicht ausgerichtete Spindel	2,6,7	2,6,7,27				2,6,7		2,6,7	2,6,7	
Spindel mit geringer Steifigkeit		2,4,8,27	2,4,8,9			2,4,8		2,4,8,9	2,4,8,9	
Instabiler Werkstückaufbau		10,26,27	8,9,10,26			8,10,26			8,9,10	
Externe Kühlmittelzufuhr – geringer Druck / Volumen	11,12,13,19			11,12,13	11,12,13		11,12,13,14		9,11,12,13,14	
Schnittunterbrechungen			2,4,9,15,16,17			2,4,15,16,17		2,9,15,16,17	2,4,15,16,17	
Bohren von gehärteten Werkstoffen	12,18,19,20			12,18,19,20	12,13,18,19,20				12,18,19,20	
Schlechte Gefügeeigenschaften			9,20,21,22,23		9,20,21,23				9,20,21,23	
Schlechter Spanbruch							12,14,19,24,25		12,19,24,25	
Vorgebohrte Bohrungen	2,23		2,23			2,23				
Verschleißfester Schneidstoff			9,26						9,26	

LÖSUNG:

1. Verwenden Sie einen kurzen Halter, um eine Pilotbohrung min. 1× Durchmesser tief zu erstellen.
2. Zentrieren Sie die Bohrung mit einem kurzen Werkzeug an. Hierbei muss der Spitzenwinkel gleich oder größer als der verwendete Schneideinsatz sein.
3. Verringern Sie den Vorschub um min. 50% bis das Werkzeug mit dem vollen Durchmesser schneidet.
4. Beim Bearbeiten durch Bohrbuchsen kommen spezielle Halter mit Führungsleisten oder Chrom-Bohrbuchsen-Halter zum Einsatz.
5. Zentrieren Sie die Bohrung an, um einen geraden Bohrungseintritt zu gewährleisten.
6. Spindel oder Werkzeugaufnahme neu ausrichten.
7. Spindel instandsetzen.
8. Die Bohrgeschwindigkeit binnen den physialischen Grenzen der Maschine entsprechend reduzieren. Bitte beachten Sie, dass der Vorschub die Anforderungen für Spanbildung oder für Schnittgeschwindigkeit nicht unterschreitet.
9. Verwenden Sie einen zäheren Schneidstoff mit einer verschleißfesten Beschichtung. Z.B. aus Hartmetall wird Pulverstahl.
10. Werkstück zusätzlich unterstützen, bzw. zusätzlich spannen.
11. Innenkühlung bei Bohrtiefen größer 1× Durchmesser einsetzen.
12. Steigern Sie Kühlmitteldruck und Kühlmittelvolumen.
13. Die Bohrgeschwindigkeit binnen den physialischen Grenzen der Kühlmittelzufuhr entsprechend reduzieren. Bitte beachten Sie, dass der Vorschub die Anforderungen für Spanbildung oder für Schnittgeschwindigkeit nicht unterschreitet.
14. Verwenden Sie einen Spänezyklus um die Späne zu entfernen. Hierzu muss das Werkzeug nicht aus dem Werkstück entfernt werden.

PROBLEM

Übermäßige Schneid- kantenverrundung	Hoher Freiflächenverschleiß	Probleme am Bohrungseintritt	Bohrungsposition nicht korrekt	Bohrung unrund	Einkerbungen an der Schneide	Bohrung zu groß	Schlechte Bohrungsoberfläche	Schlechte Standzeit	Schwankende Leistungsaufnahme	Rückzugsriefen	Eingebrannte Stufen am Schneideinsatz
		1,2,3,4,27	1,2,3,4,27							1,2,3,4,27	
1,3,4,5		1,3,4,5		1,3,4,5						1,3,4,5	
2,6,7		2,6,7,27				2,6,7,27	2,6,7			2,6,7	
		2,4,8	2,4,8							2,4,8	
8,9,10				8,10,26,27			8,1			8,9,10,27	
	11,12,13, 19,20					11,12,13,14	11,12,13,14	11,12,13,14, 19,20	11,12,13,14		11,12,13,18, 20
2,15,16,17		2,4,15,16, 17,27	2,4,15,16, 17,27	2,4,15,16,17		2,15,16,17	2,15,16,17	2,15,16,17			
	12,18,19 20							12,18,19,20			12,18,19,20
	9,20,21, 23	9,20,21,23			9,20,21,23			9,20,21,23			
12,19,24, 25		12,19,24,25				12,19,24, 25,27	12,19,24,25	12,14,19, 24,25	12,19,24, 25		
12,19,24, 25		2,23,27			2,23			2,23			

15. Um Schnittunterbrechungen am Bohrungsein- bzw. austritt zu vermeiden, sollte die zu bearbeitende Fläche anzentriert oder plangefräst werden.
16. Beim Ein- bzw. Austritt in eine Schnittunterbrechung muss der Vorschub um min. 50% reduziert werden. Bei Vibrationen sollten Nyloc-Schrauben verwendet werden.
17. Verwenden Sie einen kurzen Halter.
18. Falls sich am Schneideinsatz eine Stufe eingebrannt hat, muss die Schnittgeschwindigkeit reduziert werden. Berechnen Sie die Schnittgeschwindigkeit anhand des eingebrannten Durchmessers. Reduzieren Sie diesen Wert um 10% und übertragen ihn nun auf den Bohrungsdurchmesser.
19. Verbessern Sie die Kühlschmierstoffqualität (min. 7-8% Kühlschmierstoffgehalt).
20. Wählen Sie einen verschleißfesteren Schneidstoff. Aus Pulverstahl 15 wird Pulverstahl 25. Aus Pulverstahl 25 wird Hartmetall. Verwenden Sie eine noch verschleißfestere Beschichtung (Fragen Sie uns an)
21. Falls alle Schneidwerkzeuge eine unbefriedigende Standzeit erzielen, sollten die Werkstücke normalisiert werden.
22. Bei harten Einschlüssen im Werkstück verwenden Sie einen zäheren Schneidstoff mit einer verschleißfesten Beschichtung. Aus Hartmetall wird Pulverstahl 25. Aus Pulverstahl 25 wird Pulverstahl 15. Für eine noch verschleißfestere Beschichtung fragen Sie uns an.
23. Reduzieren Sie den Vorschub, achten Sie hierbei aber auf einen ausreichenden Spanbruch.
24. Steigern Sie den Vorschub auf die empfohlenen Werte.
25. Kontaktieren Sie Karnasch. Ggf. muss auf eine Sondergeometrie zurückgegriffen werden.
26. Verbessern Sie die Stabilität.
27. Beschreiben Sie uns genau das Problem. Eventuell muss auf eine Spezialgeometrie zurückgegriffen werden.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index



CAUSE AND SOLUTION	PROBLEM									
	Accelerated corner wear	Spiral or large diameter at hole start	Insert chipping	Blue chips	Built up edge (BUE)	Chatter	Chip Packing	Chipping of point	Damaged or broken tools	
Use of standard & extended holders		1,2,3,4,27				1,2,3,4,27		1,2,3,4,27		
Starting on an inclined surface						1,3,4,5		1,3,4,5	1,3,4,5	
Worn or misaligned spindle	2,6,7	2,6,7,27				2,6,7		2,6,7	2,6,7	
Use of low rigidity spindle		2,4,8,27	2,4,8,9			2,4,8		2,4,8,9	2,4,8,9	
Poor workpiece support		10,26,27	8,9,10,26			8,10,26			8,9,10	
External coolant – low pressure / volume	11,12,13,19			11,12,13	11,12,13		11,12,13,14		9,11,12,13,14	
Interrupted cuts			2,4,9,15,16,17			2,4,15,16,17		2,9,15,16,17	2,4,15,16,17	
Drilling hardened materials	12,18,19,20			12,18,19,20	12,13,18,19,20				12,18,19,20	
Poor material micro structure			9,20,21,22,23		9,20,21,23				9,20,21,23	
Poor chip control							12,14,19,24,25		12,19,24,25	
Spot drilled holes	2,23		2,23			2,23				
High wear resistant tool grades			9,26						9,26	

SOLUTION:

1. Use a short holder to drill a pilot hole 1xD deep.
2. Spot hole with stub tool of same or greater included angle as the insert.
3. Decrease feed minimum 50% until full diameter established.
4. Use special holder with wear pads or chrome bearing area to work with drill bushing.
5. Spot face to provide flat entry surface.
6. Align spindle or turret or tailstock.
7. Repair spindle.
8. Reduce penetration rate to fall within physical limits of machine set up, but do not fall below feed threshold required to form a chip or speed threshold to cut material.
9. Use tougher grade tool steel with higher wear resistant coating [i.e. if using powder steel 15 use Powder steel 25. If using powder steel 25 use carbide.] Special coatings available on request.
10. Provide additional support for the workpiece.
11. Run coolant through holder when drilling greater than 1xD.
12. Increase coolant volume and pressure through the holder.
13. Reduce penetration rate to fall within coolant limitations, but do not fall below feed threshold required to form a chip or speed threshold to cut material
14. Add peck cycle to clear chips, do not remove insert from hole during peck.

