

Cerwin

THE QUALITY OF EXPERIENCE



THE QUALITY OF EXPERIENCE

CERIN starten Operationen im Jahr 1971 und ist heute einer der erfolgreichsten und etablierten italienischen Unternehmen im Bereich der Präzisions-Hartmetallwerkzeuge.

Im Laufe der Jahre Cerini und führend auf dem Gebiet geworden und hat sich in den Märkten der ganzen Welt für die Produktqualität, Effizienz und Flexibilität seiner internen Struktur und ein starkes Engagement für Forschung und Entwicklung bei der Entwicklung neuer Produkte ausgerichtet.

Ein Service von kaufmännischen und technischen Hilfe ist immer verfügbar, um die Bedürfnisse der Kunden zu erfüllen.

Die Spiele und zertifiziert nach UNI EN ISO 9001:2008.

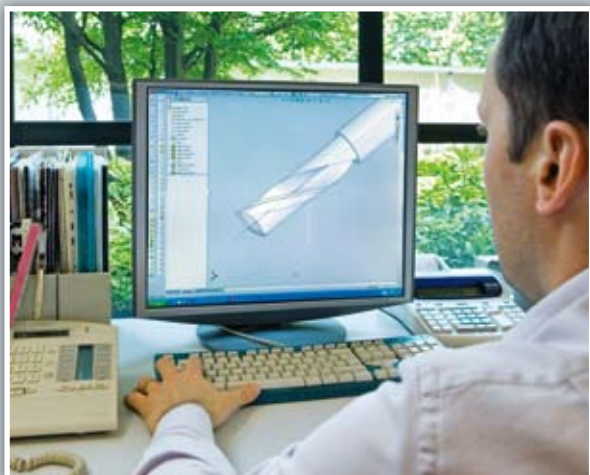
*CERIN has been present on the market since 1971 and, currently represents one of the most well known and well consolidated Italian manufacturer of **carbide precision tools**.*

During the years CERIN has become leader in the field and have been known on the worldwide markets thanks to the quality of the products, to the efficiency and flexibility of the inner structure and, to the huge engagement in new products' development of the Research and Development department.

A technical and commercial service support is always available to meet customers' requirements.

CERIN is UNI EN ISO 9001:2008 certified.









Einführung
Introduction

Frässtifte
Rotary burs

1

VHM-Schaftfräser
End mills

2

Bohrwerkzeuge
Drills

3

Reibahlen
Reamers

4

Kegelsenker
Countersinks

5

Hartmetallqualitäten - Anwendungsbereiche und -Sorten

Carbide features - Field of applications and grades

Stahlwerkstoffe HM-Sorte	Rostfreie Stähle HM-Sorte	Gußwerkstoffe HM-Sorte	gehärtete Stähle HM-Sorte	Einsatzverhalten	
Steels Carbide grade	Stainless steels Carbide grade	Cast irons Carbide grade	Hardened steels Carbide grade	Härte	Zähigkeit
				Hardness	Toughness
P01 - P05	M01 - M05	K01 - K05	H01 - H05	↑↑	↓↓
P10 - P15	M10 - M15	K10 - K15	H10 - H15		
P20 - P25	M20 - M25	K20 - K25	H20 - H25		
P30 - P35	M30 - M35	K30 - K35	H30	↑↑	↓↓
P40 - P45	M40	K40			
P50					

Fein- und Feinstkorn Hartmetalle mit WC/Co Gefüge sind für fast alle Zerspanungsaufgaben bestens geeignet. Durch die enorme Härte und gute Biegefestigkeit können bei bester Standzeit höhere Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe als bei herkömmlichen Hartmetallen gefahren werden. Durch das Feinkorngefüge sind auch bessere Oberflächen und Schneidenschärfe erreichbar.

Tungstencarbide/Cobalt structured hard metals of fine and extra fine grain are suited at best for almost all cutting tasks. By means of extraordinary hardness and good flexural strength «with longest tool life» higher cutting speeds and feeds can be driven as with conventional carbides. Also better surfaces and sharpness of cutting edges can be attained by the use of fine grain structured carbides.

Korngrößen der Mikron und Submikron Bereiche

Grain size range of micron and submicron grades

Gängige Bezeichnung Description	WC-Kristalle Korngröße µm Carbide grain size µm
Nano Feinstkorn Nano fine grain	< 0,2 (=200nm)
Ultrafeinstkorn Ultrafine grain	0,2 - 0,5
Feinstkorn Micro grain	0,5 - 0,8
Feinkorn Fine grain	0,8 - 1,3
Mittelkorn Medium grain	1,3 - 2,5
Grossekorn Coarse grain	2,5 - 6,0
Grosserkorn Extra coarse grain	> 6,0

Cerin Standard-Hartmetall-Qualitäten

Cerin standard carbide grades

Hartmetall-Qualitäten Cerin carbide grade	Hartmetall-Qualitäten Carbide grade	Hartmetall - Eigenschaften Carbide properties
CK 05-10 MG	K05	Feinkorn mit ≤ 6% Co - für Diamantbeschichtung geeignet <i>Fine grain with ≤ 6% Co suitable for diamond coating</i>
CK 10-20 MG	K10-K20	Feinkorn Universalqualität - gute Härte und Zähigkeit <i>Fine grain for common use - Good hardness and toughness</i>
CK 20-30 MG	K20-K30	Feinkorn - Universalqualität - gute Härte und Biegefestigkeit <i>Fine grain for common use - Good hardness and bending strength</i>
CK 30 F	K30	Standard Guß-Qualität - gute Härte - für kurzspanige Werkstoffe <i>Standard cast iron grade - Good hardness - Short chipping materials</i>
CK 10-30UF	K10-K30	Feinstkorn für Werkstoffe ≤ 67 HRC - <i>Superfine grain for materials ≤ 67 HRC -</i>

Beschichtungstemperaturen / Hartstoff - Verschleißschutz- und Gleitschichten

Coating temperatures / Wear protection and anti-friction coatings for hard materials

Kurzbezeichnung <i>Short term</i>	Prozess-Temperatur <i>Process-Temperature</i>	Anwendungsbereich <i>Range of applications</i>
PVD - physikalische Gasabscheidung <i>PVD - Physical Vapour Deposition</i>	200° - 550°	VHM-Zerspanungswerkzeuge <i>Carbide cutting tools</i>
CVD - chemische Gasabscheidung <i>CVD - Chemical Vapour Deposition</i>	400° - 800°	Geschliffene Wendeplatten <i>Ground inserts</i>
■ MT/HT-CVD - Mittel und hoch Temperatur CVD ■ <i>MT/HT-CVD - Medium/High temperature CVD</i>	700° - 1100°	Wendeschnidplatten <i>Inserts</i>
■ Durch die hohe Prozess-Temperatur besteht die Gefahr einer Versprödung der Werkzeugschneiden ■ <i>Due to high process temperatures there is a risk of embrittlement of cutting edges</i>		

Standard Beschichtungen und Anwendungen

Standard coatings and range of applications

Bezeichnung <i>Description</i>	Beschichtungsart <i>Coating Class</i>	Zusammen- setzung <i>Composition</i>	Schichtaufbau <i>Coating Structure</i>	Micro Härte HV 0,05 <i>Micro Hardness HV 0,05</i>	Maximale Einsatz- temperatur <i>Maximum application temperature °C</i>	Reib- Beiwert gegen Stahl <i>Friction coefficient against steel</i>	Schicht- dicken- mass. (µm) Schaftwerk. <i>Coating Thickness (µm) shank tools</i>
A Cer-T	Supernitride	TIALN	Monolayer	3500	900	0,4	2-4
B Cer-X	Supernitride	TIALN	Monolayer	2700	900	0,5	2-5
C Cer-A	Supernitride	TIALN	Monolayer	2700	900	0,5	2-5
D Cer-D	Diamond	SP3	Monolayer	10000	600	0,05	6-8
E Cer-P	Borid	TIB2	Monolayer	3500	900	0,4	1-3
F Cer-Drl	Supernitride	TIALCN	Multilayer	3200	600	0,25	2-5
G Cer-Al	Borid	TIB2	Monolayer	3500	900	0,4	1-3
H Cer-H	Supernitride	TIALN	Monolayer	2700	900	0,5	2-5
U Cer-CrN	Hard mat.	TIN	Monolayer	2500	520	0,4	2-5
V Cer-TiCN	Hard mat.	TICN	Multilayer	3000	420	0,3	2-5
Z Cer-TiN	Hard mat.	TIALCN	Multilayer	3200	600	0,25	2-5

Werkstück-Werkstoff - Vergleich nach Zugfestigkeit und Härte Workpiece materials - Comparison of tensile strength and hardness

N/mm ²	HRC	HB	Hv10
≤ 255		≤ 76	≤ 80
≤ 400		≤ 119	≤ 125
≤ 705		≤ 209	≤ 220
≤ 850	≤ 24,8	≤ 252	≤ 265
≤ 1125	≤ 35,5	≤ 333	≤ 350
≤ 1420	≤ 44,5	≤ 418	≤ 440
≤ 1630	≤ 49,1	≤ 475	≤ 500
≤ 2030	≤ 55,7	≤ 580	≤ 610
	46,1 - 60,1		437 - 700
	48,4 - 63,3		490 - 780
	54,1 - 66,4		580 - 880

Empfehlung für VHM- Werkzeugeinsatz, mit und ohne Beschichtung Recommendation for use of carbide tools with and without coating

N/mm ²	HRC	Frässtifte Rotary burs	Schaftfräser End mills	Bohrer Drills	Reibahlen Reamers	Senker Countersinks
≤ 255		◇	◇	◇	◇	◇
≤ 400		◇	◇	◇	◇	◇
≤ 705		◇	□	□	◇	◇
≤ 850	≤ 24,8	◇	□	□	□	◇
≤ 1125	≤ 35,5	◇	□	□	□	◇
≤ 1420	≤ 44,5	□	▲	□	□	□
≤ 1630	≤ 49,1	□	▲	□	□	□
≤ 2030	≤ 55,7	□	▲	▲	▲	▲
	46,1 - 60,1	□	▲	▲	▲	▲
	48,4 - 63,3	▲	▲	▲	▲	▲
	54,1 - 66,4	▲	▲	▲	▲	▲

◇ Unbeschichtet / Uncoated □ mit und ohne Beschichtung / with and without coating ▲ nur mit Beschichtung/ with coating only

Beschichtete VHM-Werkzeuge haben einen geringeren Reibwert als blanke Werkzeuge.

In der Serienfertigung sind mit beschichteten Werkzeugen, durch höhere Schnittparameter, bei längeren Standzeiten, deutliche Kostenreduzierungen möglich.

Coated carbide tools do have minor friction coefficient than uncoated tools.

In series production significant cost reductions are possible by using coated tools with higher cutting parameters.

Cerin fertigt Vollhartmetallwerkzeuge für fast alle zerspanbaren Werkstoffe
Cerin manufacture solid carbide tools for almost all kind of machinable materials

Farbkennung der verschiedenen Werkstück-Werkstoffgruppen
Colour code for different groups of workpiece - materials

Gruppe Group A	Aluminium - Aluminium Legierungen - MMC faserverstärkte Leichtmetalllegierungen Alu Knetlegierungen - Alu Gusslegierungen Kupfer - Kupferlegierungen - Messing - Bronze Magnesium - Magnesium Knet- und Gusslegierungen
	<i>Aluminium - Aluminium alloys - MMC Reinforced fibres light metal alloys Wrought aluminium alloys - Cast aluminium alloys Copper - Copper alloys - Brass - Bronze Magnesium - Magnesium wrought and cast alloys</i>
Gruppe Group B	Kunststoffe - Polycarbonate - Plexiglas - GFK - CFK - AFK - Duroplaste - Thermoplaste Hartholz - Hartgummi - NE-Materialien - Presskarton
	<i>Plastics - Polycarbonate - Plexiglass - GFK - CFK - AFK - Thermosets - Thermoplastics Hard wood - Hard rubber - Nonferrous materials - Pressed carton</i>
Gruppe Group C	Weicheisen - Baustähle - Automatenstähle - Legierte Stähle - Nitrierstähle Werkzeugstähle - Sonder-Stahlwerkstoffe - gehärtete Stähle -
	<i>Soft iron - Construction steel - Machine steel - Alloyed steel - Nitrided steel Tool steels - Special steels - Hardened steels</i>
Gruppe Group D	Rost u. säurebeständige Stähle - Hitzebeständige Stähle Edelstähle
	<i>Corrosion and acid resistant steels - Heat-resistant steels Stainless steel</i>
Gruppe Group E	Nickel/Kobalt Legierungen Rein Titan - Titan Legierungen
	<i>Nickel/Cobalt alloys Titanium - Titanium alloys</i>
Gruppe Group F	Gusseisen - Temperguss - Hartguss Gusseisen mit Kugel- und Vermikulargraphit
	<i>Cast irons - Malleable cast irons - Hard cast iron Graphite for electrodes</i>
Gruppe Group G	Wolfram-Kupferlegierungen für Elektroden Graphit für Elektroden
	<i>Tungsten-copper alloys for electrodes Graphite for electrodes</i>

Sollte ein von Ihnen zu bearbeitender Werkstoff nicht-aufgelistet sein, fragen Sie bei uns an.
If any type of material processed by you is not listed, please contact us.

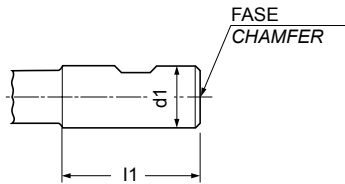
Kurzbezeichnungen der technischen Begriffe
Brief description of technical terms

[illegible]

Schaftausführungen (für Bohr- und Fräswerkzeuge) DIN 6535

Shank design (for drilling and milling tools) DIN 6535

glatter Zylinderschaft- Form HA Straight cylindrical shank - Shape HA

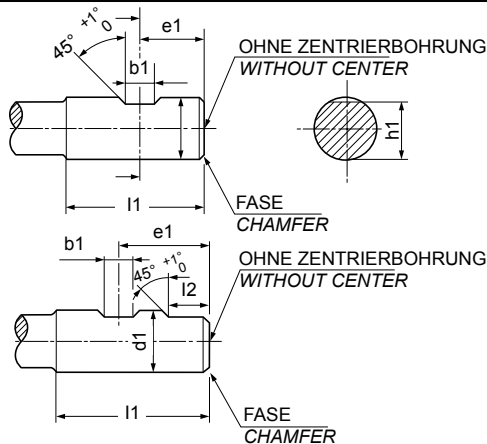


d ₁ h6	l ₁ +2	d ₁ h6	l ₁ +2	d ₁ h6	l ₁ +2
	0		0		0
2	28	8	36	18	48
3	28	10	40	20	50
4	28	12	45	25	56
5	28	14	45	32	60
6	36	16	48		

Zylinderschaft - Form HB Cylindrical shank - Shape HB

eine Mitnahmefläche - d1 = 6 bis 20 mm
one Weldon flat - d1 = 6 to 20 mm

zwei Mitnahmeflächen - d1 = 25 bis 32 mm
two Weldon flats - d1 = 25 to 32 mm

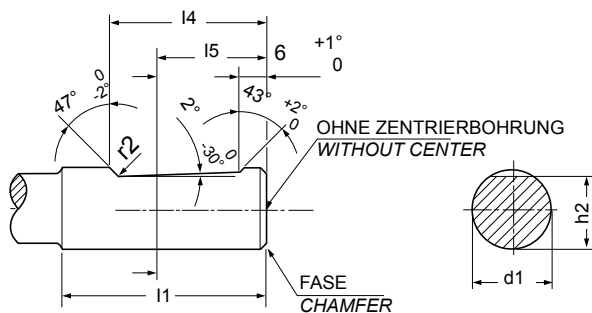


d ₁ h6	b ₁ +0,05 0	e ₁ 0 -1	h ₁ h11	l ₁ +2 0	l ₂ +1 0
6	4,2	18	5,1	36	
8	5,5	18	6,9	36	
10	7	20	8,5	40	
12	8	22,5	10,4	45	
14	8	22,5	12,7	45	
16	10	24	14,2	48	
18	10	24	16,2	48	
20	11	25	18,2	50	
25	12	32	23	56	17
32	14	36	32	60	19

Zylinderschaft - Form HE Cylindrical shank - Shape HE

eine geneigte Spannfläche - d1 = 6 bis 20 mm
one slope flat - d1 = 6 to 20 mm

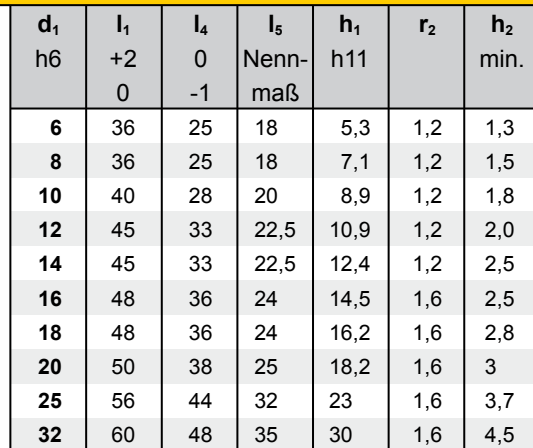
eine geneigte Spannfläche - d1 = 25 bis 32 mm
one slope flat - d1 = 25 to 32 mm



d ₁ h6	(b ₂)	(b ₃)	h ₂ h11	(h ₃)	l ₁ +2 0	l ₄ 0 -1	l ₅ Nenn- maß	r ₂ min.
6	4,3		5,1		36	25	18	1,2
8	5,5		6,9		36	25	18	1,2
10	7,1		8,5		40	28	20	1,2
12	8,2		10,4		45	33	22,5	1,2
14	8,1		12,7		45	33	22,5	1,2
16	10,1		14,2		48	36	24	1,6
18	10,8		16,2		48	36	24	1,6
20	11,4		18,2		50	38	25	1,6
25	13,8	9,3	23,0	24,1	56	44	32	1,6
32	15,5	9,9	30,0	31,2	60	48	35	1,6

Nennmass
Nominal size

Zylinderschaft - Form HEK Cylindrical shank - Shape HEK
eine geneigte Spannfläche - d1 = 6 bis 20 mm <i>one slope flat - d1 = 6 to 20 mm</i>
eine geneigte Spannfläche - d1 = 25 bis 32 mm <i>one slope flat - d1 = 25 to 32 mm</i>



d ₁		l		r		v	
von/from	bis/up to	h12	+ IT16 ¹				
3	3,5	1,6	2,2	0,2		0,05	
3,5	4	2	2,2	0,2		0,05	
4	4,5	2,2	2,5	0,2		0,05	
4,5	5,5	2,5	2,5	0,2		0,05	
5,5	6,5	3	3	0,2		0,05	
6,5	8	3,5	3,5	0,2		0,06	
8	9,5	4,5	4,5	0,4		0,06	
9,5	11	5	5	0,4		0,06	
11	13	6	6	0,4		0,06	
13	15	7	7	0,4		0,08	
15	18	8	8	0,4		0,08	
18	21	10	10	0,4		0,08	
21	24	11	11	0,6		0,10	
24	27	13	13	0,6		0,10	
27	30	14	14	0,6		0,10	
30	34	16	16	0,6		0,10	
34	38	18	18	0,6		0,10	
38	42	20	19	0,6		0,15	
42	46	22	20	1,0		0,15	
46	50	24	22	1,0		0,15	



**Einsatzgebiete
Materialgruppen**

***Range of application
Material groups***

**Ausklappseite
*Fold-out page***

Werkstückwerkstoffe / Materials

Gruppe Group		Werkstoff Materials	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²
Leichtmetalle Light Alloys	Aluminium - Aluminium Knetlegierungen - Alu Gußlegierungen / Aluminium - Wrought aluminium alloys - Cast aluminium alloys		
	A 1	A 1.1 Alu Gußlegierungen <5% Si / Cast aluminium alloys <5% Si	≤ 255
		A 1.2 Alu Knetlegierungen / Wrought aluminium alloys	≤ 255
		A 1.3 Alu Gußlegierungen > 12% <Si / Cast aluminium alloys <12% Si	≤ 255
		A 1.4 Alu Gußlegierungen>5% <12% / Cast aluminium alloys >5 % <12%	≤ 400
		A 1.5 Alu Gußlegierungen>5% <12% / Cast aluminium alloys >5 % <12%	≤ 400
		A 1.6 Alu Knetlegierungen / Wrought aluminium alloys	≤ 705
		A 1.7 Faserverstärkte LM Legierungen / Reinforced aluminium alloys	≤ 705
	Kupfer - Kupfer Legierungen - Messing - Bronze / Cooper - Cooper alloys - Brass - Bronze		
	A 2	A 2.1 Rein- und niedriglegiertes Kupfer / Low alloys cooper	≤ 400
		A 2.2 Kupfer Zinn Legierung / Cu-Sn alloys (cooper)	≤ 400
		A 2.3 Bronze kurzspanend / Cu-Sn alloys (cooper)	≤ 400
		A 2.4 Kupfer-Zink Legierungen / Cu-Zn alloys (brass) (long chipping)	≤ 705
		A 2.5 Messing kurzspanend / Cu-Zn alloys (brass) (short chipping)	≤ 705
		A 2.6 Messing langspanend / Cu-Zn alloys (brass) (long chipping)	≤ 705
		A 2.7 Kupfer-Alu Legierung/Alubronze / Cu-Sn alloys (bronze)	≤ 850
	Kupfer Sonderlegierungen / Cooper special alloys		
	A 3	A 3.1 Kupfer Sonderlegierungen bis Q18 / Cooper special alloys from Q18	≤ 705
		A 3.2 Kupfer Sonderlegierungen über Q18 / Cooper special alloys	≤ 705
	Magnesium Legierungen - Magnesium Gußlegierungen / Magnesium alloys - Cast magnesium alloys		
	A 4	A 4.1 Magnesium Knetlegierungen / Magnesium wrought alloys	≤ 705
		A 4.2 Magnesium Gußlegierungen / Cast magnesium alloys	≤ 705
Kunststoffe und Verbundwerkstoffe Plastic & Comp. Materials	Kunststoffe - kurz- und langspanend / Plastics - short and long chipping		
	B 1	B 1.1 Duroplaste kurzspanend / Duroplaste short chipping	110
		B 1.2 Thermoplaste langspanend / Thermoplaste long chipping	80
		B 1.3 Polykarbonate / Polycarbonate	110
		B 1.4 Faserverstärkte Kunststoffe / Reinforced Plastics Fibers	800-1500
		B 1.5 Plexiglas / Plexiglass	130
		B 1.6 Keflar / Kevlar	110
	NE Werkstoffe - Sonderwerkstoffe / Nonferrous metals - Special plastic		
	B 2	B 2.1 Hartholz / Hardwood	< 80
		B 2.2 Hartgummi / Hard rubber	< 80
		B 2.3 NE-Metalle / Nonferrous metals	< 80
		B 2.4 Presskarton / Pressed carton	< 80
Stähle Steels	Allgemeine Stähle - Baustähle - Legierte Stähle / Structural Steel		
	C 1	C 1.1 Kaltfließpresssäthle / Materials for rail vehicles	≤ 400
		C 1.2 Magnetweicheisen / Soft magnetic material	≤ 400
		C 1.3 Automatenstähle / Automatic steel	≤ 705
		C 1.4 Allgemeine Baustähle / Structural steel (unalloyed, warm-rolled)	≤ 705
		C 1.5 Einsatzstähle / Hardened steel (unalloyed/alloyed)	≤ 705
		C 1.6 Vergütungsstähle / Heat-treatable steel (special steel)	≤ 850
		C 1.7 Legierte Stähle Stahlguß / Cold upsetting and cold extrusion steel, heat-treatable steel	≤ 1125
		C 1.8 Automatenstähle Baustähle / Structural steel (unalloyed, warm-rolled)	≤ 1125
	Nitrierstähle Kalt- und Warmarbeitsstähle / Roller bearing steel - Tool steel for warm working		
	C 2	C 2.1 Nitrierstähle / Roller bearing steel	≤ 1125
		C 2.2 Kaltarbeitsstähle / Tool steel for cold working (alloyed)	≤ 1125
		C 2.3 Warmarbeitsstähle / Tool steel for warm working	≤ 1125
		C 2.4 Vergütungsstähle Nitrierstähle / Cast steel for flame and induction hardening	≤ 1420
	Gehärtete Stähle / Tool Steel for warm working		
	C 3	C 3.1 Gehärtete Stähle / Tool steel for warm working	< 44,5HRc
		C 3.2 Gehärtete Stähle / Tool steel for warm- and cold-working	44 - 56 HRc
		C 3.3 Gehärtete Stähle / Tool steel for warm- and cold-working	56 - 60 HRc
		C 3.4 Gehärtete Stähle / Tool steel for cold working (alloyed)	58 - 63 HRc
		C 3.5 Gehärtete Stähle / Tool steel for cold working (alloyed)	56 - 67 HRc
	Sonder Stahl-Werkstoffe / Special Steel		
	C 4	C 4.1 Stahl Sonderwekstoffe / Specialsteel	≤ 1125
		C 4.2 Stahl Sonderwekstoffe / Specialsteel	≤ 1420
Rostfreier Stahl Stainless Steel	Rost- Säure- und Hitzebeständige Stähle / Heat-resistant steel - Stainless austenitic steel		
	D 1	D 1.1 Rostbeständige Stähle / Heat-resistant steel	≤ 850
		D 1.2 Rostbeständige Stähle / Heat-resistant steel	≤ 850
		D 1.3 Hitzebeständige Stähle / Austenitic stainless steel	≤ 850
		D 1.4 Rost- Säure- Hitzebeständige Stähle / Valve materials (heat-resistant)	≤ 1125
		D 1.5 Rost- Säure- Hitzebeständige Stähle / High heat-resistant steel and alloys	≤ 1420
Titan Titanium	Titan - Titanlegierungen / Titanium and Titanium alloys		
	E 1	E 1.1 Reintitan / Titanium (pure)	≤ 705
		E 1.2 Titanlegierungen / Wrought titanium alloy	≤ 1125
		E 1.3 Titanlegierungen Wrought titanium alloy	≤ 1420
	Nickel/Kobaltlegierungen / Wrought nickel-copper alloy		
	E 2	E 2.1 Nickel-/Kobaltlegierungen warmfest / Wrought nickel-copper alloy	≤ 705
		E 2.2 Nickel/Kobaltlegierungen hochwarmfest / Wrought nickel-chrome alloy	≤ 1420
		E 2.3 Nickel/Kobaltlegierungen hochwarmfest / Wrought nickel-chrome alloy	≤ 2030
Gußeisen Cast Irons	Grau- Hart- und Temperguß / Grey and hard cast iron		
	F 1	F 1.1 Grauguß GG 20 / Grey cast iron	< 333 HB
		F 1.2 Grauguß GG 30 / Grey cast iron	< 333 HB
		F 1.3 Hartguß / Hard cast iron	≤ 416 HB
		F 1.4 Temperguß / Malleable cast iron, decarbonized annealed	≤ 705
		F 1.5 Temperguß / Malleable cast iron, non-decarbonized annealed	≤ 705
	Gußeisen / Cast Iron		
	F 2	F 2.1 Gußeisen mit Kugelgraphit / Nodular graphite iron	≤ 400
		F 2.2 Gußeisen mit Kugelgraphit / Nodular graphite iron	≤ 1125
		F 2.3 Gußeisen mit Vermikulargraphit / Cast iron with vermicular	< 333 HB
		F 2.4 Gußeisen mit Vermikulargraphit / Cast iron with vermicular	< 333 HB
Graphit Graphite	Graphit / Graphite		
	G 1	G 1.1 Graphit / Graphite	≤ 255
	Wolfram/Kupferlegierungen / Tungsten-copper alloys		
	G 2	G 2.1 Wolfram-Kupfer Legierungen / Tungsten-copper alloys	≤ 255 HV 10

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.
■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool					
			1 - Aluminium / 1 - Aluminium	2 - Grob / 2 - Course	3 - Mittel / Standard / 3 - Medium	4 - Diamant / 4 - Diamond	5 - Fein / 5 - Fine	6 - Kreuzverzahnt / 6 - Double cut
G-AlMg3	3.3541	130 - 190						
Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250						
GDAlSi17Cu4		180 - 250		■				
GD-AlSi12	3.2582	220 - 300		■				
GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320		■				
AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500	■	■				
MMC		600 - 1400	▲	■				
E-Cu	2.0060	220 - 350	■	■				
GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350	■	■				
GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350	■	■				
CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500	■	■				
CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500	■	■				
CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550	■	■				
CuAl10Ni	2.0966	500 - 800	■	■				
Ampco 16		630	▲	▲	■			■
Ampco 20		600	▲	▲	■			■
MgAl6	3.5662	300 - 500	▲	▲	■			■
GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500	▲	▲	■			■
AFK-CFK-GFK			■			■		■
			■			■		■
			■			■		■
			▲			■		■
			■	■		■		
			▲	■		■		■
			■	■		■		
Q-St-37-3	1.0123	< 400		■	■	■	■	■
R-Fe80	1.1014	< 400		■	■	■	■	■
9SMnPb28	1.0718	500 - 700		■	■	■	■	■
St37-2	1.0037	320 - 470		■	■	■	■	■
16MnCr5	1.7131	500 - 700		■	■	■	■	■
Ck45	1.1191	600 - 800		■	■	■	■	■
Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950		■	■	■	■	■
St70-2	1.0070	700 - 900		■	■	■	■	■
100Cr6	1.3505	700 - 900			■	■	■	■
X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100			■	■	■	■
X30WCrV5-3	1.2567	1100			■	■	■	■
42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400			■	■	■	■
X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100			■	■	■	■
55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC			■	■	■	■
45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC			■	■	■	■
X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC			■	■	■	■
X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC			■	■	■	■
FeroTiC		800 - 900			■	■	■	■
Hardox500		1300 - 1400			■	■	■	■
X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850		▲	▲	■		■
X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700		▲	▲	■		■
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730		▲	▲	■		■
X45SiCr4	1.4704	900 - 1100		▲	▲	■		■
X5NiCrTi26-15	1.4980	1200		▲	▲	■		■
Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700		▲				
TiAl6V4	3.7164	700 - 900		▲				
TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250		▲				
NiCu30Fe (MONEL400I)	2.4360	420 - 610		▲	▲	■		■
NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200		▲	▲	■		■
Haynes 25 (L605)		1550 - 2000		▲	▲	■		■
GG 20	0.6020	120-220 HB			■	■		■
GG 30	0.6030	220 - 270 HB			■	■		■
		< 400 HB			■	■		■
GTW40	0.8040	360 - 420			■	■		■
GTS65	0.8165	560 - 650			■	■		■
GGG 40	0.7040	400		■	■	■		■
GGG 70	0.7070	700 - 1050		■	■	■		■
GGV (80% Perlit)		220 HB		■	■	■		■
GGV (100% Perlit)		230 HB		■	■	■		■
C-800		60		▲	▲	■		■
W-Cu 80/20		230-250 HV	▲	▲	▲			■

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool							
					Seite / Page 107	Seite / Page 108	Seite / Page 109	Seite / Page 110	Seite / Page 115	Seite / Page 116	Seite / Page 118	
A												
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190								
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250								
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250								
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300								
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320								
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500								
A 1.7	≤ 705	MMC		600 -1400								
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350								
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350								
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350								
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500								
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500								
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550								
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800								
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630								
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600								
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500								
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500								
B												
B 1.1	110											
B 1.2	80											
B 1.3	110											
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK										
B 1.5	130											
B 1.6	110											
B 2.1	< 80											
B 2.2	< 80											
B 2.3	< 80											
B 2.4	< 80											
C												
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400								
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400								
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700								
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470								
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700								
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800								
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950								
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900								
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900								
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100								
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100								
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲	▲	▲	▲				
C 3.1	< 44,5HRc	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲	▲	▲	▲				
C 3.2	44 - 56 HRc	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC	▲	▲	▲	▲				
C 3.3	56 - 60 HRc	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC	▲	▲	▲	▲				
C 3.4	58 - 63 HRc	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC	▲	▲	▲	▲				
C 3.5	56 - 67 HRc	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC	▲	▲	▲	▲				
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲	▲	▲	▲				
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲	▲	▲	▲				
D												
D 1.1	≤ 850	X10NCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850								
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700								
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730								
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100								
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200								
E												
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700								
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900								
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250								
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610								
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200								
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000	▲	▲	▲	▲				
F												
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB								
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB								
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB								
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420								
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650								
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400								
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050								
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB								
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB								
G												
G 1.1	≤ 255	C-800		60					▲	▲	▲	
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV								

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool							
					Seite / Page 139	Seite / Page 140	Seite / Page 141	Seite / Page 142	Seite / Page 143	Seite / Page 144	Seite / Page 145	
A					66SU / 66SUE	68SU / 68SUD	106F / 106M / 106G	107F / 107M / 107G	108F / 108M / 108G	109F / 109M / 109G	108XF / 108XF-E	
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190								
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250								
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250								
A 1.4	≤ 400	GD-AISi12	3.2582	220 - 300								
A 1.5	≤ 400	GD-AISi9Cu3	3.2163	240 - 320								
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500								
A 1.7	≤ 705	MMC		600 -1400								
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350								
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350								
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350								
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500								
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500								
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550								
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800								
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630								
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600								
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500								
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500								
B												
B 1.1	110											
B 1.2	80											
B 1.3	110											
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
B 1.5	130											
B 1.6	110											
B 2.1	< 80				■		■	■	■	■	■	
B 2.2	< 80				■		■	■	■	■	■	
B 2.3	< 80				■		■	■	■	■	■	
B 2.4	< 80				■		■	■	■	■	■	
C												
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400								
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400								
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700								
C 1.4	≤ 705	St37-2	1.0037	320 - 470								
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700								
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800								
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950								
C 1.8	≤ 1125	St70-2	1.0070	700 - 900								
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900								
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100								
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100								
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400								
C 3.1	< 44,5HRc	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100								
C 3.2	44 - 56 HRc	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC								
C 3.3	56 - 60 HRc	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC								
C 3.4	58 - 63 HRc	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC								
C 3.5	56 - 67 HRc	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC								
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900								
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400								
D												
D 1.1	≤ 850	X10NCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850								
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700								
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730								
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100								
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200								
E												
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700								
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900								
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250								
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400I)	2.4360	420 - 610								
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200								
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000								
F												
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB								
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB								
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB								
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420								
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650								
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400								
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050								
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB								
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB								
G												
G 1.1	≤ 255	C-800		60		▲						
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV								

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool						
					Seite / Page 166 102A / 102AG	Seite / Page 167 102SV / 102SVG	Seite / Page 168 102 / 102G	Seite / Page 169 104 / 104G	Seite / Page 170 102-45° / 102-45°G	Seite / Page 171 102-55° / 102-55°G	Seite / Page 172 101 / 101G
A											
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190	■	■	■	■	■	■	■
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250	■	■	■	■	■	■	■
A 1.3	≤ 255	GDAISI17Cu4		180 - 250	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500	■	■	■	■	■	■	■
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350	■	■	■	■	■	■	■
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350	■	■	■	■	■	■	■
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350	■	■	■	■	■	■	■
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
B											
B 1.1	110	AFK-CFK-GFK					■	■	■	■	■
B 1.2	80						■	■	■	■	■
B 1.3	110						■	■	■	■	■
B 1.4	800-1500										
B 1.5	130						■	■	■	■	■
B 1.6	110						■	■	■	■	■
B 2.1	< 80				■		■	■	■	■	■
B 2.2	< 80				■		■	■	■	■	■
B 2.3	< 80				■		■	■	■	■	■
B 2.4	< 80										
C											
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400							
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400							
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700							
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470							
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700							
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800							
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950							
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900							
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900							
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100							
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100							
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400							
C 3.1	< 44,5HRC	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100							
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC							
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC							
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC							
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC							
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900							
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400							
D											
D 1.1	≤ 850	X10NCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850							
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700							
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730							
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100							
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200							
E											
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700							
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900							
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250							
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610							
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200							
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000							
F											
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB							
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB							
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB							
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420							
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650							
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400							
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050							
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB							
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB							
G											
G 1.1	≤ 255	C-800		60							
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV							

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool							
					Seite / Page 190 64SP / 64SPC / 64SPW / 64SPWC	Seite / Page 191 65SP / 65SPC / 65SPW / 65SPWC	Seite / Page 197 62TD / 62TDA	Seite / Page 198 62TDR / 62TDRA	Seite / Page 199 62 / 62A / 62W / 62WA	Seite / Page 201 62-45° / 62-45°A / 62W-45° / 62W-45°A	Seite / Page 203 62L / 62LA	
A												
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190								
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250								
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250							■	
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300							■	
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320							■	
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500							■	
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400							■	
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350								
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350								
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350								
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500							■	
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500							■	
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550							■	
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800							■	
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630							■	
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600							■	
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500							■	
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500							■	
B												
B 1.1	110	AFK-CFK-GFK										
B 1.2	80											
B 1.3	110											
B 1.4	800-1500											
B 1.5	130											
B 1.6	110											
B 2.1	< 80											
B 2.2	< 80											
B 2.3	< 80											
B 2.4	< 80											
C												
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400	▲	▲	■	■	■	■	■	
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400	▲	▲	■	■	■	■	■	
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700	▲	▲	■	■	■	■	■	
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470	▲	▲	■	■	■	■	■	
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
C 3.1	< 44,5HRC	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲		▲	
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC					▲			▲
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC								
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC								
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC								
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲	▲			▲		▲	
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲	▲			▲		▲	
D												
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850			▲	▲	▲		▲	
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700			▲	▲	▲		▲	
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730			▲	▲	▲		▲	
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100						▲		
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200								
E												
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700			▲		▲			▲
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900								
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250								
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610			▲	▲	▲		▲	
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200								
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000								
F												
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB			▲	▲	▲		▲	
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB			▲	▲	▲		▲	
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB								
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420			▲	▲	▲		▲	
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650			▲	▲	▲		▲	
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400			▲	▲	▲		▲	
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050			▲	▲	▲		▲	
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB							▲	
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB							▲	
G												
G 1.1	≤ 255	C-800		60								
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV								

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²	Fräswerkzeuge End mill tool						
					Seite / Page 221	Seite / Page 222	Seite / Page 224	Seite / Page 225	Seite / Page 226	Seite / Page 227	Seite / Page 231
A					63XL / 63XLA	63R / 63RA / 63RW / 63RWA	63RL / 63RLA	63RXL / 63RXLA	63K / 63KA / 63KW / 63KWA	63KR / 63KRA / 63KRW / 63KRWA	64ISQ / 64ISQH
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190							
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250							
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250							
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300							
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320							
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500							
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400							
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350							
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350							
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350							
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500							
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500							
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550							
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800							
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630							
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600							
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500							
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500							
B											
B 1.1	110										
B 1.2	80										
B 1.3	110										
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK									
B 1.5	130										
B 1.6	110										
B 2.1	< 80										
B 2.2	< 80										
B 2.3	< 80										
B 2.4	< 80										
C											
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400	■	■	■	■	■	■	■
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400	■	■	■	■	■	■	■
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700	■	■	■	■	■	■	■
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470	■	■	■	■	■	■	■
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.1	< 44,5HRC	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC							
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC							
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC							
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
D											
D 1.1	≤ 850	X10NCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850							▲
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700							▲
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730							▲
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100							▲
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200							▲
E											
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700					▲	▲	▲
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900							▲
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250							▲
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610					▲	▲	▲
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200							▲
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000							▲
F											
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
G											
G 1.1	≤ 255	C-800		60							
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV							

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool							
					Seite / Page 247 60MR / 60MRA / 60MRW / 60MRWA	Seite / Page 270 171 / 171F	Seite / Page 271 170-80° / 170-80°F / 170-120° / 170-120°F	Seite / Page 274 181 / 181F	Seite / Page 275 182 / 182F	Seite / Page 278 117 / 117D	Seite / Page 279 217 / 217D	
A												
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190			■	■	■			
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250			■	■	■			
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250			■	■	■			
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300			■	■	■			
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320			■	■	■			
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500			■	■	■			
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400			■	■	■			
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350			■	■	■			
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350			■	■	■			
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350			■	■	■			
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500			■	■	■			
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500			■	■	■			
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550			■	■	■			
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800			■	■	■			
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630			■	■	■			
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600			■	■	■			
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500			■	■	■			
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500			■	■	■			
B												
B 1.1	110	AFK-CFK-GFK										
B 1.2	80											
B 1.3	110											
B 1.4	800-1500										▲	▲
B 1.5	130											
B 1.6	110											
B 2.1	< 80											
B 2.2	< 80											
B 2.3	< 80											
B 2.4	< 80											
C												
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400			■	■	■			
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400			■	■	■			
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700			■	■	■			
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470			■	■	■			
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲		■	■	■			
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲		■	■	■			
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲		■	■	■			
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900	▲		■	■	■			
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲		■	■	■			
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲		▲	▲	▲			
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲		▲	▲	▲			
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲		▲	▲	▲			
C 3.1	< 44,5HRc	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲		▲	▲	▲			
C 3.2	44 - 56 HRc	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC			▲	▲	▲			
C 3.3	56 - 60 HRc	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC			▲	▲	▲			
C 3.4	58 - 63 HRc	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC			▲	▲	▲			
C 3.5	56 - 67 HRc	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC			▲	▲	▲			
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲		▲	▲	▲			
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲		▲	▲	▲			
D												
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850	▲		▲	▲	▲			
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700	▲		▲	▲	▲			
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730			▲	▲	▲			
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100			▲	▲	▲			
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200			▲	▲	▲			
E												
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700			▲	▲	▲			
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900			▲	▲	▲			
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250			▲	▲	▲			
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610			▲	▲	▲			
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200			▲	▲	▲			
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000			▲	▲	▲			
F												
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB	▲		■	■	■			
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB	▲		■	■	■			
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB	▲		■	■	■			
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420	▲		■	■	■			
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650	▲		■	■	■			
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400	▲		■	■	■			
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050	▲		■	■	■			
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB	▲		■	■	■			
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB	▲		■	■	■			
G												
G 1.1	≤ 255	C-800		60			▲	▲	▲			
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV			■	■	■			

Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating

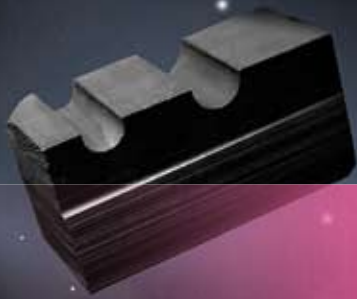
Werkstückwerkstoffe / Materials

Einsatzgebiete VHM Fräser - Werkstückwerkstoffe / Workpiece materials

Gruppe Group	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Werkstoff Bezeichnung Material designation	Werkstoff Nummer Material Number	Festigkeit N/mm² Strength N/mm²	Fräswerkzeuge End mill tool				
					Seite / Page 300	Seite / Page 302	Seite / Page 304	Seite / Page 306	Seite / Page 308
A					174 / 174F	174L / 174LF	175 / 175F	176 / 176F	177 / 177F
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190					
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250					
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250					
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300					
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320					
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500					
A 1.7	≤ 705	MMC		600 -1400					
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350					
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350					
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350					
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500					
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500					
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550					
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800					
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630					
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600					
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500					
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500					
B									
B 1.1	110	AFK-CFK-GFK							
B 1.2	80								
B 1.3	110								
B 1.4	800-1500								
B 1.5	130								
B 1.6	110								
B 2.1	< 80								
B 2.2	< 80								
B 2.3	< 80								
B 2.4	< 80								
C									
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400	▲	▲	▲	▲	
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400	▲	▲	▲	▲	
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700	▲	▲	▲	▲	
C 1.4	≤ 705	St37-2	1.0037	320 - 470	▲	▲	▲	▲	
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.1	< 44,5HRC	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC					
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC					
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC					
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲	▲	▲	▲	▲
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲
D									
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850	▲	▲	▲	▲	▲
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700	▲	▲			▲
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730					▲
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100					▲
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200					▲
E									
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700	▲	▲			▲
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900					▲
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250					▲
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610	▲	▲			▲
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200	▲	▲			▲
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000	▲	▲			▲
F									
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB					
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB					
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB					
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420					
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650					
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400					
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050					
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB					
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB					
G									
G 1.1	≤ 255	C-800		60					
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV					

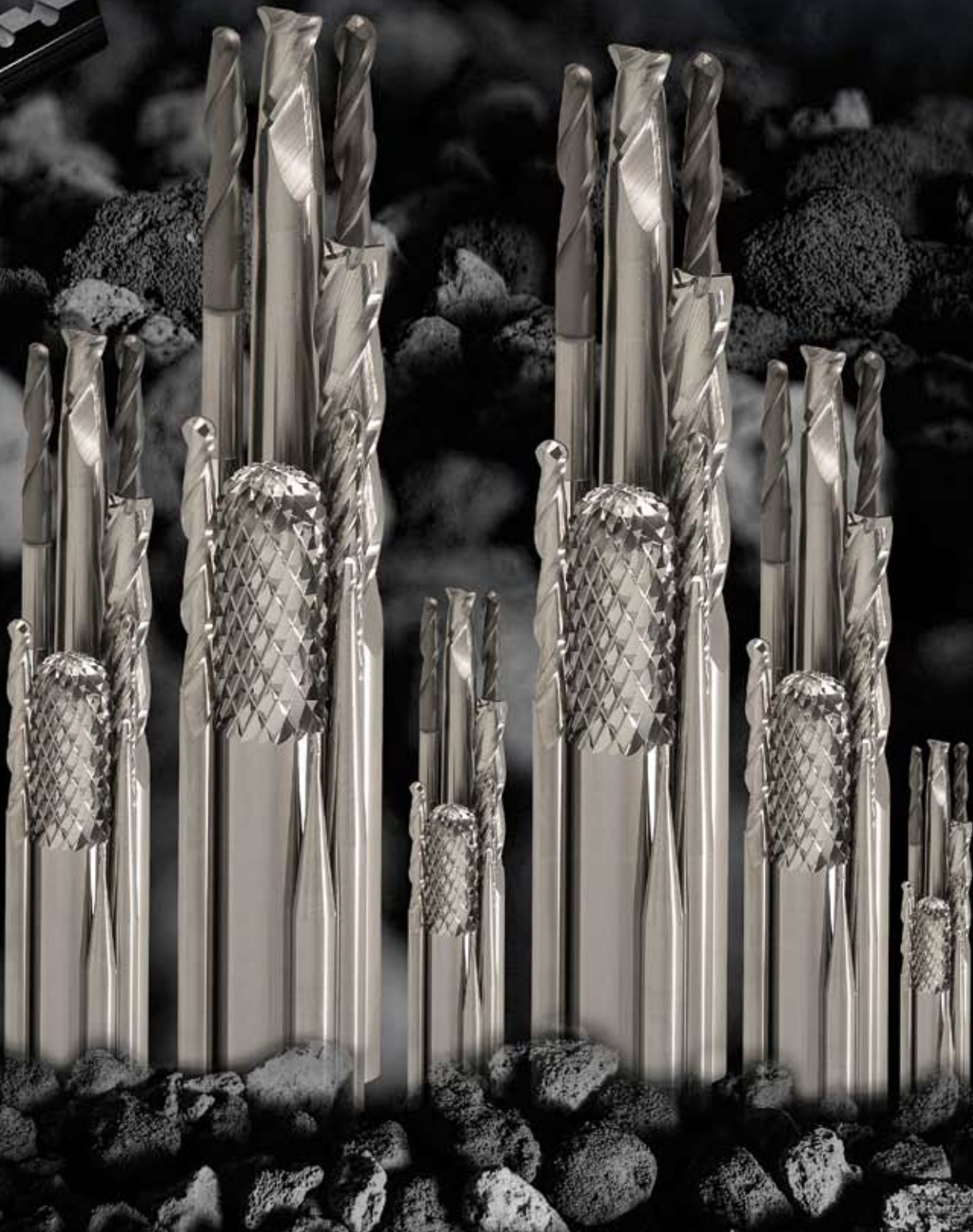
Eine detaillierte Aufstellung über gebräuchliche Kunststoffe finden Sie in der Werkzeug Gruppe 2-4 - Fräswerkzeuge für Kunststoff / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ gut geeignet / Suggested ▲ mit Beschichtung gut geeignet / Suggested with coating



Frässtifte
Rotary burs

1



WERKZEUG - GRUPPE 1 TOOL - GROUP 1

1

STANDARD ROTIERFRÄSER - FRÄSSTIFTE / STANDARD ROTARY BURS

Form Shape	Schaftabmessungen Shank dimensions	Ident - Nr. Code	Seite Page	
ZYA Zylinder Cylindrical	Ø 2,35 mm	20	41	
	Ø 3,00 mm	40	41	
	Standard / Standard	30	41	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	30-100	55	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	30-150	57	
	Schaftlänge / Shank length 300 mm	30-300	59	
ZYA/ST Zylinder Stirnverzahnt Cylindrical end cut	Ø 2,35 mm	20-ST	42	
	Ø 3,00 mm	40-ST	42	
	Standard / Standard	30-ST	42	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	30-ST100	55	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	30-ST150	57	
	Schaftlänge / Shank length 300 mm	30-ST300	59	
WRC Walzenrund Cylindrical radius end	Ø 2,35 mm	21	43	
	Ø 3,00 mm	41	43	
	Standard / Standard	31	43	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	31-100	55	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	31-150	57	
	Schaftlänge / Shank length 300 mm	31-300	59	
KEL-14° Rundkegel Taper radius end	Ø 2,35 mm	22	44	
	Ø 3,00 mm	42	44	
	Standard / Standard	32	44	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	32-100	55	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	32-150	57	
	Schaftlänge / Shank length 300 mm	32-300	59	
RBF Rundbogen Tree shape radius end	Ø 2,35 mm	23	45	
	Ø 3,00 mm	43	45	
	Standard / Standard	33	45	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	33-100	56	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	33-150	58	
	Schaftlänge / Shank length 300 mm	33-300	60	
SPG Spitzbogen Tree shape pointed end	Ø 2,35 mm	24	46	
	Ø 3,00 mm	44	46	
	Standard / Standard	34	46	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	34-100	56	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	34-150	58	
	Schaftlänge / Shank length 300 mm	34-300	60	
SKM Spitzkegel Conical	Ø 2,35 mm	25	47	
	Ø 3,00 mm	45	47	
	Standard / Standard	35	47	
KSK-90° Kegel 90° Conical	Ø 2,35 mm	26-90°	48	
	Ø 3,00 mm	46-90°	48	
	Standard / Standard	36-90°	48	

WERKZEUG - GRUPPE 1

TOOL - GROUP 1

STANDARD ROTIERFRÄSER - FRÄSSTIFTE / STANDARD ROTARY BURS

Form Shape	Schaftabmessungen Shank dimensions	Ident - Nr. Code	Seite Page	
KSJ-60° Kegel 60° Conical	Ø 2,35 mm	26-60°	49	
	Ø 3,00 mm	46-60°	49	
	Standard / Standard	36-60°	49	
TRE Tropfen Oval	Ø 2,35 mm	27	50	
	Ø 3,00 mm	47	50	
	Standard / Standard	37	50	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	37-100	56	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	37-150	58	
KUD Kugel Ball	Ø 2,35 mm	28	51	
	Ø 3,00 mm	48	51	
	Standard / Standard	38	51	
	Schaftlänge / Shank length 100 mm	38-100	56	
	Schaftlänge / Shank length 150 mm	38-150	58	
WKN Winkel 15° 15° inverted cone	Ø 2,35 mm	29	52	
	Ø 3,00 mm	49	52	
	Standard / Standard	39	52	
WKN/ST Winkel 15° 15° inverted cone end cut	Ø 2,35 mm	29-ST	53	
	Ø 3,00 mm	49-ST	53	
	Standard / Standard	39-ST	53	

1

SÄTZE & ZUBEHÖR / SETS & ACCESSORIES

		Ident - Nr. Code	Seite Page	
Sätze Sets	Nr. 10	10	54	
	Nr. 11	11	54	
	Nr. 12	12	54	
Druckluftschleifer Air grinding unit	Nr. 13	13	54	

MATRIZENFRÄSER - WN / MOULD, TOOL AND DIE MAKING ROTARY BURS - INTERNAL STANDARD

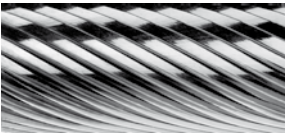
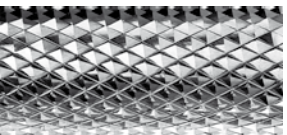
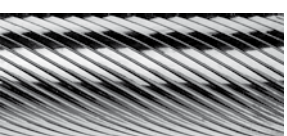
Form Shape	Schaftabmessungen Shank dimensions	Ident - Nr. Code	Seite Page	
Zylinder Cylindrical	Zahnung 4 Cut type	40ST-4	61-62	
Zylinder Cylindrical	Zahnung 6 Cut type	40ST-6	61-62	

SPEZIAL ROTIERFRÄSER - WN / SPECIAL ROTARY BURS - INTERNAL STANDARD

Form Shape	Schaftabmessungen Shank dimensions	Ident - Nr. Code	Seite Page	
Innenschleif- Fräser <i>Internal grinding tools</i>	WN <i>Internal standard</i>	112	63	
Innenschleif- Fräser <i>Internal grinding tools</i>	WN <i>Internal standard</i>	113	63	
Glasnuten- Fräser <i>Groove cutters</i>	WN - 6,00 mm <i>Internal standard</i>	114-60° 114-100° 114-110°	64 64 64	
Scheiben- Radiusfräser <i>Radius groove cutters</i>	WN - 6,00 mm <i>Internal standard 6,00 mm</i>	115	65	
Scheiben- Zylinderfräser <i>Disc cutters</i>	WN - 6,00 mm <i>Internal standard 6,00 mm</i>	116	65	

Schnittgeschwindigkeiten (Richtwerte) für Cerin Frässtifte

Cutting speeds (approximative values) for Cerin rotary burs

Werkstoff Material	VHM VC m/min	Cer-T VC m/min	Zahnung Cut type	
< 400N/mm ²	800 - 1000	800 - 1000	Zahnung 1 Cut type 1	
< 705N/mm ²	600 - 800	800 - 1000		
Titan Titanlegierungen	max = 2000 U/min.			①
< 400N/mm ²	650 - 800	650 - 1000	Zahnung 2 Cut type 2	
< 850N/mm ²	500 - 650	600 - 800		
Titan Titanlegierungen	max = 2000 U/min.			②
< 705 N/mm ²	500 - 650	600 - 800	Zahnung 3 Cut type 3	
< 1125N/mm ²	400 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	200 - 450	300 - 500		
Titan Titanlegierungen	max = 2000 U/min.			③
< 850 N/mm ²	450 - 650	500 - 750	Zahnung 4 Cut type 4	
< 1125 N/mm ²	350 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	250 - 350	250 - 500		
< 418 HB	200 - 350	300 - 450		
Titan Titanlegierungen	max = 2000 U/min.			④
< 1125N/mm ²	350 - 600	400 - 600	Zahnung 5 Cut type 5	
< 1450 N/mm ²	250 - 300	250 - 400		
< 2050 N/mm ²	150 - 250	150 - 300		
< 66HRC	150 - 300	200 - 400		
Titan Titanlegierungen	max = 2000 U/min.			⑤
< 705 N/mm ²	500 - 650	600 - 800	Zahnung 6 Cut type 6	
< 1125N/mm ²	300 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	200 - 450	300 - 500		
Titan Titanlegierungen	max = 2000 U/min.			⑥

* Achtung! Titan und Titanlegierungen max. n = 2000 (U/min)

* Attention! Titanium and Titanium alloys max. n = 2000 rpm

Schnittgeschwindigkeiten - Drehzahlen

Cutting speeds - Revolution speeds

Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c (m/min) - Drehzahl n/min

Formula: cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (U/min)

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{\varnothing D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ (U/min)}}{1000}$$

$$n \text{ (U/min)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{\varnothing D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

V _c m/min	D _c mm									
	2,35	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	20,00
	Drehzahl n (U/min) / Revolution (rpm)									
100	13550	10616	7962	6369	5308	3981	3185	2654	1990	1592
150	20325	15924	11943	9554	7962	5971	4777	3981	2986	2389
200	27100	21231	15924	12739	10616	7962	6369	5308	3981	3185
250	33875	26539	19904	15924	13270	9952	7962	6635	4976	3981
300	40650	31847	23885	19108	15924	11943	9554	7962	5971	4777
350	47425	37155	27866	22293	18577	13933	11146	9289	6967	5573
400	54201	42463	31847	25478	21231	15924	12739	10616	7962	6369
500	67751	53079	39809	31847	26539	19904	15924	13270	9952	7962
600	81301	63694	47771	38217	31847	23885	19108	15924	11943	9554
700	94851	74310	55732	44586	37155	27866	22293	18577	13933	11146
800	108401	84926	63694	50955	42463	31847	25478	21231	15924	12739
900	121951	95541	71656	57325	47771	35828	28662	23885	17914	14331
1000	135501	106157	79618	63694	53079	39809	31847	26539	19904	15924

* Achtung! Titan und Titanlegierungen max. n = 2000 (U/min)

* Attention! Titanium and Titanium alloys max. n = 2000 rpm

Verzahnungen bei Cerin Frässtiften

Cut types of Cerin rotary burs

1

Zahnung 1 - Aluminium

Cut type 1 - Aluminium



Besonders geeignet für Aluminium, Magnesium, Kunststoffe, Hartholz und Hartgummi.

Gute Schnittleistung und hohe Materialabtragung. Die besondere Auslegung der Zahn- und Nutengeometrie erleichtert die Spanabfuhr und verhindert damit das Zusetzen des Werkzeuges.

Particularly suitable for working on aluminium, magnesium, plastic, and hard rubber. Gives high cutter efficiency, with good removal of material. The specific features of this type of cut facilitate rapid removal of chips preventing these from clogging the tool.

Zahnung 2 - Grob

Cut type 2 - Course

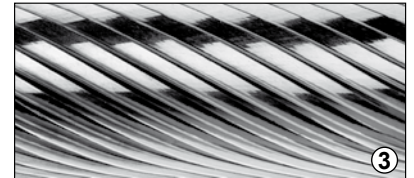


Diese Verzahnung liegt zwischen der Ausführung 1 und 3. Sie eignet sich besonders für Leichtmetalle, Bronze, Messing, Zinn, Zink, Kupfer und andere, leicht zu bearbeitende Werkstoffe. Für langspanige Werkstoffe sollte diese Verzahnung mit Spanbrechernuten eingesetzt werden.

This type of cut is intermediate between cut 1 and cut 3 and, it is recommended for soft materials, bronze, brass, tin, zinc, copper and other easily removable materials. For long chipping material this cut should be used with chip breaker.

Zahnung 3 - Mittel / Standard

Cut type 3 - Medium

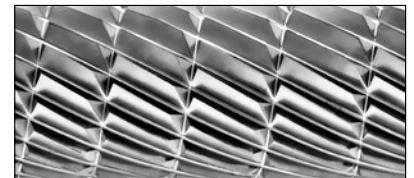


Die Standardverzahnung eignet sich für Stahl bis ca 56 HRC, Gußstahl, Stahllegierungen, Schweißnähte und fast alle metallischen Werkstoffe. Mit diesem Werkzeug werden optimale Schnittleistungen und gute Oberflächen erzielt.

Standard cut. Suitable for steel (including tempered) cast steel, weld seams, and in general almost all metallic materials. To gether with optimum efficiency, it gives a good surface finish.

Spanbrechernuten

Chip breaker



Geeignet für langspanende Werkstoffe, um kurze Späne zu erzeugen. Alle Werkzeuge mit den Verzahnungen 1-2-3-und 5 können auf Wunsch mit Spanbrechernuten zu einem geringen Aufpreis geliefert werden.

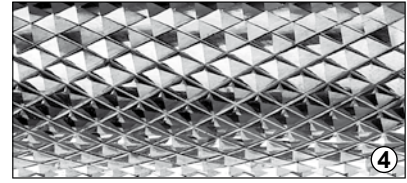
This can be executed on all single cut file cutters. Use is recommended for working of materials which produce long chips. Upon request, Cerin rotary burs with cut type 1-2-3 and 5 can be supplied with chip breaker with a small additional price.

Verzahnungen bei Cerin Frässtiften und Rotierfräsern

Cut types of Cerin rotary burs

Zahnung 4 - Diamant

Cut type 4 - Diamond

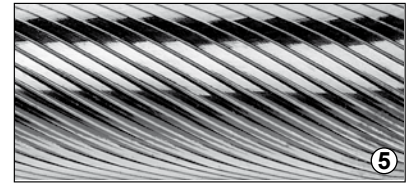


Geeignet für Grauguß, hochlegierte- rostfreie- CrNi- und Mangan-Stähle. Durch die besondere geometrische Verzahnung werden Kurz- und Kleinspäne erzeugt. Damit erfolgt eine gute Spanabfuhr und bessere Leistung als beim Standardwerkzeug.
Recommended for high alloy steel, stainless steel, magnesium alloys, grey cast iron and CrNi steels. Its particular geometry allows considerable material penetration with a removal capacity greater than the standard cut. It avoids the formation of true proper chips pulverising the removed material and thus avoiding the associated disadvantage for the operator during working.

1

Zahnung 5 - Fein

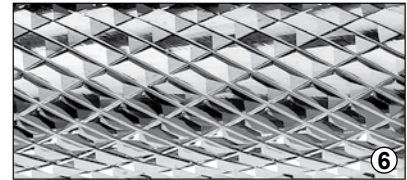
Cut type 5 - Fine



Durch die Feinverzahnung können gehärtete Stähle bis 66 HRC bearbeitet werden.
 Es wird eine sehr gute Oberflächengüte erzielt.
Fine cut. Particularly suitable for tempered steel up to 66 HRC and for obtaining high surface finish.

Zahnung 6 - Kreuzverzahnt

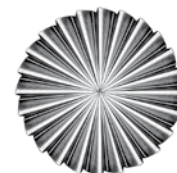
Cut type 6 - Double cut



Mit dieser Universalverzahnung können fast alle Metallwerkstoffe, auch gehärtete und korrosionsbeständige Stähle, weitestgehend vibrationsarm bearbeitet werden. Es wird eine beachtliche Schnittleistung mit guter Oberflächengüte erreicht.
Universal cut suitable for working on almost metallic materials, including tempered steels and corrosion resistant material. Reduces vibration and gives a better control of the cutter during working. Considerable removal capacity with good surface finish.

Stirnverzahnung

Frontal teeth

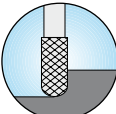
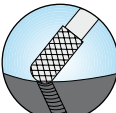
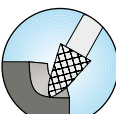
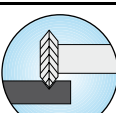
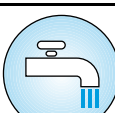
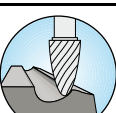
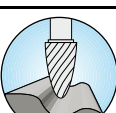
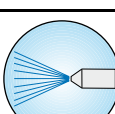
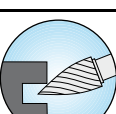
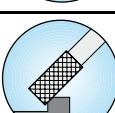
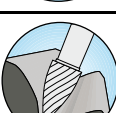
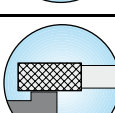
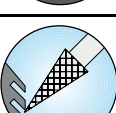
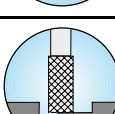
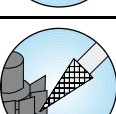
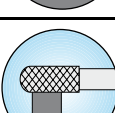
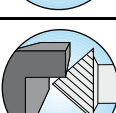


Damit kann auch frontal Material abgetragen werden.
 Cerin Frässtifte - Bestell Nummer 30ST und 39ST haben eine Stirnverzahnung.
Cerin rotary burs type 30 and 39 can be supplied with end cut upon request.
Used if frontal material has to be removed.

PIKTOGRAMME (SYMBOLE) ERKLÄRUNG

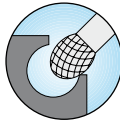
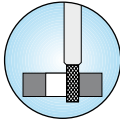
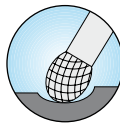
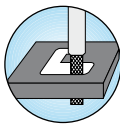
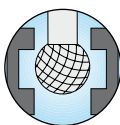
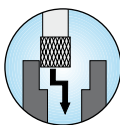
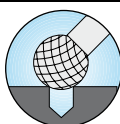
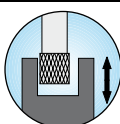
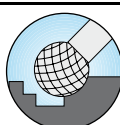
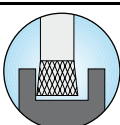
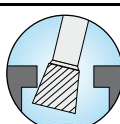
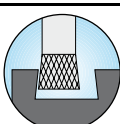
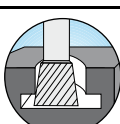
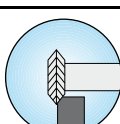
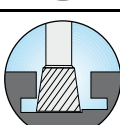
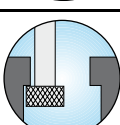
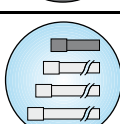
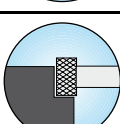
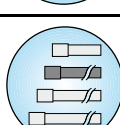
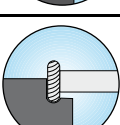
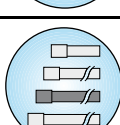
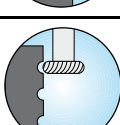
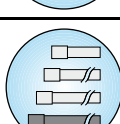
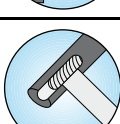
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

1

Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Baumaße ähnlich DIN 8033 <i>Dimensions similar to DIN 8033</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Werksnorm (WN) <i>Internal standard (WN)</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Werksnorm (WN) lang <i>Internal standard long</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Werksnorm (WN) überlang <i>Internal standard extra long</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Werksnorm (WN) extra lang <i>Internal standard extra long</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
mit Emulsion <i>With emulsion</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Trockenbearbeitung <i>Dry machining</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
mit Luft <i>With compressed air</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	

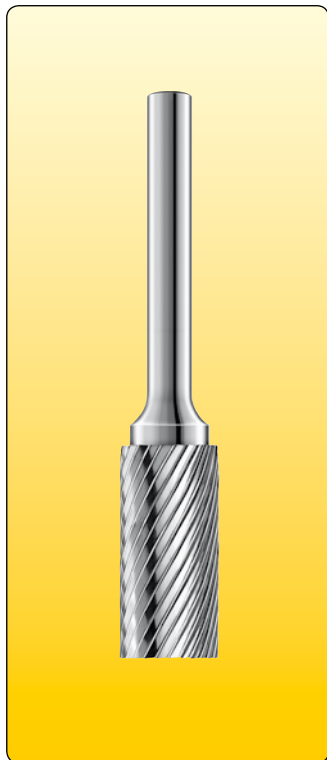
PIKTOGRAMME (SYMBOLE) ERKLÄRUNG

ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

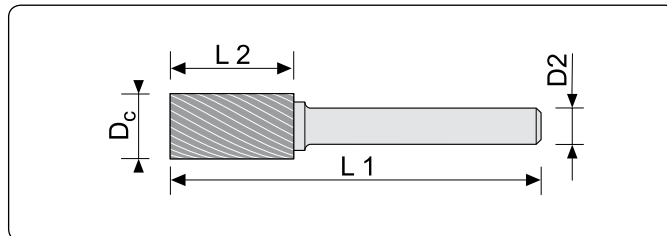
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Achtung! Reduzierte Schnittgeschwindigkeit <i>Attention! Reduced cutting speed</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	

1

Form ZYA - ohne Stirnverzahnung Shape ZYA - Cylindrical without end cut



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



1



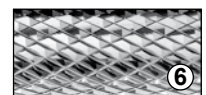
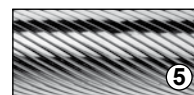
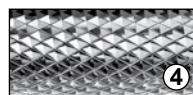
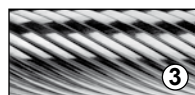
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						20	40	30
				1	2	3	4	5	6			
1,5	8	40	2,35		■	■	■	■	■	2015/...		
2,35	12	40	2,35		■	■	■	■	■	2020/...		
4	10	45	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2043/...		
5	12	47	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2053/...		
6	14	49	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2063/...		
1,5	8	40	3,00		■	■	■	■	■		4015/...	
2	10	40	3,00		■	■	■	■	■		4020/...	
2,5	12	40	3,00		■	■	■	■	■		4025/...	
3	14	40	3,00		■	■	■	■	■		4033/...	
4	10	45	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4043/...	
5	12	47	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4053/...	
6	14	49	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4063/...	
4	14	50	6,00	■	■	■	■	■	■			300406/...
6	18	50	6,00	■	■	■	■	■	■			300606/...
8	18	63	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 300806/...
10	20	65	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301006/...
12	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301206/...
16	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301606/...
16	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301608/...
20	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 302006/...
20	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 302008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

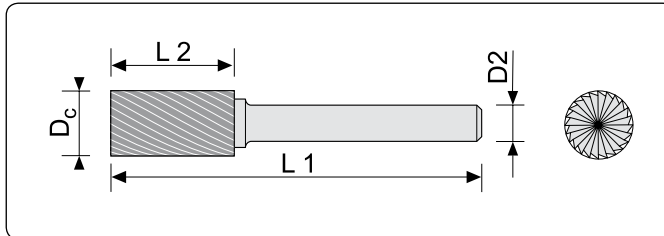


Form ZYA/ST - mit Stirnverzahnung Shape ZYA/ST - Cylindrical with end cut

1



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



HM
CK 30 F
Fine

Sim. to
DIN
8033



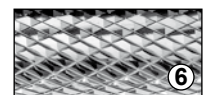
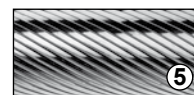
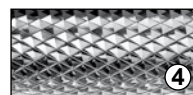
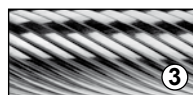
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						20-ST	40-ST	30-ST
				1	2	3	4	5	6			
1,5	8	40	2,35		■	■	■	■	■	2015/...ST		
2,35	12	40	2,35		■	■	■	■	■	2020/...ST		
4	10	45	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2043/...ST		
5	12	47	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2053/...ST		
6	14	49	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2063/...ST		
1,5	8	40	3,00		■	■	■	■	■		4015/...ST	
2	10	40	3,00		■	■	■	■	■		4020/...ST	
2,5	12	40	3,00		■	■	■	■	■		4025/...ST	
3	14	40	3,00		■	■	■	■	■		4033/...ST	
4	10	45	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4043/...ST	
5	12	47	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4053/...ST	
6	14	49	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4063/...ST	
4	14	50	6,00	■	■	■	■	■	■			300406/...ST
6	18	50	6,00	■	■	■	■	■	■			300606/...ST
8	18	63	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 300806/...ST
10	20	65	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301006/...ST
12	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301206/...ST
16	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301606/...ST
16	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 301608/...ST
20	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 302006/...ST
20	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 302008/...ST

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

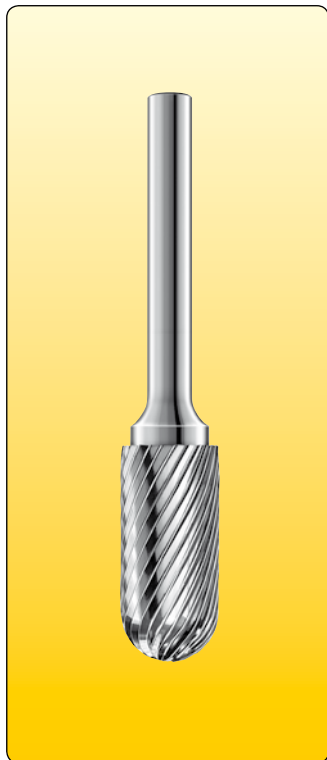
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

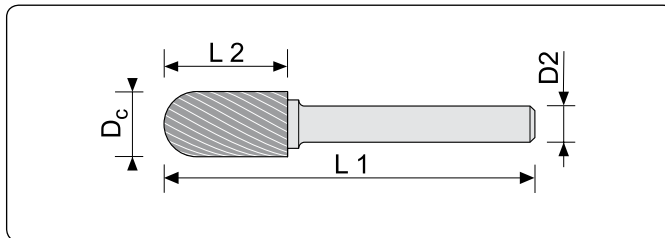
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Form WRC - Walzenrund Shape WRC - Cylindrical radius end



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



1

HM
CK 30 F
Fine

Sim. to
DIN
8033



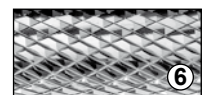
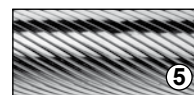
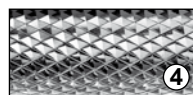
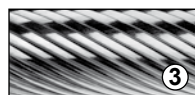
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						21	41	31
				1	2	3	4	5	6			
1,5	8	40	2,35		■	■	■	■	■	2115/...		
2,35	12	40	2,35		■	■	■	■	■	2120/...		
4	10	45	2,35		■	■	■	■	■	❖ 2143/...		
5	12	47	2,35		■	■	■	■	■	❖ 2153/...		
6	14	49	2,35		■	■	■	■	■	❖ 2163/...		
1,5	8	40	3,00		■	■	■	■	■		4115/...	
2	10	40	3,00		■	■	■	■	■		4120/...	
2,5	12	40	3,00		■	■	■	■	■		4125/...	
3	14	40	3,00		■	■	■	■	■		4133/...	
4	10	45	3,00		■	■	■	■	■		❖ 4143/...	
5	12	47	3,00		■	■	■	■	■		❖ 4153/...	
6	14	49	3,00		■	■	■	■	■		❖ 4163/...	
4	14	50	6,00	■	■	■	■	■	■			310406/...
6	18	50	6,00	■	■	■	■	■	■			310606/...
8	20	65	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 310806/...
10	20	65	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 311006/...
12	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 311206/...
16	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 311606/...
16	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			❖ 311608/...
20	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 312006/...
20	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			❖ 312008/...

