WWW.KARNASCH.DE

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

SCHAFTFRÄSER/MICROFRÄSER VOLLHARTMETALL-DIAMANT-PKD-CBN-CERMET
END MILLS/MICRO END MILLS SOLID CARBIDE-DIAMOD-PCD-CBN-CERMET
FRAISES/MICRO-FRAISES EN CARBURE - EN DIAMAND - PCD-CBN-CERMET
FRESAS DE MANGO/MICROFRESAS DE METAL DURO-DIAMANTE-PCD-CERMET
FRESA/MICRO FRESA COMPLETO METALLO DURO - DIAMANTE PCD-CBN-CERMET
концевые фрезы / микрофрезы из ПКД–ЦБН

2010/2011

NETTO-PREISE · NET SALES PRICES

Karnasch
PROFESSIONAL TOOLS

WORLDWIDE

EUROPE

GERMANY	Heddesheim/Görsdorf
FRANCE	Lyon/Le Mans/Orlean/ Bordeaux/Toulouse/Paú
BELGIUM	Tessenderlo/Brüssel
NETHERLANDS	De Lutte/Breda/Ede
SWEDEN	Lidkoping/Norrköping
FINLAND	Seinäjoki
DENMARK	Själland/Roskilde
NORWAY	Drammen
TURKEY	Istanbul
GREECE	Thessaloniki
AUSTRIA	Gmunden
ITALY	Turin
SWITZERLAND	Beckenried
SPAIN	Barcelona/San Sebastian
UNITED KINGDOM	Leicester/Essex
PORTUGAL	Porto
CZECHIA	Prag/Brno
HUNGARY	Debrecen
RUSSIA	Moskau/St. Petersburg
LITHUANIA	Vilnius
KROATIEN	Novi Marof

ASIA

THAILAND	Bangkok
MALAYSIA	Kuala Lumpur
SINGAPORE	Singapore
INDONESIA	Jakarta
CHINA	Hong Kong/Shanghai/Bejing
TAIWAN	Taipei
INDIA	Coimbatore/South
NAUPADA/THANE	India/Mumbai
UAE/UNITED ARAB EMIRATES	Dubai

SOUTH AMERICA

BRAZIL	Jointville-Sta. Catarina

AMERICA

USA	Los Angeles
USA	Augusta
USA	Greenfield
CANADA	Lonqueuil (Québec)
AUSTRALIEN	Brendale

Inhaltsverzeichnis/*Table of contens*

Schaftfräser *End mills*	Material *Material*	Seite *Page*	Art.-Nr. *Art.-No.*	HSC *high-speed-cutting*	HHC *high-hard-cutting*	HPC	STAHL *steel*	INOX *stainless steel*	GG/G *cast iron*	NE *non-ferrous*	GRAPHIT *graphite*	KUNSTSTOFF *plastic*	HOLZ *wood*	INCONEL HASTELOY TITAN	MIT INNEN-KÜHLUNG *with interior cooling*
Zylindrisch / *cylindrical* Z = 1 Einzahnfräser / *teeth = 1 one tooth end mill*															
	MICRO GRAIN	70	30.7320	■						■					
	MICRO GRAIN	69	29.1652	■								■			
	MICRO GRAIN	70	29.1654	■								■			
Zylindrisch / *cylindrical* Z = 2 Schaftfräser / *teeth = 2 end mills*															
	MICRO GRAIN	8	30.6209							■		■			
	MICRO GRAIN	29	30.6321				■	■	■	■					
Zylindrisch / *cylindrical* Z = 3 Schaftfräser / *teeth = 3 end mills* (Z = 2/3 - t = 2/3)															
	MICRO GRAIN	15	30.6228	■						■		■			
	MICRO GRAIN	16	30.6234	■						■		■	■		
	MICRO GRAIN	28	30.6284	■			■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	29	30.6296	■			■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	30	30.6331				■	■	■	■					
	MICRO GRAIN	30	30.6332				■	■	■	■					
	MICRO GRAIN	71	30.7415			■		■						■	
	MICRO GRAIN	61	30.6572								■				
Z = 4-16 Schaftfräser Zylindrisch / *teeth = 4-16 end mills cylindrical*															
	MICRO GRAIN	31	30.6340			■	■	■	■						
	MICRO GRAIN	32	30.6341				■	■	■	■					
	MICRO GRAIN	32	30.6342				■	■	■	■					
	MICRO GRAIN	43	30.6446	■			■	■						■	
	MICRO GRAIN	43	30.6447	■			■	■						■	
	MICRO GRAIN	44	30.6448	■	■		■	■						■	
	MICRO GRAIN	44	30.6450	■	■		■		■						
	MICRO GRAIN	45	30.6456	■	■		■		■					■	
	CERMET	55	30.6520	■				■	■	■				■	
Z = 2/3/4 Schruppfräser / *teeth = 2/3/4 roughing end mills*															
	MICRO GRAIN	15	30.6221							■		■			
	MICRO GRAIN	16	30.6232	■						■		■	■		

Inhaltsverzeichnis/*Table of contens*

Schaftfräser *End mills*	Material *Material*	Seite *Page*	Art.-Nr. *Art.-No.*	HSC *high-speed-cutting*	HHC *high-hard-cutting*	HPC	STAHL *steel*	INOX *stainless steel*	GG/G *cast iron*	NE *non-ferrous*	GRAPHIT *graphite*	KUNSTSTOFF *plastic*	HOLZ *wood*	INCONEL HASTELOY TITAN	MIT INNEN-KÜHLUNG *with interior cooling*
Z = 2/3/4 Schruppfräser / *teeth = 2/3/4 roughing end mills*															
	MICRO GRAIN	33	30.6349				■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	34	30.6353				■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	34	30.6355				■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	35	30.6356	■			■	■						■	
	MICRO GRAIN	35	30.6357		■				■						
	MICRO GRAIN	36	30.6358		■	■	■	■	■					■	■
	MICRO GRAIN	36	30.6359			■		■						■	
	MICRO GRAIN	64	30.6591	■							■				
	MICRO GRAIN	65	30.6593	■							■				
	MICRO GRAIN	72	30.7431			■		■						■	
	MICRO GRAIN	72	30.7432			■		■						■	
Z = 2-6 Schaftfräser mit Eckenradius/ *teeth = 2-6 end mills with corner radius*															
	MICRO GRAIN	7	30.6205	■	■		■	■							
	MICRO GRAIN	10/11	30.6212	■						■					
	MICRO GRAIN	14	30.6215	■						■		■			
	MICRO GRAIN	18/19	30.6261	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	24/25	30.6265	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	37	30.6415	■	■		■	■						■	
	MICRO GRAIN	37	30.6425	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	38	30.6432	■		■	■	■	■						
	MICRO GRAIN	39	30.6433		■	■	■	■							
	MICRO GRAIN	40	30.6434	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	40	30.6435	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	41	30.6436	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	41	30.6437	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	42	30.6439	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	49	30.6482												
	MICRO GRAIN	20	30.6262	■	■		■								

Inhaltsverzeichnis/*Table of contens*

Schaftfräser *End mills*	Material *Material*	Seite *Page*	Art.-Nr. *Art.-No.*	HSC *high-speed-cutting*	HHC *high-hard-cutting*	HPC	STAHL *steel*	INOX *stainless steel*	GG/G *cast iron*	NE *non-ferrous*	GRAPHIT *graphite*	KUNSTSTOFF *plastic*	HOLZ *wood*	INCONEL HASTELOY TITAN	MIT INNEN-KÜHLUNG *with interior cooling*
Z = 2-6 Schaftfräser mit Eckenradius/ *teeth = 2-6 end mills with corner radius*															
	MICRO GRAIN	56/57	30.6544	■							■				
	MICRO GRAIN	60	30.6560	■							■				
	MICRO GRAIN	62	30.6573								■				
	CBN MICRO-GRAIN	67	30.6632	■	■	■	■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	71	30.7421			■	■	■						■	
Z = 2 Radiusfräser / *teeth = 2 ball nose end mills*															
	MICRO GRAIN	5	30.5955	■	■		■	■	■					■	■
	MICRO GRAIN	5	30.5958	■	■		■	■	■					■	■
	MICRO GRAIN	7	30.6207	■	■		■	■							
	MICRO GRAIN	12/13	30.6213	■						■					
	MICRO GRAIN	15	30.6217	■						■		■			
	MICRO GRAIN	17	30.6260	■	■	■	■								
	MICRO GRAIN	22/23	30.6264	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	26/27	30.6266	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	28	30.6286	■	■		■	■	■					■	
	MICRO GRAIN	46	30.6474	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	46	30.6475	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	47	30.6476	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	47	30.6477	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	48	30.6478	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	48	30.6479	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	49	30.6480	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	50	30.6485	■	■		■	■	■						
	MICRO GRAIN	58/59	30.6551	■							■				
	MICRO GRAIN	60	30.6556	■							■				
	MICRO GRAIN	64	30.6592								■				
	CBN	68	30.6633	■	■	■	■	■	■						

Inhaltsverzeichnis/*Table of contens*

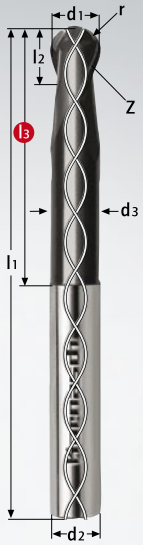
Schaftfräser *End mills*	Material *Material*	Seite *Page*	Art.-Nr. *Art.-No.*	HSC *high-speed-cutting*	HHC *high-hard-cutting*	HPC	STAHL *steel*	INOX *stainless steel*	GG/G *cast iron*	NE *non-ferrous*	GRAPHIT *graphite*	KUNSTSTOFF *plastic*	HOLZ *wood*	INCONEL HASTELOY TITAN	MIT INNEN-KÜHLUNG *with interior cooling*
Z = 3-4 Radiusfräser / *teeth = 4 ball nose end mills*															
	MICRO GRAIN	51	30.6486	■	■	■	■		■						
	MICRO GRAIN	63	30.6574								■				
	MICRO GRAIN	73	30.7486	■		■		■						■	
Z = 3-6/≈ Entgrad-Senk- und Sonderfräser / *teeth = 3-6/≈ deburring- corner rounding- countersinker – special tools*															
	MICRO GRAIN	52	30.6490	■			■	■	■						
	MICRO GRAIN	52	30.6491	■			■	■	■						
	MICRO GRAIN	6	30.6200	■		■				■		■			
	MICRO GRAIN	53	30.6492	■	■		■	■	■	■				■	
	MICRO GRAIN	53	30.6493	■	■		■	■	■	■				■	
	MICRO GRAIN	54	30.6494	■	■		■	■	■	■				■	
	MICRO GRAIN	54	30.6495	■	■		■	■	■	■				■	
	MICRO GRAIN	55	30.6497	■	■		■	■	■	■				■	
Hartbohrer / *high-hard-cutting drills*															
	MICRO GRAIN	74	22.0468		■		■		■						
Hartgewindebohrer / *high-hard machine taps*															
	MICRO GRAIN	75	22.2025		■		■		■						
	MICRO GRAIN	75	22.2215		■		■		■						
	MICRO GRAIN	76	22.2239		■		■		■						
Vollhartmetalkreissägeblätter / *slitting saws solid carbide*															
	MICRO GRAIN	77/78	10.6000	■	■		■	■	■	■	■	■		■	
	MICRO GRAIN	77/78	10.6001	■	■		■	■	■	■	■	■		■	
Kreissägeblätter Aufnahmehalter / *Circular saws blades retainer*															
	MICRO GRAIN	79	10.6100												
	MICRO GRAIN	79	10.6101												

- ● Lagerware
  stock-tools
- ○ Keine Lagerware, Lieferzeit und Preis auf Anfrage
  No stock-tool. Price and delivery on request
- ⦿ Lieferzeit kurzfristig da Rohlinglager vorhanden
  Short delivery deadline possible then blanks are on stock available
- ▲ Lieferbar solange Vorrat oder auf Anfrage
  Article be discontinned. Delivery possible until sold out. After sold out delivery possible on request.
- △ Lieferbar solange Vorrat. Nachfolgewerkzeug vorhanden
  Be discontinued. Replacement article available.
- 2-3 2-3 Arbeitstage Lieferzeit
  2-3 work days delivery time

VHM-3D-Radiusfräser, mit Innenkühlung, lang, Rockwell Cutter

30.5955

HRC < 65 | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | STAHL steel < 1400 N/mm | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | GG/G cast iron | NI-ALLOYS < 900 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic



- Solid carbide ball nose end mills, with interior cooling, long
- Fraise carbure 3D hémisphérique, avec arrosage, longue, Rockwell Cutter
- Fresadora metal duro de radio de 3D, con refrigeración interna, larga, Rockwell Cutter
- Fresa MD raggiata 3D, con fori di lubrificazione interna, lunga, Rockell Cutter
- Твердосплавная радиусная фреза 3D, с внутренним охлаждением, длинная, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | DIN 6527 K | MF | DIN 6535 Form HAK | 30° | HSC HHC | UFX-3

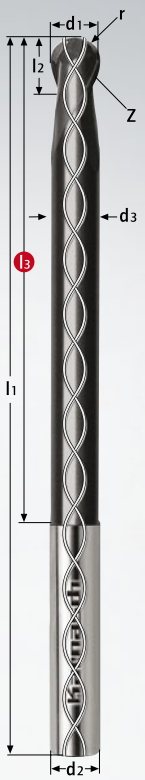
	d1/f8	r ± 0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	z	Stück/piece
•	4,0	2,0	21	6	3,9	57	4	2	€
•	5,0	2,5	21	6	4,8	57	5	2	€
•	6,0	3,0	21	6	5,8	57	6	2	€
•	8,0	4,0	27	8	7,8	63	8	2	€
•	10,0	5,0	32	10	9,8	72	10	2	€
•	12,0	6,0	38	12	11,8	83	12	2	€

i 103 Z 2

VHM-3D-Radiusfräser, mit Innenkühlung, extra lang, Rockwell Cutter

30.5958

HRC < 65 | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | STAHL steel < 1400 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | GG/G cast iron | NI-ALLOYS < 900 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic



- Solid carbide ball nose end mills, with interior cooling, extra long
- Fraise carbure 3D hémisphérique, avec arrosage, extra longue, Rockwell Cutter
- Fresadora metal duro de radio de 3D, con refrigeración interna, extra larga, Rockwell Cutter
- Fresa MD raggiata 3D, con fori di lubrificazione interna, extralunga, Rockell Cutter
- Твердосплавная радиусная фреза 3D, с внутренним охлаждением, особенно длинная, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | MF | DIN 6535 Form HAK | 30° | HSC HHC | UFX-3

	d1/f8	r ± 0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	z	Stück/piece
•	4,0	2,0	44	6	3,9	80	4	2	€
•	5,0	2,5	54	6	4,8	90	5	2	€
•	6,0	3,0	64	6	5,8	100	6	2	€
•	8,0	4,0	84	8	7,8	120	8	2	€
•	10,0	5,0	100	10	9,8	140	10	2	€
•	12,0	6,0	105	12	11,8	150	12	2	€

i 103 Z 2

VHM-Entgrater, lang, 90°, geläppte Schneiden

30.6200

ALU *aluminium* WEICH/SOFT

KUPFER *copper* WEICH/SOFT

Silver

GOLD *gold*

MESSING WEICH/SOFT

Kunststoff *plastic*

UREOL

- Solid carbide deburr, long, 90°, polished flutes
- Outil carbure de retoucher bavure, long, 90°, coupes polies
- Broca metal duro de avellanar, larga, 90°, cúchillos púlidos
- Svasatore MD, lungo, 90°, lappata
- Твердосплавный инструмент для удаления грата, длинный, 90°, полированные резцы

MICRO GRAIN

DIN 6527 L

W

DIN 6535 Form HA

0°

HHC HSC HPC

GELÄPPT LAPPED

45°

$d_{1}{}^{+0}_{-0,005}$	l1	d2 h5	z	Stück/Piece
4	54	4	3	€
6	57	6	3	€
8	63	8	3	€
10	72	10	3	€
12	83	12	3	€

i 107

z

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

HARTE FAKTEN.
PRÄZISIONSWERKZEUGE
FÜR JEDEN EINSATZ.

HARD FACTS. ALL PURPOSE
PRECISION TOOLS.

VHM-Schaftfräser mit Eckenradius, 2xD / Zyl. / überlanger konischer Hals

MICRO TOOL **30.6205**

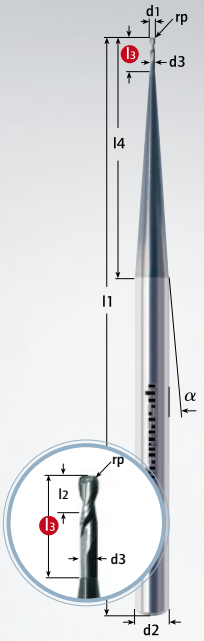
HRC < 62

GG/G *cast iron*

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic*

INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic*

INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic*



- Solid carbide toric end mills with polished flutes, 2xD, extra long tapered neck
- Fraise carbure, avec rayon d'angle, 2xD – cylindrique et queue conique ultra-longue
- Fresa metal duro de mango con radio angular, 2xD / Cil. /cuello cónico extra largo
- Fresa MD a codolo con raggio angolare, 2xD / cil. / collo conico superlungo
- Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом, 2xD / Zyl. /удлиненная коническая шейка

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

SPEZIAL | DIN 6535 Form HA

30° | rp

HHC HSC HPC

UFX-24

d1 e8	r p ± 0,005	l3	d2 h6	d3	l1	l2	l4	α	z	Stück/*piece*
▲ 1,2	0,12	2,4	3	1,15	75	1,4	27	2,1°	2	€
▲ 1,5	0,15	3,0	3	1,45	75	1,8	27	1,8°	2	€
▲ 2,0	0,20	4,0	3	1,95	75	2,4	27	1,25°	2	€
▲ 3,0	0,30	6,0	4	2,95	75	3,6	27	1,35°	2	€
▲ 3,0	0,50	6,0	4	2,95	75	3,6	27	1,35°	2	€

i 92 | Z 2

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6265

VHM-3D-Radiusfräser mit Kugelstirn, 2xD /Zyl. / überlanger konischer Hals

MICRO TOOL **30.6207**

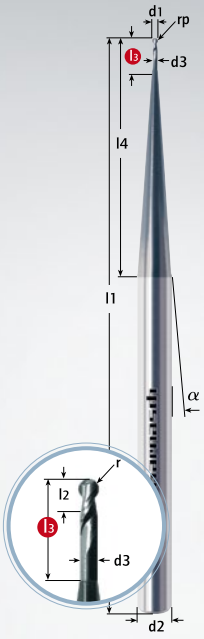
HRC < 62

GG/G *cast iron*

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic*

INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic*

INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic*



- Solid carbide ball nose end mills, 2xD, extra long tapered neck
- Fraise carbure 3D hémisphérique, 2xD /queue conique ultra-longue
- Fresa metal duro de radio con frente esférico, 2xD / Cil. /cuello cónico extra largo
- Fresa MD raggiata 3D, sferica, 2xD / cil. / collo conico superlungo
- Твердосплавная радиусная фреза с шаровым торцом, 2xD / Zyl. /удлиненная коническая шейка

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

SPEZIAL | DIN 6535 Form HA

30°

HHC HSC HPC

UFX-24

d1 e8	r p ± 0,005	l3	d2 h6	d3	l1	l2	l4	α	z	Stück/*piece*
▲ 0,8	0,40	1,6	3	0,75	75	1,0	27	2,5°	2	€
▲ 1,0	0,50	2,0	3	0,95	75	1,2	27	2,3°	2	€
▲ 1,2	0,60	2,4	3	1,15	75	1,4	27	2,1°	2	€
▲ 1,5	0,75	3,0	3	1,45	75	1,8	27	1,8°	2	€
▲ 3,0	1,50	6,0	4	2,95	75	3,6	27	1,35°	2	€

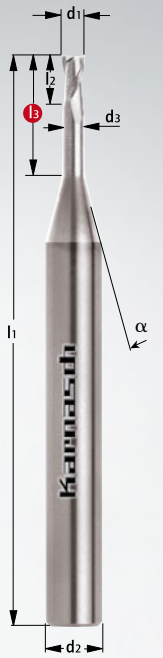
i 93 | Z 2

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6266

VHM-Micro-Schaftfräser, ohne Eckenradius, polierte Schneiden < 12 x D

30.6209

KUPFER *copper*
MESSING *brass*
ALU *aluminium*
Ampco
GOLD *gold*
Kunststoff *plastic*



- Solid carbide-micro-end mill, without corner radius, polished cutting edge 2-12xD
- Micro fraise carbure, sans rayon d'angle, coupes polies de 2 à 12xD
- Microfresa metal duro de mango, sin radio angular, cuchillos pulidos 2-12xD
- Microfresa MD a codolo, senza raggio angolare, lappata 2-12xD
- Твердосплавная концевая микро-фреза, без углового радиуса, полированные резцы 2-12xD

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
30°
HSC HPC
POLIERT POLISHED
MMKS

d1 * = 0,05 Ø - 0,12 Ø tol ± 0,005
d1 * = 0,15 Ø - 2,0 Ø tol - 0,01

i 82 | Z 2

d1 *	l3	d2 h6	d3	α	l1	l2	Stück/piece
• 0,05	0,10	3	-	8°	40	0,10	€
• 0,06	0,12	3	-	8°	40	0,12	€
• 0,08	0,16	3	-	8°	40	0,16	€
• 0,10	0,20	3	-	10°	40	0,20	€
• 0,12	0,24	3	-	10°	40	0,24	€
• 0,15	0,30	3	-	10°	40	0,30	€
• 0,20	0,50	3	-	10°	40	0,50	€
• 0,30	0,80	3	-	10°	40	1,00	€
• 0,40	1,00	3	-	10°	40	1,00	€
• 0,40	2,00	3	0,38	10°	40	0,60	€
• 0,50	1,50	3	-	10°	40	1,50	€
• 0,50	2,00	3	0,48	10°	40	0,70	€
• 0,50	4,00	3	0,48	10°	40	0,70	€
• 0,50	6,00	3	0,48	10°	60	0,70	€
• 0,60	1,50	3	-	10°	40	1,50	€
• 0,60	4,00	3	0,58	10°	40	0,90	€
• 0,70	2,00	3	-	10°	40	2,00	€
• 0,70	4,00	3	0,68	10°	40	1,00	€
• 0,75	2,00	3	-	10°	40	2,00	€
• 0,80	2,00	3	-	10°	40	2,00	€
• 0,80	4,00	3	0,77	10°	40	1,20	€
• 0,80	6,00	3	0,77	10°	40	1,20	€
• 0,80	9,00	3	0,77	10°	60	1,20	€
• 0,85	2,00	3	-	10°	40	2,00	€
• 0,90	2,50	3	-	10°	40	2,50	€
• 0,90	6,00	3	0,87	10°	40	1,30	€
• 0,95	2,50	3	-	10°	40	2,50	€

d1 *	l3	d2 h6	d3	α	l1	l2	Stück/piece
• 1,00	3,00	3	-	10°	40	3,00	€
• 1,00	4,00	3	0,95	10°	40	1,50	€
• 1,00	6,00	3	0,95	10°	40	1,50	€
• 1,00	9,00	3	0,95	10°	40	1,50	€
• 1,00	12,00	3	0,95	10°	60	1,50	€
• 1,05	3,00	3	-	10°	40	3,00	€
• 1,10	3,00	3	-	10°	40	3,00	€
• 1,15	3,00	3	-	10°	40	3,00	€
• 1,20	4,00	3	-	10°	40	4,00	€
• 1,20	6,00	3	1,15	10°	40	1,80	€
• 1,20	9,00	3	1,15	10°	40	1,80	€
• 1,25	4,00	3	-	10°	40	4,00	€
• 1,40	4,00	3	-	10°	40	4,00	€
• 1,40	6,00	3	1,35	10°	40	2,00	€
• 1,40	9,00	3	1,35	10°	40	2,00	€
• 1,50	4,00	3	-	10°	40	4,00	€
• 1,50	6,00	3	1,44	10°	40	2,20	€
• 1,50	9,00	3	1,44	10°	40	2,20	€
• 1,50	12,00	3	1,44	10°	60	2,20	€
• 1,60	5,00	3	-	10°	40	5,00	€
• 1,80	9,00	3	1,74	10°	40	2,70	€
• 1,80	12,00	3	1,74	10°	40	2,70	€
• 1,90	5,00	3	-	20°	40	5,00	€
• 2,00	5,00	3	-	20°	40	5,00	€
• 2,00	9,00	3	1,92	20°	40	3,00	€
• 2,00	12,00	3	1,92	20°	40	3,00	€
• 2,00	15,00	3	1,92	20°	60	3,00	€

Sonderabmessungen auf Anfrage! / *Special dimensions upon enquiry!*

WWW.KARNASCH.DE

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

IHR PARTNER FÜR: Metallindustrie | Automobilindustrie | Flugzeugindustrie | Schiffbau | Schienenbau | Formenbau | Forschung und Entwicklung

Entdecken Sie das neue Karnasch Werkzeugkonzept für die Composites-Serienbearbeitung von GFK/CFK mit bis zu 85% Glas/Kohlefaser.

Discover the new Karnasch tooling concept for the composites mass-production of GFK/CFK materials with up to 85% glass/fiber glass.

Weitere Informationen zu den Karnasch Composites-Produkten finden Sie im Katalog Composites.
Further informations for Karnasch composite products you can find in the composites catalogue.