PROBLEM

	Excessive margin wear	High flank wear	Hole lead off	Hole out of position	Hole out of round	Notching of insert	Oversize hole	Poor hole finish	Poor tool life	Power fluctuation of load metre	Retraction spiral	Step burnt on insert
			1,2,3,4,27	1,2,3,4,27							1,2,3,4,27	
	1,3,4,5		1,3,4,5		1,3,4,5						1,3,4,5	
	2,6,7		2,6,7,27				2,6,7,27	2,6,7			2,6,7	
			2,4,8	2,4,8							2,4,8	
	8,9,10				8,10,26,27			8,1			8,9,10,27	
		11,12,13,19,20					11,12,13,14	11,12,13,14	11,12,13,14,19,20	11,12,13,14		11,12,13,18,20
	2,15,16,17		2,4,15,16,17,27	2,4,15,16,17,27	2,4,15,16,17		2,15,16,17	2,15,16,17	2,15,16,17			
		12,18,19,20							12,18,19,20			12,18,19,20
		9,20,21,23	9,20,21,23			9,20,21,23			9,20,21,23			
	12,19,24,25		12,19,24,25				12,19,24,25,27	12,19,24,25	12,14,19,24,25	12,19,24,25		
	12,19,24,25		2,23,27			2,23			2,23			

15. Pre-mill or spot face entry or exit to remove interruption.
16. Decrease feed up to 50% through entry or exit interruption using Nyloc screws to retain insert.
17. Use short holders in low impact entry cuts.
18. Reduce speed if a step or burn diameter is worn on insert. Calculate the speed at worn diameter, reduce the velocity by 10% and apply to original tool diameter.
19. Improve quality and condition of coolant (water soluble preferred at 7-8% dilution with EP additive.)
20. Use more heat and wear resistant tool grade. If using powder steel 15 use powder steel 25. if using powder steel 25 use carbide. If micro structure problems presents, use more wear resistant coatings (ask us for special coatings)
21. Anneal or normalise parts if all cutting tools exhibiting poor tool life.
22. For hard spots, use tougher grade tool steel with high wear resistant coating (i.e. if using carbide use Powder steel 25. If using Powder steel 25 use powder steel 15. Use a special coating (available on request)
23. Reduce feed, but not below threshold of good chip formation.
24. Increase feed to recommended levels.
25. Contact Karnasch for special geometry on request.
26. Increase rigidity of set up.
27. Explain your problem for making a special geometry insert.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Für Einsätze Art. 22 6010 - 22 6510 - 22 7010 / for inserts Art. 22 6010 - 22 6510 - 22 7010

Schnittwertempfehlungen Hartmetalleinsätze / Recommended cutting parameter for carbide inserts of speed drill

Material	Härte Hardness			Vorschub mm/U Feed mm/per revolution					
	BHN	KG	Nmm²	3D / 5D / 8D					
				Ø 10,0-11,99			Ø 12,0-13,99		
				Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.
Automatenstähle / Free machining steel 1118, 1215, 12L14 etc.	100-150	38-50	370-500	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	150-200	50-70	500-700	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	200-250	70-88	700-870	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt / Low carbon steel 1010, 1020, 1025, 1522, 1144, etc.	85-125	30-46	300-450	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	125-175	46-62	450-600	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	175-225	62-77	600-775	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	225-275	77-96	775-940	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
Stähle mit mittlerem Kohlenstoffgehalt / Medium carbon steel 1030, 1040, 1050, 1527, 1140, 1151 etc.	125-175	46-62	450-600	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	175-225	62-77	600-775	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	225-275	77-96	775-940	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	275-325	96-111	940-1090	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23
Legierte Stähle / Alloy steel 4140, 5140, 8640, etc.	125-175	46-62	450-600	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	175-225	62-77	600-775	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	225-275	77-96	775-940	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	275-325	96-111	940-1090	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	325-375	111-129	1090-1265	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23
Hochfeste Stähle / High strength alloy 4340, 4330V, 300M etc.	225-300	77-104	600-1020	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23
	300-350	104-121	1020-1180	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23
	350-400	121-139	1180-1365	0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21
Baustähle / Structural steel A36, A285, A516, etc.	100-150	38-50	370-500	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	150-250	50-88	500-850	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
	250-350	88-121	850-1180	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26
Werkzeugstähle / Tool steel H-13, H-21, A-4, O-2, S-3, etc.	150-200	50-70	500-700	0,11	0,16	0,21	0,13	0,19	0,25
	200-250	70-88	700-870	0,11	0,16	0,21	0,13	0,19	0,25
Warmfeste Legierungen / High temp. alloy Hastelloy B, Inconel 600, etc.	140-220	49-77	480-755	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
	223-310	77-101	755-990	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
Titanlegierungen / Titanium alloy	140-220	49-77	480-755	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
	220-310	77-101	755-990	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
Flugzeuglegierungen / Aerospace alloy	185-275	65-96	640-940	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
	275-350	96-121	940-1180	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
Martensitstahl / Edelstahl 1.4016 (400er Serie 416, 420 etc.) Stainless steel 1.4016 (400 series 416, 420, etc.)	185-275	65-96	640-940	0,09	0,14	0,18	0,11	0,16	0,20
	275-350	96-121	940-1180	0,09	0,13	0,16	0,09	0,14	0,18
Austenitstahl / Edelstahl 1.4301 (300er Serie 304, 316 etc.) Stainless steel 1.4301 (300 series 304, 316, etc.)	135-185	49-65	480-640	0,09	0,13	0,16	0,09	0,14	0,18
	185-275	65-96	640-940	0,09	0,13	0,16	0,09	0,14	0,18
Super Duplex Edelstahl / Super duplex stainless steel	135-185	49-65	480-640	0,09	0,13	0,16	0,09	0,14	0,18
	185-275	65-96	640-940	0,09	0,13	0,16	0,09	0,14	0,18
Hardox / Wear plate Hardox, AR400, T-1, etc.	400	139	1365	0,06	0,08	0,10	0,08	0,12	0,16
	500	160	1600	0,04	0,06	0,08	0,06	0,08	0,10
	600	210	2000	-	-	-	-	-	-
Gehärtete Stähle / Hardened steel	300-400	104-139	1020-1365	0,07	0,10	0,13	0,08	0,12	0,16
	400-500	139+	1365+	0,06	0,08	0,10	0,07	0,10	0,13
GG / GGG / Gusseisen SG- Grau- und Weißguss Nodular, grey, ductil cast iron	120-150	44-50	430-500	0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38
	150-200	50-70	500-700	0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38
	200-220	70-77	700-755	0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38
	220-260	77-90	755-890	0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38
Aluminiumguss / Cast aluminum	30	10	100	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
	180	62	600	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
Geschmiedetes Aluminium / Wrought aluminum	30	10	100	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
	180	62	600	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
Aluminiumbronze / Aluminum bronze	100-200	38-68	370-670	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
	200-250	68-87	670-855	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
Messing / Brass	100	38	370	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
Kupfer / Copper	60	21	200	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36
GFK, CFK, Graphit / Fibreglass, carbon fibre, graphite	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bemerkungen:

- Vorschub für längeren Halter (8xD) = 80 % und darunter.
- Bei wechselnder Bearbeitung sollte der Vorschub um 30-50 % reduziert werden.

Remarks:

- Feed rate for longer holder (8xD) = 80 % and below.
- In the case of intermittent machining, feed rate should be reduced by 30-50 %.

Vorschub mm/U Feed mm/per revolution															Vc m/min		
3D / 5D / 8D															3D / 5D / 8D		
Ø 14,0-15,99			Ø 16,0-19,99			Ø 20,0-25,99			Ø 26,0-32,99			Ø 33,0-40,00			Carbide		
Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.	Min.	Opt.	Max.
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	84	120	156
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	77	110	143
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	70	100	130
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	84	120	156
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	77	110	143
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	70	100	130
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	70	100	130
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	77	110	143
0,18	0,25	0,33	0,22	0,32	0,41	0,24	0,35	0,45	0,27	0,38	0,49	0,28	0,40	0,52	70	100	130
0,16	0,23	0,30	0,21	0,30	0,39	0,22	0,32	0,42	0,25	0,36	0,47	0,27	0,38	0,49	56	80	104
0,17	0,24	0,31	0,21	0,30	0,39	0,25	0,35	0,46	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	74	105	137
0,17	0,24	0,31	0,21	0,30	0,39	0,25	0,35	0,46	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	74	105	137
0,17	0,24	0,31	0,21	0,30	0,39	0,25	0,35	0,46	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	70	100	130
0,17	0,24	0,31	0,21	0,30	0,39	0,25	0,35	0,46	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	63	90	117
0,15	0,22	0,29	0,20	0,28	0,36	0,22	0,32	0,42	0,25	0,36	0,47	0,28	0,40	0,52	53	75	98
0,15	0,22	0,29	0,18	0,25	0,33	0,19	0,27	0,35	0,21	0,30	0,39	0,24	0,34	0,44	60	85	111
0,15	0,22	0,29	0,18	0,25	0,33	0,19	0,27	0,35	0,21	0,30	0,39	0,24	0,34	0,44	56	80	104
0,14	0,20	0,26	0,16	0,23	0,30	0,18	0,25	0,33	0,20	0,28	0,36	0,22	0,32	0,42	46	65	85
0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38	0,23	0,33	0,43	0,24	0,35	0,45	0,28	0,40	0,52	84	120	156
0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38	0,23	0,33	0,43	0,24	0,35	0,45	0,28	0,40	0,52	74	105	137
0,18	0,25	0,33	0,20	0,29	0,38	0,23	0,33	0,43	0,25	0,35	0,46	0,28	0,40	0,52	70	100	130
0,15	0,22	0,29	0,18	0,25	0,33	0,21	0,30	0,39	0,21	0,30	0,39	0,22	0,32	0,42	49	70	91
0,15	0,22	0,29	0,18	0,25	0,33	0,21	0,30	0,39	0,21	0,30	0,39	0,22	0,32	0,42	42	60	78
0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	32	45	59
0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	25	35	46
0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	25	35	46
0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	25	35	46
0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	25	35	46
0,10	0,14	0,18	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	25	35	46
0,12	0,17	0,22	0,15	0,22	0,28	0,19	0,27	0,34	0,20	0,29	0,38	0,23	0,33	0,43	35	50	65
0,11	0,15	0,20	0,13	0,19	0,24	0,16	0,24	0,31	0,18	0,26	0,34	0,23	0,33	0,43	42	60	78
0,11	0,15	0,20	0,12	0,18	0,23	0,15	0,22	0,28	0,17	0,24	0,31	0,23	0,33	0,43	39	55	72
0,11	0,15	0,20	0,12	0,18	0,23	0,15	0,22	0,28	0,17	0,24	0,31	0,23	0,33	0,43	39	55	72
0,11	0,15	0,20	0,12	0,18	0,23	0,14	0,21	0,27	0,16	0,23	0,30	0,23	0,33	0,43	42	60	78
0,11	0,15	0,20	0,12	0,18	0,23	0,14	0,21	0,27	0,16	0,23	0,30	0,23	0,33	0,43	35	50	65
0,11	0,15	0,20	0,14	0,20	0,26	0,18	0,25	0,33	0,21	0,30	0,39	0,25	0,35	0,46	21	30	39
0,07	0,10	0,13	0,11	0,15	0,20	0,14	0,20	0,26	0,18	0,25	0,33	0,21	0,30	0,39	21	30	39
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,11	0,15	0,20	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	0,18	0,25	0,33	28	40	52
0,08	0,12	0,16	0,11	0,16	0,21	0,13	0,18	0,23	0,14	0,20	0,26	0,15	0,22	0,29	25	35	46
0,26	0,37	0,48	0,28	0,41	0,53	0,32	0,45	0,59	0,34	0,48	0,63	0,35	0,50	0,65	84	120	156
0,26	0,37	0,48	0,28	0,41	0,53	0,32	0,45	0,59	0,34	0,48	0,63	0,35	0,50	0,65	77	110	143
0,26	0,37	0,48	0,28	0,41	0,53	0,32	0,45	0,59	0,34	0,48	0,63	0,35	0,50	0,65	70	100	130
0,26	0,37	0,48	0,28	0,41	0,53	0,32	0,45	0,59	0,34	0,48	0,63	0,35	0,50	0,65	70	100	130
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	105	150	195
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	91	130	169
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	105	150	195
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	91	130	169
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	105	150	195
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	105	150	195
0,26	0,37	0,48	0,28	0,40	0,52	0,32	0,45	0,59	0,35	0,50	0,65	0,39	0,55	0,72	105	150	195
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