❖ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

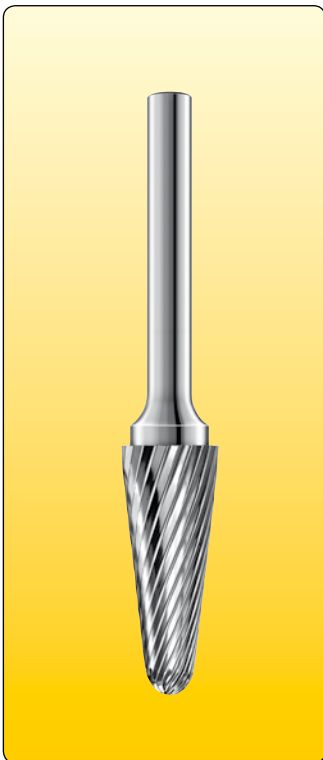
❖ With hardened steel shank

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

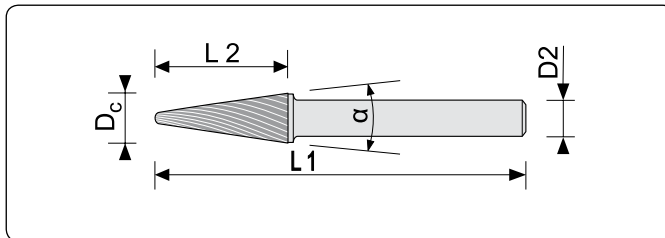


Form KEL - Rundbogen 14° Shape KEL - 14° Taper radius end

1



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



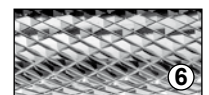
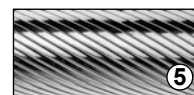
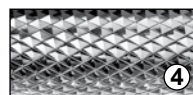
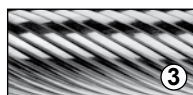
D _c h10	L2	L1	D2 h6	α	Zahnung / Cut type						22	42	32
					1	2	3	4	5	6			
2,35	12	40	2,35	14°		■	■	■	■	■	2220/...		
4	14	49	2,35	14°		■	■	■	■	■	✦ 2243/...		
5	16	51	2,35	14°		■	■	■	■	■	✦ 2253/...		
6	20	55	2,35	14°		■	■	■	■	■	✦ 2263/...		
3	14	40	3,00	14°		■	■	■	■	■		4233/...	
4	14	49	3,00	14°		■	■	■	■	■		✦ 4243/...	
5	16	51	3,00	14°		■	■	■	■	■		✦ 4253/...	
6	20	55	3,00	14°		■	■	■	■	■		✦ 4263/...	
4	14	50	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			320406/...
6	20	50	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			320606/...
8	24	69	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 320806/...
10	28	73	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 321006/...
12	30	75	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 321206/...
16	38	83	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 321606/...
16	38	83	8,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 321608/...
20	42	87	6,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 322006/...
20	42	87	8,00	14°	■	■	■	■	■	■			✦ 322008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

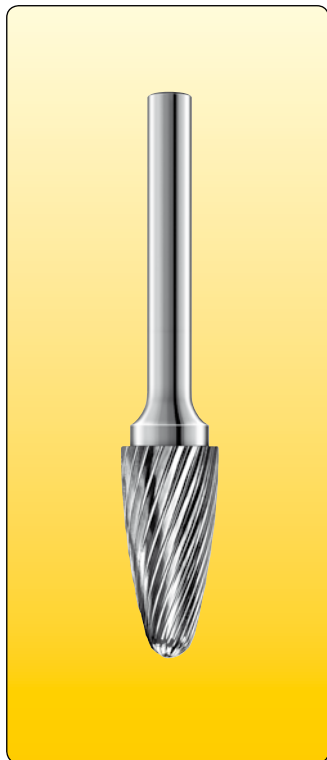
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

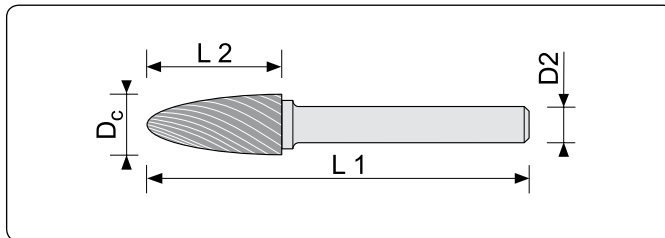
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Form RBF - Rundbogen Shape RBF - Tree with radius end



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



1



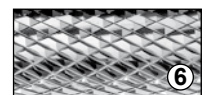
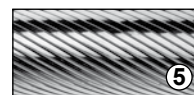
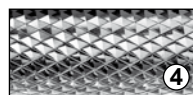
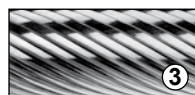
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						23	43	33
				1	2	3	4	5	6			
2,35	12	40	2,35		■	■	■	■	■	2320/...		
4	10	45	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2343/...		
5	12	47	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2353/...		
6	14	49	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2363/...		
3	14	40	3,00		■	■	■	■	■		4333/...	
4	10	45	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4343/...	
5	12	47	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4353/...	
6	14	49	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4363/...	
4	14	50	6,00	■	■	■	■	■	■			330406/...
6	18	50	6,00	■	■	■	■	■	■			330606/...
8	16	61	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 330806/...
10	20	65	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 331006/...
12	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 331206/...
16	28	73	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 331606/...
16	28	73	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 331608/...
20	35	80	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 332006/...
20	35	80	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 332008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

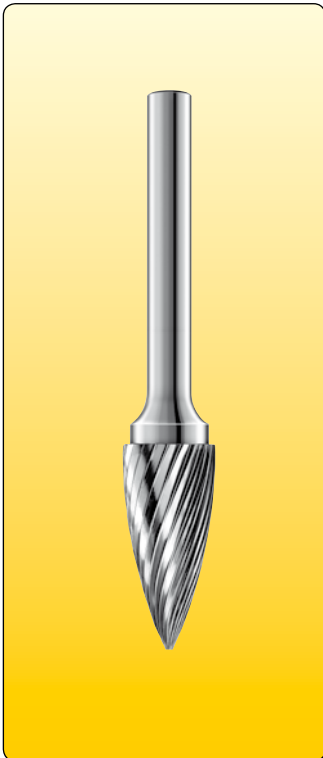
✦ With hardened steel shank

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

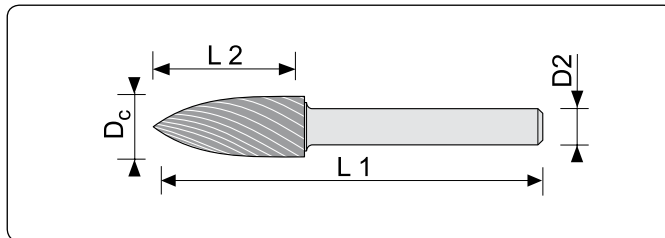


Form SPG - Spitzbogen Shape SPG - Tree with pointed end

1



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



HM
CK 30 F
Fine

Sim. to
DIN
8033



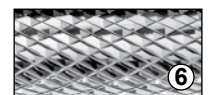
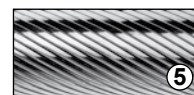
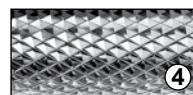
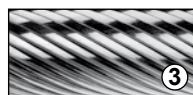
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						24	44	34
				1	2	3	4	5	6			
2,35	12	40	2,35		■	■	■	■	■	2420/...		
4	10	45	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2443/...		
5	12	47	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2453/...		
6	14	49	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2463/...		
3	14	40	3,00		■	■	■	■	■		4433/...	
4	10	45	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4443/...	
5	12	47	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4453/...	
6	14	49	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4463/...	
4	14	50	6,00	■	■	■	■	■	■			340406/...
6	18	50	6,00	■	■	■	■	■	■			340606/...
8	16	61	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 340806/...
10	20	65	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 341006/...
12	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 341206/...
16	28	73	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 341606/...
16	28	73	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 341608/...
20	40	85	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 342006/...
20	40	85	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 342008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

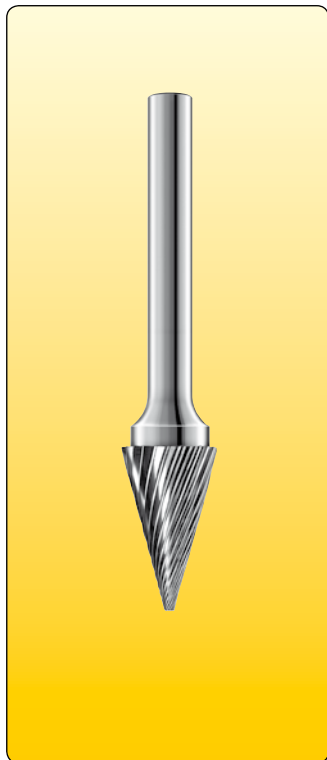
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

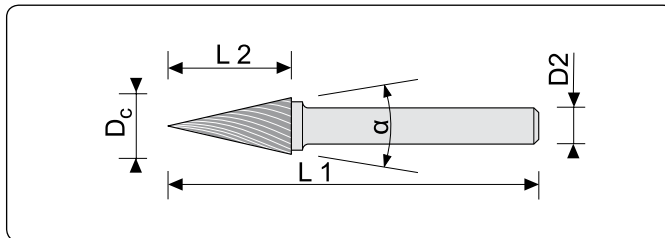
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Form SKM - Spitzkegel Shape SKM - Conical



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



HM
CK 30 F
Fine

Sim. to
DIN
8033



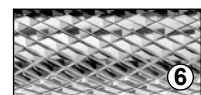
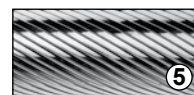
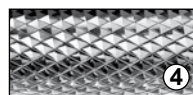
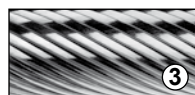
D _c h10	L2	L1	D2 h6	α	Zahnung / Cut type						25	45	35
					1	2	3	4	5	6			
2,35	14	40	2,35	10°		■	■	■	■	■	2520/...		
4	10	45	2,35	20°		■	■	■	■	■	✦ 2543/...		
5	12	47	2,35	22°		■	■	■	■	■	✦ 2553/...		
6	14	49	2,35	22°		■	■	■	■	■	✦ 2563/...		
3	14	40	3,00	10°		■	■	■	■	■		4533/...	
4	10	45	3,00	20°		■	■	■	■	■		✦ 4543/...	
5	12	47	3,00	22°		■	■	■	■	■		✦ 4553/...	
6	14	49	3,00	22°		■	■	■	■	■		✦ 4563/...	
4	12	50	6,00	16°	■	■	■	■	■	■			350406/...
6	18	50	6,00	16°	■	■	■	■	■	■			350606/...
8	15	60	6,00	26°	■	■	■	■	■	■			350806/...
10	18	63	6,00	28°	■	■	■	■	■	■			✦ 351006/...
12	20	65	6,00	30°	■	■	■	■	■	■			✦ 351206/...
16	22	67	6,00	38°	■	■	■	■	■	■			✦ 351606/...
16	22	67	8,00	38°	■	■	■	■	■	■			✦ 351608/...
20	24	69	6,00	45°	■	■	■	■	■	■			✦ 352006/...
20	24	69	8,00	45°	■	■	■	■	■	■			✦ 352008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

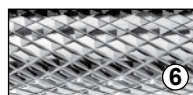
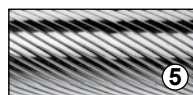
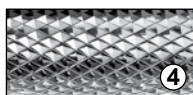
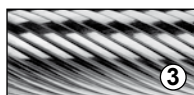
✦ With hardened steel shank

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



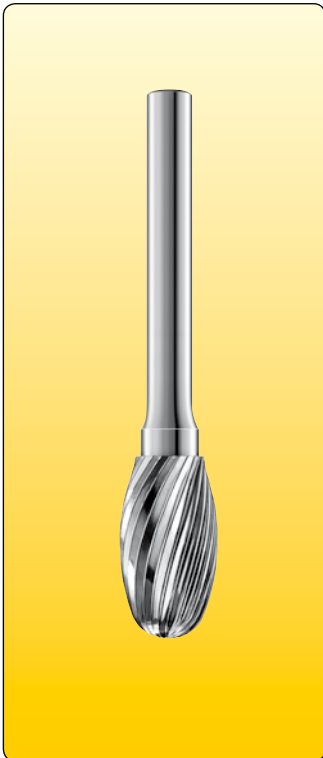
[illegible]

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

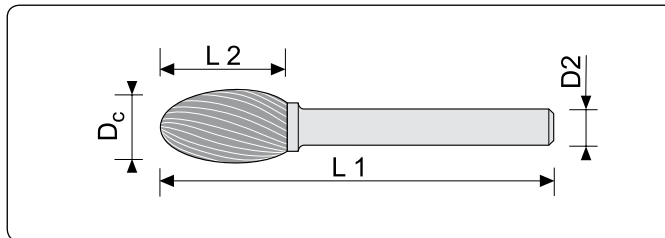


Form TRE - Tropfen Shape TRE - Oval

1



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



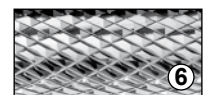
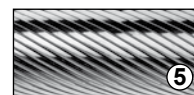
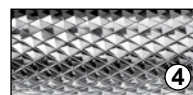
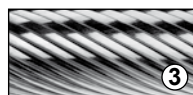
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						27	47	37
				1	2	3	4	5	6			
1,5	3	40	2,35		■	■	■	■	■	2715/...		
2,35	4	40	2,35		■	■	■	■	■	2720/...		
4	6	41	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2743/...		
5	8	43	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2753/...		
6	9	44	2,35		■	■	■	■	■	✦ 2763/...		
3	5	40	3,00		■	■	■	■	■		4733/...	
4	6	41	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4743/...	
5	8	43	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4753/...	
6	9	44	3,00		■	■	■	■	■		✦ 4763/...	
4	6	50	6,00	■	■	■	■	■	■			370406/...
6	9	50	6,00	■	■	■	■	■	■			370606/...
8	14	59	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 370806/...
10	16	61	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 371006/...
12	21	66	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 371206/...
16	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 371606/...
16	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 371608/...
20	25	70	6,00	■	■	■	■	■	■			✦ 372006/...
20	25	70	8,00	■	■	■	■	■	■			✦ 372008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

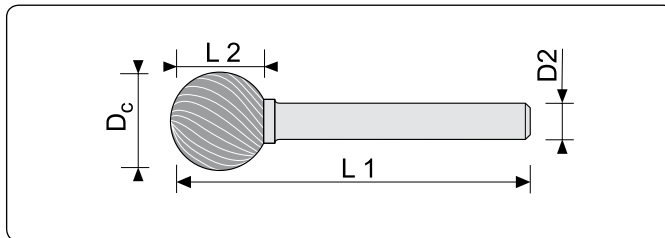
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Form KUD - Kugel Shape KUD - Ball



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



1

HM
CK 30 F
Fine

Sim. to
DIN
8033



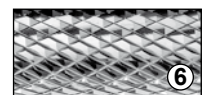
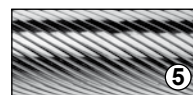
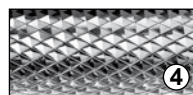
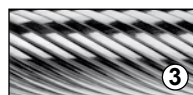
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						28	48	38
				1	2	3	4	5	6			
1,5	1	40	2,35		■	■	■	■	■	2815/...		
2,35	1,5	40	2,35		■	■	■	■	■	2820/...		
4	3,5	38,5	2,35		■	■	■	■	■	2843/...		
5	4	39	2,35		■	■	■	■	■	2853/...		
6	5	40	2,35		■	■	■	■	■	2863/...		
1,5	1	40	3,00		■	■	■	■	■		4815/...	
2	1,5	40	3,00		■	■	■	■	■		4820/...	
2,5	2	40	3,00		■	■	■	■	■		4825/...	
3	2,5	40	3,00		■	■	■	■	■		4833/...	
4	3,5	38,5	3,00		■	■	■	■	■		4843/...	
5	4	39	3,00		■	■	■	■	■		4853/...	
6	5	40	3,00		■	■	■	■	■		4863/...	
4	3,5	50	6,00	■	■	■	■	■	■			380406/...
6	5	50	6,00	■	■	■	■	■	■			380606/...
8	7	52	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 380806/...
10	9	54	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 381006/...
12	11	56	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 381206/...
16	15	60	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 381606/...
16	15	60	8,00	■	■	■	■	■	■			❖ 381608/...
20	18	63	6,00	■	■	■	■	■	■			❖ 382006/...
20	18	63	8,00	■	■	■	■	■	■			❖ 382008/...

❖ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

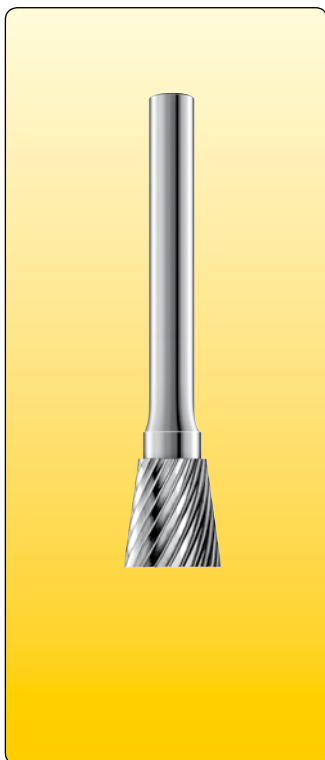
❖ With hardened steel shank

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

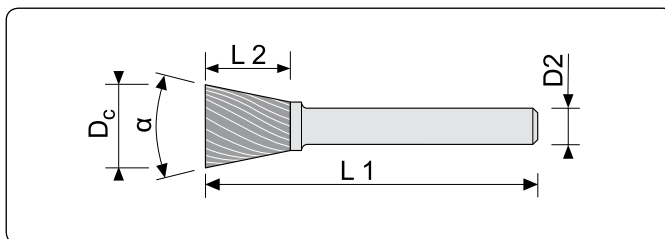


Form WKN - Winkel 15° ohne Stirnverzahnung Shape WKN - 15° Inverted cone without end cut

1



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



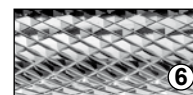
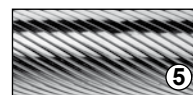
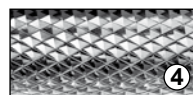
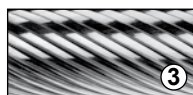
D _c h10	L2	L1	D2 h6	α	Zahnung / Cut type						29	49	39
					1	2	3	4	5	6			
1,5	1,5	40	2,35	15°		■	■	■	■	■	2915/...		
2,35	2,5	40	2,35	15°		■	■	■	■	■	2920/...		
4	4	39	2,35	15°		■	■	■	■	■	✦ 2943/...		
5	5	40	2,35	15°		■	■	■	■	■	✦ 2953/...		
6	6	41	2,35	15°		■	■	■	■	■	✦ 2963/...		
3	3	40	3,00	15°		■	■	■	■	■		4933/...	
4	4	39	3,00	15°		■	■	■	■	■		✦ 4943/...	
5	5	40	3,00	15°		■	■	■	■	■		✦ 4953/...	
6	6	41	3,00	15°		■	■	■	■	■		✦ 4963/...	
4	4	50	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			390406/...
6	6	50	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			390606/...
8	8	53	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 390806/...
10	10	55	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 391006/...
12	12	57	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 391206/...
16	16	61	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 391606/...
20	20	65	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 392006/...
20	20	65	8,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 392008/...

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

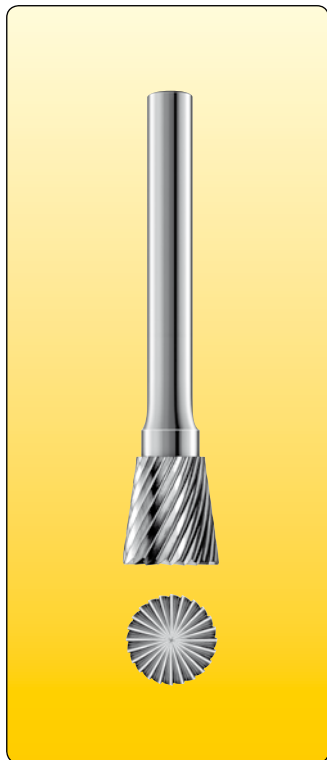
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

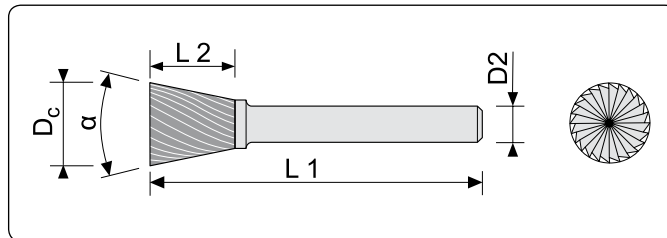
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Form WKN/ST - Winkel 15° mit Stirnverzahnung Shape WKN/ST - 15° Inverted cone with end cut



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



1



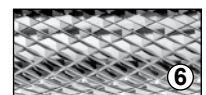
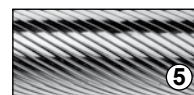
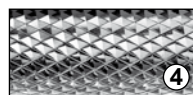
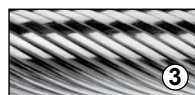
D _c h10	L2	L1	D2 h6	α	Zahnung / Cut type						29-ST	49-ST	39-ST
					1	2	3	4	5	6			
1,5	1,5	40	2,35	15°		■	■	■	■	■	2915/...ST		
2,35	2,5	40	2,35	15°		■	■	■	■	■	2920/...ST		
4	4	39	2,35	15°		■	■	■	■	■	✦ 2943/...ST		
5	5	40	2,35	15°		■	■	■	■	■	✦ 2953/...ST		
6	6	41	2,35	15°		■	■	■	■	■	✦ 2963/...ST		
3	3	40	3,00	15°		■	■	■	■	■		4933/...ST	
4	4	39	3,00	15°		■	■	■	■	■		✦ 4943/...ST	
5	5	40	3,00	15°		■	■	■	■	■		✦ 4953/...ST	
6	6	41	3,00	15°		■	■	■	■	■		✦ 4963/...ST	
4	4	50	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			390406/...ST
6	6	50	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			390606/...ST
8	8	53	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 390806/...ST
10	10	55	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 391006/...ST
12	12	57	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 391206/...ST
16	16	61	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 391606/...ST
20	20	65	6,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 392006/...ST
20	20	65	8,00	15°	■	■	■	■	■	■			✦ 392008/...ST

✦ Mit gehärtetem Stahlschaft

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

✦ With hardened steel shank

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Sätze & Zubehör Sets & Accessories

1

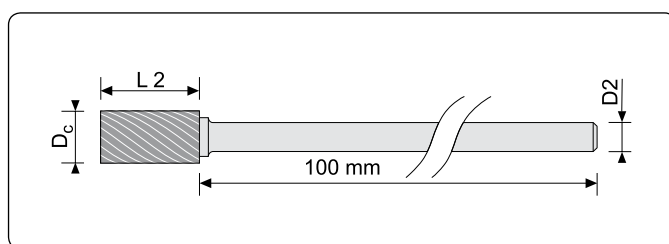
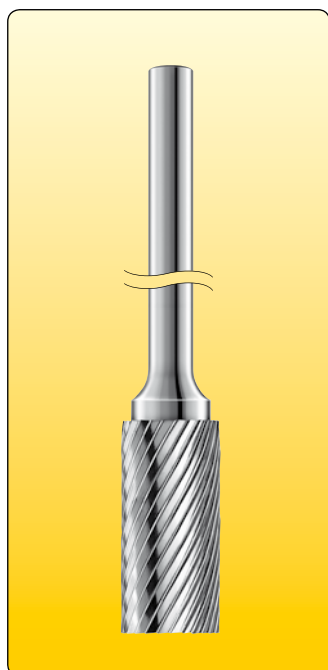
Satz / Set	Nr. 10
	Satz Nr. 10 - bestehend aus: 4033 - 4133 - 4233 - 4333 - 4433 - 4533 - 4633 - 4733 - 4833 - 4933 Lieferbar in Zahnung Typ 3-4-5-6 <i>Set Nr. 10 - including:</i> 4033 - 4133 - 4233 - 4333 - 4433 - 4533 - 4633 - 4733 - 4833 - 4933 <i>Available in cut type 3-4-5-6</i>
Satz / Set	Nr. 11
	Satz Nr. 11 - bestehend aus: 4063 - 4163 - 4263 - 4363 - 4463 - 4563 - 4663 - 4763 - 4863 - 4963 Lieferbar in Zahnung Typ 2-3-4-5-6 <i>Set Nr. 11 - including:</i> 4063 - 4163 - 4263 - 4363 - 4463 - 4563 - 4663 - 4763 - 4863 - 4963 <i>Available in cut type 2-3-4-5-6</i>
Satz / Set	Nr. 12
	Satz Nr. 12 - bestehend aus: 300606 - 310606 - 320606 - 330606 - 340606 - 350606 - 360606 - 370606 - 380606 - 390606 Lieferbar in Zahnung Typ 1-2-3-4-5-6 <i>Set Nr. 12 - including:</i> 300606 - 310606 - 320606 - 330606 - 340606 - 350606 - 360606 - 370606 - 380606 - 390606 <i>Available in cut type 1-2-3-4-5-6</i>

DRUCKLUFTSCHLEIFER Drehzahl: 24.000 U/min - Luftverbrauch: 250 l/min
AIR GRINDING UNIT 24.000 rpm - Air consumption: 250 l/min

Satz / Set	Nr. 13
	Satz Nr. 13 - bestehend aus: 301206/1 - 311206/2 - 321206/3 - 331206/4 - 341206/5 - 351206/3SP - 361206/3 - 371206/3 - 381206/6 - 391206/3 SMS 30 DC <i>Set Nr. 13 - including:</i> 301206/1 - 311206/2 - 321206/3 - 331206/4 - 341206/5 - 351206/3SP - 361206/3 - 371206/3 - 381206/6 - 391206/3 SMS 30 DC

Frässtifte - Schaftlänge 100 mm Rotary burs shank length 100 mm

1



HM
CK 30 F
Fine

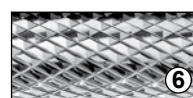
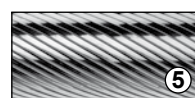
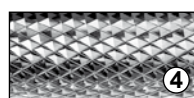
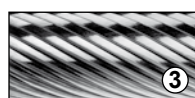
WN
lang



D _c	L2	D2	Zahnung / Cut type						Bestell - Nummer Order code	Ausführung Design
			1	2	3	4	5	6		
6	18	6			■	■		■	300606/...x100	Form - Shape ZYA Ident. 30
8	18	6			■	■		■	300806/...x100	
10	20	6			■	■		■	301006/...x100	
12	25	6			■	■		■	301206/...x100	
16	25	6			■	■		■	301606/...x100	
16	25	8			■	■		■	301608/...x100	
20	25	6			■	■		■	302006/...x100	
20	25	8			■	■		■	302008/...x100	
6	18	6			■	■		■	300606/...STx100	Form - Shape ZYA-ST Ident. 30-ST
8	18	6			■	■		■	300806/...STx100	
10	20	6			■	■		■	301006/...STx100	
12	25	6			■	■		■	301206/...STx100	
16	25	6			■	■		■	301606/...STx100	
16	25	8			■	■		■	301608/...STx100	
20	25	6			■	■		■	302006/...STx100	
20	25	8			■	■		■	302008/...STx100	
6	18	6			■	■		■	310606/...x100	Form - Shape WRC Ident. 31
8	18	6			■	■		■	310806/...x100	
10	20	6			■	■		■	311006/...x100	
12	25	6			■	■		■	311206/...x100	
16	25	6			■	■		■	311606/...x100	
16	25	8			■	■		■	311608/...x100	
20	25	6			■	■		■	312006/...x100	
20	25	8			■	■		■	312008/...x100	
6	20	6			■	■		■	320606/...x100	Form - Shape KEL-14° Ident. 32
8	24	6			■	■		■	320806/...x100	
10	28	6			■	■		■	321006/...x100	
12	30	6			■	■		■	321206/...x100	
16	38	6			■	■		■	321606/...x100	
16	38	8			■	■		■	321608/...x100	
20	42	6			■	■		■	322006/...x100	
20	42	8			■	■		■	322008/...x100	

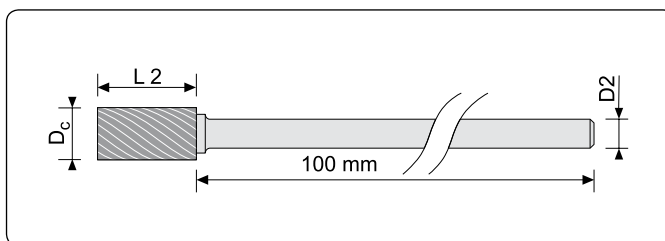
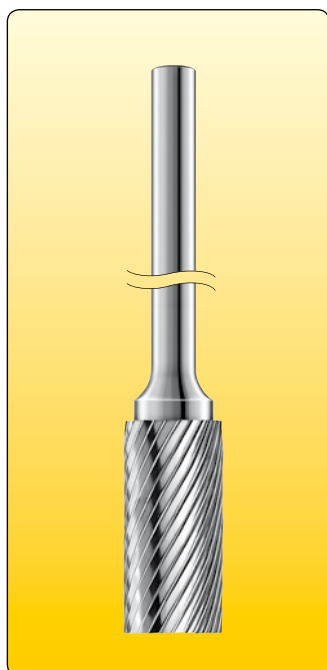
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Frässtifte - Schaftlänge 100 mm Rotary burs shank length 100 mm

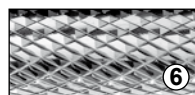
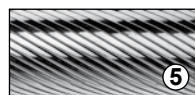
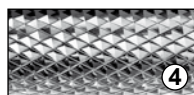
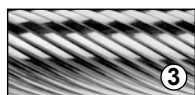
1



D _c	L2	D2	Zahnung / Cut type						Bestell - Nummer Order code	Ausführung Design
			1	2	3	4	5	6		
6	18	6			■	■		■	330606/...x100	Form - Shape RBF Ident. 33
8	16	6			■	■		■	330806/...x100	
10	20	6			■	■		■	331006/...x100	
12	25	6			■	■		■	331206/...x100	
16	28	6			■	■		■	331606/...x100	
16	28	8			■	■		■	331608/...x100	
20	35	6			■	■		■	332006/...x100	
20	35	8			■	■		■	332008/...x100	
6	18	6			■	■		■	340606/...x100	Form - Shape SPG Ident. 34
8	16	6			■	■		■	340806/...x100	
10	20	6			■	■		■	341006/...x100	
12	25	6			■	■		■	341206/...x100	
16	28	6			■	■		■	341606/...x100	
16	28	8			■	■		■	341608/...x100	
20	40	6			■	■		■	342006/...x100	
20	40	8			■	■		■	342008/...x100	
6	9	6			■	■		■	370606/...x100	Form - Shape TRE Ident. 37
8	14	6			■	■		■	370806/...x100	
10	16	6			■	■		■	371006/...x100	
12	21	6			■	■		■	371206/...x100	
16	25	6			■	■		■	371606/...x100	
16	25	8			■	■		■	371608/...x100	
20	25	6			■	■		■	372006/...x100	
20	25	8			■	■		■	372008/...x100	
6	5	6			■	■		■	380606/...x100	Form - Shape KUD Ident. 38
8	7	6			■	■		■	380806/...x100	
10	9	6			■	■		■	381006/...x100	
12	11	6			■	■		■	381206/...x100	
16	15	6			■	■		■	381606/...x100	
16	15	8			■	■		■	381608/...x100	
20	18	6			■	■		■	382006/...x100	
20	18	8			■	■		■	382008/...x100	

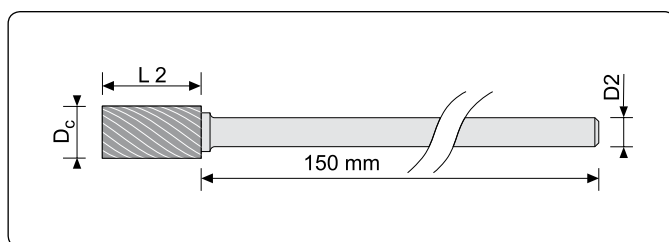
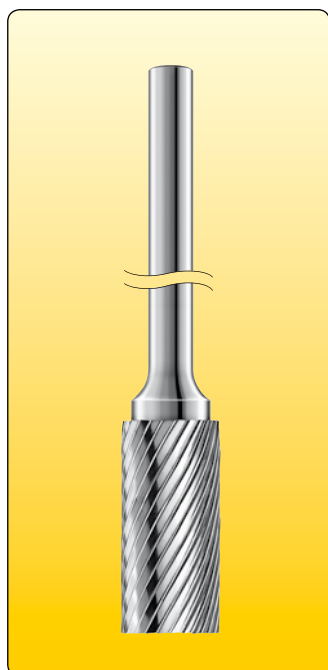
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Frässtifte - Schaftlänge 150 mm Rotary burs shank length 150 mm

1



HM
CK 30 F
Fine

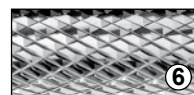
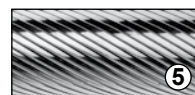
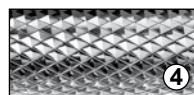
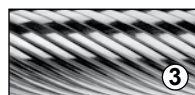
WN
überlang



D _c	L2	D2	Zahnung / Cut type						Bestell - Nummer Order code	Ausführung Design
			1	2	3	4	5	6		
6	18	6			■	■		■	300606/...x150	Form - Shape ZYA 
8	18	6			■	■		■	300806/...x150	
10	20	6			■	■		■	301006/...x150	
12	25	6			■	■		■	301206/...x150	
16	25	6			■	■		■	301606/...x150	
16	25	8			■	■		■	301608/...x150	
20	25	6			■	■		■	302006/...x150	
20	25	8			■	■		■	302008/...x150	
6	18	6			■	■		■	300606/...STx150	Form - Shape ZYA-ST 
8	18	6			■	■		■	300806/...STx150	
10	20	6			■	■		■	301006/...STx150	
12	25	6			■	■		■	301206/...STx150	
16	25	6			■	■		■	301606/...STx150	
16	25	8			■	■		■	301608/...STx150	
20	25	6			■	■		■	302006/...STx150	
20	25	8			■	■		■	302008/...STx150	
6	18	6			■	■		■	310606/...x150	Form - Shape WRC 
8	18	6			■	■		■	310806/...x150	
10	20	6			■	■		■	311006/...x150	
12	25	6			■	■		■	311206/...x150	
16	25	6			■	■		■	311606/...x150	
16	25	8			■	■		■	311608/...x150	
20	25	6			■	■		■	312006/...x150	
20	25	8			■	■		■	312008/...x150	
6	20	6			■	■		■	320606/...x150	Form - Shape KEL-14° 
8	24	6			■	■		■	320806/...x150	
10	28	6			■	■		■	321006/...x150	
12	30	6			■	■		■	321206/...x150	
16	38	6			■	■		■	321606/...x150	
16	38	8			■	■		■	321608/...x150	
20	42	6			■	■		■	322006/...x150	
20	42	8			■	■		■	322008/...x150	

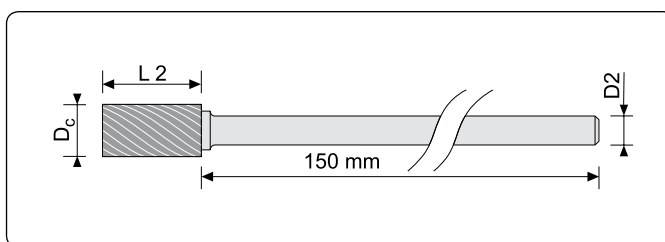
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Frässtifte - Schaftlänge 150 mm Rotary burs shank length 150 mm

1



HM
CK 30 F
Fine

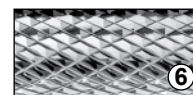
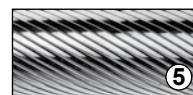
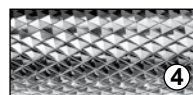
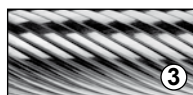
WN
überlang



D _c	L2	D2	Zahnung / Cut type						Bestell - Nummer Order code	Ausführung Design
			1	2	3	4	5	6		
6	18	6			■	■		■	330606/...x150	Form - Shape RBF Ident. 33
8	16	6			■	■		■	330806/...x150	
10	20	6			■	■		■	331006/...x150	
12	25	6			■	■		■	331206/...x150	
16	28	6			■	■		■	331606/...x150	
16	28	8			■	■		■	331608/...x150	
20	35	6			■	■		■	332006/...x150	
20	35	8			■	■		■	332008/...x150	
6	18	6			■	■		■	344606/...x150	Form - Shape SPG Ident. 34
8	16	6			■	■		■	344806/...x150	
10	20	6			■	■		■	341006/...x150	
12	25	6			■	■		■	341206/...x150	
16	28	6			■	■		■	341606/...x150	
16	28	8			■	■		■	341608/...x150	
20	40	6			■	■		■	342006/...x150	
20	40	8			■	■		■	342008/...x150	
6	9	6			■	■		■	370606/...x150	Form - Shape TRE Ident. 37
8	14	6			■	■		■	370806/...x150	
10	16	6			■	■		■	371006/...x150	
12	21	6			■	■		■	371206/...x150	
16	25	6			■	■		■	371606/...x150	
16	25	8			■	■		■	371608/...x150	
20	25	6			■	■		■	372006/...x150	
20	25	8			■	■		■	372008/...x150	
6	5	6			■	■		■	380606/...x150	Form - Shape KUD Ident. 38
8	7	6			■	■		■	380806/...x150	
10	9	6			■	■		■	381006/...x150	
12	11	6			■	■		■	381206/...x150	
16	15	6			■	■		■	381606/...x150	
16	15	8			■	■		■	381608/...x150	
20	18	6			■	■		■	382006/...x150	
20	18	8			■	■		■	382008/...x150	

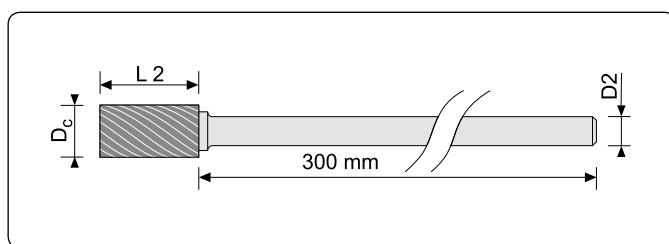
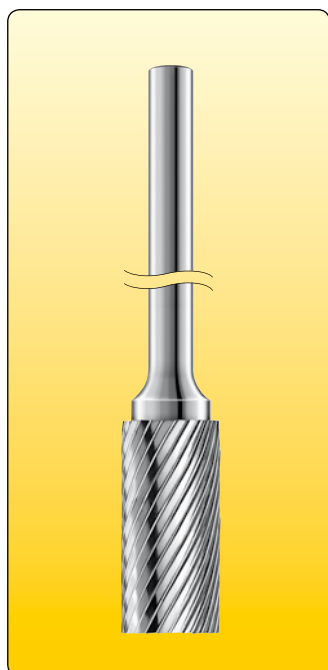
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Frässtifte - Schaftlänge 300 mm Rotary burs shank length 300 mm

1



HM
CK 30 F
Fine

WN
extra
lang

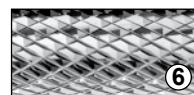
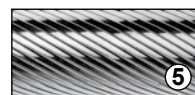
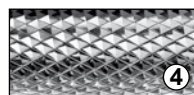
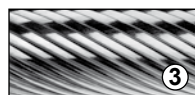


Vc
-30%

D _c	L2	D2	Zahnung / Cut type						Bestell - Nummer Order code	Ausführung Design
			1	2	3	4	5	6		
6	18	6			■	■		■	300606/...x300	Form - Shape ZYA Ident. 30
8	18	6			■	■		■	300806/...x300	
10	20	6			■	■		■	301006/...x300	
12	25	6			■	■		■	301206/...x300	
16	25	6			■	■		■	301606/...x300	
16	25	8			■	■		■	301608/...x300	
20	25	6			■	■		■	302006/...x300	
20	25	8			■	■		■	302008/...x300	
6	18	6			■	■		■	300606/...STx300	Form - Shape ZYA-ST Ident. 30-ST
8	18	6			■	■		■	300806/...STx300	
10	20	6			■	■		■	301006/...STx300	
12	25	6			■	■		■	301206/...STx300	
16	25	6			■	■		■	301606/...STx300	
16	25	8			■	■		■	301608/...STx300	
20	25	6			■	■		■	302006/...STx300	
20	25	8			■	■		■	302008/...STx300	
6	18	6			■	■		■	310606/...x300	Form - Shape WRC Ident. 31
8	18	6			■	■		■	310806/...x300	
10	20	6			■	■		■	311006/...x300	
12	25	6			■	■		■	311206/...x300	
16	25	6			■	■		■	311606/...x300	
16	25	8			■	■		■	311608/...x300	
20	25	6			■	■		■	312006/...x300	
20	25	8			■	■		■	312008/...x300	
6	20	6			■	■		■	320606/...x300	Form - Shape KEL-14° Ident. 32
8	24	6			■	■		■	320806/...x300	
10	28	6			■	■		■	321006/...x300	
12	30	6			■	■		■	321206/...x300	
16	38	6			■	■		■	321606/...x300	
16	38	8			■	■		■	321608/...x300	
20	42	6			■	■		■	322006/...x300	
20	42	8			■	■		■	322008/...x300	

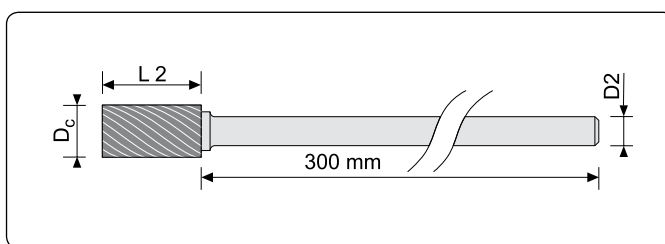
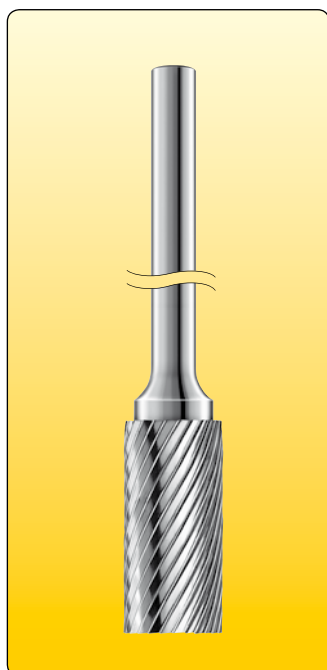
... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Frässtifte - Schaftlänge 300 mm Rotary burs shank length 300 mm

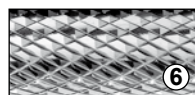
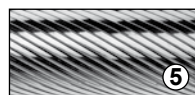
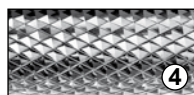
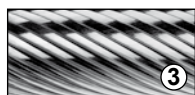
1



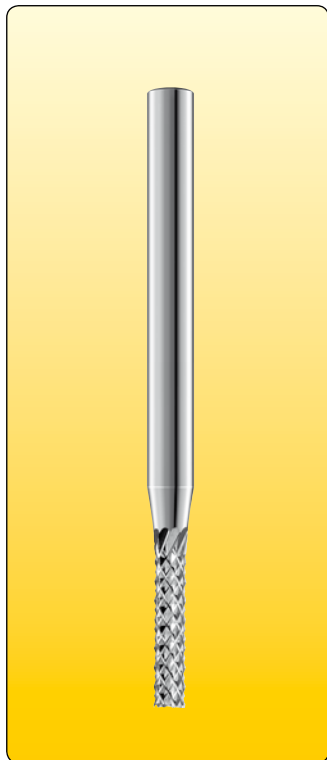
D _c	L2	D2	Zahnung / Cut type						Bestell - Nummer Order code	Ausführung Design
			1	2	3	4	5	6		
6	18	6			■	■		■	330606/...x300	Form - Shape RBF Ident. 33
8	16	6			■	■		■	330806/...x300	
10	20	6			■	■		■	333006/...x300	
12	25	6			■	■		■	331006/...x300	
16	28	6			■	■		■	331606/...x300	
16	28	8			■	■		■	331608/...x300	
20	35	6			■	■		■	332006/...x300	
20	35	8			■	■		■	332008/...x300	
6	18	6			■	■		■	340606/...x300	Form - Shape SPG Ident. 34
8	16	6			■	■		■	340806/...x300	
10	20	6			■	■		■	341006/...x300	
12	25	6			■	■		■	341206/...x300	
16	28	6			■	■		■	341606/...x300	
16	28	8			■	■		■	341608/...x300	
20	40	6			■	■		■	342006/...x300	
20	40	8			■	■		■	342008/...x300	
6	9	6			■	■		■	370606/...x300	Form - Shape TRE Ident. 37
8	14	6			■	■		■	370806/...x300	
10	16	6			■	■		■	371006/...x300	
12	21	6			■	■		■	371206/...x300	
16	25	6			■	■		■	371606/...x300	
16	25	8			■	■		■	371608/...x300	
20	25	6			■	■		■	372006/...x300	
20	25	8			■	■		■	372008/...x300	
6	5	6			■	■		■	380606/...x300	Form - Shape KUD Ident. 38
8	7	6			■	■		■	380806/...x300	
10	9	6			■	■		■	381006/...x300	
12	11	6			■	■		■	381206/...x300	
16	15	6			■	■		■	381606/...x300	
16	15	8			■	■		■	381608/...x300	
20	18	6			■	■		■	382006/...x300	
20	18	8			■	■		■	382008/...x300	

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

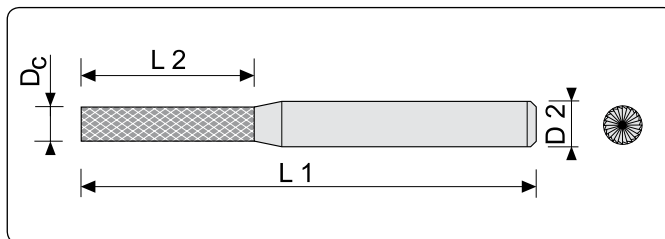
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Matrizenfrässtifte mit Stirnverzahnung Mould, tool and die making rotary burs with end cut



Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request



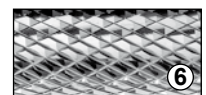
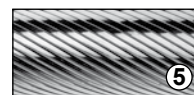
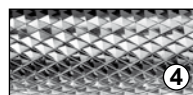
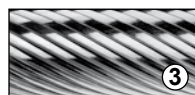
1



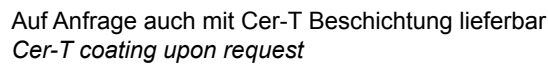
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Zahnung / Cut type						Zahnung 4 Cut type 4	Zahnung 6 Cut type 6
				1	2	3	4	5	6		
1	6	50	3,00				■		■	4010/4STx050	4010/6STx050
1	6	65	3,00				■		■	4010/4STx065	4010/6STx065
1	6	70	3,00				■		■	4010/4STx070	4010/6STx070
1	6	80	3,00				■		■	4010/4STx080	4010/6STx080
1	6	90	3,00				■		■	4010/4STx090	4010/6STx090
1	6	100	3,00				■		■	4010/4STx100	4010/6STx100
1,5	8	50	3,00				■		■	4015/4STx050	4015/6STx050
1,5	8	65	3,00				■		■	4015/4STx065	4015/6STx065
1,5	8	70	3,00				■		■	4015/4STx070	4015/6STx070
1,5	8	80	3,00				■		■	4015/4STx080	4015/6STx080
1,5	8	90	3,00				■		■	4015/4STx090	4015/6STx090
1,5	8	100	3,00				■		■	4015/4STx100	4015/6STx100
2	10	50	3,00				■		■	4020/4STx050	4020/6STx050
2	10	65	3,00				■		■	4020/4STx065	4020/6STx065
2	10	70	3,00				■		■	4020/4STx070	4020/6STx070
2	10	80	3,00				■		■	4020/4STx080	4020/6STx080
2	10	90	3,00				■		■	4020/4STx090	4020/6STx090
2	10	100	3,00				■		■	4020/4STx100	4020/6STx100

... Zahnung immer mit angeben (zum Beispiel: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



1



6

Innenschleif-Fräser - feinverzahnt Internal grinding tools with fine cut

Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request

1

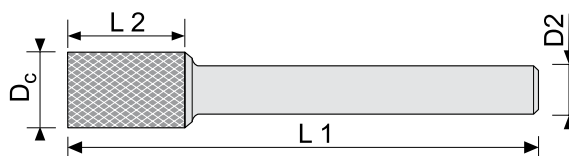
112



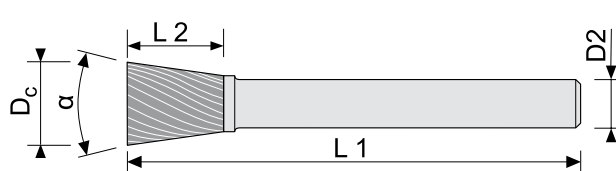
113



112



113



D _c h10	L2	L1	D2 h6	α	112	113
2	4	40	3		112.020	
2,5	4	40	3		112.025	
3	5	50	3		112.030	
4	6	60	4		112.040	
6	6	66	6		112.060	
8	8	70	6		112.080	
10	10	70	8		112.100	
2	3	40	3	7°		113.020
2,5	3	40	3	7°		113.025
3	4	50	3	7°		113.030
4	5	60	4	7°		113.040
6	6	66	6	7°		113.060
8	8	70	6	7°		113.080
10	10	70	8	7°		113.100

1

Technical drawing of a bolt. The drawing shows a bolt with a hexagonal head and a cylindrical shank. The head diameter is labeled D_c . The shank diameter is labeled D_2 . The length of the shank is labeled L_1 . The length of the head is labeled L_2 . The angle between the top face of the head and the shank axis is labeled α .



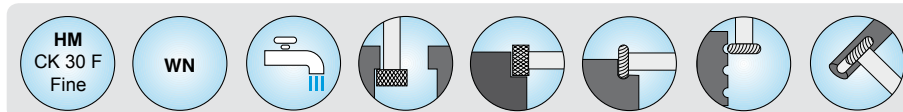
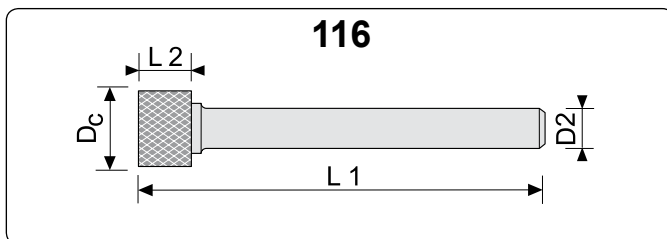
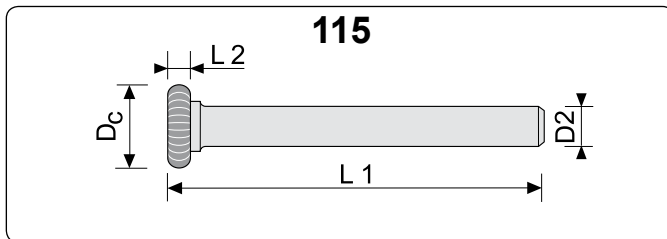
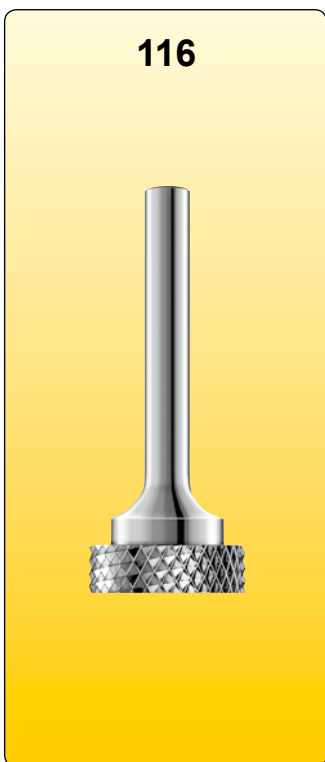
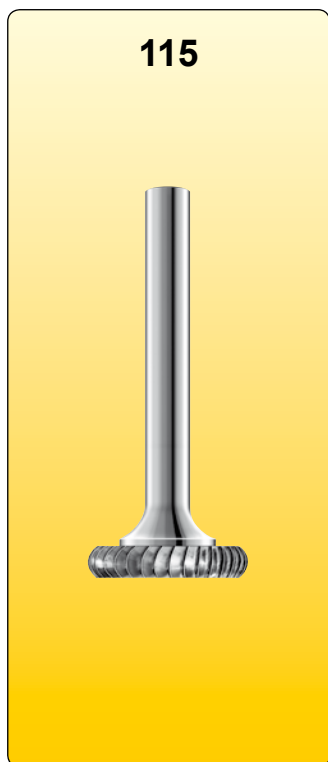
Für Arbeitsparameter siehe Seite 35 / *For working-parameters see page 35*

Scheibenfräser abgerundet und zylindrisch

Disc cutters straight or with radius

Auf Anfrage auch mit Cer-T Beschichtung lieferbar
Cer-T coating upon request

1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	Z 115	115	116
10	2	47	6	20	115.10063x02	116.10064x02
10	3	48	6	20	115.10063x03	116.10064x03
10	4	49	6	20	115.10063x04	116.10064x04
10	6	51	6	20	115.10063x06	116.10064x06
12	2	47	6	24	115.12063x02	116.12064x02
12	3	48	6	24	115.12063x03	116.12064x03
12	4	49	6	24	115.12063x04	116.12064x04
12	6	51	6	24	115.12063x06	116.12064x06
16	2	47	6	30	115.16063x02	116.16064x02
16	3	48	6	30	115.16063x03	116.16064x03
16	4	49	6	30	115.16063x04	116.16064x04
16	6	51	6	30	115.16063x06	116.16064x06
16	8	53	6	30	115.16063x08	116.16064x08
20	2	47	6	35	115.20063x02	116.20064x02
20	4	49	6	35	115.20063x04	116.20064x04
20	6	51	6	35	115.20063x06	116.20064x06
20	8	53	6	35	115.20063x08	116.20064x08
20	10	55	6	35	115.20063x10	116.20064x10

1

VHM-Schaftfräser
End mills

2

Inhaltsverzeichnis

Index

Werkzeug Gruppe 2: Fräswerkzeuge	Tools Group 2: Milling cutters	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		75 ÷ 86

Werkzeug Gruppe 2.2: Kopierfräser und Hartfräser	Tools Group 2.2: Copying milling cutters and milling cutters for hard materials	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		88 ÷ 94
Radius Kopierfräser - Z=2 Drall 40° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102RC-40° 102RC-40°G	95
Radius Kopierfräser - Z=2 Drall 40° - WN überläng "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard long "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102RCL-40° 102RCL-40°G	96
Torus Kopierfräser - Z=2 Drall 40° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102TC-40° 102TC-40°G	97
Torus Kopierfräser - Z=2 Drall 40° - WN überläng "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard long "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102TCL-40° 102TCL-40°G	98
Torusfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	62T 62TC	99
Radiusfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	62R 62RC	100
Torus Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72CT 72CTC	101
Radius Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72CR 72CRC	102
Torusfräser - Z=4 Drall 30° - WN	Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard	64T 64TC	103
Radiusfräser - Z=4 Drall 30° - WN	Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard	64R 64RC	104
Torusfräser - Z=2 Drall 30° - WN - 56-66 HRC	Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC	62THR 62THRB	105
Radiusfräser - Z=2 Drall 30° - WN - 56-66 HRC	Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC	62RHR 62RHRB	106
Torusfräser - Z=4 Drall 30° - WN - 56-66 HRC	Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC	64THR 64THRB	107
Radiusfräser - Z=4 Drall 30° - WN - 56-66 HRC	Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC	64RHR 64RHRB	108
Mehrschneidenfräser - Drall 45° - WN - 56-66 HRC	Multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC	66HR 66HRB	109
Torus Mehrschneidenfräser - Drall 45° - WN - 56-66 HRC	Torus multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC	66THR 66THRB	110

Werkzeug Gruppe 2.3: Fräser für Graphitbearbeitung	Tools Group 2.3: Milling cutters for graphite	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		113 ÷ 114

Einsatzdaten: f (mm/U) - Kreuzverzahnt - mit Cer-D Beschichtung Schaft und Radiusfräser - mit spezial Kreuzverzahnungen (F/M) - mit Feinverzahnung und Spanteiler (66GF-D)	Cutting data: f (mm/U) - Cross cut - with Cer-D coating End mills and ball nose cutters - with special cross cut (F/M) - with fine cut and chip breaker (66GF-D)	GF GM	115
Torus Graphitfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Torus cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72GT 72GTD	116
Radius Graphitfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Ball nose cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72GR 72GRD	118
Torus Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72GCT 72GCTD	120
Radius Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72GCR 72GCRD	121
Radius Graphitfräser - Z=3 Drall 30° Ungleiche Schneidenteilung - WN	Radius cutters for graphite - Z=3 Helix 30° univen indexing - Internal Standard	73GRI 73GRID	122
Torus Graphitfräser - Z=3 Drall 30° Ungleiche Schneidenteilung - WN	Torus cutters for graphite - Z=3 Helix 30° univen indexing - Internal Standard	73GTI 73GTID	123
Graphit Nutenfräser - spezial Kreuzverzahnung - WN	Slot milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard	108GFD 108GMD	124
Graphit Bohrfräser - spezial Kreuzverzahnung - WN	Drill milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard	109GFD 109GMD	125
Graphit - Radiusfräser - kreuzverzahnt - WN	Ball nose cutters for graphite - cross cut - Internal Standard	106RGFD 106RGMD	126
Graphit - Schaftfräser - engverzahnt - mit Spanteiler - WN	End mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard	66GF 66GFD	127
Graphit Radiusfräser - engverzahnt mit Spanteiler - WN	Ball nose end mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard	66RGF 66RGFD	128

Werkzeug Gruppe 2.4: Fräswerkzeuge für Kunststoff	Tools Group 2.4: End mills for composite materials	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		130 ÷ 134
Rechts- und Linksdrall - Z=2+2 "Butterfly" - WN	Right and left helix - Z=2+2 "Butterfly" - Internal standard	102PH 102PHE	136
Bohrfräser "Dummy" mit gegenläufiger Spitzverzahnung - WN	Drill milling cutters "Dummy" with counterwise point cut - Internal standard	119P 119PE	137
Kunststoff-Fräser gerade genutet - große Spannuten - mit Spanteiler - WN	End mills for composite materials - straight flute - with chip breaker - Internal standard	65SU 65SUE	138
Kunststoff Fräser - 10° Rechtsdrall - grobe gegenläufige Spanteiler - WN	End mills for composite materials - 10° right helix - large counterwise chip breaker - Internal standard	66SU 66SUE	139
CFK Fräser - kreuzverzahnt - mit Stirnverzahnung Z=2 - WN	End mills for Carbonfibre - with two frontal teeth Z=2 - Internal standard	68SU 68SUD	140
Kunststoff Fräser - kreuzverzahnt - ohne Stirnverzahnung - WN	End mills for composite materials - cross cut - without end cut - Internal standard	106F - 106M 106G	141
Kunststoff Fräser - kreuzverzahnt - mit Stirnverzahnung - WN	End mills for composite materials - cross cut - with end cut - Internal standard	107F - 107M 107G	142
Bohrnutenfräser - kreuzverzahnt - WN	Drill slot milling cutters - cross cut - Internal standard	108F - 108M 108G	143
Bohrfräser - kreuzverzahnt - WN	Drill milling cutters - cross cut - Internal standard	109F - 109M 109G	144
Bohrfräser - kreuzverzahnt - mit geraden Radius-Spannuten - WN	Drill milling cutters - cross cut - with straight radius chip flutes - Internal standard	108XF 108XF-E	145

Radiusfräser - kreuzverzahnt - WN	Ball nose end mills - cross cut - Internal standard	106RF 106RM	146
Schaftfräser Z=2 Drall 14° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	End mills Z=2 Helix 14° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102S 102SE	147
Schaftfräser - Drall 45° - DIN 6527 L Für Plexiglass Ultra-läppen "PIRAÑA" ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten	End mills - Helix 45° - DIN 6527 L - for super-finishing of Plexiglass "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103S 103SE	148
Honeycomb Fräser - grobe gegenläufige Spanteiler - WN	End mills for honeycomb - large counterwise chip breaker - Internal standard long	77SU 77SUE	149

Werkzeug Gruppe 2.5: Schaftfräser - Typ "W"	Tools Group 2.5: "W" design end mills	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		152 ÷ 157
Schaftfräser - Z=1 gerade genutet - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	End mills - Z=1 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110TD 110TDG	158
Radius fräser - Z=1 gerade genutet - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	"Ball nose - Z=1 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110TDR 110TDRG	159
Einschneidenfräser Rechtsdrall und Rechts-schneidend für Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers for Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110A 110AG	160
Einschneidenfräser Linksdrall und Rechts-schneidend für Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers for Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	111A 111AG	161
Einschneidenfräser Rechtsdrall und Rechts-schneidend "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110 110G	162
Einschneidenfräser Linksdrall und Rechts-schneidend "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	111 111G	163
Radius Einschneidenfräser Rechtsdrall und Rechtsschneidend "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	Radius Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110R 110RG	164
Schaftfräser - Z=2 gerade genutet - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	End mills Z=2 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	100 100G	165
Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten - doppeltem Spanwinkel - konische Seele	End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes-with double rake angle - conical core	102A 102AG	166
Schaftfräser - Z=2 variabler Spiralwinkel - WN	End mills - Z=2 variable helix angle - Internal standard	102SV 102SVG	167
Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102 102G	168
Schaftfräser - Z=2 Linksdrall-rechtsschneidend - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	End mills - Z=2 Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	104 104G	169
Schaftfräser - Z=2 Drall 45° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläpften Spannuten	End mills - Z=2 Helix 45° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102-45° 102-45°G	170

Schaftfräser - Z=2 Drall 55° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	End mills - Z=2 Helix 55° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102-55° 102-55°G	171
Schaftfräser - Z=3 gerade genutet - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	End mills - Z=3 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	101 101G	172
Schaftfräser - Z=3 variabler Spiralwinkel - WN	End mills - Z=3 variable helix angle - Internal standard	103SV 103SVG	173
Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	103 103G	174
Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - Linksdrall-rechtsschneidend - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	End mills - Z=3 Helix 30° - Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	105 105G	175
Schaftfräser - Z=3 Drall 45° - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	End mills - Z=3 Helix 45° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	103-45° 103-45°G	176
Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA" ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten	End mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103I 103IG	177
Torusfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA" ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten	Torus cutters - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103TI 103TIG	178
Schaftfräser - Z=3 Drall 45° - DIN 6527 L "PIRAÑA" ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten	End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103I-45° 103I-45°G	179
Radiusfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA" ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten	Ball nose cutters - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103RI 103RIG	180
Z=1 mit Rechtsdrall und Spanbrechernuten - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	Z=1 with right helix and chip breaker - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110SP 110SPG	181

Werkzeug Gruppe 2.6: Schrupfräser	Tools Group 2.6: Roughing end mills	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		184 ÷ 186
Hochleistungs Schrupfräser - Drall 45°	High performance roughing end mills - Helix 45°	64SS 64SSC 64SSW 64SSWC	187
Schrupfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L	Roughing end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L	63SP 63SPC 63SPW 63SPWC	188
Schrupfräser - Z=3 Drall 45° - DIN 6527 L	Roughing end mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L	63SP-45° 63SP-45°C 63SPW°-45° 63SPW°-45°C	189
Schrupfräser - Z=4 Drall 30° - DIN 6527 L	Roughing end mills - Z=4 Helix 30° - DIN 6527 L	64SP 64SPC 64SPW 64SPWC	190
Schrupfräser - Z=5 Drall 30° - DIN 6527 L	Roughing end mills - Z=5 Helix 30° - DIN 6527 L	65SP 65SPC 65SPW 65SPWC	191

Werkzeug Gruppe 2.7: Standard Schaftfräser	Tools Group 2.7: Standard end mills	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	<i>Introduction</i>		194 ÷ 196
Schaftfräse - Z=2 gerade genutet - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	<i>End mills - Z=2 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	62TD 62TDA	197
Radiusfräser - Z=2 gerade genutet - WN "ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten	<i>Radius end mills Z=2 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	62TDR 62TDRA	198
Schaftfräse - Z=2 Drall 30° - WN	<i>End mills - Z=2 Helix 30° - WN</i>	62 62A 62W 62WA	199-200
Schaftfräse - Z=2 Drall 45° - DIN 6527 L	<i>End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527 L</i>	62-45° 62-45°A 62W-45° 62W-45°A	201-202
Schaftfräse - Z=2 Drall 30° - WN überlang	<i>End Mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long</i>	62L 62LA	203
Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN extralang	<i>End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	62XL 62XLA	204
Radius Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard</i>	62R 62RA 62RW 62RWA	205-206
Radius Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - DIN 6527 L	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - DIN 6527 L</i>	62R-45° 62R-45°A 62RW-45° 62RW-45°A	207
Radius Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN überlang	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long</i>	62RL 62RLA	208
Radius Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN extralang	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	62RXL 62RXLA	209

Werkzeug Gruppe 2.8: Schaftfräser - mit 3 Schneiden	Tools Group 2.8: 3 flutes end mills	Id. Nr. Code	Seite Page
Schaftfräse - Z=3 Drall 45° "Pirana" mit ungleicher Schneidenteilung DIN 6527 L	<i>End mills - Z=3 Helix 45° "Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L</i>	63I-45° 63I-45°C 63IW-45° 63IW-45°C	212
Torusfräser - Z=3 Drall 45° "Pirana" mit ungleicher Schneidenteilung DIN 6527 L	<i>Torus End mills - Z=3 Helix 45° "Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L</i>	63TI-45° 63TI-45° C 63TIW-45° 63TIW-45°C	213
Schaftfräser - Z=3 "PIRAÑA"-SQ ungleiche Schneidenteilung und - Spiralwinkel - DIN 6527 L	<i>End Mills - Z=3 "PIRAÑA"-SQ uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L</i>	63ISQ 63ISQC	214
Schaftfräser - Z=3 "PIRAÑA"-SQ ungleiche Schneidenteilung und -Spiralwinkel - DIN 6527 L	<i>End Mills - Z=3 "PIRAÑA"-SQ uneven divi- sion of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L</i>	63TISQ 63TISQC	215

Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN	End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard	63 63A 63W 63WA	216-217
Schaftfräser - Z=3 Drall 45° - DIN 6527 L	End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L	63-45° 63-45°A 63W-45° 63W-45°A	218
Schaftfräser - Z=3 Drall 55° - WN	End mills - Z=3 Helix 55° - Internal standard	63-55° 63-55°A	219
Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN überlang	End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long	63L 63LA	220
Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN extralang	End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long	63XL 63XLA	221
Radiusfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L	Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L	63R 63RA 63RW 63RWA	222-223
Radiusfräser - Z=3 Drall 30° - WN überlang	Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long	63RL 63RLA	224
Radius Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN extralang	Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long	63RXL 63RXLA	225
Konische Schaftfräser - Z=3 - konstante Spiralsteigung - WN	Taper end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard	63K 63KA 63KW 63KWA	226
Konische Radiusfräser - Z=3 - konstante Spiralsteigung - WN	Taper ball nose end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard	63KR 63KRA 63KRW 63KRWA	227

Werkzeug Gruppe 2.9: Schaftfräser - mit 4 Schneiden	Tools Group 2.9: 4 flutes end mills	Id. Nr. Code	Seite Page
Schaftfräser - Z=4 ungleiche Schneidenteilung und -Spiralwinkel - DIN 6527 L "PIRAÑA"-SQ	End mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L "PIRAÑA"-SQ	64ISQ 64ISQH	231
Torusfräser - Z=4 ungleiche Schneidenteilung und -Spiralwinkel - DIN 6527 L "PIRAÑA"-SQ	Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L "PIRAÑA"-SQ	64TISQ 64TISQH	232
Torusfräser - Z=4 ungleiche Schneidenteilung und -Spiralwinkel - DIN 6527 L "PIRAÑA"-SQ	Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L "PIRAÑA"-SQ	64TIGS 64TIGSH	233
Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN	End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard	64 64A 64W 64WA	234-235
Schaftfräser - Z=4 Drall 45° - DIN 6527 L	End mills - Z=4 Helix 45° - DIN 6527 L	64-45° 64-45°A 64W-45° 64W-45°A	236
Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN überlang	End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard long	64L 64LA	237

Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN extralang	End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long	64XL 64XLA	238
Radius Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN	Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard	64R 64RA 64RW 64RWA	239-240
Radius Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN überlang	Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard long	64RL 64RLA	241
Radius Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN extralang	Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long	64RXL 64RXLA	242

2

Werkzeug Gruppe 2.10: Mehrschneiden-Schlichtfräser	Tools Group 2.10: Multi-flute finishing end mills	Id. Nr. Code	Seite Page
Schaftfräser - Z=6 Drall 25° - Typ H - WN lang	End mills - Z=6 Helix 25° - "H" design - Internal standard long	66 66A 66W 66WA	244
Mehrschneiden-Schlichtfräser - ungerade Schneidenzahl - WN lang	Multi-flute finishing end mills - uneven num- ber of flutes - Internal standard long	66Z 66ZA 66ZW 66ZWA	245
Schaftfräser - engverzahnt - mit Spanteiler - WN lang	End mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard long	66M 66MA 66MW 66MWA	246
Radius Schaftfräser - engverzahnt mit Spanteiler - WN lang	Ball nose end mills - Fine cut with chipbrea- ker - Internal standard long	66MR 66MRA 66MRW 66MRWA	247

Werkzeug Gruppe 2.11: Gravierstichel	Tools Group 2.11: Engraving tools	Id. Nr. Code	Seite Page
Rundstäbe	Round blanks	90	250
Gravierstichel einseitig vorprofiliert	Engraving tool preshaped on one side	91	251
Gravierstichel - einseitig profiliert	Engraving tool preshaped on one side	92 - 93	252
Gravierstichel - einseitig profiliert 90° - 60°	Engraving tool 90° - 60° shaped on one side	94-90° 94-60°	253
Vierkantstäbe	Square blanks	200	254
Vierkantstäbe flach	Rectangular blanks	200	255

Um der ständigen Evolution des Marktes gerecht zu werden, hat Cerin eine umfassende und fortschrittliche Palette von Vollhartmetallfräsern auf den Markt gebracht. Neben der bekannten traditionellen Serie wurden Fräser entsprechend den neuesten DIN-Normen eingeführt, wie auch eine differenzierte Palette, die von langen, und überlangen Fräsern bis zu Schruppfräsern und konischen Fräsern geht. Ein besonderer, "PIRAÑA" genannter Fräser ist bei den Kunden auf Anklang gestoßen, weil er vibrationsfrei arbeitet und eine hohe Oberflächengüte des Werkstücks garantiert.

Cerin have always been sensitive to market trends and now offer a wide and technologically advanced range of solid carbide end mills. In addition to the well-known traditional products, Cerin supplies cutters which comply with the most recent DIN norms as well as a diversified range of long and extra-long, roughing and conical cutters. A special cutter, called «PIRAÑA», is very successful and appreciated thanks to its vibrationless machining and the excellent finish of the workpiece.

GLEICHLAUFFRÄSEN

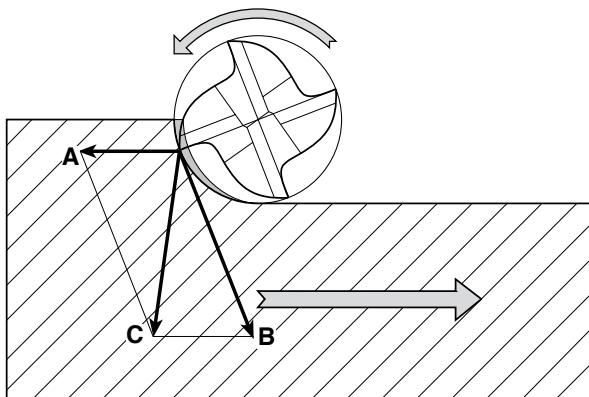
Die Drehrichtung des Fräasers und der Vorschub des Werkstücks gehen in die gleiche Richtung.

Beim Eintauchen des Fräasers wird das Material mit der größten Spandicke abgetragen und beim Verlassen des Materials ist die Spanstärke am geringsten.

DOWN MILLING

Cutter rotation and work feed have the same direction.

The cutter machines the material at the maximum chip thickness and leaves it at the minimum.



Die wichtigsten Merkmale sind die folgenden:

- Verringerung der Vibrationen
- Hohe Oberflächengüte
- Längere Haltbarkeit der Schneiden
- Möglichkeit, eine größere Schnittgeschwindigkeit zu verwenden.

Main features:

- less vibrations
- good surface quality
- longer life of cutting edges
- higher cutting speed.

GEGENLAUFFRÄSEN

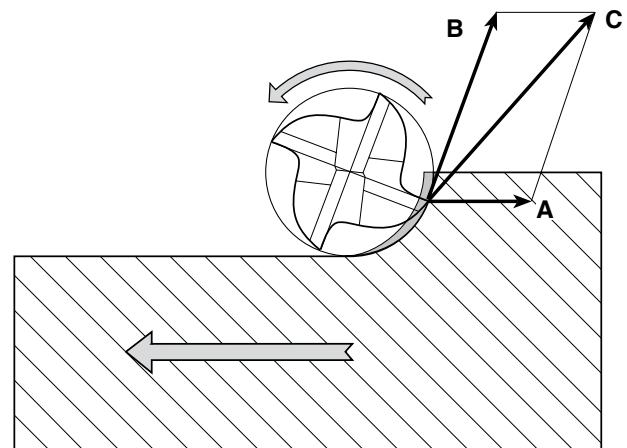
Die Drehrichtung des Fräasers und der Vorschub des Werkstücks gehen in entgegengesetzter Richtung.

Beim Eintauchen des Fräasers wird das Material mit der geringsten Spandicke abgetragen und beim Verlassen des Materials ist die Spanstärke am größten.

UP MILLING

Cutter rotation and work feed have opposite directions.

The material is cut at the minimum thickness and left at the maximum.



Die wichtigsten Merkmale sind die folgenden:

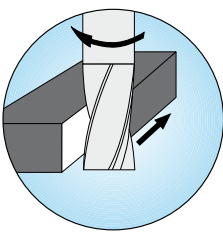
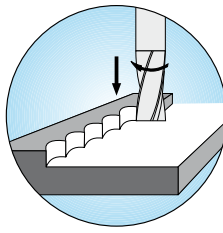
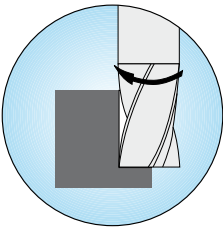
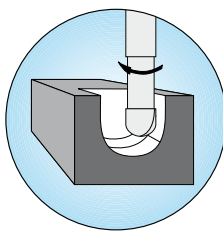
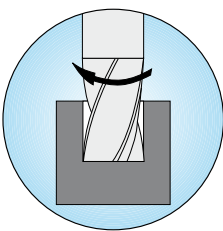
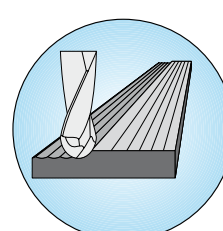
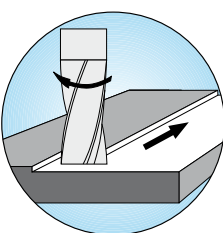
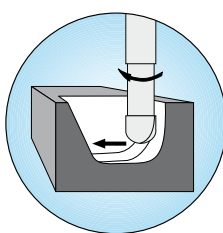
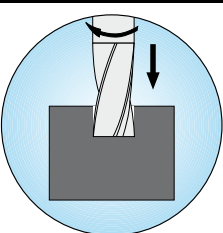
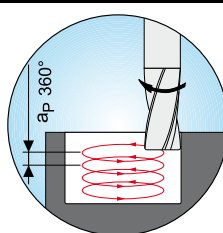
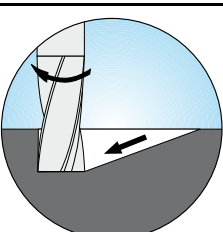
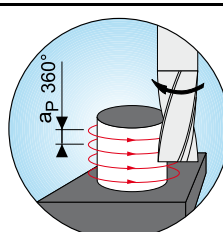
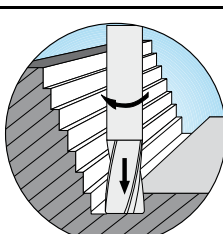
- Stärkere Vibrationen infolge der Zunahme der Schnittkraft
- Geringere Haltbarkeit des Fräasers infolge der stärkeren Reibung der Schneiden im ersten Arbeitsabschnitt
- Die vertikale Komponente der Schnittkraft führt zum Abheben des Werkstücks vom Tisch.

Main features:

- more vibrations due to increased shear stress
- shorter life of cutter due to higher wear of cutting edges in the first working length
- the vertical shearing stress component tends to detach the work from the table.