VHM-Micro-Schaftfräser mit Eckenradius, polierte Schneiden < 25xD

MICRO TOOL **30.6212**

KUPFER *copper*
MESSING *brass*
ALU *aluminium*
Ampco
GOLD *gold*
Kunststoff *plastic*

Solid carbide end mills, with corner radius, with highly polished flutes 2-25 x D

Micro fraise carbure, avec rayon d'angle, coupes polies de 2 à 25xD

VHM microfresa de mango, con radio angular, cuchillos pulidos 2-25xD

Microfresa MD a codolo, con raggio angolare, lappata 2-25xD

Твердосплавная концевая микро-фреза, с угловым радиусом, полированные резцы 2-25xD

Diese Werkzeuge sind zum nachträglichen Beschichten geeignet (siehe Beschichtungstabelle)

The tools are suitable for retrospective coating (refer to coating table)

Beispiel mit Beschichtung:
Example with coating:

DCA-02

ALU < 6% Si | ALU > 6% Si | GFK-CFK *GFK-CFK*

UFX-22

UNI | GG/G *cast iron*

DCC 0312

GRAPHIT *graphite*

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

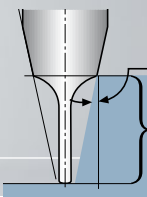
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA

30° | rp

HSC HPC

POLIERT POLISHED

MMKS



Formschräge
Incline angle

Effektive Nutzlänge bei Formschräge
Effective under-neck length

i 84 | Z 2

d1 e8	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
• 0,2	0,05	0,5	3	0,18	55	0,3	€	1,12	1,30	1,64	1,99
• 0,2	0,05	1	3	0,18	55	0,3	€	1,70	1,92	2,34	2,73
• 0,3	0,05	1	3	0,28	55	0,4	€	1,70	1,92	2,34	2,73
• 0,3	0,05	2	3	0,28	55	0,4	€	2,83	3,13	3,64	4,10
• 0,3	0,05	3	3	0,28	55	0,4	€	3,94	4,29	4,88	5,39
• 0,3	0,05	5	3	0,28	55	0,4	€	6,12	6,57	7,28	7,87
• 0,4	0,05	2	3	0,38	55	0,5	€	2,83	3,13	3,64	4,10
• 0,4	0,05	4	3	0,38	55	0,5	€	5,03	5,44	6,09	6,64
• 0,4	0,05	6	3	0,38	55	0,5	€	7,20	7,69	8,44	9,07
• 0,5	0,05	3	3	0,48	55	0,6	€	4,40	4,67	5,17	5,63
• 0,5	0,05	4	3	0,48	55	0,6	€	5,03	5,44	6,09	6,64
• 0,5	0,05	5	3	0,48	55	0,6	€	6,12	6,57	7,28	7,87
• 0,6	0,06	2	4	0,58	55	0,8	€	2,83	3,13	3,64	4,09
• 0,6	0,06	4	4	0,58	55	0,8	€	5,03	5,44	6,09	6,64
• 0,6	0,06	6	4	0,58	55	0,8	€	7,20	7,69	8,44	9,07
• 0,6	0,06	8	4	0,58	55	0,8	€	9,35	9,90	10,74	11,43
• 0,7	0,07	6	4	0,68	55	0,9	€	7,24	7,72	8,46	9,08
• 0,7	0,07	10	4	0,68	55	0,9	€	11,51	12,11	13,02	13,76
• 0,8	0,08	4	4	0,77	55	1,0	€	5,08	5,47	6,11	6,66
• 0,8	0,08	6	4	0,77	55	1,0	€	7,24	7,72	8,46	9,08
• 0,8	0,08	8	4	0,77	55	1,0	€	9,38	9,92	10,76	11,44
• 0,8	0,08	10	4	0,77	55	1,0	€	11,51	12,11	13,02	13,75
• 0,9	0,09	6	4	0,87	55	1,1	€	7,24	7,71	8,46	9,08
• 0,9	0,09	12	4	0,87	55	1,1	€	13,63	14,28	15,25	16,04
• 1,0	0,10	3	4	0,95	55	1,2	€	4,09	4,41	4,96	5,45
• 1,0	0,10	5	4	0,95	55	1,2	€	6,25	6,67	7,34	7,92
• 1,0	0,10	7	4	0,95	55	1,2	€	8,39	8,88	9,65	10,30
• 1,0	0,10	10	4	0,95	55	1,2	€	11,58	12,16	13,05	13,78
• 1,0	0,10	12	4	0,95	55	1,2	€	13,69	14,32	15,29	16,06
• 1,0	0,10	15	4	0,95	55	1,2	€	16,84	17,55	18,60	19,44
• 1,0	0,10	20	4	0,95	55	1,2	€	22,07	22,88	24,06	24,98
• 1,0	0,10	25	4	0,95	60	1,2	€	27,27	28,17	29,46	–
• 1,0	0,30	5	4	0,95	55	1,2	€	6,24	6,64	7,31	7,87
• 1,0	0,30	10	4	0,95	55	1,2	€	11,57	12,14	13,03	13,75
• 1,0	0,30	15	4	0,95	55	1,2	€	16,83	17,53	18,58	19,41

VHM-Micro-Schaftfräser mit Eckenradius, polierte Schneiden < 25 x D

MICRO TOOL

30.6212

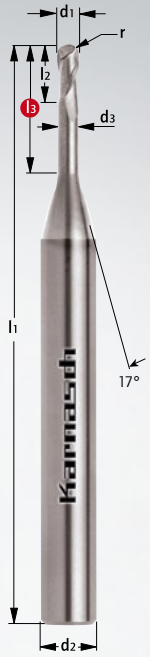
	d1 e8	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
•	1,2	0,12	6	4	1,15	55	1,4	€	7,32	7,77	8,50	9,11
•	1,2	0,12	8	4	1,15	55	1,4	€	9,46	9,98	10,79	11,47
•	1,2	0,12	10	4	1,15	55	1,4	€	11,58	12,16	13,05	13,78
•	1,2	0,12	12	4	1,15	55	1,4	€	13,69	14,32	15,28	16,06
•	1,2	0,12	18	4	1,15	55	1,4	€	19,98	20,75	21,88	22,77
•	1,2	0,12	25	4	1,15	60	1,4	€	27,27	28,17	29,46	–
▲	1,2	0,30	6	4	1,15	55	1,4	€	7,31	7,75	8,47	9,08
▲	1,2	0,30	12	4	1,15	55	1,4	€	13,68	14,31	15,26	16,03
▲	1,4	0,14	8	4	1,35	55	1,6	€	9,45	9,97	10,79	11,46
▲	1,4	0,14	16	4	1,35	55	1,6	€	17,89	18,61	19,70	20,55
•	1,5	0,15	4	4	1,44	55	1,8	€	5,22	5,57	6,18	6,71
•	1,5	0,15	6	4	1,44	55	1,8	€	7,36	7,80	8,52	9,12
•	1,5	0,15	8	4	1,44	55	1,8	€	9,49	10,00	10,81	11,48
•	1,5	0,15	10	4	1,44	55	1,8	€	11,61	12,18	13,06	13,79
•	1,5	0,15	12	4	1,44	55	1,8	€	13,72	14,34	15,30	16,07
•	1,5	0,15	16	4	1,44	55	1,8	€	17,91	18,63	19,71	20,56
•	1,5	0,15	20	4	1,44	55	1,8	€	22,09	22,89	24,07	–
•	1,5	0,15	25	4	1,44	60	1,8	€	27,29	28,18	29,47	–
•	1,5	0,30	6	4	1,44	55	1,8	€	7,35	7,79	8,49	9,09
•	1,5	0,30	12	4	1,44	55	1,8	€	13,71	14,33	15,28	16,05
▲	1,6	0,16	8	4	1,54	55	1,9	€	9,49	10,00	10,81	11,47
▲	1,6	0,16	16	4	1,54	55	1,9	€	17,91	18,63	19,71	20,56
▲	1,8	0,18	10	4	1,74	55	2,0	€	11,61	12,17	13,06	13,78
▲	1,8	0,18	20	4	1,74	55	2,0	€	22,09	22,89	24,07	–
•	2,0	0,20	5	4	1,92	65	2,0	€	6,37	6,75	7,40	7,95
•	2,0	0,20	8	4	1,92	65	2,0	€	9,55	10,05	10,84	11,50
•	2,0	0,20	10	4	1,92	65	2,0	€	11,67	12,22	13,09	13,81
•	2,0	0,20	12	4	1,92	65	2,0	€	13,77	14,38	15,32	16,09
•	2,0	0,20	15	4	1,92	65	2,0	€	16,92	17,60	18,63	–
•	2,0	0,20	20	4	1,92	65	2,0	€	22,14	22,92	24,09	–
•	2,0	0,20	25	4	1,92	75	2,0	€	27,34	28,21	–	–
•	2,0	0,20	30	4	1,92	75	2,0	€	32,52	33,47	–	–
•	2,0	0,30	10	4	1,92	65	2,0	€	11,66	12,21	13,08	13,79
•	2,0	0,30	15	4	1,92	65	2,0	€	16,91	17,59	18,62	–
•	2,0	0,30	20	4	1,92	65	2,0	€	22,13	22,92	24,08	–
•	2,0	0,50	10	4	1,92	65	2,0	€	11,65	12,20	13,06	13,76
•	2,0	0,50	15	4	1,92	65	2,0	€	16,91	17,58	18,60	19,42
•	2,0	0,50	20	4	1,92	65	2,0	€	22,13	22,90	24,06	–
•	2,5	0,25	10	4	2,42	65	2,5	€	11,73	12,26	13,12	13,83
•	2,5	0,25	20	4	2,42	65	2,5	€	22,18	22,95	–	–
•	3,0	0,30	5	4	2,90	65	3,0	€	6,44	6,80	7,43	7,97
•	3,0	0,30	10	4	2,90	65	3,0	€	11,72	12,26	13,11	–
•	3,0	0,30	15	4	2,90	65	3,0	€	16,97	17,63	–	–
•	3,0	0,30	20	4	2,90	65	3,0	€	22,18	22,95	–	–
•	3,0	0,30	25	4	2,90	75	3,0	€	27,38	28,23	–	–
•	3,0	0,30	30	4	2,90	75	3,0	€	32,55	–	–	–
•	3,0	0,50	10	4	2,90	65	3,0	€	11,71	12,24	13,09	–
•	3,0	0,50	15	4	2,90	65	3,0	€	16,96	17,62	–	–
•	3,0	0,50	20	4	2,90	65	3,0	€	22,17	22,94	–	–
•	4,0	0,30	10	6	3,90	65	4,0	€	11,72	12,26	13,11	13,82
•	4,0	0,30	15	6	3,90	65	4,0	€	16,97	17,63	18,65	–
•	4,0	0,30	20	6	3,90	65	4,0	€	22,18	22,95	24,10	–
•	4,0	0,30	25	6	3,90	75	4,0	€	27,38	28,23	–	–
•	4,0	0,30	30	6	3,90	75	4,0	€	22,18	22,95	24,10	–
•	4,0	0,40	20	6	3,90	65	4,0	€	22,17	22,94	24,09	–
•	4,0	0,40	30	6	3,90	75	4,0	€	32,55	33,48	–	–
•	4,0	0,50	20	6	3,90	65	4,0	€	22,17	22,94	24,09	–
•	4,0	0,50	30	6	3,90	75	4,0	€	32,55	33,48	–	–
•	5,0	0,30	10	6	4,90	65	5,0	€	11,72	12,26	13,11	–
•	5,0	0,30	20	6	4,90	65	5,0	€	22,17	22,94	–	–
•	5,0	0,30	30	6	4,90	75	5,0	€	32,55	–	–	–
•	5,0	0,30	40	6	4,90	90	5,0	€	42,87	–	–	–
•	5,0	0,50	20	6	4,90	65	5,0	€	22,17	22,94	–	–
•	5,0	0,50	30	6	4,90	75	5,0	€	32,55	–	–	–
•	6,0	0,30	10	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,30	20	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,30	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,30	40	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,30	50	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,50	20	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,50	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
▲	6,0	0,60	20	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–
▲	6,0	0,60	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	1,00	25	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–

NEU

VHM-Micro-3D-Radiusfräser mit Kugelstirn, polierte Schneiden < 25xD

MICRO TOOL **30.6213**

KUPFER *copper*
MESSING *brass*
ALU *aluminium*
Ampco
GOLD *gold*
Kunststoff *plastic*



Solid Carbide ball nose end mills with highly polished flutes 2-25xD

Micro fraise carbure 3D hémisphérique, coupes polies de 2 à 25xD

Microfresa metal duro de radio de 3D, con frente esférico, cuchillos pulidos 2-25xD

Microfresa MD raggiata 3D sferica, lappata 2-25xD

Твердосплавная радиусная микро–фреза 3D, с шаровым торцом, полированные резцы 2-25xD

Diese Werkzeuge sind zum nachträglichen Beschichten geeignet (siehe Beschichtungstabelle)

The tools are suitable for retrospective coating (refer to coating table)

Beispiel mit Beschichtung:
Example with coating:

DCA-02

ALU < 6% Si | ALU > 6% Si | GFK-CFK *GFK-CFK*

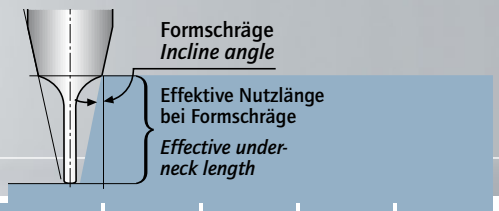
UFX-22

UNI | GG/G *cast iron*

DCC 0312

GRAPHIT *graphite*

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
30°
HSC HPC
POLIERT POLISHED
MMKS



i 85 | Z 2

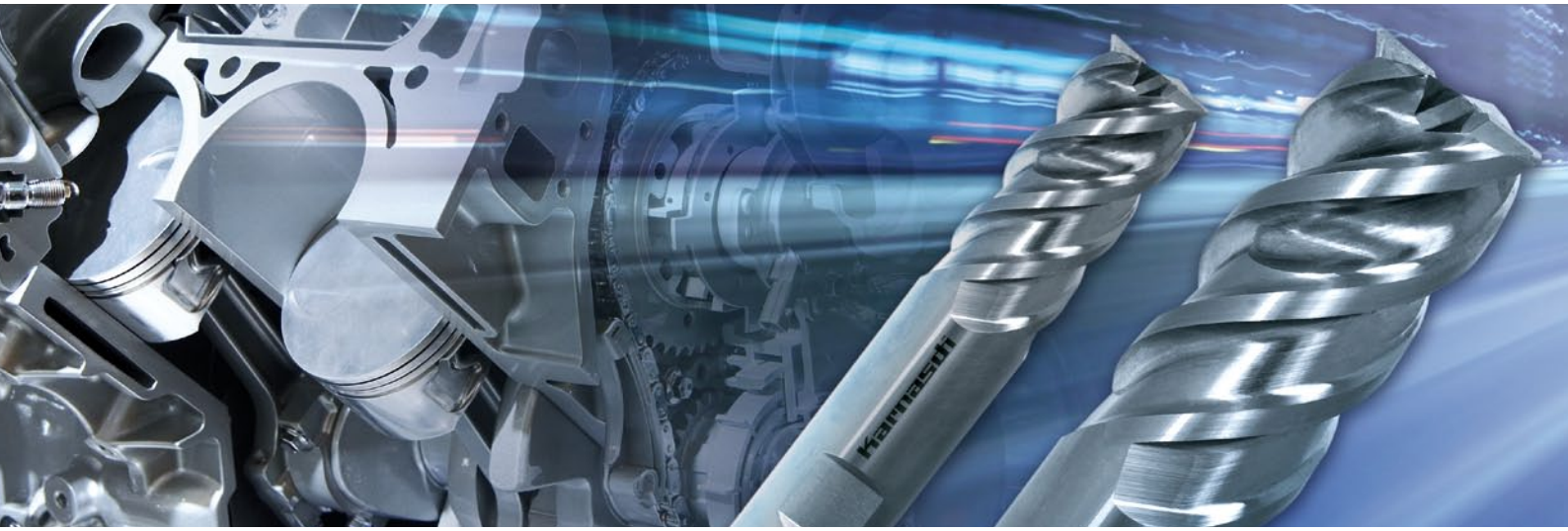
d1 f8	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
• 0,1	0,05	0,1	3	-	55	0,1	€	-	-	-	-
• 0,1	0,05	0,2	3	-	55	0,2	€	-	-	-	-
• 0,2	0,10	0,5	3	0,18	55	0,3	€	1,11	1,28	1,62	1,96
• 0,2	0,10	1	3	0,18	55	0,3	€	1,69	1,91	2,32	2,71
• 0,3	0,15	1	3	0,28	55	0,4	€	1,68	1,90	2,30	2,68
• 0,3	0,15	2	3	0,28	55	0,4	€	2,81	3,11	3,61	4,06
• 0,3	0,15	3	3	0,28	55	0,4	€	9,93	4,28	4,86	5,36
• 0,3	0,15	5	3	0,28	55	0,5	€	6,11	6,56	7,26	7,85
• 0,4	0,20	2	3	0,38	55	0,5	€	2,81	3,10	3,60	4,05
• 0,4	0,20	4	3	0,38	55	0,5	€	5,02	5,42	6,06	6,61
• 0,4	0,20	6	3	0,38	55	0,5	€	7,19	7,67	8,42	9,04
• 0,5	0,25	3	3	0,48	55	0,6	€	3,92	4,26	4,84	5,34
• 0,5	0,25	4	3	0,48	55	0,6	€	5,01	5,41	6,05	6,59
• 0,5	0,25	5	3	0,48	55	0,6	€	6,10	6,54	7,24	7,82
• 0,6	0,30	2	4	0,58	55	0,8	€	2,80	3,08	3,57	4,01
• 0,6	0,30	4	4	0,58	55	0,8	€	5,01	5,40	6,04	6,58
• 0,6	0,30	6	4	0,58	55	0,8	€	7,18	7,66	8,40	9,02
• 0,6	0,30	8	4	0,58	55	0,8	€	9,33	9,87	10,71	11,39
• 0,7	0,35	6	4	0,68	55	0,9	€	7,18	7,65	8,39	9,01
▲ 0,7	0,35	10	4	0,68	55	0,9	€	11,46	12,06	12,97	13,70
• 0,8	0,40	4	4	0,77	55	1,0	€	5,05	5,43	6,05	6,58
• 0,8	0,40	6	4	0,77	55	1,0	€	7,22	7,68	8,41	9,02
• 0,8	0,40	8	4	0,77	55	1,0	€	9,36	9,89	10,71	11,39
• 0,8	0,40	10	4	0,77	55	1,0	€	11,49	12,08	12,98	13,71
▲ 0,9	0,45	6	4	0,87	55	1,1	€	7,21	7,67	8,40	9,01
▲ 0,9	0,45	12	4	0,87	55	1,1	€	13,61	14,25	15,21	15,99
• 1,0	0,50	3	4	0,95	55	1,2	€	4,06	4,36	4,88	5,35
• 1,0	0,50	5	4	0,95	55	1,2	€	6,22	6,62	7,27	7,83
• 1,0	0,50	7	4	0,95	55	1,2	€	8,37	8,84	9,60	10,23
• 1,0	0,50	10	4	0,95	55	1,2	€	11,55	12,12	13,00	13,72
• 1,0	0,50	12	4	0,95	55	1,2	€	13,67	14,29	15,24	16,01
• 1,0	0,50	15	4	0,95	55	1,2	€	16,82	17,52	18,56	19,39
• 1,0	0,50	20	4	0,95	55	1,2	€	22,05	22,85	24,03	24,94
• 1,0	0,50	25	4	0,95	60	1,2	€	27,26	28,15	29,43	-
• 1,2	0,60	6	4	1,15	55	1,4	€	7,29	7,72	8,42	9,02
• 1,2	0,60	8	4	1,15	55	1,4	€	9,42	9,93	10,73	11,38
• 1,2	0,60	10	4	1,15	55	1,4	€	11,55	12,11	12,99	13,71
• 1,2	0,60	12	4	1,15	55	1,4	€	13,66	14,28	15,23	15,99
• 1,2	0,60	18	4	1,15	55	1,4	€	19,96	20,72	21,84	22,72
• 1,2	0,60	25	4	1,15	60	1,4	€	27,26	28,14	29,42	-

VHM-Micro-3D-Radiusfräser mit Kugelstirn, polierte Schneiden < 25xD

MICRO TOOL

30.6213

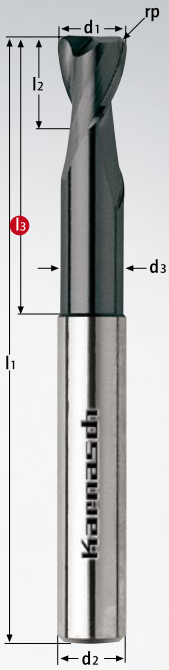
	d1 f8	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
•	1,4	0,70	8	4	1,35	55	1,6	€	9,42	9,92	10,71	11,37
▲	1,4	0,70	16	4	1,35	55	1,6	€	17,86	18,57	19,64	20,48
•	1,5	0,75	4	4	1,44	55	1,8	€	5,17	5,50	6,07	6,57
•	1,5	0,75	6	4	1,44	55	1,8	€	7,32	7,74	8,42	9,01
•	1,5	0,75	8	4	1,44	55	1,8	€	9,45	9,94	10,72	11,38
•	1,5	0,75	10	4	1,44	55	1,8	€	11,57	12,13	12,99	13,70
•	1,5	0,75	12	4	1,44	55	1,8	€	13,68	14,29	15,23	15,99
•	1,5	0,75	16	4	1,44	55	1,8	€	17,89	18,59	19,65	20,49
•	1,5	0,75	20	4	1,44	55	1,8	€	22,07	22,85	24,02	–
•	1,5	0,75	25	4	1,44	60	1,8	€	27,27	28,15	29,42	–
▲	1,6	0,80	8	4	1,54	55	1,9	€	9,45	9,94	10,72	11,37
▲	1,6	0,80	16	4	1,54	55	1,9	€	17,88	18,59	19,65	20,48
▲	1,8	0,90	10	4	1,74	65	2,0	€	11,56	12,11	12,97	13,67
▲	1,8	0,90	20	4	1,74	65	2,0	€	22,06	22,84	24,00	–
•	2,0	1,00	5	4	1,92	65	2,0	€	6,31	6,66	7,26	7,78
•	2,0	1,00	8	4	1,92	65	2,0	€	9,51	9,97	10,73	11,37
•	2,0	1,00	10	4	1,92	65	2,0	€	11,62	12,15	12,99	13,69
•	2,0	1,00	12	4	1,92	65	2,0	€	13,73	14,32	15,23	15,98
•	2,0	1,00	15	4	1,92	65	2,0	€	16,88	17,54	18,55	19,36
•	2,0	1,00	20	4	1,92	65	2,0	€	22,11	22,87	24,02	–
•	2,0	1,00	25	4	1,92	75	2,0	€	27,31	28,17	–	–
•	2,0	1,00	30	4	1,92	75	2,0	€	32,49	33,43	–	–
•	2,5	1,25	10	4	2,42	65	2,5	€	22,61	12,13	12,96	13,65
•	2,5	1,25	20	4	2,42	65	2,5	€	22,09	22,86	–	–
•	3,0	1,50	5	4	2,90	65	3,0	€	6,36	6,67	7,22	7,72
•	3,0	1,50	10	4	2,90	65	3,0	€	11,66	12,16	12,97	–
•	3,0	1,50	15	4	2,90	65	3,0	€	16,91	17,55	–	–
•	3,0	1,50	20	4	2,90	65	3,0	€	22,13	22,88	–	–
•	3,0	1,50	25	4	2,90	75	3,0	€	27,33	28,17	–	–
•	3,0	1,50	30	4	2,90	75	3,0	€	32,51	–	–	–
•	4,0	2,00	10	6	3,90	65	4,0	€	11,63	12,12	12,90	13,56
•	4,0	2,00	15	6	3,90	65	4,0	€	16,89	17,51	18,48	19,26
•	4,0	2,00	20	6	3,90	65	4,0	€	22,11	22,85	23,96	–
•	4,0	2,00	25	6	3,90	75	4,0	€	27,31	28,14	29,37	–
•	4,0	2,00	30	6	3,90	75	4,0	€	32,49	33,41	–	–
•	5,0	2,50	10	6	4,90	65	5,0	€	11,60	12,07	12,84	–
•	5,0	2,50	20	6	4,90	65	5,0	€	22,09	22,82	–	–
•	5,0	2,50	30	6	4,90	75	5,0	€	32,48	–	–	–
•	5,0	2,50	40	6	4,90	90	5,0	€	42,81	–	–	–
•	6,0	3,00	10	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	20	6	5,90	65	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	40	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	50	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–



VHM-Schaftfräser mit Eckenradius, lang

30.6215

ALU *aluminium* | Bronze Brass
ALU < 6% Si | GFK-CFK *GFK-CFK*
ALU < 12% Si | Kunststoff *plastic*
MESSING *brass*
KUPFER *copper*
Ampco
TITAN
Nickel < 500 N/mm²



Solid Carbide end mills with corner radius, long

Fraise carbure, avec rayon d'angle, longue

Fresa de metal duro mango con radio angular, larga

Fresa MD con raggio angolare, torica, lunga

Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом, длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
W | DIN 6535 Form HA
30° | rp
HSC HPC
NHC-5000 Hydrogen-free
ON | Emul | NMKS | AIR

ød1 e8	rp ± 0,01	l3	d2 h6	d3	l1	l2	Stück/piece
• 1	0,1	15	4	0,9	60	2	€
• 2	0,2	20	4	1,8	60	3	€
• 3	0,3	20	4	2,7	60	5	€
• 4	0,4	20	4	3,7	60	5	€
• 5	0,5	20	5	4,6	60	6	€
• 6	0,3	25	6	5,5	65	7	€
• 6	1,0	25	6	5,5	65	7	€
• 8	0,3	30	8	7,4	70	9	€
• 8	1,0	30	8	7,4	70	9	€
• 10	0,3	40	10	9,2	85	11	€
• 10	1,5	40	10	9,2	85	11	€
• 12	0,5	45	12	11,0	92	12	€
• 12	1,5	45	12	11,0	92	12	€
• 16	0,5	55	16	15,0	110	16	€
• 16	2,0	55	16	15,0	110	16	€

i 118 Z 2

VHM-3D-Radiusfräser mit Kugelstirn, lang

30.6217

ALU *aluminium* | Bronze Brass
ALU < 6% Si | GFK-CFK *GFK-CFK*
ALU < 12% Si | Kunststoff *plastic*
MESSING *brass*
KUPFER *copper*
Ampco
TITAN
Nickel < 500 N/mm²

Solid carbide ball nose end mills, long

Fraise carbure 3D hémisphérique, longue

VHM fresa de radio con frente esférico, larga

Fresa MD raggiata 3D ,sferica, lunga

Твердосплавная концевая фреза с шаровым торцом, длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
W | DIN 6535 Form HA
30°
HSC HPC
NHC-5000 Hydrogen-free
ON | Emul | NMKS | AIR

d1* = tol < 4Ø = -0,008 / -0,017
> 4Ø = -0,010 / -0,027

d1*	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	α	Stück/piece
• 1,0	0,5	15	6	0,95	60	1	12	€
• 2,0	1,0	20	6	1,95	60	2	12	€
• 3,0	1,5	25	6	2,90	70	3	12	€
• 4,0	2,0	25	6	3,90	70	4	12	€
• 6,0	3,0	30	6	5,80	80	6	12	€
• 8,0	4,0	35	8	7,80	80	8	12	€
• 10,0	5,0	40	10	9,70	100	10	12	€
• 12,0	6,0	45	12	11,60	100	12	12	€

i 114 Z 2

VHM-Schruppfräser, lang

30.6221

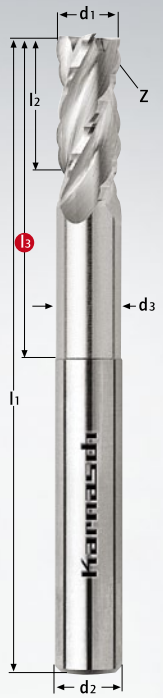
ALU *aluminium*

ALU < 6% Si

MESSING *brass*

KUPFER *copper*

Ampco



Solid Carbide roughing end mills, long

Fraise carbure à dégrossir, longue

Fresa de metal duro desbastar, larga

Fresa MD a sgrossare, lunga

Твердосплавная обдирочная фреза, длинная

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

W/MR

DIN 6535 Form HA

30°

HSC HPC

CCM-2

OIL Emul MMKS AIR

d1 h14	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
△ 16	65	16	15,5	115	18	3	€
△ 20	75	20	19,5	125	20	3	€