WESSENTLICHE GRUNDLAGEN UND VORSICHTSMASSNAHMEN ESSENTIALS OF USE AND PRECAUTIONS

Stabilität

Die Stabilität der Anwendungen ist entscheidend für eine optimale Standzeit und Bohr-
genauigkeit. Gewährleisten Sie maximale Stabilität und Festigkeit der Maschinenspindel.
Instabilität führt zum Bruch des Bohrers.

Rotierendes Werkzeug

Bei einem rotierenden Werkzeug darf der Seitenschlag 0,03 mm nicht überschreiten.

Stability

The stability of the applications is essential for optimal tool life and hole accuracy.
Guarantee the maximum stability and rigidity by checking the holding of the machine tool
spindle, fixtures and workpiece. Unstable operating conditions will cause fracture of drills.

Rotating tool

For tool rotating applications, measure the runout with the drill loaded in the spindle and the
total indicator runout (TIR) shall not exceed 0.03 mm.

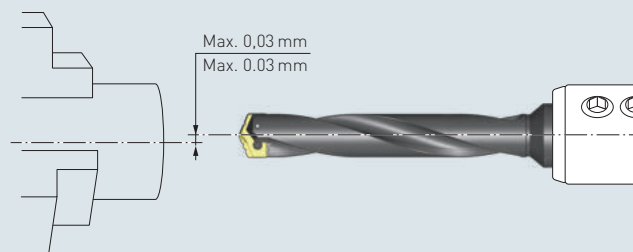


Rotierendes Werkstück

Bei einem rotierenden Werkstück darf der Abstand zwischen
Bohrspitze und Rotationszentrum des Werkstücks 0,03 mm
nicht überschreiten.

Rotating workpiece

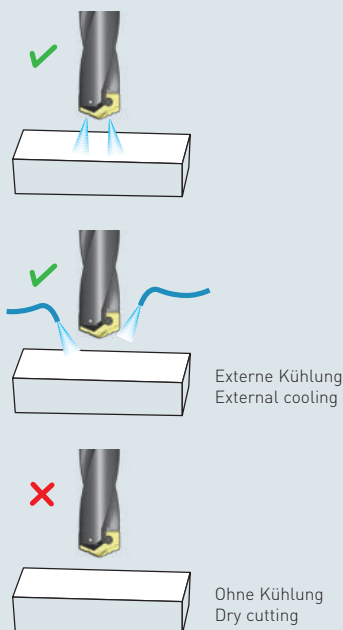
For workpiece rotating applications, the distance between the
drill point and the center of rotation of the workpiece shall not
exceed 0.03 mm.



Kühlung / Coolant

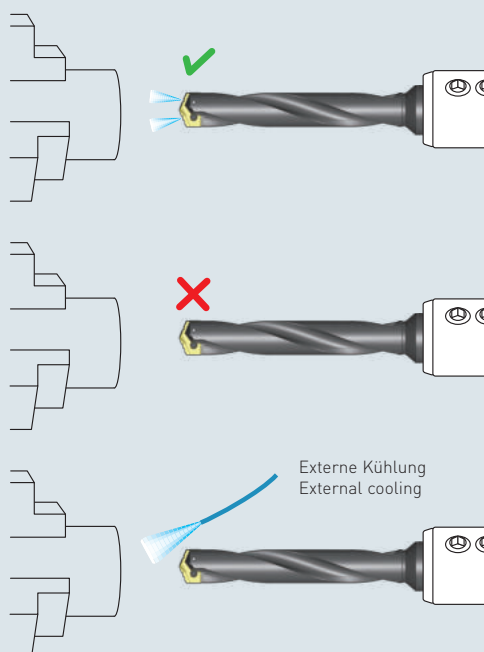
Empfohlene Kühlung für hochpräzise Maschinen

Recommended coolant for machining centers

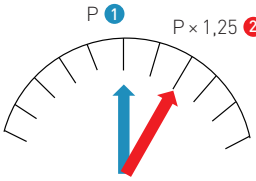
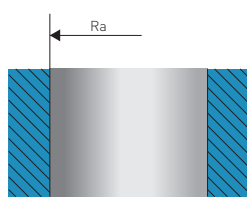
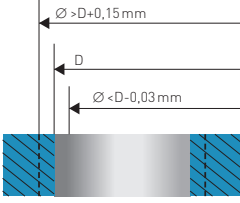


Empfohlene Kühlung für Drehmaschinen

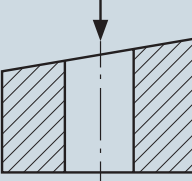
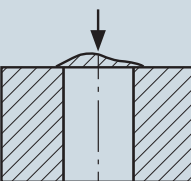
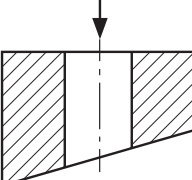
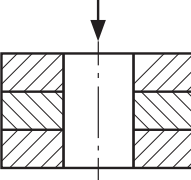
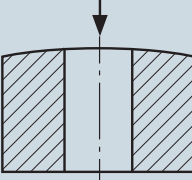
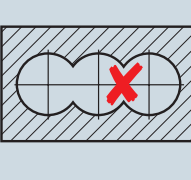
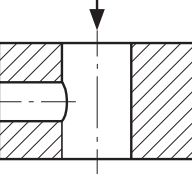
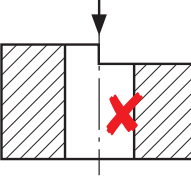
Recommended coolant for lathes



Kriterien für den Bohrerwechsel / Criteria for drill replacement

Leistungsgrenze Power limit	Verschleißgrenze Wear limit	Schlechte Oberflächenrauheit Poor surface roughness	Änderung des Durchmessers Hole diameter change	Drastischer Anstieg von Vibrationsgeräusche Drastic increase of vibration noise
 1 Neuer Bohrer 2 benutzter Bohrer erfordert eine 25 % höhere Maschinenleistung als ein neuer Bohrer 1 New drill 2 A worn drill has a power 25 % higher than that of a new drill				

Anwendungen / Application

Einsatzgebiete Operating Condition	Anleitung Instructions	Einsatzgebiete Operating Condition	Anleitung Instructions
	Geneigte Flächen – Den Neigungswinkel an der Stelle ausrichten The entry surface is slanted – Level the slope through spot facing before machining		Geschweißte Flächen – Vor der Bearbeitung abflachen The entry surface is welded – Level it through spot facing before machining
	Schräge Austritte – Vorschub um 50 % reduzieren, an der Austrittsstelle The outlet is slanted – Reduce the feed rate by 50 % at the outlet		Gestapelte Werkstücke – Grundsätzlich möglich – Die Werkstücke müssen ordnungsgemäß befestigt sein – Zwischen den Werkstücken, darf kein übermäßiger Hohlraum vorhanden sein Stacked plates – Allowed in principle – The workpiece shall be properly clamped – No excessive gap is allowed between the plates
	Gewölbte Flächen – Bohrungen in der Mitte sind möglich, Vorschub reduzieren – wenn der Eintrittspunkt nicht in der Mitte ist, muss die Oberfläche abgeflacht werden The entry surface is arc – Drilling at the center at reduced feed rate is allowed – Spot facing is required if the entry point is not at the center of the arc		Hohlräume – Keine Bohrungen möglich Cavities – Not allowed
	Lochbohrungen – Vorschub um 50 % reduzieren, während des Bohrens Through hole – Reduce the feed rate by 50 % during continuous cutting		Versetzte Flächen – Keine Bohrungen möglich Step on the entry surface – Not allowed (the entry point must be on a horizontal plane)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Index