Anwendungen für Fräswerkzeuge Applications for milling cutters

Anwendungsbeispiele / Application examples

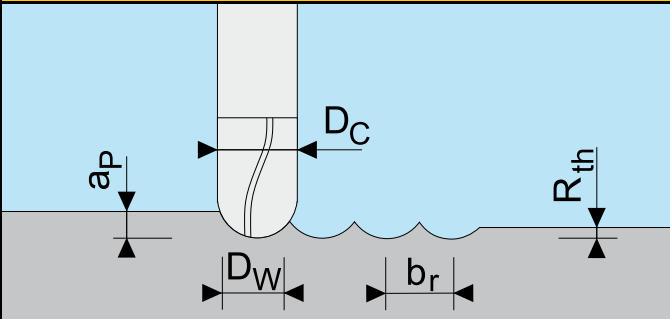
	Besäumen - Konturfräsen große Schnitttiefe a_p geringe Bearbeitungsbreite a_e Contour milling Axial depth of cut a_p Radial depth of cut a_e		Tauchfräsen Durch Bohrbearbeitung in Z tiefe Nuten vorbereiten Plunge milling by using drilling in Z-axis to open up a deep slot
	Eckfräsen große Schnitttiefe a_p geringe Bearbeitungsbreite a_e Side milling Axial depth of cut a_p Radial depth of cut a_e		Kopierfräsen geringe Spanquerschnitte mit großen Radiuswerkzeugen Copy milling small chip sections with large radius cutters
	Nutenfräsen ins Volle Bearbeitungsbreite $D_c \times 1$ Schnitttiefe $a_p = D_c \times 1$ Slot milling working width $D_c \times 1$ Axial depth of cut $a_p = D_c \times 1$		Kopierfräsen geringe Spanquerschnitte mit großen Radiuswerkzeugen Copy milling small chip sections with large radius cutters
	Stirn- und Planfräsen geringe Schnitttiefe a_p Bearbeitungsbreite bis $D_c \times 1$ Face milling Axial depth of cut a_p working width up to $D_c \times 1$		Bohr-Zieh tauchen Konturbearbeitung im 3D Verfahren Push-pull plunging Copying movements in 3D machining
	Bohren Bearbeitung nur in Z Drilling feed only in Z-axis		Innen Zirkularfräsen Bohrbearbeitung mit zirkularer Zustellung in Z Internal helical interpolation ramping drilling operation with circular movement in Z-axis
	Schräg eintauchen Eintauchen Z in einem Winkel wirtschaftlicher als Bohren Ramping angular ramping in Z-axis is more economical than drilling		Umfang Zirkularfräsen Außenbearbeitung mit zirkularer Zustellung in Z External helical interpolation ramping circumference operation with circular movement in Z-axis
	Zeilenfräsen (Vorfräsen) Bohren in Z - dann Linearbearbeitung Z - leveling Drilling in Z-axis then linear x-y movement		

Kurzbezeichnungen der technischen Begriffe
Brief description of technical terms

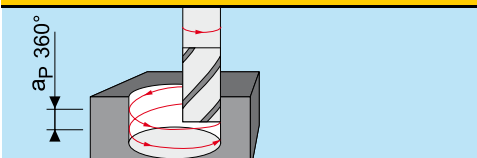
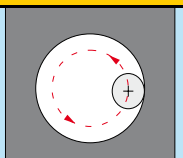
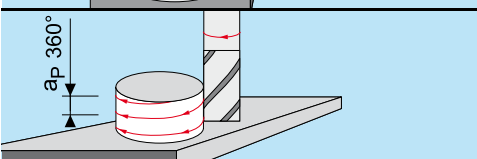
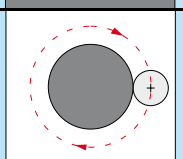
2

Berechnungsformeln Formulae of calculation

2

Schaft- Radius- und Torusfräser End mills - Torus cutters - Ball nose cutters		Kopier- Zeilenfräsen Trace milling	
Drehzahl Revolution per minute	$n = \frac{V_c \times 1000}{D_c \times 3,14}$		
Schnittgeschwindigkeit Cutting speed	$V_c = \frac{D_c \times 3,14 \times n}{1000}$		
Vorschub/Zahn Feed per tooth	$f_z = \frac{V_f}{Z_n \times n}$	R_{th} b_r D_w	Rautiefe / Surface roughness Zeilensprung / Line offset Arbeitsdurchmesser / Working diameter
Vorschub/Umdrehung Feed for revolution	$f = f_z \times Z_n$	Rautiefe Roughness	$R_{th} = \frac{D_c - \sqrt{D_c^2 - b_r^2}}{2}$
Vorschubgeschwindigkeit Feed per minute	$V_f = f_z \times Z_n \times n$	Zeilensprung Line offset	$b_r = 2 \sqrt{R_{th} (D_c - R_{th})}$
Mittenspanndicke Average chip thickness	$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{D_c}}$	Arbeitsdurchmesser Working diameter	$D_w = 2 \sqrt{a_p (D_c - a_p)}$

Berechnungsformeln Formulae of calculation

Zirkularfräsen Bohrfräsen - Vorschubgeschwindigkeit Fräsermittelpunktsbahn VfM (mm/min.) Circular milling - Drill milling - Feed based on movement of the cutter axis VfM (mm/min.)			
		Innenkontur Internal profile	$V_{fM} = \frac{V_f \times (D - D_c)}{D}$
		Außenkontur External profile	$V_{fM} = \frac{V_f \times (D - D_c)}{D}$

PROBLEM PROBLEM		ABHILFE REMEDY	ERHÖHEN INCREASE	
Schneidenausbruch Cutting edge spalling	Vorschub pro Zahn Tooth feed	Schnittgeschwindigkeit - Zähigkeit des Hartmetalls - Schneidphase - Stabilität der Maschine Cutting speed - Carbide toughness - Cutting edge phase - Machine stability		
Schneidenverschleiß Cutting edge wear	Schnittgeschwindigkeit Cutting speed	Vorschub pro Zahn - Verschleißfestigkeit des Hartmetalls - Schneidphase Tooth feed Carbide wear resistance Cutting edge phase		
Auskolkung Cratering	Schnittgeschwindigkeit Vorschub pro Zahn Cutting speed Tooth feed	Verschleißfestigkeit des Hartmetalls Kühlmitteldruck Carbide wear resistance Coolant pressure		
Aufbauschneide Deposit on cutting edge	Schnitttiefe Cutting depth	Schnittgeschwindigkeit Vorschub pro Zahn Kühlmitteldruck Cutting speed Tooth feed Coolant pressure		
Schlechte Oberflächengüte des Werkstücks Bad workpiece surface	Vorschub pro Zahn Schneidphase Schnitttiefe Tooth feed Cutting edge phase Cutting depth	Schnittgeschwindigkeit - Stabilität der Maschine - Drallwinkel - Konzentrität des Fräsers-Zahl der Schneiden Cutting speed - Machine stability - Helix angle - Mill concentricity - Number of flute		
Vibrationen Vibrations	Schnitttiefe Schnittgeschwindigkeit Cutting depth Cutting speed	Stabilität der Maschine Stabilität des Werkstücks Kühlmittelviskosität Machine stability Workpiece stability Coolant density		
Werkstückausbruch Spalling workpiece	Vorschub pro Zahn Schneidphase Schnitttiefe Tooth feed Cutting edge phase Cutting depth			
Überlastung der Maschine Overload machine	Schnittgeschwindigkeit Vorschub pro Zahn Schnitttiefe Cutting speed Tooth feed Cutting depth			
VERRINGERN DECREASE				

Schnittgeschwindigkeiten - Drehzahlen

Cutting speed - Revolution per minute

Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c (m/min) - Drehzahl n /min
 Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n /min

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ /min}}{1000}$$

$$n \text{ /min} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

V_c m/min	D_c mm								
	1,00	1,5	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00
	Drehzahl / Revolution per minute = n /min								
20	6369	4245	3185	2548	2123	1592	1274	1062	796
25	7962	5307	3981	3185	2654	1990	1592	1327	995
30	9554	6368	4777	3822	3185	2389	1911	1592	1194
40	12739	8491	6369	5096	4246	3185	2548	2123	1592
50	15924	10613	7962	6369	5308	3981	3185	2654	1990
60	19108	12736	9554	7643	6369	4777	3822	3185	2389
80	25478	16982	12739	10191	8493	6369	5096	4246	3185
100	31847	21227	15924	12739	10616	7962	6369	5308	3981
125	39809	26534	19904	15924	13270	9952	7962	6635	4976
150	47771	31840	23885	19108	15924	11943	9554	7962	5971
175	55732	37147	27866	22293	18577	13933	11146	9289	6967
200	63694	42454	31847	25478	21231	15924	12739	10616	7962
250	79618	53067	39809	31847	26539	19904	15924	13270	9952
300	95541	63681	47771	38217	31847	23885	19108	15924	11943
400	127389	84908	63694	50955	42463	31847	25478	21231	15924
450	143312	95521	71656	57325	47771	35828	28662	23885	17914
500	159236	106135	79618	63694	53079	39809	31847	26539	19904
600		127361	95541	76433	63694	47771	38217	31847	23885
800			127389	101911	84926	63694	50955	42463	31847
1000				127389	106157	79618	63694	53079	39809

V_c m/min	D_c mm								
	10,00	12,00	14,00	15,00	16,00	18,00	20,00	25,00	32,00
	Drehzahl / Revolution per minute = n /min								
20	637	531	455	425	398	354	318	255	199
25	796	663	569	531	498	442	398	318	249
30	955	796	682	637	597	531	478	382	299
40	1274	1062	910	849	796	708	637	510	398
50	1592	1327	1137	1062	995	885	796	637	498
60	1911	1592	1365	1274	1194	1062	955	764	597
80	2548	2123	1820	1699	1592	1415	1274	1019	796
100	3185	2654	2275	2123	1990	1769	1592	1274	995
125	3981	3317	2843	2654	2488	2212	1990	1592	1244
150	4777	3981	3412	3185	2986	2654	2389	1911	1493
175	5573	4644	3981	3715	3483	3096	2787	2229	1742
200	6369	5308	4550	4246	3981	3539	3185	2548	1990
250	7962	6635	5687	5308	4976	4423	3981	3185	2488
300	9554	7962	6824	6369	5971	5308	4777	3822	2986
400	12739	10616	9099	8493	7962	7077	6369	5096	3981
450	14331	11943	10237	9554	8957	7962	7166	5732	4479
500	15924	13270	11374	10616	9952	8846	7962	6369	4976
600	19108	15924	13649	12739	11943	10616	9554	7643	5971
800	25478	21231	18198	16985	15924	14154	12739	10191	7962
1000	31847	26539	22748	21231	19904	17693	15924	12739	9952

Schnittgeschwindigkeiten - (Richtwerte) für Cerin Fräswerkzeuge

Approximative values of cutting speed for milling machines

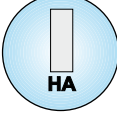
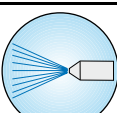
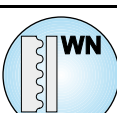
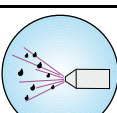
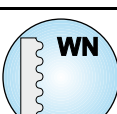
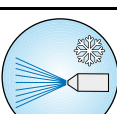
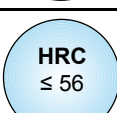
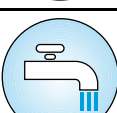
Werkstoff Gruppe	Werkstoff Bezeichnung	Festigkeit N/mm ²	VHM V _c m/min.	
Material Group	Material Description	Strength N/mm	Carbide	Coating
Aluminium - Alu-Legierungen - Kupfer - Kupferlegierungen - Magnesium <i>Aluminium - Aluminium alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium</i>				Cer-Al
A 1.1	G-AlMg3	130 - 190	220	500
A 1.2	Al 99.5 / F13	100 - 250	300	600
A 1.3	GDAlSi17Cu4	180 - 250		200
A 1.4	GD-AlSi12	220 - 300		280
A 1.5	GD-AlSi9Cu3	240 - 320		280
A 1.6	AlCuMg1 / F39	300-500	300	600
A1.7	MMC - LM-Legierung - fasermarmiert		220	300
A 2.1	E-Cu	220 - 350	200	250
A 2.2	GCuSn5ZnPb / Rg5	150 - 350	220	300
A 2.3	GCuSn7ZnPb / Rg7	150 - 350	220	300
A 2.4	CuZn40 / Ms60	340 - 500	220	250
A 2.5	CuZn39Pb2 / Ms58	350-500	350	500
A 2.6	CuZn37 / Ms63	300 - 550	200	250
A 2.7	CuAl10Ni	500 - 800	150	250
A 3.1	Ampco 16	630		65
A 3.2	Ampco 20	600		25
A 4.1	MgAl6	300 - 500	200	280
A 4.2	GMgAl9Zn1	300 - 500	180	260
Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe - NE Werkstoffe <i>Plastics - Reinforced plastic fibres - Nonferrous materials</i>				Cer-P
B 1.1	Duroplaste / Thermosets	80 - 110	200	400
B 1.2	Thermoplaste / Thermoplastics	≤ 80	250	500
B 1.3	Polykarbonate / Polycarbonate		150	300
B 1.4	CFK-GFK-AFK	800 - 1500	120	180
B 1.5	Plexiglas / Plexiglass	≤ 255	150	300
B 2.1	Hartholz / Hard wood	≤ 255	200	300
B 2.2	Hartgummi / Hard rubber		60	100
B 2.3	NE-Metalle / Nonferrous metals	≤ 255	200	300
B 2.4	Presskarton / Pressed carton	≤ 255	200	250
Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle <i>General steels - Steel alloys - Hardened steels</i>				Cer-T
C 1.1	Q-St-37-3	< 400	200	250
C 1.2	R-Fe80	< 400	200	250
C 1.3	9SMnPb28	500 - 700	150	200
C 1.4	St37-2	320 - 470	150	200
C 1.5	16MnCr5	500 - 700	100	150
C 1.6	Ck45	600 - 800	100	150
C 1.7	Gs25CrMo4	650 - 950	100	180
C 1.8	St70-2	700 - 900	120	180
C 2.1	100Cr6	700 - 900	100	150
C 2.2	X155CrVMo12-1	900 - 1100	80	120
C 2.3	X30WCrV5-3	1100	80	120
C 2.4	42CrMo4V	1200 - 1400	80	120
C 3.1	X38CrMoV5-3	900 - 1100	80	120
C 3.2	55NiCrMoV6	47 - 52 HRC		100
C 3.3	45WCrV7	56 - 60 HRC		100
C 3.4	X155CrVMo12-1	60 - 63 HRC		80
C 3.5	X210CrW12	63 - 66 HRC		80
C 4.1	FeroTiC	800 - 900		40
C 4.2	Hardox500	1300 - 1400		30

Schnittgeschwindigkeiten - für Cerin Fräswerkzeuge (Richtwerte)

Approximative values of cutting speed for milling machines

Werkstoff Gruppe	Werkstoff Bezeichnung	Festigkeit N/mm ²	VHM V _c m/min.	Cer-T
Material Group	Material Description	Strength N/mm	Carbide	Coating
Rost- und säurebeständige Stähle - VA Stähle <i>Corrosion and acid resistant steels - Heat resistant steels</i>				
D 1.1	X10NiCrAlTi32-20 (INCOLOY800)	610 - 850		90
D 1.2	X12CrNiTi18-9	500 - 700		90
D 1.3	X6CrNiMoTi17-12-2	500 - 730		90
D 1.4	X45SiCr4	900 - 1100		70
D 1.5	X5NiCrTi26-15	1200		50
Nickel/Kobalt Legierungen - Titan - Titan Legierungen <i>Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys</i>				
E 1.1	Ti3 (Ti99.4)	700	100	120
E 1.2	TiAl6V4	700 - 900	80	100
E 1.3	TiAlMo4Sn2	900 - 1250		80
E 2.1	NiCu30Fe (MONEL400I)	420 - 610		70
E 2.2	NiCr19NbMo (INCONEL718)	850-1200		60
E 2.3	Haynes 25 (L605)	1550 - 2000		40
Gußwerkstoffe <i>Cast irons</i>				
F 1.1	GG 20	120-220 HB	140	160
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	120	150
F 1.4	Hartguß / <i>Hard cast iron</i>	< 400 HB		80
F 1.2	GTW40	360 - 420	120	160
F 1.3	GTS65	560 - 650	100	150
F 2.1	GGG 40	400	120	150
F 2.2	GGG 70	700 - 1050	100	150
F 2.3	GGV (80% Perlit)	220 HB	80	100
F 2.4	GGV (100% Perlit)	230 HB	70	100
Graphit - Wolfram/Kupferlegierungen <i>Graphite - Tungsten/cooper alloys</i>				
G 1.1	C-800	60		450
G 2.1	W-Cu 80/20	230-250 HV		400

PIKTOGRAMME (SYMBOLS) ERKLÄRUNG ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Hartbearbeitung von 56 bis 66 HRC <i>Hard milling from 56 to 66 HRC</i>	
Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Schaftausführung DIN 6535 HA <i>Shank according to DIN 6535HA</i>	
Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Schaftausführung DIN 6535 HA/HB <i>Shank according to DIN 6535 HA/HB</i>	
Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Hochleistungsfräsen <i>High Performance Cutting</i>	
Werkzeugausführung nach Werksnorm <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Hochgeschwindigkeitsfräsen <i>High speed cutting</i>	
Werksnorm (WN) kurz <i>Internal standard short</i>		Baumasse nach DIN 6527-L <i>Dimensions acc. to DIN 6527-L</i>	
Werksnorm (WN) lang <i>Internal standard long</i>		Baumasse nach DIN 6527-K <i>Dimensions acc. to DIN 6527-K</i>	
Werksnorm (WN) überlang <i>Internal standard extra long</i>		Baumasse nach DIN 6528 <i>Dimensions acc. to DIN 6528</i>	
Werksnorm (WN) extra lang <i>Internal standard extra long</i>		Baumaße ähnlich DIN 8033 <i>Dimensions similar to DIN 8033</i>	
WN-Sonderverzahnung gegenläufig <i>Internal standard - Counterwise special cut</i>		mit Luft <i>With compressed air</i>	
Spanbrecher <i>Chip breaker</i>		mit Kaltluftkühlung <i>With cold air coolant system</i>	
Schruppkordel nach Werksnorm <i>Chip breaker</i>		MMS - MinimalMengenSchmierung MQS - Minimum quantity lubrication	
Hartbearbeitung bis 56 HRC <i>Hard milling up to 56 HRC</i>		mit Emulsion - Öl <i>With oil emulsion</i>	

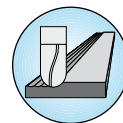
PIKTOGRAMME (SYMBOLE) ERKLÄRUNG ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

2

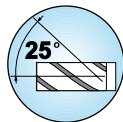
Trockenbearbeitung
Dry machining



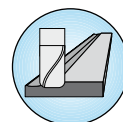
Bearbeitungsbeispiel
Application example



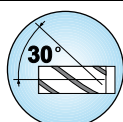
Spiralwinkel
Helix angle



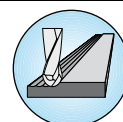
Bearbeitungsbeispiel
Application example



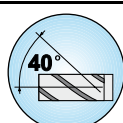
Spiralwinkel
Helix angle



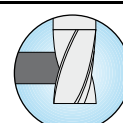
Bearbeitungsbeispiel
Application example



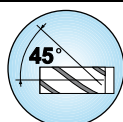
Spiralwinkel
Helix angle



Bearbeitungsbeispiel
Application example



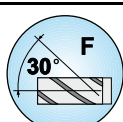
Spiralwinkel
Helix angle



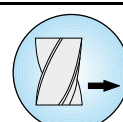
Bearbeitungsbeispiel
Application example



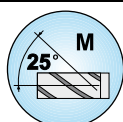
Spiralwinkel
Helix angle



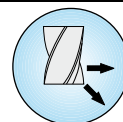
Vorschubrichtung
Feed direction



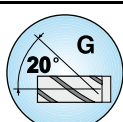
Spiralwinkel
Helix angle



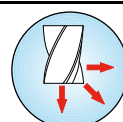
Vorschubrichtung
Feed direction



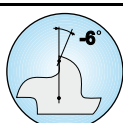
Spiralwinkel
Helix angle



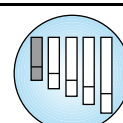
Vorschubrichtung
Feed direction



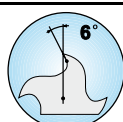
Spanwinkel
Rake angle



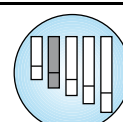
Werkzeug - Länge
Tool length



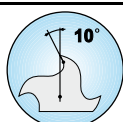
Spanwinkel
Rake angle



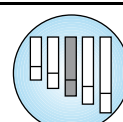
Werkzeug - Länge
Tool length



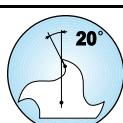
Spanwinkel
Rake angle



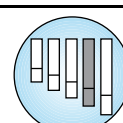
Werkzeug - Länge
Tool length



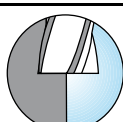
Spanwinkel
Rake angle



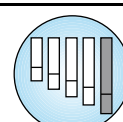
Werkzeug - Länge
Tool length



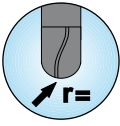
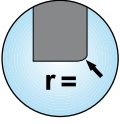
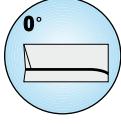
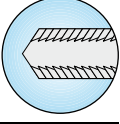
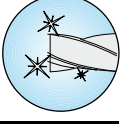
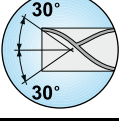
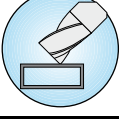
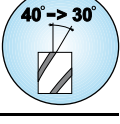
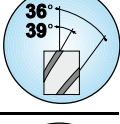
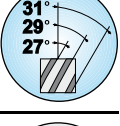
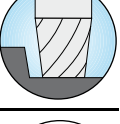
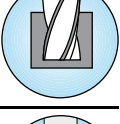
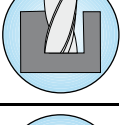
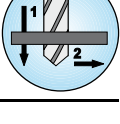
Bearbeitungsbeispiel
Application example



Werkzeug - Länge
Tool length



PIKTOGRAMME (SYMBOLE) ERKLÄRUNG ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Radiusfräser <i>Ball nose cutters</i>		Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>	
Eckenradius <i>Corner radius</i>		Gerade genutet <i>Straight flute</i>	
Gegenläufige Schneiden <i>Counterrotating cutting edges</i>			
Spannuten - feinstgeschliffen <i>with fine lapped chip flutes</i>			
Links/rechts Schneiden <i>Right/left cutting edges</i>			
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>			
Variabler Spiralwinkel <i>Variable helix angle</i>			
2 Unterschiedliche Spiralwinkel <i>2 different helix angles</i>			
Unterschiedliche Spiralwinkel <i>Different helix angle</i>			
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>			
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>			
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>			
Bearbeitungsbeispiel <i>Application example</i>			

2

Cerwin

Kopierfräser und Hartfräser
Copying milling cutters and milling cutters for hard materials

2.2



HighSpeedCutting
line

GEGENLAUFFRÄSEN

Hochgeschwindigkeitsfräsen bedeutet Verringerung der Bearbeitungszeiten und der Fertigungskosten, unter Verwendung von hohen Schnittgeschwindigkeiten und von sowohl radial als auch axial relativ reduzierten Schnitttiefen.

Die HSC Fräser weisen eine besonders optimierte Geometrie auf und werden mit Extrafeinkorn Hartmetall hergestellt.

HIGH SPEED CUTTING

High speed cutting means to reduce times and costs of production, by using extremely high speed cutting and depth of cut, both radial and axial, relatively reduced.

"HSC end mills" show a particularly appropriate geometry and are built with special hard metals, extra-fine grained.

RATSCHLÄGE FÜR DIE HSC BEARBEITUNG / USEFUL SUGGESTIONS FOR THE HSC METHOD

2.2

Wir empfehlen soweit wie möglich den Schnitt auf Zug.

Den größten Span erhält man über die optimale Schnittgeschwindigkeit.

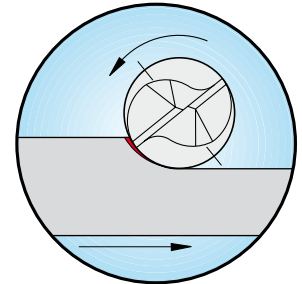
We recommend that pull cutting be used as much as possible.

The greater section of swarf corresponds to the optimum cutting speed.



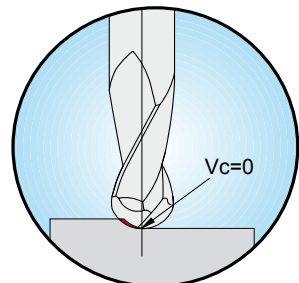
Das Gleichlaufräsen ist qualitativ besser als das Gegenlaufräsen. Man erreicht eine bessere Oberflächenrauheit, weniger Geräusche und eine höhere Standzeit der Werkzeuge.

Concordant milling gives a better quality result than discordant milling: better surface roughness, less noise, and longer tool life.



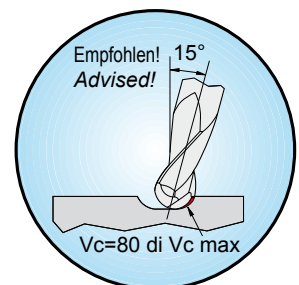
Man sollte den Fräser möglichst leicht in die Richtung des Vorschubs neigen, um die Bearbeitung im Zentrum des Werkzeugs zu vermeiden, wo die Schnittgeschwindigkeit gleich 0 ist.

If possible, the tools should be slightly tilted in the feed direction to avoid any working in the central part of the tool where the cutting speed is equal to 0.



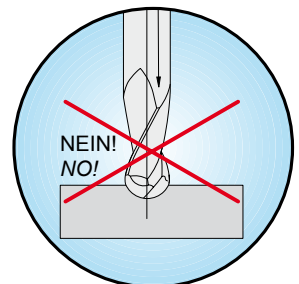
Die ideale Neigung ist 15° in Vorschubrichtung und erlaubt dem Fräser mit einer Schnittgeschwindigkeit von 80% der möglichen Höchstgeschwindigkeit zu arbeiten, bezogen auf den nominalen Durchmesser des Fräasers.

The ideal tilt is at 15° in the feed direction and allows the mill to work to a cutting speed equal to 80% of the maximum theoretical one in reference to the nominal diameter of the cutter itself.



Keine senkrechten Tauchschnitte im Werkstück durchführen; wir schlagen spiralförmige oder Rampenbewegungen vor.

Do not carry out vertical movements of immersion in the piece; we recommend spiral or ramp movements.



D_w Arbeitsdurchmesser beim Kopier- und Zeilenfräsen

D_w Working diameters for copy cutters and Z leveling cutters

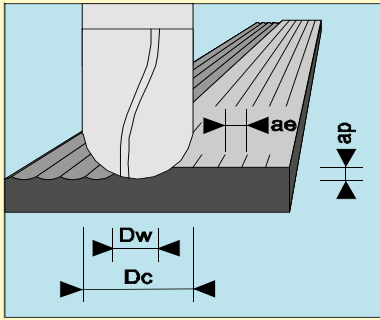
Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c - Drehzahl n/min - Arbeitsbreite (eff. Durchmesser) D_w
Calculation formula: Cutting speed V_c - Revolution per minute n/min - Working width (eff. working diameter) D_w

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \text{ (mm)} \times 3.14 \times n/\text{min}}{1000}$$

$$n/\text{min} = \frac{V_C (\text{m/min}) \times 1000}{D_W (\text{mm}) \times 3,14}$$

D_w - Arbeitsdurchmesser (effektiv)
 D_w - Working diameter (effective)

$$D_w \text{ (mm)} = 2 \times \sqrt{a_p (D_C - a_p)}$$



Arbeitsdurchmesser (neu) D_w (mm)
Working diameter (new) D_w (mm)

[illegible]

Schnittgeschwindigkeiten - Drehzahlen

Cutting speed - Revolution per minute

Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c (m/min) - Drehzahl n /min
 Calculation formula: Cutting speed V_c - Revolution per minute n /min

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ /min}}{1000}$$

$$n \text{ (U/min)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_w \text{ (mm)} \times 3,14}$$

Drehzahlen für Arbeitsdurchmesser D_w
 Revolution per minute for working diameters D_w

D _w mm	V _c m/min									
	40	50	60	80	100	125	150	180	200	220
	Drehzahlen n/min / Revolution per minute									
0,3	42463	53079	6369	84926	106157	132696	159236			
0,4	31847	39809	4777	63694	79618	99522	119427	143312	159236	175159
0,5	25478	31847	3822	50955	63694	79618	95541	114650	127389	140127
0,6	21231	26539	3185	42463	53079	66348	79618	95541	106157	116773
0,7	18198	22748	2730	36397	45496	56870	68244	81893	90992	100091
0,8	15924	19904	2389	31847	39809	49761	59713	71656	79618	87580
0,9	14154	17693	2123	28309	35386	44232	53079	63694	70771	77849
1	12739	15924	1911	25478	31847	39809	47771	57325	63694	70064
1,1	11581	14476	1737	23162	28952	36190	43428	52113	57904	63694
1,2	10616	13270	1592	21231	26539	33174	39809	47771	53079	58386
1,3	9799	12249	1470	19598	24498	30622	36747	44096	48996	53895
1,4	9099	11374	1365	18198	22748	28435	34122	40946	45496	50045
1,5	8493	10616	1274	16985	21231	26539	31847	38217	42463	46709
1,6	7962	9952	1194	15924	19904	24881	29857	35828	39809	43790
1,8	7077	8846	1062	14154	17693	22116	26539	31847	35386	38924
2	6369	7962	955	12739	15924	19904	23885	28662	31847	35032
2,2	5790	7238	869	11581	14476	18095	21714	26057	28952	31847
2,4	5308	6635	796	10616	13270	16587	19904	23885	26539	29193
2,6	4900	6124	735	9799	12249	15311	18373	22048	24498	26948
2,8	4550	5687	682	9099	11374	14217	17061	20473	22748	25023
3,2	3981	4976	597	7962	9952	12440	14928	17914	19904	21895
3,4	3747	4683	562	7493	9367	11709	14050	16860	18734	20607
3,6	3539	4423	531	7077	8846	11058	13270	15924	17693	19462
3,8	3352	4190	503	6705	8381	10476	12571	15085	16762	18438
4	3185	3981	478	6369	7962	9952	11943	14331	15924	17516
4,3	2963	3703	444	5925	7406	9258	11109	13331	14813	16294
4,6	2769	3462	415	5539	6923	8654	10385	12462	13847	15231
5	2548	3185	382	5096	6369	7962	9554	11465	12739	14013
5,5	2316	2895	347	4632	5790	7238	8686	10423	11581	12739
6	2123	2654	318	4246	5308	6635	7962	9554	10616	11677
6,5	1960	2450	294	3920	4900	6124	7349	8819	9799	10779
7	1820	2275	273	3640	4550	5687	6824	8189	9099	10009
7,5	1699	2123	255	3397	4246	5308	6369	7643	8493	9342
8	1592	1990	239	3185	3981	4976	5971	7166	7962	8758
8,5	1499	1873	225	2997	3747	4683	5620	6744	7493	8243
9	1415	1769	212	2831	3539	4423	5308	6369	7077	7785
9,5	1341	1676	201	2682	3352	4190	5028	6034	6705	7375
10	1274	1592	191	2548	3185	3981	4777	5732	6369	7006
10,5	1213	1517	182	2426	3033	3791	4550	5460	6066	6673
11	1158	1448	174	2316	2895	3619	4343	5211	5790	6369
11,5	1108	1385	166	2215	2769	3462	4154	4985	5539	6092
12	1062	1327	159	2123	2654	3317	3981	4777	5308	5839
13	980	1225	147	1960	2450	3062	3675	4410	4900	5390
14	910	1137	136	1820	2275	2843	3412	4095	4550	5005
15	849	1062	127	1699	2123	2654	3185	3822	4246	4671
16	796	995	119	1592	1990	2488	2986	3583	3981	4379

Schnittgeschwindigkeiten - Drehzahlen

Cutting speed - Revolution per minute

Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c (m/min) - Drehzahl n /min
 Calculation formula: Cutting speed V_c - Revolution per minute n /min

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ /min}}{1000}$$

$$n \text{ (U/min)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_w \text{ (mm)} \times 3,14}$$

Drehzahlen für Arbeitsdurchmesser D_w

Revolution per minute for working diameters D_w

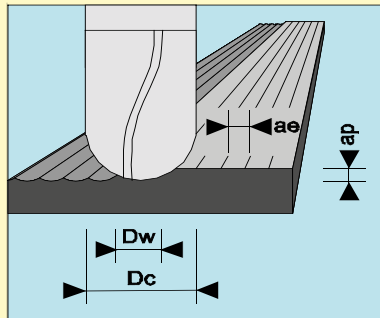
D_w mm	V_c m/min										
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
	Drehzahl n (U/min) / Revolution per minute										
0,3											
0,4											
0,5	159236										
0,6	132696	159236									
0,7	113740	136488	159236								
0,8	99522	119427	139331	159236							
0,9	88464	106157	123850	141543	159236						
1	79618	95541	111465	127389	143312	159236					
1,1	72380	86856	101332	115808	130284	144760	159236				
1,2	66348	79618	92887	106157	119427	132696	145966	159236			
1,3	61244	73493	85742	97991	110240	122489	134738	146987	159236		
1,4	56870	68244	79618	90992	102366	113740	125114	136488	147862	159236	
1,5	53079	63694	74310	84926	95541	106157	116773	127389	138004	148620	159236
1,6	49761	59713	69666	79618	89570	99522	109475	119427	129379	139331	149283
1,8	44232	53079	61925	70771	79618	88464	97311	106157	115004	123850	132696
2	39809	47771	55732	63694	71656	79618	87580	95541	103503	111465	119427
2,2	36190	43428	50666	57904	65142	72380	79618	86856	94094	101332	108570
2,4	33174	39809	46444	53079	59713	66348	72983	79618	86253	92887	99522
2,6	30622	36747	42871	48996	55120	61244	67369	73493	79618	85742	91867
2,8	28435	34122	39809	45496	51183	56870	62557	68244	73931	79618	85305
3,2	24881	29857	34833	39809	44785	49761	54737	59713	64689	69666	74642
3,4	23417	28100	32784	37467	42151	46834	51517	56201	60884	65568	70251
3,6	22116	26539	30962	35386	39809	44232	48655	53079	57502	61925	66348
3,8	20952	25142	29333	33523	37714	41904	46095	50285	54475	58666	62856
4	19904	23885	27866	31847	35828	39809	43790	47771	51752	55732	59713
4,3	18516	22219	25922	29625	33328	37032	40735	44438	48141	51844	55547
4,6	17308	20770	24232	27693	31155	34616	38078	41540	45001	48463	51925
5	15924	19108	22293	25478	28662	31847	35032	38217	41401	44586	47771
5,5	14476	17371	20266	23162	26057	28952	31847	34742	37638	40533	43428
6	13270	15924	18577	21231	23885	26539	29193	31847	34501	37155	39809
6,5	12249	14699	17148	19598	22048	24498	26948	29397	31847	34297	36747
7	11374	13649	15924	18198	20473	22748	25023	27298	29572	31847	34122
7,5	10616	12739	14862	16985	19108	21231	23355	25478	27601	29724	31847
8	9952	11943	13933	15924	17914	19904	21895	23885	25876	27866	29857
8,5	9367	11240	13114	14987	16860	18734	20607	22480	24354	26227	28100
9	8846	10616	12385	14154	15924	17693	19462	21231	23001	24770	26539
9,5	8381	10057	11733	13409	15085	16762	18438	20114	21790	23466	25142
10	7962	9554	11146	12739	14331	15924	17516	19108	20701	22293	23885
10,5	7583	9099	10616	12132	13649	15165	16682	18198	19715	21231	22748
11	7238	8686	10133	11581	13028	14476	15924	17371	18819	20266	21714
11,5	6923	8308	9693	11077	12462	13847	15231	16616	18001	19385	20770
12	6635	7962	9289	10616	11943	13270	14597	15924	17251	18577	19904
13	6124	7349	8574	9799	11024	12249	13474	14699	15924	17148	18373
14	5687	6824	7962	9099	10237	11374	12511	13649	14786	15924	17061
15	5308	6369	7431	8493	9554	10616	11677	12739	13800	14862	15924
16	4976	5971	6967	7962	8957	9952	10947	11943	12938	13933	14928

Kopierfräser - Einsatzdaten - Zahnvorschub f_z - Schnitttiefe a_p - Schnittbreite a_e
Copy milling cutters - Cutting data - Feed per tooth f_z - Axial depth of cut a_p - Radial depth of cut a_e

KOPIERFRÄSER / COPY CUTTERS

DIN 6527 K/L - DIN 6528 = f_z gemäß Tabelle / = f_z according to table

WN überlang - WN extra lang = f_z gemäß Tabelle x 0,75 / INTERNAL STANDARD extra long = f_z according to table x 0,75



Kopieren a_e a_p
 Copying a_e a_p

2.2

Zahnvorschub f_z (mm) / Feed per tooth
 Vorschub f (mm/U) / Feed per revolution
 Vorschub V_f (mm/min) / Feed rate

$f_z = D_c \text{ (mm)} \times \text{Wert Tabelle / Value table}$
 $f = Z_n \times f_z$
 $V_f = n \times Z_n \times f_z$

Gruppe A - Aluminium - Aluminiumlegierungen - Kupfer - Kupferlegierungen - Magnesium Group A - Aluminium - Aluminium alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium

		Radiusfräser / Ball nose cutters						Torusfräser / Torus cutters					
		Schruppen Roughing			Schlichten Finishing			Schruppen Roughing			Schlichten Finishing		
		$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$			$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$		
		D _c mm			D _c mm			D _c mm			D _c mm		
	$f_z =$	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20
A 1.1	D _c x	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,016	0,009	0,014	0,018
A 1.2	D _c x	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,017	0,010	0,015	0,019
A 1.3	D _c x	0,008	0,012	0,015	0,008	0,012	0,015	0,008	0,012	0,014	0,008	0,012	0,015
A 1.4	D _c x	0,007	0,010	0,013	0,007	0,010	0,013	0,007	0,010	0,012	0,007	0,010	0,013
A 1.5	D _c x	0,008	0,013	0,016	0,008	0,013	0,016	0,008	0,013	0,014	0,008	0,013	0,016
A 1.6	D _c x	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,017	0,010	0,015	0,019
A 1.7	D _c x	0,004	0,006	0,008	0,004	0,006	0,008	0,004	0,006	0,007	0,004	0,006	0,008
A 2.1	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 2.2	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 2.3	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 2.4	D _c x	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,010	0,006	0,009	0,011
A 2.5	D _c x	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,010	0,006	0,009	0,011
A 2.6	D _c x	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,010	0,006	0,009	0,011
A 2.7	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 3.1	D _c x	0,005	0,008	0,010	0,005	0,008	0,010	0,005	0,008	0,009	0,005	0,008	0,010
A 3.2	D _c x	0,004	0,006	0,007	0,004	0,006	0,007	0,004	0,006	0,006	0,004	0,006	0,007
A 4.1	D _c x	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,016	0,009	0,014	0,018
A 4.2	D _c x	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,017	0,010	0,015	0,019

■ Diese Richtwerte sollten immer der Maschine, dem Werkzeug und Werkstück angepasst werden.
 ■ These approx. values always should be adapted to machine, workpiece and tool.

Kopierfräser - Einsatzdaten - Zahnvorschub f_z - Schnitttiefe a_p - Schnittbreite a_e
Copy milling cutters - Cutting data - Feed per tooth f_z - Axial depth of cut a_p - Radial depth of cut a_e

Gruppe B - Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe - Ne Werkstoffe Group B - Plastics - Reinforced plastic fibres - Nonferrous materials													
		Radiusfräser / Ball nose cutters						Torusfräser / Torus cutters					
		Schruppen Roughing			Schlichten Finishing			Schruppen Roughing			Schlichten Finishing		
		$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$			$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$		
		□ D _c mm			□ D _c mm			□ D _c mm			□ D _c mm		
	$f_z =$	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20
B 1.1	D _c x	0,010	0,018	0,020	0,008	0,012	0,016	0,010	0,016	0,018	0,010	0,008	0,014
B 1.2	D _c x	0,009	0,016	0,018	0,007	0,011	0,014	0,009	0,014	0,016	0,009	0,007	0,013
B 1.3	D _c x	0,010	0,018	0,020	0,008	0,012	0,016	0,010	0,016	0,018	0,010	0,008	0,014
B 1.4	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
B 1.5	D _c x	0,010	0,018	0,020	0,008	0,012	0,016	0,010	0,016	0,018	0,010	0,008	0,014
B 2.1	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
B 2.2	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
B 2.3	D _c x	0,008	0,014	0,016	0,006	0,010	0,013	0,008	0,013	0,014	0,008	0,006	0,011
B 2.4	D _c x	0,007	0,012	0,013	0,005	0,008	0,010	0,007	0,010	0,012	0,007	0,005	0,009
Gruppe C - Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels													
C 1.1	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
C 1.2	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
C 1.3	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
C 1.4	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
C 1.5	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
C 1.6	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
C 1.7	D _c x	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
C 1.8	D _c x	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
C 2.1	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
C 2.2	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
C 2.3	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
C 2.4	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
C 3.1	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
C 4.1	D _c x	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005
C 4.2	D _c x	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005

2.2

Gehärtete Stähle Hardened steels													
		≤ 52 HRC				≤ 57 HRC				≤ 63 HRC		≤ 66 HRC	
		Radiusfräser Ball nose cutters				Torusfräser Torus cutters				Mehrschneider Multiflute cutters			
		a _p = D _c x 0,02				a _p = D _c x 0,02				a _p = D _c x 1,5 a _e = D _c x 0,02			
		D _c mm				D _c mm				D _c mm			
		f _z =	1,0-2,0	3,0-5,0	6,0-10	12-20	1,0-2,0	3,0-5,0	6,0-10	12-20	3,0 - 25,0		
	C 3.2	D _c x	0,004	0,004	0,006	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004	0,00175		
C 3.3	D _c x	0,006	0,007	0,009	0,008	0,006	0,004	0,006	0,007	0,00275			
C 3.4	D _c x	0,005	0,006	0,008	0,007	0,005	0,004	0,005	0,006	0,0025			
C 3.5	D _c x	0,005	0,005	0,007	0,006	0,005	0,004	0,005	0,005	0,0025			

- Diese Richtwerte sollten immer der Maschine, dem Werkzeug und Werkstück angepasst werden.
- These approx. values always should be adapted to machine, workpiece and tool.

Kopierfräser - Einsatzdaten - Zahnvorschub f_z - Schnitttiefe a_p - Schnittbreite a_e
Copy milling cutters - Cutting data - Feed per tooth f_z - Axial depth of cut a_p - Radial depth of cut a_e

2.2

Gruppe D - Rost- Säure- und Hitzebeständige Stähle Group D - Corrosion and acid resistant steels - Heat resistant steels													
		Radiusfräser / Ball nose cutters						Torusfräser / Torus cutters					
		Schruppen Roughing			Schlichten Finishing			Schruppen Roughing			Schlichten Finishing		
		$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$			$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$		
		■ D_c mm			■ D_c mm			■ D_c mm			■ D_c mm		
	$f_z =$	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20
D 1.1	$D_c \times$	0,005	0,009	0,100	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
D 1.2	$D_c \times$	0,005	0,009	0,100	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
D 1.3	$D_c \times$	0,005	0,009	0,100	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
D 1.4	$D_c \times$	0,005	0,008	0,090	0,004	0,005	0,007	0,005	0,007	0,008	0,005	0,004	0,006
D 1.5	$D_c \times$	0,004	0,006	0,070	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005
Gruppe E - Nickel-/ Kobaltlegierungen - Titan-/ Titanlegierungen Group E - Nickel-/ Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys													
E 1.1	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
E 1.2	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
E 1.3	$D_c \times$	0,005	0,008	0,009	0,004	0,005	0,007	0,005	0,007	0,008	0,005	0,004	0,006
E 2.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
E 2.2	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
E 2.3	$D_c \times$	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005
Gruppe F - Gußwerkstoffe Group F - Cast irons													
F 1.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 1.2	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 1.3	$D_c \times$	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
F 1.4	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 1.5	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 2.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 2.2	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 2.3	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
F 2.4	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
Gruppe G - Graphit - Wolfram - / Kupferlegierungen Group G - Graphite - Tungsten / Copper alloys													
G 1.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
G 2.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008

■ Diese Richtwerte sollten immer der Maschine, dem Werkzeug und Werkstück angepasst werden.
 ■ These approx. values always should be adapted to machine, workpiece and tool.

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannruten

Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102RC-40°



102RC-40°G

Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

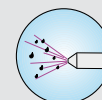
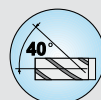
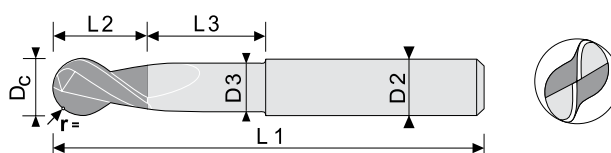
B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.2

[illegible]

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannuten

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102RCL-40°



102RCL-40°G



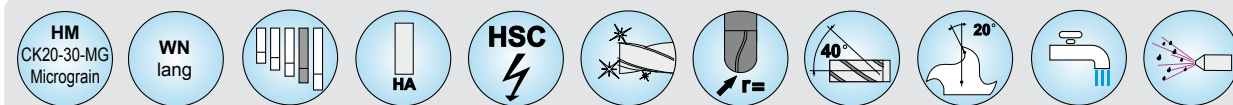
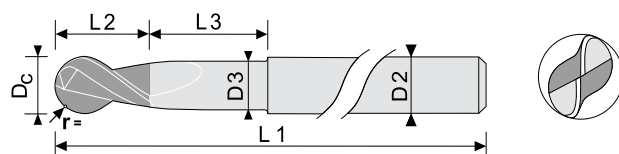
A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.2

96

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannnuten

Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102TC-40°



102TC-40°G



Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

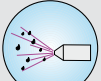
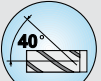
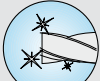
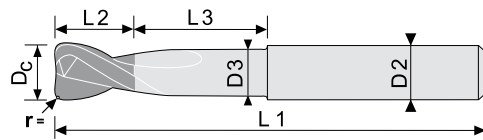
B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
(GEK - GEK - AFK) B1.1.1.2 B2.1

(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.2

[illegible]

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläphten Spannnuten

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102TCL-40°



102TCL-40°G



A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

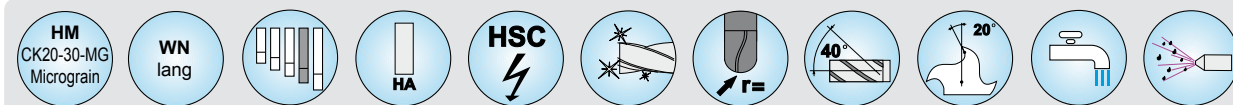
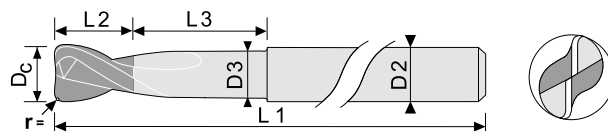
B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.2

98

Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard



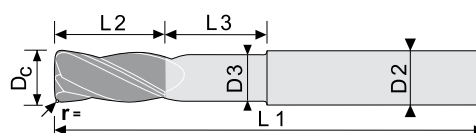
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D1.1-1.5

E1.2-1.3 E2.1-2.3

F1.1-1.5 F2.1-2.4



A diagram showing a laser beam, represented by a series of blue lines, hitting a circular surface. The beam is focused on a point on the surface, creating a bright spot. The surface is light blue, and the background is white.

99

Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.2

62R



62RC



Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C:Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless steel*

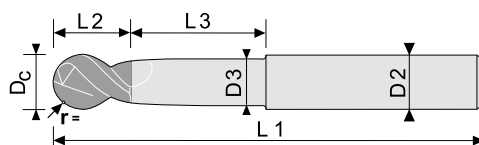
D1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

E1.2-1.3 E2.1-2.3

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4

[illegible]

Torus Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

72CT



72CTC



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless steel

D1.1-1.5

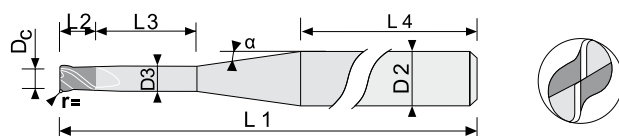
E: Titan / Titanium

E1.2-1.3 E2.1-2.3

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

2.2



HM
CK20-30-MG
Micrograin

WN
extra
lang



HRC
≤ 56



D _c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r mm	α	72CT	72CTC
										Beschichtet / Coated
1	2	50	4	2	0,9	30	0,1	5,53°	72CT.010040250	72CT.010040250C
1	2	57	6	2	0,9	30	0,1	6,33°	72CT.010060257	72CT.010060257C
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,1	4,95°	72CT.015042550	72CT.015042550C
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,1	5,98°	72CT.015062557	72CT.015062557C
2	3	50	4	3	1,9	30	0,2	4,29°	72CT.020040350	72CT.020040350C
2	3	57	6	3	1,9	30	0,2	5,58°	72CT.020060357	72CT.020060357C
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	0,3	3,52°	72CT.025043550	72CT.025043550C
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	0,3	5,14°	72CT.025063557	72CT.025063557C
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	0,5	2,42°	72CT.030043550	72CT.030043550C
3	4	80	6	4	2,8	40	0,5	2,86°	72CT.030060480	72CT.030060480C
4	5	57	6	6	3,8	30	0,6	3,93°	72CT.040060557	72CT.040060557C
4	6	80	6	6	3,8	40	0,5	2,25°	72CT.040060680	72CT.040060680C
5	7	57	6	7	4,8	30	0,5	2,64°	72CT.050060757	72CT.050060757C
5	7	80	6	7	4,8	40	0,5	1,32°	72CT.050060780	72CT.050060780C
6	9	100	8	9	5,8	40	1	1,50°	72CT.0600809100	72CT.0600809100C
6	10	120	10	9	5,8	50	1	2,31°	72CT.0601010120	72CT.0601010120C
8	12	120	10	12	7,8	50	1	1,37°	72CT.0801012120	72CT.0801012120C
8	12	150	12	12	7,8	60	1	1,82°	72CT.0801212150	72CT.0801212150C
10	14	150	12	14	9,8	60	1	1,02°	72CT.1001214150	72CT.1001214150C
10	14	150	14	14	9,8	60	1,5	1,94°	72CT.1001414150	72CT.1001414150C
12	16	150	14	16	11,8	60	1,5	1,09°	72CT.1201416150	72CT.1201416150C
12	16	150	16	16	11,8	60	1,5	2,07°	72CT.1201616150	72CT.1201616150C
16	20	150	20	20	15,8	60	2	2,41°	72CT.1602020150	72CT.1602020150C

Radius Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN

Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.2

72CR



72CRC



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C:Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless steel

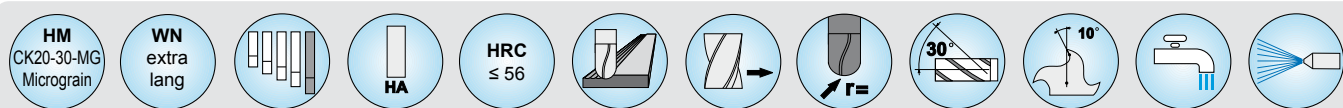
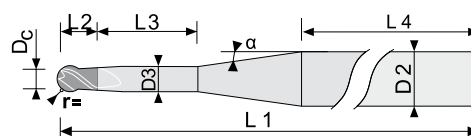
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.2-1.3 E2.1-2.3

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r mm	α	72CR	72CRC
										Beschichtet / Coated
1	2	50	4	2	0,9	30	0,5	5,53°	72CR.010040250	72CR.010040250C
1	2	57	6	2	0,9	30	0,5	6,33°	72CR.010060257	72CR.010060257C
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,75	4,95°	72CR.015042550	72CR.015042550C
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,75	5,98°	72CR.015062557	72CR.015062557C
2	3	50	4	3	1,9	30	1	4,29°	72CR.020040350	72CR.020040350C
2	3	57	6	3	1,9	30	1	5,58°	72CR.020060357	72CR.020060357C
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	1,25	3,52°	72CR.025043550	72CR.025043550C
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	1,25	5,14°	72CR.025063557	72CR.025063557C
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	1,5	2,42°	72CR.030043550	72CR.030043550C
3	4	80	6	4	2,8	40	1,5	2,86°	72CR.030060480	72CR.030060480C
4	5	57	6	6	3,8	30	0,5	3,93°	72CR.040060557	72CR.040060557C
4	6	80	6	6	3,8	40	2	2,25°	72CR.040060680	72CR.040060680C
5	7	57	6	7	4,8	30	0,5	2,64°	72CR.050060757	72CR.050060757C
5	7	80	6	7	4,8	40	2,5	1,32°	72CR.050060780	72CR.050060780C
6	9	100	8	9	5,8	40	3	1,50°	72CR.0600809100	72CR.0600809100C
6	10	120	10	9	5,8	50	3	2,31°	72CR.0601010120	72CR.0601010120C
8	12	120	10	12	7,8	50	4	1,37°	72CR.0801012120	72CR.0801012120C
8	12	150	12	12	7,8	60	4	1,82°	72CR.0801212150	72CR.0801212150C
10	14	150	12	14	9,8	60	5	1,02°	72CR.1001214150	72CR.1001214150C
10	14	150	14	14	9,8	60	5	1,94°	72CR.1001414150	72CR.1001414150C
12	16	150	14	16	11,8	60	6	1,09°	72CR.1201416150	72CR.1201416150C
12	16	150	16	16	11,8	60	6	2,07°	72CR.1201616150	72CR.1201616150C
16	20	150	20	20	15,6	60	8	2,41°	72CR.1602020150	72CR.1602020150C

Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard



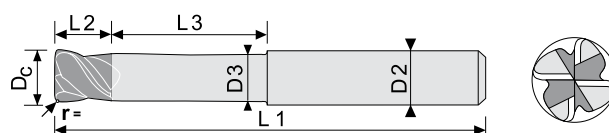
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D1.1-1.5

E1.2-1.3 E2.1-2.3

F1.1-1.5 F2.1-2.4



A diagram showing a laser beam (represented by a cone of lines) passing through a lens (represented by a rectangle) and focusing onto a target (represented by a circle). The beam is shown as a cone of lines that narrows as it passes through the lens and focuses onto the target.

103

Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard

2.2

64R



64RC



Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C:Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless steel*

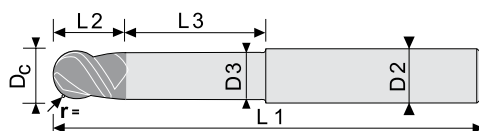
D1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

E1.2-1.3 E2.1-2.3

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4

[illegible]

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ *provided for own coating. Not suitable without adapted coating.*

62THR



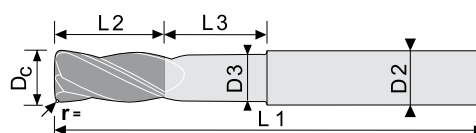
62THRB



Einsatzgebiete / Range of application

C:Stahlwerkstoffe / Steels
C3.2-3.5

2.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	62THR	62THRB
							■	Beschichtet / Coated
1	2	57	6	0,9	2	0,25	62THR.010060257	62THR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,3	62THR.015062557	62THR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	0,4	62THR.020060357	62THR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	0,4	62THR.020040550	62THR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	0,5	62THR.030063557	62THR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	0,5	62THR.030060660	62THR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	0,5	62THR.040060457	62THR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	0,5	62THR.040060775	62THR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	0,5	62THR.050060557	62THR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	0,5	62THR.050060875	62THR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	0,5	62THR.060060657	62THR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	0,5	62THR.060061280	62THR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	1	62THR.080080763	62THR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	1	62THR.0800814100	62THR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	1	62THR.100100872	62THR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	1	62THR.1001018100	62THR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	1	62THR.120121083	62THR.120121083B
12	22	105	12	11,8	22	1	62THR.1201222105	62THR.1201222105B
16	12	92	16	15,8	40	1,5	62THR.160161292	62THR.160161292B
14	26	120	14	13,8	25	1,5	62THR.1401426120	62THR.1401426120B
16	30	150	16	15,8	30	1,5	62THR.1601630150	62THR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	2	62THR.1801834150	62THR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	2	62THR.2002038150	62THR.2002038150B

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

62RHR

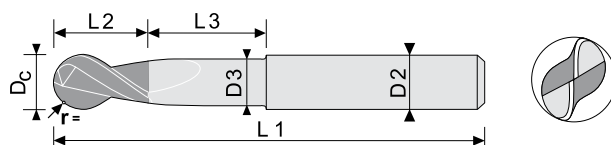


62RHRB



Einsatzgebiete / Range of application

C:Stahlwerkstoffe / Steels
C3.2-3.5



HM
CK10-30-UF
Ultrafine

WN
lang



HA

HRC
56-66



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	62RHR	62RHRB
							■	Beschichtet / Coated
1	2	57	6	0,9	2	0,5	62RHR.010060257	62RHR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	1,25	62RHR.015062557	62RHR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	1	62RHR.020060357	62RHR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	1	62RHR.020040550	62RHR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	1,5	62RHR.030063557	62RHR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	1,5	62RHR.030060660	62RHR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	2	62RHR.040060457	62RHR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	2	62RHR.040060775	62RHR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	2,5	62RHR.050060557	62RHR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	2,5	62RHR.050060875	62RHR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	3	62RHR.060060657	62RHR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	3	62RHR.060061280	62RHR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	4	62RHR.080080763	62RHR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	4	62RHR.0800814100	62RHR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	5	62RHR.100100872	62RHR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	5	62RHR.1001018100	62RHR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	6	62RHR.120121083	62RHR.120121083B
12	22	105	12	11,8	22	6	62RHR.1201222105	62RHR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	7	62RHR.1401426120	62RHR.1401426120B
16	12	92	16	15,8	40	8	62RHR.160161292	62RHR.160161292B
16	30	150	16	15,8	30	8	62RHR.1601630150	62RHR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	9	62RHR.1801834150	62RHR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	10	62RHR.2002038150	62RHR.2002038150B

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

64THR



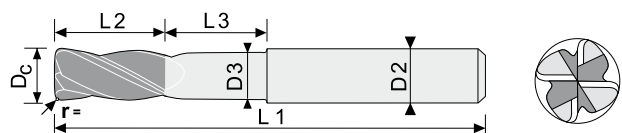
64THRB



Einsatzgebiete / Range of application

C:Stahlwerkstoffe / Steels
C3.2-3.5

2.2



HM
CK10-30-UF
Ultrafine

WN
lang



HRC
56-66



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	64THR	64THRB
							■	Beschichtet / Coated
1	2	57	6	0,9	2	0,25	64THR.010060257	64THR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,3	64THR.015062557	64THR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	0,4	64THR.020060357	64THR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	0,4	64THR.020040550	64THR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	0,5	64THR.030063557	64THR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	0,5	64THR.030060660	64THR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	0,5	64THR.040060457	64THR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	0,5	64THR.040060775	64THR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	0,5	64THR.050060557	64THR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	0,5	64THR.050060875	64THR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	0,5	64THR.060060657	64THR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	0,5	64THR.060061280	64THR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	1	64THR.080080763	64THR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	1	64THR.0800814100	64THR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	1	64THR.100100872	64THR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	1	64THR.1001018100	64THR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	1	64THR.120121083	64THR.120121083B
12	22	105	12	11,8	22	1	64THR.1201222105	64THR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	1,5	64THR.1401426120	64THR.1401426120B
16	12	92	16	15,8	40	1,5	64THR.160161292	64THR.160161292B
16	30	150	16	15,8	30	1,5	64THR.1601630150	64THR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	2	64THR.1801834150	64THR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	2	64THR.2002038150	64THR.2002038150B

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

64RHR

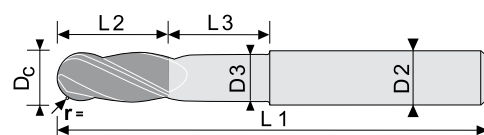


64RHRB



Einsatzgebiete / Range of application

C:Stahlwerkstoffe / Steels
C3.2-3.5



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	64RHR	64RHRB
							■	Beschichtet / Coated
1	2	57	6	0,9	2	0,5	64RHR.010060257	64RHR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,75	64RHR.015062557	64RHR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	1	64RHR.020060357	64RHR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	1	64RHR.020040550	64RHR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	1,5	64RHR.030063557	64RHR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	1,5	64RHR.030060660	64RHR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	2	64RHR.040060457	64RHR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	2	64RHR.040060775	64RHR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	2,5	64RHR.050060557	64RHR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	2,5	64RHR.050060875	64RHR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	3	64RHR.060060657	64RHR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	3	64RHR.060061280	64RHR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	4	64RHR.080080763	64RHR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	4	64RHR.0800814100	64RHR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	5	64RHR.100100872	64RHR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	5	64RHR.1001018100	64RHR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	6	64RHR.120121083	64RHR.120121083B
12	22	105	12	11,8	22	6	64RHR.1201222105	64RHR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	7	64RHR.1401426120	64RHR.1401426120B
16	12	92	16	15,8	40	8	64RHR.160161292	64RHR.160161292B
16	30	150	16	15,8	30	8	64RHR.1601630150	64RHR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	9	64RHR.1801834150	64RHR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	10	64RHR.2002038150	64RHR.2002038150B

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

Mehrschneidenfräser - Drall 45° - WN - 56-66 HRC Multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC

66HR



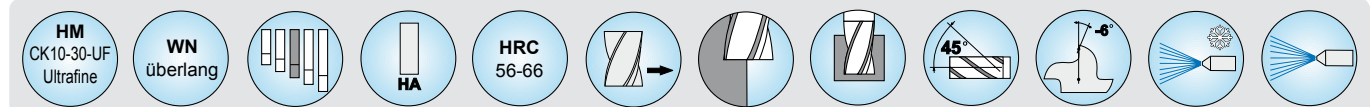
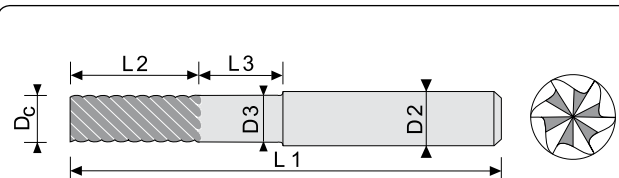
66HRB



Einsatzgebiete / Range of application

C:Stahlwerkstoffe / Steels
C3.2-3.5

2.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	Z	66HR	66HRB
							■	Beschichtet / Coated
4	11	57	6	3,9	8	6	66HR.040061157	66HR.040061157B
5	13	57	6	4,9	8	6	66HR.050061357	66HR.050061357B
6	15	57	6	5,9	12	6	66HR.060061557	66HR.060061557B
6	18	80	6	5,9	18	6	66HR.060061880	66HR.060061880B
8	20	63	8	7,8	12	6	66HR.080082063	66HR.080082063B
8	23	100	8	7,8	23	6	66HR.0800823100	66HR.0800823100B
10	23	72	10	9,8	12	8	66HR.100102372	66HR.100102372B
10	25	100	10	9,8	25	8	66HR.1001025100	66HR.1001025100B
12	28	83	12	11,8	15	8	66HR.120122883	66HR.120122883B
12	30	100	12	11,8	30	8	66HR.1201230100	66HR.1201230100B
14	28	83	14	13,8	15	8	66HR.140142883	66HR.140142883B
14	30	120	14	13,8	30	8	66HR.1401430120	66HR.1401430120B
16	32	92	16	15,8	18	10	66HR.160163292	66HR.160163292B
16	40	150	16	15,8	40	10	66HR.1601640150	66HR.1601640150B
18	35	92	18	17,7	18	10	66HR.180183592	66HR.180183592B
18	45	150	18	17,7	45	10	66HR.1801845150	66HR.1801845150B
20	40	104	20	19,7	20	12	66HR.2002040104	66HR.2002040104B
20	50	150	20	19,7	50	12	66HR.2002050150	66HR.2002050150B

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.
■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

Torus Mehrschneidenfräser - Drill 45° - WN - 56-66 HRC Torus multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC

2.2

66THR

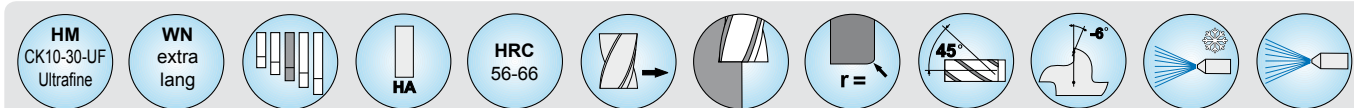
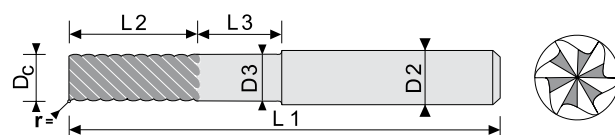


66THRB



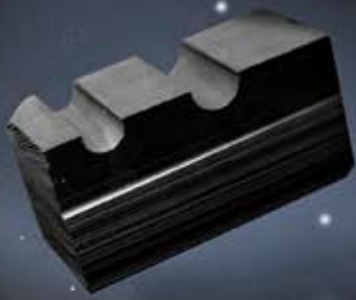
Einsatzgebiete / Range of application

C:Stahlwerkstoffe / Steels
C3.2-3.5



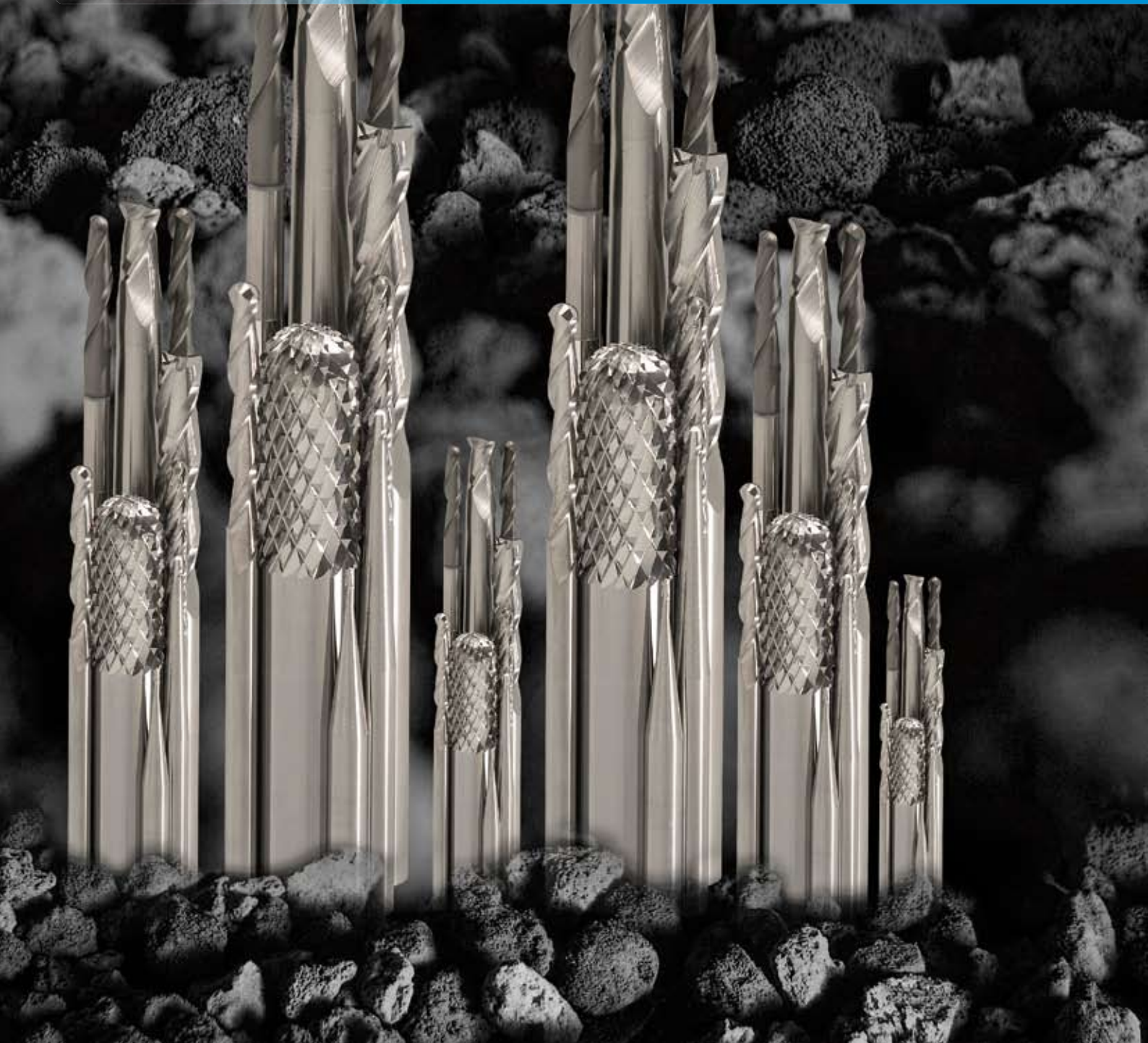
D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	Z	r mm	66THR	66THRB
								■	Beschichtet / Coated
4	11	57	6	3,9	8	6	0,5	66THR.040061157	66THR.040061157B
5	13	57	6	4,9	8	6	0,5	66THR.050061357	66THR.050061357B
6	15	57	6	5,9	12	6	0,5	66THR.060061557	66THR.060061557B
6	18	80	6	5,9	18	6	0,5	66THR.060061880	66THR.060061880B
8	20	63	8	7,8	12	6	0,5	66THR.080082063	66THR.080082063B
8	23	100	8	7,8	23	6	0,5	66THR.0800823100	66THR.0800823100B
10	23	72	10	9,8	12	8	1	66THR.100102372	66THR.100102372B
10	25	100	10	9,8	25	8	1	66THR.1001025100	66THR.1001025100B
12	28	83	12	11,8	15	8	1	66THR.120122883	66THR.120122883B
12	30	100	12	11,8	30	8	1	66THR.1201230100	66THR.1201230100B
14	28	83	14	13,8	15	8	1	66THR.140142883	66THR.140142883B
14	30	120	14	13,8	30	8	1	66THR.1401430120	66THR.1401430120B
16	32	92	16	15,8	18	10	1	66THR.160163292	66THR.160163292B
16	40	150	16	15,8	40	10	1	66THR.1601640150	66THR.1601640150B
18	35	92	18	17,7	18	10	1,5	66THR.180183592	66THR.180183592B
18	45	150	18	17,7	45	10	1,5	66THR.1801845150	66THR.1801845150B
20	40	104	20	19,7	20	12	1,5	66THR.2002040104	66THR.2002040104B
20	50	150	20	19,7	50	12	1,5	66THR.2002050150	66THR.2002050150B

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen - ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.
■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.



Fräser für Graphitbearbeitung
Milling cutters for graphite

2.3



2.3

Schnittgeschwindigkeit V_c - für die Graphitbearbeitung

Cutting speed V_c - for graphite machining

Für die Graphitbearbeitung eignen sich Diamantbeschichtete Werkzeuge bestens For graphite machining diamond coated tools are best suited		
Graphitkörnungen μm Graphite grain size μm	Schnittgeschwindigkeit V_c m/min Cutting speed V_c m/min	
1 - 5	mit Cer-D (Diamant) Beschichtung with Cer-D (Diamond) coating	150 - 250
5 - 10		250 - 350
10 - 15		400 - 450
15 - 20		400 - 600
20 - 25		700 - 800
25 - 30		800 - 1000

Zur Elektrodenfertigung im Fomenbau werden meist Graphite mittlerer Körnung eingesetzt
For the production of electrodes in mould making mainly graphites of medium grains are used

2.3

Schnittgeschwindigkeit V_c / Cutting speed V_c				
Gruppe G: Graphit Group G: Graphite				
	Werkstoffbezeichnung Material description	Festigkeit HV 10 Strength HV 10	VHM CK05-10 MG Carbide CK05-10 MG	Cer-D V_c m/min
G 1.1	C-800	230 - 250	■	500 - 600

- Nur zur Selbstbeschichtung bestimmt
- Only assigned for own coating

V_c m/m	D_c mm									
	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
	Δ Drehzahl n U/min / Revolution per minute n U/min									
150	23885	15924	11943	9554	7962	5971	4777	3981	3412	2986
200	31847	21231	15924	12739	10616	7962	6369	5308	4550	3981
250	39809	26539	19904	15924	13270	9952	7962	6635	5687	4976
300	47771	31847	23885	19108	15924	11943	9554	7962	6824	5971
350	55732	37155	27866	22293	18577	13933	11146	9289	7962	6967
400	63694	42463	31847	25478	21231	15924	12739	10616	9099	7962
450	71656	47771	35828	28662	23885	17914	14331	11943	10237	8957
500	79618	53079	39809	31847	26539	19904	15924	13270	11374	9952
550	87580	58386	43790	35032	29193	21895	17516	14597	12511	10947
600	95541	63694	47771	38217	31847	23885	19108	15924	13649	11943
650	103503	69002	51752	41401	34501	25876	20701	17251	14786	12938
700	111465	74310	55732	44586	37155	27866	22293	18577	15924	13933
750	119427	79618	59713	47771	39809	29857	23885	19904	17061	14928
800	127389	84926	63694	50955	42463	31847	25478	21231	18198	15924
900	143312	95541	71656	57325	47771	35828	28662	23885	20473	17914
1000	159236	106157	79618	63694	53079	39809	31847	26539	22748	19904

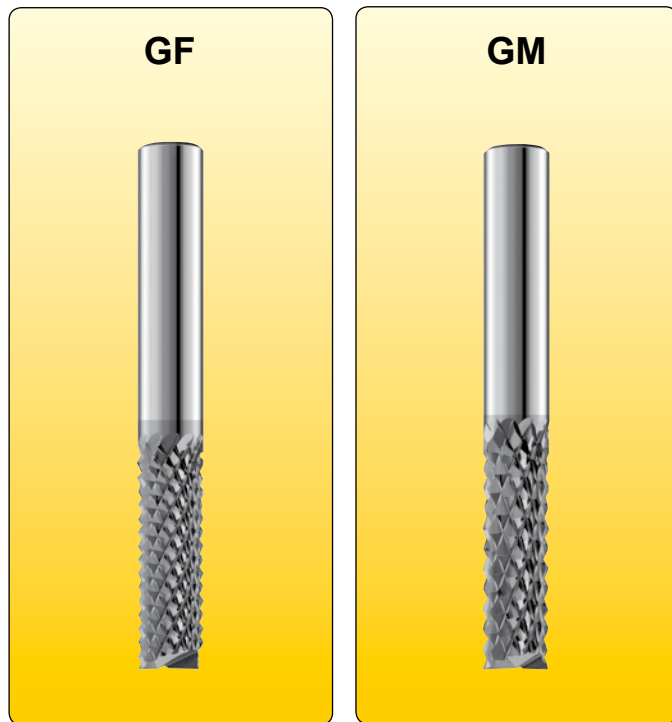
Δ oder Höchstdrehzahl der Werkzeugmaschine
 Δ a maximum revolution speed of machine tool

Einsatzdaten: f (mm/U) - Kreuzverzahnt - mit Cer-D Beschichtung

Schaft und Radiusfräser - mit spezial Kreuzverzahnungen (F/M) - mit Feinverzahnung und Spanteiler (66GF-D)

Cutting data: f (mm/U) - Cross cut - with Cer-D coating

End mills and ball nose cutters - with special cross cut (F/M) - with fine cut and chip breaker (66GF-D)



2.3

Gruppe G: Graphit C - 800

Gruppe G: Graphit C - 800

	Schruppen <i>Roughing</i>		Schlichten <i>Finishing</i>		Verzahnung <i>Cut type</i>	Verzahnung <i>Cut type</i>
	Verzahnung <i>Cut type</i>		Verzahnung <i>Cut type</i>			
	GF	GM	GF	GM	GF	GF
	Eck-/ Konturenfräsen <i>Side-Contour milling</i>		Nutenfräsen <i>Slot milling</i>		Eck-/ Konturenfräsen <i>Side-Contour milling</i>	Kopierfräsen <i>Copy milling</i>
	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$		$a_p = 0,5 \times D_c$		$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,3 \times D_c$	$a_p = 0,02 \times D_c$ $a_e = 0,03 \times D_c$
D_c mm	mit Cer-D (Diamant) Beschichtung / with Cer-D (Diamond) coating					
	f mm/U	f mm/U	f mm/U	f mm/U	f mm/U	f mm/U
2,00	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
2,50	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10
3,00	0,16	0,16	0,14	0,12	0,14	0,12
3,50	0,16	0,16	0,14	0,12	0,16	0,14
4,00	0,22	0,18	0,20	0,16	0,20	0,15
5,00	0,25	0,22	0,22	0,18	0,22	0,16
6,00	0,30	0,26	0,26	0,22	0,26	0,18
7,00	0,30	0,26	0,26	0,22	0,28	0,20
8,00	0,35	0,35	0,30	0,26	0,30	0,24
9,00	0,35	0,35	0,30	0,26	0,32	0,30
10,00	0,50	0,40	0,36	0,30	0,36	0,32
11,00	0,50	0,40	0,36	0,30	0,38	0,34
12,00	0,60	0,50	0,40	0,35	0,40	0,36
14,00	0,65	0,55	0,45	0,42	0,45	0,40
16,00	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,45
18,00	0,80	0,70	0,55	0,55	0,55	0,50
20,00	1,00	0,85	0,60	0,60	0,60	0,56

Torus Graphitfräser - Z=2 Drall 30° - WN

Torus cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.3

72GT

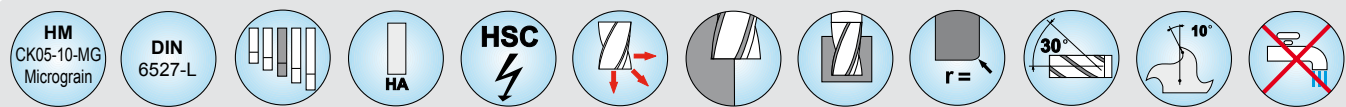
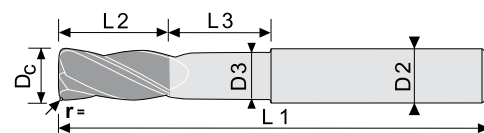


72GTD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GT	72GTD
							■	Beschichtet / Coated
1	1,5	50	3	0,9	3,5	0,1	72GT.0150301550	72GT.0150301550D
1,5	2,4	60	6	1,4	1,6	0,1	72GT.0150602460	72GT.0150602460D
1,5	3	70	3	1,4	5	0,1	72GT.015030370	72GT.015030370D
2	3	60	6	1,9	9	0,3	72GT.020060360	72GT.020060360D
2	4	40	3	1,9	6	0,3	72GT.020030440	72GT.020030440D
2	4	70	3	1,9	6	0,3	72GT.020030470	72GT.020030470D
2	6	50	3	1,9	6	0,5	72GT.020030650	72GT.020030650D
2	10	100	3	1,9	10	0,5	72GT.0200310100	72GT.0200310100D
3	3,5	60	6	2,9	14,5	0,5	72GT.0300603560	72GT.0300603560D
3	6	70	4	2,9	4	0,5	72GT.030040670	72GT.030040670D
3	7	57	6	2,9	8	0,5	72GT.030060757	72GT.030060757D
3	8	60	3	2,9	8	0,5	72GT.030030860	72GT.030030860D
3	12	100	3	2,9	12	0,5	72GT.0300312100	72GT.0300312100D
4	8	57	6	3,8	10	0,5	72GT.040060857	72GT.040060857D
4	10	60	4	3,8	10	0,5	72GT.040041060	72GT.040041060D
4	15	100	4	3,8	15	0,5	72GT.0400415100	72GT.0400415100D
5	10	57	6	4,8	12	0,5	72GT.050061057	72GT.050061057D
5	12	60	5	4,8	12	0,5	72GT.050051260	72GT.050051260D
5	15	100	5	4,8	15	0,5	72GT.0500515100	72GT.0500515100D
6	10	57	6	5,8	20	0,5	72GT.060061057	72GT.060061057D

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen und sind ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GT	72GTD
							■	Beschichtet / Coated
6	20	75	6	5,8	20	0,5	72GT.060062075	72GT.060062075D
6	25	100	6	5,8	25	0,5	72GT.0600625100	72GT.0600625100D
6	30	150	6	5,8	30	0,5	72GT.0600630150	72GT.0600630150D
8	16	63	8	7,8	20	0,8	72GT.080081663	72GT.080081663D
8	20	75	8	7,8	20	1	72GT.080082075	72GT.080082075D
8	25	100	8	7,8	25	1	72GT.0800825100	72GT.0800825100D
8	30	150	8	7,8	30	1	72GT.0800830150	72GT.0800830150D
10	19	72	10	9,8	25	0,8	72GT.100101972	72GT.100101972D
10	25	100	10	9,8	25	1	72GT.1001025100	72GT.1001025100D
10	30	150	10	9,8	30	1	72GT.1001030150	72GT.1001030150D
12	22	83	12	11,8	25	1,0	72GT.120122283	72GT.120122283D
12	25	100	12	11,8	25	1	72GT.1201225100	72GT.1201225100D
12	40	150	12	11,8	40	1	72GT.1201240150	72GT.1201240150D
16	25	100	16	15,8	25	1,5	72GT.1601625100	72GT.1601625100D
16	40	150	16	15,8	40	1,5	72GT.1601640150	72GT.1601640150D

- zur Eigenbeschichtung vorgesehen und sind ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.
 ■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

Radius Graphitfräser - Z=2 Drall 30° - WN

Ball nose cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.3

72GR

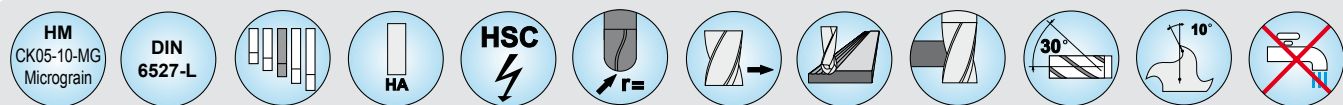
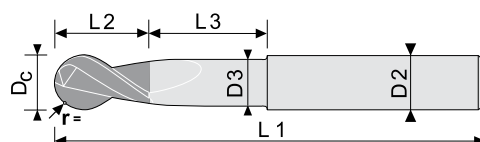


72GRD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GR	72GRD
							■	Beschichtet / Coated
1	1,5	50	3	0,9	3,5	0,5	72GR.0150301550	72GR.0150301550D
1,5	2,4	60	6	1,4	1,6	0,75	72GR.0150602460	72GR.0150602460D
1,5	3	70	3	1,4	5	0,75	72GR.015030370	72GR.015030370D
2	3	60	6	1,9	9	1	72GR.020060360	72GR.020060360D
2	4	40	3	1,9	6	1	72GR.020030440	72GR.020030440D
2	4	70	3	1,9	6	1	72GR.020030470	72GR.020030470D
2	6	50	3	1,9	6	1	72GR.020030650	72GR.020030650D
2	10	100	3	1,9	10	1	72GR.0200310100	72GR.0200310100D
3	3,5	60	6	2,9	14,5	1,5	72GR.0300603560	72GR.0300603560D
3	6	70	4	2,9	4	1,5	72GR.030040670	72GR.030040670D
3	7	57	6	2,9	8	1,5	72GR.030060757	72GR.030060757D
3	8	60	3	2,9	8	1,5	72GR.030030860	72GR.030030860D
3	12	100	3	2,9	12	1,5	72GR.0300312100	72GR.0300312100D
4	8	57	6	3,8	10	2	72GR.040060857	72GR.040060857D
4	10	60	4	3,8	10	2	72GR.040041060	72GR.040041060D
4	15	100	4	3,8	15	2	72GR.0400415100	72GR.0400415100D
5	10	57	6	4,8	12	2,5	72GR.050061057	72GR.050061057D
5	12	60	5	4,8	12	2,5	72GR.050051260	72GR.050051260D
5	15	100	5	4,8	15	2,5	72GR.0500515100	72GR.0500515100D
6	10	57	6	5,8	20	3	72GR.060061057	72GR.060061057D

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen und sind ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.