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* Art.-Nr. 30.6232

i 118

Z 3

VHM-Schaftfräser, lang

30.6228

ALU *aluminium*

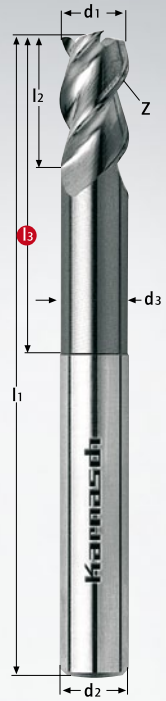
ALU < 6% Si

MESSING *brass*

KUPFER *copper*

Ampco

Kunststoff *plastic*



Solid Carbide end mills, long

Fraise carbure, longue

Fresa de metal duro mango, larga

Fresa MD a codolo, lunga

Твердосплавная концевая фреза, длинная

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

W

DIN 6535 Form HA

40°

HSC HPC

NHC-5000 Hydrogen-free

OIL Emul MMKS AIR

ø d1 e8	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 2	6	6	1,8	57	4	3	€
• 3	10	6	2,7	57	6	3	€
• 4	14	6	3,7	57	8	3	€
• 5	16	6	4,7	57	10	3	€
• 6	20	6	5,7	57	12	3	€
• 6	30	6	5,7	70	12	3	€
• 6	40	6	5,7	80	12	3	€
• 8	35	8	7,7	80	16	3	€
• 8	45	8	7,7	90	16	3	€
• 8	55	8	7,7	100	16	3	€
• 10	35	10	9,7	80	20	3	€
• 10	45	10	9,7	90	20	3	€
• 10	55	10	9,7	100	20	4	€
• 12	35	12	11,5	80	24	4	€
• 12	55	12	11,5	100	24	4	€
• 12	70	12	11,5	120	24	4	€

i 103

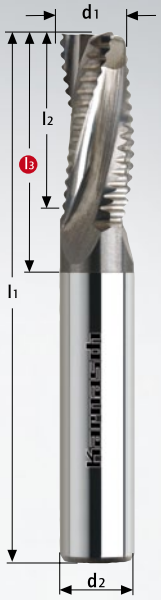
Z 3 Ø 6 - Ø 10

Z 4 Ø 12 - Ø 20

VHM-Schruppfräser, lang

30.6232

ALU *aluminium* | HOLZ *wood*
Kunststoff *plastic* | KUPFER- weich *COPPER- soft*



- Solid carbide roughing end mills, long
- Fraise carbure à dégrossir, longue, HSC
- Fresa de metal duro desbastar, larga, HSC
- Fresa MD a sgrossare , lunga, HSC
- Твердосплавная обдирочная фреза, длинная, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
W/MR | DIN 6535 Form HA
20° | 45°
HSC HPC
GELÄPPT LAPPED
OIL | Emul | MMKS | AIR

ød1 h10	l3	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
• 6	21	6	65	16	2	€
• 8	27	8	70	22	2	€
• 10	32	10	72	25	2	€
• 12	38	12	83	28	3	€
• 16	44	16	92	36	3	€
▲ 18	44	18	92	36	3	€
• 20	54	20	104	41	3	€

i 81 | Z 2 Ø 6 - Ø 10 | Z 3 Ø 12 - Ø 20

VHM-Schlichtfräser, lang

30.6234

ALU *aluminium* | HOLZ *wood*
Kunststoff *plastic* | KUPFER- weich *COPPER- soft*

- Solid carbide end mills, long
- Fraise carbure pour travail de finition, longue, HSC
- Fresa de metal duro alisar, larga, HSC
- Fresa MD a finire, lunga, HSC
- Твердосплавная чистовая фреза, длинная, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
W/M | DIN 6535 Form HA
20°
HSC HPC
GELÄPPT LAPPED
OIL | Emul | MMKS | AIR

ød1 e8	l3	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
• 4	20	6	65	11	2	€
• 5	20	6	65	13	2	€
• 6	21	6	65	16	2	€
• 8	27	8	70	22	2	€
• 10	32	10	72	25	2	€
• 12	38	12	83	28	3	€
• 16	44	16	92	36	3	€
▲ 18	44	18	92	36	3	€
• 20	54	20	104	41	3	€

i 81 | Z 2 Ø 4 - Ø 10 | Z 3 Ø 12 - Ø 20

Höchste Qualitätsstufe VHM- 3D- MINI- Radiusfräser

30.6260
Ø TOL. + 0,002 / - 0,007

HRC < 72
HRC < 60
HRC < 55
STAHL steel < 1400 N/mm

Highest level quality solid carbide 3D miniature ball nose slot mill
30.6260 = Ø tolerance + 0,002 / - 0,007 max.

Mini fraise á haute précision en carbure monobloc, 3D hémisphérique
30.6260 = Ø tolerance + 0,002 / - 0,007 max.

Alta precisión minifresa esférica de metal duro intrgral de 3D
30.6260 = Ø tolerance + 0,002 / - 0,007 max.

Mini frese raggiate - metallo duro (M.D.)- 3D- alta precisione
30.6260 = Ø tolerance + 0,002 / - 0,007 max.

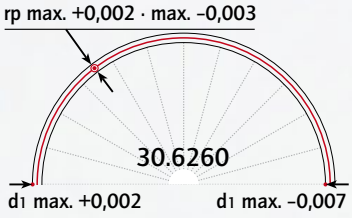
Высокоточная радиальная мини-фреза VHM-3D,
30.6260 = допуск Ø + 0,002 / - 0,003

SPEZIAL MICRO-GRAIN
KARNASCH NORM
N/M
DIN 6535 Form HA
30°
HHC HSC HPC
HXC-NANO²

i 83
Z 2

* Ø TOL. **30.6260** = d1 + 0,002 / - 0,007 max. ** **rp** + 0,002 / - 0,003 max.

Einzel-Messprotokoll für jedes Werkzeug.
Every single tool receives it's own measurement record



* Ø d1	** rp	l3	d2 h5	d3	l2	l1	Stück/piece
0,10	0,05	-	4	-	0,1	50	€
0,20	0,10	-	4	-	0,2	50	€
0,30	0,15	-	4	-	0,3	50	€
0,40	0,20	-	4	-	0,4	50	€
0,50	0,25	-	4	-	0,5	50	€
0,60	0,30	-	4	-	0,6	50	€
0,80	0,40	-	4	-	0,8	50	€
1,00	0,50	2,0	4	0,96	1,0	50	€
1,50	0,75	2,5	6	1,45	1,5	55	€
2,00	1,00	4,0	6	1,92	2,0	55	€
2,50	1,25	4,0	6	2,40	2,5	55	€
3,00	1,50	5,0	6	2,85	3,0	55	€
4,00	2,00	9,0	6	3,80	4,0	55	€
5,00	2,50	10,0	6	4,80	5,0	55	€
6,00	3,00	11,0	6	5,80	6,0	55	€

HOCHLEISTUNG
BIS INS KLEINSTE DETAIL
KARNASCH MICRO-TOOLS FÜR DEN FORMENBAU

HIGH PERFORMANCE IN MINUSCULE DETAIL
KARNASCH MICRO-TOOLS FOR MOULD CONSTRUCTION

VHM-Micro Schaftfräser mit Eckenradius, < 30 x D Schnitttiefe, Schaft 6 mm

MICRO TOOL **30.6261**

HRC < 70

STAHL steel < 1400 N/mm

INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic

INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic

INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

NI-ALLOYS < 900 N/mm

GG/G cast iron

Solid carbide miniatur end mills with corner radius, 2-30 x diameter cutting depth, shank 6 mm

Micro fraise carbure, avec rayon d'angle, profondeur de coupe de 2 à 30xD, queue 6 mm

Microfresa metal duro con radio angular, 2-30xD profundidad de corte, mango 6mm

Microfresa MD piatta a codolo, con raggio angolare, 2-30xD di profondita' di passaggio dell'utensile, corpo dell'utensile 6 mm

Твердосплавная концевая микро-фреза с угловым радиусом, глубина распила 2-30xD, хвостовик 6 mm

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

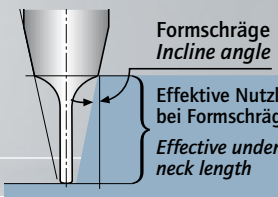
N/M | DIN 6535 Form HA

30° | rp

HHC HSC HPC

HXC-NANO²

d1* = 0,2 Ø - 2,0 Ø tol -0,004 / 0,018
d1* = 2,1 Ø - 6,0 Ø tol -0,006 / -0,020



i 86-87

Z 2

	d1*	rp -0,007	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
•	0,2	0,05	0,5	6	0,18	55	0,30	€	1,12	1,30	1,64	1,99
•	0,2	0,05	1	6	0,18	55	0,30	€	1,70	1,92	2,34	2,73
•	0,3	0,05	1	6	0,28	55	0,45	€	1,70	1,92	2,34	2,73
•	0,3	0,05	2	6	0,28	55	0,45	€	2,83	3,13	3,64	4,10
•	0,3	0,05	3	6	0,28	55	0,45	€	3,94	4,29	4,88	5,39
▲	0,3	0,05	5	6	0,28	55	0,45	€	6,12	6,57	7,28	7,87
•	0,4	0,05	2	6	0,38	55	0,60	€	2,83	3,13	3,64	4,10
•	0,4	0,05	3	6	0,38	55	0,60	€	3,94	4,29	4,88	5,39
•	0,4	0,05	4	6	0,38	55	0,60	€	5,03	5,44	6,09	6,64
•	0,4	0,05	5	6	0,38	55	0,60	€	6,12	6,57	7,28	7,87
▲	0,4	0,05	6	6	0,38	55	0,60	€	7,20	7,69	8,44	9,07
•	0,5	0,05	2	6	0,48	55	0,70	€	3,33	3,55	3,98	4,38
•	0,5	0,05	3	6	0,48	55	0,70	€	3,94	4,29	4,88	5,39
•	0,5	0,05	4	6	0,48	55	0,70	€	5,03	5,44	6,09	6,64
•	0,5	0,05	5	6	0,48	55	0,70	€	6,12	6,57	7,28	7,87
•	0,5	0,05	6	6	0,48	55	0,70	€	7,20	7,69	8,44	9,07
•	0,6	0,06	2	6	0,58	55	0,90	€	2,83	3,13	3,64	4,09
•	0,6	0,06	3	6	0,58	55	0,90	€	3,94	4,29	4,88	5,39
•	0,6	0,06	4	6	0,58	55	0,90	€	5,03	5,44	6,09	6,64
•	0,6	0,06	5	6	0,58	55	0,90	€	6,12	6,57	7,27	7,86
•	0,6	0,06	6	6	0,58	55	0,90	€	7,20	7,69	8,44	9,07
•	0,6	0,06	8	6	0,58	55	0,90	€	9,35	9,90	10,74	11,43
•	0,7	0,07	4	6	0,67	55	1,10	€	5,08	5,47	6,11	6,66
▲	0,7	0,07	8	6	0,67	55	1,10	€	9,38	9,92	10,76	11,44
•	0,8	0,08	2	6	0,77	55	1,20	€	2,89	3,17	3,67	4,12
•	0,8	0,08	4	6	0,77	55	1,20	€	5,08	5,47	6,11	6,66
•	0,8	0,08	5	6	0,77	55	1,20	€	6,17	6,60	7,30	7,88
•	0,8	0,08	6	6	0,77	55	1,20	€	7,24	7,72	8,46	9,08
•	0,8	0,08	7	6	0,77	55	1,20	€	8,32	8,82	9,62	10,27
•	0,8	0,08	8	6	0,77	55	1,20	€	9,38	9,92	10,76	11,44
•	0,8	0,08	10	6	0,77	65	1,20	€	11,51	12,11	13,02	13,75
•	0,9	0,09	6	6	0,87	55	1,30	€	7,24	7,71	8,46	9,08
▲	0,9	0,09	12	6	0,87	65	1,30	€	13,63	14,28	15,25	16,04
•	1,0	0,10	3	6	0,95	55	1,60	€	4,09	4,41	4,96	5,45
•	1,0	0,10	4	6	0,95	55	1,60	€	5,18	5,54	6,16	6,70
•	1,0	0,10	5	6	0,95	55	1,60	€	6,25	6,67	7,34	7,92
•	1,0	0,10	6	6	0,95	55	1,60	€	7,32	7,78	8,50	9,11
•	1,0	0,10	7	6	0,95	55	1,60	€	8,39	8,888	9,65	10,30
•	1,0	0,10	8	6	0,95	55	1,60	€	9,46	9,98	10,79	11,47
•	1,0	0,10	9	6	0,95	65	1,60	€	10,52	11,07	11,93	12,63