Karnasch® DREHZAHLN (U./min.) FÜR HARTMETALL-BESTÜCKTE LOCHSÄGEN SPEEDS (REV./min.) FOR CARBIDE-TIPPED HOLE SAWS



Ø mm Zoll / Inch	12-18 7/16" - 1.1/16"	19-25 3/4" - 1"	26-32 1.1/16" - 1.1/4"	33-39 1.5/16" - 1.9/16"	40-46 1.5/8" - 1.13/16"	47-53 1.7/8" - 2.1/16"	54-60 2.1/8" - 2.3/8"	61-70 2.13/32" - 2.3/4"	71-80 2.51/64" - 3.5/32"	81-90 3.3/16" - 3.9/16"	91-100 3.19/32" - 3.15/16"	101-112 3.31/32" - 4.13/32"	113-124 4.15/32" - 4.7/8"	125-136 4.15/16" - 5.11/32"	137-150 5.13/32" - 5.29/32"
Stahl · Steel < 500 N	1475 885	838 637	612 498	483 408	398 346	338 300	295 265	261 227	224 199	197 177	175 159	158 142	141 128	127 117	116 106
Stahl · Steel < 750 N	1327 796	754 537	550 448	434 367	358 311	304 270	265 230	234 204	201 179	177 159	157 143	142 128	127 115	114 105	104 95
Stahl · Steel < 900 N	930 620	590 450	430 340	335 285	280 240	239 210	205 185	182 160	155 140	137 125	122 110	108 100	98 90	89 81	80 75
Stahl · Steel < 1200 N	795 530	500 380	370 300	290 245	240 265	200 180	175 160	155 135	135 120	117 105	104 95	94 85	84 77	76 70	69 63
Stahl · Steel < 1400 N	660 440	420 320	305 250	240 200	195 170	165 150	145 130	125 115	110 100	95 90	85 80	75 70	68 65	63 58	57 50
Edelstahl Stainless steel	530 350	340 250	245 200	195 165	160 140	135 120	115 105	103 90	87 78	77 70	68 63	62 56	55 51	56 46	45 42
Alu Aluminum	2390 1590	1510 1150	1100 895	870 735	715 625	610 540	530 480	470 410	405 360	355 320	315 285	283 255	253 230	229 210	209 190
Grauguss Grey cast iron	930 620	590 450	430 340	335 285	280 240	239 210	205 185	182 160	155 140	137 125	122 110	108 100	98 90	89 81	80 75
Bronze Brass	1325 885	840 635	615 500	490 410	400 345	340 300	295 265	260 230	225 200	195 175	174 160	157 145	140 130	127 117	116 105
Kupfer Copper	930 620	590 450	430 340	335 285	280 240	239 210	205 185	182 160	155 140	137 125	122 110	108 100	98 90	89 81	80 75
Kunststoffe, Plexi- glas, Glasfaser Plastics, Plexi- glass, Fibreglass	800 700	670 510	490 398	386 327	318 277	271 240	236 212	200 182	180 159	150 142	140 127	120 110	105 100	99 95	91 85

Einsatzhinweise:

- Nur drehend einsetzen. Keine Hammerfunktion verwenden
- Schläge / Stöße auf den Hartmetall-Schneiden vermeiden. Diese führen zu kleinen Absplitterungen welche die Standzeit stark vermindern.
- Lochsäge im Bohrloch nicht verkanten
- Bohrkern nach jeder Bohrung entfernen. Bohrmehl / Späne ebenfalls entfernen.

Notes on use:

- Use rotation only. Switch off impact or hammer drill
- Avoid shock / impacts on the carbide tips. This leads to small carbide splinters which results to severe loss in performance
- Do not tilt the hole saw in the hole
- Remove the drill core after each operation. Do the same with chips and sawdust

Verwenden Sie Schneidöle siehe ab Seite 1241 · Use coolants see from page 1241



Ø mm		18-35	36-50	51-75	76-100	101-125	126-150	20 1121	20 1150
Zoll / Inch		45/64" - 1. 3/8"	1. 27/64" - 1. 31/32"	2. 1/64" - 2. 61/64"	2. 63/64" - 3. 15/16"	3. 31/32" - 4. 59/64"	4. 61/64" - 5. 29/32"		
	Holz, Spanplatten, Hartfaserplatten Wood, chipboards, hard fibre boards	1000	800	600	400	200	130	✓	✓
		900	700	500	300	150	100		
	Kunststoffe, Plexiglas, Duro- und Thermoplaste Plastics, plexiglass, acrylics, duro- and thermoplastics	800	400	290	190	140	125	✓	✓
		400	290	190	140	125	100		
	NE-Metall wie Alu, Messing, Kupfer, Zinn Non-ferrous materials like alu, copper, brass, tin	1500	750	570	380	250	220	✓	✓
		750	570	380	250	220	190		
	Dünnscheiben, Sandwich Material, Verbundstoffe Thin iron sheets, sandwich material, composites	850	450	300	200	150	130	✓	
		450	300	210	150	127	100		

- ✓ geeignet · suitable
– nicht geeignet · not suitable

Einsatzhinweise:

- Nur drehend einsetzen. Keine Hammerfunktion verwenden
- Schläge / Stöße auf den Hartmetall-Schneiden vermeiden. Diese führen zu kleinen Absplinterungen welche die Standzeit stark vermindern.
- Lochsäge im Bohrloch nicht verkanten
- Bohrkern nach jeder Bohrung entfernen. Bohrmehl / Späne ebenfalls entfernen.
- Die 68 mm Lochsägen mit Randversenkung dürfen nicht im Auslauf angehalten werden.
- Feinfühligen Vorschub geben um ein Ausreißen der Schnittkanten zu vermeiden.

Notes on use:

- Use rotation only. Switch off impact or hammer drill
- Avoid shock / impacts on the carbide tips. This leads to small carbide splinters which results to severe loss in performance
- Do not tilt the hole saw in the hole
- Remove the drill core after each operation. Do the same with chips and sawdust
- The 68 mm hole saws with rim countersink may not be stopped before it is removed
- Advance with care to prevent the cut edges tearing.



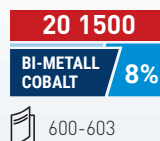
- * Für legierte Stähle/Edelstähle >750 N empfehlen wir unsere Power-Max Serie Seite 574-593
- * For alloyed steel / stainless steel >750 N we recommend our Power-Max range see page 574-593



20 1500
BI-METALL
COBALT 8%

600-603

Ø mm Zoll/Inch	14-20 9/16" - 25/32"	21-27 53/64" - 1.1/16"	28-33 1.7/64" - 1.19/64"	35-41 1.3/8" - 1.5/8"	43-48 1.11/16" - 1.7/8"	50-55 1.31/32" - 2.11/64"	57-65 2.1/4" - 2.9/16"	67-75 2.5/8" - 2.61/64"	76-89 3" - 3.1/2"	92-102 3.5/8" - 4"	105-121 4.9/64" - 4.3/4"	127-152 5" - 6"	160-210 6.19/64" - 8.17/64"	220-265 8.21/32" - 10.7/16"	279-305 10.63/64" - 12.1/64"
Stahl - Steel < 750 N	682 - 480	455 - 354	341 - 290	273 - 233	222 - 199	190 - 180	168 - 147	143 - 130	126 - 111	104 - 94	91 - 79	75 - 63	60 - 45	40 - 30	28 - 20
Dünnscheite, Sandwich Material, Verbundstoffe Thin iron sheets, sandwich material, composites	682 - 480	455 - 354	341 - 290	273 - 233	222 - 199	190 - 180	168 - 147	143 - 130	126 - 111	104 - 94	91 - 79	75 - 63	60 - 45	40 - 30	28 - 20
NE-Metall wie Alu, Messing, Kupfer, Zinn Non-ferrous materials like alu, copper, brass, tin	682 - 480	455 - 354	341 - 290	273 - 233	222 - 199	190 - 180	168 - 147	143 - 130	126 - 111	104 - 94	91 - 79	75 - 63	60 - 45	40 - 30	28 - 20
Weichholz, Hartholz, Exotenholz, Furniere Soft wood, hard wood, exotic wood, veneers	910 - 650	607 - 472	455 - 386	364 - 311	296 - 265	257 - 220	223 - 196	190 - 160	168 - 143	138 - 125	121 - 105	100 - 84	80 - 61	55 - 45	40 - 35
Leimholz, Tischler- und Furniersperrholz Bonded wood, blockboard and veneer plywood	910 - 650	607 - 472	455 - 386	364 - 311	296 - 265	257 - 220	223 - 196	190 - 160	168 - 143	138 - 125	121 - 105	100 - 84	80 - 61	55 - 45	40 - 35
Spanplatten, Hartfaserplatten, Platten ohne Belag Chipboard, hard fibre board, boards without laminate	910 - 650	607 - 472	455 - 386	364 - 311	296 - 265	257 - 220	223 - 196	190 - 160	168 - 143	138 - 125	121 - 105	100 - 84	80 - 61	55 - 45	40 - 35
Spanplatten, Hartfaserplatten Kunststoff beschichtet/furniert, MDF, HDF Chipboard, hard fibre board, plastic-coated/veneered, MDF, HDF	910 - 650	607 - 472	455 - 386	364 - 311	296 - 265	257 - 220	223 - 196	190 - 160	168 - 143	138 - 125	121 - 105	100 - 84	80 - 61	55 - 45	40 - 35
Kunststoffe, Plexiglas, Duro- und Thermoplaste Plastics, plexiglass, acrylics, duro- and thermoplastics	455 - 310	303 - 236	227 - 155	182 - 155	148 - 133	129 - 115	112 - 98	95 - 86	84 - 72	69 - 62	61 - 53	50 - 42	40 - 30	25 - 20	18 - 14
Mineralwerkstoff, Corian®, Noblan®, Hi-Macs®, Staron®, Rausolid® Mineral material, Corian®, Noblan®, Hi-Macs®, Staron®, Rausolid®	455 - 310	303 - 236	227 - 155	182 - 155	148 - 133	129 - 115	112 - 98	95 - 86	84 - 72	69 - 62	61 - 53	50 - 42	40 - 30	25 - 20	18 - 14
HPL (Schichtstoffplatten) Trespa®, Resopal® HPL (High-Pressure-Laminate) Trespa®, Resopal®	455 - 310	303 - 236	227 - 155	182 - 155	148 - 133	129 - 115	112 - 98	95 - 86	84 - 72	69 - 62	61 - 53	50 - 42	40 - 30	25 - 20	18 - 14
Faserzementplatte, Eternit®, Stein-/Glaswolle, Rockwool®, Isover® Fibre cement panel, Eternit®, mineral/glass wool, Rockwool®, Isover®	455 - 310	303 - 236	227 - 155	182 - 155	148 - 133	129 - 115	112 - 98	95 - 86	84 - 72	69 - 62	61 - 53	50 - 42	40 - 30	25 - 20	18 - 14