■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GR	72GRD
							■	Beschichtet / Coated
6	20	75	6	5,8	20	3	72GR.060062075	72GR.060062075D
6	25	100	6	5,8	25	3	72GR.0600625100	72GR.0600625100D
6	30	150	6	5,8	30	3	72GR.0600630150	72GR.0600630150D
8	16	63	8	7,8	20	4	72GR.080081663	72GR.080081663D
8	20	75	8	7,8	20	4	72GR.080082075	72GR.080082075D
8	25	100	8	7,8	25	4	72GR.0800825100	72GR.0800825100D
8	30	150	8	7,8	30	4	72GR.0800830150	72GR.0800830150D
10	19	72	10	9,8	25	5	72GR.100101972	72GR.100101972D
10	25	100	10	9,8	25	5	72GR.1001025100	72GR.1001025100D
10	30	150	10	9,8	30	5	72GR.1001030150	72GR.1001030150D
12	22	83	12	11,8	25	6	72GR.120122283	72GR.120122283D
12	25	100	12	11,8	25	6	72GR.1201225100	72GR.1201225100D
12	40	150	12	11,8	40	6	72GR.1201240150	72GR.1201240150D
16	25	100	16	15,8	25	8	72GR.1601625100	72GR.1601625100D
16	40	150	16	15,8	40	8	72GR.1601640150	72GR.1601640150D

- zur Eigenbeschichtung vorgesehen und sind ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.
 ■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

Torus Kopierfräser - Z=2 Drall 30° - WN

Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.3

72GCT

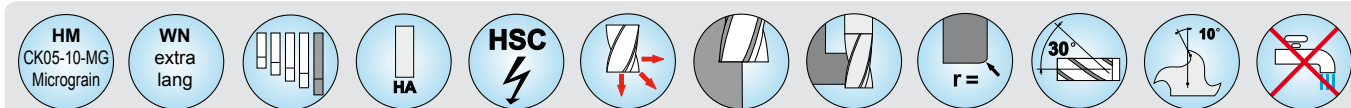
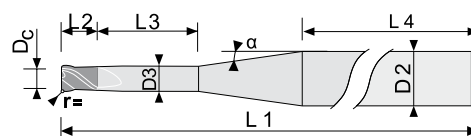


72GCTD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r mm	α	72GCT	72GCTC
										Beschichtet / Coated
1	2	50	4	2	0,9	30	0,1	5,53°	72GCT.010040250	72GCT.010040250D
1	2	57	6	2	0,9	30	0,1	6,33°	72GCT.010060257	72GCT.010060257D
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,1	4,95°	72GCT.015042550	72GCT.015042550D
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,1	5,98°	72GCT.015062557	72GCT.015062557D
2	3	50	4	3	1,9	30	0,2	4,29°	72GCT.020040350	72GCT.020040350D
2	3	57	6	3	1,9	30	0,2	5,58°	72GCT.020060357	72GCT.020060357D
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	0,3	3,52°	72GCT.025043550	72GCT.025043550D
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	0,3	5,14°	72GCT.025063557	72GCT.025063557D
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	0,5	2,42°	72GCT.030043550	72GCT.030043550D
3	4	80	6	4	2,8	40	0,5	2,86°	72GCT.030060480	72GCT.030060480D
4	5	57	6	6	3,8	30	0,6	3,93°	72GCT.040060557	72GCT.040060557D
4	6	80	6	6	3,8	40	0,5	2,25°	72GCT.040060680	72GCT.040060680D
5	7	57	6	7	4,8	30	0,5	2,64°	72GCT.050060757	72GCT.050060757D
5	7	80	6	7	4,8	40	0,5	1,32°	72GCT.050060780	72GCT.050060780D
6	9	100	8	9	5,8	40	1	1,50°	72GCT.0600809100	72GCT.0600809100D
6	9	120	10	9	5,8	50	1	2,31°	72GCT.0601009120	72GCT.0601009120D
8	12	120	10	12	7,8	50	1	1,37°	72GCT.0801012120	72GCT.0801012120D
8	12	150	12	12	7,8	60	1	1,82°	72GCT.0801212150	72GCT.0801212150D
10	14	150	12	14	9,8	60	1	1,02°	72GCT.1001214150	72GCT.1001214150D
10	14	150	14	14	9,8	60	1,5	1,94°	72GCT.1001414150	72GCT.1001414150D
12	16	150	14	16	11,8	60	1,5	1,09°	72GCT.1201416150	72GCT.1201416150D
12	16	150	16	16	11,8	60	1,5	2,07°	72GCT.1201616150	72GCT.1201616150D
16	20	150	20	20	15,8	60	2	2,41°	72GCT.1602020150	72GCT.1602020150D

72GCR



72GCRD

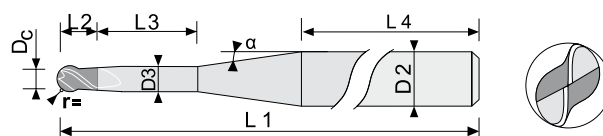


Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite

G1.1

2.3



HM
CK05-10-MG
Micrograin

WN
extra
lang



HSC



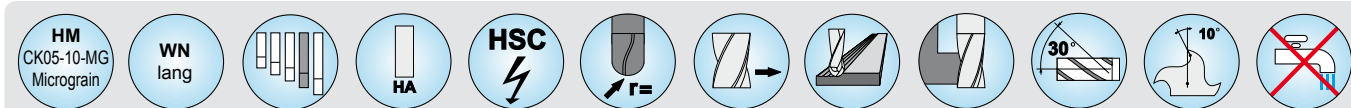
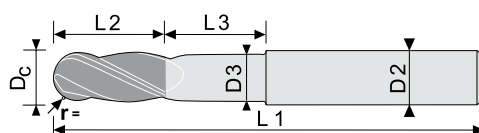
D _c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r mm	α	72GCR	72GCRD
										Beschichtet / Coated
1	2	50	4	2	0,9	30	0,5	5,53°	72GCR.010040250	72GCR.010040250D
1	2	57	6	2	0,9	30	0,5	6,33°	72GCR.010060257	72GCR.010060257D
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,75	4,95°	72GCR.015042550	72GCR.015042550D
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,75	5,98°	72GCR.015062557	72GCR.015062557D
2	3	50	4	3	1,9	30	1	4,29°	72GCR.020040350	72GCR.020040350D
2	3	57	6	3	1,9	30	1	5,58°	72GCR.020060357	72GCR.020060357D
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	1,25	3,52°	72GCR.025043550	72GCR.025043550D
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	1,25	5,14°	72GCR.025063557	72GCR.025063557D
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	1,5	2,42°	72GCR.030043550	72GCR.030043550D
3	4	80	6	4	2,8	40	1,5	2,86°	72GCR.030060480	72GCR.030060480D
4	5	57	6	6	3,8	30	2	3,93°	72GCR.040060557	72GCR.040060557D
4	6	80	6	6	3,8	40	2	2,25°	72GCR.040060680	72GCR.040060680D
5	7	57	6	7	4,8	30	2,5	2,64°	72GCR.050060757	72GCR.050060757D
5	7	80	6	7	4,8	40	2,5	1,32°	72GCR.050060780	72GCR.050060780D
6	9	100	8	9	5,8	40	3	1,50°	72GCR.0600809100	72GCR.0600809100D
6	9	120	10	9	5,8	50	3	2,31°	72GCR.0601009120	72GCR.0601009120D
8	12	120	10	12	7,8	50	4	1,37°	72GCR.0801012120	72GCR.0801012120D
8	12	150	12	12	7,8	60	4	1,82°	72GCR.0801212150	72GCR.0801212150D
10	14	150	12	14	9,8	60	5	1,02°	72GCR.1001214150	72GCR.1001214150D
10	14	150	14	14	9,8	60	5	1,94°	72GCR.1001414150	72GCR.1001414150D
12	16	150	14	16	11,8	60	6	1,09°	72GCR.1201416150	72GCR.1201416150D
12	16	150	16	16	11,8	60	6	2,07°	72GCR.1201616150	72GCR.1201616150D
16	20	150	20	20	15,8	60	8	2,41°	72GCR.1602020150	72GCR.1602020150D

2.3

73GRID



G: Graphit / *Graphite*
G1.1

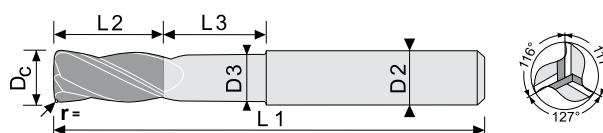
[illegible]

Für Arbeitsparameter siehe Seite 113 / *For working-parameters see page 113*

2.3



G: Graphit / *Graphite*
G1.1

123

Graphit Nutenfräser - spezial Kreuzverzahnung - WN Slot milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard

2.3

108GFD

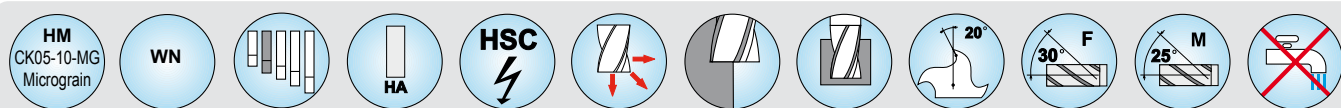
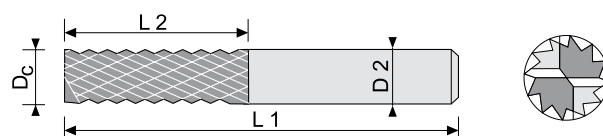


108GMD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	108GFD	108GMD
				Beschichtet / Coated	Beschichtet / Coated
2	7	40	2	108GF.020020740D	108GM.020020740D
2	7	50	6	108GF.020060750D	108GM.020060750D
3	10	40	3	108GF.030031040D	108GM.030031040D
3	12	50	6	108GF.030061250D	108GM.030061250D
4	15	40	4	108GF.040041540D	108GM.040041540D
4	20	50	6	108GF.040062050D	108GM.040062050D
5	16	50	5	108GF.050051650D	108GM.050051650D
5	25	75	6	108GF.050062575D	108GM.050062575D
6	18	50	6	108GF.060061850D	108GM.060061850D
6	35	75	6	108GF.060063575D	108GM.060063575D
8	25	63	8	108GF.080082563D	108GM.080082563D
8	40	100	8	108GF.0800840100D	108GM.0800840100D
10	30	72	10	108GF.100103072D	108GM.100103072D
12	32	83	12	108GF.120123283D	108GM.120123283D
16	36	92	16	108GF.160163692D	108GM.160163692D
20	45	104	20	108GF.2002045104D	108GM.2002045104D
Verzahnung - Typ Cut type				F fein F fine 	M mittel M medium 

■ unbeschichtete Ausführung auf Anfrage
■ uncoated version upon request

Graphit Bohrfräser - spezial Kreuzverzahnung - WN Drill milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard

109GFD



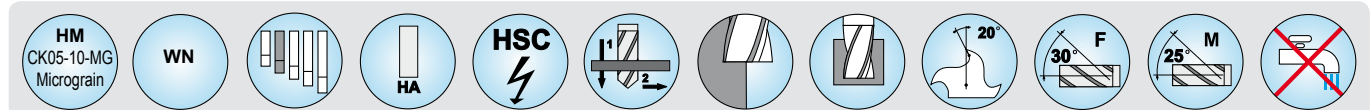
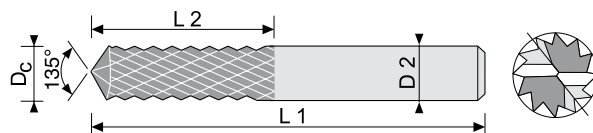
109GMD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1

2.3



D _c h10	L2	L1	D2 h6	α	109GFD	109GMD
					■	Beschichtet / Coated
2	7	40	2	135	109GF.020020740D	109GM.020020740D
2	7	50	6	135	109GF.020060750D	109GM.020060750D
3	10	40	3	135	109GF.030031040D	109GM.030031040D
3	12	50	6	135	109GF.030061250D	109GM.030061250D
4	15	40	4	135	109GF.040041540D	109GM.040041540D
4	20	50	6	135	109GF.040062050D	109GM.040062050D
5	16	50	5	135	109GF.050051650D	109GM.050051650D
5	25	75	6	135	109GF.050062575D	109GM.050062575D
6	18	50	6	135	109GF.060061850D	109GM.060061850D
6	35	75	6	135	109GF.060063575D	109GM.060063575D
8	25	63	8	135	109GF.080082563D	109GM.080082563D
8	40	100	8	135	109GF.0800840100D	109GM.0800840100D
10	30	72	10	135	109GF.100103072D	109GM.100103072D
12	32	83	12	135	109GF.120123283D	109GM.120123283D
16	36	92	16	135	109GF.160163692D	109GM.160163692D
20	45	104	20	135	109GF.2002045104D	109GM.2002045104D
Verzahnung - Typ Cut type					F fein F fine	M mittel M medium

■ unbeschichtete Ausführung auf Anfrage
■ uncoated version upon request

Graphit - Radiusfräser - kreuzverzahnt - WN

Ball nose cutters for graphite - cross cut - Internal Standard

2.3

106RGFD

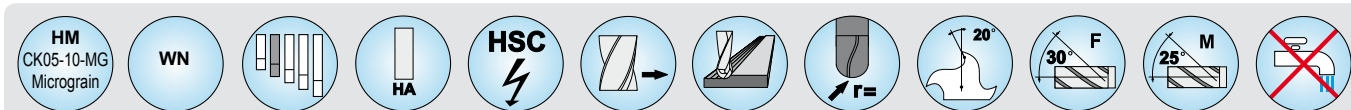
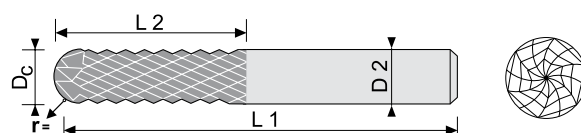


106RGMD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	106RGFD	106RGMD
					■	Beschichtet / Coated
2	7	40	2	1	106RGF.020020740D	106RGM.020020740D
2	7	50	6	1	106RGF.020060750D	106RGM.020060750D
3	10	40	3	1,5	106RGF.030031040D	106RGM.030031040D
3	12	50	6	1,5	106RGF.030061250D	106RGM.030061250D
4	15	40	4	2	106RGF.040041540D	106RGM.040041540D
4	20	50	6	2	106RGF.040062050D	106RGM.040062050D
5	16	50	5	2,5	106RGF.050051650D	106RGM.050051650D
5	25	75	6	2,5	106RGF.050062575D	106RGM.050062575D
6	18	50	6	3	106RGF.060061850D	106RGM.060061850D
6	35	75	6	3	106RGF.060063575D	106RGM.060063575D
8	25	63	8	4	106RGF.080082563D	106RGM.080082563D
8	40	100	8	4	106RGF.0800840100D	106RGM.0800840100D
10	30	72	10	5	106RGF.100103072D	106RGM.100103072D
12	32	83	12	6	106RGF.120123283D	106RGM.120123283D
16	36	92	16	8	106RGF.160163692D	106RGM.160163692D
20	45	104	20	10	106RGF.2002045104D	106RGM.2002045104D

Verzahnung - Typ
Cut type

F fein
F fine

M mittel
M medium



■ unbeschichtete Ausführung auf Anfrage
■ uncoated version upon request

Graphit - Schaftfräser - engverzahnt - mit Spanteiler - WN End mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard

66GF

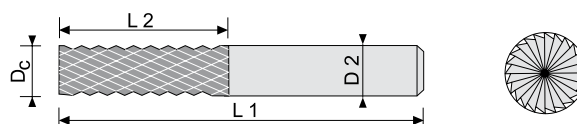


66GFD

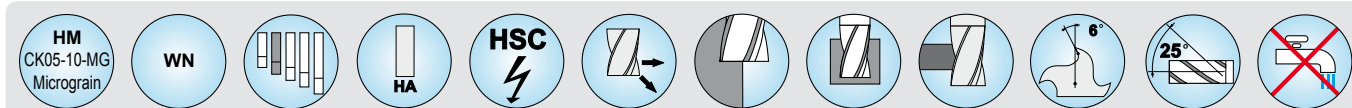


Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



2.3



D _c h10	L2	L1	D2 h6	66GF	66GFD
				■	Beschichtet / Coated
3	10	40	3	66GF.030031040	66GF.030031040D
3,5	10	40	3,5	66GF.035351040	66GF.035351040D
4	11	40	4	66GF.040041140	66GF.040041140D
4,5	11	50	4,5	66GF.045451150	66GF.045451150D
5	13	50	5	66GF.050051350	66GF.050051350D
6	16	50	6	66GF.060061650	66GF.060061650D
7	16	60	7	66GF.070071660	66GF.070071660D
8	19	63	8	66GF.080081963	66GF.080081963D
9	19	63	9	66GF.090091963	66GF.090091963D
10	22	72	10	66GF.100102272	66GF.100102272D
11	22	72	11	66GF.110112272	66GF.110112272D
12	26	83	12	66GF.120122683	66GF.120122683D
14	26	83	14	66GF.140142683	66GF.140142683D
16	32	92	16	66GF.160163292	66GF.160163292D
18	32	92	18	66GF.180183292	66GF.180183292D
20	38	104	20	66GF.2002038104	66GF.2002038104D

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen und sind ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.
■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

Graphit Radiusfraser - engverzahnt mit Spanteiler - WN Ball nose end mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard

2.3

66RGF

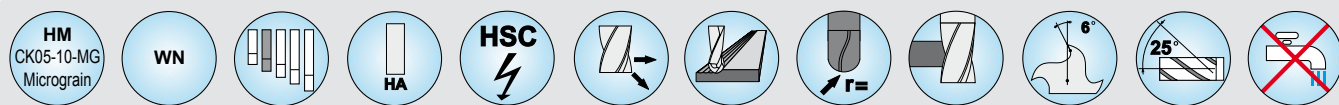
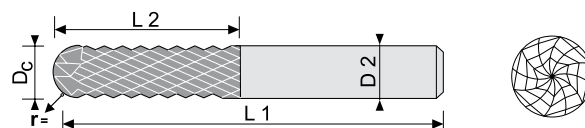


66RGFD



Einsatzgebiete / Range of application

G: Graphit / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	66RGF	66RGFD
					■	Beschichtet / Coated
3	10	40	3	1,5	66RGF.030031040	66RGF.030031040D
3,5	10	40	3,5	1,75	66RGF.035351040	66RGF.035351040D
4	11	40	4	2	66RGF.040041140	66RGF.040041140D
4,5	11	50	4,5	2,25	66RGF.045451150	66RGF.045451150D
5	13	50	5	2,2	66RGF.050051350	66RGF.050051350D
6	16	50	6	3	66RGF.060061650	66RGF.060061650D
7	16	60	7	3,5	66RGF.070071660	66RGF.070071660D
8	19	63	8	4	66RGF.080081963	66RGF.080081963D
9	19	63	9	4,5	66RGF.090091963	66RGF.090091963D
10	22	72	10	5	66RGF.100102272	66RGF.100102272D
11	22	72	11	5,5	66RGF.110112272	66RGF.110112272D
12	26	83	12	6	66RGF.120122683	66RGF.120122683D
14	26	83	14	7	66RGF.140142683	66RGF.140142683D
16	32	92	16	8	66RGF.160163292	66RGF.160163292D
18	32	92	18	9	66RGF.180183292	66RGF.180183292D
20	38	104	20	10	66RGF.2002038104	66RGF.2002038104D

■ zur Eigenbeschichtung vorgesehen und sind ohne geeignete Beschichtung nicht einsetzbar.
■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

Fräswerkzeuge für Kunststoff
End mills for composite materials

2.4

Übersicht von gebräuchlichen Kunststoffen Summary of common composite materials in use

2.4

Duroplaste - kurzspanig Thermosets - short chipping	
Werkstoff - Gruppe B 1.1 Material - Group B 1.1	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
Albanit	110
Bakelit	110
Ferrozell	110
Harnstoff-Formaldehyd	80
Melamin-Formaldehyd	80
MF	80
Pertinax	110
Phenol-Formaldehyd	80
Resopal	80
UP	80

Thermoplaste - langspanig Thermoplastics - long chipping	
Werkstoff - Gruppe B 1.2 Material - Group B 1.2	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
ABS	35-50
ABC Copolymere	80
Bayolan	70-75
Dogalan	80
Dolin	50-70
Durethan 43	
Fluon	20-40
Hostafion TF	20-40
Hostaform	50-70
Hostalen	20-80
Hostalen PP	20-38
Hostalit	35-60
Hostyren N	40-65
HostyrenS	22-50
Lupolen	20-30/80
Luran	78
Lustran	80
Makralon 80	
Makrolon 5	
Novodur	35-56
Novolen	21-38
PA 6	43/57/80
PA 66	43/57/80
PC	5
PE-HD	20-30
Plexiglas	70-76
PMMA	70-78
Polyamid 43/57/80	
Polyamid 66	43/57/80
Polycarbonat	5
Polyethylen	20-30/80

Thermoplaste - langspanig Thermoplastics - long chipping	
Werkstoff - Gruppe B 1.2 Material - Group B 1.2	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
Fortsetzung To be continued	
Polymethylmethacrylat	70-76
Polyoxymethylen	50/70/80
Polypropylen	21-37
Polystrol	80
Polystyrol	2-/50/40-65
Polytetrafluorethylen	20-40
Polyvinylchlorid	32-60
PO M	50/70/80
PP	21-37
PS	40-65
PTFE	20-40
PVC-U	35-60
Resanit	70-76
Risitex	80
Rilsan	40/57/80
S/B	22-50
SAN	78
Solvic	35-60
Styrol Acrylnitril	78
Styrol Buladien	22-50
Teflon	20-40
Trogamid T	48/57/80
Ultraform 50/70/80	
Vestamid 43/57/80	
Vestolen	20-30/80
Vestolen P	21-37
Vestyron	22-50/80
Vostyron	40-50
Vinol	35-60
Vinoflex	35-60

Faserverstärkte Kunststoffe Reinforced plastic fibres	
Werkstoff - Gruppe B 2.1 Material - Group B 2.1	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
AFK - Aramidfaser	800-1000
	1000-1500
CFK - Kohlefaser	800-1000
	1000-1500
GFK - Glasfaser	800-1000
	1000-1500

Schnittgeschwindigkeit V_c / Cutting speed V_c

	Werkstoffbezeichnung <i>Material description</i>	Zugfestigkeit N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>	VHM <i>Carbide</i> V _C m/min	Cer-P V _C m/min
B 1.1	Duroplaste / <i>Thermosets</i>	80 - 110	200 - 300	300 - 600
B 1.2	Thermoplaste / <i>Thermoplastics</i>	≤ 80	250 - 400	400 - 650
B 1.3	Polykarbonate / <i>Polycarbonate</i>	≤ 20	200 - 350	300 - 450
B 1.4	AFK - CFK - GFK	800-1500		150 - 250
B 1.5	Plexiglas / <i>Plexiglass</i>	70 - 80	150 - 300	300 - 450
B 2.1	Hartholz / <i>Hard wood</i>	≤ 255	200 - 300	300 - 450
B 2.2	Hartgummi / <i>Hard rubber</i>	≤ 255	50-150	100 - 150
B 2.3	NE-Werkstoffe / <i>Nonferrous materials</i>	≤ 255	200 - 350	250 - 350
B 2.4	Presskarton / <i>Pressed carton</i>	≤ 255	200 - 250	200 - 350

* **Drehzahl n (U/min)**
 * ***Revolution per minute n (U/min)***

[illegible]

131

Einsatzdaten: f_z - zur Bearbeitung von Thermoplasten und faserverstärkten Kunststoffen
Cutting data: f_z - for machining of thermoplastics and reinforced plastic fibres

Kopierfräser Typ W - Schaftfräser Typ W - Schaftfräser Typ W mit Spanteiler
"W" design - Copy milling cutters - "W" design End mills - "W" design End mills with chip breaker

Gruppe B: Kunststoffe - Thermoplaste - Polycarbonat - NE Metalle - Hartgummi Group B: Plastics - Thermoplastics - Polycarbonate - Nonferrous metals - Hard rubber					
B 1.2 B 1.3 B 2.2 B 2.3	Schaftfräser - Typ W - mit und ohne Spanteiler "W" design - End mills with and without chip breaker			Torus- Radiusfräser - Typ W Torus - Ball nose milling cutters - W design	
	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling		Nutenfräsen Slot milling	Kopierfräsen - Zeilenfräsen Copying mills - Z levelling	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing		Schruppen Roughing	Schlichten Finishing-
	$a_p = 1,5 \times D_c$ $a_e = 0,8 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,05 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
2,00	0,024	0,022	0,017	0,037	0,030
3,00	0,036	0,033	0,026	0,056	0,045
4,00	0,048	0,044	0,034	0,074	0,060
5,00	0,060	0,055	0,043	0,093	0,075
6,00	0,072	0,066	0,051	0,111	0,090
8,00	0,096	0,088	0,068	0,148	0,120
10,00	0,120	0,110	0,085	0,185	0,150
12,00	0,144	0,132	0,102	0,222	0,180
14,00	0,168	0,154	0,119	0,259	0,210
16,00	0,192	0,176	0,136	0,296	0,240
18,00	0,216	0,198	0,153	0,333	0,270
20,00	0,240	0,220	0,170	0,370	0,300

2.4

Gruppe B: faserverstärkte Kunststoffe - AFK - CFK - GFK Group B: reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK					
B 1.4	Schaftfräser mit Spanteiler End mills with chip breaker				
	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling		Nutenfräsen Slot milling		
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing			
	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 0,75 \times D_c$ $a_e = 0,03 \times D_c$	$a_p = 0,3 \times D_c$		
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U		
2,00	0,026	0,024	0,020		
3,00	0,039	0,036	0,030		
4,00	0,052	0,048	0,040		
5,00	0,065	0,060	0,050		
6,00	0,078	0,072	0,060		
8,00	0,104	0,096	0,080		
10,00	0,130	0,120	0,100		
12,00	0,156	0,144	0,120		
14,00	0,182	0,168	0,140		
16,00	0,208	0,192	0,160		
18,00	0,234	0,216	0,180		
20,00	0,260	0,240	0,200		

Einsatzdaten: f (mm/U) - Schaftfräser - kreuzverzahnt für Kunststoffe
Cutting data: f (mm/U) - Cross cut end mills for composite materials

Schaftfräser kreuzverzahnt - mit und ohne Spannuten
Cross cut end mills - with and without chip flute

2.4

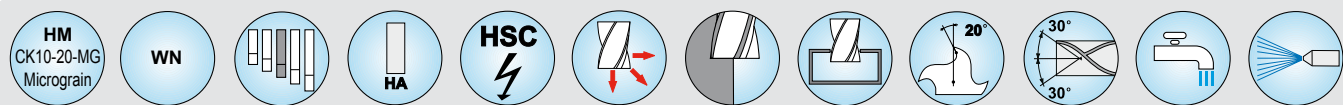
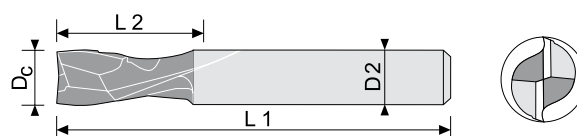
Gruppe B: Kunststoffe - Thermo- und Duroplaste - Polycarbonat - NE Werkstoffe Group B: Plastics - Thermoplastics - Thermosets - Polycarbonate - Nonferrous materials						
■ B 1.1 ■ B 2.1 ■ B 2.4 ■ B 1.2 ■ B 1.3 ■ B 1.5 ■ B 2.2 ■ B 2.3	■ Duroplaste ■ Thermosets			■ Thermoplaste ■ Thermoplastics		
	Eckfräsen Besäumen - Nutenfräsen Side milling - Contouring - Slot milling			Eckfräsen Besäumen - Nutenfräsen Side milling - Contouring - Slot milling		
	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$
	Verzahnung / Cut type			Verzahnung / Cut type		
	fein - F fine - F	mittel - M medium - M	grob - G course - G	fein - F fine - F	mittel - M medium - M	grob - G course - G
	D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
2,00	0,20	0,14	0,12	0,16	0,13	0,10
3,00	0,30	0,21	0,18	0,24	0,20	0,15
4,00	0,40	0,28	0,24	0,32	0,26	0,20
5,00	0,50	0,35	0,30	0,40	0,33	0,25
6,00	0,60	0,42	0,36	0,48	0,39	0,30
8,00	0,80	0,56	0,48	0,64	0,52	0,40
10,00	1,00	0,70	0,60	0,80	0,65	0,50
12,00	1,20	0,84	0,72	0,96	0,78	0,60
16,00	1,60	1,12	0,96	1,28	1,04	0,80
20,00	2,00	1,40	1,20	1,60	1,30	1,00

Gruppe B: faserverstärkte Kunststoffe - AFK - CFK - GFK Group B: Reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK						
B 1.4	Schaftfräser Kreuzverzahnt - mit CerKo Beschichtung Cross cut end mills - with CerKo coating					
	Eck- und Konturenfräsen - Besäumen Side and contouring milling			Nutenfräsen Slot milling		
	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,05 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,05 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,05 \times D_c$	$a_p = 0,35 \times D_c$	$a_p = 0,35 \times D_c$	$a_p = 0,35 \times D_c$
	Verzahnung / Cut type			Verzahnung / Cut type		
	fein - F fine - F	mittel - M medium - M	grob - G course - G	fein - F fine - F	mittel - M medium - M	grob - G course - G
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
2,00	0,16	0,14	0,12	0,14	0,12	0,10
3,00	0,24	0,21	0,18	0,21	0,18	0,15
4,00	0,32	0,28	0,24	0,28	0,24	0,20
5,00	0,40	0,35	0,30	0,35	0,30	0,25
6,00	0,48	0,42	0,36	0,42	0,36	0,30
8,00	0,64	0,56	0,48	0,56	0,48	0,40
10,00	0,80	0,70	0,60	0,70	0,60	0,50
12,00	0,96	0,84	0,72	0,84	0,72	0,60
16,00	1,28	1,12	0,96	1,12	0,96	0,80
20,00	1,60	1,40	1,20	1,40	1,20	1,00

2.4



B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4 (AFK - CFK - GFK) B1.4

136

Bohrfräser "Dummy" mit gegenläufiger Spitzverzahnung - WN Drill milling cutters "Dummy" with counterwise point cut - Internal standard

119P



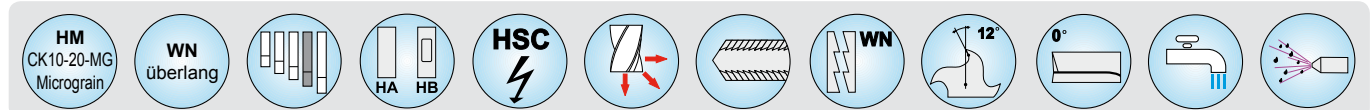
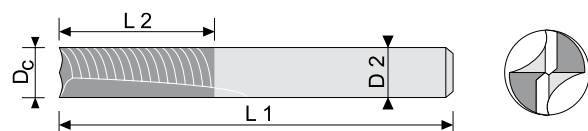
119PE



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B: (AFK - CFK - GFK) B1.4 B1.6 B2.2 B2.4

2.4

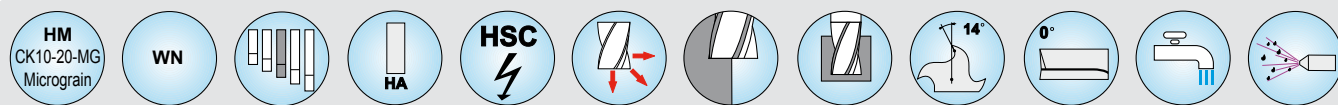
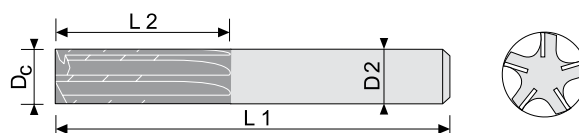


D _c	L2	L1	D2 h6	119P	119PE
					Beschichtet / Coated
3	12	50	3	119P.030031250	119P.030031250E
3	18	75	3	119P.030031875	119P.030031875E
4	14	50	4	119P.040041450	119P.040041450E
4	20	75	4	119P.040042075	119P.040042075E
5	16	50	5	119P.050051650	119P.050051650E
5	25	75	5	119P.050052575	119P.050052575E
6	20	60	6	119P.060062060	119P.060062060E
6	35	100	6	119P.0600635100	119P.0600635100E
8	22	63	8	119P.080082263	119P.080082263E
8	40	100	8	119P.0800840100	119P.0800840100E
10	25	72	10	119P.100102572	119P.100102572E
10	50	125	10	119P.1001050125	119P.1001050125E
12	30	83	12	119P.120123083	119P.120123083E
12	60	125	12	119P.1201260125	119P.1201260125E
16	35	92	16	119P.160163592	119P.160163592E
16	75	150	16	119P.1601675150	119P.1601675150E
20	45	104	20	119P.2002045104	119P.2002045104E
20	75	150	20	119P.2002075150	119P.2002075150E

2.4



B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
(AFK - CFK - GFK) B1.4 B2.1-2.4

[illegible]

Kunststoff Fräser - 10° Rechtsdrall - grobe gegenläufige Spanteiler - WN

End mills for composite materials - 10° right helix - large counterwise chip breaker - Internal standard

66SU



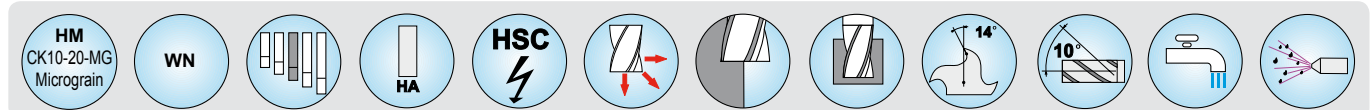
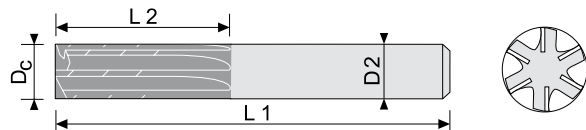
66SUE



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) B1.4 B2.1-2.4

2.4



D _c	L2	L1	D2 h6	Z	66SU	66SUE
						Beschichtet / Coated
2	7	40	2	6	66SU.020020740	66SU.020020740E
2	7	40	6	6	66SU.020060740	66SU.020060740E
3	10	40	3	6	66SU.030031040	66SU.030031040E
3	12	50	6	6	66SU.030061250	66SU.030061250E
4	15	40	4	6	66SU.040041540	66SU.040041540E
4	20	50	6	6	66SU.040062050	66SU.040062050E
5	16	50	5	6	66SU.050051650	66SU.050051650E
5	25	75	6	6	66SU.050062575	66SU.050062575E
6	18	50	6	6	66SU.060061850	66SU.060061850E
6	35	75	6	6	66SU.060063575	66SU.060063575E
8	20	63	8	6	66SU.080082063	66SU.080082063E
8	40	100	8	6	66SU.0800840100	66SU.0800840100E
10	25	72	10	6	66SU.100102572	66SU.100102572E
12	30	83	12	6	66SU.120123083	66SU.120123083E

End mills for Carbonfibre - with two frontal teeth Z=2 - Internal standard

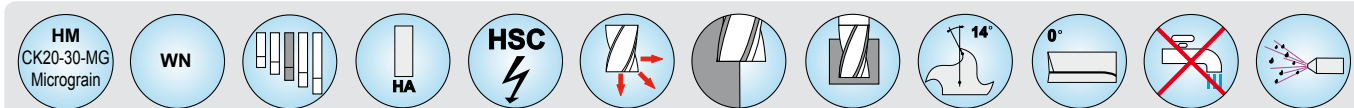
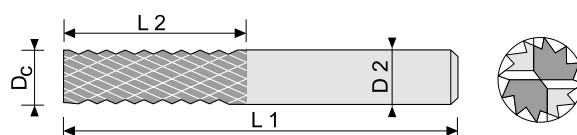
68SU



68SUD



B: Faserverstärkte Kunststoffe
B: *Reinforced plastic fibres*
B1.4 - B2.3

140

Kunststoff Fräser - kreuzverzahnt - ohne Stirnverzahnung - WN

End mills for composite materials - cross cut - without end cut - Internal standard

106F



106M



106G



Einsatzgebiete / Range of application

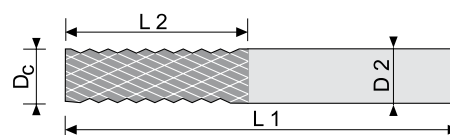
A: Legierungen / Light alloys

A1.7

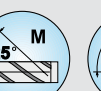
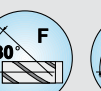
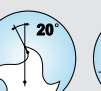
B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	106F	106M	106G
2	7	40	2	106F.020020740	106M.020020740	106G.020020740
2	7	50	6	106F.020060750	106M.020060750	106G.020060750
3	10	40	3	106F.030031040	106M.030031040	106G.030031040
3	12	50	6	106F.030061250	106M.030061250	106G.030061250
3,5	12	40	3,5	106F.035351240	106M.035351240	106G.035351240
4	15	40	4	106F.040041540	106M.040041540	106G.040041540
4	20	50	6	106F.040062050	106M.040062050	106G.040062050
4,5	15	50	4,5	106F.045451550	106M.045451550	106G.045451550
5	16	50	5	106F.050051650	106M.050051650	106G.050051650
5	25	75	6	106F.050062575	106M.050062575	106G.050062575
6	18	50	6	106F.060061850	106M.060061850	106G.060061850
6	35	75	6	106F.060063575	106M.060063575	106G.060063575
7	22	60	7	106F.070072260	106M.070072260	106G.070072260
8	25	63	8	106F.080082563	106M.080082563	106G.080082563
8	40	100	8	106F.0800840100	106M.0800840100	106G.0800840100
9	25	63	9	106F.090092563	106M.090092563	106G.090092563
10	30	72	10	106F.100103072	106M.100103072	106G.100103072
12	32	83	12	106F.120123283	106M.120123283	106G.120123283
14	32	83	14	106F.140143283	106M.140143283	106G.140143283
16	36	92	16	106F.160163692	106M.160163692	106G.160163692
18	40	92	18	106F.180184092	106M.180184092	106G.180184092
20	45	104	20	106F.2002045104	106M.2002045104	106G.2002045104
Verzahnung - Typ Cut type				F fein F fine	M mittel M medium	G grob G course

Kunststoff Fräser - kreuzverzahnt - mit Stirnverzahnung - WN End mills for composite materials - cross cut - with end cut - Internal standard

2.4

107F



107M



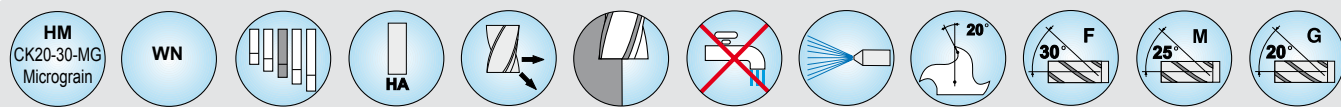
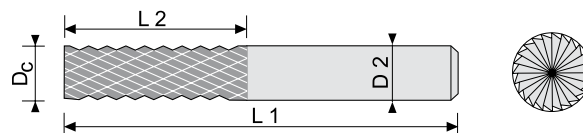
107G



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys
A1.7

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	107F	107M	107G
2	7	40	2	107F.020020740	107M.020020740	107G.020020740
2	7	50	6	107F.020060750	107M.020060750	107G.020060750
3	10	40	3	107F.030031040	107M.030031040	107G.030031040
3	12	50	6	107F.030061250	107M.030061250	107G.030061250
3,5	12	40	3,5	107F.035351240	107M.035351240	107G.035351240
4	15	40	4	107F.040041540	107M.040041540	107G.040041540
4	20	50	6	107F.040062050	107M.040062050	107G.040062050
4,5	15	50	4,5	107F.045451550	107M.045451550	107G.045451550
5	16	50	5	107F.050051650	107M.050051650	107G.050051650
5	25	75	6	107F.050062575	107M.050062575	107G.050062575
6	18	50	6	107F.060061850	107M.060061850	107G.060061850
6	35	75	6	107F.060063575	107M.060063575	107G.060063575
7	22	60	7	107F.070072260	107M.070072260	107G.070072260
8	25	63	8	107F.080082563	107M.080082563	107G.080082563
8	40	100	8	107F.0800840100	107M.0800840100	107G.0800840100
9	25	63	9	107F.090092563	107M.090092563	107G.090092563
10	30	72	10	107F.100103072	107M.100103072	107G.100103072
12	32	83	12	107F.120123283	107M.120123283	107G.120123283
14	32	83	14	107F.140143283	107M.140143283	107G.140143283
16	36	92	16	107F.160163692	107M.160163692	107G.160163692
18	40	92	18	107F.180184092	107M.180184092	107G.180184092
20	45	104	20	107F.2002045104	107M.2002045104	107G.2002045104
Verzahnung - Typ Cut type				F fein F fine 	M mittel M medium 	G grob G course 

Bohrnutenfräser - kreuzverzahnt - WN Drill slot milling cutters - cross cut - Internal standard

108F



108M



108G

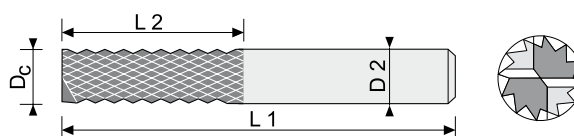


Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys
A1.7

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4

2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	108F	108M	108G
2	7	40	2	108F.020020740	108M.020020740	108G.020020740
2	7	50	6	108F.020060750	108M.020060750	108G.020060750
3	10	40	3	108F.030031040	108M.030031040	108G.030031040
3	12	50	6	108F.030061250	108M.030061250	108G.030061250
3,5	12	40	3,5	108F.035351240	108M.035351240	108G.035351240
4	15	40	4	108F.040041540	108M.040041540	108G.040041540
4	20	50	6	108F.040062050	108M.040062050	108G.040062050
4,5	15	50	4,5	108F.045451550	108M.045451550	108G.045451550
5	16	50	5	108F.050051650	108M.050051650	108G.050051650
5	25	75	6	108F.050062575	108M.050062575	108G.050062575
6	18	50	6	108F.060061850	108M.060061850	108G.060061850
6	35	75	6	108F.060063575	108M.060063575	108G.060063575
7	22	60	7	108F.070072260	108M.070072260	108G.070072260
8	25	63	8	108F.080082563	108M.080082563	108G.080082563
8	40	100	8	108F.0800840100	108M.0800840100	108G.0800840100
9	25	63	9	108F.090092563	108M.090092563	108G.090092563
10	30	72	10	108F.100103072	108M.100103072	108G.100103072
12	32	83	12	108F.120123283	108M.120123283	108G.120123283
14	32	83	14	108F.140143283	108M.140143283	108G.140143283
16	36	92	16	108F.160163692	108M.160163692	108G.160163692
18	40	92	18	108F.180184092	108M.180184092	108G.180184092
20	45	104	20	108F.2002045104	108M.2002045104	108G.2002045104
Verzahnung - Typ Cut type				F fein F fine	M mittel M medium	G grob G course

Bohrfräser - kreuzverzahnt - WN Drill milling cutters - cross cut - Internal standard

2.4

109F



109M



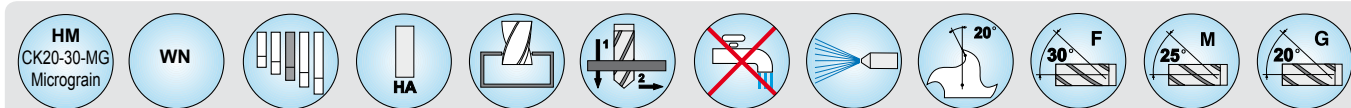
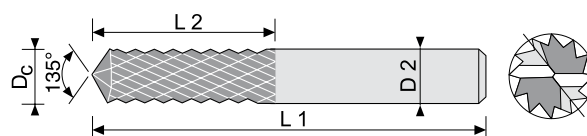
109G



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys
A1.7

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	109F	109M	109G
2	7	40	2	109F.020020740	109M.020020740	109G.020020740
2	7	50	6	109F.020060750	109M.020060750	109G.020060750
3	10	40	3	109F.030031040	109M.030031040	109G.030031040
3	12	50	6	109F.030061250	109M.030061250	109G.030061250
3,5	12	40	3,5	109F.035351240	109M.035351240	109G.035351240
4	15	40	4	109F.040041540	109M.040041540	109G.040041540
4	20	50	6	109F.040062050	109M.040062050	109G.040062050
4,5	15	50	4,5	109F.045451550	109M.045451550	109G.045451550
5	16	50	5	109F.050051650	109M.050051650	109G.050051650
5	25	75	6	109F.050062575	109M.050062575	109G.050062575
6	18	50	6	109F.060061850	109M.060061850	109G.060061850
6	35	75	6	109F.060063575	109M.060063575	109G.060063575
7	22	60	7	109F.070072260	109M.070072260	109G.070072260
8	25	63	8	109F.080082563	109M.080082563	109G.080082563
8	40	100	8	109F.0800840100	109M.0800840100	109G.0800840100
9	25	63	9	109F.090092563	109M.090092563	109G.090092563
10	30	72	10	109F.100103072	109M.100103072	109G.100103072
12	32	83	12	109F.120123283	109M.120123283	109G.120123283
14	32	83	14	109F.140143283	109M.140143283	109G.140143283
16	36	92	16	109F.160163692	109M.160163692	109G.160163692
18	40	92	18	109F.180184092	109M.180184092	109G.180184092
20	45	104	20	109F.2002045104	109M.2002045104	109G.2002045104
Verzahnung - Typ Cut type				F fein F fine	M mittel M medium	G grob G course

Bohrfräser - kreuzverzahnt - mit geraden Radius-Spannnuten - WN Drill milling cutters - cross cut - with straight radius chip flutes - Internal standard

108XF



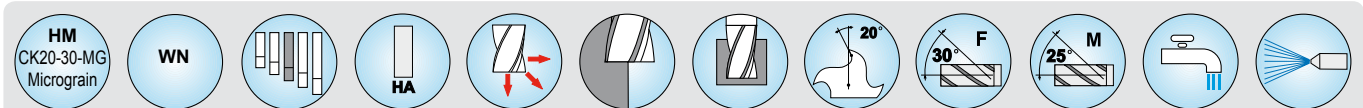
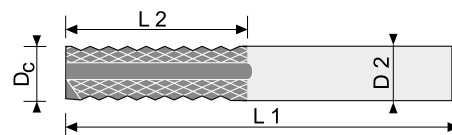
108XF-E



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4

2.4



D _c	L2	L1	D2 h6	108XF	108XF-E
					Beschichtet / Coated
2	7	40	2	108XF.020020740	108XF.020020740E
2	7	50	6	108XF.020060750	108XF.020060750E
3	10	40	3	108XF.030031040	108XF.030031040E
3	12	50	6	108XF.030061250	108XF.030061250E
4	15	40	4	108XF.040041540	108XF.040041540E
4	20	50	6	108XF.040062050	108XF.040062050E
5	16	50	5	108XF.050051650	108XF.050051650E
5	25	75	6	108XF.050062575	108XF.050062575E
6	18	50	6	108XF.060061850	108XF.060061850E
6	35	75	6	108XF.060063575	108XF.060063575E
8	25	63	8	108XF.080082563	108XF.080082563E
8	40	100	8	108XF.0800840100	108XF.0800840100E
10	30	72	10	108XF.100103072	108XF.100103072E
12	32	83	12	108XF.120123283	108XF.120123283E
16	36	92	16	108XF.160163692	108XF.160163692E
20	45	104	20	108XF.2002045104	108XF.2002045104E
Verzahnung - Typ Cut type				XF fein XF fine 	

Radiusfräser - kreuzverzahnt - WN Ball nose end mills - cross cut - Internal standard

2.4

106RF

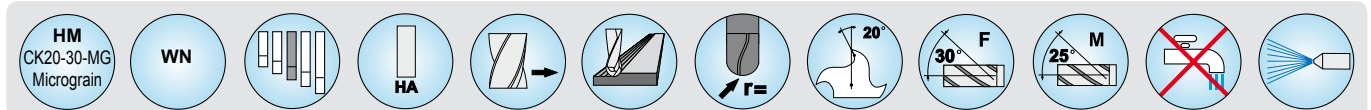
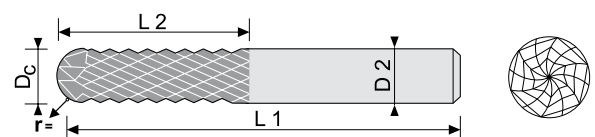


106RM



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



D _c	L2	L1	D2 h6	r mm	106RF	106RM
2	7	40	2	1	106RF.020020740	106RM.020020740
2	7	50	6	1	106RF.020060750	106RM.020060750
3	10	40	3	1,5	106RF.030031040	106RM.030031040
3	12	50	6	1,5	106RF.030061250	106RM.030061250
4	15	40	4	2	106RF.040041540	106RM.040041540
4	20	50	6	2	106RF.040062050	106RM.040062050
5	16	50	5	2,5	106RF.050051650	106RM.050051650
5	25	75	6	2,5	106RF.050062575	106RM.050062575
6	18	50	6	3	106RF.060061850	106RM.060061850
6	35	75	6	3	106RF.060063575	106RM.060063575
8	25	63	8	4	106RF.080082563	106RM.080082563
8	40	100	8	4	106RF.0800840100	106RM.0800840100
10	30	72	10	5	106RF.100103072	106RM.100103072
12	32	83	12	6	106RF.120123283	106RM.120123283
16	36	92	16	8	106RF.160163692	106RM.160163692
20	45	104	20	10	106RF.2002045104	106RM.2002045104
Verzahnung - Typ Cut type					RF fein RF fine 	RM mittel RM medium 

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



147

“PIRAÑA” ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten

“PIRAÑA” uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes

103S



103SE



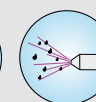
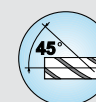
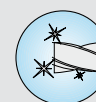
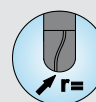
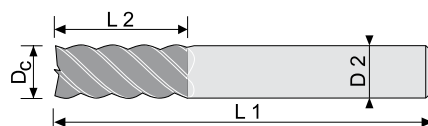
A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



Für Arbeitsparameter siehe Seite 131 / *For working-parameters see page 131*

Honeycomb Fräser - grobe gegenläufige Spanteiler - WN

End mills for honeycomb - large counterwise chip breaker - Internal standard long

77SU



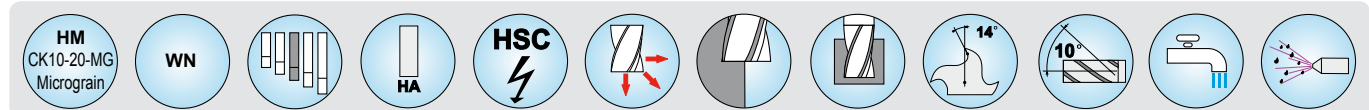
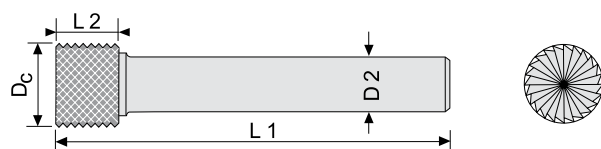
77SUE



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) B1.4 B2.1-2.4

2.4



D _c	L2	L1	D2 h6	77SU	77SUE
					Beschichtet / Coated
6	16	50	6	77SU.060061650	77SU.060061650E
8	19	63	8	77SU.080081963	77SU.080081963E
10	22	72	10	77SU.100102272	77SU.100102272E
12	26	83	12	77SU.120122683	77SU.120122683E
14	17	100	12	77SU.1401217100	77SU.1401217100E
16	17	100	12	77SU.1601217100	77SU.1601217100E
20	17	100	12	77SU.2001217100	77SU.2001217100E
24	10	100	12	77SU.2401210100	77SU.2401210100E
24	17	100	12	77SU.2401217100	77SU.2401217100E
44*	17	100	12	77SU.4401217100	77SU.4401217100E

* senkrechtes Eintauchen nicht möglich / Vertical machining not allowed



Schaftfräser - Typ «W»
«W» design end mills

2.5

Schnittgeschwindigkeiten V_c (Richtwerte) für ULTRA Ra- und PIRAÑA Fräser

Cutting speed V_c (approx. values) for ULTRA Ra and PIRAÑA end mills

2.5

Gruppe A: Aluminium - Alu-Legierungen - Kupfer - Kupferlegierungen - Magnesium Group A: Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium				
	Werkstoff Bezeichnung Material description	Zugfestigkeit Strength N/mm ²	VHM Carbide V_c m/min	Cer-Al
A 1.1	G-AlMg3	130 - 190	350	600
A 1.2	Al 99.5 / F13	100 - 250	400	650
A 1.3	GDAISI17Cu4	180 - 250		■ 250
A 1.4	GD-AISI12	220 - 300		■ 350
A 1.5	GD-AISI9Cu3	240 - 320	300	350
A 1.6	AlCuMg1 / F39	300 - 500	400	650
A 1.7	MMC - fasermarmiert	600 - 1400		■ 300
A 2.1	E-Cu	220 - 350	260	350
A 2.2	GCuSn5ZnPB / Rg5	150 - 350	300	400
A 2.3	GCuSn7ZnPB / Rg7	150 - 350	260	350
A 2.4	CuZn40 / Ms60	340 - 500	260	350
A 2.5	CuZn39PB2 / Ms58	350 - 500	260	350
A 2.6	CuZn37 / Ms63	300 - 550	260	350
A 2.7	CuAl10Ni	500 - 800	200	300
A 3.1	Ampco 16	630		65
A 3.2	Ampco 20	600		25
A 4.1	MgAl6	300 - 500	200	300
A 4.2	GMgAl9Zn1	300 - 500	250	350

■ Bei diesen Werkstoffen ist die Cer-Al Beschichtung zu empfehlen

■ By machining these materials Cer-Al coating is recommended

Schnittgeschwindigkeiten V_c - Drehzahlen n/min

Cutting speed V_c - Revolution per minute n/min

D_c mm	V_c m/min												
	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800
2,00	3981	7962	11943	15924	23885	31847	39809	47771	63694				
2,50	3185	6369	9554	12739	19108	25478	31847	38217	50955	63694			
3,00	2654	5308	7962	10616	15924	21231	26539	31847	42463	53079	63694	74310	
3,50	2275	4550	6824	9099	13649	18198	22748	27298	36397	45496	54595	63694	72793
4,00	1990	3981	5971	7962	11943	15924	19904	23885	31847	39809	47771	55732	63694
4,50	1769	3539	5308	7077	10616	14154	17693	21231	28309	35386	42463	49540	56617
5,00	1592	3185	4777	6369	9554	12739	15924	19108	25478	31847	38217	44586	50955
6,00	1327	2654	3981	5308	7962	10616	13270	15924	21231	26539	31847	37155	42463
8,00	995	1990	2986	3981	5971	7962	9952	11943	15924	19904	23885	27866	31847
10,00	796	1592	2389	3185	4777	6369	7962	9554	12739	15924	19108	22293	25478
12,00	663	1327	1990	2654	3981	5308	6635	7962	10616	13270	15924	18577	21231
14,00	569	1137	1706	2275	3412	4550	5687	6824	9099	11374	13649	15924	18198
16,00	498	995	1493	1990	2986	3981	4976	5971	7962	9952	11943	13933	15924
18,00	442	885	1327	1769	2654	3539	4423	5308	7077	8846	10616	12385	14154
20,00	398	796	1194	1592	2389	3185	3981	4777	6369	7962	9554	11146	12739

**Schafträser Typ W - “ULTRA” Ra - Speed Line / Schafträser Typ W - “PIRAÑA”
/ Radiusfräser - Typ W
*End mills “W” design - “ULTRA” Ra - Speed Line / End mills “W” design - “PIRAÑA”
/ Ball nose cutters - “W” design***

[illegible]

Übersicht von gebräuchlichen Kunststoffen Summary of common composite materials in use

2.5

Duroplaste - kurzspanig Thermosets - short chipping	
Werkstoff - Gruppe B 1.1 Material - Group B 1.1	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
Albanit	110
Bakelit	110
Ferrozell	110
Harnstoff-Formaldehyd	80
Melamin-Formaldehyd	80
MF	80
Pertinax	110
Phenol-Formaldehyd	80
Resopal	80
UP	80

Thermoplaste - langspanig Thermoplastics - long chipping	
Werkstoff - Gruppe B 1.2 Material - Group B 1.2	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
ABS	35-50
ABC Copolymere	80
Bayolan	70-75
Dogalan	80
Dolin	50-70
Durethan 43	
Fluon	20-40
Hostafion TF	20-40
Hostaform	50-70
Hostalen	20-80
Hostalen PP	20-38
Hostalit	35-60
Hostyren N	40-65
HostyrenS	22-50
Lupolen	20-30/80
Luran	78
Lustran	80
Makralon 80	
Makrolon 5	
Novodur	35-56
Novolen	21-38
PA 6	43/57/80
PA 66	43/57/80
PC	5
PE-HD	20-30
Plexiglas	70-76
PMMA	70-78
Polyamid 43/57/80	
Polyamid 66	43/57/80
Polycarbonat	5
Polyethylen	20-30/80

Thermoplaste - langspanig Thermoplastics - long chipping	
Werkstoff - Gruppe B 1.2 Material - Group B 1.2	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
Fortsetzung To be continued	
Polymethylmethacrylat	70-76
Polyoxymethylen	50/70/80
Polypropylen	21-37
Polystrol	80
Polystyrol	2-/50/40-65
Polytetrafluorethylen	20-40
Polyvinylchlorid	32-60
PO M	50/70/80
PP	21-37
PS	40-65
PTFE	20-40
PVC-U	35-60
Resanit	70-76
Risitex	80
Rilsan	40/57/80
S/B	22-50
SAN	78
Solvic	35-60
Styrol Acrylnitril	78
Styrol Buladien	22-50
Teflon	20-40
Trogamid T	48/57/80
Ultraform 50/70/80	
Vestamid 43/57/80	
Vestolen	20-30/80
Vestolen P	21-37
Vestyron	22-50/80
Vostyron	40-50
Vinol	35-60
Vinoflex	35-60

Faserverstärkte Kunststoffe Reinforced plastic fibres	
Werkstoff - Gruppe B 2.1 Material - Group B 2.1	Festigkeit N/mm ² Strength N/mm ²
AFK - Aramidfaser	800-1000
	1000-1500
CFK - Kohlefaser	800-1000
	1000-1500
GFK - Glasfaser	800-1000
	1000-1500

DIN 6527L - WN kurz = f_z nach Tabelle
DIN 6527L - Internal standard short = f_z , acc. to table

WN überlang - extralang = f_z nach Tabelle x 0,7
Internal standard long - extra long = f_z acc. to table x 0,7

2.5

[illegible]

Einsatzdaten: f_z - zur Bearbeitung von Thermoplasten und faserverstärkten Kunststoffen
Cutting data: f_z - for machining of thermoplastics and reinforced plastic fibres

Kopierfräser Typ W - Schaftfräser Typ W - Schaftfräser Typ W mit Spanteiler
"W" design - Copy milling cutters - "W" design End mills - "W" design End mills with chip breaker

Gruppe B: Kunststoffe - Thermoplaste - Polycarbonat - NE Metalle - Hartgummi Group B: Plastics - Thermoplastics - Polycarbonate - Nonferrous metals - Hard rubber					
B 1.2 B 1.3 B 2.2 B 2.3	Schaftfräser - Typ W - mit und ohne Spanteiler "W" design - End mills with and without chip breaker			Torus- Radiusfräser - Typ W Torus - Ball nose milling cutters - W design	
	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling		Nutenfräsen Slot milling	Kopierfräsen - Zeilenfräsen Copying mills - Z levelling	
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing		Schruppen Roughing	Schlichten Finishing-
	$a_p = 1,5 \times D_c$ $a_e = 0,8 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,05 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
2,00	0,024	0,022	0,017	0,037	0,030
3,00	0,036	0,033	0,026	0,056	0,045
4,00	0,048	0,044	0,034	0,074	0,060
5,00	0,060	0,055	0,043	0,093	0,075
6,00	0,072	0,066	0,051	0,111	0,090
8,00	0,096	0,088	0,068	0,148	0,120
10,00	0,120	0,110	0,085	0,185	0,150
12,00	0,144	0,132	0,102	0,222	0,180
14,00	0,168	0,154	0,119	0,259	0,210
16,00	0,192	0,176	0,136	0,296	0,240
18,00	0,216	0,198	0,153	0,333	0,270
20,00	0,240	0,220	0,170	0,370	0,300

2.5

Gruppe B: faserverstärkte Kunststoffe - AFK - CFK - GFK Group B: reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK					
B 1.4	Schaftfräser mit Spanteiler End mills with chip breaker				
	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling		Nutenfräsen Slot milling		
	Schruppen Roughing	Schlichten Finishing			
	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 0,75 \times D_c$ $a_e = 0,03 \times D_c$	$a_p = 0,3 \times D_c$		
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U		
2,00	0,026	0,024	0,020		
3,00	0,039	0,036	0,030		
4,00	0,052	0,048	0,040		
5,00	0,065	0,060	0,050		
6,00	0,078	0,072	0,060		
8,00	0,104	0,096	0,080		
10,00	0,130	0,120	0,100		
12,00	0,156	0,144	0,120		
14,00	0,182	0,168	0,140		
16,00	0,208	0,192	0,160		
18,00	0,234	0,216	0,180		
20,00	0,260	0,240	0,200		

Schafffräser - Z=1 gerade genutet - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

End mills - Z=1 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

110TD



110TDG



Einsatzgebiete / Range of application

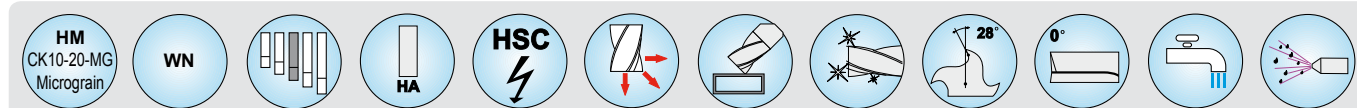
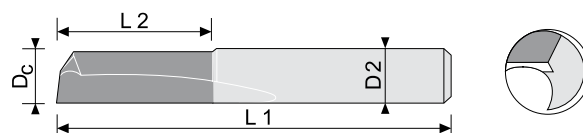
A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



D _c	L2	L1	D2 h6	110TD	110TDG
					Beschichtet / Coated
1,5	6	40	3	110TD.015030640	110TD.015030640G
2	6	40	3	110TD.020030640	110TD.020030640G
2	10	40	2	110TD.020021040	110TD.020021040G
2	10	60	6	110TD.020061060	110TD.020061060G
2	12	60	6	110TD.020061260	110TD.020061260G
3	12	40	3	110TD.030031240	110TD.030031240G
3	12	60	6	110TD.030061260	110TD.030061260G
3	15	60	6	110TD.030061560	110TD.030061560G
4	15	60	6	110TD.040061560	110TD.040061560G
4	20	75	6	110TD.040062075	110TD.040062075G
5	16	60	6	110TD.050061660	110TD.050061660G
5	28	75	6	110TD.050062875	110TD.050062875G
6	20	60	6	110TD.060062060	110TD.060062060G
6	30	60	6	110TD.060063060	110TD.060063060G
6	35	75	6	110TD.060063575	110TD.060063575G
8	22	63	8	110TD.080082263	110TD.080082263G
8	40	100	8	110TD.0800840100	110TD.0800840100G
10	25	72	10	110TD.100102572	110TD.100102572G
10	55	100	10	110TD.1001055100	110TD.1001055100G
12	30	83	12	110TD.120123083	110TD.120123083G

Radius fräser - Z=1 gerade genutet - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Ball nose - Z=1 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

110TDR



110TDRG



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

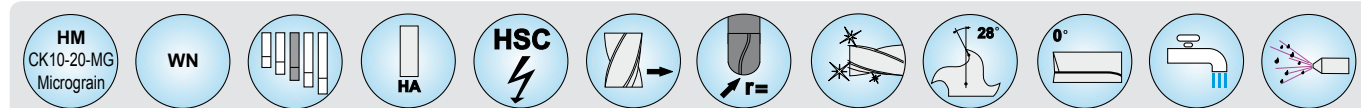
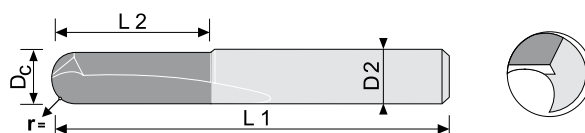
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

2.5



D _c	L2	L1	D2 h6	r mm	110TDR	110TDRG
						Beschichtet / Coated
1,5	6	40	3	0,75	110TDR.015030640	110TDR.015030640G
2	6	40	3	1	110TDR.020030640	110TDR.020030640G
2	10	40	2	1	110TDR.020021040	110TDR.020021040G
2	10	60	6	1	110TDR.020061060	110TDR.020061060G
2	12	60	6	1	110TDR.020061260	110TDR.020061260G
3	12	40	3	1,5	110TDR.030031240	110TDR.030031240G
3	12	60	6	1,5	110TDR.030061260	110TDR.030061260G
3	15	60	6	1,5	110TDR.030061560	110TDR.030061560G
4	15	60	6	2	110TDR.040061560	110TDR.040061560G
5	16	60	6	2,5	110TDR.050061660	110TDR.050061660G
6	20	60	6	3	110TDR.060062060	110TDR.060062060G
6	30	60	6	3	110TDR.060063060	110TDR.060063060G
6	35	75	6	3	110TDR.060063575	110TDR.060063575G
8	22	63	8	4	110TDR.080082263	110TDR.080082263G
8	40	100	8	4	110TDR.0800840100	110TDR.0800840100G
10	25	72	10	5	110TDR.100102572	110TDR.100102572G
12	30	83	12	6	110TDR.120123083	110TDR.120123083G

Einschneidenfräser Rechtsdrall und Rechtsschneidend für Aluminium

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers for Aluminium

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

110A



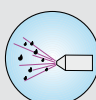
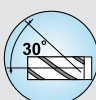
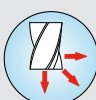
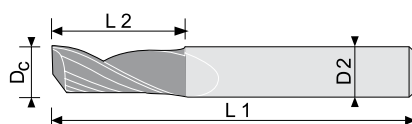
110AG



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	110A	110AG
					Beschichtet / Coated
1,5	6	40	3	110A.015030640	110A.015030640G
2	10	40	2	110A.020021040	110A.020021040G
2	8	40	3	110A.020030840	110A.020030840G
2	6	50	6	110A.020060650	110A.020060650G
2,5	8	50	6	110A.025060850	110A.025060850G
3	10	40	3	110A.030031040	110A.030031040G
3	10	50	6	110A.030061050	110A.030061050G
3,5	10	50	6	110A.035061050	110A.035061050G
4	12	50	4	110A.040041250	110A.040041250G
4	12	50	6	110A.040061250	110A.040061250G
4,5	12	50	6	110A.045061250	110A.045061250G
5	14	50	5	110A.050051450	110A.050051450G
5	14	50	6	110A.050061450	110A.050061450G
5,5	14	50	6	110A.055061450	110A.055061450G
6	14	50	6	110A.060061450	110A.060061450G
6	20	60	6	110A.060062060	110A.060062060G
6	35	75	6	110A.060063575	110A.060063575G
8	25	63	8	110A.080082563	110A.080082563G
10	25	72	10	110A.100102572	110A.100102572G
12	25	83	12	110A.120122583	110A.120122583G

Einschneidenfräser Linksdrall und Rechtsschneidend für Aluminium

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers for Aluminium

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Einsatzgebiete / Range of application

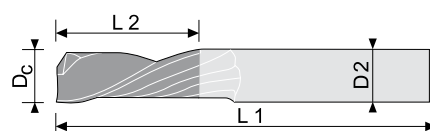
A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

111A



111AG



2.5

HM
CK20-30-MG
Micrograin

WN



D _c h10	L2	L1	D2 h6	111A	111AG
					Beschichtet / Coated
1,5	6	40	3	111A.015030640	111A.015030640G
2	10	40	2	111A.020021040	111A.020021040G
2	8	40	3	111A.020030840	111A.020030840G
2	6	50	6	111A.020060650	111A.020060650G
2,5	8	50	6	111A.025060850	111A.025060850G
3	10	40	3	111A.030031040	111A.030031040G
3	10	50	6	111A.030061050	111A.030061050G
3,5	10	50	6	111A.035061050	111A.035061050G
4	12	50	4	111A.040041250	111A.040041250G
4	12	50	6	111A.040061250	111A.040061250G
4,5	12	50	6	111A.045061250	111A.045061250G
5	14	50	5	111A.050051450	111A.050051450G
5	14	50	6	111A.050061450	111A.050061450G
5,5	14	50	6	111A.055061450	111A.055061450G
6	14	50	6	111A.060061450	111A.060061450G
6	20	60	6	111A.060062060	111A.060062060G
6	35	75	6	111A.060063575	111A.060063575G
8	25	63	8	111A.080082563	111A.080082563G
10	25	72	10	111A.100102572	111A.100102572G
12	25	83	12	111A.120122583	111A.120122583G

Einschneidenfräser Rechtsdrall und Rechtsschneidend

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

110



110G



Einsatzgebiete / Range of application

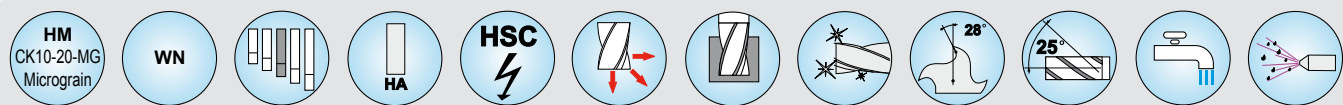
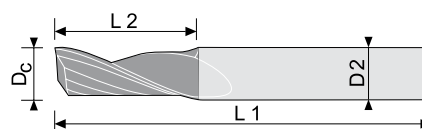
A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	110	110G
					Beschichtet / Coated
1,5	6	40	3	110.015030640	110.015030640G
2	6	40	3	110.020030640	110.020030640G
2	10	40	2	110.020021040	110.020021040G
2	10	60	6	110.020061060	110.020061060G
2	12	60	6	110.020061260	110.020061260G
2,5	6	40	2,5	110.025250640	110.025250640G
3	12	40	3	110.030031240	110.030031240G
3	10	60	6	110.030061060	110.030061060G
3	12	60	6	110.030061260	110.030061260G
3	15	60	6	110.030061560	110.030061560G
4	15	40	4	110.040041540	110.040041540G
4	12	60	6	110.040061260	110.040061260G
4	15	60	6	110.040061560	110.040061560G
4	20	75	6	110.040062075	110.040062075G
5	16	50	5	110.050051650	110.050051650G
5	16	60	6	110.050061660	110.050061660G
5	28	75	6	110.050062875	110.050062875G
6	20	60	6	110.060062060	110.060062060G
6	30	60	6	110.060063060	110.060063060G
6	35	75	6	110.060063575	110.060063575G
8	22	63	8	110.080082263	110.080082263G
8	30	75	8	110.080083075	110.080083075G
8	40	100	8	110.0800840100	110.0800840100G
10	25	72	10	110.100102572	110.100102572G
10	55	100	10	110.1001055100	110.1001055100G
12	30	83	12	110.120123083	110.120123083G
14	30	83	14	110.140143083	110.140143083G
16	35	92	16	110.160163592	110.160163592G
18	35	92	18	110.180183592	110.180183592G
20	40	104	20	110.2002040104	110.2002040104G

Einschneidenfräser Linksdrall und Rechtsschneidend

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

111



111G



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

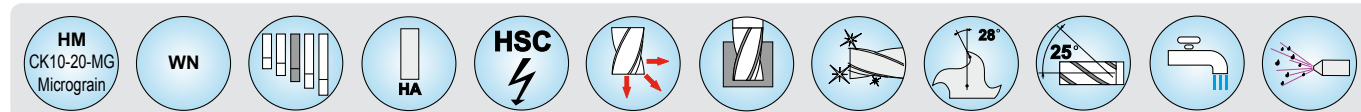
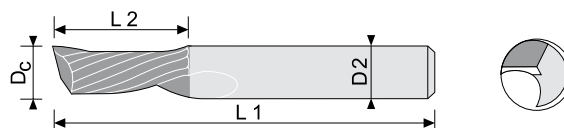
A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

2.5



D _c h10	L2	L1	D2 h6	111	111G
					Beschichtet / Coated
1,5	6	40	3	111.015030640	111.015030640G
2	6	40	3	111.020030640	111.020030640G
2	10	40	2	111.020021040	111.020021040G
2	10	60	6	111.020061060	111.020061060G
2	12	60	6	111.020061260	111.020061260G
2,5	6	40	2,5	111.025250640	111.025250640G
3	12	40	3	111.030031240	111.030031240G
3	10	60	6	111.030061060	111.030061060G
3	12	60	6	111.030061260	111.030061260G
3	15	60	6	111.030061560	111.030061560G
4	15	40	4	111.040041540	111.040041540G
4	12	60	6	111.040061260	111.040061260G
4	15	60	6	111.040061560	111.040061560G
4	20	75	6	111.040062075	111.040062075G
5	16	50	5	111.050051650	111.050051650G
5	16	60	6	111.050061660	111.050061660G
5	28	75	6	111.050062875	111.050062875G
6	20	60	6	111.060062060	111.060062060G
6	30	60	6	111.060063060	111.060063060G
6	35	75	6	111.060063575	111.060063575G
8	22	63	8	111.080082263	111.080082263G
8	30	75	8	111.080083075	111.080083075G
8	40	100	8	111.0800840100	111.0800840100G
10	25	72	10	111.100102572	111.100102572G
10	55	100	10	111.1001055100	111.1001055100G
12	30	83	12	111.120123083	111.120123083G
14	30	83	14	111.140143083	111.140143083G
16	35	92	16	111.160163592	111.160163592G
18	35	92	18	111.180183592	111.180183592G
20	40	104	20	111.2002040104	111.2002040104G

Radius Einschneidenfräser Rechtsdrall und Rechtsschneidend

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Radius Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

110R



110RG



Einsatzgebiete / Range of application

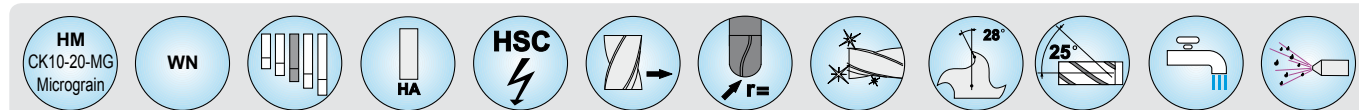
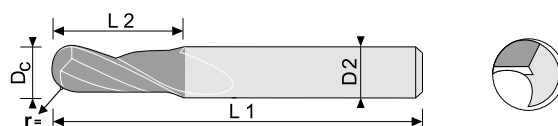
A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



D _c	L2	L1	D2 h6	r mm	110R	110RG
						Beschichtet / Coated
1,5	7	60	6	0,75	110R.015060760	110R.015060760G
1,5	6	40	3	0,75	110R.015030640	110R.015030640G
2	6	40	3	1	110R.020030640	110R.020030640G
2	10	40	2	1	110R.020021040	110R.020021040G
2	10	60	6	1	110R.020061060	110R.020061060G
3	12	40	3	1,5	110R.030031240	110R.030031240G
3	12	60	6	1,5	110R.030061260	110R.030061260G
3	15	60	6	1,5	110R.030061560	110R.030061560G
4	15	40	4	2	110R.040041540	110R.040041540G
4	15	60	6	2	110R.040061560	110R.040061560G
5	16	60	6	2,5	110R.050061660	110R.050061660G
5	16	50	5	2,5	110R.050051650	110R.050051650G
6	20	60	6	3	110R.060062060	110R.060062060G
6	30	60	6	3	110R.060063060	110R.060063060G
6	35	75	6	3	110R.060063575	110R.060063575G
8	22	63	8	4	110R.080082263	110R.080082263G
8	40	100	8	4	110R.0800840100	110R.0800840100G
10	25	72	10	5	110R.100102572	110R.100102572G
10	55	100	10	5	110R.1001020100	110R.1001020100G
12	30	83	12	6	110R.120123083	110R.120123083G

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannruten

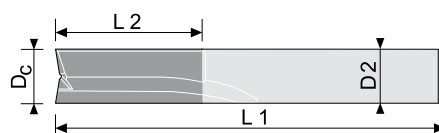
"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



WN



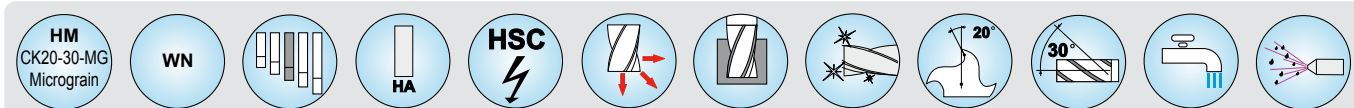
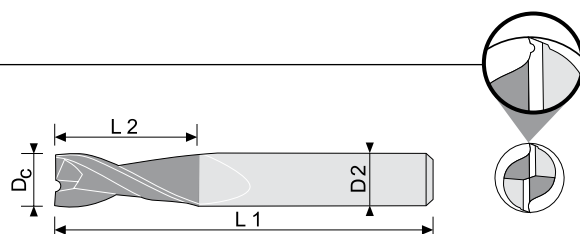
Für Arbeitsparameter siehe Seite 152 / For working-parameters see page 152

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannuten - doppeltem Spanwinkel - konische Seele

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes-with double rake angle - conical core

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

E1.1



Für Arbeitsparameter siehe Seite 152 / For working-parameters see page 152

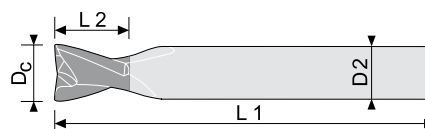
Einsatzgebiete / *Range of application*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: *Plastics*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

E1.1



WN

167

Schafffräser - Z=2 Drall 30° - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

102



102G



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

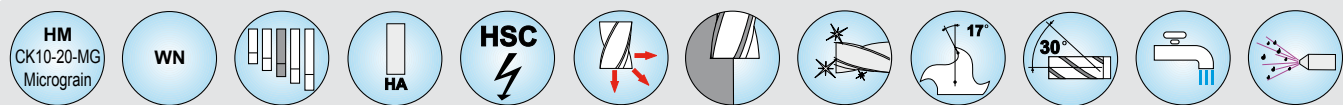
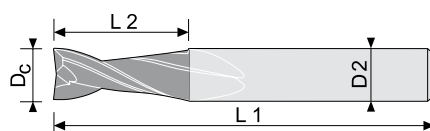
B: Kunststoffe

B: Plastics

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

E: Titan / Titanium

E1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	102	102G
					Beschichtet / Coated
2	8	40	2	102.020020840	102.020020840G
2	8	50	3	102.020030850	102.020030850G
2	6	50	6	102.020060650	102.020060650G
3	10	50	3	102.030031050	102.030031050G
3	12	40	3	102.030031240	102.030031240G
3	16	60	3	102.030031660	102.030031660G
3	12	50	6	102.030061250	102.030061250G
4	12	50	4	102.040041250	102.040041250G
4	14	40	4	102.040041440	102.040041440G
4	18	60	4	102.040041860	102.040041860G
4	14	50	6	102.040061450	102.040061450G
5	16	50	5	102.050051650	102.050051650G
5	20	60	5	102.050052060	102.050052060G
5	25	75	5	102.050052575	102.050052575G
5	16	50	6	102.050061650	102.050061650G
6	18	50	6	102.060061850	102.060061850G
6	25	65	6	102.060062565	102.060062565G
6	20	63	8	102.060082063	102.060082063G
6	35	75	6	102.060063575	102.060063575G
6	35	75	8	102.060083575	102.060083575G
8	20	63	8	102.080082063	102.080082063G
8	30	75	8	102.080083075	102.080083075G
8	40	100	8	102.0800840100	102.0800840100G
10	25	72	10	102.100102572	102.100102572G
12	30	83	12	102.120123083	102.120123083G
16	35	92	16	102.160163592	102.160163592G
20	45	104	20	102.2002045104	102.2002045104G

Schaftfräser - Z=2 Linksdrall-rechtsschneidend - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

End mills - Z=2 Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe

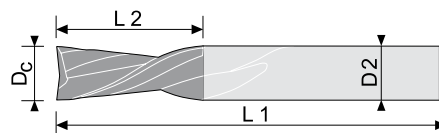
B: Plastics

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

E: Titan / Titanium

E1.1

2.5



HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN



HSC



D _c h10	L2	L1	D2 h6	104	104G
					Beschichtet / Coated
2	6	40	2	104.020020640	104.020020640G
2	6	50	6	104.020060650	104.020060650G
2,5	7	40	2,5	104.025250740	104.025250740G
3	12	40	3	104.030031240	104.030031240G
3	12	50	6	104.030061250	104.030061250G
4	14	40	4	104.040041440	104.040041440G
5	16	50	5	104.050051650	104.050051650G
6	18	50	6	104.060061850	104.060061850G
8	20	63	8	104.080082063	104.080082063G
10	25	72	10	104.100102572	104.100102572G
12	30	83	12	104.120123083	104.120123083G
16	35	92	16	104.160163592	104.160163592G
20	45	104	20	104.2002045104	104.2002045104G

Schafffräser - Z=2 Drall 45° - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

End mills - Z=2 Helix 45° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

102-45°



102-45°G



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

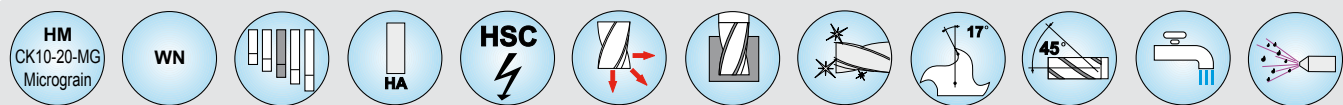
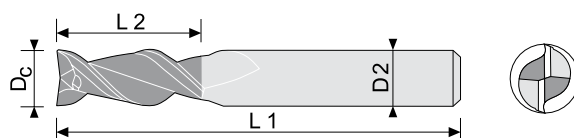
B: Kunststoffe

B: Plastics

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Titan / Titanium

E1.1

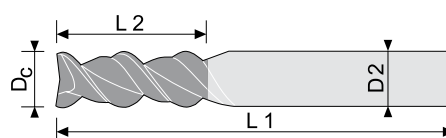


D _c h10	L2	L1	D2 h6	102-45°	102-45°G
					Beschichtet / Coated
2	8	40	2	102.020020840-45°	102.020020840-45°G
2	8	50	3	102.020030850-45°	102.020030850-45°G
2	6	50	6	102.020060650-45°	102.020060650-45°G
3	10	50	3	102.030031050-45°	102.030031050-45°G
3	12	40	3	102.030031240-45°	102.030031240-45°G
3	16	60	3	102.030031660-45°	102.030031660-45°G
3	12	50	6	102.030061250-45°	102.030061250-45°G
4	12	50	4	102.040041250-45°	102.040041250-45°G
4	14	40	4	102.040041440-45°	102.040041440-45°G
4	18	60	4	102.040041860-45°	102.040041860-45°G
4	14	50	6	102.040061450-45°	102.040061450-45°G
5	16	50	5	102.050051650-45°	102.050051650-45°G
5	20	60	5	102.050052060-45°	102.050052060-45°G
5	25	75	5	102.050052575-45°	102.050052575-45°G
5	16	50	6	102.050061650-45°	102.050061650-45°G
6	18	50	6	102.060061850-45°	102.060061850-45°G
6	25	65	6	102.060062565-45°	102.060062565-45°G
6	35	75	6	102.060063575-45°	102.060063575-45°G
6	20	63	8	102.060082063-45°	102.060082063-45°G
6	35	75	8	102.060083575-45°	102.060083575-45°G
8	20	63	8	102.080082063-45°	102.080082063-45°G
8	30	75	8	102.080083075-45°	102.080083075-45°G
8	40	100	8	102.0800840100-45°	102.0800840100-45°G
10	25	72	10	102.100102572-45°	102.100102572-45°G
12	30	83	12	102.120123083-45°	102.120123083-45°G
16	35	92	16	102.160163592-45°	102.160163592-45°G
20	45	104	20	102.2002045104-45°	102.2002045104-45°G

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

171

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannuten

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

101



101G



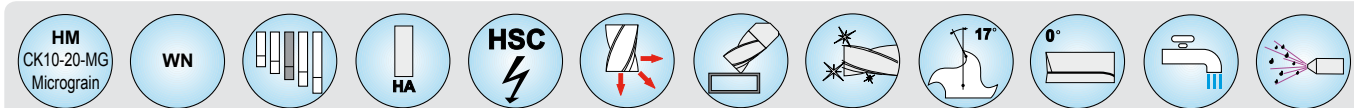
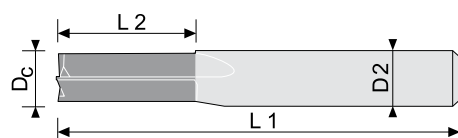
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: *Plastics*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Titan / *Titanium*

E1.1

172

Einsatzgebiete / *Range of application*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

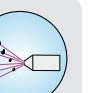
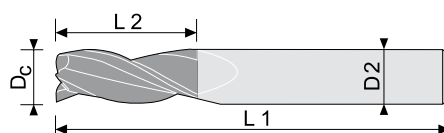
B: *Plastics*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Titan / *Titanium*

E1.1

2.5

173

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannuten

End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.5

103



103G

Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

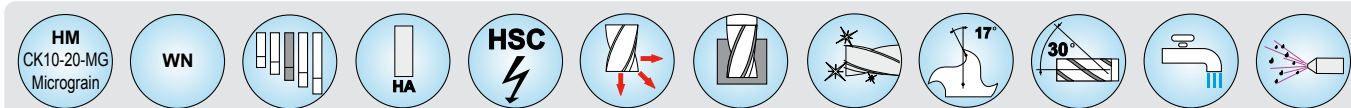
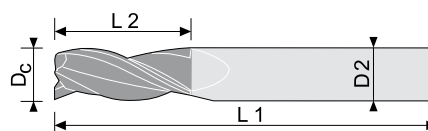
B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Titan / *Titanium*

E1.1

[illegible]