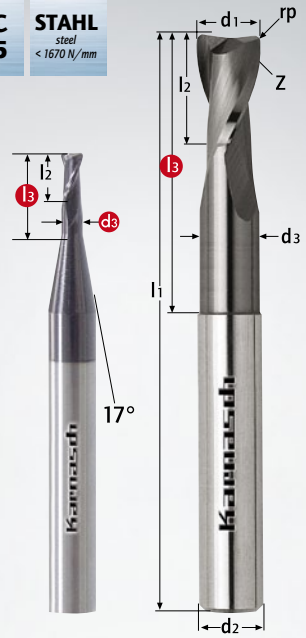
VHM-Micro Schaftfräser mit Eckenradius, < 30 x D Schnitttiefe,Schaft 6 mm

	d_1*	rp -0,007	l_3	d_2 h5	d_3	l_1	l_2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
●	1,0	0,10	10	6	0,95	65	1,60	€	11,58	12,16	13,05	13,78
●	1,0	0,10	12	6	0,95	65	1,60	€	13,69	14,32	15,29	16,06
●	1,0	0,10	15	6	0,95	65	1,60	€	16,84	17,55	18,60	19,44
●	1,0	0,10	20	6	0,95	65	1,60	€	22,07	22,88	24,06	24,98
▲	1,0	0,10	25	6	0,95	70	1,60	€	27,27	28,17	29,46	30,45
●	1,0	0,30	4	6	0,95	55	1,60	€	5,16	5,52	6,13	6,65
●	1,0	0,30	8	6	0,95	55	1,60	€	9,44	9,96	10,77	11,44
●	1,0	0,30	12	6	0,95	65	1,60	€	13,68	14,31	15,26	16,03
●	1,2	0,12	6	6	1,15	55	1,90	€	7,32	7,77	8,50	9,11
●	1,2	0,12	8	6	1,15	55	1,90	€	9,46	9,98	10,79	11,47
●	1,2	0,12	10	6	1,15	65	1,90	€	11,58	12,16	13,05	13,78
●	1,2	0,12	12	6	1,15	65	1,90	€	13,69	14,32	15,28	16,06
●	1,2	0,12	15	6	1,15	65	1,90	€	16,84	17,54	18,60	19,43
●	1,2	0,12	20	6	1,15	65	1,90	€	22,07	22,87	24,06	24,98
▲	1,2	0,12	25	6	1,15	70	1,90	€	27,27	28,17	29,46	30,45
●	1,2	0,30	6	6	1,15	55	1,90	€	7,31	7,75	8,47	9,08
●	1,2	0,30	10	6	1,15	65	1,90	€	11,57	12,14	13,03	13,75
●	1,2	0,30	15	6	1,15	65	1,90	€	16,83	17,53	18,58	19,41
●	1,4	0,14	8	6	1,35	55	2,20	€	9,45	9,97	10,79	11,46
●	1,4	0,14	15	6	1,35	65	2,20	€	16,84	17,54	18,60	19,43
●	1,5	0,15	6	6	1,44	55	2,40	€	7,36	7,80	8,52	9,12
●	1,5	0,15	8	6	1,44	55	2,40	€	9,49	10,00	10,81	11,48
●	1,5	0,15	10	6	1,44	65	2,40	€	11,61	12,18	13,06	13,79
●	1,5	0,15	12	6	1,44	65	2,40	€	13,72	14,34	15,30	16,07
●	1,5	0,15	15	6	1,44	65	2,40	€	16,87	17,56	18,61	19,44
●	1,5	0,15	20	6	1,44	65	2,40	€	22,09	22,89	24,07	24,99
▲	1,5	0,15	25	6	1,44	70	2,40	€	27,29	28,18	29,47	30,45
▲	1,5	0,15	30	6	1,44	75	2,40	€	32,48	33,44	34,82	35,87
●	1,5	0,30	6	6	1,44	55	2,40	€	7,35	7,79	8,49	9,09
●	1,5	0,30	12	6	1,44	65	2,40	€	13,71	14,33	15,28	16,05
●	1,5	0,30	20	6	1,44	65	2,40	€	22,09	22,88	24,06	24,97
●	1,6	0,16	8	6	1,54	55	2,50	€	9,49	10,00	10,81	11,47
●	1,6	0,16	15	6	1,54	65	2,50	€	16,87	17,56	18,61	19,44
●	1,8	0,18	10	6	1,74	65	2,60	€	11,61	12,17	13,06	13,78
●	1,8	0,18	20	6	1,74	65	2,60	€	22,09	22,89	24,07	24,98
●	2,0	0,20	6	6	1,92	55	2,80	€	7,43	7,86	8,55	9,15
●	2,0	0,20	8	6	1,92	55	2,80	€	9,55	10,05	10,84	11,50
●	2,0	0,20	10	6	1,92	65	2,80	€	11,67	12,22	13,09	13,81
●	2,0	0,20	12	6	1,92	65	2,80	€	13,77	14,38	15,32	16,09
●	2,0	0,20	15	6	1,92	65	2,80	€	16,92	17,60	18,63	19,46
●	2,0	0,20	20	6	1,92	65	2,80	€	22,14	22,92	24,09	25,00
●	2,0	0,20	25	6	1,92	70	2,80	€	27,34	28,21	29,49	30,47
●	2,0	0,20	30	6	1,92	75	2,80	€	32,35	33,47	34,84	35,88
●	2,0	0,30	8	6	1,92	55	2,80	€	9,55	10,04	10,83	11,48
●	2,0	0,30	15	6	1,92	65	2,80	€	16,91	17,59	18,62	19,45
●	2,0	0,30	25	6	1,92	70	2,80	€	27,33	28,20	29,48	30,46
●	2,0	0,50	8	6	1,92	55	2,80	€	9,54	10,02	10,80	11,45
●	2,0	0,50	15	6	1,92	65	2,80	€	16,91	17,58	18,60	19,42
●	2,0	0,50	25	6	1,92	70	2,80	€	27,33	28,19	29,46	30,44
●	2,5	0,25	10	6	2,40	65	2,50	€	11,73	12,26	13,12	13,83
●	2,5	0,25	15	6	2,40	65	2,50	€	16,97	17,64	18,66	19,48
●	2,5	0,25	20	6	2,40	65	2,50	€	22,18	22,95	24,11	25,01
●	2,5	0,25	25	6	2,40	70	2,50	€	27,38	28,24	29,50	30,48
●	3,0	0,30	10	6	2,90	65	3,00	€	11,72	12,26	13,11	13,82
●	3,0	0,30	20	6	2,90	65	3,00	€	22,18	22,95	24,10	25,01
●	3,0	0,30	30	6	2,90	75	3,00	€	32,55	33,49	34,85	-
●	3,0	0,50	5	6	2,90	55	3,00	€	6,42	6,78	7,39	7,93
●	3,0	0,50	10	6	2,90	65	3,00	€	11,71	12,24	13,09	13,79
●	3,0	0,50	15	6	2,90	65	3,00	€	16,96	17,62	18,63	19,45
●	3,0	0,50	20	6	2,90	65	3,00	€	22,17	22,94	24,09	24,99
●	3,0	0,50	25	6	2,90	70	3,00	€	27,37	28,22	29,49	-
●	3,0	0,50	30	6	2,90	75	3,00	€	32,55	33,48	34,84	-
●	4,0	0,40	10	6	3,90	65	4,00	€	11,72	12,25	13,10	13,81
●	4,0	0,40	20	6	3,90	65	4,00	€	22,18	22,95	24,10	-
●	4,0	0,40	30	6	3,90	75	4,00	€	32,55	33,49	-	-
●	4,0	0,50	10	6	3,90	65	4,00	€	11,71	12,24	13,09	13,79
●	4,0	0,50	15	6	3,90	65	4,00	€	16,96	17,62	18,63	19,45
●	4,0	0,50	20	6	3,90	65	4,00	€	22,17	22,94	24,09	-
●	4,0	0,50	25	6	3,90	70	4,00	€	27,37	28,22	-	-
●	4,0	0,50	30	6	3,90	75	4,00	€	32,55	33,48	-	-
●	5,0	0,50	10	6	4,90	65	5,00	€	11,71	12,24	13,09	-
●	5,0	0,50	15	6	4,90	65	5,00	€	16,96	17,62	-	-
●	5,0	0,50	20	6	4,90	65	5,00	€	22,17	22,94	-	-
●	5,0	0,50	30	6	4,90	75	5,00	€	32,55	-	-	-
●	5,0	0,50	40	6	4,90	90	5,00	€	42,87	-	-	-
●	6,0	0,50	10	6	5,90	65	6,00	€	-	-	-	-
●	6,0	0,50	15	6	5,90	65	6,00	€	-	-	-	-
●	6,0	0,50	20	6	5,90	65	6,00	€	-	-	-	-
●	6,0	0,50	30	6	5,90	75	6,00	€	-	-	-	-
●	6,0	0,50	40	6	5,90	90	6,00	€	-	-	-	-
●	6,0	0,50	50	6	5,90	90	6,00	€	-	-	-	-

VHM-Torusfräser, < 15xD Schnitttiefe

30.6262

HRC < 65 | STAHL steel < 1670 N/mm



Ø 0,05 - Ø 5 | Ø 6 - Ø 12

Solid carbide end mills with corner radius, long

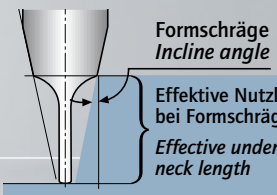
Fraise carbure, avec rayon d'angle, longue

Fresa metal duro de mango con radio angular, larga

Fresa MD a codolo con raggio angolare, lunga

Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом, длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N/M | DIN 6535 Form HA | 25° | rp | HHC HSC HPC | HXC-NANO²



i 86-89 Z 2

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6472

d1 e8	rp ±0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
0,5	0,05	2	4	0,48	45	0,7	€	2,83	3,13	3,64	4,10
0,5	0,05	6	4	0,48	45	0,7	€	7,20	7,69	8,44	9,07
0,6	0,06	2	4	0,57	45	0,9	€	2,89	3,18	3,67	4,12
0,6	0,06	8	4	0,57	45	0,9	€	9,39	9,93	10,76	11,44
0,8	0,08	4	4	0,77	45	1,2	€	5,08	5,47	6,11	6,66
0,8	0,08	6	4	0,77	45	1,2	€	7,24	7,72	8,46	9,08
0,8	0,08	8	4	0,77	45	1,2	€	9,38	9,92	10,76	11,44
1,0	0,10	6	4	0,95	45	1,6	€	7,32	7,78	8,50	9,11
1,0	0,10	10	4	0,95	45	1,6	€	11,58	12,16	13,05	13,78
1,0	0,10	15	4	0,95	45	1,6	€	16,84	17,55	18,60	19,44
1,2	0,12	6	4	1,15	50	1,9	€	7,32	7,77	8,50	9,11
1,2	0,12	12	4	1,15	50	1,9	€	13,69	14,32	15,28	16,06
1,5	0,15	6	4	1,45	55	2,4	€	7,32	7,77	8,50	9,11
1,5	0,15	8	4	1,45	55	2,4	€	9,45	9,97	10,79	11,46
1,5	0,15	15	4	1,45	55	2,4	€	16,84	17,54	18,60	19,43
1,5	0,15	20	4	1,45	55	2,4	€	22,07	22,87	24,06	-
2,0	0,20	6	4	1,95	60	2,8	€	7,32	7,77	8,49	9,10
2,0	0,20	8	4	1,95	60	2,8	€	9,45	9,97	10,78	11,45
2,0	0,20	10	4	1,95	60	2,8	€	11,57	12,15	13,04	13,77
2,0	0,20	15	4	1,95	60	2,8	€	16,84	17,54	18,59	-
2,0	0,20	20	4	1,95	60	2,8	€	22,07	22,87	24,05	-
2,5	0,25	8	4	2,40	60	3,5	€	9,62	10,09	10,87	11,52
2,5	0,25	15	4	2,40	60	3,5	€	16,97	17,64	18,66	-
3,0	0,30	10	6	2,90	60	4,0	€	11,72	12,26	13,11	13,82
3,0	0,30	15	6	2,90	60	4,0	€	16,97	17,63	18,65	19,47
3,0	0,30	20	6	2,90	65	4,0	€	22,18	22,95	24,10	25,01
3,0	0,30	25	6	2,90	65	4,0	€	27,38	28,23	29,50	-
3,0	0,50	10	6	2,80	60	5,0	€				
4,0	0,40	10	6	3,90	70	5,0	€	11,72	12,25	13,10	13,81
4,0	0,40	15	6	3,90	70	5,0	€	16,96	17,62	18,64	19,46
4,0	0,40	20	6	3,90	70	5,0	€	22,18	22,95	24,10	-
4,0	0,40	25	6	3,90	70	5,0	€	27,37	28,23	-	-
4,0	0,50	12	6	3,80	60	6,0	€	-	-	-	-
5,0	0,50	15	6	4,90	70	6,0	€	11,71	12,24	13,09	13,79
5,0	0,50	20	6	4,90	70	6,0	€	16,96	17,62	18,63	19,45
5,0	0,50	25	6	4,90	70	6,0	€	22,17	22,94	24,09	-
6,0	0,50	20	6	5,80	60	9,0	€	27,37	28,22	-	-
6,0	0,50	30	6	5,80	70	9,0	€	16,96	17,62	-	-
6,0	1,00	20	6	5,80	60	9,0	€	22,17	22,94	-	-
6,0	1,00	30	6	5,80	70	9,0	€	27,37	28,22	-	-
8,0	0,50	30	8	7,80	70	12,0	€	-	-	-	-
8,0	1,00	30	8	7,80	70	12,0	€	-	-	-	-
10,0	0,50	40	10	9,80	90	15,0	€	-	-	-	-
10,0	1,00	40	10	9,80	90	15,0	€	-	-	-	-

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS
IHR PARTNER FÜR:
Metallindustrie
Automobilindustrie
Flugzeugindustrie
Schiffbau
Schienenbau
Formenbau
Forschung und Entwicklung
Eine große Vision braucht einen zuverlässigen Partner.
Karnasch – Made for Professionals
WWW.KARNASCH.DE