- 1 Beim Bohren von Metallen Schneidöl verwenden. (siehe ab Seite 1241). Sind die Zahnschneiden blau angelaufen, so wurde ohne Schneidöl oder mit zu hoher Schnittgeschwindigkeit gearbeitet.

Berechnung der Schnittgeschwindigkeit (Vc)

n = Drehzahl (U./min.) (siehe Seite 1470)

d = Werkzeugdurchmesser in mm

Vc = Schnittgeschwindigkeit (m/min.)

$$Vc = \frac{\pi \times d \times n}{1000}$$

- 2 Lochsäge im Bohrloch nicht verkanten
- 3 Werden große Lochsägendurchmesser mit Handbohrmaschinen eingesetzt, muss die Handbohrmaschine besonders gut fest gehalten werden. Nach Möglichkeit sollten Bohrstände benutzt werden. Wir empfehlen ab Durchmesser 100 mm unseren Aufnahmehalter (schwere Ausführung) Artikel 20 1528 (Seite 601).
- 4 Beim Schneiden von Holz, Spanplatten, Holzersatzwerkstoffen die Säge öfter lüften und das Sägemehl entfernen. Geschieht das nicht, verbrennen die Zahnschneiden und die Lochsäge klemmt im Schnittkanal.
- 5 Beim Schneiden von besonders starken / dicken Holz, Spanplatten, Holzersatzwerkstoffen empfehlen wir unsere Lochsagen: Artikel 20 1121 Seite 590-593.
- 6 Vergrößerung existierender Löcher

Bereits vorhandene Löcher ab 32 mm 1/4" können mit einem einfachen Trick erweitert werden. Nehmen Sie eine kleinere Lochsäge (ab 32 mm möglich) und schrauben Sie diese innerhalb der Lochsäge auf das hervorstehende Gewinde. (Siehe Bild). Passende Halter sind Artikel 20 1528, oder 20 1511. Die innere Lochsäge dient als Führungslochsäge, um existierende Löcher zu erweitern. Ggf. ist der Zentrierbohrer zu entfernen.

- 1 Use a good cutting oil when drilling metal. (see from page 1241). If the tooth tips are blue, the saw has been used without cutting oil or at too high cutting speed.

Calculation of the cutting speed (Vc)

n = Speed (rev./min.) (see page 1470)

d = Hole saw diameter in mm

Vc = Cutting speed (m/min.)

$$Vc = \frac{\pi \times d \times n}{1000}$$

- 2 Do not tilt the hole saw in the hole
 - 3 If large hole diameters are used in handheld drills, the handheld drill must be held particularly firmly. A drill stand should be used where possible. We recommend for hole saw diameter 100 mm and more our heavy duty arbour 20 1528 (page 601).
 - 4 Lift the saw clear frequently when cutting timber, chipboard, and wood substitutes and remove the sawdust and chips. If this is not done, the tooth tips can burn and the hole saw will jam in the cut.
 - 5 If cutting especially thick timber, chipboard and wooden substitutes we recommend our hole saws article 20 1121 page 590-593.
 - 6 Enlarging existing holes
- Existing holes (starting with diameter 32 mm) or more in diameter may be enlarged with a simple trick. Take a small hole saw (smallest 32 mm) and screw this inside the hole saw on the projecting thread (see picture). Suitable holder are article 20 1528 and 20 1511. The inner hole saw then acts as a kind of guiding hole saw for extending existing holes. If necessary, remove the center drill.



1



2



3



4



5



6



7



8



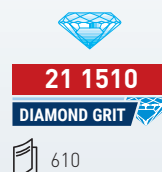
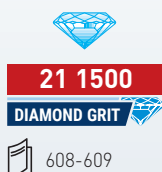
9



10



Index



Ø von-bis from-to		Drehzahl minimum (U/min.) Number of revolution minimum (Rev./min.)	Drehzahl maximum (U/min.) Number of revolution maximum (Rev./min.)
mm	Zoll/Inch		
5-12	13/64" - 15/32"	1200	2000
14-25	9/16" - 1"	500	1000
27-51	1.1/16" - 2"	250	500
52-83	2.1/16" - 3.1/4"	150	300
86-152	3.3/8" - 6"	100	200

Einsatzhinweise:

- Nur drehend einsetzen. Keine Hammerfunktion verwenden
- Lochsäge im Bohrloch nicht verkanten
- Bohrkern nach jeder Bohrung entfernen. Bohrmehl/Späne ebenfalls entfernen
- Um übermäßige Hitzeentwicklung zu vermeiden, sollte mit Wasser gekühlt werden

Notes on use:

- Use rotation only. Switch off impact or hammer drill.
- Do not tilt the hole saw in the hole
- Remove the drill core after each operation. Do the same with chips and sawdust
- Use water as a coolant to prevent heat build up on the cutting surface

Schafttoleranz h9
Shank tolerance h9

40 4030 60° 686	40 3030 60° 687	40 4035 60° 688	40 3035 60° 689	20 1780 82° 690	20 1785 82° 691	20 1740 90° 696	20 1747 90° 694	20 1745 90° 697	20 1750 90° 698
20 1760 90° 702	20 1765 90° 703	20 1720 90° 704	20 1725 90° 706	20 1770 90° 705	20 1752 90° 695	20 1775 90° 707	20 1790 90° 708	20 1795 90° 709	20 1295 90° 532
20 1195 90° 532	40 3010 90° 712	40 3020 90° 713	40 4010 90° 714	40 4020 90° 715	40 4040 120° 718	40 3040 120° 719	20 1730 100° 716	20 1735 100° 717	

Material		Unleg. Baustahl Mild steel < 700 N/mm²	Unleg. Baustahl Mild steel > 700 N/mm²	Leg. Stahl Alloy steel 1000 N/mm²	Guss- eisen Cast iron < 250 N/mm²	Guss- eisen Cast iron > 250 N/mm²	Edel- stahl Stainless steel < 1000 N/mm²	CuZn Leg. Spröde CuZn alloy brittle	CuZn Leg. Zäh CuZn alloy tough	Alu. Leg. bis Alu. Alloy up to 11% Si	Thermo- plaste Thermo- plastic	Duro- plaste Duro- plastic	Hardox 400, 450
Vc m/min		15	10	6	12	8	6	20	15	25	20	15	6
Ø mm	Ø Zoll / Inch	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm
4,3	11/64"	1100	740	440	890	590	400	1480	1110	1850	1480	1110	402
5,0	13/64"	950	640	380	760	510	340	1270	950	1590	1270	950	348
5,3	13/64"	900	600	360	720	480	320	1200	900	1500	1200	900	332
5,8	15/64"	820	550	330	660	440	290	1100	820	1370	1100	820	301
6,0	15/64"	800	530	320	640	420	280	1060	800	1330	1060	800	286
6,3	1/4"	760	510	300	610	400	260	1010	760	1260	1010	760	274
7,0	9/32"	680	450	270	550	360	230	910	680	1140	910	680	249
7,3	9/32"	650	440	260	520	350	220	870	650	1090	870	650	239
8,0	5/16"	600	400	240	480	320	200	800	600	990	800	600	221
8,3	21/64"	580	380	230	460	310	190	770	580	960	770	580	211
9,4	3/8"	510	340	200	410	270	160	680	510	850	680	510	186
10,0	25/64"	480	320	190	380	250	150	640	480	800	640	480	164
10,4	13/32"	460	310	180	370	240	140	610	460	770	610	460	159
11,5	29/64"	420	280	170	330	220	130	550	420	690	550	420	149
12,4	31/64"	390	260	150	310	210	110	510	390	640	510	390	138
13,4	17/32"	360	240	140	290	190	100	480	360	590	480	360	129
14,4	9/16"	340	220	130	270	170	90	450	320	550	450	320	119
15,0	19/32"	320	210	130	250	170	90	420	320	530	420	320	116
16,5	21/32"	290	190	120	230	150	80	390	290	480	390	290	106
19,0	3/4"	250	170	100	200	130	60	340	250	420	340	250	94
20,5	13/16"	230	160	90	190	120	50	310	230	390	310	230	85
23,0	29/32"	210	140	80	170	110	50	280	210	350	280	210	76
25,0	63/64"	190	130	80	150	100	50	250	190	320	250	190	70
26,0	1.1/32"	180	120	70	150	100	40	240	180	310	240	180	67
28,0	1.7/64"	170	110	70	140	90	40	230	170	280	230	170	62
30,0	1.3/16"	160	110	60	130	80	40	210	160	270	210	160	58
31,0	1.7/32"	150	100	60	120	80	30	210	150	260	210	150	55
32,0	1.17/64"	150	100	60	120	80	30	210	150	260	210	150	-
34,0	1.11/32"	140	90	60	110	70	30	190	140	230	190	140	-
37,0	1.29/64"	130	90	50	100	70	30	170	130	220	170	130	-
40,0	1.37/64"	120	80	50	100	60	30	160	120	200	160	120	-
50,0	1.31/32"	100	60	40	80	50	20	130	100	160	130	100	-
63,0	2.31/64"	80	50	30	60	40	20	100	80	130	100	80	-
80,0	3.5/32"	60	40	20	50	30	20	80	60	100	80	60	-

Verwenden Sie für alle Metalle Schneidöle siehe ab Seite 1241. Für Kunststoffe kann zur Kühlung Wasser oder Druckluft verwendet werden.
Hinweise zur Kühlung beim Bearbeiten von Hardox siehe Seite 1338. Für die Bearbeitung von Hardox 500 siehe Art. 40 3045 Seite 701.