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläppten Spannnuten

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

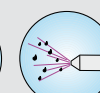
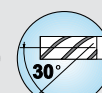
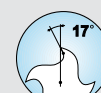
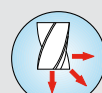
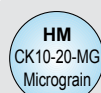
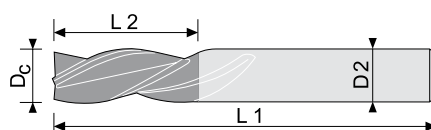
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Titan / *Titanium*

E1.1

2.5



Für Arbeitsparameter siehe Seite 152 / For working-parameters see page 152

“ULTRA Ra” Speed Line mit feingeläpften Spannuten

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Schaftfräser -Z=3 Drall 30°- DIN 6527 L

“PIRAÑA” ungleiche Schneidenteilung - feingeläppte Spannuten

End mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L

“PIRAÑA” uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes



103IG



Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

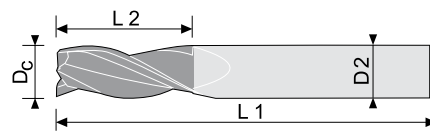
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1 1 1 2 B1 5 1 2 B2 1 2 4

Titan / *Titanium*

E1.1



HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN



3

[illegible]

Z=1 mit Rechtsdrill und Spanbrechernuten - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Z=1 with right helix and chip breaker - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

110SP



110SPG



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

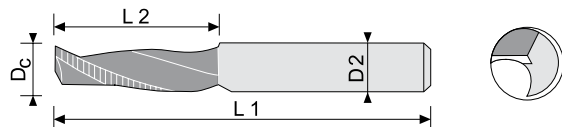
A1.1-1.6

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.4-1.6 B2.1-2.4

2.5



HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN



D _c h10	L2	L1	D2 h6	110SP	110SPG
					Beschichtet / Coated
3	12	40	3	110SP.030031240	110SP.030031240G
3	10	40	6	110SP.030061040	110SP.030061040G
3	12	60	6	110SP.030061260	110SP.030061260G
3	15	60	6	110SP.030061560	110SP.030061560G
4	15	40	4	110SP.040041540	110SP.040041540G
4	15	60	6	110SP.040061560	110SP.040061560G
4	20	75	6	110SP.040062075	110SP.040062075G
5	16	50	6	110SP.050061650	110SP.050061650G
5	16	60	6	110SP.050061660	110SP.050061660G
5	28	75	6	110SP.050062875	110SP.050062875G
6	20	60	6	110SP.060062060	110SP.060062060G
6	30	60	6	110SP.060063060	110SP.060063060G
6	35	75	6	110SP.060063575	110SP.060063575G
8	22	63	8	110SP.080082263	110SP.080082263G
8	40	100	8	110SP.0800840100	110SP.0800840100G
10	25	72	10	110SP.100102572	110SP.100102572G
10	55	100	10	110SP.1001055100	110SP.1001055100G
12	30	83	12	110SP.120123083	110SP.120123083G
14	30	83	14	110SP.140143083	110SP.140143083G
16	35	92	16	110SP.160163592	110SP.160163592G
18	35	92	18	110SP.180183592	110SP.180183592G
20	40	104	20	110SP.2002040104	110SP.2002040104G

[illegible]

Schruppfräser
Roughing end mills

2.6



Schnittgeschwindigkeit V_c für Schruppfräser Cutting speed V_c for roughing end mills

2.6

Schnittgeschwindigkeit V_c / Cutting speed V_c				
Gruppe C: Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle Group C: General steels - Steel alloys - Hardened steels				
	Werkstoff Bezeichnung Material description	Festigkeit Strength N/mm ²	VHM Carbide V_c m/min	Cer-T
C 1.1	Q-St-37-3	< 400	200	250
C 1.2	R-Fe80	< 400	200	250
C 1.3	9SMnPb28	500 - 700	150	200
C 1.4	St37-2	320 - 470	150	200
C 1.5	16MnCr5	500 - 700	100	150
C 1.6	Ck45	600 - 800	100	150
C 1.7	Gs25CrMo4	650 - 950	100	180
C 1.8	St70-2	700 - 900	120	180
C 2.1	100Cr6	700 - 900	100	150
C 2.2	X155CrVMo12-1	900 - 1100	80	120
C 2.3	X30WCrV5-3	1100	80	120
C 2.4	42CrMo4V	1200 - 1400	80	120
C 3.1	X38CrMoV5-3	900 - 1100	80	120
C 3.2	55NiCrMoV6	47 - 52 HRC		100
C 3.3	45WCrV7	56 - 60 HRC		100
C 3.4	X155CrVMo12-1	60 - 63 HRC		80
C 3.5	X210CrW12	63 - 66 HRC		80
C 4.1	FeroTiC	800 - 900		40
C 4.2	Hardox500	1300 - 1400		30

Gruppe F: Gußwerkstoffe Group F: Cast irons				
	Werkstoff Bezeichnung Material description	Festigkeit Strength N/mm ²	VHM Carbide V_c m/min	Cer-T
F 1.1	GG 20	120-220 HB	120	160
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	100	150
F 1.3	Hartguß / Hard cast iron	< 400 HB		80
F 1.4	GTW40	360 - 420	100	160
F 1.5	GTS65	560 - 650	90	150
F 2.1	GGG 40	400	100	150
F 2.2	GGG 70	700 - 1050	100	150
F 2.3	GGV (80% Perlit)	220 HB	70	100
F 2.4	GGV (100% Perlit)	230 HB	60	100

Schnittgeschwindigkeiten - Drehzahlen

Cutting speed - Revolution per minute

Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c (m/min) - Drehzahl n /min
 Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n /min

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times n/\text{min}}{1000}$$

$$n \text{ (U/min)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

D_c mm	V_c m/min										
	40	50	60	80	100	120	150	160	200	250	300
	Drehzahl n (U/min) / Revolution per minute n (U/min)										
2,00	6369	7962	9554	12739	15924	19108	23885	25478	31847	39809	47771
2,50	5096	6369	7643	10191	12739	15287	19108	20382	25478	31847	38217
3,00	4246	5308	6369	8493	10616	12739	15924	16985	21231	26539	31847
3,50	3640	4550	5460	7279	9099	10919	13649	14559	18198	22748	27298
4,00	3185	3981	4777	6369	7962	9554	11943	12739	15924	19904	23885
4,50	2831	3539	4246	5662	7077	8493	10616	11323	14154	17693	21231
5,00	2548	3185	3822	5096	6369	7643	9554	10191	12739	15924	19108
6,00	2123	2654	3185	4246	5308	6369	7962	8493	10616	13270	15924
8,00	1592	1990	2389	3185	3981	4777	5971	6369	7962	9952	11943
10,00	1274	1592	1911	2548	3185	3822	4777	5096	6369	7962	9554
12,00	1062	1327	1592	2123	2654	3185	3981	4246	5308	6635	7962
14,00	910	1137	1365	1820	2275	2730	3412	3640	4550	5687	6824
16,00	796	995	1194	1592	1990	2389	2986	3185	3981	4976	5971
18,00	708	885	1062	1415	1769	2123	2654	2831	3539	4423	5308
20,00	637	796	955	1274	1592	1911	2389	2548	3185	3981	4777
25,00	510	637	764	1019	1274	1529	1911	2038	2548	3185	3822
30,00	425	531	637	849	1062	1274	1592	1699	2123	2654	3185
32,00	398	498	597	796	995	1194	1493	1592	1990	2488	2986
35,00	364	455	546	728	910	1092	1365	1456	1820	2275	2730

2.6

Zahnvorschub f_z - für Schruppfräser (Richtwerte)

Feed per tooth f_z - for roughing end mills (approximative values)

Schruppschlichtfräser $f_z = \text{Tabelle} \times 0,85$

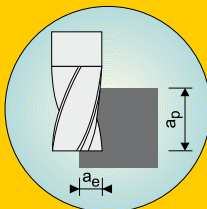
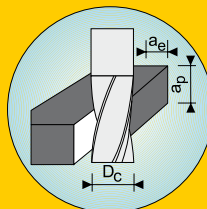
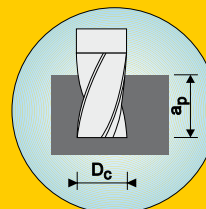
Roughing finishing end mills $f_z = \text{table} \times 0,85$

Schruppfräser $f_z = \text{nach Tabelle}$

Roughing end mills $f_z = \text{according to table}$

2.6

Gruppe C - Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle
Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels

	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling								Nutenfräsen Slot milling				
													
	$a_p = 1,5 \times D_c$				$a_e = 0,40 \times D_c$				$a_p = 1,0 \times D_c$				
	D_c mm												
	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0	30,0	32,0
f_z mm/U für Werkzeuge mit Cer-T Beschichtung / for tools with a coating of Cer-T													
C 1.1	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.2	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.3	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.4	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.5	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
C 1.6	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
C 1.7	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
C 1.8	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
C 2.1	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
C 2.2	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058
C 2.3	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058
C 2.4	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058
C 3.1	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058

Gruppe F - Gusswerkstoffe
Group F - Cast irons

F 1.1	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.2	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.4	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.5	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.1	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.2	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.3	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.4	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073

für die Werkstoffgruppen "E und D" empfehlen wir unsere Fräser Typ "PIRAÑA"

For material groups "E" and "D" end mills type "PIRAÑA" are suggested

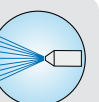
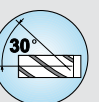
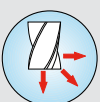
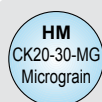
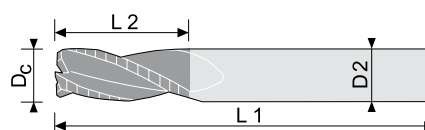
High performance roughing end mills helix 45°



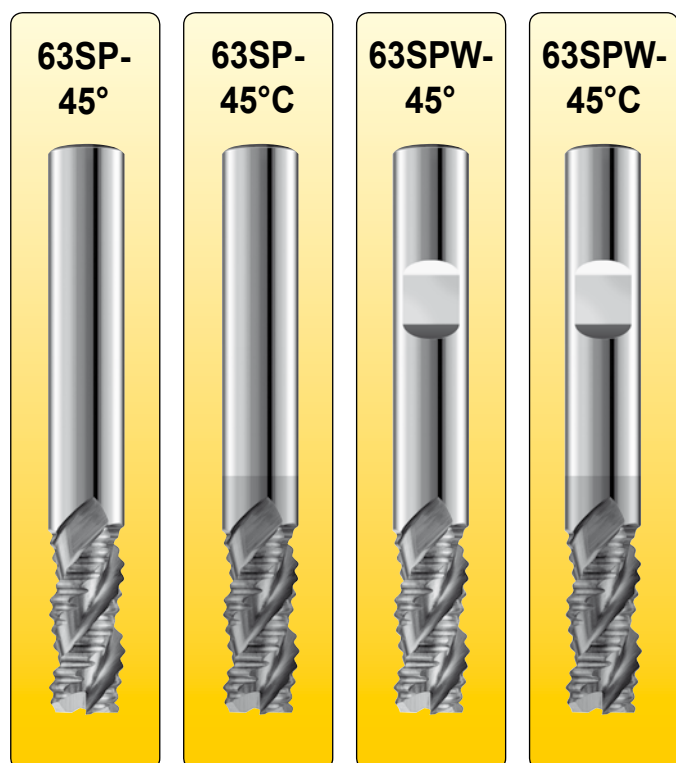
2.6



D: Edelstahl / *Stainless Steel*
D1.1-1.4

188

Roughing end mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L

Einsatzgebiete / *Range of application*

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

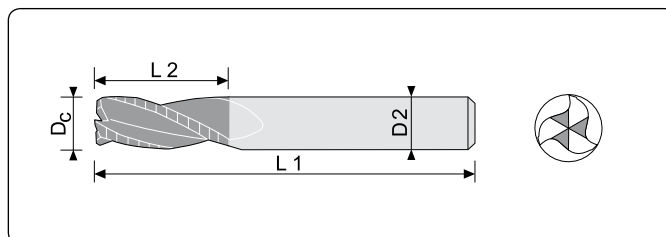
D1.1-1.4

E: Titan / *Titanium*

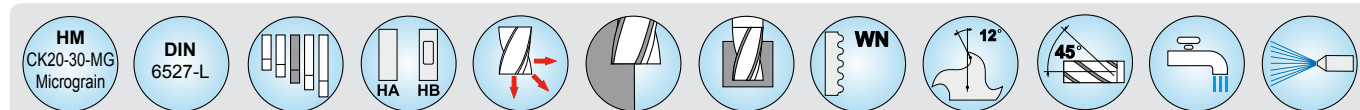
E2.1

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



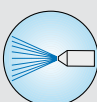
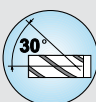
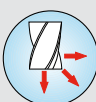
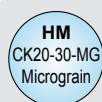
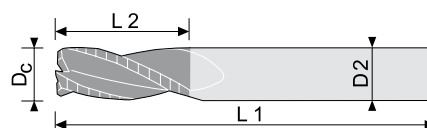
2.6

[illegible]

2.6



F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



Für Arbeitsparameter siehe Seite 184 / *For working-parameters see page 184*

Roughing end mills - Z=5 Helix 30° - DIN 6527 L



Standard Schaftfräser
Standard end mills

2.7

Schnittgeschwindigkeit V_c - für Standard Fräser

Cutting speed V_c - for standard end mills

2.7

Schnittgeschwindigkeit V_c / Cutting speed V_c				
Gruppe C: Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle				
Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels				
	Werkstoff Bezeichnung Material description	Festigkeit Strength N/mm ²	VHM Carbide V_c m/min	Cer-T
C 1.1	Q-St-37-3	< 400	200	250
C 1.2	R-Fe80	< 400	200	250
C 1.3	9SMnPb28	500 - 700	150	200
C 1.4	St37-2	320 - 470	150	200
C 1.5	16MnCr5	500 - 700	100	150
C 1.6	Ck45	600 - 800	100	150
C 1.7	Gs25CrMo4	650 - 950	100	180
C 1.8	St70-2	700 - 900	120	180
C 2.1	100Cr6	700 - 900	100	150
C 2.2	X155CrVMo12-1	900 - 1100	80	120
C 2.3	X30WCrV5-3	1100	80	120
C 2.4	42CrMo4V	1200 - 1400	80	120
C 3.1	X38CrMoV5-3	900 - 1100	80	120
C 3.2	55NiCrMoV6	47 - 52 HRC		100
C 4.1	FeroTiC	800 - 900		40
C 4.2	Hardox500	1300 - 1400		30
Gruppe D: Rost- Säure- und Hitzebeständige Stähle				
Group D: corrosion-acid-resistant steels				
D 1.1	X10NiCrAlTi32-20 (INCOLOY800)	610 - 850	60	90
D 1.2	X12CrNiTi18-9	500 - 700	60	90
D 1.3	X6CrNiMoTi17-12-2	500 - 730	60	90
D 1.4	X45SiCr4	900 - 1100		70
D 1.5	X5NiCrTi26-15	1200		50
Gruppe E: Nickel/Kobalt Legierungen - Titan - Titan Legierungen				
Group E: Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys				
E 1.1	Ti3 (Ti99.4)	700	100	120
E 1.2	TiAl6V4	700 - 900	80	100
E 1.3	TiAlMo4Sn2	900 - 1250		80
E 2.1	NiCu30Fe (MONEL400I)	420 - 610		70
E 2.2	NiCr19NbMo (INCONEL718)	850-1200		60
E 2.3	Haynes 25 (L605)	1550 - 2000		40
Gruppe F - Gusswerkstoffe				
Group F - Cast irons				
F 1.1	GG 20	120-220 HB	140	160
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	100	150
F 1.3	Hartguß / Hard cast iron	< 400 HB		80
F 1.4	GTW40	360 - 420	120	160
F 1.5	GTS65	560 - 650	100	150
F 2.1	GGG 40	400	120	150
F 2.2	GGG 70	700 - 1050	100	150
F 2.3	GGV (80% Perlit)	220 HB	70	100
F 2.4	GGV (100% Perlit)	230 HB	60	100

Zahnvorschub fz - für Standard Fräser (Richtwerte)

Feed per tooth fz - for standard end mills (approximative values)

Radius- und Schaftfräser

Ball nose cutters and end mills

DIN 6527/28 mit Spiralwinkel / 30° = fz nach Tabelle / 45° = fz Tabelle x 0,70

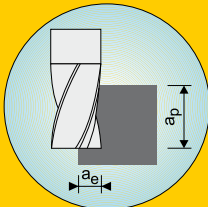
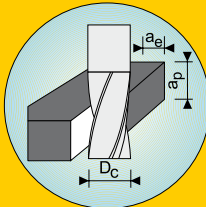
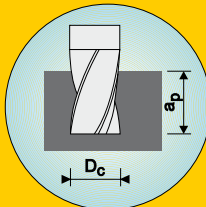
DIN 6527/28 with helix angle / 30° = fz according to table / 45° = fz Table x 0,70

WN überlang - extralang - fz x 0,65

Internal standard long - extra long fz x 0,65

2.7

Gruppe C - Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels

	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling								Nutenfräsen Slot milling				
													
	$a_p = 1,5 \times D_c$				$a_e = 0,25 \times D_c$				$a_p = 0,50 \times D_c$				
	D_c mm												
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
	f_z mm/U für unbeschichtete Werkzeuge / for uncoated tools												
C 1.1	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.2	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.3	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.4	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.5	0,004	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,028	0,028	0,032	0,037	0,042	0,046	0,058
C 1.6	0,004	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,028	0,028	0,032	0,037	0,042	0,046	0,058
C 1.7	0,004	0,008	0,011	0,013	0,015	0,021	0,031	0,031	0,035	0,041	0,046	0,051	0,064
C 1.8	0,004	0,008	0,011	0,013	0,015	0,021	0,031	0,031	0,035	0,041	0,046	0,051	0,064
C 2.1	0,004	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,028	0,028	0,032	0,037	0,042	0,046	0,058
C 2.2	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
C 2.3	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
■ C 2.4	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
■ C 3.1	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
■ C 3.2	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,026	0,029	0,032	0,041
C 4.1	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,026	0,029	0,032	0,041
■ C 4.2	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,026	0,029	0,032	0,041

■ ACHTUNG: Für diese Werkstückwerkstoffe sind Fräser mit 45° Drall nicht geeignet

■ NOTE: For this kind of materials 45° helix cutters are not suitable

Mit unseren HPC Werkzeugen (z.B. PIRANA-SV) können die Schnittdaten, bei geeigneten Werkzeugmaschinen, Werkstücken und Werkstückspannungen, deutlich erhöht werden.

With our HPC High Performance Cutters (i.e. PIRANA-SV) the cutting data, using appropriate machine tools, material and work piece clamping, can be substantially increased.

Zahnvorschub fz - für Standard Fräser (Richtwerte)

Feed per tooth fz - for standard end mills (approximative values)

2.7

Radius- und Schaftfräser / Ball nose cutters and end mills

Gruppe D: Rost- Säure- und Hitzebeständige Stähle

Group D: corrosion-acid-resistant steels

	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling									Nutenfräsen Slot milling				
	a _p = 1,5 x D _c				a _e = 0,20 x D _c					a _p = 0,40 x D _c				
	D _c mm													
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0	
	f _z mm/U für unbeschichtete Werkzeuge / for uncoated tools													
	D 1.1	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
D 1.2	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	
D 1.3	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	
D 1.4	0,004	0,006	0,008	0,009	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,050	
D 1.5	0,003	0,005	0,006	0,007	0,009	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,039	

Gruppe E: Nickel/Kobalt Legierungen - Titan - Titan Legierungen

Group E: Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys

	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling									Nutenfräsen Slot milling				
	a _p = 1,5 x D _c				a _e = 0,20 x D _c					a _p = 0,40 x D _c				
	D _c mm													
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0	
	f _z mm/U für unbeschichtete Werkzeuge / for uncoated tools													
E 1.1	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	
E 1.2	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	
E 1.3	0,004	0,006	0,008	0,009	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,050	
E 2.1	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
E 2.2	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	
E 2.3	0,003	0,005	0,006	0,007	0,009	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,039	

Gruppe F - Gusswerkstoffe

Group F - Cast irons

	Eck-/ Konturenfräsen Side-Contour milling									Nutenfräsen Slot milling				
	$a_p = 1,5 \times D_c$					$a_e = 0,25 \times D_c$				$a_p = 0,50 \times D_c$				
	D_c mm													
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0	
	f_z mm/U für unbeschichtete Werkzeuge / for uncoated tools													
F 1.1	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
F 1.2	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
F 1.3	0,003	0,006	0,007	0,008	0,010	0,014	0,018	0,022	0,025	0,029	0,032	0,035	0,045	
F 1.4	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
F 1.5	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
F 2.1	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
F 2.2	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062	
F 2.3	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	
F 2.4	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056	

Schaftfräse - Z=2 gerade genutet - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

End mills Z=2 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

62TD



62TDA



Einsatzgebiete / Range of application

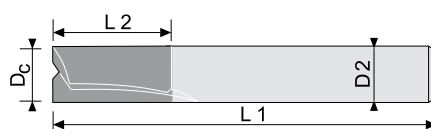
C: Stahlwerkstoffe / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel
D1.1-1.3

E: Titan / Titanium
E1.1 E2.1

F: Gußeisen / Cast irons
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

2.7



HM
CK20-30-MG
Micrograin

DIN
6528



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62TD	62TDA
					Beschichtet / Coated
3	8	40	3	62TD.030	62TD.030A
3,5	8	40	3,5	62TD.035	62TD.035A
4	10	40	4	62TD.040	62TD.040A
4,5	10	50	4,5	62TD.045	62TD.045A
5	12	50	5	62TD.050	62TD.050A
6	12	50	6	62TD.060	62TD.060A
7	14	60	7	62TD.070	62TD.070A
8	16	63	8	62TD.080	62TD.080A
9	16	63	9	62TD.090	62TD.090A
10	20	72	10	62TD.100	62TD.100A
11	20	72	11	62TD.110	62TD.110A
12	22	83	12	62TD.120	62TD.120A
14	22	83	14	62TD.140	62TD.140A
16	25	92	16	62TD.160	62TD.160A
18	25	92	18	62TD.180	62TD.180A
20	30	104	20	62TD.200	62TD.200A

Radiusfräser - Z=2 gerade genutet - WN

"ULTRA Ra" Speed Line mit feingeläppten Spannuten

Radius end mills - Z=2 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

2.7

62TDR



62TDRA



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel

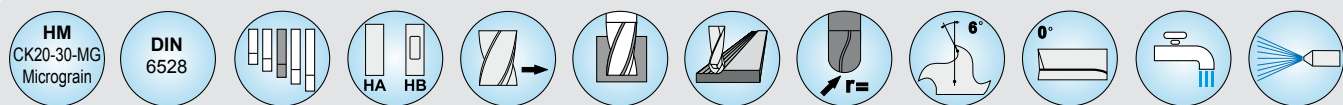
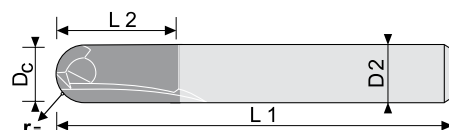
D1.1-1.3

E: Titan / Titanium

E1.1-1.2 E2.1

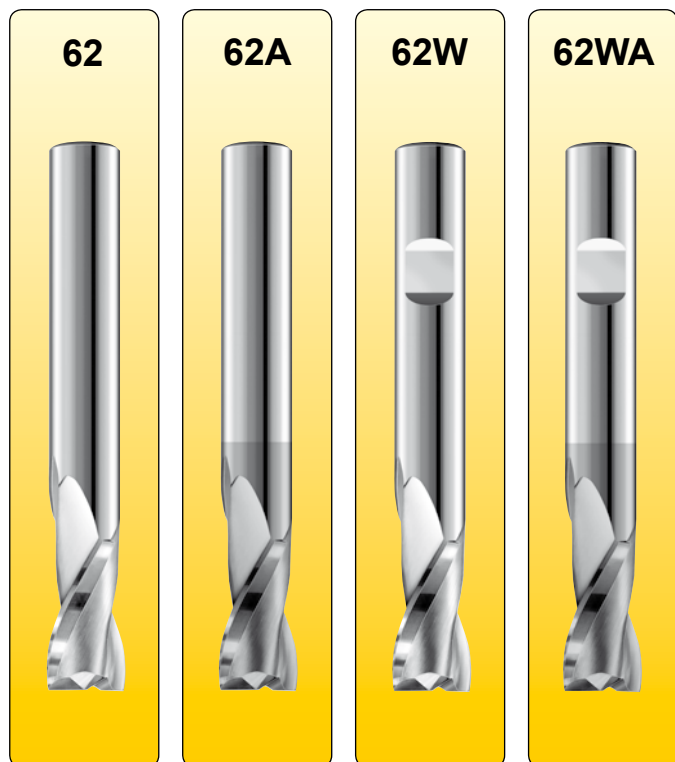
F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62TDR	62TDRA
						Beschichtet / Coated
3	8	40	3	1,5	62TDR.030	62TDR.030A
3,5	8	40	3,5	1,75	62TDR.035	62TDR.035A
4	10	40	4	2	62TDR.040	62TDR.040A
4,5	10	50	4,5	2,25	62TDR.045	62TDR.045A
5	12	50	5	2,5	62TDR.050	62TDR.050A
6	12	50	6	3	62TDR.060	62TDR.060A
7	14	60	7	3,5	62TDR.070	62TDR.070A
8	16	63	8	4	62TDR.080	62TDR.080A
9	16	63	9	4,5	62TDR.090	62TDR.090A
10	20	72	10	5	62TDR.100	62TDR.100A
11	20	72	11	5,5	62TDR.110	62TDR.110A
12	22	83	12	6	62TDR.120	62TDR.120A
14	22	83	14	7	62TDR.140	62TDR.140A
16	25	92	16	8	62TDR.160	62TDR.160A
18	25	92	18	9	62TDR.180	62TDR.180A
20	30	104	20	10	62TDR.200	62TDR.200A

Schaftfräse - Z=2 Drall 30° - WN End mills - Z=2 Helix 30° - WN



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

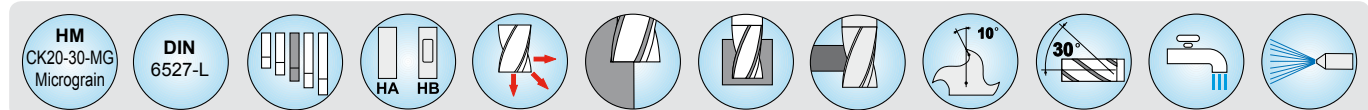
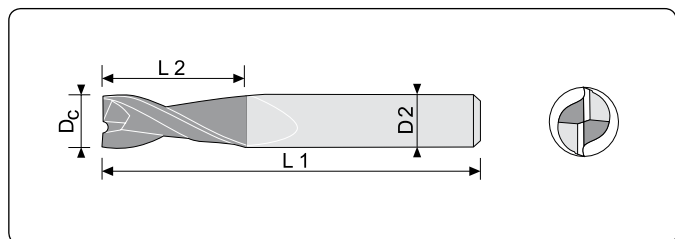
D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

F: Gußeisen / Cast irons

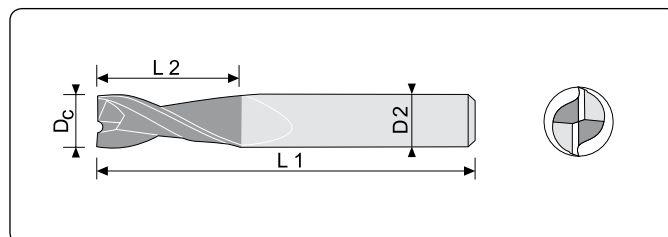
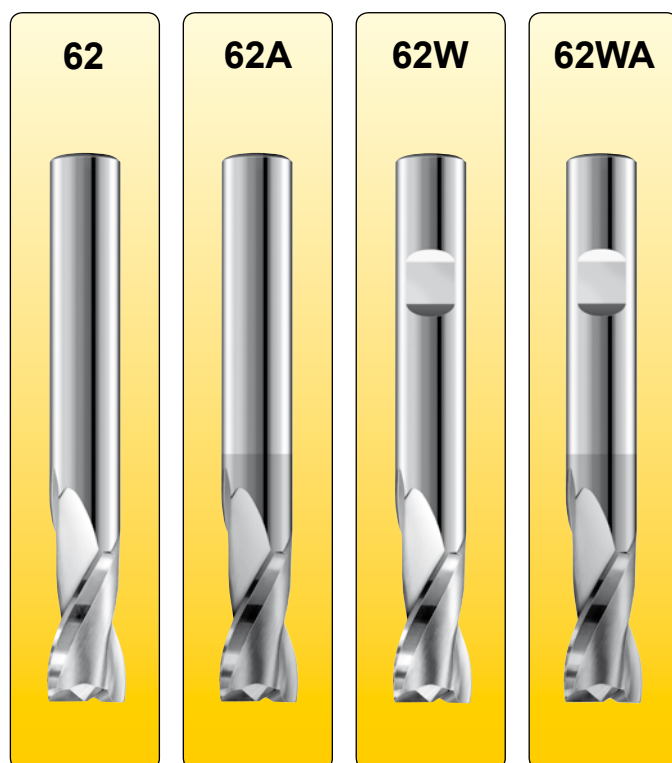
F1.1-1.5 F2.1-2.4

2.7



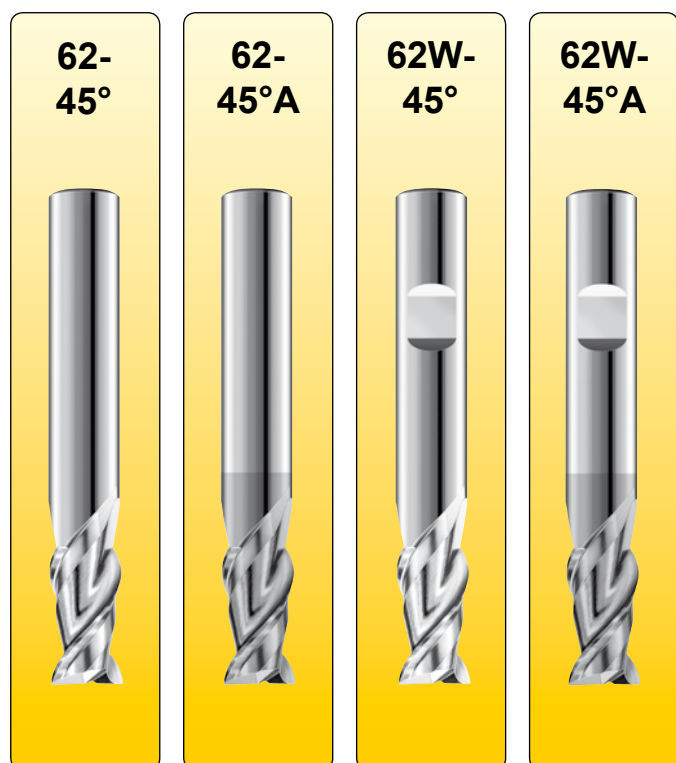
D _c h10	L2	L1	D2 h6	62	62A Beschichtet / Coated	62W	62WA Beschichtet / Coated
2	6	40	2	62.020020640	62.020020640A	62W.020020640	62W.020020640A
2,5	7	40	2,5	62.025250740	62.025250740A	62W.025250740	62W.025250740A
3	7	57	6	62.030060757	62.030060757A	62W.030060757	62W.030060757A
3	8	40	3	62.030030840	62.030030840A	62W.030030840	62W.030030840A
3,5	7	57	6	62.035060757	62.035060757A	62W.035060757	62W.035060757A
3,5	8	40	3,5	62.035350840	62.035350840A	62W.035350840	62W.035350840A
4	8	57	6	62.040060857	62.040060857A	62W.040060857	62W.040060857A
4	10	40	4	62.040041040	62.040041040A	62W.040041040	62W.040041040A
4,5	8	57	6	62.045060857	62.045060857A	62W.045060857	62W.045060857A
4,5	10	50	4,5	62.045451050	62.045451050A	62W.045451050	62W.045451050A
4,8	6	57	6	62.048060657	62.048060657A	62W.048060657	62W.048060657A
5	10	57	6	62.050061057	62.050061057A	62W.050061057	62W.050061057A
5	12	50	5	62.050051250	62.050051250A	62W.050051250	62W.050051250A
5,5	10	57	6	62.055061057	62.055061057A	62W.055061057	62W.055061057A
5,5	12	50	5,5	62.055551250	62.055551250A	62W.055551250	62W.055551250A
5,75	7	57	6	62.057560757	62.057560757A	62W.057560757	62W.057560757A
6	10	57	6	62.060061057	62.060061057A	62W.060061057	62W.060061057A
6	14	50	6	62.060061450	62.060061450A	62W.060061450	62W.060061450A
6,5	13	63	8	62.065081363	62.065081363A	62W.065081363	62W.065081363A
6,5	14	50	6,5	62.065651450	62.065651450A	62W.065651450	62W.065651450A
7	13	63	8	62.070081363	62.070081363A	62W.070081363	62W.070081363A
7	15	60	7	62.070071560	62.070071560A	62W.070071560	62W.070071560A
7,5	16	63	8	62.075081663	62.075081663A	62W.075081663	62W.075081663A
7,75	9	63	8	62.077580963	62.077580963A	62W.077580963	62W.077580963A
8	16	63	8	62.080081663	62.080081663A	62W.080081663	62W.080081663A

2.7



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62	62A	62W	62WA
					Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
8,5	16	63	8,5	62.085851663		62W.085851663	
8,5	16	72	10	62.085101672	62.085101672A	62W.085101672	62W.085101672A
9	16	72	10	62.090101672	62.090101672A	62W.090101672	62W.090101672A
9	19	63	9	62.090091963	62.090091963A	62W.090091963	62W.090091963A
9,5	19	72	10	62.095101972	62.095101972A	62W.095101972	62W.095101972A
9,75	11	72	10	62.097501172	62.097501172A	62W.097501172	62W.097501172A
10	19	72	10	62.100101972	62.100101972A	62W.100101972	62W.100101972A
10	20	72	10	62.100102072	62.100102072A	62W.100102072	62W.100102072A
11	22	72	11	62.110112272	62.110112272A	62W.110112272	62W.110112272A
11	22	83	12	62.110122283	62.110122283A	62W.110122283	62W.110122283A
11,7	12	83	12	62.117121283	62.117121283A	62W.117121283	62W.117121283A
12	22	83	12	62.120122283	62.120122283A	62W.120122283	62W.120122283A
13	22	83	13	62.130132283	62.130132283A	62W.130132283	62W.130132283A
13	22	83	14	62.130142283	62.130142283A	62W.130142283	62W.130142283A
13,7	14	83	14	62.137141483	62.137141483A	62W.137141483	62W.137141483A
14	22	83	14	62.140142283	62.140142283A	62W.140142283	62W.140142283A
15	26	92	15	62.150152692	62.150152692A	62W.150152692	62W.150152692A
15	26	92	16	62.150162692	62.150162692A	62W.150162692	62W.150162692A
15,7	16	92	16	62.157161692	62.157161692A	62W.157161692	62W.157161692A
16	26	92	16	62.160162692	62.160162692A	62W.160162692	62W.160162692A
17,7	18	92	18	62.177181892	62.177181892A	62W.177181892	62W.177181892A
18	26	92	18	62.180182692	62.180182692A	62W.180182692	62W.180182692A
19,7	20	104	20	62.1972020104	62.1972020104A	62W.1972020104	62W.1972020104A
20	32	104	20	62.2002032104	62.2002032104A	62W.2002032104	62W.2002032104A
25	45	120	25	62.2502545120	62.2502545120A	62W.2502545120	62W.2502545120A

Schaftfräse - Z=2 Drall 45° - DIN 6527 L End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527 L



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.4

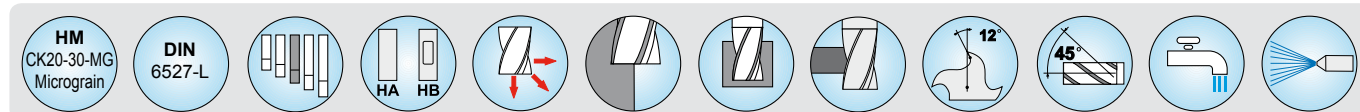
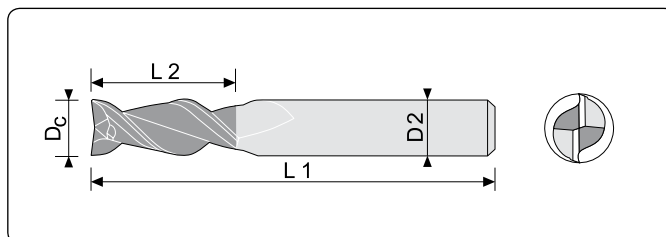
E: Titan / Titanium

E1.1-1.2 E2.1

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4

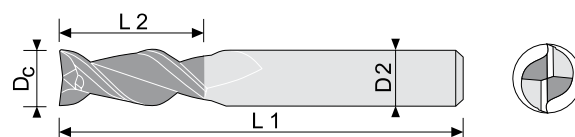
2.7



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62-45°	62-45°A Beschichtet / Coated	62W-45°	62W-45°A Beschichtet / Coated
3	7	57	6	62.030060757-45°	62.030060757-45°A	62W.030060757-45°	62W.030060757-45°A
3,5	7	57	6	62.035060757-45°	62.035060757-45°A	62W.035060757-45°	62W.035060757-45°A
4	8	57	6	62.040060857-45°	62.040060857-45°A	62W.040060857-45°	62W.040060857-45°A
4,5	8	57	6	62.045060857-45°	62.045060857-45°A	62W.045060857-45°	62W.045060857-45°A
4,8	6	57	6	62.048060657-45°	62.048060657-45°A	62W.048060657-45°	62W.048060657-45°A
5	10	57	6	62.050061057-45°	62.050061057-45°A	62W.050061057-45°	62W.050061057-45°A
5,5	10	57	6	62.055061057-45°	62.055061057-45°A	62W.055061057-45°	62W.055061057-45°A
5,75	7	57	6	62.057060757-45°	62.057060757-45°A	62W.057060757-45°	62W.057060757-45°A
6	10	57	6	62.060061057-45°	62.060061057-45°A	62W.060061057-45°	62W.060061057-45°A
6,5	13	63	8	62.065081363-45°	62.065081363-45°A	62W.065081363-45°	62W.065081363-45°A
7	13	63	8	62.070081363-45°	62.070081363-45°A	62W.070081363-45°	62W.070081363-45°A
7,5	16	63	8	62.075081663-45°	62.075081663-45°A	62W.075081663-45°	62W.075081663-45°A
7,75	9	63	8	62.077580963-45°	62.077580963-45°A	62W.077580963-45°	62W.077580963-45°A
8	16	63	8	62.080081663-45°	62.080081663-45°A	62W.080081663-45°	62W.080081663-45°A
8,5	16	72	10	62.085101672-45°	62.085101672-45°A	62W.085101672-45°	62W.085101672-45°A
9	16	72	10	62.090101672-45°	62.090101672-45°A	62W.090101672-45°	62W.090101672-45°A
9,5	19	72	10	62.095101972-45°	62.095101972-45°A	62W.095101972-45°	62W.095101972-45°A
9,75	11	72	10	62.097501172-45°	62.097501172-45°A	62W.097501172-45°	62W.097501172-45°A
10	19	72	10	62.100101972-45°	62.100101972-45°A	62W.100101972-45°	62W.100101972-45°A
11	22	83	12	62.110122283-45°	62.110122283-45°A	62W.110122283-45°	62W.110122283-45°A
11,7	12	83	12	62.117121283-45°	62.117121283-45°A	62W.117121283-45°	62W.117121283-45°A
12	22	83	12	62.120122283-45°	62.120122283-45°A	62W.120122283-45°	62W.120122283-45°A

End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527 L

2.7

[illegible]

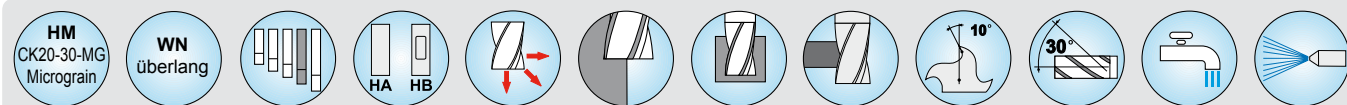
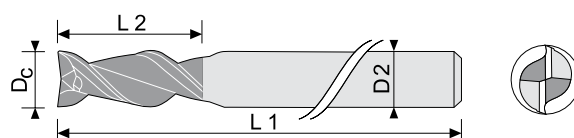
Einsatzgebiete / *Range of application*

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D1.1-1.5

F1.1-1.5 F2.1-2.4

2.7

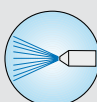
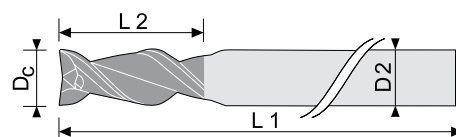


Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194*

2.7

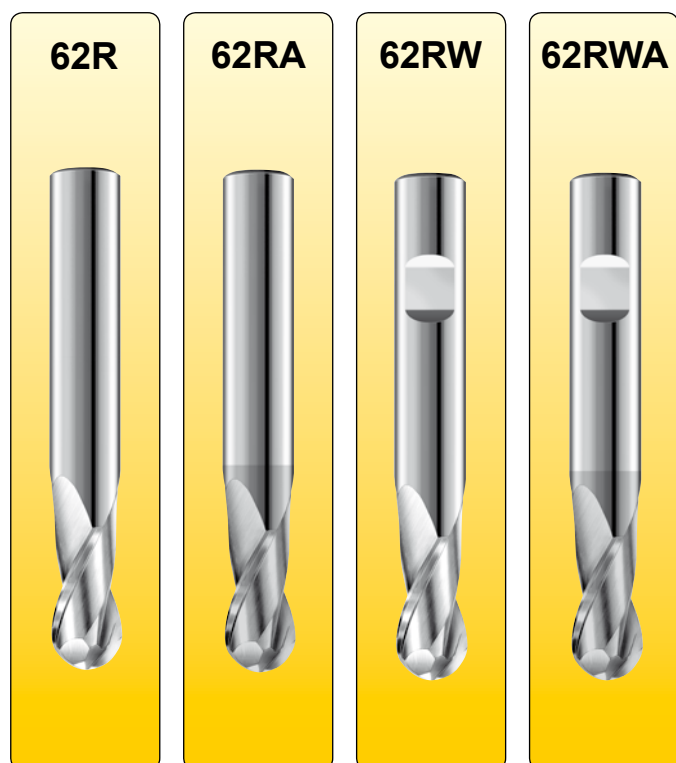


F1.1-1.5 F2.1-2.4



Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194*

Radius Schaftfräser - Z=2 Drall 30° - WN Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard

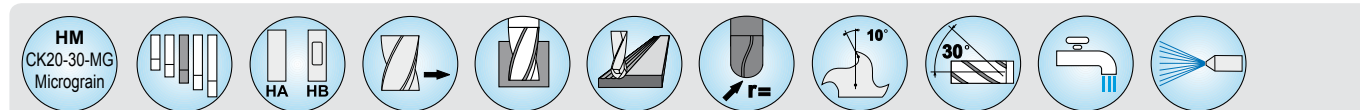
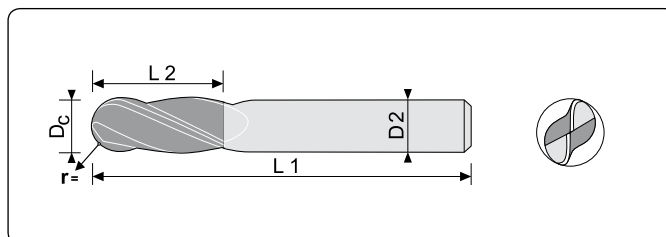


Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels
C1.1-1 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel
D1.1-1.5

F: Gußeisen / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62R	62RA Beschichtet / Coated	62RW	62RWA Beschichtet / Coated
2	6	40	2	1	62R.020020640	62R.020020640A	62RW.020020640	62RW.020020640A
2,5	7	40	2,5	1,25	62R.025250740	62R.025250740A	62RW.025250740	62RW.025250740A
3	7	57	6	1,5	62R.030060757	62R.030060757A	62RW.030060757	62RW.030060757A
3	8	40	3	1,5	62R.030030840	62R.030030840A	62RW.030030840	62RW.030030840A
3,5	7	57	6	1,75	62R.035060757	62R.035060757A	62RW.035060757	62RW.035060757A
3,5	8	40	3,5	1,75	62R.035350840	62R.035350840A	62RW.035350840	62RW.035350840A
4	8	57	6	2	62R.040060857	62R.040060857A	62RW.040060857	62RW.040060857A
4	10	40	4	2	62R.040041040	62R.040041040A	62RW.040041040	62RW.040041040A
4,5	8	57	6	2,25	62R.045060857	62R.045060857A	62RW.045060857	62RW.045060857A
4,5	10	50	4,5	2,25	62R.045451050	62R.045451050A	62RW.045451050	62RW.045451050A
5	10	57	6	2,5	62R.050061057	62R.050061057A	62RW.050061057	62RW.050061057A
5	12	50	5	2,5	62R.050051250	62R.050051250A	62RW.050051250	62RW.050051250A
5,5	10	57	6	2,75	62R.055061057	62R.055061057A	62RW.055061057	62RW.055061057A
5,5	12	50	5,5	2,75	62R.055551250	62R.055551250A	62RW.055551250	62RW.055551250A
6	10	57	6	3	62R.060061057	62R.060061057A	62RW.060061057	62RW.060061057A
6	14	50	6	3	62R.060061450	62R.060061450A	62RW.060061450	62RW.060061450A
6,5	13	63	8	3,25	62R.065081363	62R.065081363A	62RW.065081363	62RW.065081363A
6,5	14	50	6,5	3,25	62R.065651450	62R.065651450A	62RW.065651450	62RW.065651450A
7	13	63	8	3,5	62R.070081363	62R.070081363A	62RW.070081363	62RW.070081363A
7	15	60	7	3,5	62R.070071560	62R.070071560A	62RW.070071560	62RW.070071560A
7,5	16	63	8	3,75	62R.075081663	62R.075081663A	62RW.075081663	62RW.075081663A
8	16	63	8	4	62R.080081663	62R.080081663A	62RW.080081663	62RW.080081663A

62R



62RA



62RW



62RWA



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

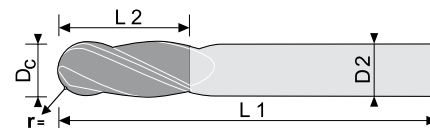
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

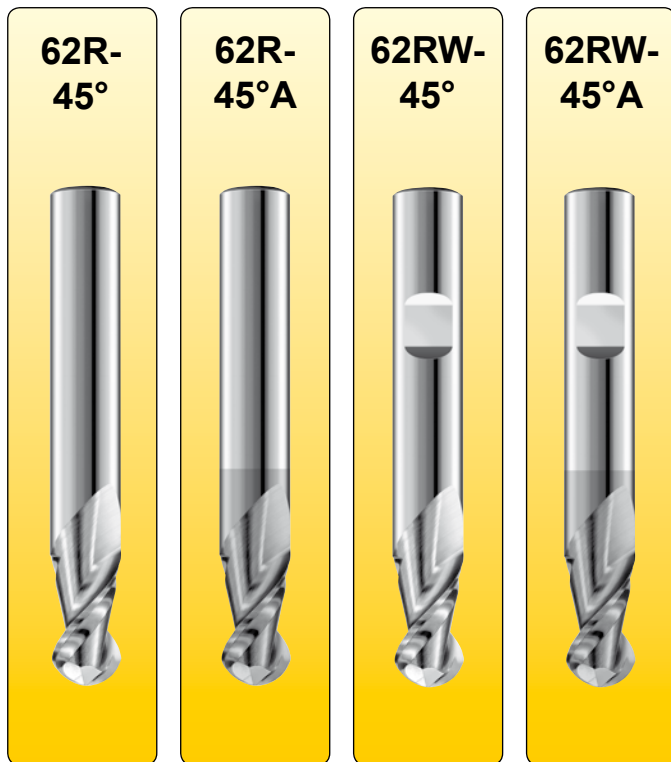
F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62R	62RA	62RW	62RWA
						Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
8,5	16	72	10	4,25	62R.085101672	62R.085101672A	62RW.085101672	62RW.085101672A
9	16	72	10	4,5	62R.090101672	62R.090101672A	62RW.090101672	62RW.090101672A
9	18	63	9	4,5	62R.090091863	62R.090091863A	62RW.090091863	62RW.090091863A
9,5	19	72	10	4,75	62R.095101972	62R.095101972A	62RW.095101972	62RW.095101972A
10	19	72	10	5	62R.100101972	62R.100101972A	62RW.100101972	62RW.100101972A
11	22	72	11	5,5	62R.110112272	62R.110112272A	62RW.110112272	62RW.110112272A
11	22	83	12	5,5	62R.110122283	62R.110122283A	62RW.110122283	62RW.110122283A
12	22	83	12	6	62R.120122283	62R.120122283A	62RW.120122283	62RW.120122283A
13	22	83	13	6,5	62R.130132283	62R.130132283A	62RW.130132283	62RW.130132283A
13	22	83	14	6,5	62R.130142283	62R.130142283A	62RW.130142283	62RW.130142283A
14	22	83	14	7	62R.140142283	62R.140142283A	62RW.140142283	62RW.140142283A
15	26	92	15	7,5	62R.150152692	62R.150152692A	62RW.150152692	62RW.150152692A
15	26	92	16	7,5	62R.150162692	62R.150162692A	62RW.150162692	62RW.150162692A
16	26	92	16	8	62R.160162692	62R.160162692A	62RW.160162692	62RW.160162692A
18	26	92	18	9	62R.180182692	62R.180182692A	62RW.180182692	62RW.180182692A
20	32	104	20	10	62R.2002032104	62R.2002032104A	62RW.2002032104	62RW.2002032104A
25	45	120	25	12,5	62R.2502545120	62R.2502545120A	62RW.2502545120	62RW.2502545120A

Radius Schaftfräser - Z=2 Drill 45° - DIN 6527 L Ball nose end mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527 L



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

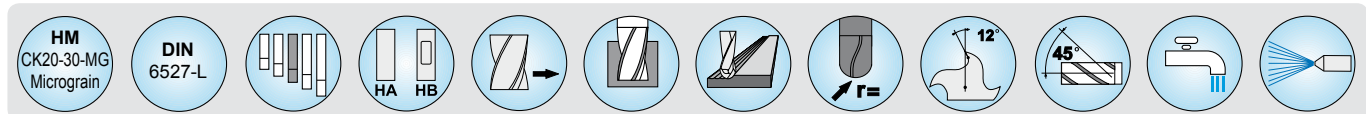
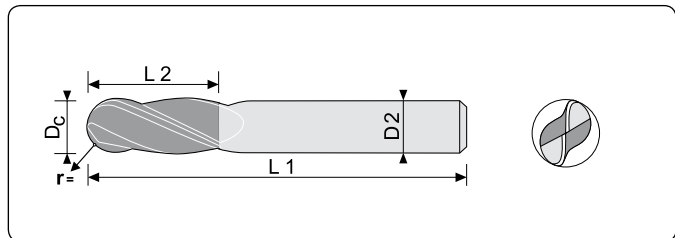
C: Stahlwerkstoffe / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel
D1.1-1.4

E: Titan / Titanium
E2.1

F: Gußeisen / Cast irons
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4

2.7

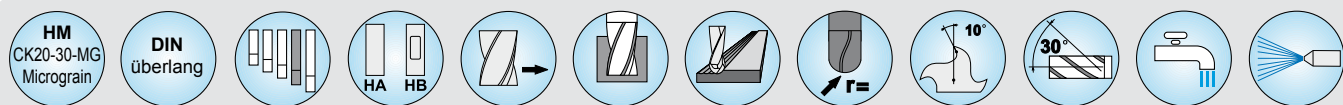
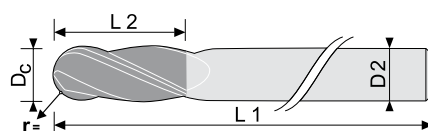


D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62R-45°	62R-45°A Beschichtet / Coated	62RW-45°	62RW-45°A Beschichtet / Coated
3	7	57	6	1,5	62R.030060757-45°	62R.030060757-45°A	62RW.030060757-45°	62RW.030060757-45°A
3,5	7	57	6	1,75	62R.035060757-45°	62R.035060757-45°A	62RW.035060757-45°	62RW.035060757-45°A
4	8	57	6	2	62R.040060857-45°	62R.040060857-45°A	62RW.040060857-45°	62RW.040060857-45°A
4,5	8	57	6	2,25	62R.045060857-45°	62R.045060857-45°A	62RW.045060857-45°	62RW.045060857-45°A
5	10	57	6	2,5	62R.050061057-45°	62R.050061057-45°A	62RW.050061057-45°	62RW.050061057-45°A
5,5	10	57	6	2,75	62R.055061057-45°	62R.055061057-45°A	62RW.055061057-45°	62RW.055061057-45°A
6	10	57	6	3	62R.060061057-45°	62R.060061057-45°A	62RW.060061057-45°	62RW.060061057-45°A
6,5	13	63	8	3,25	62R.065081363-45°	62R.065081363-45°A	62RW.065081363-45°	62RW.065081363-45°A
7	13	63	8	3,5	62R.070081363-45°	62R.070081363-45°A	62RW.070081363-45°	62RW.070081363-45°A
7,5	16	63	8	3,75	62R.075081663-45°	62R.075081663-45°A	62RW.075081663-45°	62RW.075081663-45°A
8	16	63	8	4	62R.080081663-45°	62R.080081663-45°A	62RW.080081663-45°	62RW.080081663-45°A
8,5	16	72	10	4,25	62R.085101672-45°	62R.085101672-45°A	62RW.085101672-45°	62RW.085101672-45°A
9	16	72	10	4,5	62R.090101672-45°	62R.090101672-45°A	62RW.090101672-45°	62RW.090101672-45°A
9,5	19	72	10	4,75	62R.095101972-45°	62R.095101972-45°A	62RW.095101972-45°	62RW.095101972-45°A
10	19	72	10	5	62R.100101972-45°	62R.100101972-45°A	62RW.100101972-45°	62RW.100101972-45°A
11	22	83	12	5,5	62R.110122283-45°	62R.110122283-45°A	62RW.110122283-45°	62RW.110122283-45°A
12	22	83	12	6	62R.120122283-45°	62R.120122283-45°A	62RW.120122283-45°	62RW.120122283-45°A
13	22	83	14	6,5	62R.130142283-45°	62R.130142283-45°A	62RW.130142283-45°	62RW.130142283-45°A
14	22	83	14	7	62R.140142283-45°	62R.140142283-45°A	62RW.140142283-45°	62RW.140142283-45°A
15	26	92	16	7,5	62R.150162692-45°	62R.150162692-45°A	62RW.150162692-45°	62RW.150162692-45°A
16	26	92	16	8	62R.160162692-45°	62R.160162692-45°A	62RW.160162692-45°	62RW.160162692-45°A
18	26	92	18	9	62R.180182692-45°	62R.180182692-45°A	62RW.180182692-45°	62RW.180182692-45°A
20	32	104	20	10	62R.2002032104-45°	62R.2002032104-45°A	62RW.2002032104-45°	62RW.2002032104-45°A
25	45	120	25	12,5	62R.2502545120-45°	62R.2502545120-45°A	62RW.2502545120-45°	62RW.2502545120-45°A

2.7



F: Gußeisen / *Cast irons*
F1.1-1.5 F2.1-2.4



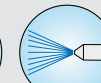
Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194*

Einsatzgebiete / *Range of application*

C1.1-8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D1.1-1.5

F1.1-1.5 F2.1-2.4

209

2.7



Schaftfräser - mit 3 Schneiden
3 flutes end mills

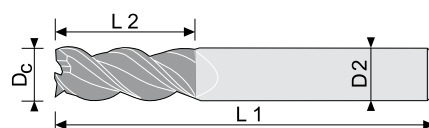
2.8

"Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L

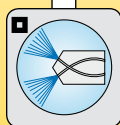
"Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L



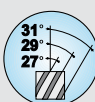
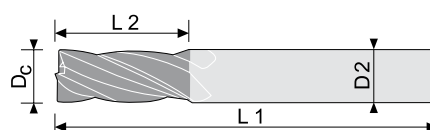
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4

213

2.8

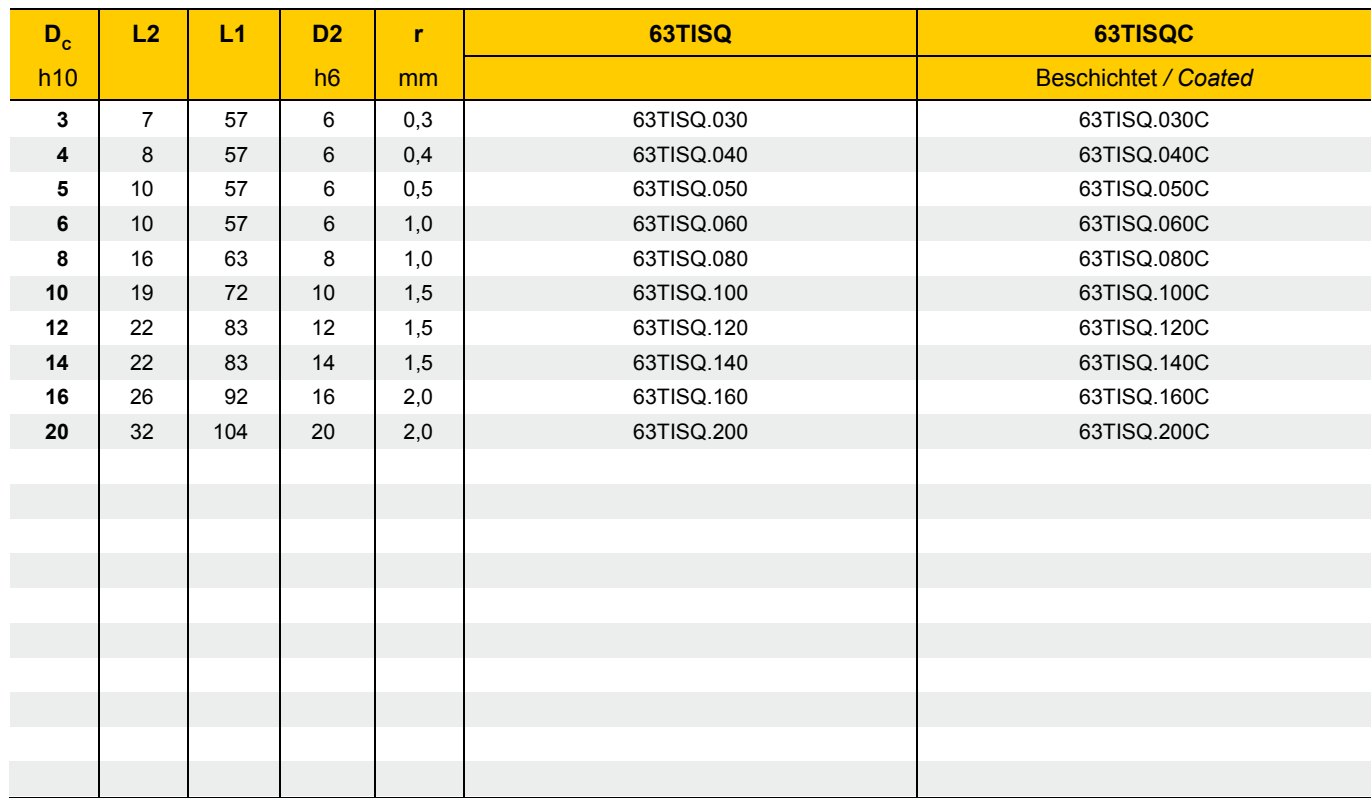


F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



■ Auf Anfrage ab 8 mm auch mit "Kühlkanälen" lieferbar. - Fügen Sie am Ende der Bestell Nr. iK ein
■ On request from 8 mm also available with "coolant ducts". - Add at the end of the Order No. ... iK

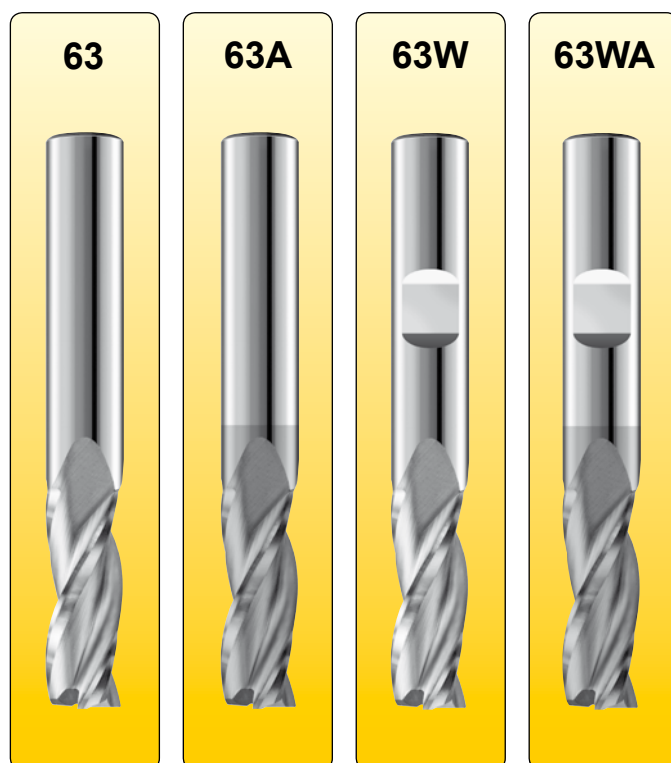
2.8



Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194* 215

Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard

2.8



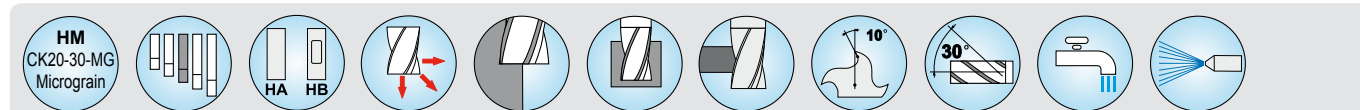
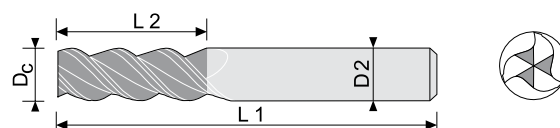
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

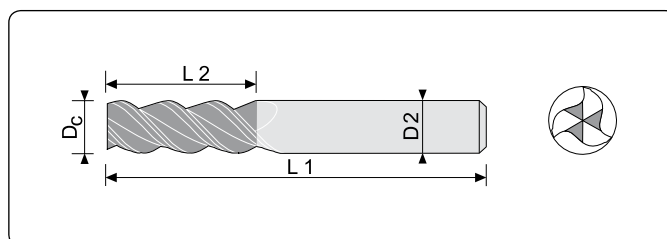
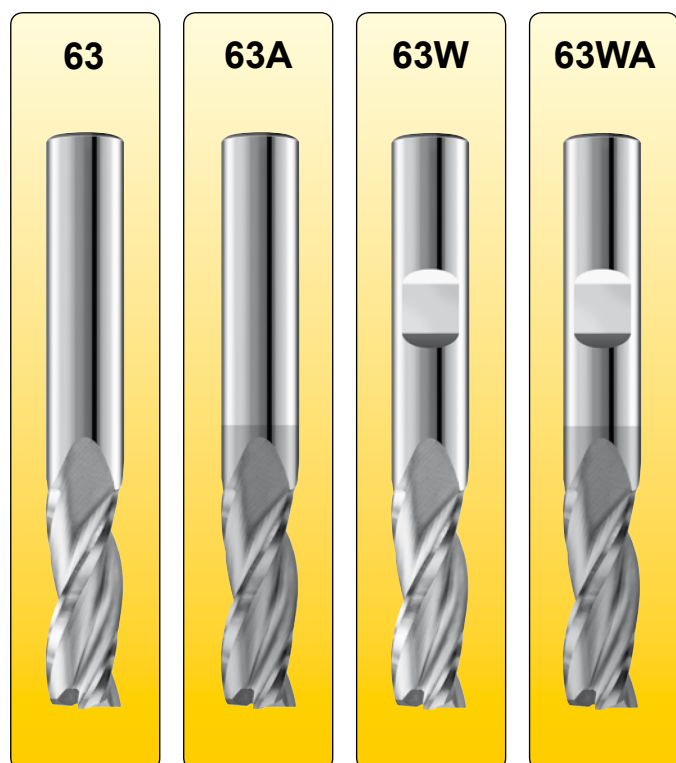
F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	63	63A Beschichtet / Coated	63W	63WA Beschichtet / Coated
2	6	40	2	63.020020640	63.020020640A	63W.020020640	63W.020020640A
2,5	7	40	2,5	63.025250740	63.025250740A	63W.025250740	63W.025250740A
3	7	57	6	63.030060757	63.030060757A	63W.030060757	63W.030060757A
3	10	40	3	63.030031040	63.030031040A	63W.030031040	63W.030031040A
3,5	7	57	6	63.035060757	63.035060757A	63W.035060757	63W.035060757A
3,5	10	40	3,5	63.035351040	63.035351040A	63W.035351040	63W.035351040A
4	8	57	6	63.040060857	63.040060857A	63W.040060857	63W.040060857A
4	11	40	4	63.040041140	63.040041140A	63W.040041140	63W.040041140A
4,5	8	57	6	63.045060857	63.045060857A	63W.045060857	63W.045060857A
4,5	11	50	4,5	63.045451150	63.045451150A	63W.045451150	63W.045451150A
5	10	57	6	63.050061057	63.050061057A	63W.050061057	63W.050061057A
5	13	50	5	63.050051350	63.050051350A	63W.050051350	63W.050051350A
5,5	10	57	6	63.055061057	63.055061057A	63W.055061057	63W.055061057A
5,5	13	50	5,5	63.055551350	63.055551350A	63W.055551350	63W.055551350A
6	10	57	6	63.060061057	63.060061057A	63W.060061057	63W.060061057A
6	16	50	6	63.060061650	63.060061650A	63W.060061650	63W.060061650A
6,5	13	63	8	63.065081363	63.065081363A	63W.065081363	63W.065081363A
6,5	16	50	6,5	63.065651650	63.065651650A	63W.065651650	63W.065651650A
7	13	63	8	63.070081363	63.070081363A	63W.070081363	63W.070081363A
7	16	60	7	63.070071660	63.070071660A	63W.070071660	63W.070071660A
7,5	16	63	8	63.075081663	63.075081663A	63W.075081663	63W.075081663A
8	16	63	8	63.080081663	63.080081663A	63W.080081663	63W.080081663A
8	19	63	8	63.080081963	63.080081963A	63W.080081963	63W.080081963A
8,5	16	72	10	63.085101672	63.085101672A	63W.085101672	63W.085101672A

Schaftfräser - Z=3 Drall 30° - WN End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard

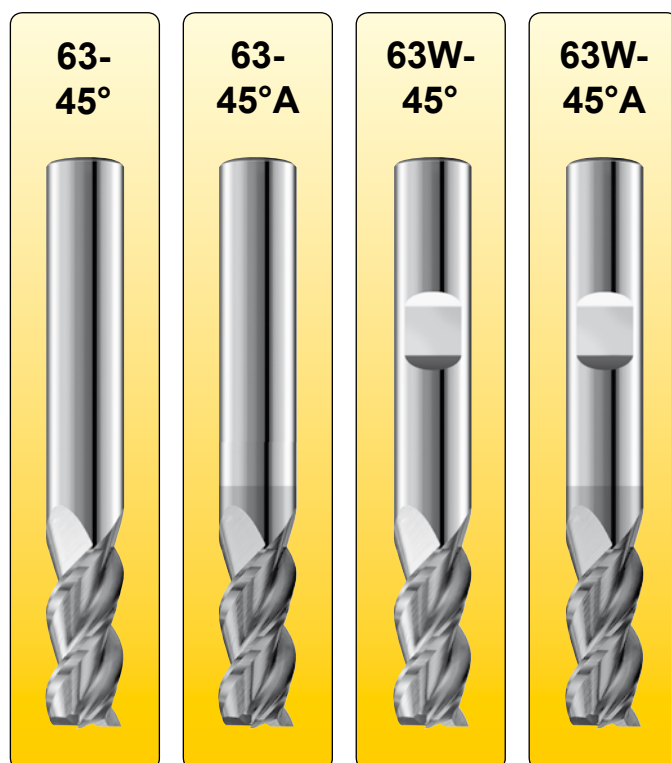


2.8

D _c h10	L2	L1	D2 h6	63	63A	63W	63WA
					Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
9	16	72	10	63.090101672	63.090101672A	63W.090101672	63W.090101672A
9	19	63	9	63.090092063	63.090092063A	63W.090092063	63W.090092063A
9,5	16	72	10	63.095101672	63.095101672A	63W.095101672	63W.095101672A
10	19	72	10	63.100101972	63.100101972A	63W.100101972	63W.100101972A
10	22	72	10	63.100102272	63.100102272A	63W.100102272	63W.100102272A
11	22	72	11	63.110112272	63.110112272A	63W.110112272	63W.110112272A
11	22	83	12	63.110122283	63.110122283A	63W.110122283	63W.110122283A
12	22	83	12	63.120122283	63.120122283A	63W.120122283	63W.120122283A
12	26	83	12	63.120122683	63.120122683A	63W.120122683	63W.120122683A
13	22	83	14	63.130142283	63.130142283A	63W.130142283	63W.130142283A
13	26	83	13	63.120132683	63.120132683A	63W.120132683	63W.120132683A
14	22	83	14	63.140142283	63.140142283A	63W.140142283	63W.140142283A
15	26	92	15	63.120152692	63.120152692	63W.120152692	63W.120152692
15	26	92	16	63.150162692	63.150162692A	63W.150162692	63W.150162692A
16	26	92	16	63.160162692	63.160162692A	63W.160162692	63W.160162692A
18	32	92	18	63.180183292	63.180183292A	63W.180183292	63W.180183292A
20	32	104	20	63.2002032104	63.2002032104A	63W.2002032104	63W.2002032104A
25	45	120	25	63.2502545120	63.2502545120A	63W.2502545120	63W.2502545120A

Schafffräser - Z=3 Drall 45° - DIN 6527 L End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L

2.8



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel

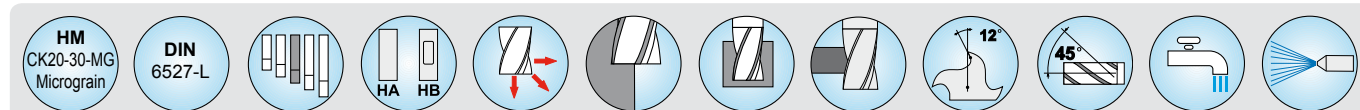
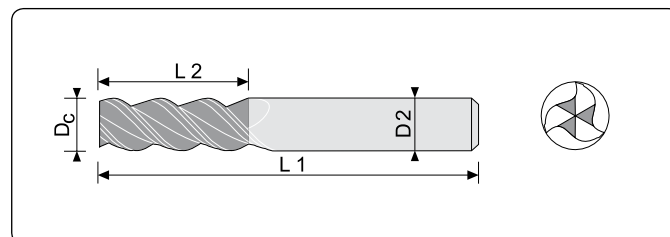
D1.1-1.4

E: Titan / Titanium

E1.1-1.2 E2.1

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	63-45°	63-45°A Beschichtet / Coated	63W-45°	63W-45°A Beschichtet / Coated
3	7	57	6	63.030060757-45°	63.030060757-45°A	63W.030060757-45°	63W.030060757-45°A
3,5	7	57	6	63.035060757-45°	63.035060757-45°A	63W.035060757-45°	63W.035060757-45°A
4	8	57	6	63.040060857-45°	63.040060857-45°A	63W.040060857-45°	63W.040060857-45°A
4,5	8	57	6	63.045060857-45°	63.045060857-45°A	63W.045060857-45°	63W.045060857-45°A
5	10	57	6	63.050061057-45°	63.050061057-45°A	63W.050061057-45°	63W.050061057-45°A
5,5	10	57	6	63.055061057-45°	63.055061057-45°A	63W.055061057-45°	63W.055061057-45°A
6	10	57	6	63.060061057-45°	63.060061057-45°A	63W.060061057-45°	63W.060061057-45°A
6,5	13	63	8	63.065081363-45°	63.065081363-45°A	63W.065081363-45°	63W.065081363-45°A
7	13	63	8	63.070081363-45°	63.070081363-45°A	63W.070081363-45°	63W.070081363-45°A
7,5	16	63	8	63.075081663-45°	63.075081663-45°A	63W.075081663-45°	63W.075081663-45°A
8	16	63	8	63.080081663-45°	63.080081663-45°A	63W.080081663-45°	63W.080081663-45°A
8,5	16	72	10	63.085101672-45°	63.085101672-45°A	63W.085101672-45°	63W.085101672-45°A
9	16	72	10	63.090101672-45°	63.090101672-45°A	63W.090101672-45°	63W.090101672-45°A
9,5	16	72	10	63.095101672-45°	63.095101672-45°A	63W.095101672-45°	63W.095101672-45°A
10	19	72	10	63.100101972-45°	63.100101972-45°A	63W.100101972-45°	63W.100101972-45°A
11	22	83	12	63.110122283-45°	63.110122283-45°A	63W.110122283-45°	63W.110122283-45°A
12	22	83	12	63.120122283-45°	63.120122283-45°A	63W.120122283-45°	63W.120122283-45°A
13	22	83	14	63.130142283-45°	63.130142283-45°A	63W.130142283-45°	63W.130142283-45°A
14	22	83	14	63.140142283-45°	63.140142283-45°A	63W.140142283-45°	63W.140142283-45°A
15	26	92	16	63.150162692-45°	63.150162692-45°A	63W.150162692-45°	63W.150162692-45°A
16	26	92	16	63.160162692-45°	63.160162692-45°A	63W.160162692-45°	63W.160162692-45°A
18	32	92	18	63.180183292-45°	63.180183292-45°A	63W.180183292-45°	63W.180183292-45°A
20	32	104	20	63.2002032104-45°	63.2002032104-45°A	63W.2002032104-45°	63W.2002032104-45°A
25	45	120	25	63.2502545120-45°	63.2502545120-45°A	63W.2502545120-45°	63W.2502545120-45°A

Schaftfräser - Z=3 Drall 55° - WN End mills - Z=3 Helix 55° - Internal standard

63-55°



63-55°A



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.6 C2.1 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.3

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1

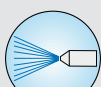
F: Gußeisen / Cast irons

F1.4-1.5 F2.1

2.8



HM
CK20-30-MG
Micrograin

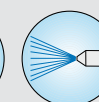
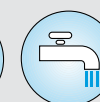
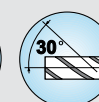
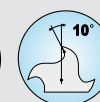
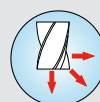
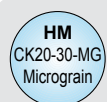
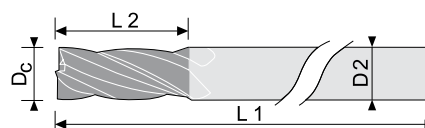


D _c h10	L2	L1	D2 h6	63-55°	63-55°A
					Beschichtet / Coated
2	6	40	2	63.020020640-55°	63.020020640-55°A
2,5	7	40	2,5	63.025250740-55°	63.025250740-55°A
3	10	40	3	63.030031040-55°	63.030031040-55°A
3,5	10	40	3,5	63.035351040-55°	63.035351040-55°A
4	11	40	4	63.040041140-55°	63.040041140-55°A
4,5	11	50	4,5	63.045451150-55°	63.045451150-55°A
5	13	50	5	63.050051350-55°	63.050051350-55°A
5,5	13	50	5,5	63.055551350-55°	63.055551350-55°A
6	16	50	6	63.060061650-55°	63.060061650-55°A
6,5	16	50	6,5	63.065651650-55°	63.065651650-55°A
7	16	60	7	63.070071660-55°	63.070071660-55°A
8	19	63	8	63.080081963-55°	63.080081963-55°A
9	19	63	9	63.090091963-55°	63.090091963-55°A
10	22	72	10	63.100102272-55°	63.100102272-55°A
11	22	72	11	63.110112272-55°	63.110112272-55°A
12	26	83	12	63.120122683-55°	63.120122683-55°A
13	26	83	13	63.130132683-55°	63.130132683-55°A
14	26	83	14	63.140142683-55°	63.140142683-55°A
15	26	92	15	63.150152692-55°	63.150152692-55°A
16	30	92	16	63.160163092-55°	63.160163092-55°A
18	30	92	18	63.180183092-55°	63.180183092-55°A
20	38	104	20	63.2002038104-55°	63.2002038104-55°A
25	45	120	25	63.2502545120-55°	63.2502545120-55°A

2.8



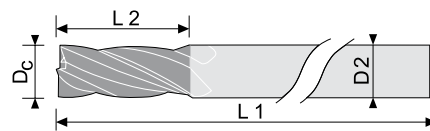
F1.1-1.5 F2.1-2.4

[illegible]

End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long



F1.1-1.5 F2.1-2.4

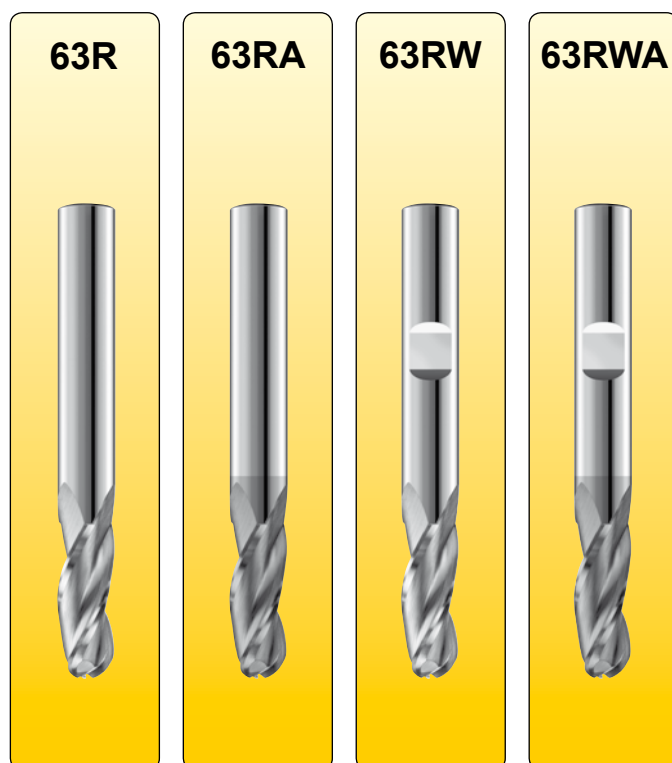


A diagram showing a laser beam (represented by a cone of lines) hitting a surface and reflecting back. The surface is a curved line, and the beam is shown as a series of lines originating from a point on the surface and reflecting back towards the viewer.