VHM-Micro-3D Mini-Radiusfräser, < 30 x D Schnitttiefe, Schaft 6 mm

30.6264

HRC < 70

STAHL steel < 1400 N/mm

INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic

INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic

INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

NI-ALLOYS < 900 N/mm

GG/G cast iron

Solid carbide miniatur ball nose slot mill, 2-30 x diameter cutting depth, shank 6 mm

Micro fraise carbure mini 3D hémisphérique, profondeur de coupe de 2 à 30xD, queue 6 mm

Microfresa metal duro con radio de 3D, 2-30xD profundidad de corte, mango 6mm

Microfresa MD raggiata 3D, 2-30xD di profondita' di passaggio dell'utensile, corpo dell'utensile 6 mm

Твердосплавная радиусная мини-фреза 3D, глубина распила 2-30xD, хвостовик 6 mm

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

N/M

DIN 6535 Form HA

30°

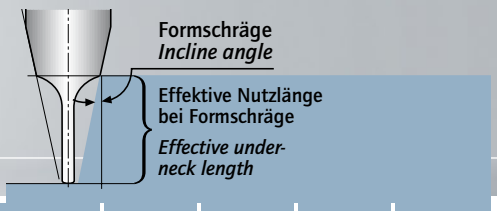
HHC HSC HPC

HXC-NANO²

i 88-91

Z 2

d1* = 0,2 Ø - 3,0 Ø tol -0,006 / 0,020
d1* = 3,1 Ø - 6,0 Ø tol -0,010 / -0,028

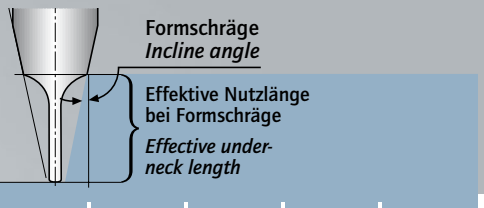


	d1*	rp ±0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
•	0,2	0,10	0,5	6	0,18	55	0,20	€	1,11	1,28	1,62	1,96
•	0,2	0,10	1	6	0,18	55	0,20	€	1,69	1,91	2,32	2,71
•	0,3	0,15	1	6	0,28	55	0,25	€	1,68	1,90	2,30	2,68
•	0,3	0,15	2	6	0,28	55	0,25	€	2,81	3,11	3,61	4,06
•	0,3	0,15	3	6	0,28	55	0,25	€	3,93	4,28	4,86	5,36
•	0,3	0,15	5	6	0,28	55	0,25	€	6,11	6,56	7,26	7,85
•	0,4	0,20	2	6	0,38	55	0,30	€	2,81	3,10	3,60	4,05
•	0,4	0,20	3	6	0,38	55	0,30	€	3,92	4,27	4,85	5,35
•	0,4	0,20	4	6	0,38	55	0,30	€	6,11	6,55	7,25	7,83
•	0,4	0,20	5	6	0,38	55	0,30	€	5,02	5,42	6,06	6,61
•	0,4	0,20	6	6	0,38	55	0,30	€	7,19	7,67	8,42	9,04
•	0,5	0,25	2	6	0,48	55	0,40	€	2,80	3,09	3,59	4,03
•	0,5	0,25	3	6	0,48	55	0,40	€	3,92	4,26	4,84	5,34
•	0,5	0,25	4	6	0,48	55	0,40	€	5,01	5,41	6,05	6,59
•	0,5	0,25	5	6	0,48	55	0,40	€	6,10	6,54	7,24	7,82
•	0,5	0,25	6	6	0,48	55	0,40	€	7,19	7,66	8,41	9,03
•	0,6	0,30	2	6	0,58	55	0,50	€	2,80	3,08	3,57	4,10
•	0,6	0,30	3	6	0,58	55	0,50	€	3,91	4,25	4,83	5,32
•	0,6	0,30	4	6	0,58	55	0,50	€	5,01	5,40	6,04	6,58
•	0,6	0,30	5	6	0,58	55	0,50	€	6,10	6,54	7,23	7,81
•	0,6	0,30	6	6	0,58	55	0,50	€	7,18	7,66	8,40	9,02
•	0,6	0,30	8	6	0,58	55	0,50	€	9,33	9,87	10,71	11,39
•	0,7	0,35	4	6	0,67	55	0,60	€	5,06	5,44	6,06	6,59
•	0,7	0,35	8	6	0,67	55	0,60	€	9,37	9,90	10,72	11,39
•	0,8	0,40	2	6	0,77	55	0,60	€	2,85	3,12	3,58	4,01
•	0,8	0,40	4	6	0,77	55	0,60	€	5,05	5,43	6,05	6,58
•	0,8	0,40	5	6	0,77	55	0,60	€	6,14	6,56	7,24	7,81
•	0,8	0,40	6	6	0,77	55	0,60	€	7,22	7,68	8,41	9,02
•	0,8	0,40	7	6	0,77	55	0,60	€	8,29	8,79	9,57	10,21
•	0,8	0,40	8	6	0,77	55	0,60	€	9,36	9,89	10,71	11,39
•	0,8	0,40	10	6	0,77	65	0,60	€	11,49	12,08	12,98	13,71
▲	0,9	0,45	6	6	0,87	55	0,70	€	7,21	7,67	8,40	9,01
▲	0,9	0,45	12	6	0,87	65	0,70	€	13,61	14,25	15,21	15,99
•	1,0	0,50	3	6	0,95	55	0,80	€	4,06	4,36	4,88	5,35
•	1,0	0,50	4	6	0,95	55	0,80	€	5,14	5,49	6,09	6,60
•	1,0	0,50	5	6	0,95	55	0,80	€	6,22	6,62	7,27	7,83
•	1,0	0,50	6	6	0,95	55	0,80	€	7,30	7,73	8,44	9,04
•	1,0	0,50	7	6	0,95	55	0,80	€	8,37	8,84	9,60	10,23
•	1,0	0,50	8	6	0,95	55	0,80	€	9,43	9,94	10,74	11,40
•	1,0	0,50	9	6	0,95	65	0,80	€	10,49	11,03	11,88	12,57

VHM-Micro-3D Mini-Radiusfräser, < 30 x D Schnitttiefe, Schaft 6 mm

MICRO TOOL

30.6264

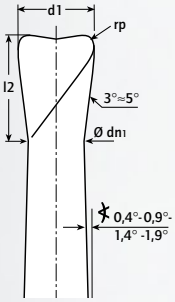


	d1 *	rp ±0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
●	1,0	0,50	10	6	0,95	65	0,80	€	11,55	12,12	13,00	13,72
●	1,0	0,50	12	6	0,95	65	0,80	€	13,67	14,29	15,24	16,01
●	1,0	0,50	15	6	0,95	65	0,80	€	16,82	17,52	18,56	19,39
●	1,0	0,50	20	6	0,95	65	0,80	€	22,05	22,85	24,03	24,94
▲	1,0	0,50	25	6	0,95	70	0,80	€	27,26	28,15	29,43	30,41
●	1,2	0,60	5	6	1,15	55	1,00	€	–	–	–	–
●	1,2	0,60	6	6	1,15	55	1,00	€	7,29	7,72	8,42	9,02
●	1,2	0,60	8	6	1,15	55	1,00	€	9,42	9,93	10,73	11,38
●	1,2	0,60	10	6	1,15	65	1,00	€	11,55	12,11	12,99	13,71
●	1,2	0,60	12	6	1,15	65	1,00	€	13,66	14,28	15,23	15,99
●	1,2	0,60	15	6	1,15	65	1,00	€	16,82	17,51	18,55	19,38
●	1,2	0,60	20	6	1,15	65	1,00	€	22,05	22,85	24,02	24,93
▲	1,2	0,60	25	6	1,15	70	1,00	€	27,26	28,14	29,42	30,41
●	1,4	0,70	8	6	1,35	55	1,10	€	9,42	9,92	10,71	11,37
▲	1,4	0,70	15	6	1,35	65	1,10	€	16,81	17,50	18,54	19,37
●	1,5	0,75	6	6	1,44	55	1,20	€	7,32	7,74	8,42	9,01
●	1,5	0,75	8	6	1,44	55	1,20	€	9,45	9,94	10,72	11,38
●	1,5	0,75	10	6	1,44	65	1,20	€	11,57	12,13	12,99	13,70
●	1,5	0,75	12	6	1,44	65	1,20	€	13,68	14,29	15,23	15,99
●	1,5	0,75	15	6	1,44	65	1,20	€	16,84	17,52	18,55	19,37
●	1,5	0,75	20	6	1,44	65	1,20	€	22,07	22,85	24,02	24,93
▲	1,5	0,75	25	6	1,44	70	1,20	€	27,27	28,15	29,42	30,40
▲	1,5	0,75	30	6	1,44	75	1,20	€	32,46	33,41	34,78	35,82
●	1,6	0,80	8	6	1,54	55	1,30	€	9,45	9,94	10,72	11,37
▲	1,6	0,80	15	6	1,54	65	1,30	€	16,84	17,52	18,55	19,36
●	1,8	0,90	10	6	1,74	65	1,40	€	11,56	12,11	12,97	13,67
▲	1,8	0,90	20	6	1,74	65	1,40	€	22,06	22,84	24,00	24,91
●	2,0	1,00	6	6	1,92	55	1,50	€	7,38	7,77	8,43	8,99
●	2,0	1,00	8	6	1,92	55	1,50	€	9,51	9,97	10,73	11,37
●	2,0	1,00	10	6	1,92	65	1,50	€	11,62	12,15	12,99	13,69
●	2,0	1,00	12	6	1,92	65	1,50	€	13,73	14,32	15,23	15,98
●	2,0	1,00	15	6	1,92	65	1,50	€	16,88	17,54	18,55	19,36
●	2,0	1,00	20	6	1,92	65	1,50	€	22,11	22,87	24,02	24,92
●	2,0	1,00	25	6	1,92	70	1,50	€	27,31	28,17	29,43	30,40
●	2,0	1,00	30	6	1,92	75	1,50	€	32,49	33,43	34,79	35,82
●	2,5	1,25	10	6	2,40	65	2,50	€	11,67	12,18	13,00	13,68
●	2,5	1,25	15	6	2,40	65	2,50	€	16,92	17,57	18,56	19,36
●	2,5	1,25	20	6	2,40	65	2,50	€	22,14	22,89	24,02	24,91
●	2,5	1,25	25	6	2,40	70	2,50	€	27,34	28,18	29,43	30,39
●	3,0	1,50	5	6	2,90	55	2,50	€	6,36	6,67	7,22	7,72
●	3,0	1,50	10	6	2,90	65	2,50	€	11,66	12,16	12,97	13,64
●	3,0	1,50	15	6	2,90	65	2,50	€	16,91	17,55	18,53	19,33
●	3,0	1,50	20	6	2,90	65	2,50	€	22,13	22,88	24,00	24,89
●	3,0	1,50	25	6	2,90	70	2,50	€	27,33	28,17	29,41	–
●	3,0	1,50	30	6	2,90	75	2,50	€	32,51	33,43	34,77	–
●	4,0	2,00	10	6	3,90	65	3,20	€	11,63	12,12	12,90	13,56
●	4,0	2,00	15	6	3,90	65	3,20	€	16,89	17,51	18,48	19,26
●	4,0	2,00	20	6	3,90	65	3,20	€	22,11	22,85	23,96	–
●	4,0	2,00	25	6	3,90	70	3,20	€	27,31	28,14	29,37	–
●	4,0	2,00	30	6	3,90	75	3,20	€	32,49	33,41	–	–
●	5,0	2,50	10	6	4,90	65	4,00	€	11,60	12,07	12,84	–
●	5,0	2,50	15	6	4,90	65	4,00	€	16,86	17,48	–	–
●	5,0	2,50	20	6	4,90	65	4,00	€	22,09	22,82	–	–
●	5,0	2,50	25	6	4,90	70	4,00	€	32,48	–	–	–
●	5,0	2,50	30	6	4,90	75	4,00	€	42,81	–	–	–
●	5,0	2,50	40	6	4,90	90	4,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	10	6	5,90	65	5,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	15	6	5,90	65	5,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	20	6	5,90	65	5,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	25	6	5,90	70	5,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	30	6	5,90	75	5,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	40	6	5,90	90	5,00	€	–	–	–	–
●	6,0	3,00	50	6	5,90	90	5,00	€	–	–	–	–

VHM-Micro-Schaftfräser mit Eckenradius, konischer Hals 0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35 x D

MICRO TOOL **30.6265**

HRC < 70 | NI-ALLOYS < 900 N/mm
STAHL steel < 1400 N/mm | INCONEL HASTELLOY TITAN
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | HARDOX
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | GG
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | GGG



Micro end mill with corner radius, conical neck –
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

Micro fraise carbure, avec rayon d'angle, queue conique –
0.4° - 0.9° - 1.4° - 1.9° > 35xD

Microfresa metal duro de mango con radio angular, cuello cónico –
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

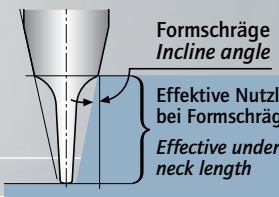
Microfresa MD a codolo con raggio angolare, collo conico -
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

Твердосплавная концевая микро–фреза
с угловым радиусом, коническая шейка –
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N/M | DIN 6535 Form HA
30° | rp
HHC HSC HPC
HXC-NANO²

i 92 | Z 2

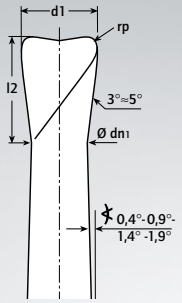
d1 * = 0,2 Ø - 2,0 Ø tol -0,004 / 0,018
d1 * = 2,1 Ø - 6,0 Ø tol -0,006 / -0,020