Use coolant for all metals see from page 1241. For plastic materials use for cooling water or compressed air.
Cooling advice while machining Hardox see page 1338. While machining Hardox 500 see Art. 40 3045 page 701.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

**20 1791**

180° 722

20 1792

180° 722

20 1793

180° 722

20 1891

180° 723

20 1892

180° 723

20 1893

180° 723

Werkstoff Material	Aluminium langspanend / Aluminum long chipping		Aluminium kurz spanend / Aluminum short chipping		Stahl <500 N/mm² Steel <500 N/mm²		Stahl <800 N/mm² Steel <800 N/mm²		Stahl <1000 N/mm² Steel <1000 N/mm²		INOX <900 N/mm² Stainless steel <900 N/mm²		INOX >900 N/mm² Stainless steel >900 N/mm²		Gusseisen Cast iron		
	d1	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U
M3		80-90	0,150-0,200	30-40	0,150	30	0,150	30	0,150	20-30	0,100-0,150	10-16	0,100	8-12	0,100	15-25	0,100-0,150
M4		80-90	0,170-0,220	30-41	0,170	30	0,170	30	0,170	20-30	0,130-0,170	10-16	0,130	8-12	0,130	15-25	0,130-0,170
M6		80-90	0,190-0,240	30-42	0,190	30	0,190	30	0,190	20-30	0,150-0,190	10-16	0,150	8-12	0,150	15-25	0,150-0,190
M8		80-90	0,200-0,250	30-43	0,200	30	0,200	30	0,200	20-30	0,150-0,160	10-16	0,160	8-12	0,160	15-25	0,160-0,200
M10		80-90	0,220-0,260	30-44	0,220	30	0,220	30	0,220	20-30	0,170-0,220	10-16	0,170	8-12	0,170	15-25	0,170-0,220
M12		80-90	0,230-0,280	30-45	0,230	30	0,230	30	0,230	20-30	0,190-0,230	10-16	0,190	8-12	0,190	15-25	0,190-0,230

Verwenden Sie für alle Metalle Schneidöle siehe ab Seite 1241. Für Kunststoffe kann zur Kühlung Wasser oder Druckluft verwendet werden.

Use coolant for all metals see from page 1241. For plastic materials use for cooling water or compressed air.

**40 1010**

90° 726

40 1020

180° 726

40 1030

90° 726

40 2010

90° 727

40 2020

180° 727

40 2030

90° 727

40 1040

90° 728

40 1050

180° 728

40 2040

90° 729

40 2050

180° 729

40 1060

90° 730

40 1070

90° 730

40 2060

90° 731

40 2070

90° 731

Werkstoff Material	Aluminium langspanend / Aluminum long chipping		Aluminium kurz spanend / Aluminum short chipping		Stahl <500 N/mm² Steel <500 N/mm²		Stahl <800 N/mm² Steel <800 N/mm²		Stahl <1000 N/mm² Steel <1000 N/mm²		INOX <900 N/mm² Stainless steel <900 N/mm²		INOX >900 N/mm² Stainless steel >900 N/mm²		Gusseisen Cast iron		
	d1	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U	Vc m/min	f mm/U
M3		45	0,100	60-70	0,125	35-40	0,065	25-30	0,030- 0,060	25-30	0,040-0,050	8	0,040	5-6	0,040	25	0,080-0,100
M4		45	0,125	60-70	0,160	35-40	0,080	25-30	0,040- 0,080	25-30	0,050-0,063	8	0,050	5-6	0,050	25	0,100-0,125
M6		45	0,160	60-70	0,200	35-40	0,100	25-30	0,070- 0,100	25-30	0,080	8	0,065	5-6	0,065	25	0,125-0,160
M8		45	0,200	60-70	0,250	35-40	0,125	25-30	0,100- 0,125	25-30	0,100	8	0,080	5-6	0,080	25	0,160-0,200
M10		45	0,250	60-70	0,315	35-40	0,160	25-30	0,100- 0,160	25-30	0,120	8	0,100	5-6	0,100	25	0,200-0,250
M12		45	0,250	60-70	0,315	35-40	0,160	25-30	0,100- 0,160	25-30	0,140	8	0,100	5-6	0,100	25	0,200-0,250

Verwenden Sie für alle Metalle Schneidöle siehe ab Seite 1241. Für Kunststoffe kann zur Kühlung Wasser oder Druckluft verwendet werden.

Use coolant for all metals see from page 1241. For plastic materials use for cooling water or compressed air.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index



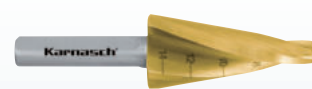
620-625



621-626



629



631-632

Material	Unleg. Baustahl Mild steel < 700 N/mm ²	Unleg. Baustahl Mild steel > 700 N/mm ²	Leg. Stahl Alloy steel 1000 N/mm ²	Guss-eisen Cast iron < 250 Nmm ²	Guss-eisen Cast iron > 250 Nmm ²	Edel-stahl Stainless steel < 1000 N/mm ²	CuZn Leg. Spröde CuZn alloy brittle	CuZn Leg. Zäh CuZn alloy tough	Alu. Leg. bis Alu. Alloy up to 11% Si	Thermo-plaste Thermo-plastic	Duro-plaste Duro-plastic
Vc m/min	15	10	6	12	8	6	20	15	25	20	15
Ø mm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm	U/min rpm
4,0-12,0	1900-600	1700-580	1550-520	1190-400	800-250	400-130	4700-1550	2750-920	2350-790	1550-520	1190-400
4,0-20,0	1900-400	1700-350	1550-300	1190-240	800-160	400-80	4700-950	2750-550	2350-470	1550-300	1190-240
12,0-20,0	600-400	600-350	520-300	400-240	250-160	130-80	1550-950	920-550	790-470	520-300	400-240
4,0-24,0	1900-300	1700-280	1550-250	1190-200	800-130	400-65	4700-790	2750-460	2350-400	1550-250	1190-200
6,0-30,0	1300-250	1200-230	1000-200	780-150	530-100	250-50	3150-630	1850-370	1590-310	1000-200	780-150
20,0-30,0	400-250	350-230	300-200	230-150	160-100	80-50	950-630	550-370	470-310	300-200	230-150
6,0-36,0	1300-220	1200-200	1000-170	780-130	530-90	250-45	3150-530	1850-300	1590-260	1000-170	780-130
30,0-40,0	250-200	230-180	200-150	150-120	100-80	50-40	630-470	370-280	310-240	200-150	150-120
40,0-50,0	200-160	180-140	150-125	120-90	80-65	40-30	470-380	280-220	240-190	150-125	120-90
50,0-60,0	160-130	140-110	125-100	90-80	65-50	30-25	380-310	220-185	190-150	125-100	90-80

Karnasch Stufenbohrer

Karnasch Stufenbohrer sind entwickelt um einwandfreie kreisrunde und gleichzeitig entgratete Löcher in Blechen von 4 mm Dicke zu bohren.

Der Übergang bildet einen Radius, der gleichzeitig zum Anfasen oder Entgraten der Bohrung dient. Während man mit Blechschälbohrern leicht kegelige Löcher bohrt, erreicht man mit unseren Karnasch Stufenbohrer eine zylindrische Bohrung. Die Bohrer sind axial-radial gefertigt und können an der Zahnbrust leicht nachgeschliffen werden.

In regelbaren Handbohrmaschinen können kleinere Stufenbohrer (bis ca. Stufe 30 mm) problemlos eingesetzt werden. Für größere Modelle empfehlen wir den Einsatz von stationären Maschinen.

Karnasch Blechschälbohrer

Durch den schälenden Schnitt werden die Löcher beidseitig gratfrei. Schälbohrer sind zum Bohren dünner Materialien, vergrößern bestehender Bohrungen und bohren schräger sowie ineinandergehender Löcher geeignet. Sie sind für jede Handbohrmaschine geeignet zum Bohren von PVC, Polystrol, Polyester, Plexiglas, Stahl, Hartpapier, Sperrholz und ähnlichen Werkstoffen. Bei schonender Behandlung mehrfach nachschleifbar.

Verwenden Sie für alle Metalle Kühlschmiermittel (siehe ab Seite 1241).

Karnasch Step Drills

Karnasch step drills were developed to drill perfectly round and simultaneously deburred holes in iron sheets of 4 mm thickness. The radius transition simultaneously bevels or deburr the boreholes. While conical drills bore slightly conical holes, our Karnasch step drills bore cylindrical holes. The drills are axial-radially relief grounded and can be resharpened at the tooth face.