[illegible]

Radiusfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L

2.8



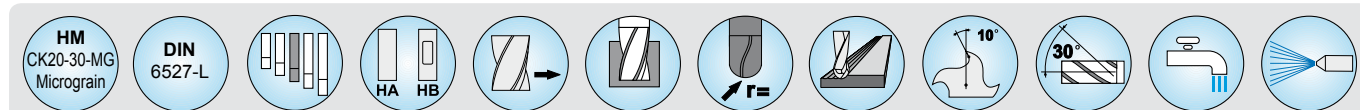
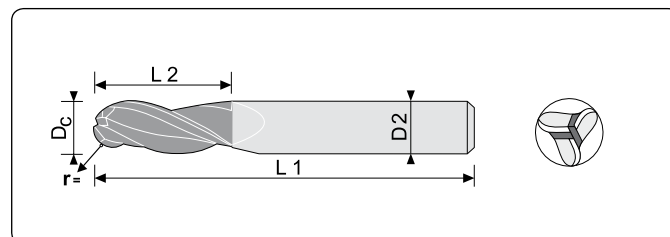
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

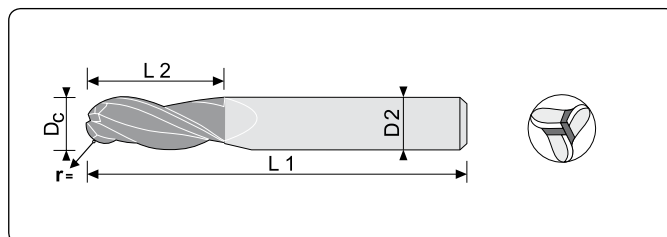
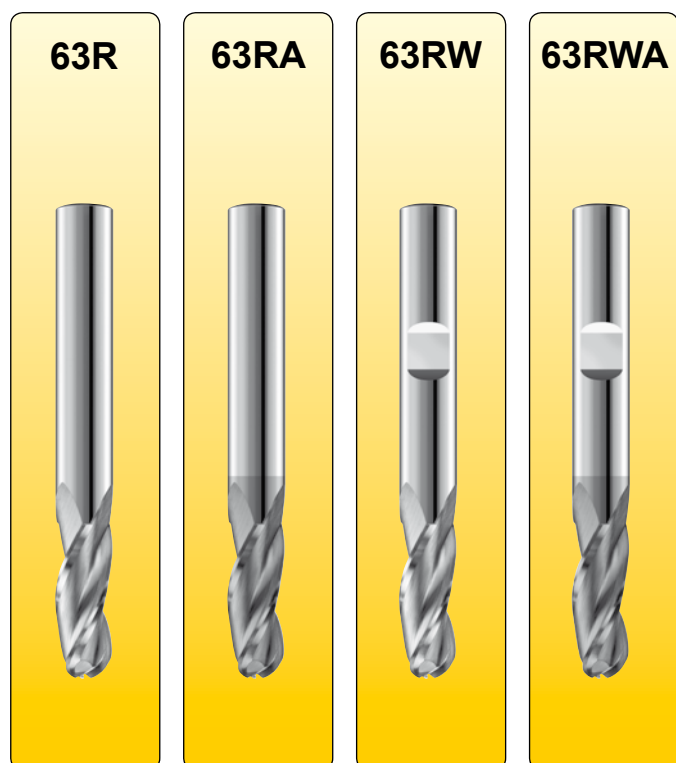
F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63R	63RA Beschichtet / Coated	63RW	63RWA Beschichtet / Coated
2	6	40	2	1	63R.020020640	63R.020020640A	63RW.020020640	63RW.020020640A
2,5	7	40	2,5	1,25	63R.025250740	63R.025250740A	63RW.025250740	63RW.025250740A
3	7	57	6	1,5	63R.030060757	63R.030060757A	63RW.030060757	63RW.030060757A
3	10	40	3	1,5	63R.030031040	63R.030031040A	63RW.030031040	63RW.030031040A
3,5	7	57	6	1,75	63R.035060757	63R.035060757A	63RW.035060757	63RW.035060757A
3,5	10	40	3,5	1,75	63R.035351040	63R.035351040A	63RW.035351040	63RW.035351040A
4	8	57	6	2	63R.040060857	63R.040060857A	63RW.040060857	63RW.040060857A
4	11	40	4	2	63R.040041140	63R.040041140A	63RW.040041140	63RW.040041140A
4,5	8	57	6	2,25	63R.045060857	63R.045060857A	63RW.045060857	63RW.045060857A
4,5	11	50	4,5	2,25	63R.045451150	63R.045451150A	63RW.045451150	63RW.045451150A
5	10	57	6	2,5	63R.050061057	63R.050061057A	63RW.050061057	63RW.050061057A
5	13	50	5	2,5	63R.050051350	63R.050051350A	63RW.050051350	63RW.050051350A
5,5	10	57	6	2,75	63R.055061057	63R.055061057A	63RW.055061057	63RW.055061057A
5,5	13	50	5,5	2,75	63R.055551350	63R.055551350A	63RW.055551350	63RW.055551350A
6	10	57	6	3	63R.060061057	63R.060061057A	63RW.060061057	63RW.060061057A
6	16	50	6	3	63R.060061650	63R.060061650A	63RW.060061650	63RW.060061650A
6,5	16	50	6,5	3,25	63R.065651650	63R.065651650A	63RW.065651650	63RW.065651650A
6,5	13	63	8	3,25	63R.065081363	63R.065081363A	63RW.065081363	63RW.065081363A
7	13	63	8	3,5	63R.070081363	63R.070081363A	63RW.070081363	63RW.070081363A
7	16	60	7	3,5	63R.070071660	63R.070071660A	63RW.070071660	63RW.070071660A
7,5	16	63	8	3,75	63R.075081663	63R.075081663A	63RW.075081663	63RW.075081663A
8	16	63	8	4	63R.080081663	63R.080081663A	63RW.080081663	63RW.080081663A

Radiusfräser - Z=3 Drall 30° - DIN 6527 L Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L



2.8

D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63R	63RA Beschichtet / Coated	63RW	63RWA Beschichtet / Coated
8	19	63	8	4	63R.080081963	63R.080081963A	63RW.080081963	63RW.080081963A
8,5	16	72	10	4,25	63R.085101672	63R.085101672A	63RW.085101672	63RW.085101672A
9	16	72	10	4,5	63R.090101672	63R.090101672A	63RW.090101672	63RW.090101672A
9	19	63	9	4,5	63R.090091963	63R.090091963A	63RW.090091963	63RW.090091963A
9,5	19	72	10	4,75	63R.095101972	63R.095101972A	63RW.095101972	63RW.095101972A
10	19	72	10	5	63R.100101972	63R.100101972A	63RW.100101972	63RW.100101972A
10	22	72	10	5	63R.100102272	63R.100102272A	63RW.100102272	63RW.100102272A
11	22	72	11	5,5	63R.110112272	63R.110112272A	63RW.110112272	63RW.110112272A
11	22	83	12	5,5	63R.110122283	63R.110122283A	63RW.110122283	63RW.110122283A
12	22	83	12	6	63R.120122283	63R.120122283A	63RW.120122283	63RW.120122283A
12	26	83	12	6	63R.120122683	63R.120122683A	63RW.120122683	63RW.120122683A
13	22	83	14	6,5	63R.130142283	63R.130142283A	63RW.130142283	63RW.130142283A
14	22	83	14	7	63R.140142283	63R.140142283A	63RW.140142283	63RW.140142283A
15	26	92	16	7,5	63R.150162692	63R.150162692A	63RW.150162692	63RW.150162692A
16	26	92	16	8	63R.160162692	63R.160162692A	63RW.160162692	63RW.160162692A
18	26	92	18	9	63R.180182692	63R.180182692A	63RW.180182692	63RW.180182692A
20	32	104	20	10	63R.2002032104	63R.2002032104A	63RW.2002032104	63RW.2002032104A
25	45	120	25	12,5	63R.2502545120	63R.2502545120A	63RW.2502545120	63RW.2502545120A

Die Baumasse grösser Ø 12 mm entsprechen DIN 6527 L
Sizes bigger than Ø 12 mm correspond to DIN 6527 L

Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long

2.8

63RL



63RLA



Einsatzgebiete / *Range of application*

C: Stahlwerkstoffe / Steels

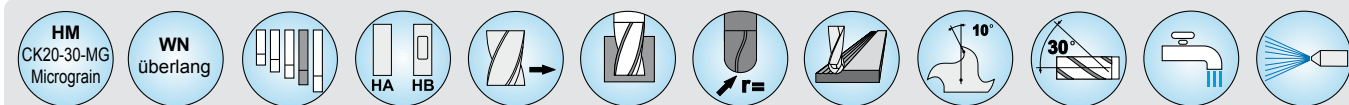
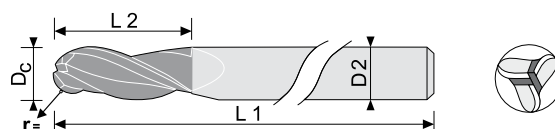
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

D1.1-1.5

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4

[illegible]

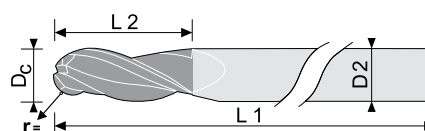
Einsatzgebiete / *Range of application*

C1.1-8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D1.1-1.5

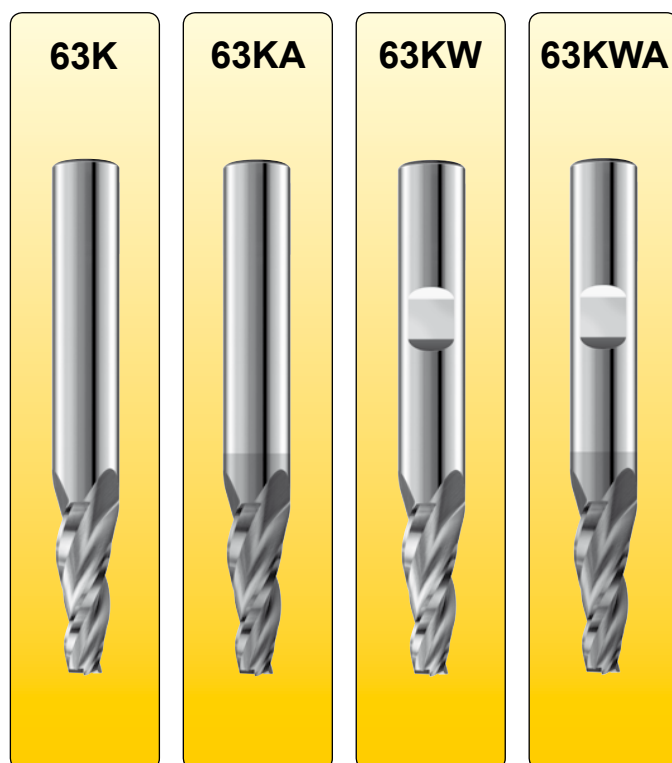
F1.1-1.5 F2.1-2.4

2.8

225

Konische Schaftfräser - Z=3 - konstante Spiralsteigung - WN Taper end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard

2.8



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

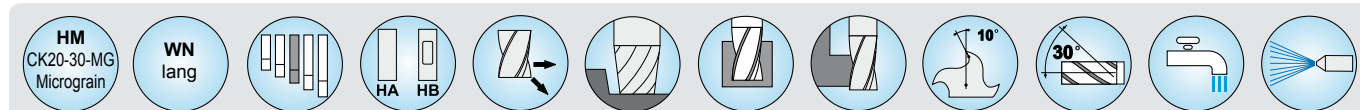
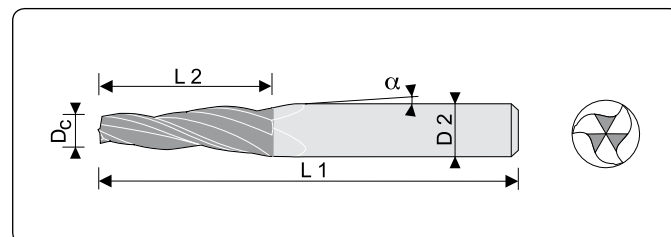
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E2.1 E2.3

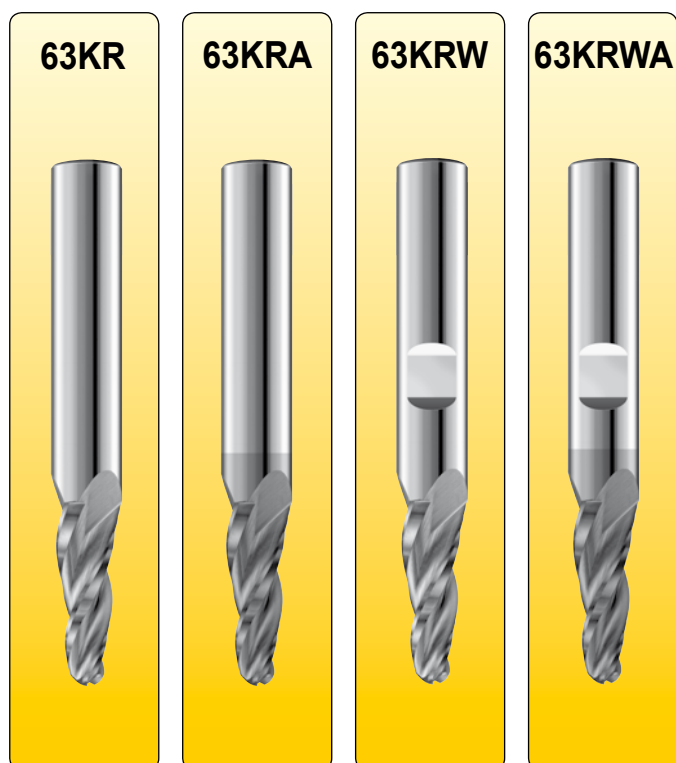
F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	▣ α	63K	63KA Beschichtet / Coated	63KW	63KWA Beschichtet / Coated
4,5	20	57	6	1°	63K.06-1°	63K.06-1°A	63KW.06-1°	63KW.06-1°A
6	30	63	8	1°	63K.08-1°	63K.08-1°A	63KW.08-1°	63KW.08-1°A
8	30	72	10	1°	63K.10-1°	63K.10-1°A	63KW.10-1°	63KW.10-1°A
10	35	83	12	1°	63K.12-1°	63K.12-1°A	63KW.12-1°	63KW.12-1°A
12	35	83	14	1°	63K.14-1°	63K.14-1°A	63KW.14-1°	63KW.14-1°A
14,5	45	92	16	1°	63K.16-1°	63K.16-1°A	63KW.16-1°	63KW.16-1°A
16	55	100	18	1°	63K.18-1°	63K.18-1°A	63KW.18-1°	63KW.18-1°A
18	55	104	20	1°	63K.20-1°	63K.20-1°A	63KW.20-1°	63KW.20-1°A
2,5	20	57	6	3°	63K.06-3°	63K.06-3°A	63KW.06-3°	63KW.06-3°A
4	30	63	8	3°	63K.08-3°	63K.08-3°A	63KW.08-3°	63KW.08-3°A
6	30	72	10	3°	63K.10-3°	63K.10-3°A	63KW.10-3°	63KW.10-3°A
8	35	83	12	3°	63K.12-3°	63K.12-3°A	63KW.12-3°	63KW.12-3°A
10	35	83	14	3°	63K.14-3°	63K.14-3°A	63KW.14-3°	63KW.14-3°A
11,3	45	92	16	3°	63K.16-3°	63K.16-3°A	63KW.16-3°	63KW.16-3°A
12	55	100	18	3°	63K.18-3°	63K.18-3°A	63KW.18-3°	63KW.18-3°A
14,2	55	104	20	3°	63K.20-3°	63K.20-3°A	63KW.20-3°	63KW.20-3°A
2,5	20	57	6	5°	63K.06-5°	63K.06-5°A	63KW.06-5°	63KW.06-5°A
3	25	63	8	5°	63K.08-5°	63K.08-5°A	63KW.08-5°	63KW.08-5°A
3,5	30	72	10	5°	63K.10-5°	63K.10-5°A	63KW.10-5°	63KW.10-5°A
4	35	83	12	5°	63K.12-5°	63K.12-5°A	63KW.12-5°	63KW.12-5°A
8	35	83	14	5°	63K.14-5°	63K.14-5°A	63KW.14-5°	63KW.14-5°A
9	40	92	16	5°	63K.16-5°	63K.16-5°A	63KW.16-5°	63KW.16-5°A
11	40	100	18	5°	63K.18-5°	63K.18-5°A	63KW.18-5°	63KW.18-5°A
12	45	104	20	5°	63K.20-5°	63K.20-5°A	63KW.20-5°	63KW.20-5°A

Konische Radiusfräser - Z=3 - konstante Spiralsteigung - WN Taper ball nose end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

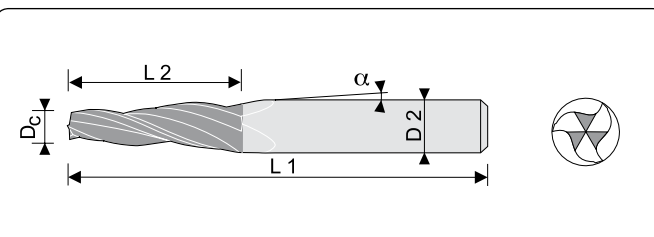
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

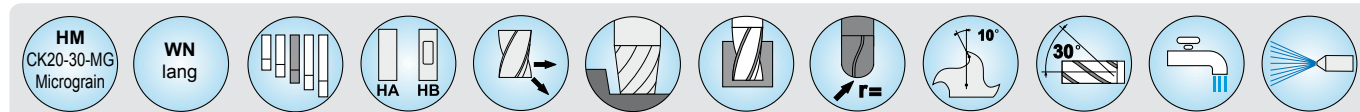
E2.1 E2.3

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



2.8



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	α	63KR	63KRA	63KRW	63KRWA
							Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
4,5	20	57	6	2,25	1°	63KR.06-1°	63KR.06-1°A	63KRW.06-1°	63KRW.06-1°A
6	30	63	8	3	1°	63KR.08-1°	63KR.08-1°A	63KRW.08-1°	63KRW.08-1°A
8	30	72	10	4	1°	63KR.10-1°	63KR.10-1°A	63KRW.10-1°	63KRW.10-1°A
10	35	83	12	5	1°	63KR.12-1°	63KR.12-1°A	63KRW.12-1°	63KRW.12-1°A
12	35	83	14	6	1°	63KR.14-1°	63KR.14-1°A	63KRW.14-1°	63KRW.14-1°A
14,5	45	92	16	7,25	1°	63KR.16-1°	63KR.16-1°A	63KRW.16-1°	63KRW.16-1°A
16	55	100	18	8	1°	63KR.18-1°	63KR.18-1°A	63KRW.18-1°	63KRW.18-1°A
18	55	104	20	9	1°	63KR.20-1°	63KR.20-1°A	63KRW.20-1°	63KRW.20-1°A
2,5	20	57	6	1,25	3°	63KR.06-3°	63KR.06-3°A	63KRW.06-3°	63KRW.06-3°A
4	30	63	8	2	3°	63KR.08-3°	63KR.08-3°A	63KRW.08-3°	63KRW.08-3°A
6	30	72	10	3	3°	63KR.10-3°	63KR.10-3°A	63KRW.10-3°	63KRW.10-3°A
8	35	83	12	4	3°	63KR.12-3°	63KR.12-3°A	63KRW.12-3°	63KRW.12-3°A
10	35	83	14	5	3°	63KR.14-3°	63KR.14-3°A	63KRW.14-3°	63KRW.14-3°A
11,2	45	92	16	5,6	3°	63KR.16-3°	63KR.16-3°A	63KRW.16-3°	63KRW.16-3°A
12	55	100	18	6	3°	63KR.18-3°	63KR.18-3°A	63KRW.18-3°	63KRW.18-3°A
14	55	104	20	7	3°	63KR.20-3°	63KR.20-3°A	63KRW.20-3°	63KRW.20-3°A
2,5	20	57	6	1,25	5°	63KR.06-5°	63KR.06-5°A	63KRW.06-5°	63KRW.06-5°A
3	25	63	8	1,5	5°	63KR.08-5°	63KR.08-5°A	63KRW.08-5°	63KRW.08-5°A
3,5	30	72	10	1,75	5°	63KR.10-5°	63KR.10-5°A	63KRW.10-5°	63KRW.10-5°A
4	35	83	12	2	5°	63KR.12-5°	63KR.12-5°A	63KRW.12-5°	63KRW.12-5°A
8	35	83	14	4	5°	63KR.14-5°	63KR.14-5°A	63KRW.14-5°	63KRW.14-5°A
9	40	92	16	4,5	5°	63KR.16-5°	63KR.16-5°A	63KRW.16-5°	63KRW.16-5°A
11	40	100	18	5,5	5°	63KR.18-5°	63KR.18-5°A	63KRW.18-5°	63KRW.18-5°A
12	45	104	20	6	5°	63KR.20-5°	63KR.20-5°A	63KRW.20-5°	63KRW.20-5°A

2.8



Schaftfräser - mit 4 Schneiden
4 flutes end mills

2.9

2.9

“PIRAÑA”-SQ

“PIRAÑA”-SQ

Torusfräser - Z=4 ungleiche Schneidenteilung und -Spiralwinkel - DIN 6527 L

"PIRAÑA"-SQ

Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L

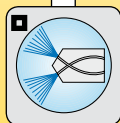
"PIRAÑA"-SQ

2.9

64TISQ



64TISQH



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

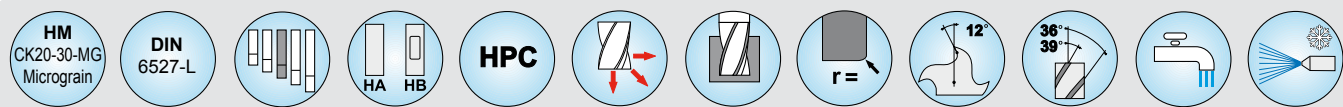
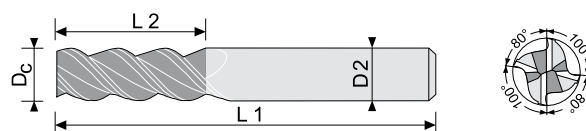
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.3

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	64TISQ	64TISQH
					Beschichtet / Coated	Beschichtet / Coated
3	8	57	6	0,4	64TISQ.030	64TISQ.030H
4	11	57	6	0,4	64TISQ.040	64TISQ.040H
5	13	57	6	0,5	64TISQ.050	64TISQ.050H
6	13	57	6	0,5	64TISQ.060	64TISQ.060H
8	19	63	8	0,5	64TISQ.080	64TISQ.080H
10	22	72	10	0,5	64TISQ.100	64TISQ.100H
12	26	83	12	0,7	64TISQ.120	64TISQ.120H
14	26	83	14	0,7	64TISQ.140	64TISQ.140H
16	32	92	16	1	64TISQ.160	64TISQ.160H
18	32	92	18	1	64TISQ.180	64TISQ.180H
20	38	104	20	1	64TISQ.200	64TISQ.200H
25	45	120	25	1,5	64TISQ.250	64TISQ.250H

■ Auf Anfrage ab 8 mm auch mit "Kühlkanälen" lieferbar. - Fügen Sie am Ende der Bestell Nr. iK ein

■ On request from 8 mm also available with "coolant ducts". - Add at the end of the Order No ... iK

“PIRAÑA”-SQ mit 2 Verschiedene Kerne

"PIRAÑA"-SQ with 2 different core

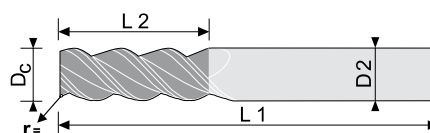


C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D1.1-1.5

E1.1-1.3 E2.1-2.3

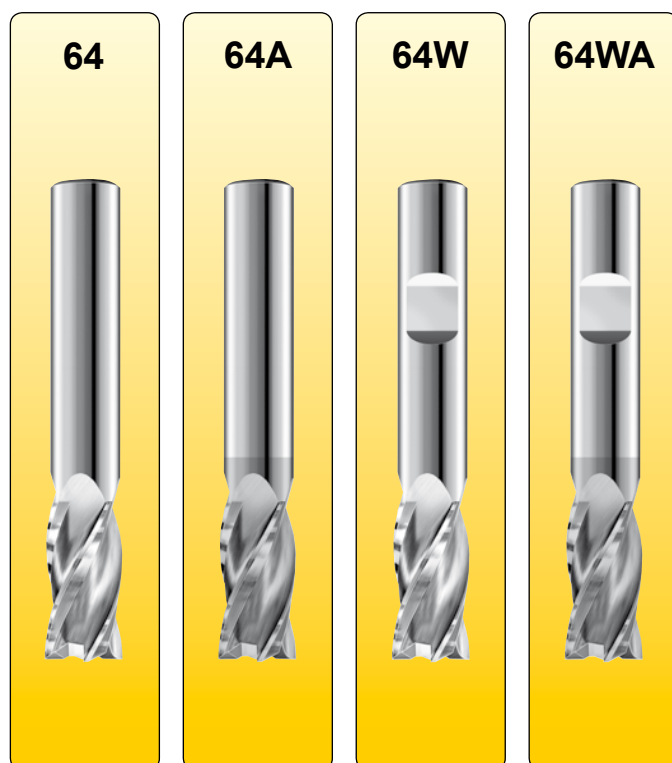
F1.1-1.5 F2.1-2.4



■ Auf Anfrage ab 8 mm auch mit "Kühlkanälen" lieferbar. - Fügen Sie am Ende der Bestell Nr. iK ein
■ On request from 8 mm also available with "coolant ducts". - Add at the end of the Order No. ... iK

Schafträser - Z=4 Drall 30° - WN End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard

2.9



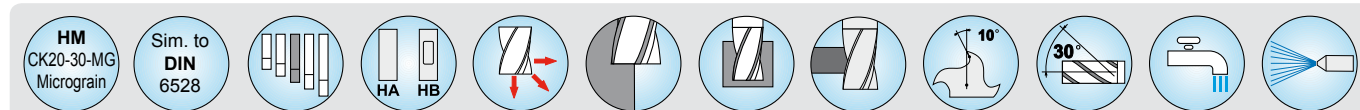
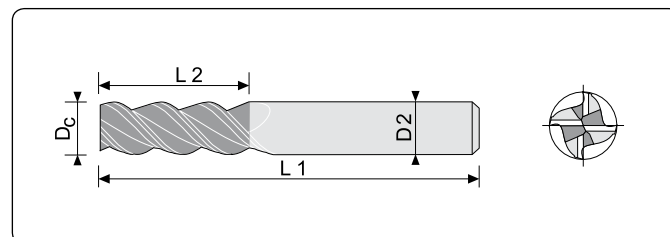
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

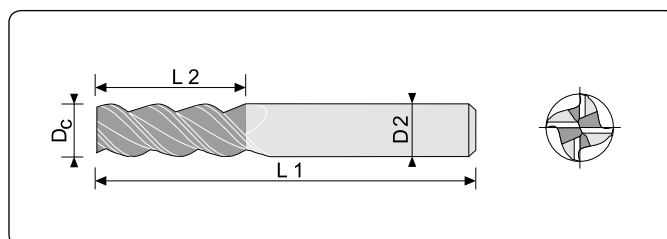
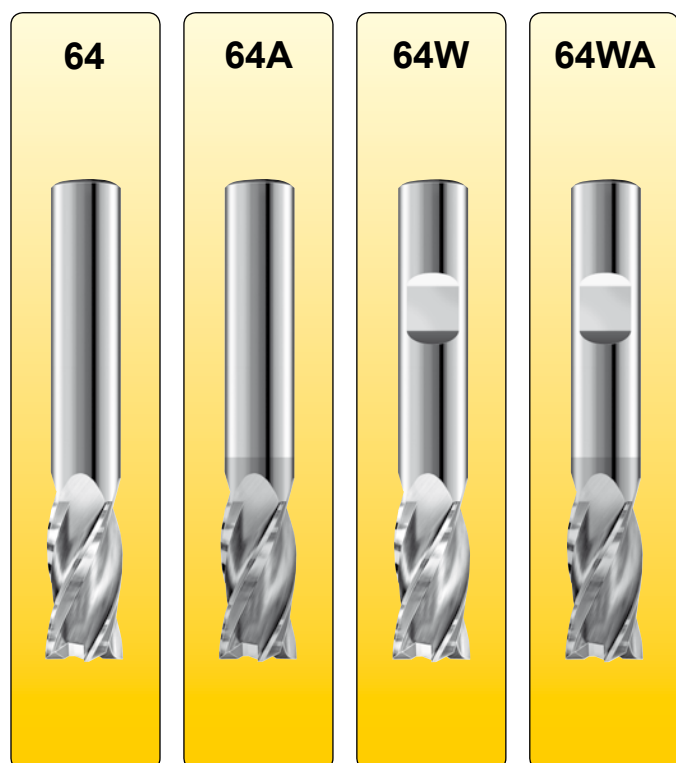
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	64	64A	64W	64WA
					Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
2	6	40	2	64.020020640	64.020020640A	64.020020640	64W.020020640A
2,5	7	40	2,5	64.025250740	64.025250740A	64W.025250740	64W.025250740A
3	8	57	6	64.030060857	64.030060857A	64W.030060857	64W.030060857A
3	10	40	3	64.030031040	64.030031040A	64W.030031040	64W.030031040A
3,5	10	40	3,5	64.035351040	64.035351040A	64W.035351040	64W.035351040A
3,5	10	57	6	64.035061057	64.035061057A	64W.035061057	64W.035061057A
4	11	40	4	64.040041140	64.040041140A	64W.040041140	64W.040041140A
4	11	57	6	64.040061157	64.040061157A	64W.040061157	64W.040061157A
4,5	11	50	4,5	64.045451150	64.045451150A	64W.045451150	64W.045451150A
4,5	11	57	6	64.045061157	64.045061157A	64W.045061157	64W.045061157A
5	13	50	5	64.050051350	64.050051350A	64W.050051350	64W.050051350A
5	13	57	6	64.050061357	64.050061357A	64W.050061357	64W.050061357A
5,5	13	50	6,5	64.055651350	64.055651350A	64W.055651350	64W.055651350A
5,5	13	57	6	64.055061357	64.055061357A	64W.055061357	64W.055061357A
6	13	57	6	64.060061357	64.060061357A	64W.060061357	64W.060061357A
6	16	50	6	64.060061650	64.060061650A	64W.060061650	64W.060061650A
6,5	16	50	6,5	64.065651650	64.065651650A	64W.065651650	64W.065651650A
6,5	16	63	8	64.065081663	64.065081663A	64W.065081663	64W.065081663A
7	16	60	7	64.070071660	64.070071660A	64W.070071660	64W.070071660A
7	16	63	8	64.070081663	64.070081663A	64W.070081663	64W.070081663A
7,5	19	63	8	64.075081963	64.075081963A	64W.075081963	64W.075081963A
8	19	63	8	64.080081963	64.080081963A	64W.080081963	64W.080081963A

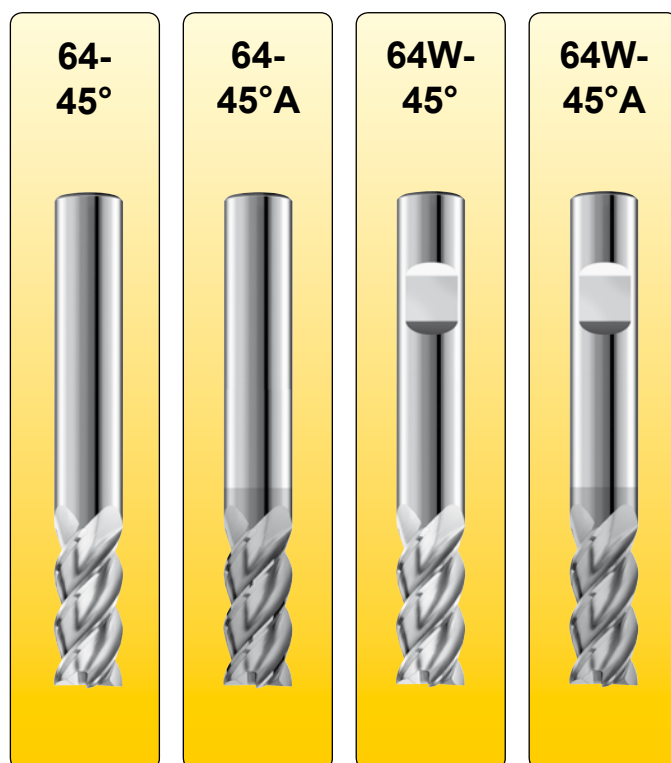


2.9

D _c h10	L2	L1	D2 h6	64	64A	64W	64WA
					Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
8,5	19	72	10	64.085101972	64.085101972A	64W.085101972	64W.085101972A
9	19	63	9	64.090091963	64.090091963A	64W.090091963	64W.090091963A
9	19	72	10	64.090101972	64.090101972A	64W.090101972	64W.090101972A
9,5	22	72	10	64.095102272	64.095102272A	64W.095102272	64W.095102272A
10	22	72	10	64.100102272	64.100102272A	64W.100102272	64W.100102272A
11	22	72	11	64.110112272	64.110112272A	64W.110112272	64W.110112272A
11	26	83	12	64.110122683	64.110122683A	64W.110122683	64W.110122683A
12	26	83	12	64.120122683	64.120122683A	64W.120122683	64W.120122683A
13	26	83	13	64.130132683	64.130132683A	64W.130132683	64W.130132683A
13	26	83	14	64.130142683	64.130142683A	64W.130142683	64W.130142683A
14	26	83	14	64.140142683	64.140142683A	64W.140142683	64W.140142683A
15	26	92	15	64.150152692	64.150152692A	64W.150152692	64W.150152692A
15	32	92	16	64.150163292	64.150163292A	64W.150163292	64W.150163292A
16	32	92	16	64.160163292	64.160163292A	64W.160163292	64W.160163292A
18	32	92	18	64.180183292	64.180183292A	64W.180183292	64W.180183292A
20	38	104	20	64.2002038104	64.2002038104A	64W.2002038104	64W.2002038104A
25	45	120	25	64.2502545120	64.2502545120A	64W.2502545120	64W.2502545120A

Schafffräser - Z=4 Drall 45° - DIN 6527 L End mills - Z=4 Helix 45° - DIN 6527 L

2.9



Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

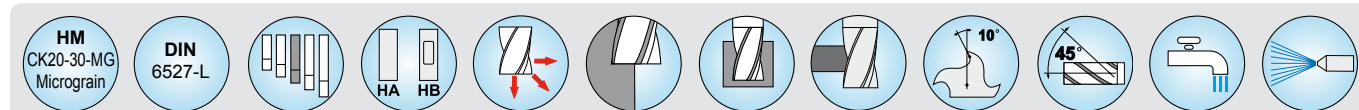
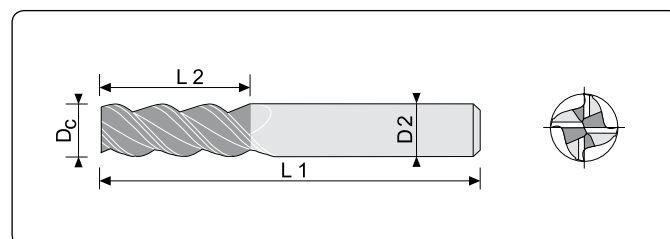
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E2.1 E2.3

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



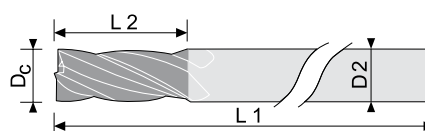
D _c h10	L2	L1	D2 h6	64-45°	64-45°A Beschichtet / Coated	64W-45°	64W-45°A Beschichtet / Coated
3	8	57	6	64.030060857-45°	64.030060857-45°A	64W.030060857-45°	64W.030060857-45°A
3,5	10	57	6	64.035061057-45°	64.035061057-45°A	64W.035061057-45°	64W.035061057-45°A
4	11	57	6	64.040061157-45°	64.040061157-45°A	64W.040061157-45°	64W.040061157-45°A
4,5	11	57	6	64.045061157-45°	64.045061157-45°A	64W.045061157-45°	64W.045061157-45°A
5	13	57	6	64.050061357-45°	64.050061357-45°A	64W.050061357-45°	64W.050061357-45°A
5,5	13	57	6	64.055061357-45°	64.055061357-45°A	64W.055061357-45°	64W.055061357-45°A
6	13	57	6	64.060061357-45°	64.060061357-45°A	64W.060061357-45°	64W.060061357-45°A
6,5	16	63	8	64.065081663-45°	64.065081663-45°A	64W.065081663-45°	64W.065081663-45°A
7	16	63	8	64.070081663-45°	64.070081663-45°A	64W.070081663-45°	64W.070081663-45°A
7,5	19	63	8	64.075081963-45°	64.075081963-45°A	64W.075081963-45°	64W.075081963-45°A
8	19	63	8	64.080081963-45°	64.080081963-45°A	64W.080081963-45°	64W.080081963-45°A
8,5	19	72	10	64.085101972-45°	64.085101972-45°A	64W.085101972-45°	64W.085101972-45°A
9	19	72	10	64.090101972-45°	64.090101972-45°A	64W.090101972-45°	64W.090101972-45°A
9,5	22	72	10	64.095102272-45°	64.095102272-45°A	64W.095102272-45°	64W.095102272-45°A
10	22	72	10	64.100102272-45°	64.100102272-45°A	64W.100102272-45°	64W.100102272-45°A
11	26	83	12	64.110122683-45°	64.110122683-45°A	64W.110122683-45°	64W.110122683-45°A
12	26	83	12	64.120122683-45°	64.120122683-45°A	64W.120122683-45°	64W.120122683-45°A
13	26	83	14	64.130142683-45°	64.130142683-45°A	64W.130142683-45°	64W.130142683-45°A
14	26	83	14	64.140142683-45°	64.140142683-45°A	64W.140142683-45°	64W.140142683-45°A
15	32	92	16	64.150163292-45°	64.150163292-45°A	64W.150163292-45°	64W.150163292-45°A
16	32	92	16	64.160163292-45°	64.160163292-45°A	64W.160163292-45°	64W.160163292-45°A
18	32	92	18	64.180183292-45°	64.180183292-45°A	64W.180183292-45°	64W.180183292-45°A
20	38	104	20	64.2002038104-45°	64.2002038104-45°A	64W.2002038104-45°	64W.2002038104-45°A
25	45	120	25	64.2502545120-45°	64.2502545120-45°A	64W.2502545120-45°	64W.2502545120-45°A

Einsatzgebiete / *Range of application*

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F1.1-1.5 F2.1-2.4

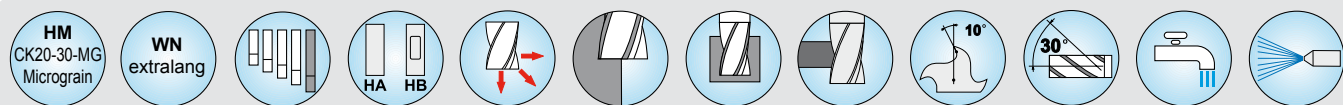
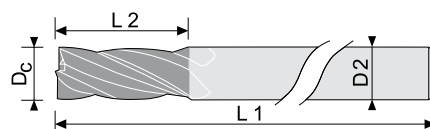
2.9

237

2.9

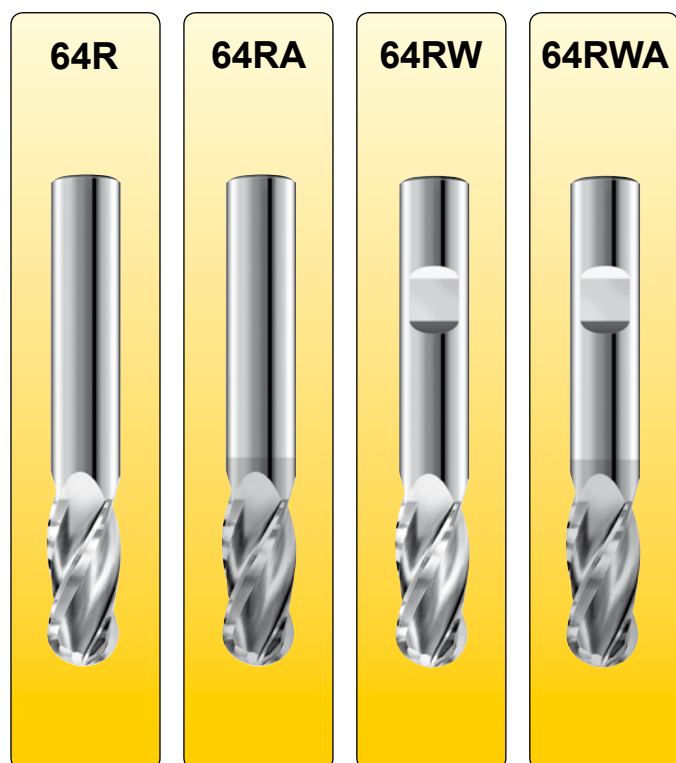


F1.1-1.5 F2.1-2.4



Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194*

Radius Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard



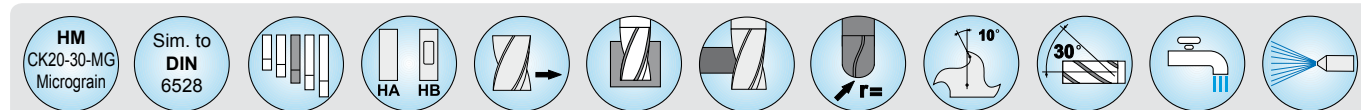
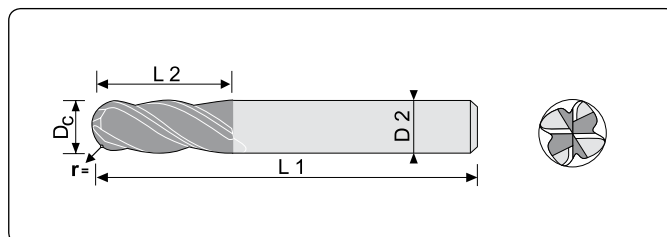
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

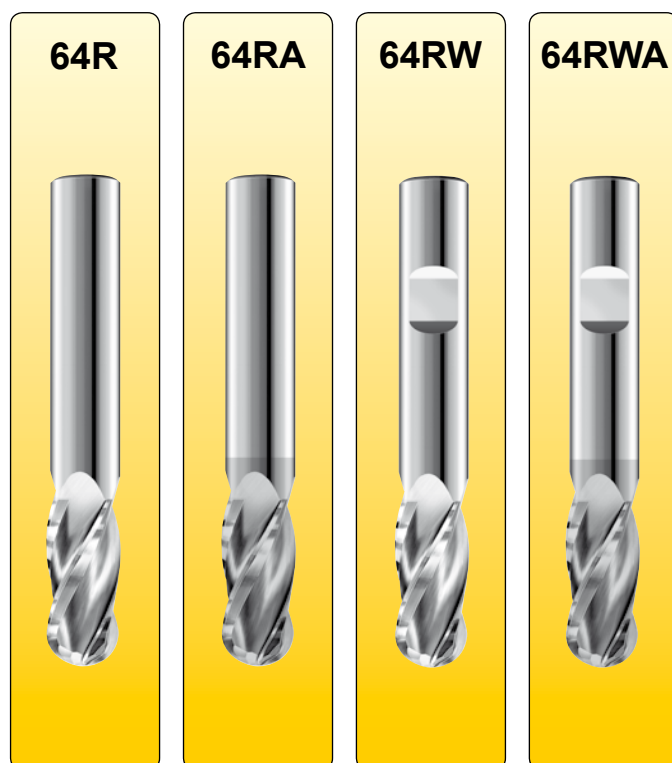


D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	64R	64RA	64RW	64RWA
						Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
2	6	40	2	1	64R.020020640	64R.020020640A	64RW.020020640	64RW.020020640A
2,5	7	40	2,5	1,25	64R.025250740	64R.025250740A	64RW.025250740	64RW.025250740A
3	8	57	6	1,5	64R.030060857	64R.030060857A	64RW.030060857	64RW.030060857A
3	10	40	3	1,5	64R.030031040	64R.030031040A	64RW.030031040	64RW.030031040A
3,5	10	57	6	1,75	64R.035061057	64R.035061057A	64RW.035061057	64RW.035061057A
3,5	10	40	3,5	1,75	64R.035351040	64R.035351040A	64RW.035351040	64RW.035351040A
4	11	40	4	2	64R.040041140	64R.040041140A	64RW.040041140	64RW.040041140A
4	11	57	6	2	64R.040061157	64R.040061157A	64RW.040061157	64RW.040061157A
4,5	11	50	4,5	2,25	64R.045451150	64R.045451150A	64RW.045451150	64RW.045451150A
4,5	11	57	6	2,25	64R.045061157	64R.045061157A	64RW.045061157	64RW.045061157A
5	13	50	5	2,5	64R.050051350	64R.050051350A	64RW.050051350	64RW.050051350A
5	13	57	6	2,5	64R.050061357	64R.050061357A	64RW.050061357	64RW.050061357A
5,5	13	50	5,5	2,75	64R.055551350	64R.055551350A	64RW.055551350	64RW.055551350A
5,5	13	57	6	2,75	64R.055061357	64R.055061357A	64RW.055061357	64RW.055061357A
6	13	57	6	3	64R.060061357	64R.060061357A	64RW.060061357	64RW.060061357A
6	16	50	6	3	64R.060061650	64R.060061650A	64RW.060061650	64RW.060061650A
6,5	16	50	6,5	3,25	64R.065651650	64R.065651650A	64RW.065651650	64RW.065651650A
6,5	16	63	8	3,25	64R.065081663	64R.065081663A	64RW.065081663	64RW.065081663A
7	16	60	7	3,5	64R.070071660	64R.070071660A	64RW.070071660	64RW.070071660A
7	16	63	8	3,5	64R.070081663	64R.070081663A	64RW.070081663	64RW.070081663A
7,5	19	63	8	3,75	64R.075081963	64R.075081963A	64RW.075081963	64RW.075081963A
8	19	63	8	4	64R.080081963	64R.080081963A	64RW.080081963	64RW.080081963A

Radius Schaftfräser - Z=4 Drall 30° - WN

Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard

2.9



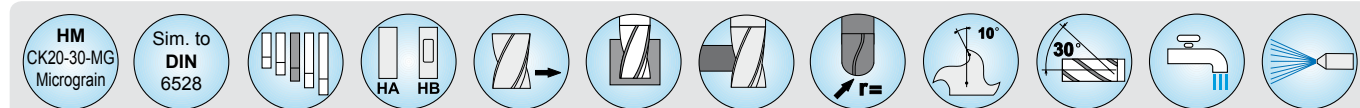
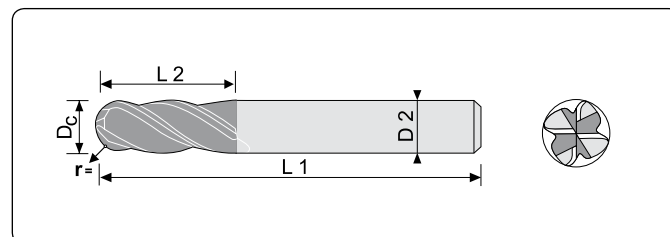
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



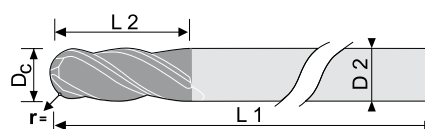
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	64R	64RA Beschichtet / Coated	64RW	64RWA Beschichtet / Coated
8,5	19	72	10	4,25	64R.085101972	64R.085101972A	64RW.085101972	64RW.085101972A
9	19	63	9	4,5	64R.090091963	64R.090091963A	64RW.090091963	64RW.090091963A
9	19	72	10	4,5	64R.090101972	64R.090101972A	64RW.090101972	64RW.090101972A
9,5	22	72	10	4,75	64R.095102272	64R.095102272A	64RW.095102272	64RW.095102272A
10	22	72	10	5	64R.100102272	64R.100102272A	64RW.100102272	64RW.100102272A
11	22	72	11	5,5	64R.110112272	64R.110112272A	64RW.110112272	64RW.110112272A
11	26	83	12	5,5	64R.110122683	64R.110122683A	64RW.110122683	64RW.110122683A
12	26	83	12	6	64R.120122683	64R.120122683A	64RW.120122683	64RW.120122683A
13	26	83	13	6,5	64R.130132683	64R.130132683A	64RW.130132683	64RW.130132683 A
13	26	83	14	6,5	64R.130142683	64R.130142683A	64RW.130142683	64RW.130142683A
14	26	83	14	7	64R.140142683	64R.140142683A	64RW.140142683	64RW.140142683A
15	26	92	15	7,5	64R.150152692	64R.150152692A	64RW.150152692	64RW.150152692A
15	32	92	16	7,5	64R.150163292	64R.150163292A	64RW.150163292	64RW.150163292A
16	32	92	16	8	64R.160163292	64R.160163292A	64RW.160163292	64RW.160163292A
18	32	92	18	9	64R.180183292	64R.180183292A	64RW.180183292	64RW.180183292A
20	38	104	20	10	64R.2002038104	64R.2002038104A	64RW.2002038104	64RW.2002038104A
25	45	120	25	12,5	64R.2502545120	64R.2502545120A	64RW.2502545120	64RW.2502545120A

Einsatzgebiete / *Range of application*

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F1.1-1.5 F2.1-2.4

64RLA



HM
CK20-30-MG
Micrograin

WN
berlang



Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194*

Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long

2.9

64RXL



64RXLA



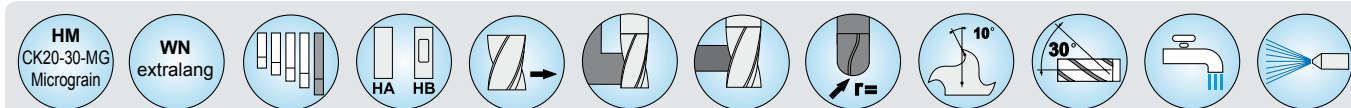
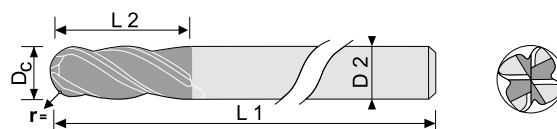
Einsatzgebiete / *Range of application*

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4

[illegible]



Mehrschneiden-Schlichtfräser
Multi-flute finishing end mills

2.10

End mills - Z=6 Helix 25° - "H" design - Internal standard long

2.10

66



66A



66W



66WA



Einsatzgebiete / *Range of application*

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

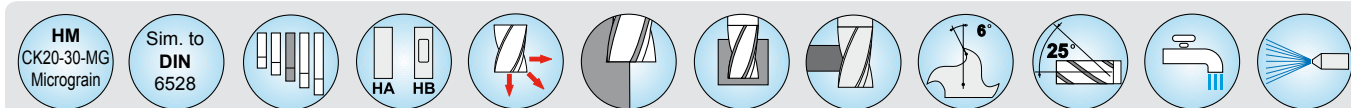
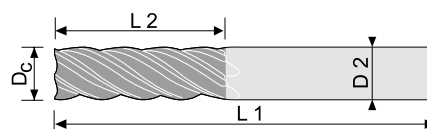
D1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

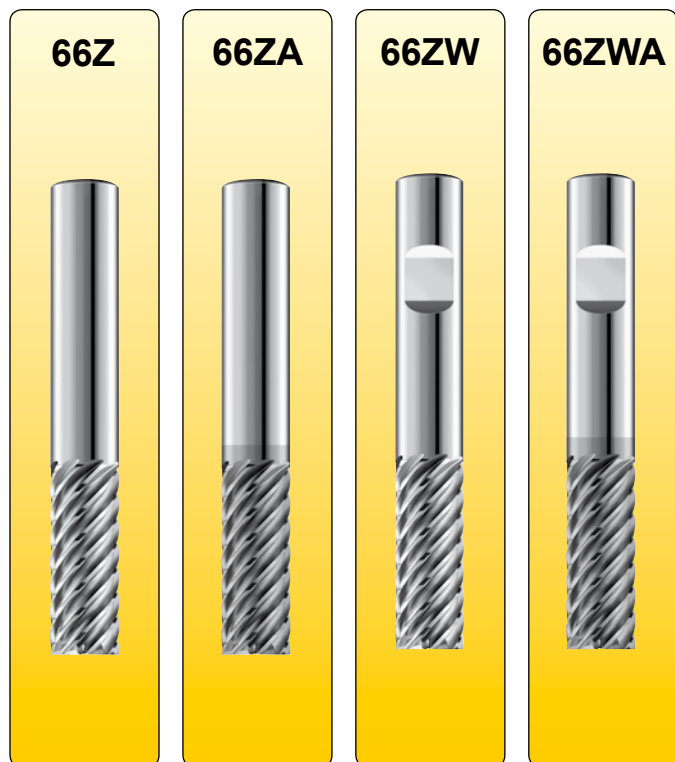
E2.1 E2.3

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4

[illegible]

Multi-flute finishing end mills - uneven number of flutes - Internal standard long

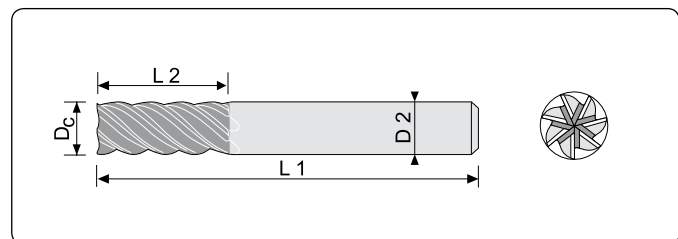


Einsatzgebiete / *Range of application*

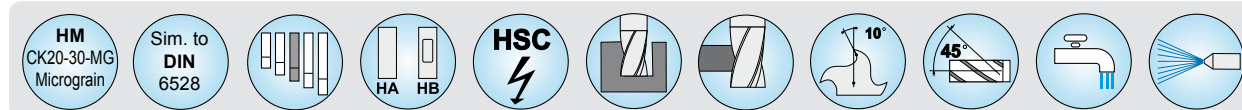
C: Stahlwerkstoffe / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / *Stainless Steel*
D1.1-1.4

E: Titan / *Titanium*
E2.1 E2.3

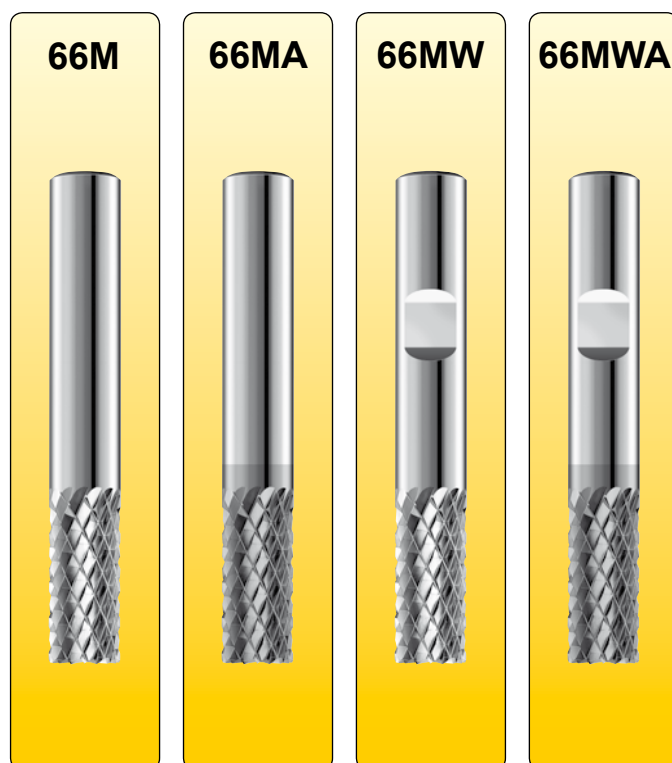


2.10

[illegible]

Schafffräser - engverzahnt - mit Spanteiler - WN lang End mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard long

2.10



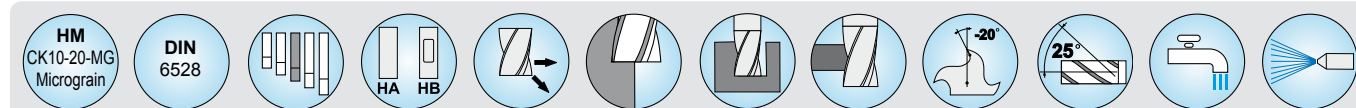
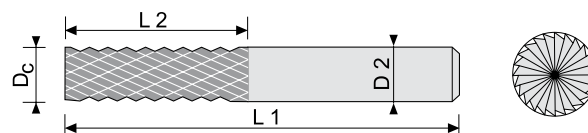
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels
C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel
D1.1-1.4

E: Titan / Titanium
E2.2 E2.3

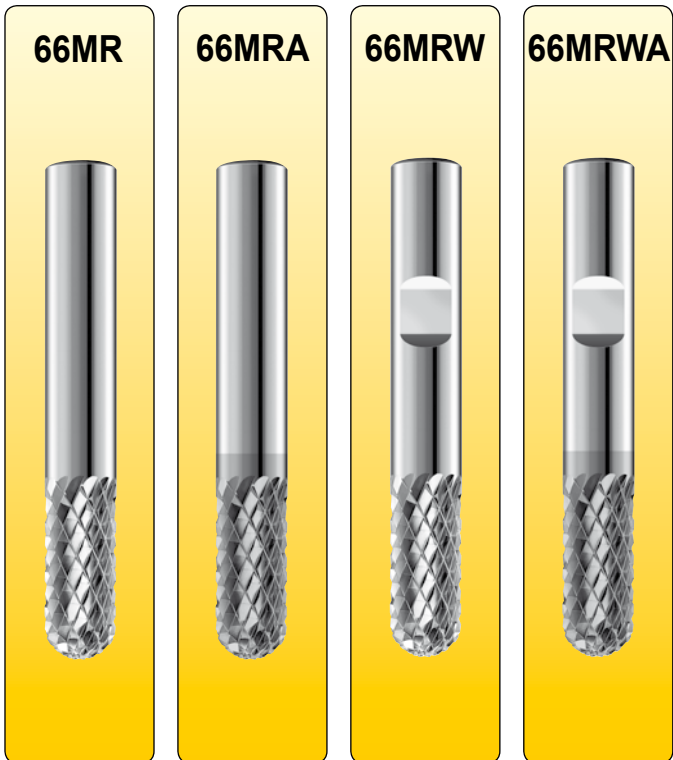
F: Gußeisen / Cast irons
F1.1-1.3 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	66M	66MA	66MW	66MWA
					Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
3	10	40	3	66M.030	66M.030A	66MW.030	66MW.030A
3,5	10	40	3,5	66M.035	66M.035A	66MW.035	66MW.035A
4	11	40	4	66M.040	66M.040A	66MW.040	66MW.040A
4,5	11	50	4,5	66M.045	66M.045A	66MW.045	66MW.045A
5	13	50	5	66M.050	66M.050A	66MW.050	66MW.050A
6	16	50	6	66M.060	66M.060A	66MW.060	66MW.060A
7	16	60	7	66M.070	66M.070A	66MW.070	66MW.070A
8	19	63	8	66M.080	66M.080A	66MW.080	66MW.080A
9	19	63	9	66M.090	66M.090A	66MW.090	66MW.090A
10	22	72	10	66M.100	66M.100A	66MW.100	66MW.100A
11	22	72	11	66M.110	66M.110A	66MW.110	66MW.110A
12	26	83	12	66M.120	66M.120A	66MW.120	66MW.120A
14	26	83	14	66M.140	66M.140A	66MW.140	66MW.140A
16	32	92	16	66M.160	66M.160A	66MW.160	66MW.160A
18	32	92	18	66M.180	66M.180A	66MW.180	66MW.180A
20	38	104	20	66M.200	66M.200A	66MW.200	66MW.200A

Radius Schaftfräser - engverzahnt mit Spanteiler - WN lang

Ball nose end mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard long



Einsatzgebiete / *Range of application*

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

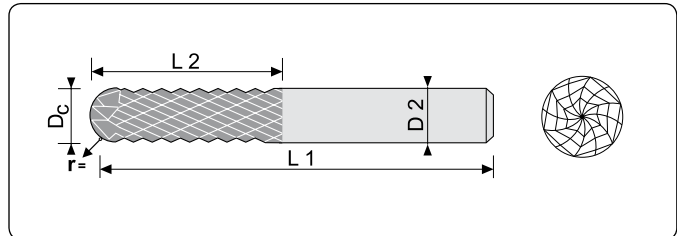
D1.1-1.4

E: Titan / *Titanium*

E2.1 E2.3

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.3 F2.1-2.4



HM
CK10-20-MG
Micrograin

DIN
6528



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	66MR	66MRA	66MRW	66MRWA
						Beschichtet / Coated		Beschichtet / Coated
3	10	40	3	1,5	66MR.030	66MR.030A	66MRW.030	66MRW.030A
3,5	10	40	3,5	1,75	66MR.035	66MR.035A	66MRW.035	66MRW.035A
4	11	40	4	2	66MR.040	66MR.040A	66MRW.040	66MRW.040A
4,5	11	50	4,5	2,25	66MR.045	66MR.045A	66MRW.045	66MRW.045A
5	13	50	5	2,2	66MR.050	66MR.050A	66MRW.050	66MRW.050A
6	16	50	6	3	66MR.060	66MR.060A	66MRW.060	66MRW.060A
7	16	60	7	3,5	66MR.070	66MR.070A	66MRW.070	66MRW.070A
8	19	63	8	4	66MR.080	66MR.080A	66MRW.080	66MRW.080A
9	19	63	9	4,5	66MR.090	66MR.090A	66MRW.090	66MRW.090A
10	22	72	10	5	66MR.100	66MR.100A	66MRW.100	66MRW.100A
11	22	72	11	5,5	66MR.110	66MR.110A	66MRW.110	66MRW.110A
12	26	83	12	6	66MR.120	66MR.120A	66MRW.120	66MRW.120A
14	26	83	14	7	66MR.140	66MR.140A	66MRW.140	66MRW.140A
16	32	92	16	8	66MR.160	66MR.160A	66MRW.160	66MRW.160A
18	18	92	18	9	66MR.180	66MR.180A	66MRW.180	66MRW.180A
20	38	104	20	10	66MR.200	66MR.200A	66MRW.200	66MRW.200A

2.10



Gravierstichel
Engraving tools

2.11

Rundstäbe Round blanks

90



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

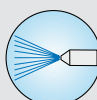
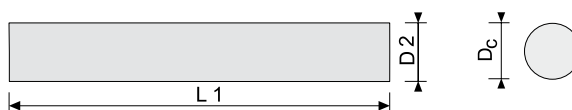
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Graphit / Graphite

G1.1 G2.1



D _c h6	L1	D2 h6	90
2	40	2	90.02040
2	100	2	90.020100
2,5	40	2,5	90.02540
2,5	100	2,5	90.025100
3	50	3	90.03050
3	100	3	90.030100
4	55	4	90.04055
4	100	4	90.040100
5	62	5	90.05062
5	100	5	90.050100
6	66	6	90.06066
6	100	6	90.060100
8	79	8	90.08079
8	100	8	90.080100
10	100	10	90.100100
12	100	12	90.120100
14	100	14	90.140100
16	100	16	90.160100
18	100	18	90.180100
20	100	20	90.200100

Gravierstichel einseitig vorprofiliert Engraving tool preshaped on one side

91



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

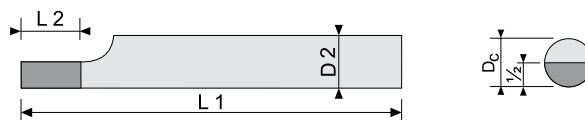
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Graphit / Graphite

G1.1 G2.1



HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN



D _c h6	L2	L1	D2 h6	91
2	3	40	2	91.02040
2	3	100	2	91.020100
2,5	3	40	2,5	91.02540
2,5	3	100	2,5	91.025100
3	4	50	3	91.03050
3	4	100	3	91.030100
4	5	55	4	91.04055
4	5	100	4	91.040100
5	6	62	5	91.05062
5	6	100	5	91.050100
6	7	66	6	91.06066
6	7	100	6	91.060100
8	9	79	8	91.08079
8	9	100	8	91.080100
10	11	100	10	91.100100
12	13	100	12	91.120100

Gravierstichel - einseitig profiliert Engraving tool preshaped on one side

92



93



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

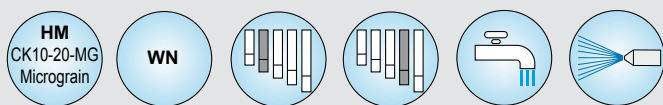
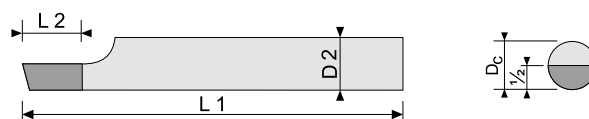
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Graphit / Graphite

G1.1 G2.1



D _c h6	L2	L1	D2 h6	92	93
2	3	40	2	92.02040	93.02040
2	3	100	2	92.020100	93.020100
2,5	3	40	2,5	92.02540	93.02540
2,5	3	100	2,5	92.025100	93.025100
3	4	50	3	92.03050	93.03050
3	4	100	3	92.030100	93.030100
4	5	55	4	92.04055	93.04055
4	5	100	4	92.040100	93.040100
5	6	62	5	92.05062	93.05062
5	6	100	5	92.050100	93.050100
6	6	66	6	92.06066	93.06066
6	7	100	6	92.060100	93.060100
8	9	79	8	92.08079	93.08079
8	9	100	8	92.080100	93.080100
10	11	100	10	92.100100	93.100100
12	13	100	12	92.120100	93.120100

Gravierstichel - einseitig profiliert 90° - 60° Engraving tool 90° - 60° shaped on one side

94-90°



94-60°



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

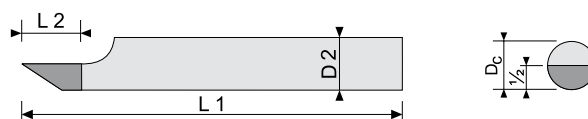
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Graphit / Graphite

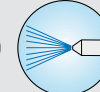
G1.1 G2.1



2.11

HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN

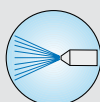


D _c h6	L2	L1	D2 h6	94-90°	94-60°
2	3	40	2	94.02040-90°	94.02040-60°
2	3	100	2	94.020100-90°	94.020100-60°
2,5	3	40	2,5	94.02540-90°	94.02540-60°
2,5	3	100	2,5	94.025100-90°	94.025100-60°
3	4	50	3	94.03050-90°	94.03050-60°
3	4	100	3	94.030100-90°	94.030100-60°
4	5	55	4	94.04055-90°	94.04055-60°
4	5	100	4	94.040100-90°	94.040100-60°
5	6	62	5	94.05062-90°	94.05062-60°
5	6	100	5	94.050100-90°	94.050100-60°
6	7	66	6	94.06066-90°	94.06066-60°
6	7	100	6	94.060100-90°	94.060100-60°
8	9	79	8	94.08079-90°	94.08079-60°
8	9	100	8	94.080100-90°	94.080100-60°
10	11	100	10	94.100100-90°	94.100100-60°
12	13	100	12	94.120100-90°	94.120100-60°

2.11

Journal Pre-proof

G1.1 G2.1



Für Arbeitsparameter siehe Seite 194 / *For working-parameters see page 194*

Vierkantstäbe flach Rectangular blanks

200



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

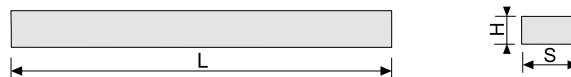
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Graphit / Graphite

G1.1 G2.1



HM
CK20-30-MG
Micrograin

WN



H	S	L	200
mm	mm	mm	
4	2	100	200.0204
5	2	100	200.0205
6	2	100	200.0206
8	2	100	200.0208
10	2	100	200.0210
12	2	100	200.0212
6	3	100	200.0306
8	3	100	200.0308
10	3	100	200.0310
12	3	100	200.0312
8	4	100	200.0408
10	4	100	200.0410
12	4	100	200.0412
10	5	100	200.0510
12	5	100	200.0512
16	5	100	200.0516
8	6	100	200.0608
10	6	100	200.0610
12	6	100	200.0612
16	6	100	200.0616
10	8	100	200.0810
12	8	100	200.0812
16	8	100	200.0816
20	8	100	200.0820

2.11

2.11



Bohrwerkzeuge

Drills **3**

Inhaltsverzeichnis

Index

Werkzeug Gruppe 3: Bohrwerkzeuge	Tools Group 3: Drills	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		260 ÷ 268

Werkzeug Gruppe 3.1: Flach - Zentrier- und NC Anbohrer	Tools Group 3.1: Straight - Center and spotting drills	Id. Nr. Code	Seite Page
Zentrierbohrer - Form A - 60°	Center drills - Form A - 60°	171 171F	270
NC-Anbohrer - 90° - 120° - Typ N - WN lang	90°/120° spotting drills - "N" design - Internal standard long	170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F	271

Werkzeug Gruppe 3.2: Stufenbohrer	Tools Group 3.2: Step drills	Id. Nr. Code	Seite Page
Stufenbohrer-für Zylinderkopf Schrauben- Durchgangsloch - WN	Step drills for screws with cylindrical head - Through hole - Internal standard	181 181F	274
Stufenbohrer - für Gewinde Kernloch - WN	Step drills for tapping size holes - Internal standard	182 182F	275

Werkzeug Gruppe 3.3: Spiralbohrer	Tools Group 3.3: Twist drills	Id. Nr. Code	Seite Page
Kombi Bohr- Reibwerkzeug-für fasermarmier- te Kunststoffe-WN "DUO-K"	Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard "DUO-K"	117 117D	278
Kombi Bohr- Reibwerkzeug-für fasermarmier- te Kunststoffe - WN Z=4 "DUO-K"	Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard Z=4 "DUO-K"	217 217D	279
Spezial - Kevlarbohrer - WN lang	Drills for KEVLAR - Internal standard long	118 118E	280
Spitzbohrer flach - WN	Spade drills - Internal standard	140 140F	281
Bohrer - geradegenutet - WN	2 straight flute drills - Internal standard	150 150F	282
Sternbohrer - gerade genutet - kurz DIN 1897	Star drills straight flute - short according to DIN 1897	162 162F	283
Sternbohrer - gerade genutet - kurz DIN 1897	Star drills straight flute - short according to DIN 1897	162L 162LF	285
Spiralbohrer - 3 Schneiden - kurz DIN 1897	3 flute twist drills - short according to DIN 1897	163 163F	286
Spiralbohrer-mit Doppelführung-selbstzen- trierend-kurz DIN 1897 "Spider"	Twist drills with double guidance-self cente- ring - short according to DIN 1897 "Spider"	164 164F	288
Spiralbohrer - Standardgeometrie - kurz DIN 1897	2 flute twist drills - short according to DIN 1897	160 160F	290
Spiralbohrer - Standardgeometrie - lang DIN 338	2 flute twist drills - long according to DIN 338	161 161F	292
Spiralbohrer - für Guss und Leichtmetall - kurz DIN 1897	Twist drills for cast iron and light alloys - short according to DIN 1897	165 165F	294

Spiralbohrer - für Guss und Leichtmetall - lang DIN 338	<i>Twist drills for cast iron and light alloys - long according to DIN 338</i>	166 166F	296
Hochleistungs-Spiralbohrer - selbstzentrierend - kurz DIN 6537	<i>High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537</i>	172 172F	298
Hochleistungs-Spiralbohrer - selbstzentrierend - kurz DIN 6537	<i>High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537</i>	174 174F	300
Hochleistungs-Spiralbohrer - selbstzentrierend - lang DIN 6537	<i>High performance twist drills-self centering - long according to DIN 6537</i>	174L 174LF	302
Hochleistungs-Spiralbohrer-mit Kühlkanälen-selbstzentrierend-kurz DIN 6537	<i>High performance twist drills with coolant ducts-self centering-short acc. to DIN 6537</i>	175 175F	304
Hochleistungs-Spiralbohrer - mit Kühlkanälen - selbstzentrierend - lang DIN 6537	<i>High performance twist drills with coolant ducts-self centering-long acc. to DIN 6537</i>	176 176F	306
Hochleistungsbohrer für Schwer-schneidbar Materialien	<i>High performance drill for difficult to cut materials</i>	177 177F	308

Schnittgeschwindigkeit V_c Cutting speed V_c

Code Kühlmedium Coolant	Code f mm/U f mm/rev	171 171F	170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F	181 181F	182 182F	117 117D	217 217D	118 118E	140 140F	150 150F	162 162F	162L 162LF	163 163F
VC m /min - für Bohrer ohne Beschichtung for drills without coating													

Aluminium - Alu-Legierungen - Kupfer - Kupferlegierungen - Magnesium Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium

A 1.1	1	K	130	130	130	130				110	150			130
A 1.2	1	K	140	140	140	140								150
A 1.3	1	H	130	130	130	130					150			
A 1.4	1	H	100	100	100	100			110					100
A 1.5	1	K	130	130	130	130			100	150				120
A 1.6	1	H	160	160	160	160								120
A 1.7	3	C	50	50	50	50					50	42		60
A 2.1	1	G	70	70	70	70								85
A 2.2	1	G	70	70	70	70			70	85				85
A 2.3	2	F	70	70	70	70			70	90				90
A 2.4	2	E	70	70	70	70								90
A 2.5	1	H	150	150	150	150			140	180				200
A 2.6	1	G	100	100	100	100								100
A 2.7	2	F	60	60	60	60			60	70				70
A 3.1	1	E	70	70	70	70								70
A 3.2	1	E	70	70	70	70								70
A 4.1	3	G	*150	*150	*150	*150								*180
A 4.2	3	G	*150	*150	*150	*150			*80	*120				*180

Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle General - Construction steels - Steel alloys - Hardened steels

C 1.1	1	G	90	90	90	90								100
C 1.2	1	G	90	90	90	90								100
C 1.3	1	G	85	85	85	85								100
C 1.4	1	G	80	80	80	80				90	90	76		90
C 1.5	1	G	90	90	90	90				100	100	85		100
C 1.6	1	G	80	80	80	80			90	90	90	76		90
C 1.7	1	G	60	60	60	60			70	70	70	60		70
C 1.8	1	G	80	80	80	80			90	90	90	76		90
C 2.1	1	E	65	65	65	65			45	45	45	38		45
C 2.2	1	E	40	40	40	40			45	45	45	38		45
C 2.3	2	C	40	40	40	40			45	45	45	38		45
C 2.4	2	B	50	50	50	50				50	60	51		60
C 3.1	1	B	30	30	30	30			30		40	34		40
C 3.2	2	A	25	25	25	25			25		30	25		30
C 3.3	2	A									25	21		25
C 3.4	2	A												25
C 3.5	2	A												20
C 4.1	2	C	35	35	35	35			40		40	34		40
C 4.2	2	C	25	25	25	25			30		30	25		30

Kühlmedium
Coolant

1 = Emulsion
1= emulsion

2 = Öl
2 = oil

3 = Luft (*3 = nur Luft ohne Zusätze)
3 = air (*3 = only air without additives)

Schnittgeschwindigkeit V_c Cutting speed V_c

Code Kühlmedium Coolant	Code f mm/U f mm/rev	164 164F	160 160F	161 161F	165 165F	166 166F	172 172F	Code f mm/U f mm/rev	174 174F	174L 174LF	175 175F	176 176F	177 177F
VC m/min - für Bohrer ohne Beschichtung for drills without coating													

Aluminium - Alu-Legierungen - Kupfer - Kupferlegierungen - Magnesium

Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium

A 1.1	1	K	130	150	130	160	140	130	K	150	127	220	220	220
A 1.2	1	K	140	170	140	200	170	140	K	170	144	220	220	220
A 1.3	1	H	130	150	130	160	140	130	K	150	127	200	200	200
A 1.4	1	H	80	130	100	150	110	80	K	130	110	170	170	170
A 1.5	1	K	140	150	130	160	140	140	K	150	127	200	200	200
A 1.6	1	H	160	180	160	200	170	160	K	180	153	220	220	220
A 1.7	3	C		60	50				D	70	59			
A 2.1	1	G	80	85	70	90	75	80	G	85	72	100	100	100
A 2.2	1	G	80	85	70	90	75	80	G	85	72	100	100	100
A 2.3	2	F	90	90	70			90	G	90	76	100	100	100
A 2.4	2	E	90	90	70	100	80	90	F	90	76	100	100	100
A 2.5	1	H	140	180	150			140	H	180	153	250	250	250
A 2.6	1	G	130	130	100	110	100	130	G	130	110	180	180	180
A 2.7	2	F	60	70	60	80	70	60	F	70	59	100	100	100
A 3.1	1	E	80	85	70	90	80	80	F	85	72	100	100	100
A 3.2	1	E	80	85	70	70	60	80	F	85	72	100	100	100
A 4.1	3	G	*180	*180	*150	*200	*170	*180	H	*180	*153	*220	*220	*220
A 4.2	3	G	*180	*180	*150	*200	*170	*180	H	*180	*153	*220	*220	*220

Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle

General - Construction steels - Steel alloys - Hardened steels

C 1.1	1	G		100	90	100	90		G	110	93	120	120	120
C 1.2	1	G		100	90	100	90		G	110	93	120	120	120
C 1.3	1	G		100	85	90	75		H	100	85	140	140	140
C 1.4	1	G		90	80	80	70		H	90	76	100	100	100
C 1.5	1	G		100	90	90	75		G	110	93	120	120	120
C 1.6	1	G		90	80	70	60		H	100	85	110	110	110
C 1.7	1	G		70	60				G	75	63	90	90	90
C 1.8	1	G		90	80				H	90	76	100	100	100
C 2.1	1	E		45	65				F	80	68	90	90	90
C 2.2	1	E		45	40				F	65	55	60	60	60
C 2.3	2	C		45	40				D	50	42	55	55	55
C 2.4	2	B		60	50				C	65	55	70	70	70
C 3.1	1	B		40	30				C	45	38	50	50	50
C 3.2	2	A		30	25				B	35	29	40	40	40
C 3.3	2	A							B	30	25	30	30	30
C 3.4	2	A							A	30	25	30	30	30
C 3.5	2	A							A	25	21	25	25	25
C 4.1	2	C		40	35				D	50	42	60	60	60
C 4.2	2	C		30	25				D	60	51	70	70	70

Kühlmedium
Coolant

1 = Emulsion
1= emulsion

2 = Öl
2 = oil

3 = Luft (*3 = nur Luft ohne Zusätze)
3 = air (*3 = only air without additives)

Schnittgeschwindigkeit V_c Cutting speed V_c

Code Kühlmedium Coolant	Code f mm/U f mm/rev	171 171F	170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F	181 181F	182 182F	117 117D	217 217D	118 118E	140 140F	150 150F	162 162F	162L 162LF	163 163F
VC m /min - für Bohrer ohne Beschichtung for drills without coating													
Rost- und säurebeständige Stähle - VA Stähle Stainless steels													
D 1.1	2	D	40	40	40	40							45
D 1.2	2	D	25	25	25	25							30
D 1.3	2	C	25	25	25	25							30
D 1.4	2	B	20	20	20	20				20	25	21	25
D 1.5	2	A	18	18	18	18				18	20	17	20
Nickel/Kobalt Legierungen - Titan - Titan Legierungen Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys													
E 1.1	2	D	30	30	30	30			35				45
E 1.2	2	C	25	25	25	25			40				40
E 1.3	2	B	25	25	25	25							35
E 2.1	2	B	25	25	25	25				25	35	30	40
E 2.2	1	B	20	20	20	20				20	20	17	35
E 2.3	2	A	18	18	18	18					18	15	25
Gußwerkstoffe Cast irons													
F 1.1	1	H	100	100	100	100			90	100	100	85	140
F 1.2	1	H	85	85	85	85			70	85	85	72	110
F 1.3	1	B	20	20	20	20				20	20	17	30
F 1.4	1	G	85	85	85	85			80	85	85	72	90
F 1.5	1	F	80	80	80	80			70	80	80	68	70
F 2.1	1	G	85	85	85	85			75	85	85	72	90
F 2.2	1	G	80	80	80	80			60	70	80	68	70
F 2.3	1	E	90	90	90	90							70
F 2.4	1	E	70	70	70	70							70
Graphit - Wolfram/Kupferlegierungen Graphite - Tungsten/Copper alloys													
G 1.1	3	D	70	70	70	70							80
G 2.1	1	F	75	75	75	75							80
Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe - Ne Werkstoffe Plastics - Reinforced plastic fibres - Non ferrous materials													
B 1.1	1	G	80	80	80	80			180				
B 1.2	2	E	70	70	70	70			150				
B 1.3	1	E	70	70	70	70			120				
B 1.4	1	C	40	40	40	40	300	300	150				60
B 1.5	1	D	50	50	50	50			120				
B 2.1		C	70	70	70	70			120				
B 2.2	1	B							120				
B 2.3		E	80	80	80	80			120				
B 2.4		E							120				
Kühlmedium Coolant	1 = Emulsion 1= emulsion			2 = Öl 2 = oil			3 = Luft (*3 = nur Luft ohne Zusätze) 3 = air (*3 = only air without additives)						