While using a hand drill machine we recommend small step drills (up to diameter 30 mm).

For bigger models we recommend the application of stationary drilling machines.

Karnasch Conical Drills

The holes are deburred on both sides by the preturning cut. Karnasch conical drills are developed to boreholes in thin materials, enlarge existing holes, drill angular holes and make holes penetrating each other. They are suitable for every hand drill machine to drill PVC, polystrol, polyester, plexiglas, steel, card, plywood and similar materials. These conical drills can be resharpend many times, if treated carefully.

Use cooling lubricants for all metals (see from page 1241).



- Um eine optimale Leistung zu erreichen, kann es erforderlich sein, dass die angegebenen Drehzahlwerte geringfügig geregelt werden müssen.
- Härtere Materialien erfordern geringere Drehzahlen.
- Kleiner Fräser erfordern höhere Drehzahlen.
- Extralange (Länge >150 mm) erfordern geringere Drehzahlen.
- Beim Arbeiten die Bewegung konstant halten und leichten Druck aufbringen.
- Arbeiten unter der optimalen Drehzahl begünstigt das Aussplittern.
- Arbeiten über der optimalen Drehzahl führt zum verstärkten Zahnverschleiß.
- Wenn man das Werkzeug zu heiß werden lässt, kann die Hartlötverbindung schmelzen und der Kopf löst sich vom Schaft.
- Durch die Benutzung verschlissener Werkzeuge und Klemmhülsen wird das Aussplittern begünstigt.
- Den Fräser nicht mehr als ein Drittel seines Umfangs in das Material senken.

- It may be necessary to adjust the speeds shown to achieve optimum performance.
- Harder materials require slower speeds.
- Smaller burs require faster speeds.
- Extra long burs (>150 mm long) require slower speeds.
- Apply constant movement and light pressure when in use.
- Running below the optimum speed will encourage chipping.
- Running above the optimum speed will cause tooth wear.
- Allowing the tool to become too hot may cause the braze to melt and detach the head from the shank.
- Using tools and collets that have become worn will encourage chipping.
- Do not sink the bur for more than one third of its periphery.

Schnittgeschwindigkeit Bohrfräser für Schlüsseldienste Art. 11 4701:
750-800 U./min

Cutting speed for solid carbide drill for locksmiths Art. 11 4701:
750-800 rpm

SICHERHEITSEMPFEHLUNGEN SAFETY RECOMMENDATIONS



Gehörschutz tragen
Wear ear protection



Schutzhandschuhe tragen
Wear protective gloves



Gesichtsschutzmaske tragen
Wear protective mask



Anleitung lesen
Read instructions



Schutzbrille tragen
Wear safety glasses

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

Index

901-924



BENUTZERINFORMATIONEN ZUR SICHERHEIT BEI SCHLEIFARBEITEN

WARNUNG:

Bei normalen Schleif- und Endbearbeitungen wird Material das vom Werkstück entfernt wird, wie Späne, Zunder, Schmutz, Schweißschlacke oder andere Rückstände, mit erheblicher Kraft abbrechen. Zudem kommt es bei beschichteten Schleifwerkzeugen dazu, dass Stoffe und Schleifkörner in die Atmosphäre gelangen.

Das Potenzial schwerer Verletzungen besteht sowohl für den Schleifmittelführer (Anwender) als auch für andere Personen im direkten Arbeitsbereich. Zum Schutz vor diesen Gefahren **MÜSSEN** Anwender und andere Personen in der Umgebung geeignete Schutzkleidung und Sicherheitsausrüstung wie **SICHERHEITSBRILLE** oder **VOLLSTÄNDIGER GESICHTSSCHUTZ** sowie **SCHUTZKLEIDUNG UND ATEMSCHUTZ** tragen.

Alle Anwender müssen die Sicherheitshinweise sowie die üblichen Sicherheitspraktiken befolgen, um die Wahrscheinlichkeit oder Schwere von Körperverletzungen zu verringern.



Nicht nass verwenden



Schutzbrille tragen



Gehörschutz tragen



Schutzhandschuhe tragen



Gesichtsschutzmaske tragen



Anleitung lesen

1. SCHUTZBRILLEN:

Zugelassene Schutzbrillen oder Vollgesichtsschutz **MÜSSEN GETRAGEN WERDEN.**

2. SCHUTZVORRICHTUNGEN:

Bewahren Sie immer alle Schutzvorrichtungen an allen Geräten auf und lesen Sie die Anweisungen für die Betriebsausrüstung.

3. SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN:

Beachten Sie immer die Schnittgeschwindigkeiten die auf dem Schleifmittel, den Behältern oder Etiketten und der Maschine angegeben sind. **"MAX RPM"** bedeutet: Maximale Umdrehungen pro Minute. **DIESE DARF UNTER KEINEN UMSTÄNDEN ÜBERSCHRITTEN WERDEN.**

4. SCHAFT:

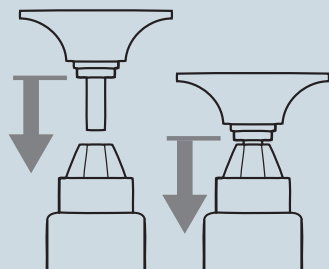
Wenn Sie ein Schleifmittel oder Zubehör mit einem Schaft verwenden, stellen Sie sicher, dass der Schaft sicher in der Maschine richtig eingespannt ist und nicht mehr als 5 mm über dem Spannfutter oder der Spannzange übersteht.

LASSEN SIE KEINE UNSICHEREN BEDINGUNGEN ZU:

Abgenutzte Lager, verbogene Spindeln, unausbalancierte Maschinen, ungewöhnliche Anwendung, Missbrauch durch den Bediener oder unsachgemäße Verwendung gelten als unsichere Bedingungen und können zum Versagen des Schleifprodukts führen. Insbesondere bei gebundenen Schleifmitteln kann ein harter Schlag das Produkt beschädigen. Darüber hinaus müssen gebundene Schleifmittel gemäß ihrem spezifischen Verfallsdatum verwendet werden. Verwenden Sie kein Schleifmittel, das nicht ordnungsgemäß funktioniert (d. h. aus dem Gleichgewicht geraten usw.), da dies die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass das Schleifmittel versagt und Verletzungen verursacht. Jeder Fehler oder unsichere Zustand sollte sofort bewertet und behoben werden.

HINWEIS:

Sicherheitsdaten und -anweisungen sind beispielhaft und sollten nicht als vollständig für das Schleifmittel und die verwendete Ausrüstung ausgelegt werden. Die Sicherheitsverfahren können variieren und sollten spezifisch für die verwendete Ausrüstung, die Schnittparameter, das zu fertigende Material, ausgewählte Schleifmittel und andere Parameter sein.



901-924



ABRASIVE OPERATIONS SAFETY USER INFORMATION

WARNING:

In normal grinding and finishing operations, material that is being removed from the workpiece, such as burs, scale, dirt, weld slag or other residue, will breakaway with considerable force. Also any coated abrasives, will cause cloth and abrasive grain to be released into the atmosphere.

The potential of serious injury exists for both the abrasive operator and others in the direct work area. To protect against this hazard, operators and others in the area **MUST** wear appropriate protective clothing and safety equipment such as **SAFETY GOGGLES** or **FULL FACE SHIELDS**, along with **PROTECTIVE CLOTHING AND RESPIRATORY EQUIPMENT**.

All operators must follow the safety instructions as well as common safety practices to reduce the likelihood or severity of physical injury.



Do not use wet



Wear ear protection



Wear protective mask



Wear safety goggles



Wear protective gloves



Read instructions

1. SAFETY GOGGLES:

Approved safety goggles or full face shields **MUST BE WORN**.

2. GUARDS:

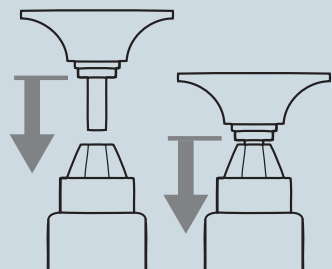
Always keep all guards in place on any equipment and read operating equipment instructions.

3. SPEEDS:

Always observe speed restrictions indicated on the abrasive product, containers, labels or printed material and the machine. "MAX RPM" means: Maximum Revolutions Per Minute.
THIS MUST NOT BE EXCEEDED UNDER ANY CIRCUMSTANCE.

4. SHANK:

When using an abrasive product or accessory with a shank, make sure the shank is fitted securely into the machine with no more than 5 mm overhang between the chuck or collet.



DO NOT ALLOW UNSAFE CONDITIONS:

Worn bearings, bent spindles, unbalanced machines, unusual application, operator abuse or inappropriate use are considered unsafe conditions and may cause the abrasive product to fail. Specifically with bonded abrasives a hard impact may damage the product. Additionally, bonded abrasives must be used in accordance to their specific use-by date. Do not use, or continue to use, an abrasive product which is functioning improperly (i.e. out-of-balance, etc.) as this increases the possibility for the abrasive to fail and cause injury. Any failure or unsafe condition should be evaluated and corrected immediately.

NOTE:

Safety data and instructions are typical and should not be construed as complete for the abrasive product and the equipment being used. Safety procedures may vary and should be specific to the equipment being used, speeds of operations, material being finished, selected abrasives, and other parameters.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



10 7000

988



Einsatzhinweise

CERMET-BESTÜCKTE KREISSÄGEBLÄTTER (10 7000)

Ein spezieller Verbundwerkstoff der aus Materialien wie Keramikpulver, Siliziumnitriden, Siliziumcarbiden, Siliziumoxyden und hitzebeständigen Metalloxyden wie Titanium, Chrom, Wolfram, Aluminium, Nickel und Cobalt besteht.