Schnittgeschwindigkeit V_c Cutting speed V_c

Code Kühlmedium Coolant		Code f mm/U f mm/rev	164 164F	160 160F	161 161F	165 165F	166 166F	172 172F	Code f mm/U f mm/rev	174 174F	174L 174LF	175 175F	176 176F	177 177F
			VC m /min - für Bohrer ohne Beschichtung for drills without coating											
Rost- und säurebeständige Stähle - VA Stähle Stainless steels														
D 1.1	2	D	35	45	40	30	20	35	E	50	42	55	55	55
D 1.2	2	D	30	30	25	25	20	30	E	40	34	50	50	50
D 1.3	2	C		30	25				E	40	34	45	45	45
D 1.4	2	B		25	20	20			D	35	29	40	40	40
D 1.5	2	A		20	18				C	30	25	35	35	35
Nickel/Kobalt Legierungen - Titan - Titan Legierungen Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys														
E 1.1	2	D		35	30	30	25		D	35	29	40	40	40
E 1.2	2	C		30	25	25	20		D	30	25	35	35	35
E 1.3	2	B		30	25	25	20		C	30	25	35	35	35
E 2.1	2	B		35	25				B	40	34	45	45	45
E 2.2	1	B		30	20				B	35	29	40	40	40
E 2.3	2	A		20	18				B	25	21	25	25	25
Gußwerkstoffe Cast irons														
F 1.1	1	H		130	100	150	135		K	170	144	180	180	180
F 1.2	1	H		100	85	100	80		K	120	102	130	130	130
F 1.3	1	B		25	20				C	30	25	35	35	35
F 1.4	1	G	100	100	85	100	80	100	K	130	110	120	120	120
F 1.5	1	F	80	90	80	80	70	80	H	100	85	110	110	110
F 2.1	1	G	100	100	85	100	80	100	H	130	110	120	120	120
F 2.2	1	G	90	90	80	80	70	90	H	100	85	110	110	110
F 2.3	1	E	80	70	90	80	70	80	F	90	76	100	100	100
F 2.4	1	E	80	70	70	80	70	80	F	90	76	100	100	100
Graphit - Wolfram/Kupferlegierungen Graphite - Tungsten/Copper alloys														
G 1.1	3	D		70	70	70	70							
G 2.1	1	F		90	75	100	80		G	90	76	120	120	120
Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe - Ne Werkstoffe Plastics - Reinforced plastic fibres - Non ferrous materials														
B 1.1	1	G		100	80	80	60							
B 1.2	2	E		80	70	80	60							
B 1.3	1	E		80	70	80	60							
B 1.4	1	C		40	40				D	40	34			
B 1.5	1	D		60	50	60	50							
B 2.1		C		70	70	60	50							
B 2.2	1	B				60	50							
B 2.3		E		80	80	80	80							
B 2.4		E												

Kühlmedium
Coolant

1 = Emulsion
1 = emulsion

2 = Öl
2 = oil

3 = Luft (*3 = nur Luft ohne Zusätze)
3 = air (*3 = only air without additives)

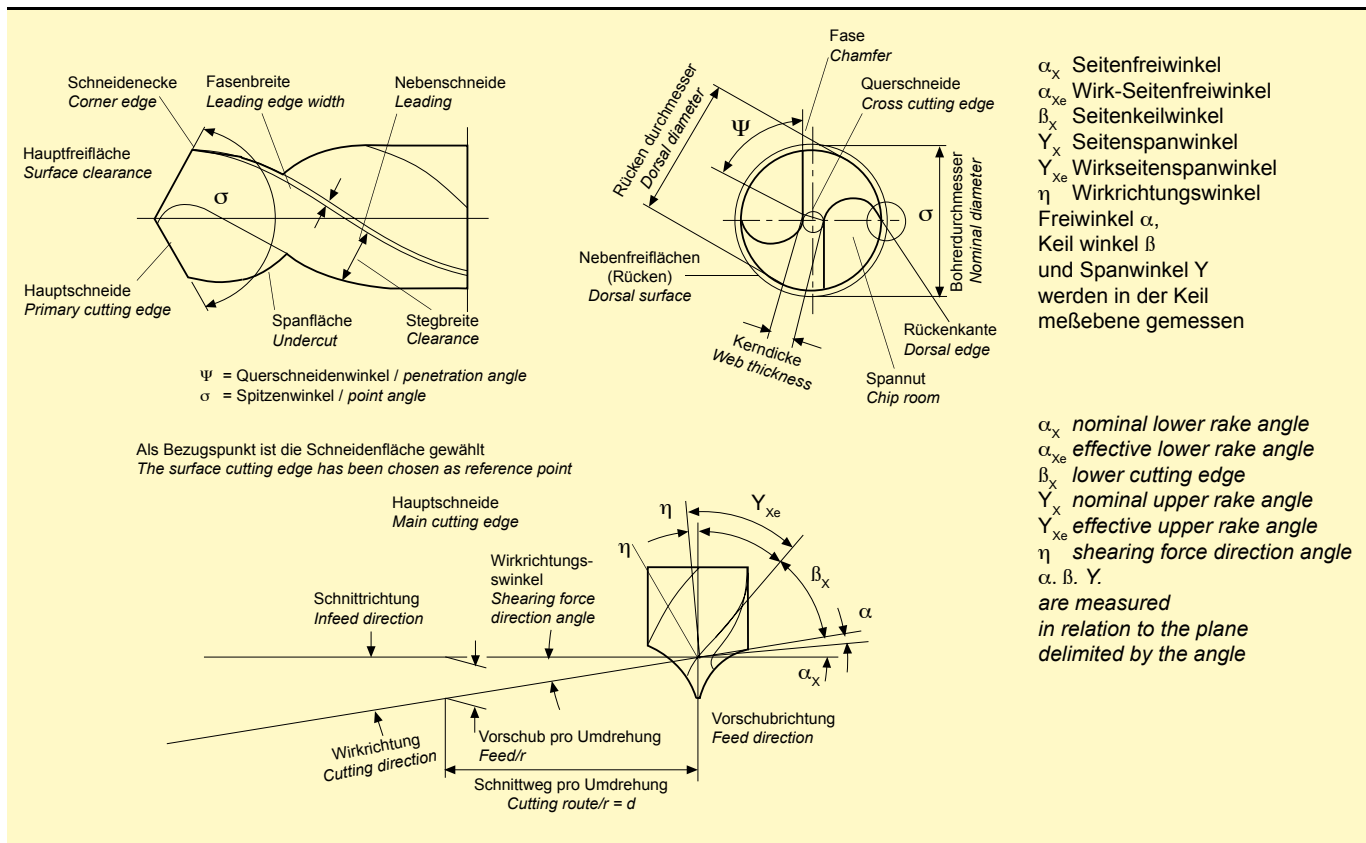
Vorschubempfehlung f mm/U (Richtwerte) Recommended feed rate f mm/rev. (Reference values)

D _c mm	Vorschub Code / Feed code								
	A	B	C	D	E	F	G	H	K
	f mm/U - Bohrwerkzeuge / f mm/rev. drilling tools								
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
1,50	0,012	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,045	0,050	0,060
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160
3,00	0,030	0,035	0,045	0,060	0,080	0,100	0,125	0,160	0,180
4,00	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,220
5,00	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250
6,00	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300
7,00	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,320
8,00	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,350
9,00	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,380
10,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,400
11,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,450
12,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500
13,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500
14,00	0,090	0,120	0,140	0,180	0,220	0,280	0,350	0,450	0,550
15,00	0,090	0,120	0,140	0,180	0,220	0,280	0,350	0,450	0,550
16,00	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500	0,600
18,00	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500	0,600
20,00	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500	0,600	0,600

Schnittgeschwindigkeiten V_c - Drehzahlen n (U/min) Cutting speed V_c - Revolution speed n (Rev./min)

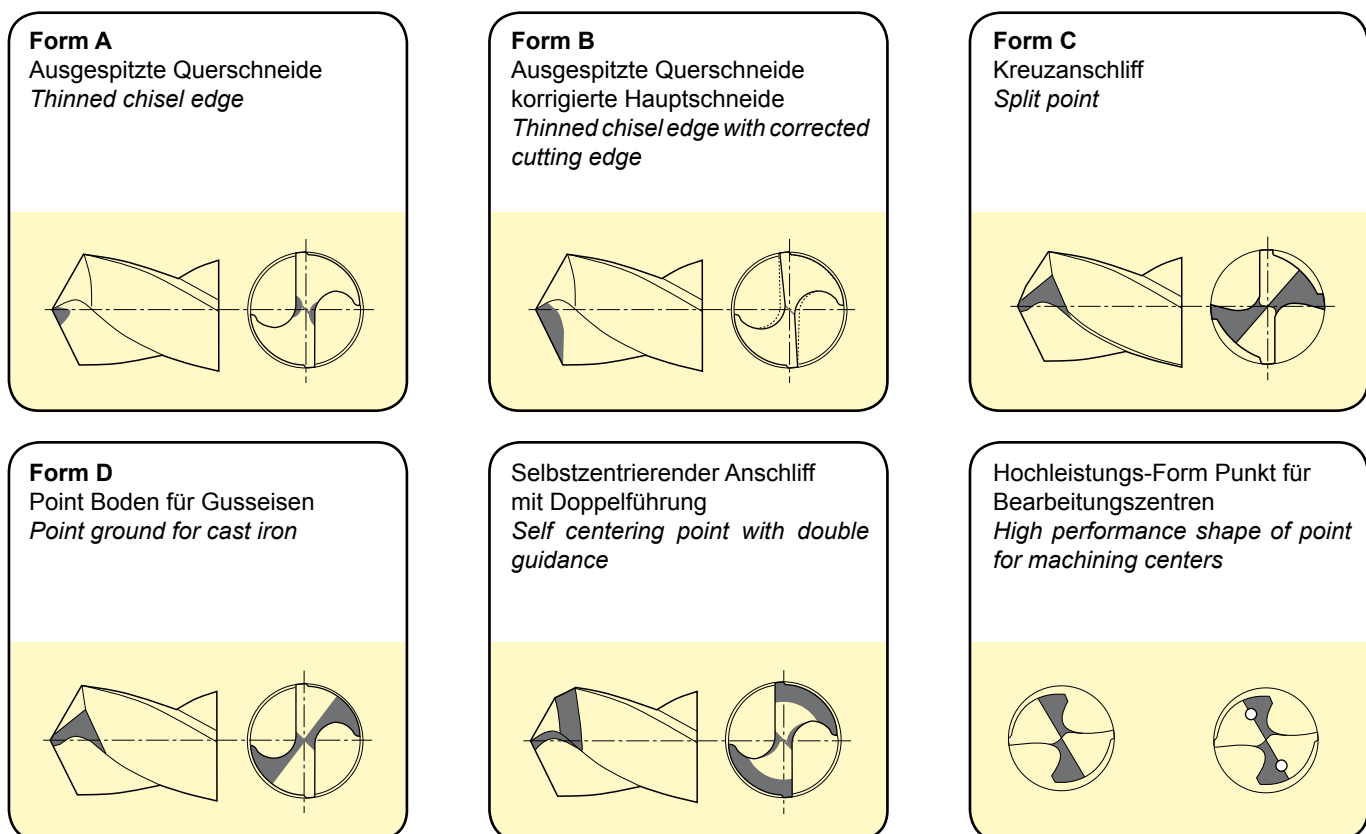
D _c mm	V _c m/mm														
	12	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120	160	180	200	250
	Drehzahl n (U/min) / Revolution speed n (Rev./min.)														
1,00	3822	5096	6369	7962	9554	12739	15924	19108	25478	31847	38217	50955	57325	63694	79618
1,50	2548	3397	4246	5308	6369	8493	10616	12739	16985	21231	25478	33970	38217	42463	53079
2,00	1911	2548	3185	3981	4777	6369	7962	9554	12739	15924	19108	25478	28662	31847	39809
2,50	1529	2038	2548	3185	3822	5096	6369	7643	10191	12739	15287	20382	22930	25478	31847
3,00	1274	1699	2123	2654	3185	4246	5308	6369	8493	10616	12739	16985	19108	21231	26539
4,00	955	1274	1592	1990	2389	3185	3981	4777	6369	7962	9554	12739	14331	15924	19904
5,00	764	1019	1274	1592	1911	2548	3185	3822	5096	6369	7643	10191	11465	12739	15924
6,00	637	849	1062	1327	1592	2123	2654	3185	4246	5308	6369	8493	9554	10616	13270
7,00	546	728	910	1137	1365	1820	2275	2730	3640	4550	5460	7279	8189	9099	11374
8,00	478	637	796	995	1194	1592	1990	2389	3185	3981	4777	6369	7166	7962	9952
9,00	425	566	708	885	1062	1415	1769	2123	2831	3539	4246	5662	6369	7077	8846
10,00	382	510	637	796	955	1274	1592	1911	2548	3185	3822	5096	5732	6369	7962
11,00	347	463	579	724	869	1158	1448	1737	2316	2895	3474	4632	5211	5790	7238
12,00	318	425	531	663	796	1062	1327	1592	2123	2654	3185	4246	4777	5308	6635
13,00	294	392	490	612	735	980	1225	1470	1960	2450	2940	3920	4410	4900	6124
14,00	273	364	455	569	682	910	1137	1365	1820	2275	2730	3640	4095	4550	5687
15,00	255	340	425	531	637	849	1062	1274	1699	2123	2548	3397	3822	4246	5308
16,00	239	318	398	498	597	796	995	1194	1592	1990	2389	3185	3583	3981	4976
18,00	212	283	354	442	531	708	885	1062	1415	1769	2123	2831	3185	3539	4423
20,00	191	255	318	398	478	637	796	955	1274	1592	1911	2548	2866	3185	3981

Spiralbohrer - Technische Daten und Bezeichnungen Twist drills - Technical data and descriptions

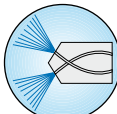
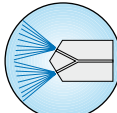
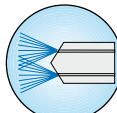
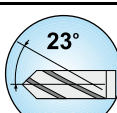
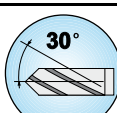
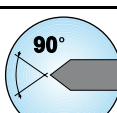
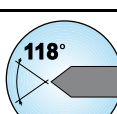
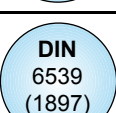
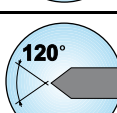
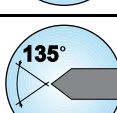
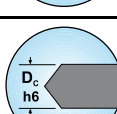
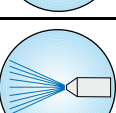
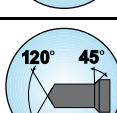


3

Anschliffbeispiele - Teilweise DIN 1412 Examples of shape points - Partially according to DIN 1412

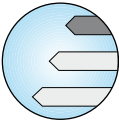
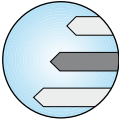
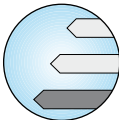
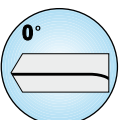
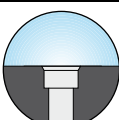
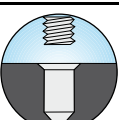
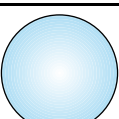
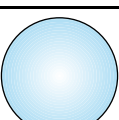
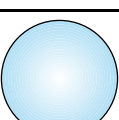
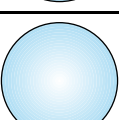
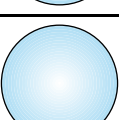
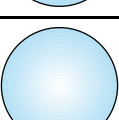
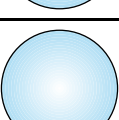


PIKTOGRAMME ERKLÄRUNG ICONS DESCRIPTION

Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Kühlkanäle gedreht <i>Spiral coolant ducts</i>	
Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Kühlkanäle gerade, zentrisch <i>Straight centric coolant duct</i>	
Werkzeugausführung nach Werksnorm <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Kühlkanäle gerade <i>Straight coolant ducts</i>	
Werksnorm (WN) kurz <i>Internal standard short</i>		mit Emulsion - Öl <i>with oil emulsion</i>	
Werksnorm (WN) lang <i>Internal standard long</i>		Trockenbearbeitung <i>Dry machining</i>	
Werkzeugbaumaße nach DIN <i>Dimensions acc. to DIN 333-A</i>		Spiralwinkel <i>Helix angle</i>	
Werkzeugbaumaße nach DIN <i>Dimensions acc. to DIN 338</i>		Spiralwinkel <i>Helix angle</i>	
Werkzeugbaumaße nach DIN <i>Dimensions acc. to DIN 1897</i>		Spitzenwinkel <i>Point angle</i>	
Werkzeugbaumaße nach DIN <i>Dimensions acc. to DIN 6537</i>		Spitzenwinkel <i>Point angle</i>	
Werkzeugbaumaße nach DIN <i>Dimensions acc. to DIN 6539 (1897)</i>		Spitzenwinkel <i>Point angle</i>	
Schaftausführung DIN 6535 HE <i>Shank acc. to DIN 6535 HE</i>		Spitzenwinkel <i>Point angle</i>	
Schaftausführung DIN 6535 HEK <i>Shank acc. to DIN 6535 HEK</i>		Werkzeugdurchmesser D _c <i>Tool diameter D_c</i>	
Bearbeitung mit Druckluft <i>with compressed air</i>		Werkzeugart <i>Type of tool</i>	

PIKTOGRAMME ERKLÄRUNG

ICONS DESCRIPTION

Werkzeug - Länge Tool length	
Werkzeug - Länge Tool length	
Werkzeug - Länge Tool length	
Gerade genutet Straight flute	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

Flach - Zentrier- und NC Anbohrer
Straight - Center and spotting drills

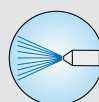
3.1

3.1



The diagram illustrates a tapered bullet with the following parameters:

- 120° : Half-angle of the nose cone.
- 60° : Half-angle of the base cone.
- L_1 : Length of the cylindrical body.
- D : Diameter of the cylindrical body.
- D_2 : Diameter of the base.
- L_2 : Length of the base cone.
- D_c : Overall diameter of the bullet.



Für Arbeitsparameter siehe Seite 260 / *For working-parameters see page 260*



A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D1.1-1.5

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F1.1-1.5 F2.1-2.4



3.1



Für Arbeitsparameter siehe Seite 260 / *For working-parameters see page 260*

3.1



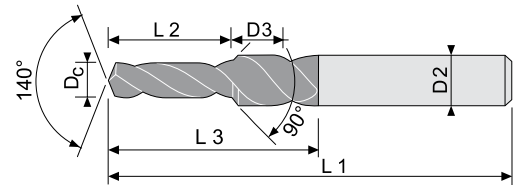
Stufenbohrer
Step drills

3.2

3.2



F1.1-1.5 F2.1-2.4



Für Arbeitsparameter siehe Seite 260 / For working-parameters see page 260

13 — 2017



A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / Steels

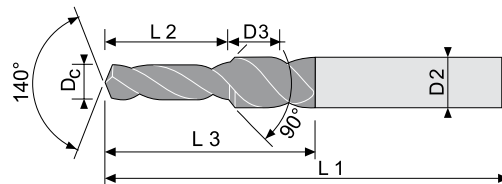
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless steel*

D1.1-1.5

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



3.2



3.2



Spiralbohrer

Twist drills

3.3

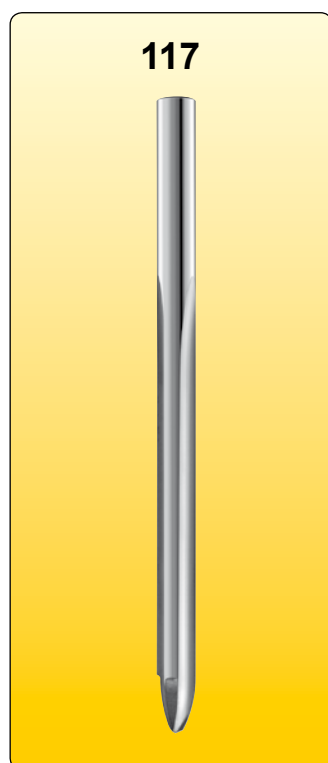
Kombi Bohr- Reibwerkzeug-für faserverstärkte Kunststoffe-WN

“DUO-K”

Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard

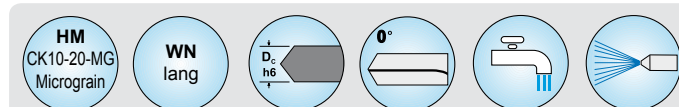
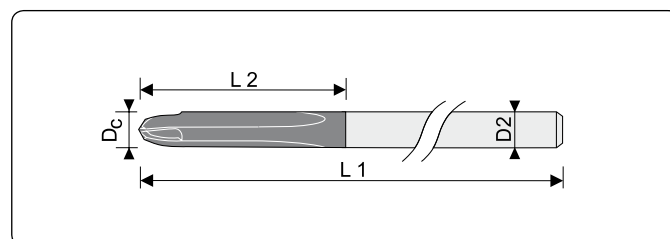
“DUO-K”

3.3



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.4



D _c H7	L2	L1	D2 h6	117	117D
					Beschichtet / Coated
2	50	100	2	117.020	117.020D
2,48	50	100	2,48	117.0248	117.0248D
3	50	100	3	117.030	117.030D
3,17	50	100	3,17	117.0317	117.0317D
4	50	100	4	117.040	117.040D
4,21	50	100	4,21	117.0421	117.0421D
4,82	50	100	4,82	117.0482	117.0482D
5,05	50	100	5,05	117.0505	117.0505D
5,53	50	100	5,53	117.0553	117.0553D
6	50	100	6	117.060	117.060D
6,33	50	100	6,33	117.0633	117.0633D
6,60	50	100	6,60	117.660	117.660D
7	50	100	7	117.070	117.070D
7,92	50	100	7,92	117.0792	117.0792D
8	50	100	8	117.080	117.080D
8,63	50	100	8,63	117.0863	117.0863D
9	50	100	9	117.090	117.090D
10	50	100	10	117.100	117.100D
12	50	100	12	117.120	117.120D

Kombi Bohr- Reibwerkzeug-für faserverstärkte Kunststoffe-WN Z=4

"DUO-K"

Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard Z=4

"DUO-K"

Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.7

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

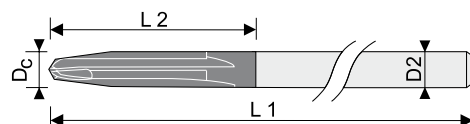
B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.4

217



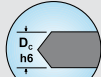
217D



3.3

HM
CK10-20-MG
Micrograin

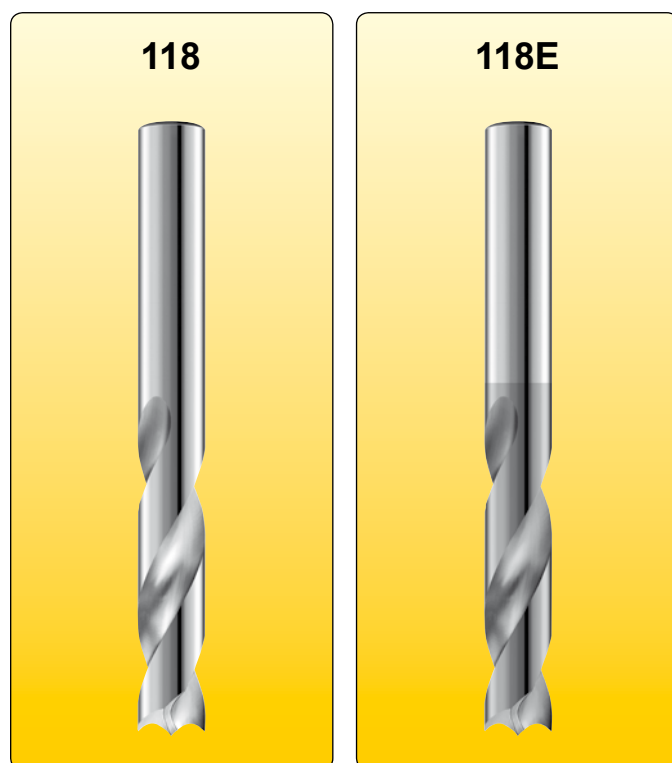
WN
lang



D _c H7	L2	L1	D2 h6	217	217D
					Beschichtet / Coated
2	50	100	2	217.020	217.020D
2,48	50	100	2,48	217.0248	217.0248D
3	50	100	3	217.030	217.030D
3,17	50	100	3,17	217.0317	217.0317D
4	50	100	4	217.040	217.040D
4,21	50	100	4,21	217.0421	217.0421D
4,82	50	100	4,82	217.0482	217.0482D
5,05	50	100	5,05	217.0505	217.0505D
5,53	50	100	5,53	217.0553	217.0553D
6	50	100	6	217.060	217.060D
6,33	50	100	6,33	217.0633	217.0633D
6,60	50	100	6,60	217.660	217.660D
7	50	100	7	217.070	217.070D
7,92	50	100	7,92	217.0792	217.0792D
8	50	100	8	217.080	217.080D
8,63	50	100	8,63	217.0863	217.0863D
9	50	100	9	217.090	217.090D
10	50	100	10	217.100	217.100D
12	50	100	12	217.120	217.120D

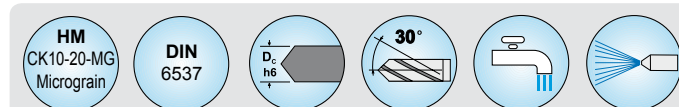
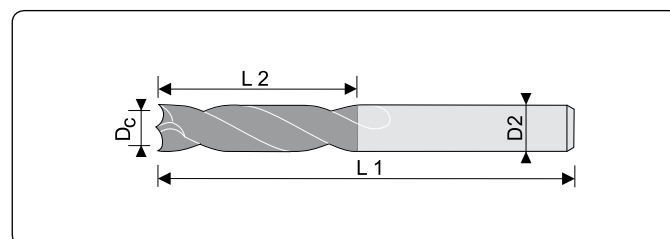
Spezial - Kevlarbohrer - WN lang Drills for KEVLAR - Internal standard long

3.3



Einsatzgebiete / Range of application

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.1-1.3 B1.5-1.6



D _c h6	L2	L1	D2 h6	118	118E
					Beschichtet / Coated
2,38	12	40	2,38	118.0238	118.0238E
3	12	40	3	118.030	118.030E
3,17	12	40	3,17	118.0317	118.0317E
4	18	55	4	118.040	118.040E
4,76	24	58	4,76	118.0476	118.0476E
5	26	62	5	118.050	118.050E
5,55	28	66	5,55	118.0555	118.0555E
6	28	66	6	118.060	118.060E
6,35	31	70	6,35	118.0635	118.0635E
6,5	31	70	6,5	118.065	118.065E
7	34	74	7	118.070	118.070E
7,93	37	79	7,93	118.0793	118.0793E
8	37	79	8	118.080	118.080E
8,5	37	79	8,5	118.085	118.085E
9	40	84	9	118.090	118.090E
9,52	40	84	9,52	118.0952	118.0952E
10	48	89	10	118.100	118.100E
12	50	102	12	118.120	118.120E



A: Legierungen / *Light alloys*

C: Stahlwerkstoffe / Steels

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

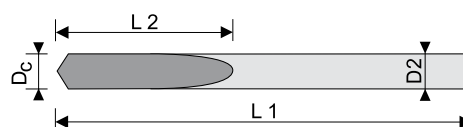
D1.1-1.4

E: Titan / *Titanium*

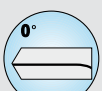
E1.1-1.2 E2.1

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



3.3

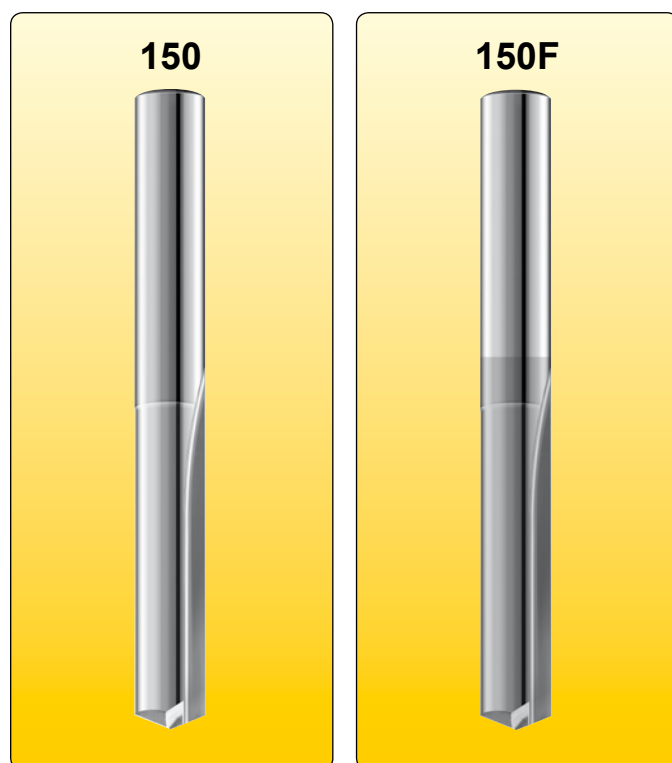


Für Arbeitsparameter siehe Seite 260 / *For working-parameters see page 260*

Bohrer - geradenutet - WN

2 straight flute drills - Internal standard

3.3



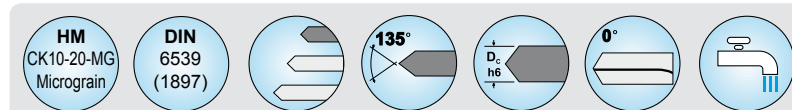
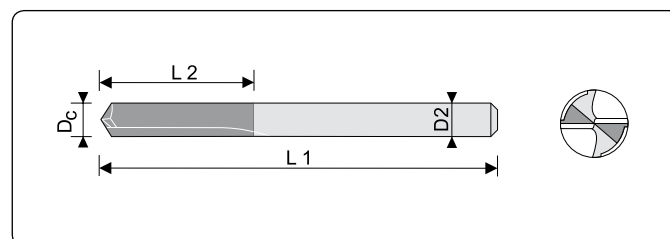
Einsatzgebiete / Range of application

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.6-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.1-4.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	150	150F
					Beschichtet / Coated
2	12	40	2	150.020	150.020F
2,5	12	40	2,5	150.025	150.025F
3	15	46	3	150.030	150.030F
3,5	20	52	3,5	150.035	150.035F
4	22	55	4	150.040	150.040F
5	26	62	5	150.050	150.050F
6	28	66	6	150.060	150.060F
7	34	74	7	150.070	150.070F
8	37	79	8	150.080	150.080F
9	40	84	9	150.090	150.090F
10	43	89	10	150.100	150.100F
12	51	102	12	150.120	150.120F
14	54	107	14	150.140	150.140F
16	58	115	16	150.160	150.160F

Sternbohrer - gerade genutet - kurz DIN 1897

Star drills straight flute - short according to DIN 1897

162



162F

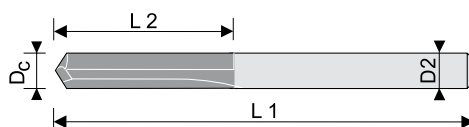


Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys
A1.3-1.8

F: Gußeisen / Cast irons
F1.1-1.5

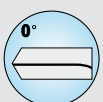
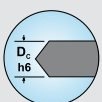
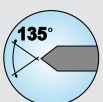
E: Titan / Titanium
E1.1-1.3 E2.1-2.3



3.3

HM
CK20-30-MG
Micrograin

DIN
1897



D _c h6	L2	L1	D2 h6	162	162F
					Beschichtet / Coated
2	12	38	2	162.020	162.020F
2,1	12	38	2,1	162.021	162.021F
2,2	13	40	2,2	162.022	162.022F
2,3	13	40	2,3	162.023	162.023F
2,4	14	43	2,4	162.024	162.024F
2,5	14	43	2,5	162.025	162.025F
2,6	14	43	2,6	162.026	162.026F
2,7	16	46	2,7	162.027	162.027F
2,8	16	46	2,8	162.028	162.028F
2,9	16	46	2,9	162.029	162.029F
3	16	46	3	162.030	162.030F
3,1	18	49	3,1	162.031	162.031F
3,2	18	49	3,2	162.032	162.032F
3,3	18	49	3,3	162.033	162.033F
3,4	20	52	3,4	162.034	162.034F
3,5	20	52	3,5	162.035	162.035F
3,6	20	52	3,6	162.036	162.036F
3,7	20	52	3,7	162.037	162.037F
3,8	22	55	3,8	162.038	162.038F
3,9	22	55	3,9	162.039	162.039F
4	22	55	4	162.040	162.040F
4,1	22	55	4,1	162.041	162.041F
4,2	22	55	4,2	162.042	162.042F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	162	162F
					Beschichtet / Coated
4,3	24	58	4,3	162.043	162.043F
4,4	24	58	4,4	162.044	162.044F
4,5	24	58	4,5	162.045	162.045F
4,6	24	58	4,6	162.046	162.046F
4,7	24	58	4,7	162.047	162.047F
4,8	26	62	4,8	162.048	162.048F
4,9	26	62	4,9	162.049	162.049F
5	26	62	5	162.050	162.050F
5,1	26	62	5,1	162.051	162.051F
5,2	26	62	5,2	162.052	162.052F
5,3	26	62	5,3	162.053	162.053F
5,4	28	66	5,4	162.054	162.054F
5,5	28	66	5,5	162.055	162.055F
5,6	28	66	5,6	162.056	162.056F
5,7	28	66	5,7	162.057	162.057F
5,8	28	66	5,8	162.058	162.058F
5,9	28	66	5,9	162.059	162.059F
6	28	66	6	162.060	162.060F
6,1	31	70	6,1	162.061	162.061F
6,2	31	70	6,2	162.062	162.062F
6,3	31	70	6,3	162.063	162.063F
6,4	31	70	6,4	162.064	162.064F
6,5	31	70	6,5	162.065	162.065F
6,8	34	74	6,8	162.068	162.068F
7	34	74	7	162.070	162.070F
7,5	34	74	7,5	162.075	162.075F
7,8	37	79	7,8	162.078	162.078F
8	37	79	8	162.080	162.080F
8,5	37	79	8,5	162.085	162.085F
9	40	84	9	162.090	162.090F
9,5	40	84	9,5	162.095	162.095F
9,8	43	89	9,8	162.098	162.098F
10	43	89	10	162.100	162.100F
10,2	43	89	10,2	162.102	162.102F
10,5	43	89	10,5	162.105	162.105F
10,8	47	95	10,8	162.108	162.108F
11	47	95	11	162.110	162.110F
11,2	47	95	11,2	162.112	162.112F
11,5	47	95	11,5	162.115	162.115F
11,8	47	95	11,8	162.118	162.118F
12	51	102	12	162.120	162.120F
12,5	51	102	12,5	162.125	162.125F
13	51	102	13	162.130	162.130F
13,5	54	107	13,5	162.135	162.135F
14	54	107	14	162.140	162.140F
14,5	56	111	14,5	162.145	162.145F
15	56	111	15	162.150	162.150F
15,5	58	115	15,5	162.155	162.155F
16	58	115	16	162.160	162.160F

Sternbohrer - gerade genutet - kurz DIN 1897
Star drills straight flute - short according to DIN 1897

162L



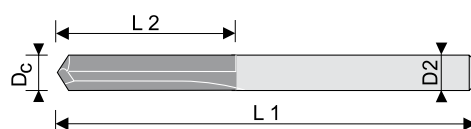
162LF



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys
A1.3-1.5 A1.7

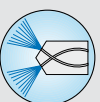
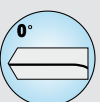
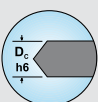
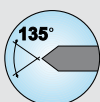
F: Gußeisen / Cast irons
F1.1-1.5



3.3

HM
CK20-30-MG
Micrograin

DIN
1897



D _c h6	L2	L1	D2 h6	162L	162LF
					Beschichtet / Coated
6	57	93	6	162L060	162L060F
6,1	63	101	6,1	162L061	162L061F
6,2	63	101	6,2	162L062	162L062F
6,3	63	101	6,3	162L063	162L063F
6,4	63	101	6,4	162L064	162L064F
6,5	63	101	6,5	162L065	162L065F
6,8	69	109	6,8	162L068	162L068F
7	69	109	7	162L070	162L070F
7,5	69	109	7,5	162L075	162L075F
8	75	117	8	162L080	162L080F
8,5	75	117	8,5	162L085	162L085F
9	81	125	9	162L090	162L090F
9,5	81	125	9,5	162L095	162L095F
10	87	133	10	162L100	162L100F
10,5	87	133	10,5	162L105	162L105F
11	94	142	11	162L110	162L110F
11,5	94	142	11,5	162L115	162L115F

Spiralbohrer - 3 Schneiden - kurz DIN 1897

3 flute twist drills - short according to DIN 1897

3.3

163



163F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

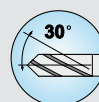
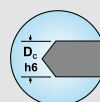
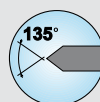
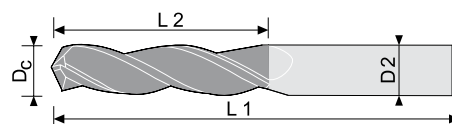
D1.2 D1.4

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.3 E2.1-2.3

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	163	163F
					Beschichtet / <i>Coated</i>
3	16	46	3	163.030	163.030F
3,2	18	49	3,2	163.032	163.032F
3,5	20	52	3,5	163.035	163.035F
3,8	22	55	3,8	163.038	163.038F
4	22	55	4	163.040	163.040F
4,2	22	55	4,2	163.042	163.042F
4,5	24	58	4,5	163.045	163.045F
4,8	24	62	4,8	163.048	163.048F
5	26	62	5	163.050	163.050F
5,2	26	62	5,2	163.052	163.052F
5,5	28	66	5,5	163.055	163.055F
5,8	28	66	5,8	163.058	163.058F
6	28	66	6	163.060	163.060F
6,5	31	70	6,5	163.065	163.065F
6,8	34	70	6,8	163.068	163.068F
7	34	74	7	163.070	163.070F
7,5	34	74	7,5	163.075	163.075F
7,8	37	79	7,8	163.078	163.078F
8	37	79	8	163.080	163.080F
8,5	37	79	8,5	163.085	163.085F
8,8	40	84	8,8	163.088	163.088F
9	40	84	9	163.090	163.090F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	163	163F
					Beschichtet / Coated
9,5	40	84	9,5	163.095	163.095F
9,8	43	89	9,8	163.098	163.098F
10	43	89	10	163.100	163.100F
10,2	43	89	10,2	163.102	163.102F
10,5	43	89	10,5	163.105	163.105F
10,8	47	95	10,8	163.108	163.108F
11	47	95	11	163.110	163.110F
11,5	47	95	11,5	163.115	163.115F
11,8	47	95	11,8	163.118	163.118F
12	51	102	12	163.120	163.120F
12,5	51	102	12,5	163.125	163.125F
13	51	102	13	163.130	163.130F
13,5	54	107	13,5	163.135	163.135F
13,8	54	107	13,8	163.138	163.138F
14	54	107	14	163.140	163.140F
14,5	56	111	14,5	163.145	163.145F
14,8	56	111	14,8	163.148	163.148F
15	56	111	15	163.150	163.150F
15,5	58	115	15,5	163.155	163.155F
15,8	58	115	15,8	163.158	163.158F
16	58	115	16	163.160	163.160F
16,5	60	119	16,5	163.165	163.165F
17	60	119	17	163.170	163.170F
17,5	62	123	17,5	163.175	163.175F
18	62	123	18	163.180	163.180F
18,5	64	127	18,5	163.185	163.185F
19	64	127	19	163.190	163.190F
19,5	66	131	19,5	163.195	163.195F
20	66	131	20	163.200	163.200F

Spiralbohrer-mit Doppelführung-selbstzentrierend-kurz DIN 1897

"Spider"

Twist drills with double guidance-self centering - short according to DIN 1897

"Spider"

3.3

164



164F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

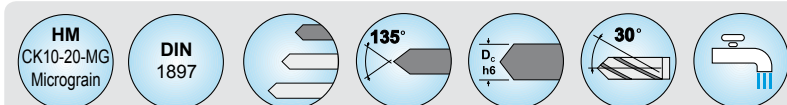
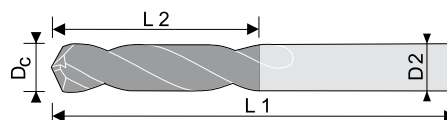
D1.1-1.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.2-2.4

G: Graphit / Graphite

G1.1 G2.1



D _c h6	L2	L1	D2 h6	164	164F
					Beschichtet / Coated
2	12	38	2	164.020	164.020F
2,1	12	38	2,1	164.021	164.021F
2,2	13	40	2,2	164.022	164.022F
2,3	13	40	2,3	164.023	164.023F
2,4	14	43	2,4	164.024	164.024F
2,5	14	43	2,5	164.025	164.025F
2,6	14	43	2,6	164.026	164.026F
2,7	16	46	2,7	164.027	164.027F
2,8	16	46	2,8	164.028	164.028F
2,9	16	46	2,9	164.029	164.029F
3	16	46	3	164.030	164.030F
3,1	18	49	3,1	164.031	164.031F
3,2	18	49	3,2	164.032	164.032F
3,3	18	49	3,3	164.033	164.033F
3,4	20	52	3,4	164.034	164.034F
3,5	20	52	3,5	164.035	164.035F
3,6	20	52	3,6	164.036	164.036F
3,7	20	52	3,7	164.037	164.037F
3,8	22	55	3,8	164.038	164.038F
3,9	22	55	3,9	164.039	164.039F
4	22	55	4	164.040	164.040F
4,1	22	55	4,1	164.041	164.041F
4,2	22	55	4,2	164.042	164.042F
4,3	24	58	4,3	164.043	164.043F
4,4	24	58	4,4	164.044	164.044F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	164	164F
					Beschichtet / Coated
4,5	24	58	4,5	164.045	164.045F
4,6	24	58	4,6	164.046	164.046F
4,7	24	58	4,7	164.047	164.047F
4,8	26	62	4,8	164.048	164.048F
4,9	26	62	4,9	164.049	164.049F
5	26	62	5	164.050	164.050F
5,1	26	62	5,1	164.051	164.051F
5,2	26	62	5,2	164.052	164.052F
5,3	26	62	5,3	164.053	164.053F
5,4	28	66	5,4	164.054	164.054F
5,5	28	66	5,5	164.055	164.055F
5,6	28	66	5,6	164.056	164.056F
5,7	28	66	5,7	164.057	164.057F
5,8	28	66	5,8	164.058	164.058F
5,9	28	66	5,9	164.059	164.059F
6	28	66	6	164.060	164.060F
6,1	31	70	6,1	164.061	164.061F
6,2	31	70	6,2	164.062	164.062F
6,3	31	70	6,3	164.063	164.063F
6,4	31	70	6,4	164.064	164.064F
6,5	31	70	6,5	164.065	164.065F
6,8	34	74	6,8	164.068	164.068F
7	34	74	7	164.070	164.070F
7,5	34	74	7,5	164.075	164.075F
7,8	37	79	7,8	164.078	164.078F
8	37	79	8	164.080	164.080F
8,5	37	79	8,5	164.085	164.085F
9	40	84	9	164.090	164.090F
9,5	40	84	9,5	164.095	164.095F
9,8	43	89	9,8	164.098	164.098F
10	43	89	10	164.100	164.100F
10,2	43	89	10,2	164.102	164.102F
10,5	43	89	10,5	164.105	164.105F
10,8	47	95	10,8	164.108	164.108F
11	47	95	11	164.110	164.110F
11,2	47	95	11,2	164.112	164.112F
11,5	47	95	11,5	164.115	164.115F
11,8	47	95	11,8	164.118	164.118F
12	51	102	12	164.120	164.120F
12,5	51	102	12,5	164.125	164.125F
13	51	102	13	164.130	164.130F
13,5	54	107	13,5	164.135	164.135F
14	54	107	14	164.140	164.140F
14,5	56	111	14,5	164.145	164.145F
15	56	111	15	164.150	164.150F
15,5	58	115	15,5	164.155	164.155F
16	58	115	16	164.160	164.160F
16,5	60	119	16,5	164.165	164.165F
17	60	119	17	164.170	164.170F
17,5	62	123	17,5	164.175	164.175F
18	62	123	18	164.180	164.180F
18,5	64	127	18,5	164.085	164.085F
19	64	127	19	164.190	164.190F
19,5	66	131	19,5	164.195	164.195F
20	66	131	20	164.200	164.200F

Spiralbohrer - Standardgeometrie - kurz DIN 1897

2 flute twist drills - short according to DIN 1897

3.3

160



160F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.5 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

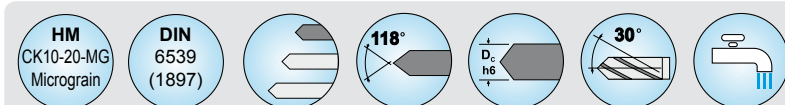
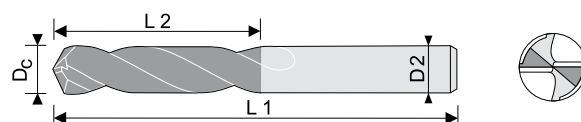
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

G: Graphit / *Graphite*

G2.1



D _c h6	L2	L1	D2 h6	160	160F
					Beschichtet / <i>Coated</i>
2	12	38	2	160.020	160.020F
2,1	12	38	2,1	160.021	160.021F
2,2	13	40	2,2	160.022	160.022F
2,3	13	40	2,3	160.023	160.023F
2,4	14	43	2,4	160.024	160.024F
2,5	14	43	2,5	160.025	160.025F
2,6	14	43	2,6	160.026	160.026F
2,7	16	46	2,7	160.027	160.027F
2,8	16	46	2,8	160.028	160.028F
2,9	16	46	2,9	160.029	160.029F
3	16	46	3	160.030	160.030F
3,1	18	49	3,1	160.031	160.031F
3,2	18	49	3,2	160.032	160.032F
3,3	18	49	3,3	160.033	160.033F
3,4	20	52	3,4	160.034	160.034F
3,5	20	52	3,5	160.035	160.035F
3,6	20	52	3,6	160.036	160.036F
3,7	20	52	3,7	160.037	160.037F
3,8	22	55	3,8	160.038	160.038F
3,9	22	55	3,9	160.039	160.039F
4	22	55	4	160.040	160.040F
4,1	22	55	4,1	160.041	160.041F
4,2	22	55	4,2	160.042	160.042F
4,3	24	58	4,3	160.043	160.043F
4,4	24	58	4,4	160.044	160.044F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	160	160F
					Beschichtet / Coated
4,5	24	58	4,5	160.045	160.045F
4,6	24	58	4,6	160.046	160.046F
4,7	24	58	4,7	160.047	160.047F
4,8	26	62	4,8	160.048	160.048F
4,9	26	62	4,9	160.049	160.049F
5	26	62	5	160.050	160.050F
5,1	26	62	5,1	160.051	160.051F
5,2	26	62	5,2	160.052	160.052F
5,3	26	62	5,3	160.053	160.053F
5,4	28	66	5,4	160.054	160.054F
5,5	28	66	5,5	160.055	160.055F
5,6	28	66	5,6	160.056	160.056F
5,7	28	66	5,7	160.057	160.057F
5,8	28	66	5,8	160.058	160.058F
5,9	28	66	5,9	160.059	160.059F
6	28	66	6	160.060	160.060F
6,1	31	70	6,1	160.061	160.061F
6,2	31	70	6,2	160.062	160.062F
6,3	31	70	6,3	160.063	160.063F
6,4	31	70	6,4	160.064	160.064F
6,5	31	70	6,5	160.065	160.065F
6,8	34	74	6,8	160.068	160.068F
7	34	74	7	160.070	160.070F
7,5	34	74	7,5	160.075	160.075F
7,8	37	79	7,8	160.078	160.078F
8	37	79	8	160.080	160.080F
8,5	37	79	8,5	160.085	160.085F
9	40	84	9	160.090	160.090F
9,5	40	84	9,5	160.095	160.095F
9,8	43	89	9,8	160.098	160.098F
10	43	89	10	160.100	160.100F
10,2	43	89	10,2	160.102	160.102F
10,5	43	89	10,5	160.105	160.105F
10,8	47	95	10,8	160.108	160.108F
11	47	95	11	160.110	160.110F
11,2	47	95	11,2	160.112	160.112F
11,5	47	95	11,5	160.115	160.115F
11,8	47	95	11,8	160.118	160.118F
12	51	102	12	160.120	160.120F
12,5	51	102	12,5	160.125	160.125F
13	51	102	13	160.130	160.130F
13,5	54	107	13,5	160.135	160.135F
14	54	107	14	160.140	160.140F
14,5	56	111	14,5	160.145	160.145F
15	56	111	15	160.150	160.150F
15,5	58	115	15,5	160.155	160.155F
16	58	115	16	160.160	160.160F
16,5	60	119	16,5	160.165	160.165F
17	60	119	17	160.170	160.170F
17,5	62	123	17,5	160.175	160.175F
18	62	123	18	160.180	160.180F
18,5	64	127	18,5	160.185	160.185F
19	64	127	19	160.190	160.190F
19,5	66	131	19,5	160.195	160.195F
20	66	131	20	160.200	160.200F

Spiralbohrer - Standardgeometrie - lang DIN 338

2 flute twist drills - long according to DIN 338

3.3

161



161F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.5 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

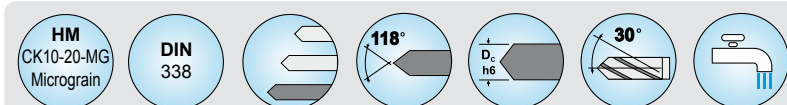
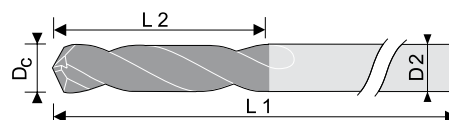
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

G: Graphit / *Graphite*

G2.1



D _c h6	L2	L1	D2 h6	161	161F
					Beschichtet / <i>Coated</i>
2	24	49	2	161.020	161.020F
2,1	24	49	2,1	161.021	161.021F
2,2	27	53	2,2	161.022	161.022F
2,3	27	53	2,3	161.023	161.023F
2,4	30	57	2,4	161.024	161.024F
2,5	30	57	2,5	161.025	161.025F
2,6	30	57	2,6	161.026	161.026F
2,7	33	61	2,7	161.027	161.027F
2,8	33	61	2,8	161.028	161.028F
2,9	33	61	2,9	161.029	161.029F
3	33	61	3	161.030	161.030F
3,1	36	65	3,1	161.031	161.031F
3,2	36	65	3,2	161.032	161.032F
3,3	36	65	3,3	161.033	161.033F
3,4	39	70	3,4	161.034	161.034F
3,5	39	70	3,5	161.035	161.035F
3,6	39	70	3,6	161.036	161.036F
3,7	39	70	3,7	161.037	161.037F
3,8	43	75	3,8	161.038	161.038F
3,9	43	75	3,9	161.039	161.039F
4	43	75	4	161.040	161.040F
4,1	43	75	4,1	161.041	161.041F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	161	161F
					Beschichtet / Coated
4,2	43	75	4,2	161.042	161.042F
4,3	47	80	4,3	161.043	161.043F
4,4	47	80	4,4	161.044	161.044F
4,5	47	80	4,5	161.045	161.045F
4,6	47	80	4,6	161.046	161.046F
4,7	47	80	4,7	161.047	161.047F
4,8	52	86	4,8	161.048	161.048F
4,9	52	86	4,9	161.049	161.049F
5	52	86	5	161.050	161.050F
5,1	52	86	5,1	161.051	161.051F
5,2	52	86	5,2	161.052	161.052F
5,3	52	86	5,3	161.053	161.053F
5,4	57	93	5,4	161.054	161.054F
5,5	57	93	5,5	161.055	161.055F
5,6	57	93	5,6	161.056	161.056F
5,7	57	93	5,7	161.057	161.057F
5,8	57	93	5,8	161.058	161.058F
5,9	57	93	5,9	161.059	161.059F
6	57	93	6	161.060	161.060F
6,1	63	101	6,1	161.061	161.061F
6,2	63	101	6,2	161.062	161.062F
6,3	63	101	6,3	161.063	161.063F
6,4	63	101	6,4	161.064	161.064F
6,5	63	101	6,5	161.065	161.065F
6,8	69	109	6,8	161.068	161.068F
7	69	109	7	161.070	161.070F
7,5	69	109	7,5	161.075	161.075F
8	75	117	8	161.080	161.080F
8,5	75	117	8,5	161.085	161.085F
9	81	125	9	161.090	161.090F
9,5	81	125	9,5	161.095	161.095F
10	87	133	10	161.100	161.100F
10,5	87	133	10,5	161.105	161.105F
11	94	142	11	161.110	161.110F
11,5	94	142	11,5	161.115	161.115F
12	101	151	12	161.120	161.120F
12,5	101	151	12,5	161.125	161.125F
13	101	151	13	161.130	161.130F
13,5	108	160	13,5	161.135	161.135F
14	108	160	14	161.140	161.140F
14,5	114	169	14,5	161.145	161.145F
15	114	169	15	161.150	161.150F
15,5	120	178	15,5	161.155	161.155F
16	120	178	16	161.160	161.160F

Spiralbohrer - für Guss und Leichtmetall - kurz DIN 1897

Twist drills for cast iron and light alloys - short according to DIN 1897

3.3

165



165F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5 B2.1-2.3

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

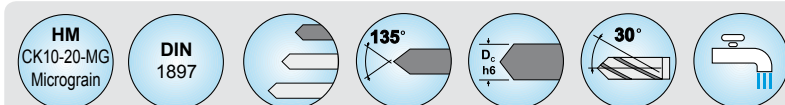
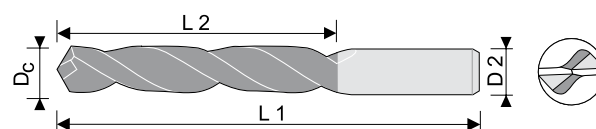
C1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.2 E2.1-2.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	165	165F
					Beschichtet / <i>Coated</i>
2	12	38	2	165.020	165.020F
2,1	12	38	2,1	165.021	165.021F
2,2	13	40	2,2	165.022	165.022F
2,3	13	40	2,3	165.023	165.023F
2,4	14	43	2,4	165.024	165.024F
2,5	14	43	2,5	165.025	165.025F
2,6	14	43	2,6	165.026	165.026F
2,7	16	46	2,7	165.027	165.027F
2,8	16	46	2,8	165.028	165.028F
2,9	16	46	2,9	165.029	165.029F
3	16	46	3	165.030	165.030F
3,1	18	49	3,1	165.031	165.031F
3,2	18	49	3,2	165.032	165.032F
3,3	18	49	3,3	165.033	165.033F
3,4	20	52	3,4	165.034	165.034F
3,5	20	52	3,5	165.035	165.035F
3,6	20	52	3,6	165.036	165.036F
3,7	20	52	3,7	165.037	165.037F
3,8	22	55	3,8	165.038	165.038F
3,9	22	55	3,9	165.039	165.039F
4	22	55	4	165.040	165.040F
4,1	22	55	4,1	165.041	165.041F
4,2	22	55	4,2	165.042	165.042F
4,3	24	58	4,3	165.043	165.043F
4,4	24	58	4,4	165.044	165.044F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	165	165F
					Beschichtet / Coated
4,5	24	58	4,5	165.045	165.045F
4,6	24	58	4,6	165.046	165.046F
4,7	24	58	4,7	165.047	165.047F
4,8	26	62	4,8	165.048	165.048F
4,9	26	62	4,9	165.049	165.049F
5	26	62	5	165.050	165.050F
5,1	26	62	5,1	165.051	165.051F
5,2	26	62	5,2	165.052	165.052F
5,3	26	62	5,3	165.053	165.053F
5,4	28	66	5,4	165.054	165.054F
5,5	28	66	5,5	165.055	165.055F
5,6	28	66	5,6	165.056	165.056F
5,7	28	66	5,7	165.057	165.057F
5,8	28	66	5,8	165.058	165.058F
5,9	28	66	5,9	165.059	165.059F
6	28	66	6	165.060	165.060F
6,1	31	70	6,1	165.061	165.061F
6,2	31	70	6,2	165.062	165.062F
6,3	31	70	6,3	165.063	165.063F
6,4	31	70	6,4	165.064	165.064F
6,5	31	70	6,5	165.065	165.065F
6,8	34	74	6,8	165.068	165.068F
7	34	74	7	165.070	165.070F
7,5	34	74	7,5	165.075	165.075F
7,8	37	79	7,8	165.078	165.078F
8	37	79	8	165.080	165.080F
8,5	37	79	8,5	165.085	165.085F
9	40	84	9	165.090	165.090F
9,5	40	84	9,5	165.095	165.095F
9,8	43	89	9,8	165.098	165.098F
10	43	89	10	165.100	165.100F
10,2	43	89	10,2	165.102	165.102F
10,5	43	89	10,5	165.105	165.105F
10,8	47	95	10,8	165.108	165.108F
11	47	95	11	165.110	165.110F
11,2	47	95	11,2	165.112	165.112F
11,8	47	95	11,8	165.118	165.118F
12	51	102	12	165.120	165.120F
12,5	51	102	12,5	165.125	165.125F
13	51	102	13	165.130	165.130F
13,5	54	107	13,5	165.135	165.135F
14	54	107	14	165.140	165.140F
14,5	56	111	14,5	165.145	165.145F
15	56	111	15	165.150	165.150F
15,5	58	115	15,5	165.155	165.155F
16	58	115	16	165.160	165.160F
16,5	60	119	16,5	165.165	165.165F
17	60	119	17	165.170	165.170F
17,5	62	123	17,5	165.175	165.175F
18	62	123	18	165.180	165.180F
18,5	64	127	18,5	165.185	165.185F
19	64	127	19	165.190	165.190F
19,5	66	131	19,5	165.195	165.195F
20	66	131	20	165.200	165.200F

Spiralbohrer - für Guss und Leichtmetall - lang DIN 338

Twist drills for cast iron and light alloys - long according to DIN 338

3.3

166



166F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5 B2.1-2.3

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

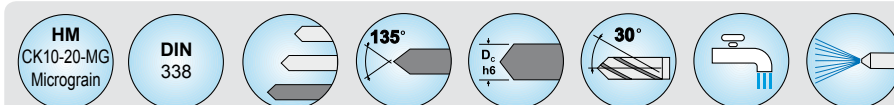
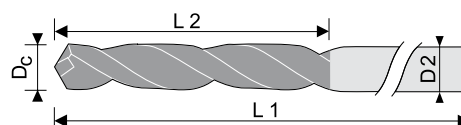
C1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.2 E2.1-2.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	166	166F
					Beschichtet / <i>Coated</i>
2	24	49	2	166.020	166.020F
2,1	24	49	2,1	166.021	166.021F
2,2	27	53	2,2	166.022	166.022F
2,3	27	53	2,3	166.023	166.023F
2,4	30	57	2,4	166.024	166.024F
2,5	30	57	2,5	166.025	166.025F
2,6	30	57	2,6	166.026	166.026F
2,7	33	61	2,7	166.027	166.027F
2,8	33	61	2,8	166.028	166.028F
2,9	33	61	2,9	166.029	166.029F
3	33	61	3	166.030	166.030F
3,1	36	65	3,1	166.031	166.031F
3,2	36	65	3,2	166.032	166.032F
3,3	36	65	3,3	166.033	166.033F
3,4	39	70	3,4	166.034	166.034F
3,5	39	70	3,5	166.035	166.035F
3,6	39	70	3,6	166.036	166.036F
3,7	39	70	3,7	166.037	166.037F
3,8	43	75	3,8	166.038	166.038F
3,9	43	75	3,9	166.039	166.039F
4	43	75	4	166.040	166.040F
4,1	43	75	4,1	166.041	166.041F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	166	166F
					Beschichtet / Coated
4,2	43	75	4,2	166.042	166.042F
4,3	47	80	4,3	166.043	166.043F
4,4	47	80	4,4	166.044	166.044F
4,5	47	80	4,5	166.045	166.045F
4,6	47	80	4,6	166.046	166.046F
4,7	47	80	4,7	166.047	166.047F
4,8	52	86	4,8	166.048	166.048F
4,9	52	86	4,9	166.049	166.049F
5	52	86	5	166.050	166.050F
5,1	52	86	5,1	166.051	166.051F
5,2	52	86	5,2	166.052	166.052F
5,3	52	86	5,3	166.053	166.053F
5,4	57	93	5,4	166.054	166.054F
5,5	57	93	5,5	166.055	166.055F
5,6	57	93	5,6	166.056	166.056F
5,7	57	93	5,7	166.057	166.057F
5,8	57	93	5,8	166.058	166.058F
5,9	57	93	5,9	166.059	166.059F
6	57	93	6	166.060	166.060F
6,1	63	101	6,1	166.061	166.061F
6,2	63	101	6,2	166.062	166.062F
6,3	63	101	6,3	166.063	166.063F
6,4	63	101	6,4	166.064	166.064F
6,5	63	101	6,5	166.065	166.065F
7	69	109	7	166.070	166.070F
7,5	69	109	7,5	166.075	166.075F
8	75	117	8	166.080	166.080F
8,5	75	117	8,5	166.085	166.085F
9	81	125	9	166.090	166.090F
9,5	81	125	9,5	166.095	166.095F
10	87	133	10	166.100	166.100F
10,5	87	133	10,5	166.105	166.105F
11	94	142	11	166.110	166.110F
11,5	94	142	11,5	166.115	166.115F
12	101	151	12	166.120	166.120F
13	101	151	13	166.130	166.130F
14	108	155	14	166.140	166.140F
14,5	114	169	14,5	166.145	166.145F
15	114	169	15	166.150	166.150F
15,5	120	178	15,5	166.155	166.155F
16	120	178	16	166.160	166.160F

Hochleistungs-Spiralbohrer - selbstzentrierend - kurz DIN 6537

High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537

3.3

172



172F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

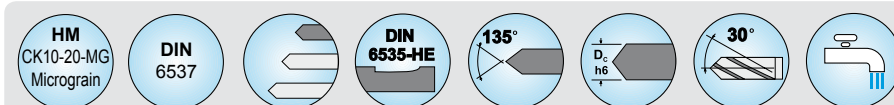
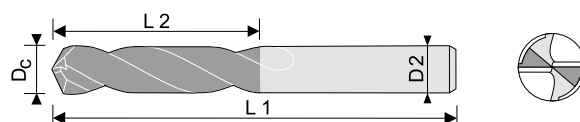
D1.1-1.5.2

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	172	172F
					Beschichtet / Coated
3	16	46	3	172.030	172.030F
3,1	18	49	3,1	172.031	172.031F
3,2	18	49	3,2	172.032	172.032F
3,3	18	49	3,3	172.033	172.033F
3,4	20	52	3,4	172.034	172.034F
3,5	20	52	3,5	172.035	172.035F
3,6	20	52	3,6	172.036	172.036F
3,7	20	52	3,7	172.037	172.037F
3,8	22	55	3,8	172.038	172.038F
3,9	22	55	3,9	172.039	172.039F
4	22	55	4	172.040	172.040F
4,1	22	55	4,1	172.041	172.041F
4,2	22	55	4,2	172.042	172.042F
4,3	24	58	4,3	172.043	172.043F
4,4	24	58	4,4	172.044	172.044F
4,5	24	58	4,5	172.045	172.045F
4,6	24	58	4,6	172.046	172.046F
4,7	24	58	4,7	172.047	172.047F
4,8	26	62	4,8	172.048	172.048F
5	26	62	5	172.050	172.050F
5,1	26	62	5,1	172.051	172.051F
5,3	26	62	5,3	172.053	172.053F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	172	172F
					Beschichtet / Coated
5,5	28	66	5,5	172.055	172.055F
5,8	28	66	5,8	172.058	172.058F
6	28	66	6	172.060	172.060F
6,4	31	70	6,4	172.064	172.064F
6,5	31	70	6,5	172.065	172.065F
6,6	31	70	6,6	172.066	172.066F
6,8	34	74	6,8	172.068	172.068F
7	34	74	7	172.070	172.070F
7,5	34	74	7,5	172.075	172.075F
7,8	37	79	7,8	172.078	172.078F
8	37	79	8	172.080	172.080F
8,4	37	79	8,4	172.084	172.084F
8,5	37	79	8,5	172.085	172.085F
8,8	40	84	8,8	172.088	172.088F
9	40	84	9	172.090	172.090F
9,5	40	84	9,5	172.095	172.095F
9,8	43	89	9,8	172.098	172.098F
10	43	89	10	172.100	172.100F
10,2	43	89	10,2	172.102	172.102F
10,5	43	89	10,5	172.105	172.105F
10,8	47	95	10,8	172.108	172.108F
11	47	95	11	172.110	172.110F
11,5	47	95	11,5	172.115	172.115F
11,8	47	95	11,8	172.118	172.118F
12	51	102	12	172.120	172.120F
12,5	51	102	12,5	172.125	172.125F
12,8	51	102	12,8	172.128	172.128F
13	51	102	13	172.130	172.130F
13,5	54	107	13,5	172.135	172.135F
13,8	54	107	13,8	172.138	172.138F
14	54	107	14	172.140	172.140F
14,5	56	111	14,5	172.145	172.145F
14,8	56	111	14,8	172.148	172.148F
15	56	111	15	172.150	172.150F
15,5	58	115	15,5	172.155	172.155F
15,8	58	115	15,8	172.158	172.158F
16	58	115	16	172.160	172.160F
16,5	60	119	16,5	172.165	172.165F
17	60	119	17	172.170	172.170F
17,5	62	123	17,5	172.175	172.175F
18	62	123	18	172.180	172.180F
18,5	64	127	18,5	172.185	172.185F
19	64	127	19	172.190	172.190F
19,5	66	131	19,5	172.195	172.195F
20	66	131	20	172.200	172.200F

Hochleistungs-Spiralbohrer - selbstzentrierend - kurz DIN 6537

High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537

3.3

174



174F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

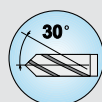
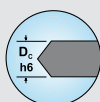
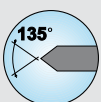
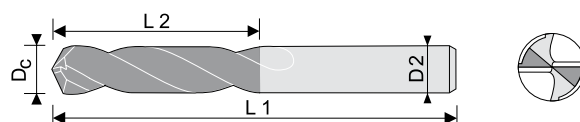
D1.1-1.5.2

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	174	174F
					Beschichtet / Coated
3	18	62	6	174.030	174.030F
3,3	18	62	6	174.033	174.033F
3,4	18	62	6	174.034	174.034F
3,5	20	62	6	174.035	174.035F
3,7	20	62	6	174.037	174.037F
3,8	22	62	6	174.038	174.038F
4	22	62	6	174.040	174.040F
4,2	24	66	6	174.042	174.042F
4,3	24	66	6	174.043	174.043F
4,5	24	66	6	174.045	174.045F
4,8	26	66	6	174.048	174.048F
5	26	66	6	174.050	174.050F
5,1	26	66	6	174.051	174.051F
5,2	26	66	6	174.052	174.052F
5,5	28	66	6	174.055	174.055F
5,8	28	66	6	174.058	174.058F
6	28	66	6	174.060	174.060F
6,1	31	79	8	174.061	174.061F
6,5	31	79	8	174.065	174.065F
6,6	31	79	8	174.066	174.066F
6,8	34	79	8	174.068	174.068F
6,9	34	79	8	174.069	174.069F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	174	174F
					Beschichtet / Coated
7	34	79	8	174.070	174.070F
7,5	34	79	8	174.075	174.075F
7,8	37	79	8	174.078	174.078F
7,9	37	79	8	174.079	174.079F
8	37	79	8	174.080	174.080F
8,5	37	89	10	174.085	174.085F
8,6	40	89	10	174.086	174.086F
8,8	40	89	10	174.088	174.088F
9	40	89	10	174.090	174.090F
9,5	40	89	10	174.095	174.095F
9,6	43	89	10	174.096	174.096F
9,8	43	89	10	174.098	174.098F
10	43	89	10	174.100	174.100F
10,2	43	102	12	174.102	174.102F
10,4	43	102	12	174.104	174.104F
10,5	43	102	12	174.105	174.105F
10,8	47	102	12	174.108	174.108F
11	47	102	12	174.110	174.110F
11,5	47	102	12	174.115	174.115F
11,8	47	102	12	174.118	174.118F
12	51	102	12	174.120	174.120F
12,5	51	107	14	174.125	174.125F
13	51	107	14	174.130	174.130F
13,5	51	107	14	174.135	174.135F
14	51	107	14	174.140	174.140F
14,2	56	115	16	174.142	174.142F
14,5	56	115	16	174.145	174.145F
15	56	115	16	174.150	174.150F
15,5	58	115	16	174.155	174.155F
16	58	115	16	174.160	174.160F
16,5	60	123	18	174.165	174.165F
17	60	123	18	174.170	174.170F
17,5	62	123	18	174.175	174.175F
17,7	62	123	18	174.177	174.177F
18	62	123	18	174.180	174.180F
18,5	64	131	20	174.185	174.185F
19	64	131	20	174.190	174.190F
19,5	66	131	20	174.195	174.195F
20	66	131	20	174.200	174.200F

Hochleistungs-Spiralbohrer - selbstzentrierend - lang DIN 6537

High performance twist drills-self centering - long according to DIN 6537

3.3

174L



174LF



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

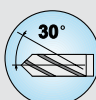
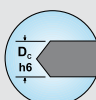
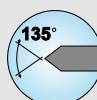
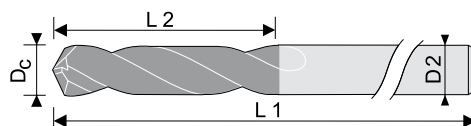
D1.1-1.5.2

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	174L	174LF
					Beschichtet / Coated
3	26	66	6	174L.030	174L.030F
3,3	26	66	6	174L.033	174L.033F
3,4	26	66	6	174L.034	174L.034F
3,5	26	66	6	174L.035	174L.035F
3,7	26	66	6	174L.037	174L.037F
3,8	33	74	6	174L.038	174L.038F
4	33	74	6	174L.040	174L.040F
4,2	33	74	6	174L.042	174L.042F
4,3	33	74	6	174L.043	174L.043F
4,5	33	74	6	174L.045	174L.045F
4,8	40	82	6	174L.048	174L.048F
5	40	82	6	174L.050	174L.050F
5,1	40	82	6	174L.051	174L.051F
5,2	40	82	6	174L.052	174L.052F
5,5	40	82	6	174L.055	174L.055F
5,8	40	82	6	174L.058	174L.058F
6	40	82	6	174L.060	174L.060F
6,1	42	91	8	174L.061	174L.061F
6,5	42	91	8	174L.065	174L.065F
6,6	45	91	8	174L.066	174L.066F
6,8	45	91	8	174L.068	174L.068F
6,9	45	91	8	174L.069	174L.069F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	174L	174LF
					Beschichtet / Coated
7	45	91	8	174L.070	174L.070F
7,5	48	91	8	174L.075	174L.075F
7,8	48	91	8	174L.078	174L.078F
7,9	48	91	8	174L.079	174L.079F
8	48	91	8	174L.080	174L.080F
8,5	52	103	10	174L.085	174L.085F
8,6	54	103	10	174L.086	174L.086F
8,8	54	103	10	174L.088	174L.088F
9	54	103	10	174L.090	174L.090F
9,5	56	103	10	174L.095	174L.095F
9,6	56	103	10	174L.096	174L.096F
9,8	58	103	10	174L.098	174L.098F
10	58	103	10	174L.100	174L.100F
10,2	64	118	12	174L.102	174L.102F
10,4	64	118	12	174L.104	174L.104F
10,5	65	118	12	174L.105	174L.105F
10,8	66	118	12	174L.108	174L.108F
11	66	118	12	174L.110	174L.110F
11,5	70	118	12	174L.115	174L.115F
11,8	70	118	12	174L.118	174L.118F
12	72	118	12	174L.120	174L.120F
12,5	72	124	14	174L.125	174L.125F
13	76	124	14	174L.130	174L.130F
13,5	76	124	14	174L.135	174L.135F
14	76	124	14	174L.140	174L.140F
14,2	78	133	14	174L.142	174L.142F
14,5	78	133	16	174L.145	174L.145F
15	80	133	16	174L.150	174L.150F
15,5	80	133	16	174L.155	174L.155F
16	80	133	16	174L.160	174L.160F
16,5	82	143	18	174L.165	174L.165F
17	90	143	18	174L.170	174L.170F
17,5	92	143	18	174L.175	174L.175F
17,7	92	143	18	174L.177	174L.177F
18	92	143	18	174L.180	174L.180F
18,5	100	153	20	174L.185	174L.185F
19	100	153	20	174L.190	174L.190F
19,5	100	153	20	174L.195	174L.195F
20	102	153	20	174L.200	174L.200F

Hochleistungs-Spiralbohrer-mit Kühlkanälen-selbstzentrierend-kurz DIN 6537

High performance twist drills with coolant ducts-self centering-short acc. to DIN 6537

3.3

175



175F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

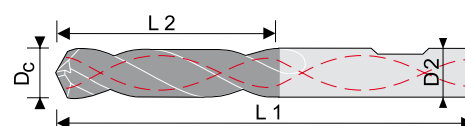
D1.1-1.5.2

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	175	175F
					Beschichtet / Coated
5,8	28	66	6	175.058	175.058F
6	28	66	6	175.060	175.060F
6,1	31	79	8	175.061	175.061F
6,5	31	79	8	175.065	175.065F
6,6	31	79	8	175.066	175.066F
6,8	34	79	8	175.068	175.068F
6,9	34	79	8	175.069	175.069F
7	34	79	8	175.070	175.070F
7,5	34	79	8	175.075	175.075F
7,8	37	79	8	175.078	175.078F
7,9	37	79	8	175.079	175.079F
8	37	79	8	175.080	175.080F
8,5	37	89	10	175.085	175.085F
8,6	40	89	10	175.086	175.086F
8,8	40	89	10	175.088	175.088F
9	40	89	10	175.090	175.090F
9,5	40	89	10	175.095	175.095F
9,6	43	89	10	175.096	175.096F
9,8	43	89	10	175.098	175.098F
10	43	89	10	175.100	175.100F
10,2	43	102	12	175.102	175.102F
10,4	43	102	12	175.104	175.104F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	175	175F
					Beschichtet / Coated
10,5	43	102	12	175.105	175.105F
10,8	47	102	12	175.108	175.108F
11	47	102	12	175.110	175.110F
11,5	47	102	12	175.115	175.115F
11,8	47	102	12	175.118	175.118F
12	51	102	12	175.120	175.120F
12,5	51	107	14	175.125	175.125F
13	51	107	14	175.130	175.130F
13,5	51	107	14	175.135	175.135F
14	51	107	14	175.140	175.140F
14,2	56	115	16	175.142	175.142F
14,5	56	115	16	175.145	175.145F
15	56	115	16	175.150	175.150F
15,5	58	115	16	175.155	175.155F
16	58	115	16	175.160	175.160F
16,5	60	123	18	175.165	175.165F
17	60	123	18	175.170	175.170F
17,5	62	123	18	175.175	175.175F
17,7	62	123	18	175.177	175.177F
18	62	123	18	175.180	175.180F
18,5	64	131	20	175.185	175.185F
19	64	131	20	175.190	175.190F
19,5	66	131	20	175.195	175.195F
20	66	131	20	175.200	175.200F

3.3

Hochleistungs-Spiralbohrer - mit Kühlkanälen - selbstzentrierend - lang DIN 6537

High performance twist drills with coolant ducts-self centering-long acc. to DIN 6537

3.3

176



176F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

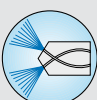
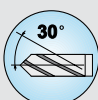
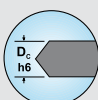
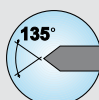
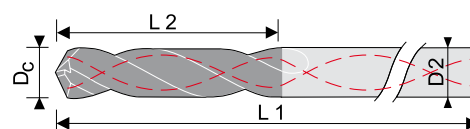
D1.1-1.5.2

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h6	L2	L1	D2 h6	176	176F
					Beschichtet / Coated
5,8	40	82	6	176.058	176.058F
6	40	82	6	176.060	176.060F
6,1	42	91	8	176.061	176.061F
6,5	42	91	8	176.065	176.065F
6,6	45	91	8	176.066	176.066F
6,8	45	91	8	176.068	176.068F
6,9	45	91	8	176.069	176.069F
7	45	91	8	176.070	176.070F
7,5	48	91	8	176.075	176.075F
7,8	48	91	8	176.078	176.078F
7,9	48	91	8	176.079	176.079F
8	48	91	8	176.080	176.080F
8,5	52	103	10	176.085	176.085F
8,6	54	103	10	176.086	176.086F
8,8	54	103	10	176.088	176.088F
9	54	103	10	176.090	176.090F
9,5	56	103	10	176.095	176.095F
9,6	56	103	10	176.096	176.096F
9,8	58	103	10	176.098	176.098F
10	58	103	10	176.100	176.100F
10,2	64	118	12	176.102	176.102F
10,4	64	118	12	176.104	176.104F

D _c h6	L2	L1	D2 h6	176	176F
					Beschichtet / Coated
10,5	65	118	12	176.105	176.105F
10,8	66	118	12	176.108	176.108F
11	66	118	12	176.110	176.110F
11,5	70	118	12	176.115	176.115F
11,8	70	118	12	176.118	176.118F
12	72	118	12	176.120	176.120F
12,5	72	124	14	176.125	176.125F
13	76	124	14	176.130	176.130F
13,5	76	124	14	176.135	176.135F
14	76	124	14	176.140	176.140F
14,2	78	133	16	176.142	176.142F
14,5	78	133	16	176.145	176.145F
15	80	133	16	176.150	176.150F
15,5	80	133	16	176.155	176.155F
16	80	133	16	176.160	176.160F
16,5	82	143	18	176.165	176.165F
17	90	143	18	176.170	176.170F
17,5	92	143	18	176.175	176.175F
17,7	92	143	18	176.177	176.177F
18	92	143	18	176.180	176.180F
18,5	100	153	20	176.185	176.185F
19	100	153	20	176.190	176.190F
19,5	100	153	20	176.195	176.195F
20	102	153	20	176.200	176.200F

3.3

Hochleistungsbohrer für Schwer-schneidbar Materialien

High performance drill for difficult to cut materials

3.3

177



177F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

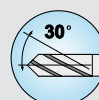
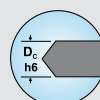
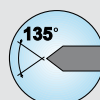
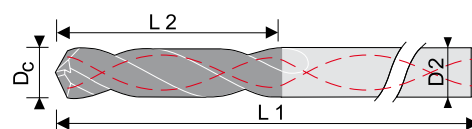
D1.1-1.5.2

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Gußeisen / Cast irons

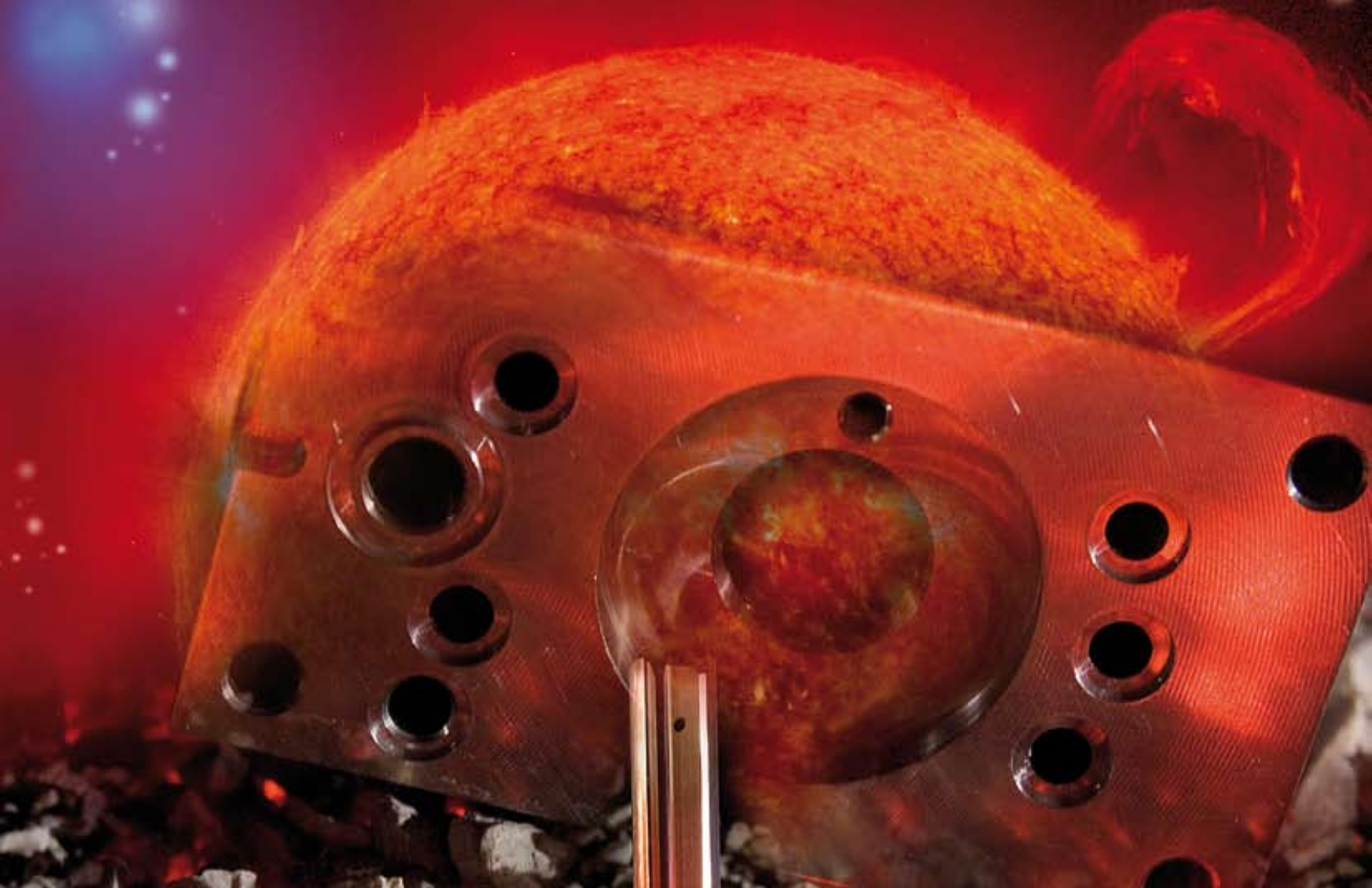
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h7	L2	L1	D2 h6	177	177F
					Beschichtet / Coated
3	40	80	6	177.030	177.030F
3,3	40	80	6	177.033	177.033F
3,5	40	80	6	177.035	177.035F
3,8	48	86	6	177.038	177.038F
4,0	48	86	6	177.040	177.040F
4,2	48	86	6	177.042	177.042F
4,5	48	86	6	177.045	177.045F
4,8	62	86	6	177.048	177.048F
5	62	100	6	177.050	177.050F
5,1	62	100	6	177.051	177.051F
5,2	62	100	6	177.052	177.052F
5,5	62	100	6	177.055	177.055F
5,7	70	110	6	177.057	177.057F
5,8	70	110	6	177.058	177.058F
5,9	70	110	6	177.059	177.059F
6	70	110	6	177.060	177.060F
6,2	75	114	8	177.062	177.062F
6,3	75	114	8	177.063	177.063F
6,5	75	114	8	177.065	177.065F
6,6	75	114	8	177.066	177.066F
6,7	75	114	8	177.067	177.067F
6,8	75	114	8	177.068	177.068F

D _c h7	L2	L1	D2 h6	177	177F
					Beschichtet / Coated
7	75	114	8	177.070	177.070F
7,1	91	130	8	177.071	177.071F
7,5	91	130	8	177.075	177.075F
7,6	91	130	8	177.076	177.076F
7,7	91	130	8	177.077	177.077F
7,8	91	130	8	177.078	177.078F
8	91	130	8	177.080	177.080F
8,1	107	150	10	177.081	177.081F
8,2	107	150	10	177.082	177.082F
8,4	107	150	10	177.084	177.084F
8,5	107	150	10	177.085	177.085F
8,6	107	150	10	177.086	177.086F
8,7	107	150	10	177.087	177.087F
9	107	150	10	177.090	177.090F
9,3	107	150	10	177.093	177.093F
9,4	107	150	10	177.094	177.094F
9,5	107	150	10	177.095	177.095F
9,8	107	150	10	177.098	177.098F
10	107	150	10	177.100	177.100F
10,2	130	80	12	177.102	177.102F
10,5	130	80	12	177.105	177.105F
10,8	130	80	12	177.108	177.108F
11	130	80	12	177.111	177.111F
11,2	130	80	12	177.112	177.112F
11,5	130	80	12	177.115	177.115F
11,8	130	80	12	177.118	177.118F
12	130	80	12	177.120	177.120F
12,2	160	208	14	177.120	177.120F
12,5	160	208	14	177.125	177.125F
13	160	208	14	177.130	177.130F
13,5	160	208	14	177.135	177.135F
14	160	208	14	177.140	177.140F
14,2	186	236	16	177.142	177.142F
15	186	236	16	177.150	177.150F
15,5	186	236	16	177.155	177.155F
15,8	186	236	16	177.158	177.158F
16	186	236	16	177.160	177.160F
16,5	210	262	18	177.165	177.165F
17	210	262	18	177.170	177.170F
17,5	210	262	18	177.175	177.175F
18	210	262	18	177.180	177.180F
19	234	286	20	177.190	177.190F
19,5	234	286	20	177.195	177.195F
20	234	286	20	177.200	177.200F

3.3



Reibahlen - Aufbohrer
Reamers - Core drills

4



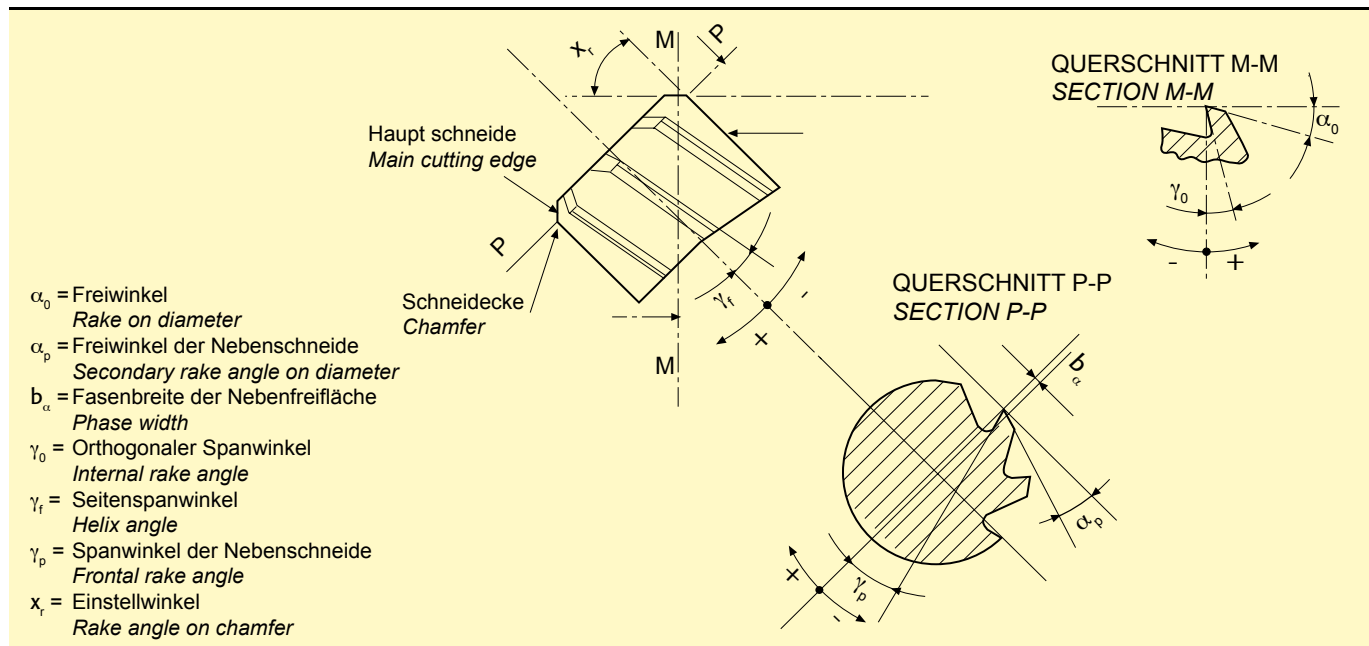
Inhaltsverzeichnis

Index

Werkzeug Gruppe 4: Reibahlen - Aufbohrer	Tools Group 4: Reamers - Core drills	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	Introduction		313 ÷ 320

Werkzeug Gruppe 4.1: Reibahlen - Aufbohrer	Tools Group 4.1: Reamers - Core drills	Id. Nr. Code	Seite Page
Aufbohrreibahlen rechtsdrall und rechtsschneidend Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7	<i>Straighttors reamers right hand spiral - right hand cut</i> <i>Cut on the front - Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide</i>	133 133F	322
Reibahlen mit starker spirale linksdrall und rechtsschneidend Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7	<i>High helix reamers - left hand spiral - right hand cut</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Special tolerances, lengths and diameters on request</i>	134 134F	323
Reibahlen Linksdrall und Rechtsschneidend - Typ «B» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - nach DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung - Toleranz H7	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide</i>	122 122F	324
Reibahlen Linksdrall und Rechtsschneidend - Typ «B» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - nach DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung - Toleranz H7	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide</i>	122 122F	325
Reibahlen Rechtsdrall und Rechtsschneidend - Typ «C» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung	<i>Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing</i>	126 126F	326
Reibahlen Geradegenutet - Typ «A» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung	<i>Straight flute reamers - Type «A»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing</i>	131 131F	327
Reibahlen Linksdrall und Rechtsschneidend - Typ «B» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm</i>	120 120F	328
Reibahlen Rechtsdrall und Rechtsschneidend - Typ «C» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7	<i>Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm</i>	125 125F	329
Reibahlen Geradegenutet - Typ «A» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7	<i>Straight flute reamers - Type «A»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm</i>	130 130F	330
Reibahlen Linksdrall Und Rechtsschneidend - Typ «B» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - Reibahlen für Bearbeitungszentren ähnlich-DIN 8089 - ungleiche Teilung	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - For automatic machines - Uneven indexing</i>	123 123F	331
Reibahlen Rechtsdrall Und Rechtsschneidend - Typ «C» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - Reibahle für Bearbeitungs Zentren ähnlich DIN 8089 Typ C - ungleiche Teilung	<i>Reamer right hand spiral - right hand cut - Type «C»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089. For automatic machines - Uneven indexing</i>	127 127F	332
Reibahlen Geradegenutet - Typ «A» Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - ähnlich DIN 8089 - ungleiche Teilung	<i>Straight flute reamers - Type «A»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - for automatic machines - Uneven indexing</i>	132 132F	333

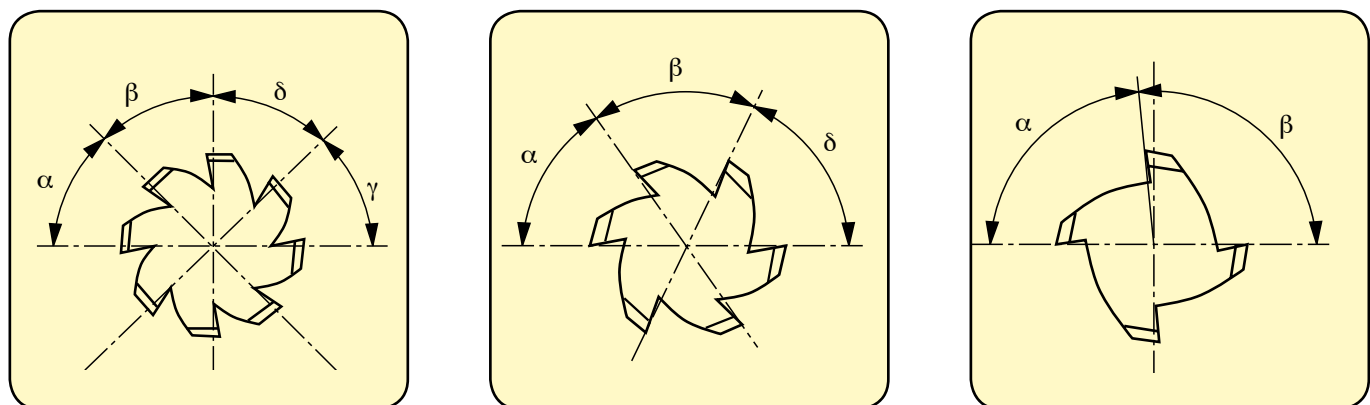
Reibahlen: Geometrie - Toleranzen und Schneidenteilung Reamers: geometry - tolerances and division of cutting edges



Toleranzen vom Nenndurchmesser Tolerances of nominal diameter

Nenndurchmesser Nominal diameter D_n mm von - bis / from - to	Oberes- und unteres Abmaß vom Nenndurchmesser d_1 in Mikrometer Upper and lower tolerance of nominal diameter d_1 in micrometers													
	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
1,00 - 2,99	+5 +2	+8 +4	+11 +6	+21 +12	+34 +20	+51 +30	+85 +50	+1 -2	+2 -2	+3 -2	+2 -1	+3 -2	+4 -1	+8 -1
3,00 - 5,99	+6 +3	+10 +5	+15 +8	+25 +14	+40 +23	+63 +36	+102 +60	+3 0	+4 -1	+7 0	+2 -1	+4 -2	+6 -1	+10 1
6,00 - 9,99	+7 +3	+12 +6	+18 +10	+30 +17	+49 +28	+76 +44	+127 +74	+3 -1	+5 -1	+8 0	+3 -1	+5 -1	+7 -1	+12 -1
10,00 - 17,99	+9 +5	+15 +8	+22 +12	+36 +20	+59 +34	+93 +54	+153 +90	+4 0	+7 0	+10 0	+3 -1	+6 -1	+9 -1	+15 -1
18,00 - 29,99	+11 +6	+17 +9	+28 +16	+44 +25	+71 +41	+110 +64	+178 +104	+6 1	+8 0	+15 3	+4 -1	+7 -1	+11 -1	+18 -1

ungleiche Schneidenteilung uneven division of cutting edges



Schnittgeschwindigkeiten - Drehzahlen

Cutting speed - Revolution per minute

Berechnungsformeln: Schnittgeschwindigkeit V_c (m/min) - Drehzahl n /min
 Calculation formula: cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n /min

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times (U/\text{min})}{1000}$$

$$n/\text{min} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

D _c mm	V _c - (m/min) Schnittgeschwindigkeit / Drehzahl										
	5	8	10	12	15	20	25	30	35	40	45
	Drehzahl n (U/min) / Revolution per minute n (rev./min)										
2,00	796	1274	1592	1911	2389	3185	3981	4777	5573	6369	7166
2,50	637	1019	1274	1529	1911	2548	3185	3822	4459	5096	5732
3,00	531	849	1062	1274	1592	2123	2654	3185	3715	4246	4777
3,50	455	728	910	1092	1365	1820	2275	2730	3185	3640	4095
4,00	398	637	796	955	1194	1592	1990	2389	2787	3185	3583
4,50	354	566	708	849	1062	1415	1769	2123	2477	2831	3185
5,00	318	510	637	764	955	1274	1592	1911	2229	2548	2866
5,50	290	463	579	695	869	1158	1448	1737	2027	2316	2606
6,00	265	425	531	637	796	1062	1327	1592	1858	2123	2389
6,50	245	392	490	588	735	980	1225	1470	1715	1960	2205
7,00	227	364	455	546	682	910	1137	1365	1592	1820	2047
8,00	199	318	398	478	597	796	995	1194	1393	1592	1791
9,00	177	283	354	425	531	708	885	1062	1238	1415	1592
10,00	159	255	318	382	478	637	796	955	1115	1274	1433
11,00	145	232	290	347	434	579	724	869	1013	1158	1303
12,00	133	212	265	318	398	531	663	796	929	1062	1194
13,00	122	196	245	294	367	490	612	735	857	980	1102
14,00	114	182	227	273	341	455	569	682	796	910	1024
15,00	106	170	212	255	318	425	531	637	743	849	955
16,00	100	159	199	239	299	398	498	597	697	796	896
17,00	94	150	187	225	281	375	468	562	656	749	843
18,00	88	142	177	212	265	354	442	531	619	708	796
19,00	84	134	168	201	251	335	419	503	587	670	754
20,00	80	127	159	191	239	318	398	478	557	637	717
22,00	72	116	145	174	217	290	362	434	507	579	651
24,00	66	106	133	159	199	265	332	398	464	531	597
25,00	64	102	127	153	191	255	318	382	446	510	573

Reibahlen: Schnittgeschwindigkeit V_c - Vorschubgeschwindigkeit f Reamers: cutting speed V_c - Feed rate f

Werkstoff Gruppe <i>Material group</i>	Kühlmedium Code <i>Cooling medium</i>	◇ V _c m/min	Durchmesser D _c <i>Diameter D_c</i>										
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
			f mm/U										
Aluminium - Alu-Legierungen - Kupfer - Kupferlegierungen - Magnesium <i>Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium</i>													
A 1.1	1	35	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,34	0,38
A 1.2	1	25	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,34	0,38
A 1.3	1	30	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,34	0,38
A 1.4	1	25	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 1.5	1	25	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 1.6	1	30	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 1.7	0	20	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28
A 2.1	1	30	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.2	1	30	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.3	2	40	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.4	1	30	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.5	2	40	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.6	1	25	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.7	1	25	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,25	0,28	0,32
A 3.1	1	25	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40
A 3.2	1	25	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40
A 4.1	3	30	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
A 4.2	3	30	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe - Ne Werkstoffe <i>Plastics - Reinforced plastic fibers - Non ferrous materials</i>													
B 1.1	0	35	0,20	0,20	0,22	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,35	0,40
B 1.2	0	25	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
B 1.3	0	25	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
B 1.4	0	20	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,25	0,28	0,32
B 1.5	0	25	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
Allgemeine Stahlwerkstoffe - Stahllegierungen - gehärtete Stähle <i>General construction steels - Steel alloys - Hardened steels</i>													
C 1.1	1	25	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36
C 1.2	1	25	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36
C 1.3	1	25	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
C 1.4	1	25	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
C 1.5	1	25	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
C 1.6	2	20	0,12	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,30
C 1.7	0/3	12	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 1.8	1	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.1	1	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.2	1	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.3	2	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.4	1	10	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22
C 3.1	1	10	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22
C 3.2	2	8	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,80	0,10	0,12	0,15	0,16	0,20
C 4.1	1	12	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 4.2	2	10	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22
Kühlmedium 0 = Trocken <i>Cooling medium 0= Dry</i>			1 = Emulsion <i>1= Emulsion</i>		2 = Öl <i>2= oil</i>		3 = Luft <i>3 = air</i>						

$\diamond$ Richtwerte für unbeschichtete Werkzeuge
 $\diamond$ Approx. values for uncoated tools

Reibahlen: Schnittgeschwindigkeit V_c - Vorschubgeschwindigkeit f
Reamers: cutting speed V_c - Feed rate f

Werkstoff Gruppe Material group	Kühlmedium Code Cooling medium	◇ V _c m/min	Durchmesser D _c Diameter D _c											
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00	
			f mm/U - f mm/rev.											
Rost- und säurebeständigeStähle - VA Stähle Stainless steels														
D 1.1	1	15	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	
D 1.2	1	15	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	
D 1.3	1	12	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	
D 1.4	1	15	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	
D 1.5	2	10	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	
Nickel/Kobalt Legierungen - Titan - Titan Legierungen Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys														
E 1.1	1	25	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	
E 1.2	1	20	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20	
E 1.3	1	15	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	
E 2.1	1	20	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20	
E 2.2	1	10	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20	
E 2.3	1	8	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	
Gußwerkstoffe Cast irons														
F 1.1	0	12	0,08	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	
F 1.2	0	12	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,24	0,28	0,32	0,35	
F 1.3	3/0	5	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	
F 1.4	0	15	0,08	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	
F 1.5	0	15	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,24	0,28	0,32	0,35	
F 2.1	3/0	12	0,08	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	
F 2.2	3/0	10	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	
F 2.3	3/0	10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,30	
F 2.4	3/0	10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,30	
Graphit - Wolfram/Kupferlegierungen (zur Elektrodenfertigung) Graphite - Tungsten/copper alloys (for electrode manufacturing)														
G 1.1														
G 2.1	1	12	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35	
Kühlmedium 0 = Trocken Cooling medium 0= Dry			1 = Emulsion 1= Emulsion			2 = Öl 2= oil		3 = Luft 3 = air						

Passungsauswahl - für Reibahlen - Ident. Nr.122 - 0,01 mm steigend
Selection of fit for reamers - Code no. 122 - 0,01 increase

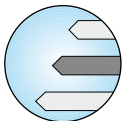
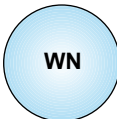
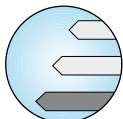
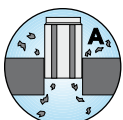
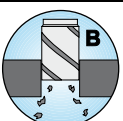
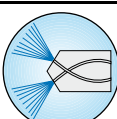
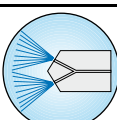
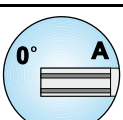
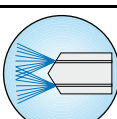
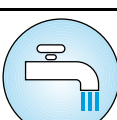
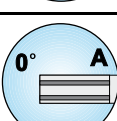
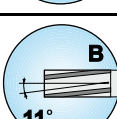
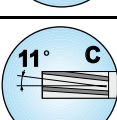
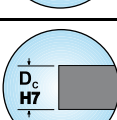
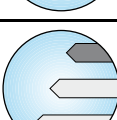
Bohrung / Hole Ø mm	Passung / Fit																
	C8	C9	C10	C11	CD7	D7	D8	D9	D10	D11	D12	E7	E8	E9	EF8	F7	F8
	Werte in mm / Value in mm																
1,00	1,07	1,07	1,08	1,10	1,04	1,02	1,03		1,04	1,06	1,08	1,02	1,02	1,03	1,02	1,01	1,01
2,00	2,07	2,07	2,08	2,10	2,04	2,02	2,03		2,04	2,06	2,08	2,02	2,02	2,03	2,02	2,01	2,01
3,00	3,07	3,07	3,08	3,10	3,04	3,02	3,03		3,04	3,06	3,08	3,02	3,02	3,03	3,02	3,01	3,01
4,00	4,08	4,09			4,05	4,04	4,04	4,05	4,06	4,08	4,10		4,03	4,04	4,03		4,02
5,00	5,08	5,09			5,05	5,04	5,04	5,05	5,06	5,08	5,10		5,03	5,04	5,03		5,02
6,00	6,08	6,09			6,05	6,04	6,04	6,05	6,06	6,08	6,10		6,03	6,04	6,03		6,02
7,00	7,08	7,10			7,06	7,05	7,05	7,06	7,08	7,10		7,03	7,04	7,05	7,03	7,02	7,03
8,00	8,08	8,10			8,06	8,05	8,05	8,06	8,08	8,10		8,03	8,04	8,05	8,03	8,02	8,03
9,00	9,09	9,10			9,06	9,05	9,05	9,06	9,08	9,10		9,03	9,04	9,05	9,03	9,02	9,03
10,00	10,09	10,10			10,06	10,05	10,05	10,06	10,08	10,10		10,03	10,04	10,05	10,03	10,02	10,03
11,00						11,06		11,08	11,10			11,04	11,05	11,06			11,03
12,00						12,06		12,08	12,10			12,04	12,05	12,06			12,03
Ø mm	F9	F10	G6	G7	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	J6	J7	J8	JS7
1,00	1,02			1,01	1,00	1,00		1,01		1,02	1,04	1,06	1,09	1,00	1,00	1,00	1,00
2,00	2,02			2,01	2,00	2,00		2,01		2,02	2,04	2,06	2,09	2,00	2,00	2,00	2,00
3,00	3,02			3,01	3,00	3,00		3,01		3,02	3,04	3,06	3,09	3,00	3,00	3,00	3,00
4,00	4,03	4,04	4,01	4,01	4,00	4,00		4,01	4,02	4,03	4,05	4,08		4,00	4,00	4,00	4,00
5,00	5,03	5,04	5,01	5,01	5,00	5,00		5,01	5,02	5,03	5,05	5,08		5,00	5,00	5,00	5,00
6,00	6,03	6,04	6,01	6,01	6,00	6,00		6,01	6,02	6,03	6,05	6,08		6,00	6,00	6,00	6,00
7,00		7,05	7,01	7,01	7,00	7,00	7,01	7,01	7,02	7,04	7,06	7,10		7,00	7,00	7,00	7,00
8,00		8,05	8,01	8,01	8,00	8,00	8,01	8,01	8,02	8,04	8,06	8,10		8,00	8,00	8,00	8,00
9,00		9,05	9,01	9,01	9,00	9,00	9,01	9,01	9,02	9,04	9,06	9,10		9,00	9,00	9,00	9,00
10,00		10,05	10,01	10,01	10,00	10,00	10,01	10,01	10,02	10,04	10,06	10,10		10,00	10,00	10,00	10,00
11,00	11,04	11,06	11,01		11,00		11,01	11,02	11,03	11,05	11,07			11,00	11,00	11,00	11,00
12,00	12,04	12,06	12,01		12,00		12,01	12,02	12,03	12,05	12,07			12,00	12,00	12,00	12,00
Ø mm	JS8	JS9	K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	P6	P7	P8	R6	R7	S6
1,00	1,00	1,00			0,99		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99			0,98
2,00	2,00	2,00			1,99		1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99			1,98
3,00	3,00	3,00			2,99		2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99			2,98
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99			3,98			3,98
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99			4,98			4,98
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99			5,98			5,98
7,00	7,00			7,00	7,00	6,99	6,99	6,99		6,99	6,99				6,98	6,98	
8,00	8,00			8,00	8,00	7,99	7,99	7,99		7,99	7,99				7,98	7,98	
9,00	9,00			9,00	9,00	8,99	8,99	8,99		8,99	8,99				8,98	8,98	
10,00	10,00			10,00	10,00	9,99	9,99	9,99		9,99	9,99				9,98	9,98	
11,00	11,00			11,00	11,00	10,99	10,99	10,99		10,99	10,99	10,98	10,98	10,97			10,97
12,00	12,00			12,00	12,00	11,99	11,99	11,99		11,99	11,99	11,99	11,99	11,97			11,97
Ø mm	S7	U6	U7	X7	X8	X9	Z7	Z8	Z9	Z10	ZA7	ZA8	ZA9	ZB8	ZB9		
1,00	0,98	0,98	0,98		0,97	0,97	0,97	0,97		0,96	0,96			0,95	0,95		
2,00	1,98	1,98	1,98		1,97	1,97	1,97	1,97		1,96	1,96			1,95	1,95		
3,00	2,98	2,98	2,98		2,97	2,97	2,97	2,97		2,96	2,96			2,95	2,95		
4,00	3,98			3,97		3,96	3,96	3,96	3,95	3,95	3,95			3,94	3,94		
5,00	4,98			4,97		4,96	4,96	4,96	4,95	4,95	4,95			4,94	4,94		
6,00	5,98			5,97		5,96	5,96	5,96	5,95	5,95	5,95			5,94	5,94		
7,00		6,97	6,97		6,96	6,96	6,96	6,95		6,94	6,94	6,94			6,92		
8,00		7,97	7,97		7,96	7,95	7,96	7,95		7,94	7,94	7,94			7,92		
9,00		8,97	8,97		8,96	8,95	8,96	8,95		8,94	8,94	8,94			8,92		
10,00		9,97	9,97		9,96	9,95	9,96	9,95		9,94	9,94	9,94			9,92		
11,00	10,97			10,96	10,95		10,95	10,94		10,93		10,93		10,90	10,9		
12,00	11,97			11,96	11,95		11,95	11,94		11,93		11,93		11,90	11,90		

Wichtigste Herstellungstoleranzen - DIN 7160 - DIN 7161 Main manufacturing tolerances - DIN 7160 - DIN 7161

Passung Fit	Nennmaße - Innenmaße / Nominal value - Internal value Ø in mm					
	von/from 1-3	über/over 3-6	über/over 6-10	über/over 10-18	über/over 18-30	über/over 30-50
	Werte in µm - 0,001 mm / Value in µm - 0,001 mm					
d 9	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80
	- 45	- 60	- 76	- 93	- 117	- 142
d 11	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80
	- 80	- 105	- 130	- 160	- 195	- 240
e 8	- 20	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50
	- 28	- 38	-140	- 59	- 73	- 89
f 8	- 6	- 10	- 13	- 16	- 20	-25
	- 20	- 28	- 35	- 43	- 53	- 64
f 9	- 60	- 10	- 13	- 19	- 20	- 25
	- 31	- 28	- 49	- 59	- 72	- 87
h 6	0	0	0	0	0	0
	- 6	- 8	- 9	- 11	- 13	- 16
h 7	0	0	0	0	0	0
	- 10	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25
h 8	0	0	0	0	0	0
	- 14	- 18	- 22	- 27	- 33	- 39
h 9	0	0	0	0	0	0
	- 25	- 30	- 36	- 43	- 52	- 62
h 10	0	0	0	0	0	0
	- 40	- 48	- 58	- 70	- 84	- 100
h 11	0	0	0	0	0	0
	- 60	- 75	- 90	- 110	- 130	- 160
h 12	0	0	0	0	0	0
	-100	-120	- 150	- 180	210	- 200
js 11	+ 30	+ 38	+ 45	+ 55	+ 65	+ 80
	- 30	- 38	- 45	- 55	- 65	- 80
js 14	+ 125	+ 150	+ 180	+ 215	+ 260	+ 310
	- 125	- 150	- 180	- 215	- 260	- 310
js 16	+ 300	+375	+ 450	+ 550	+ 650	+ 800
	- 300	- 375	- 450	- 550	- 650	- 800
k 10	+ 40	+ 48	+58	+ 70	+ 84	+100
	0	- 0	0	0	0	0
k 11	+ 60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160
	0	- 0	0	0	0	0
k 12	+ 90	+ 120	+ 150	+ 180	+ 210	+ 250
	0	0	0	0+	0	0
k 16	+ 600	+ 750	+ 900	+ 1100	+ 1300	+ 1600
	0	0	0	0	0	0
Nennmaße - Aussenmaße / Nominal value - External value Ø in mm						
H 7	+ 10	+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 25
	0	0	0	0	0	0
H 8	+ 14	+ 18	+ 22	+ 27	+ 33	+ 39
	0	0	0	0	0	0
H 11	+60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160
	0	0	0	0	0	0

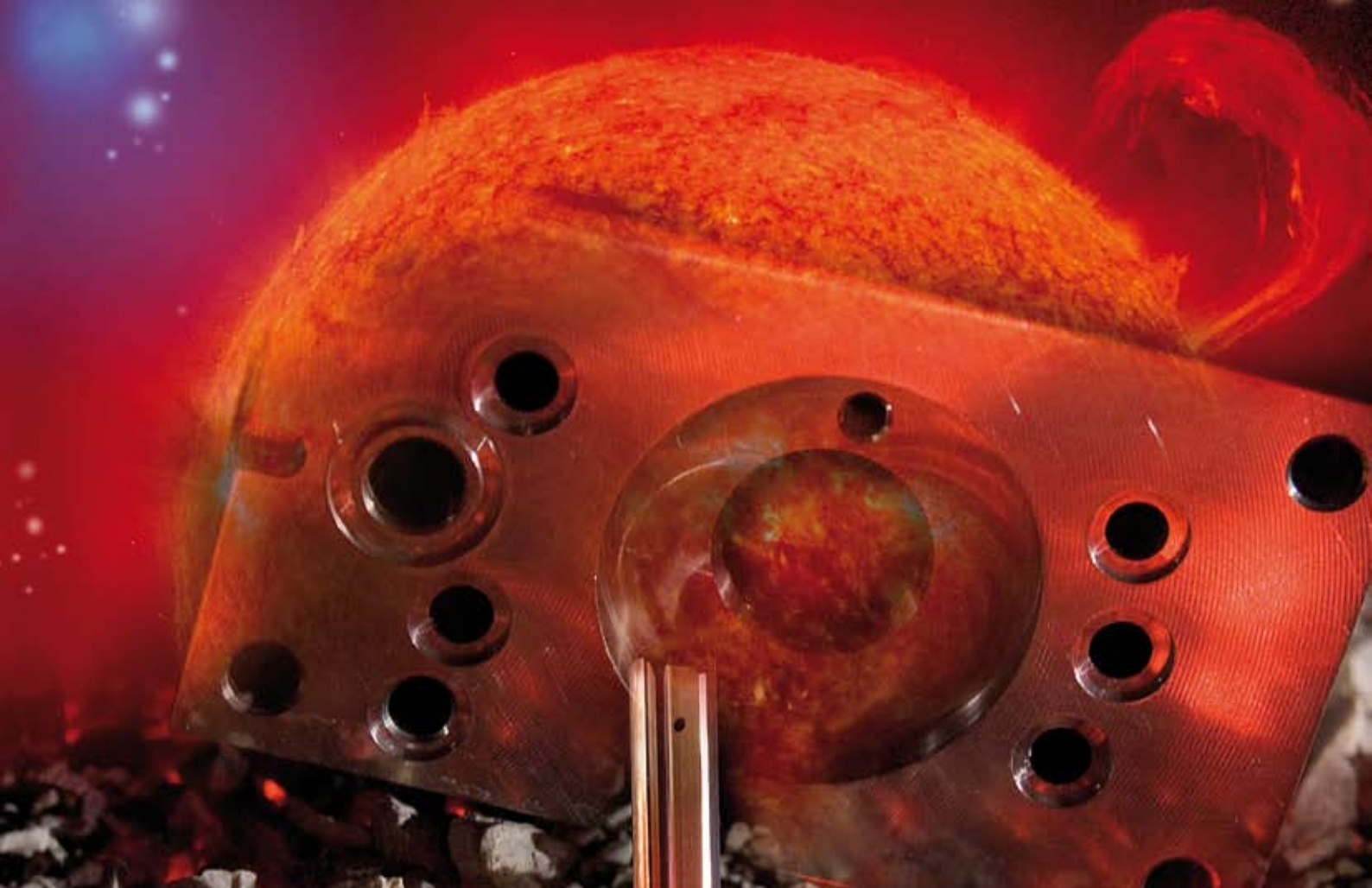
PIKTOGRAMME (SYMBOLE) ERKLÄRUNG

ICONS DESCRIPTION

Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Werkzeug - Länge <i>Tool length</i>	
Werkzeugausführung nach Werksnorm <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Werkzeug - Länge <i>Tool length</i>	
Werksnorm (WN) lang <i>Internal standard long</i>		Werkzeugtyp A <i>Tool type A</i>	
Werkzeugbaumaße nach DIN <i>Dimensions acc. to DIN</i>		Werkzeugtyp B <i>Tool type B</i>	
Kühlkanäle gedraht <i>Spiral coolant ducts</i>		Werkzeugtyp C <i>Tool type C</i>	
Kühlkanäle gerade, zentrisch <i>Straight centric coolant duct</i>		gerade genutet <i>straight flute</i>	
Kühlkanäle gerade <i>Straight coolant ducts</i>			
mit Emulsion - Öl <i>with oil emulsion</i>			
gerade genutet <i>straight flute</i>			
Linksspirale - rechtsschneidend <i>Left hand cut spiral - right hand cut</i>			
Rechtsspirale - rechtsschneidend <i>Right hand cut spiral - right hand cut</i>			
Werkzeugdurchmesser D _c <i>Tool diameter D_c</i>			
Werkzeug - Länge <i>Tool length</i>			



4



Reibahlen - Aufbohrer
Reamers - Core drills

4.1



Aufbohrreibahnen rechtsdrill und rechtsschneidend

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7

Straightors reamers right hand spiral - right hand cut

Cut on the front - Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide

133



133F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel

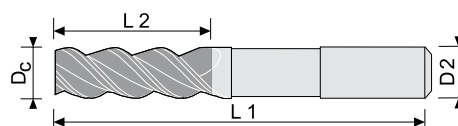
D1.1-1.4

E: Titan / Titanium

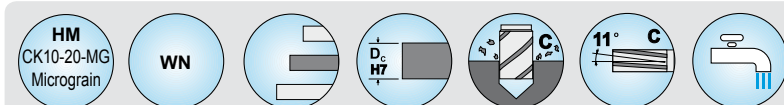
E1.1-1.2 E2.1

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



4.1



D _c H7	L2	L1	D2 H7	Z	133	133F
						Beschichtet / Coated
2	12	40	2	4	133.020	133.020F
2,5	12	40	2,5	4	133.025	133.025F
3	12	50	3	4	133.030	133.030F
3,5	15	52	3,5	4	133.035	133.035F
4	18	55	4	4	133.040	133.040F
4,5	20	58	4,5	4	133.045	133.045F
5	22	62	5	4	133.050	133.050F
5,5	22	62	5,5	4	133.055	133.055F
6	25	66	6	4	133.060	133.060F
6,5	25	66	6,5	4	133.065	133.065F
7	25	75	7	4	133.070	133.070F
8	28	79	8	4	133.080	133.080F
9	35	100	9	4	133.090	133.090F
10	35	100	10	4	133.100	133.100F
11	35	100	11	4	133.110	133.110F
12	35	100	12	4	133.120	133.120F

Reibahlen mit starker spirale linksdrall und rechtsschneidend

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7

High helix reamers - left hand spiral - right hand cut

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Special tolerances, lengths and diameters on request

Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / Stainless Steel

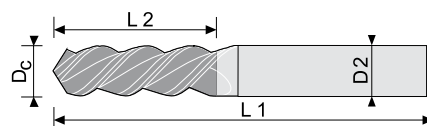
D1.1-1.4

E: Titan / Titanium

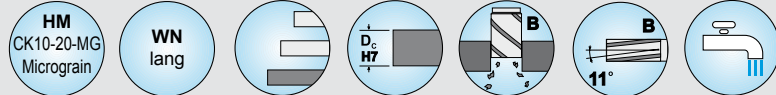
E1.1-1.2 E2.1

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



4.1



D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	134	134F
						Beschichtet / Coated
2	12	49	2	3	134.020	134.020F
2,5	12	53	2,5	3	134.025	134.025F
3	12	61	3	3	134.030	134.030F
3,5	15	70	3,5	3	134.035	134.035F
4	18	75	4	3	134.040	134.040F
4,5	20	75	4,5	3	134.045	134.045F
5	22	86	5	3	134.050	134.050F
5,5	22	93	5,5	3	134.055	134.055F
6	25	93	6	3	134.060	134.060F
6,5	25	101	6,5	3	134.065	134.065F
7	25	109	7	3	134.070	134.070F
8	28	117	8	3	134.080	134.080F
9	35	125	9	3	134.090	134.090F
10	35	133	10	3	134.100	134.100F
11	35	142	11	3	134.110	134.110F
12	35	151	12	3	134.120	134.120F

Reibahlen Linksdrall und Rechtsschneidend - Typ «B»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - nach DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung - Toleranz H7

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide

122



122F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

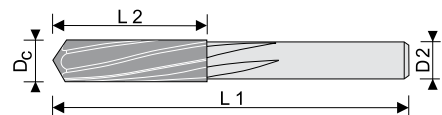
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1



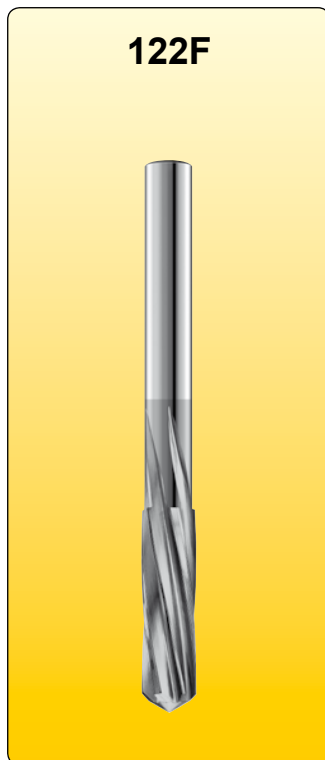
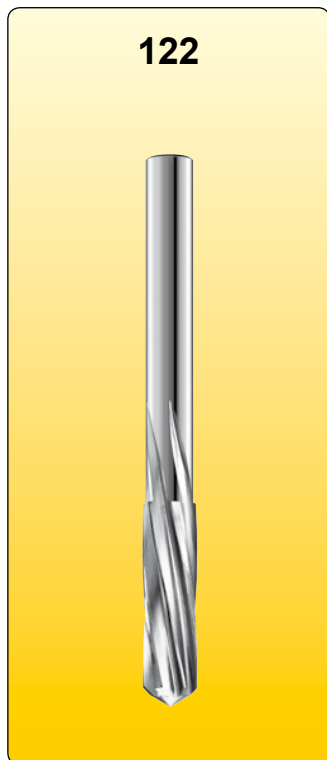
D _c mm von-bis / from-to Toll.	L2	L1	D2 h6	Z	122	122F
						Beschichtet / Coated
					Bitte immer - Ø mm angeben / Please always indicate Ø mm	
1,9 - 2,1	11	49	2	4	122.0190 ÷ 122.0210	122.0190F ÷ 122.0210F
2,2 - 2,3	12	53	2,2	4	122.0220 ÷ 122.0230	122.0220F ÷ 122.0230F
2,4 - 2,6	14	57	2,5	4	122.0240 ÷ 122.0260	122.0240F ÷ 122.0260F
2,7 - 3,1	15	61	3	4	122.0270 ÷ 122.0310	122.0270F ÷ 122.0310F
3,2 - 3,7	18	70	3,5	4	122.0320 ÷ 122.0370	122.0320F ÷ 122.0370F
3,8 - 4,2	19	75	4	4	122.0380 ÷ 122.0420	122.0380F ÷ 122.0420F
4,3 - 4,7	21	75	4,5	4	122.0430 ÷ 122.0470	122.0430F ÷ 122.0470F
4,8 - 5,3	23	86	5	4	122.0480 ÷ 122.0530	122.0480F ÷ 122.0530F
5,4 - 5,8	26	93	5,6	6	122.0540 ÷ 122.0580	122.0540F ÷ 122.0580F
5,9 - 6,2	26	93	5,6	6	122.0590 ÷ 122.0620	122.0590F ÷ 122.0620F
6,3 - 6,7	28	101	6,3	6	122.0630 ÷ 122.0670	122.0630F ÷ 122.0670F
6,8 - 7,5	31	109	7,1	6	122.0680 ÷ 122.0750	122.0680F ÷ 122.0750F
7,6 - 8,5	33	117	8	6	122.0760 ÷ 122.0850	122.0760F ÷ 122.0850F
8,6 - 9,5	36	125	9	6	122.0860 ÷ 122.0950	122.0860F ÷ 122.0950F
9,6 - 10,6	38	133	10	6	122.0960 ÷ 122.1060	122.0960F ÷ 122.1060F
10,7 - 11,8	41	142	10	6	122.1070 ÷ 122.1180	122.1070F ÷ 122.1180F
11,9 - 13,2	44	151	10	6	122.1190 ÷ 122.1320	122.1190F ÷ 122.1320F

Reibahlen Linksdrall und Rechtsschneidend - Typ «B»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - nach DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung - Toleranz H7

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

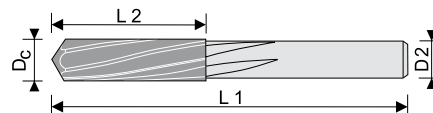
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



HM
CK10-20-MG
Micrograin

DIN
8093



4.1

D _c mm von-bis / from-to H7	L2	L1	D2 h6	Z	122	122F
						Beschichtet / Coated
					Bitte immer - Ø mm angeben / Please always indicate Ø mm	
1,91 - 2,12	11	49	2	4	122.0191 ÷ 122.0212	122.0191F ÷ 122.0212F
2,13 - 2,36	12	53	2,2	4	122.0213 ÷ 122.0236	122.0213F ÷ 122.0236F
2,37 - 2,65	14	57	2,5	4	122.0237 ÷ 122.0265	122.0237F ÷ 122.0265F
2,66 - 3,15	15	61	3	4	122.0266 ÷ 122.0315	122.0266F ÷ 122.0315F
3,16 - 3,75	18	70	3,5	4	122.0316 ÷ 122.0375	122.0316F ÷ 122.0375F
3,76 - 4,25	19	75	4	4	122.0376 ÷ 122.0425	122.0376F ÷ 122.0425F
4,26 - 4,75	21	75	4,5	4	122.0426 ÷ 122.0475	122.0426F ÷ 122.0475F
4,76 - 5,30	23	86	5	4	122.0476 ÷ 122.0530	122.0476F ÷ 122.0530F
5,31 - 5,80	26	93	5,6	6	122.0531 ÷ 122.0580	122.0531F ÷ 122.0580F
5,81 - 6,20	26	93	5,6	6	122.0581 ÷ 122.0620	122.0581F ÷ 122.0620F
6,21 - 6,70	28	101	6,3	6	122.0621 ÷ 122.0670	122.0621F ÷ 122.0670F
6,71 - 7,50	31	109	7,1	6	122.0671 ÷ 122.0750	122.0671F ÷ 122.0750F
7,51 - 8,50	33	117	8	6	122.0751 ÷ 122.0850	122.0751F ÷ 122.0850F
8,51 - 9,50	36	125	9	6	122.0851 ÷ 122.0950	122.0851F ÷ 122.0950F
9,51 - 10,60	38	133	10	6	122.0951 ÷ 122.1060	122.0951F ÷ 122.1060F
10,61 - 11,80	41	142	10	6	122.1061 ÷ 122.1180	122.1061F ÷ 122.1180F
11,81 - 13,20	44	151	10	6	122.1181 ÷ 122.1320	122.1181F ÷ 122.1320F

Reibahlen Rechtsdrill und Rechtsschneidend - Typ «C»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung

Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing

126



126F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

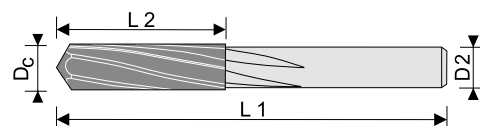
D1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

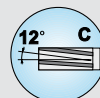
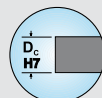
E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1



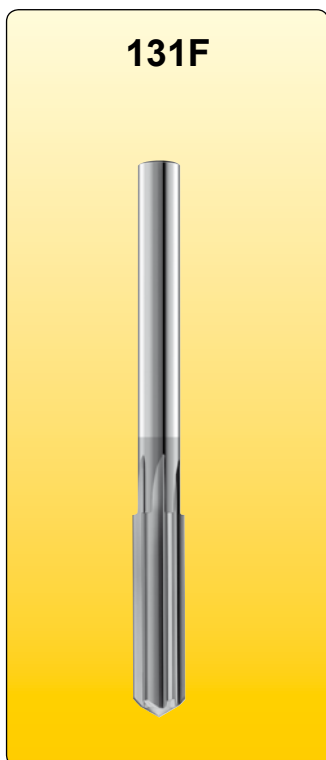
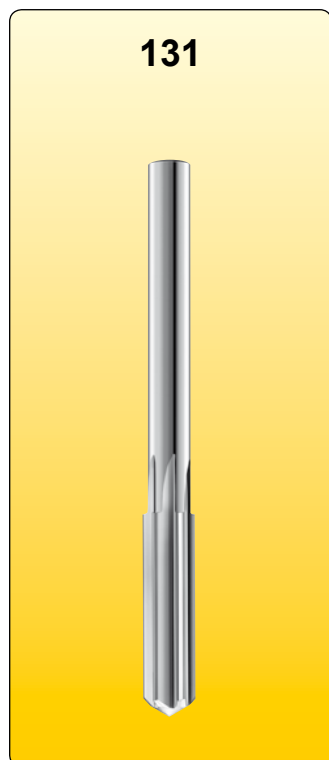
D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	126	126F
						Beschichtet / <i>Coated</i>
2	11	49	2	4	126.020	126.020F
2,5	14	57	2,5	4	126.025	126.025F
3	15	61	3	4	126.030	126.030F
3,5	18	70	3,5	4	126.035	126.035F
4	19	75	4	4	126.040	126.040F
4,5	21	75	4,5	4	126.045	126.045F
5	23	86	5	4	126.050	126.050F
5,5	26	93	5,6	6	126.056	126.056F
6	26	93	5,6	6	126.056	126.056F
6,5	28	101	6,3	6	126.063	126.063F
7	31	109	7,1	6	126.071	126.071F
8	33	117	8	6	126.080	126.080F
9	36	125	9	6	126.090	126.090F
10	38	133	10	6	126.100	126.100F
11	41	142	10	6	126.110	126.110F
12	44	151	10	6	126.120	126.120F

Reibahlen Geradenutet - Typ «A»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - DIN 8093 (212) - ungleiche Teilung

Straight flute reamers - Type «A»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

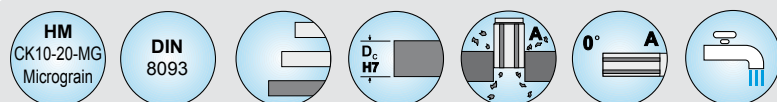
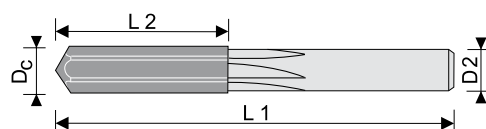
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1

D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	131	131F
						Beschichtet / Coated
2	11	49	2	4	131.020	131.020F
2,5	14	57	2,5	4	131.025	131.025F
3	15	61	3	4	131.030	131.030F
3,5	18	70	3,5	4	131.035	131.035F
4	19	75	4	4	131.040	131.040F
4,5	21	75	4,5	4	131.045	131.045F
5	23	86	5	4	131.050	131.050F
5,5	26	93	5,6	6	131.056	131.056F
6	26	93	5,6	6	131.056	131.056F
6,5	28	101	6,3	6	131.063	131.063F
7	31	109	7,1	6	131.071	131.071F
8	33	117	8	6	131.080	131.080F
9	36	125	9	6	131.090	131.090F
10	38	133	10	6	131.100	131.100F
11	41	142	10	6	131.110	131.110F
12	44	151	10	6	131.120	131.120F

Reibahlen Linksdrall und Rechtsschneidend - Typ «B»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm

120



120F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / *Stainless Steel*

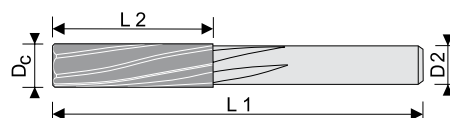
D1.1-1.5

E: Titan / *Titanium*

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1



D _c H7	L2	L1	D2 H7	Z	120	120F
						Beschichtet / <i>Coated</i>
2	12	40	2	4	120.020	120.020F
2,5	12	40	2,5	4	120.025	120.025F
3	12	50	3	4	120.030	120.030F
3,5	15	52	3,5	4	120.035	120.035F
4	18	55	4	4	120.040	120.040F
4,5	20	58	4,5	4	120.045	120.045F
5	22	62	5	4	120.050	120.050F
5,5	22	62	5,5	4	120.055	120.055F
6	25	66	6	6	120.060	120.060F
6,5	25	66	6,5	6	120.065	120.065F
7	25	75	7	6	120.070	120.070F
8	28	79	8	6	120.080	120.080F
9	35	100	9	6	120.090	120.090F
10	35	100	10	6	120.100	120.100F
11	35	100	11	6	120.110	120.110F
12	35	100	12	6	120.120	120.120F

Reibahlen Rechtsdrill und Rechtsschneidend - Typ «C»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7

Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm

Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

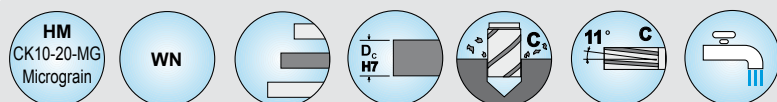
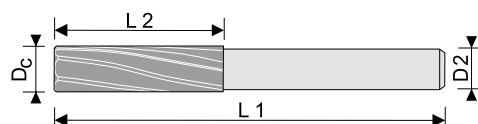
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1

D _c H7	L2	L1	D2 H7	Z	125	125F
						Beschichtet / Coated
2	12	40	2	4	125.020	125.020F
2,5	12	40	2,5	4	125.025	125.025F
3	12	50	3	4	125.030	125.030F
3,5	15	52	3,5	4	125.035	125.035F
4	18	55	4	4	125.040	125.040F
4,5	20	58	4,5	4	125.045	125.045F
5	22	62	5	4	125.050	125.050F
5,5	22	62	5,5	4	125.055	125.055F
6	25	66	6	6	125.060	125.060F
6,5	25	66	6,5	6	125.065	125.065F
7	25	75	7	6	125.070	125.070F
8	28	79	8	6	125.080	125.080F
9	35	100	9	6	125.090	125.090F
10	35	100	10	6	125.100	125.100F
11	35	100	11	6	125.110	125.110F
12	35	100	12	6	125.120	125.120F

Reibahlen Geradegenutet - Typ «A»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7

Straight flute reamers - Type «A»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm

130



130F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

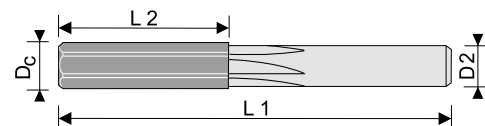
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1



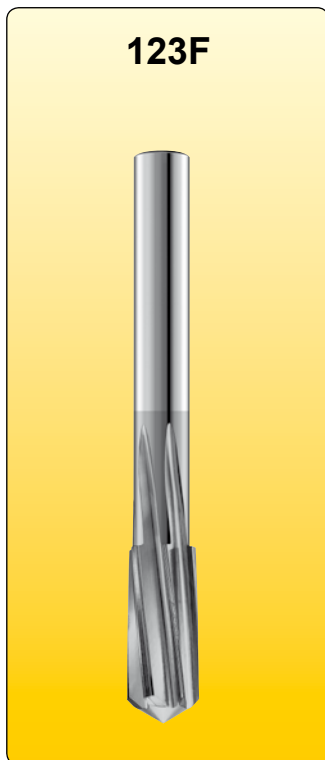
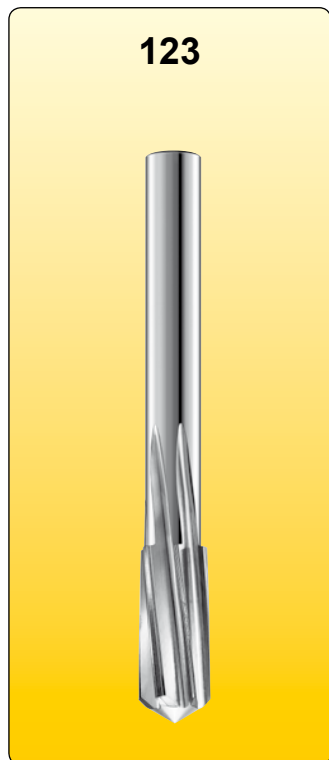
D _c H7	L2	L1	D2 H7	Z	130	130F
						Beschichtet / Coated
2	12	40	2	4	130.020	130.020F
2,5	12	40	2,5	4	130.025	130.025F
3	12	50	3	4	130.030	130.030F
3,5	15	52	3,5	4	130.035	130.035F
4	18	55	4	4	130.040	130.040F
4,5	20	58	4,5	4	130.045	130.045F
5	22	62	5	4	130.050	130.050F
5,5	22	62	5,5	4	130.055	130.055F
6	25	66	6	6	130.060	130.060F
6,5	25	66	6,5	6	130.065	130.065F
7	25	75	7	6	130.070	130.070F
8	28	79	8	6	130.080	130.080F
9	35	100	9	6	130.090	130.090F
10	35	100	10	6	130.100	130.100F
11	35	100	11	6	130.110	130.110F
12	35	100	12	6	130.120	130.120F

Reibahlen Linksdrall Und Rechtsschneidend - Typ «B»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - Reibahlen für Bearbeitungszentren ähnlich-DIN 8089 - ungleiche Teilung

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - For automatic machines - Uneven indexing



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

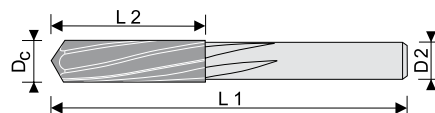
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

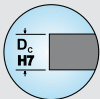
F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



HM
CK10-20-MG
Micrograin

DIN
8089



4.1

D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	123	123F
						Beschichtet / Coated
3	16	50	2,5	4	123.030	123.030F
3,5	16	50	3	4	123.035	123.035F
4	20	50	3,5	4	123.040	123.040F
4,5	22	63	4	6	123.045	123.045F
5	22	63	4	6	123.050	123.050F
5,5	22	63	5	6	123.055	123.055F
6	22	63	5	6	123.060	123.060F
6,5	22	63	5	6	123.065	123.065F
7	25	71	6,3	6	123.070	123.070F
8	25	71	6,3	6	123.080	123.080F
9	25	71	8	6	123.090	123.090F
10	25	71	8	6	123.100	123.100F
11	28	80	10	6	123.110	123.110F
12	28	80	10	6	123.120	123.120F
13	28	80	10	6	123.130	123.130F
14	32	90	12,5	6	123.140	123.140F
15	32	90	12,5	6	123.150	123.150F
16	32	90	12,5	6	123.160	123.160F

Reibahlen Rechtsdrall Und Rechtsschneidend - Typ «C»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - Reibahle für Bearbeitungs Zentren ähnlich DIN 8089 Typ C - ungleiche Teilung

Reamer right hand spiral - right hand cut - Type «C»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089. For automatic machines - Uneven indexing

127



127F



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

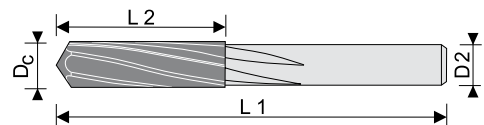
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.1



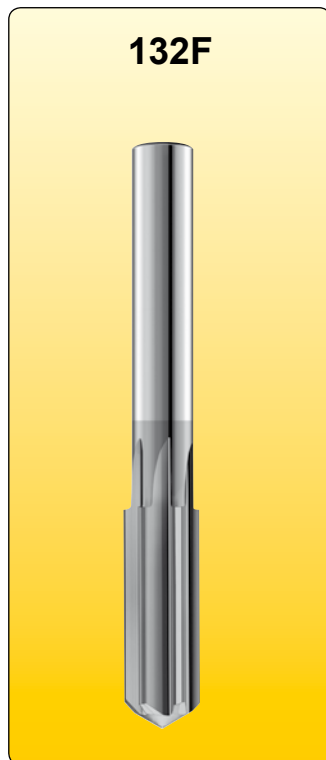
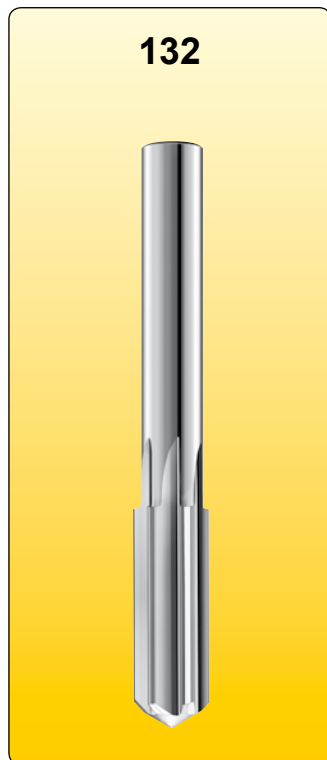
D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	127	127F
						Beschichtet / Coated
3	16	50	2,5	4	127.030	127.030F
3,5	16	50	3	4	127.035	127.035F
4	20	50	3,5	4	127.040	127.040F
4,5	22	63	4	6	127.045	127.045F
5	22	63	4	6	127.050	127.050F
5,5	22	63	5	6	127.055	127.055F
6	22	63	5	6	127.060	127.060F
6,5	22	63	5	6	127.065	127.065F
7	25	71	6,3	6	127.070	127.070F
8	25	71	6,3	6	127.080	127.080F
9	25	71	8	6	127.090	127.090F
10	25	71	8	6	127.100	127.100F
11	28	80	10	6	127.110	127.110F
12	28	80	10	6	127.120	127.120F
13	28	80	10	6	127.130	127.130F
14	32	90	12,5	6	127.140	127.140F
15	32	90	12,5	6	127.150	127.150F
16	32	90	12,5	6	127.160	127.160F

Reibahlen Geradenutet - Typ «A»

Hartmetallsorte K10 - Feinstkorn - Toleranz H7 - ähnlich DIN 8089 - ungleiche Teilung

Straight flute reamers - Type «A»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - for automatic machines - Uneven indexing



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Stahlwerkstoffe / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Edelstahl / Stainless Steel

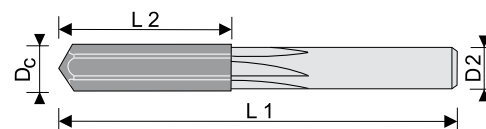
D1.1-1.5

E: Titan / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Gußeisen / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



HM
CK10-20-MG
Micrograin

DIN
8089



4.1

D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	132	132F
						Beschichtet / Coated
3	16	50	2,5	4	132.030	132.030F
3,5	16	50	3	4	132.035	132.035F
4	20	50	3,5	4	132.040	132.040F
4,5	22	63	4	6	132.045	132.045F
5	22	63	4	6	132.050	132.050F
5,5	22	63	5	6	132.055	132.055F
6	22	63	5	6	132.060	132.060F
6,5	22	63	5	6	132.065	132.065F
7	25	71	6,3	6	132.070	132.070F
8	25	71	6,3	6	132.080	132.080F
9	25	71	8	6	132.090	132.090F
10	25	71	8	6	132.100	132.100F
11	28	80	10	6	132.110	132.110F
12	28	80	10	6	132.120	132.120F
13	28	80	10	6	132.130	132.130F
14	32	90	12,5	6	132.140	132.140F
15	32	90	12,5	6	132.150	132.150F
16	32	90	12,5	6	132.160	132.160F

4.1



Hartmetall - Kegelsenker
Carbide countersinks

5



Inhaltsverzeichnis
Index

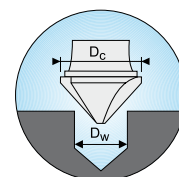
Werkzeug Gruppe 5: Hartmetall - Kegelsenker	Tools Group 5: Carbide countersinks	Id. Nr. Code	Seite Page
Einführung	<i>Introduction</i>		337 ÷ 339
Kegelsenker - 1 Schneiden - 60°	<i>60° single flute countersink</i>	51 51A	340
Kegelsenker - 3 Schneiden - 60°	<i>60° three flute countersink</i>	53 53A	341
Kegelsenker - 1 Schneiden - 90°	<i>90° single flute countersink</i>	50 50A	342
Kegelsenker - 3 Schneiden - 90°	<i>90° three flute countersink</i>	52 52A	343

Schnittgeschwindigkeit V_c - Vorschubgeschwindigkeit f Cutting speed V_c - Feed rate f

Werkstoff Gruppe	Werkstoff Bezeichnung	Festigkeit N/mm^2	V_c m/min	f mm/U	Kühlung
Material Group	Material Description	Strength N/mm^2 - HRC - HB	V_c m/min	f mm/rev.	Cooling system
A 1	Alu Knetlegierungen <i>Wrought Aluminium alloys</i>	< 705	25 - 30	0,08 - 0,3	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Alu Gußlegierungen Si < 12% <i>Cast aluminium alloys</i>	< 400	30 - 35	0,1 - 0,3	Emulsion <i>Emulsion</i>
A 2	Kupfer Kupferlegierungen <i>Copper - Copper alloys</i>	< 400	30 - 35	0,1 - 0,3	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Kupfer - Kupferlegierungen <i>Copper - Copper alloys</i>	< 850	20 - 25	0,05 - 0,20	Emulsion <i>Emulsion</i>
A 4	Magnesiumlegierungen <i>Magnesium alloys</i>	< 705	25 - 30	0,05 - 0,25	Trocken <i>Dry</i>
B 1	Duroplaste - Thermoplaste <i>Thermoset - Thermoplastic</i>	< 250	30 - 35	0,08 - 0,35	Trocken / Luft <i>Dry / Air</i>
B 2	Ne Werkstoffe <i>Non ferrous materials</i>	< 250	20 - 30	0,08 - 0,15	Trocken / Luft <i>Dry / Air</i>
C 1	Stahl - Legierte Stähle <i>Steel - Steel alloys</i>	< 400	20 - 25	0,1 - 0,3	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Stahl - Legierte Stähle <i>Steel - Steel alloys</i>	< 705	15 - 20	0,05 - 0,25	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Stahl - Legierte Stähle <i>Steel - Steel alloys</i>	< 1125	12 - 18	0,05 - 0,20	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Stahl - Legierte Stähle <i>Steel - Steel alloys</i>	< 1420	10 - 15	0,03 - 0,15	Schneidöl <i>Oil</i>
C 2	Gehärtete Stähle <i>Hardened steels</i>	< 56 HRC	8 - 12	0,02 - 0,01	Schneidöl <i>Oil</i>
C 3	Stahl Sonderwerkstoffe <i>Special steels</i>	< 1420	10 - 15	0,03 - 0,15	Schneidöl <i>Oil</i>
D 1	Rostbeständige Stähle <i>Stainless steels</i>	< 850	10 - 15	0,06 - 0,25	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Säurebeständige Stähle <i>Stainless steels</i>	< 1420	8 - 12		Schneidöl <i>Oil</i>
E 1	Reintitan <i>Pure titanium</i>	< 705	20 - 25	0,05 - 0,20	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Titanlegierungen <i>Titanium alloys</i>	< 1125	15 - 20	0,05 - 0,20	Emulsion <i>Emulsion</i>
E 2	Nickel-Kobaltlegierungen <i>Nickel-cobalt alloys</i>	< 705	20 - 25	0,05 - 0,20	Emulsion <i>Emulsion</i>
	Nickel-Kobaltlegierungen <i>Nickel-cobalt alloys</i>	< 1420	8 - 12	0,03 - 0,15	Schneidöl <i>Oil</i>
F 1	Grauguß <i>Grey cast irons</i>	< 333 HB	15 - 20	0,05 - 0,3	Trocken <i>Dry</i>
	Hartguß <i>Hard cast irons</i>	< 418 HB	8 - 12	0,03 - 0,15	Trocken / MMS <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>
	Temperguß <i>Malleable cast irons</i>	< 705	15 - 20	0,05 - 0,25	Trocken <i>Dry</i>
F 2	Gußeisen mit Kugelgraphit <i>Nodular graphite cast irons</i>	< 400	20 - 25	0,05 - 0,3	Trocken / MMS <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>
	Gußeisen mit Kugelgraphit <i>Nodular graphite cast irons</i>	< 1125	15 - 20	0,03 - 0,2	Trocken / MMS <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>
	Gußeisen mit Vermikulargraphit <i>Vermicular graphite cast irons</i>	< 333 HB	15 - 20	0,03 - 0,2	Trocken / MMS <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>

Kegelsenker Berechnungsformeln für Drehzahl n (U/min) **Calculation formula for revolution per minute n (rev./min)**

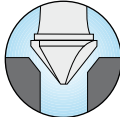
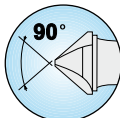
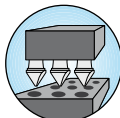
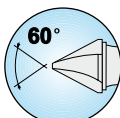
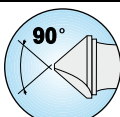
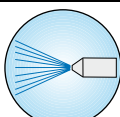
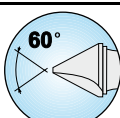
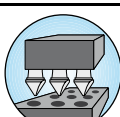
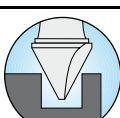
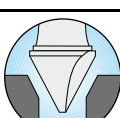
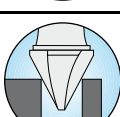
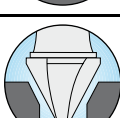
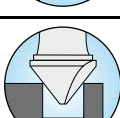
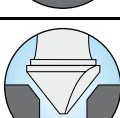
Drehzahl n Revolution per minute n $n = \frac{V_c \times 1000}{D_w \times 3,14}$	Schnittgeschwindigkeit V_c Cutting speed V_c $V_c = \frac{D_w \times 3,14 \times n}{1000}$
--	--



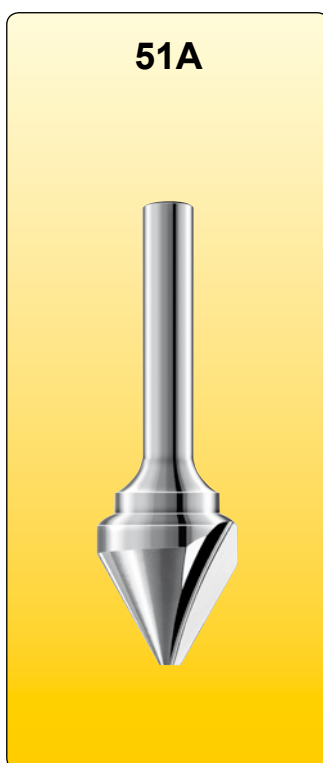
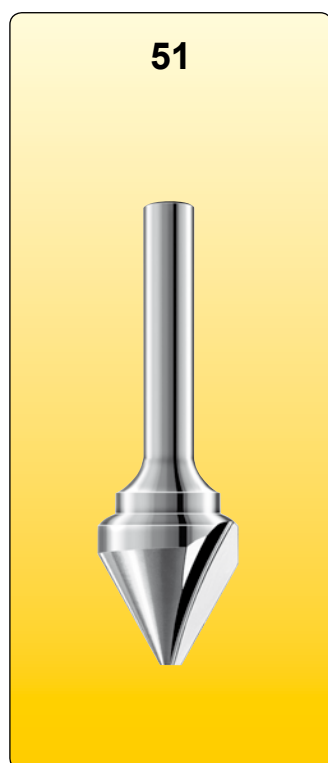
Drehzahlenübersicht **Survey of revolutions per minute**

D _w mm	V _c - (m/min)											
	5	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	50
	Drehzahl n (U/min) / Revolution or minute											
2,5	39	63	79	94	118	141	157	196	236	275	314	393
3,0	47	75	94	113	141	170	188	236	283	330	377	471
3,5	55	88	110	132	165	198	220	275	330	385	440	550
4,0	63	100	126	151	188	226	251	314	377	440	502	628
5,0	79	126	157	188	236	283	314	393	471	550	628	785
5,5	86	138	173	207	259	311	345	432	518	604	691	864
6,0	94	151	188	226	283	339	377	471	565	659	754	942
6,5	102	163	204	245	306	367	408	510	612	714	816	1021
7,0	110	176	220	264	330	396	440	550	659	769	879	1099
7,5	118	188	236	283	353	424	471	589	707	824	942	1178
8,0	126	201	251	301	377	452	502	628	754	879	1005	1256
8,5	133	214	267	320	400	480	534	667	801	934	1068	1335
9,0	141	226	283	339	424	509	565	707	848	989	1130	1413
9,5	149	239	299	358	448	538	597	747	896	1045	1194	1493
10,0	157	251	314	377	471	565	628	785	942	1099	1256	1570
11,0	173	276	345	414	518	622	691	864	1036	1209	1382	1727
12,0	188	301	377	452	565	678	754	942	1130	1319	1507	1884
13,0	204	327	408	490	612	735	816	1021	1225	1429	1633	2041
14,0	220	352	440	528	659	791	879	1099	1319	1539	1758	2198
15,0	236	377	471	565	707	848	942	1178	1413	1649	1884	2355
16,0	251	402	502	603	754	904	1005	1256	1507	1758	2010	2512
17,0	267	427	534	641	801	961	1068	1335	1601	1868	2135	2669
18,0	283	452	565	678	848	1017	1130	1413	1696	1978	2261	2826
9,0	141	226	283	339	424	509	565	707	848	989	1130	1413
20,0	314	502	628	754	942	1130	1256	1570	1884	2198	2512	3140
22,0	345	553	691	829	1036	1243	1382	1727	2072	2418	2763	3454
24,0	377	603	754	904	1130	1356	1507	1884	2261	2638	3014	3768
26,0	408	653	816	980	1225	1470	1633	2041	2449	2857	3266	4082
28,0	440	703	879	1055	1319	1583	1758	2198	2638	3077	3517	4396
30,0	471	754	942	1130	1413	1696	1884	2355	2826	3297	3768	4710
31,5	495	791	989	1187	1484	1780	1978	2473	2967	3462	3956	4946

PIKTOGRAMME (SYMBOLE) ERKLÄRUNG ICONS DESCRIPTION

Hartmetall Qualität <i>Carbide grade</i>		Bearbeitung - Anfasen <i>Face setting application</i>	
Werkzeugausführung nach Werksnorm <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Bearbeitung - Senken <i>Countersinking application</i>	
Dreischneider 90° <i>90° three flute</i>		Mehrspindelbearbeitung <i>Multi-spindle application</i>	
Dreischneider 60° <i>60° three flute</i>		mit Emulsion <i>with emulsion</i>	
Einschneider 90° <i>90° single flute</i>		mit Druckluft <i>with compressed air</i>	
Einschneider 60° <i>60° single flute</i>			
Mehrspindelbearbeitung <i>Multi-spindle application</i>			
Bearbeitung - Anfasen <i>Face setting application</i>			
Bearbeitung - Senken <i>Countersinking application</i>			
Bearbeitung - Anfasen <i>Face setting application</i>			
Bearbeitung - Senken <i>Countersinking application</i>			
Bearbeitung - Anfasen <i>Face setting application</i>			
Bearbeitung - Senken <i>Countersinking application</i>			

Kegelsenker - 1 Schneiden - 60° 60° single flute countersink



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / *Light alloys*

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / *Steels*

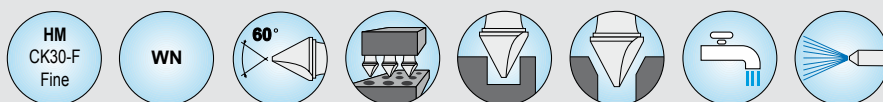
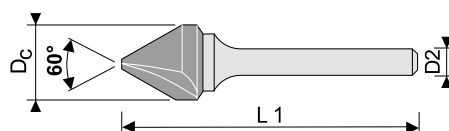
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / *Stainless steel*

D1.1-1.4

F: Gußeisen / *Cast irons*

F1.4-1.5 F2.1-2.4



5

D _c	L1	D2 h6	51	51A
				Beschichtet / <i>Coated</i>
4,3	50	6	51.0406	51.0406A
6,3	51	6	51.0606	51.0606A
8,3	55	6	51.0806	51.0806A
10,4	56	6	51.1006	51.1006A
12,4	59	6	51.1206	51.1206A
12,4	59	8	51.1208	51.1208A
16,5	63	6	51.1606	51.1606A
16,5	63	8	51.1608	51.1608A
16,5	63	10	51.1610	51.1610A
20,5	67	6	51.2006	51.2006A
20,5	67	8	51.2008	51.2008A
20,5	67	10	51.2010	51.2010A
25,5	73	8	51.2508	51.2508A
25,5	73	10	51.2510	51.2510A
31,5	79	10	51.3110	51.3110A

Kegelsenker - 3 Schneiden - 60° 60° three flute countersink

53



53A



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / Steels

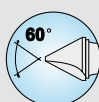
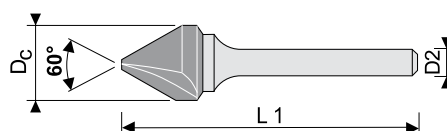
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / Stainless steel

D1.1-1.4

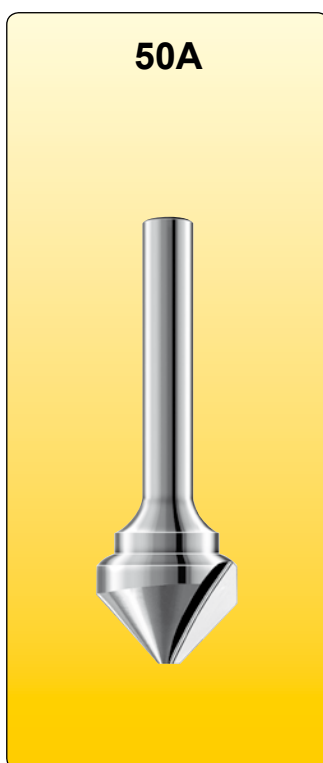
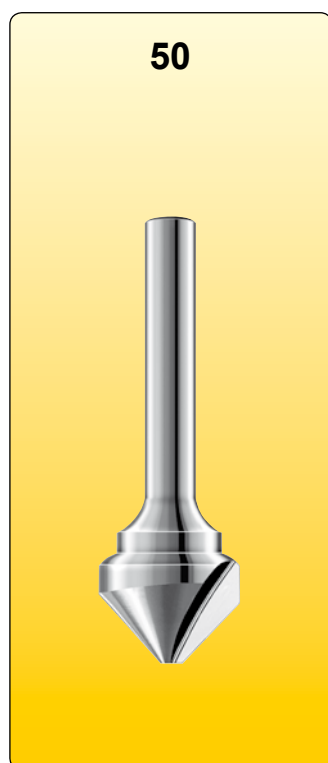
F: Gußeisen / Cast irons

F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c	L1	D2 h6	53	53A
				Beschichtet / Coated
4,3	50	6	53.0406	53.0406A
6,3	51	6	53.0606	53.0606A
8,3	55	6	53.0806	53.0806A
10,4	56	6	53.1006	53.1006A
12,4	59	6	53.1206	53.1206A
12,4	59	8	53.1208	53.1208A
16,5	63	6	53.1606	53.1606A
16,5	63	8	53.1608	53.1608A
16,5	63	10	53.1610	53.1610A
20,5	67	6	53.2006	53.2006A
20,5	67	8	53.2008	53.2008A
20,5	67	10	53.2010	53.2010A
25,5	73	8	53.2508	53.2508A
25,5	73	10	53.2510	53.2510A
31,5	79	10	53.3110	53.3110A

Kegelsenker - 1 Schneiden - 90° **90° single flute countersink**



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / Steels

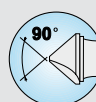
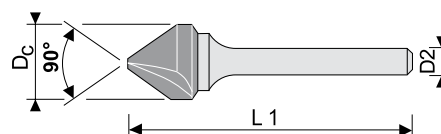
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / Stainless steel

D1.1-1.4

F: Gußeisen / Cast irons

F1.4-1.5 F2.1-2.4



5

D _c	L1	D2 h6	50	50A
				Beschichtet / Coated
4,3	50	6	50.0406	50.0406A
6,3	51	6	50.0606	50.0606A
8,3	52	6	50.0806	50.0806A
10,4	53	6	50.1006	50.1006A
12,4	55	6	50.1206	50.1206A
12,4	55	8	50.1208	50.1208A
16,5	58	6	50.1606	50.1606A
16,5	58	8	50.1608	50.1608A
16,5	58	10	50.1610	50.1610A
20,5	61	6	50.2006	50.2006A
20,5	61	8	50.2008	50.2008A
20,5	61	10	50.2010	50.2010A
25,5	64	8	50.2508	50.2508A
25,5	64	10	50.2510	50.2510A
31,5	68	10	50.3110	50.3110A

Kegelsenker - 3 Schneiden - 90° 90° three flute countersink

52



52A



Einsatzgebiete / Range of application

A: Legierungen / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Kunststoffe - Faserverstärkte Kunststoffe

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Stahlwerkstoffe / Steels

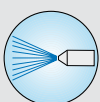
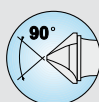
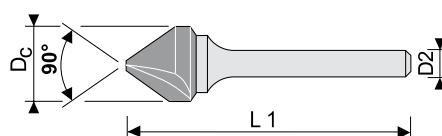
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Edelstahl / Stainless steel

D1.1-1.4

F: Gußeisen / Cast irons

F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c	L1	D2 h6	52	52A
				Beschichtet / Coated
4,3	50	6	52.0406	52.0406A
6,3	51	6	52.0606	52.0606A
8,3	52	6	52.0806	52.0806A
10,4	53	6	52.1006	52.1006A
12,4	55	6	52.1206	52.1206A
12,4	55	8	52.1208	52.1208A
16,5	58	6	52.1606	52.1606A
16,5	58	8	52.1608	52.1608A
16,5	58	10	52.1610	52.1610A
20,5	61	6	52.2006	52.2006A
20,5	61	8	52.2008	52.2008A
20,5	61	10	52.2010	52.2010A
25,5	64	8	52.2508	52.2508A
25,5	64	10	52.2510	52.2510A
31,5	68	10	52.3110	52.3110A





A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page.





A series of horizontal lines for writing, spanning the width of the page.



Cerin[®] Spa

Via Fermi - 37010 AFFI (Verona) Italy
Tel. +39 045 7200 844 - Fax +39 045 7200 835
e-mail: cerin@cerin.it
www.cerin.it

45°33'53.28" N - 10°45'58.14" E