Karnasch hat sich vor Jahren entschlossen in enger Zusammenarbeit mit einem japanischen Hersteller diese High-End Kreissägeblätter zu entwickeln. Japan ist bekannt für seine hervorragenden Schneidwerkzeuge und zählt bis heute zu einem der fortschrittlichsten Länder auf diesem Gebiet. Das Resultat dieser Zusammenarbeit sind extrem widerstandsfähige Kreissägeblätter welche durch Ihre enorme Härte, Schlagfestigkeit höchste Standzeiten garantieren und auch unter schwierigsten Bedingungen und hoher Hitze hervorragende Schnittergebnisse liefern.

Diese Kreissägeblätter werden mit niedrigen Schnittgeschwindigkeiten ($V_c = 100-120 \text{ m/min}$) auf Maschinen wie TSUNE, NISHIJIMA, NORITAKE, AMADA, KASTO, BEHRINGER-EISELE, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING und SOCO KENTAI, etc. zum Sägen von Profilen und Vollmaterial (Rechteck, Sechskant und Rund) aus Stahl eingesetzt.

Vorteile:

- Enorme Härte für höchste Standzeiten
- Hohe Hitzebeständig
- Korrosionsbeständig
- Schlagfest
- Extreme Kerbschlagzähigkeit
- Hervorragende Schnittgüte
- Optimierte Spanführung durch spezielle Zahngeometrie mit Spanteilerrillen
- High-Tech aus Japan

Application guidelines

CERMET TIPPED CIRCULAR SAW BLADES (10 7000)

A special composite material consisting of materials such as ceramic powders, silicon nitrides, silicon carbides, silicon oxides and heat-resistant metal oxides such as titanium, chromium, tungsten, aluminum, nickel and cobalt.

Karnasch decided years ago to develop these high-end circular saw blades in close cooperation with a Japanese manufacturer. Japan is known for its outstanding cutting tools and is still one of the most advanced countries in the field today. The result of this cooperation is extremely resistant circular saw blades which guarantee maximum tool life due to their enormous hardness, impact strength and excellent cutting results even under the most difficult conditions and high heat.

These circular saw blades are used at low cutting speeds ($V_c = 100-120 \text{ m/min}$) on machines such as TSUNE, NISHIJIMA, NORITAKE, AMADA, KASTO, BEHRINGER-EISELE, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING and SOCO KENTAI, etc. for cutting profiles and solid material (rectangle, hexagon and round) made of steel.

Advantages:

- Enormous hardness for maximum tool life
- High heat resistant
- Corrosion resistant
- Impact toughness
- Extreme impact toughness
- Excellent cutting quality
- Optimized chip guidance through special tooth geometry with chip breaker
- High-tech from Japan



10 7001

989

10 7002

990

Einsatzhinweise

HARTMETALL-BESTÜCKTE KREISSÄGEBLÄTTER TiAlN-BESCHICHTET (10 7001)

Diese Kreissägeblätter werden mit hohen Schnittgeschwindigkeiten ($V_c > 200 \text{ m/min}$) auf Maschinen wie FECEP, TAKEDA, TSUNE, NISHIJIMAX, AMADA, KASTO, BEHRINGER, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING und SOCO KENTAI, etc. zum Sägen von Profilen und Vollmaterial (Rechteck, Sechskant und Rund) aus Stahl eingesetzt. Zum Sägen von Stahl in H-Form empfehlen wir Maschinen wie FICEP oder TAKEDA.

HARTMETALL-BESTÜCKTE KREISSÄGEBLÄTTER TiAlN-BESCHICHTET (10 7002)

Diese Kreissägeblätter werden auf Maschinen wie FECEP, TAKEDA, TSUNE, NISHIJIMAX, AMADA, KASTO, BEHRINGER, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING und SOCO KENTAI, etc. zum Sägen von Profilen und Vollmaterial (Rechteck, Sechskant und Rund) aus Edelstahl eingesetzt.

Zum Sägen von Edelstahl in H-Form empfehlen wir Maschinen wie FICEP oder TAKEDA.

Die optimale Schnittgeschwindigkeit und der Vorschub für das Sägen von Edelstahl sind abhängig von der Maschine. Für TSUNE, NISHIJIMAX, NORITAKE, AMADA, KASTO, BEHRINGER, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING und SOCO KENTAI empfehlen wir $V_c = 65 \text{ m/min}$, $f_z = 0,03 \text{ mm/Zahn}$.

Für RATTUNDE, BEWO, SINICO, RAS, ADIGE, OMP empfehlen wir $V_c = 80\text{--}140 \text{ m/min}$, $f_z = 0,03\text{--}0,08 \text{ mm/Zahn}$.

Vorteile:

- Hervorragende Schnittgüte
- Hohe Hitzebeständigkeit durch TiAlN-Beschichtung
- Spezielles Hartmetall abgestimmt auf das zu sägende Material
- Spezielle Beschichtung abgestimmt auf das zu sägende Material
- Optimierte Spanführung durch spezielle Zahngeometrie mit Spanleitstufe und Spanbrecher

Kühlung:

Wir empfehlen ein Öl-Nebel-System.

Sägen von Stahl: Nichtwassermischbares pflanzliches Öl verwenden wie unser MECUT MMKS MQL Art. 60 1154 / 60 1153 siehe Seite 1244.

Sägen von Edelstahl: Nichtwassermischbares Mineralöl auf Schwefelbasis mit hoher Viskosität verwenden wie unser MECUT MMKS MQL Art. 60 1163 / 60 1162 siehe Seite 1244.

Sägen von Nichteisenmetallen: Nichtwassermischbares pflanzliches Öl mit niedriger Viskosität verwenden wie unser MECUT MMKS MQL Art. 60 1154 / 60 1153 siehe Seite 1244.

Application guidelines

CARBIDE TIPPED CIRCULAR SAW BLADES TiAlN COATED (10 7001)

These circular saw blades are used with high cutting speeds ($V_c > 200 \text{ m/min}$) on machines such as FECEP, TAKEDA, TSUNE, NISHIJIMAX, AMADA, KASTO, BEHRINGER, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING and SOCO KENTAI, etc. for cutting profiles and solid material (rectangle, hexagon and round) made of steel. For cutting steel in H-shape we recommend machines such as FICEP or TAKEDA.

CARBIDE TIPPED CIRCULAR SAW BLADES TiAlN COATED (10 7002)

These circular saw blades are used on machines such as FECEP, TAKEDA, TSUNE, NISHIJIMAX, AMADA, KASTO, BEHRINGER, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING and SOCO KENTAI, etc. for cutting profiles and solid material (rectangle, hexagon and round) made of stainless steel.

For cutting stainless steel in H-shape, we recommend machines such as FICEP or TAKEDA.

The optimal cutting speed and the feed rate for sawing stainless steel depend on the machine. For TSUNE, NISHIJIMAX, NORITAKE, AMADA, KASTO, BEHRINGER, KALTENBACH, MEGA, FONG HO, EVERSING and SOCO KENTAI we recommend $V_c = 65 \text{ m/min}$, $f_z = 0.03 \text{ mm/tooth}$.

For RATTUNDE, BEWO, SINICO, RAS, ADIGE, OMP we recommend $V_c = 80\text{--}140 \text{ m/min}$, $f_z = 0.03\text{--}0.08 \text{ mm/tooth}$.

Advantages:

- Excellent cutting quality
- High heat resistant by TiAlN coating
- Special carbide matched to the material to be cut
- Optimized chip guidance through special tooth geometry with chip breaker

Cooling:

We recommend an oil mist system.

Cutting steel: Use non-water-soluble vegetable oil like our MECUT MMKS MQL Art. 60 1154 / 60 1153 see page 1244.

Sawing stainless steel: Use high viscosity, non-water-soluble mineral oil based on sulfur such as our MECUT MMKS MQL Art. 60 1163 / 60 1162 see page 1244.

Sawing of non-ferrous metals: Use non-water-soluble vegetable oil with low viscosity like our MECUT MMKS MQL Art. 60 1154 / 60 1153 see page 1244.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



Index

Einsatzempfehlungen – Typ 10 7000, 10 7001 und 10 7002

Recommendation for use – Type 10 7000, 10 7001 and 10 7002

Sägen von Vollmaterialien · Cutting solid materials

	Ø Material · Material (mm)						benötigte Zähnezahl · Number of teeth								
Ø Blatt · Blade diameter (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
250	80	80 72	72	72 60	60	60 54									
280	80	80	80	80	80 60	80 60	60								
285	80	80	80	80	80 72	72 60	60	60							
315		80	80	80	80	80	60	60							
360		120	100	100	80	80	80 60	60	60	60					
420				80	80	80	80	72	72	60	60	60	60		
425				100	100	100 80	80	80 60	60	60 50	50	50	50		
460			100	100	80	80	60	60	60	60	60	60 40	40	40	40

Sägen von Rohren · Cutting of tubes

		Ø Material · Material (mm)				benötigte Zähnezahl · Number of teeth				
Ø Blatt · Blade diameter (mm)	Wandstärke · Wall thickness (mm)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
250	2-3 3-6	90	90 72	90 72	90 72	90 72				
300	2-3 3-8	90	90	90 70	90 70	80 70	90 70			
315	2-3 3-8		110	110	100 80	100 80	100 80	100 80	80	
350	3-6 4-10	132	132	120	120	100 80	100 80	80	80	
400	3-6 4-10				140	140	140 100	120 100	100	100
450	3-6 4-10					150	150	130	130 110	110

Eine Einsatzempfehlung für das Sägen von kantigen Rohren/Profilen geben wir Ihnen gerne auf Anfrage.
Please enquire for application advice with edged tubes or profiles.