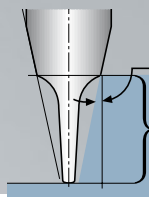


d1 *	rp -0,007	∢	l3	l2	dn 1	dn 2	l1	d2 h5	Stück/piece	0°	0,5°	1°	2°	3°
0,2	0,05	0,4°	2	0,15	0,17	0,196	55	6	€	2,20	2,71	3,04	3,58	4,05
0,2	0,05	1,4°	2	0,15	0,17	0,260	55	6	€	0,75	1,15	2,50	3,28	3,82
0,2	0,05	1,4°	3	0,15	0,17	0,309	55	6	€	0,75	1,15	2,52	4,39	5,02
0,2	0,05	1,9°	2	0,15	0,17	0,293	55	6	€	0,60	0,80	1,22	3,09	3,69
0,2	0,05	1,9°	3	0,15	0,17	0,359	55	6	€	0,60	0,80	1,22	4,12	4,85
0,4	0,05	0,9°	4	0,30	0,37	0,486	55	6	€	1,25	2,73	4,91	5,76	6,39
0,4	0,05	0,9°	5	0,30	0,37	0,518	55	6	€	1,25	2,73	5,94	6,89	7,57
0,4	0,05	1,4°	4	0,30	0,37	0,551	55	6	€	0,91	1,39	3,07	5,51	6,21
0,4	0,05	1,4°	6	0,30	0,37	0,649	55	6	€	0,91	1,39	3,07	7,68	8,50
0,4	0,05	1,9°	4	0,30	0,37	0,615	55	6	€	0,74	1,00	1,53	5,19	6,01
0,4	0,05	1,9°	6	0,30	0,37	0,748	55	6	€	0,74	1,00	1,53	7,23	8,25
0,5	0,05	0,9°	5	0,40	0,47	0,615	55	6	€	1,72	3,85	6,03	6,94	7,60
0,5	0,05	0,9°	8	0,40	0,47	0,709	55	6	€	1,72	3,85	9,09	10,26	11,06
0,5	0,05	0,9°	10	0,40	0,47	0,772	55	6	€	1,72	3,85	11,13	12,44	13,31
0,6	0,06	0,9°	12	0,40	0,57	0,934	55	6	€	1,35	2,93	13,09	14,58	15,53
0,6	0,06	0,9°	15	0,40	0,57	1,029	55	6	€	1,35	2,93	16,15	17,82	18,85
0,6	0,06	1,4°	6	0,40	0,57	0,844	55	6	€	1,01	1,54	3,40	7,69	8,51
0,6	0,06	1,4°	8	0,40	0,57	0,941	55	6	€	1,01	1,54	3,40	9,84	10,77
0,6	0,06	1,4°	10	0,40	0,57	1,039	55	6	€	1,01	1,54	3,40	11,97	12,99
0,6	0,06	1,4°	12	0,40	0,57	1,137	55	6	€	1,01	1,54	3,40	14,09	15,20
0,6	0,06	1,4°	15	0,40	0,57	1,284	55	6	€	1,01	1,54	3,40	17,26	18,48
0,6	0,06	1,9°	8	0,40	0,57	1,074	55	6	€	0,85	1,12	1,73	9,31	10,46
0,6	0,06	1,9°	12	0,40	0,57	1,340	55	6	€	0,85	1,12	1,73	13,38	14,81
0,6	0,06	1,9°	15	0,40	0,57	1,539	55	6	€	0,85	1,12	1,73	16,42	18,04
0,8	0,08	0,4°	6	0,50	0,77	0,847	55	6	€	2,65	6,84	7,45	8,28	8,93
0,8	0,08	0,9°	12	0,50	0,77	1,131	55	6	€	1,63	3,17	13,11	14,59	15,53
0,8	0,08	1,4°	8	0,50	0,77	1,137	55	6	€	1,11	1,69	9,06	10,04	10,89
0,8	0,08	1,4°	12	0,50	0,77	1,332	55	6	€	1,11	1,69	13,35	14,40	15,40
0,8	0,08	1,4°	16	0,50	0,77	1,528	55	6	€	1,11	1,69	17,57	18,70	19,81
0,8	0,08	1,9°	8	0,50	0,77	1,268	55	6	€	0,95	1,91	1,26	9,33	10,47
0,8	0,08	1,9°	12	0,50	0,77	1,533	55	6	€	0,95	1,91	1,26	13,40	14,82
0,8	0,08	1,9°	16	0,50	0,77	1,798	55	6	€	0,95	1,91	1,26	17,47	19,12
1,0	0,10	0,4°	8	0,80	0,94	1,041	55	6	€	5,10	9,08	9,71	10,61	11,32
1,0	0,10	0,9°	10	0,80	0,94	1,229	55	6	€	2,71	5,97	11,27	12,50	13,36
1,0	0,10	0,9°	15	0,80	0,94	1,386	60	6	€	2,71	5,97	16,34	17,90	18,90
1,0	0,10	0,9°	20	0,80	0,94	1,543	65	6	€	2,71	5,97	21,41	23,23	24,36
1,0	0,10	0,9°	25	0,80	0,94	1,700	70	6	€	2,71	5,97	26,48	28,53	29,76
1,0	0,10	0,9°	30	0,80	0,94	1,857	75	6	€	2,71	5,97	31,55	33,79	35,11
1,0	0,10	0,9°	35	0,80	0,94	2,015	80	6	€	2,71	5,97	36,61	39,04	40,44
1,0	0,10	1,4°	10	0,80	0,95	1,390	55	6	€	2,03	3,10	6,84	12,11	13,08

VHM-Micro-Schaftfräser mit Eckenradius, konischer Hals 0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35 x D

MICRO TOOL **30.6265**





Formschräge
Incline angle

Effektive Nutzlänge bei Formschräge
Effective under-neck length

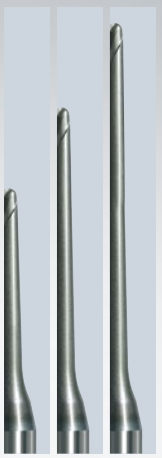
d1 *	rp -0,01	∢	l3	l2	dn 1	dn 2	l1	d2 h5	Stück/piece	0°	0,5°	1°	2°	3°
1,0	0,10	1,4°	15	0,80	0,95	1,634	60	6	€	2,03	3,10	6,84	17,38	18,55
1,0	0,10	1,4°	20	0,80	0,95	1,878	65	6	€	2,03	3,10	6,84	22,61	23,94
1,0	0,10	1,4°	25	0,80	0,95	2,123	70	6	€	2,03	3,10	6,84	27,82	29,29
1,0	0,10	1,4°	30	0,80	0,95	2,367	75	6	€	2,03	3,10	6,84	33,02	34,61
1,0	0,10	1,9°	10	0,80	0,95	1,550	55	6	€	1,70	2,28	3,49	11,58	12,76
1,0	0,10	1,9°	15	0,80	0,95	1,882	60	6	€	1,70	2,28	3,49	16,65	18,14
1,0	0,10	1,9°	20	0,80	0,95	2,214	65	6	€	1,70	2,28	3,49	21,71	23,46
1,0	0,10	1,9°	25	0,80	0,95	2,546	70	6	€	1,70	2,28	3,49	26,77	28,75
1,0	0,10	1,9°	30	0,80	0,95	2,877	75	6	€	1,70	2,28	3,49	31,83	34,01
1,5	0,15	0,9°	15	1,35	1,42	1,849	60	6	€	3,90	8,58	16,48	17,96	18,94
1,5	0,15	0,9°	25	1,35	1,42	2,163	70	6	€	3,90	8,58	22,61	28,57	29,79
1,5	0,15	0,9°	30	1,35	1,42	2,320	75	6	€	3,90	8,58	31,67	33,84	35,14
1,5	0,15	1,4°	15	1,35	1,42	2,087	60	6	€	2,99	4,56	10,08	17,48	18,61
1,5	0,15	1,4°	20	1,35	1,42	2,332	65	6	€	2,99	4,56	10,08	22,70	24,00
1,5	0,15	1,4°	30	1,35	1,42	2,820	75	6	€	2,99	4,56	10,08	33,09	34,65
1,5	0,15	1,9°	15	1,35	1,42	2,326	60	6	€	2,56	3,41	5,23	16,84	18,22
1,5	0,15	1,9°	20	1,35	1,42	2,657	65	6	€	2,56	3,41	5,23	21,89	23,54
1,5	0,15	1,9°	30	1,35	1,42	3,321	75	6	€	2,56	3,41	5,23	32,00	34,07
2,0	0,20	0,9°	30	1,70	1,92	2,809	70	6	€	4,25	9,30	31,70	33,85	34,15
2,0	0,20	0,9°	40	1,70	1,92	3,123	80	6	€	4,25	9,30	41,81	44,32	–
2,0	0,20	0,9°	50	1,70	1,92	3,438	90	6	€	4,25	9,30	51,91	54,72	–
2,0	0,20	1,4°	20	1,70	1,92	2,814	65	6	€	3,34	5,08	11,18	22,73	24,01
2,0	0,20	1,4°	25	1,70	1,92	3,059	65	6	€	3,34	5,08	11,18	27,93	29,35
2,0	0,20	1,4°	30	1,70	1,92	3,303	70	6	€	3,34	5,08	11,18	33,12	34,66
2,0	0,20	1,4°	35	1,70	1,92	3,548	75	6	€	3,34	5,08	11,18	38,29	–
2,0	0,20	1,4°	40	1,70	1,92	3,792	80	6	€	3,34	5,08	11,18	43,45	–
2,0	0,20	1,9°	20	1,70	1,92	3,134	65	6	€	2,91	3,87	5,91	21,95	23,57
2,0	0,20	1,9°	25	1,70	1,92	3,466	65	6	€	2,91	3,87	5,91	25,00	28,84
2,0	0,20	1,9°	30	1,70	1,92	3,798	70	6	€	2,91	3,87	5,91	32,06	34,10
2,0	0,20	1,9°	35	1,70	1,92	4,129	75	6	€	2,91	3,87	5,91	37,11	–
2,0	0,20	1,9°	40	1,70	1,92	4,461	80	6	€	2,91	3,87	5,91	42,15	–
3,0	0,30	0,9°	40	2,50	2,86	4,038	80	6	€	6,85	15,08	42,03	–	–
3,0	0,30	0,9°	50	2,50	2,86	4,352	90	6	€	6,85	15,08	52,12	–	–
3,0	0,30	0,9°	60	2,50	2,86	4,667	100	6	€	6,85	15,08	62,21	–	–
3,0	0,30	1,4°	30	2,50	2,86	4,204	70	6	€	5,36	8,16	18,00	33,27	–
3,0	0,30	1,4°	40	2,50	2,86	4,693	80	6	€	5,36	8,16	18,00	–	–
3,0	0,30	1,4°	50	2,50	2,86	5,182	90	6	€	5,36	8,16	18,00	–	–
3,0	0,30	1,9°	30	2,50	2,86	4,685	70	6	€	4,60	6,13	9,39	32,33	–
3,0	0,30	1,9°	40	2,50	2,86	5,348	80	6	€	4,60	6,13	9,39	42,42	–
3,0	0,30	1,9°	50	2,50	2,86	6,011	90	6	€	4,60	6,13	9,39	–	–

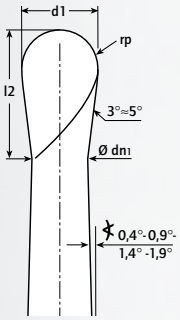
> 3,0 Ø = Art. 30.6484

VHM-Micro-Radiusfräser konischer Hals 0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35 x D

MICRO TOOL **30.6266**

HRC < 70 | NI-ALLOYS < 900 N/mm
STAHL steel < 1400 N/mm | INCONEL HASTELLOY TITAN
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | HARDOX
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | GG
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | GGG





Micro end mill, radius cutter, conical neck –
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

Micro fraise carbure hémisphérique, queue conique –
0.4° - 0.9° - 1.4° - 1.9° > 35xD

Microfresa metal duro de radio, cuello cónico –
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

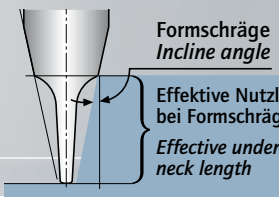
Microfresa MD raggiata a codolo, collo conico -
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

Твердосплавная радиусная фреза, коническая шейка –
0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35xD

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N/M | DIN 6535 Form HA
30°
HHC HSC HPC
HXC-NANO²

i 93 | Z 2

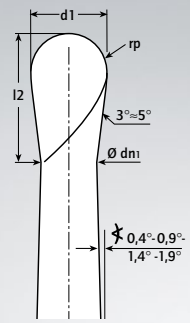
d1 * = 0,2 Ø - 2,0 Ø tol -0,004 / 0,018
d1 * = 2,1 Ø - 6,0 Ø tol -0,006 / -0,020

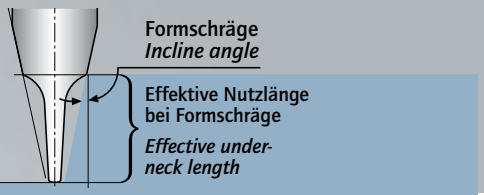


d1 *	rp ± 0,005	∢	l3	l2	dn 1	dn 2	l1	d2 h5	Stück/piece	0,5°	1,0°	2,0°	3,0°
• 0,2	0,10	0,4°	1,0	0,15	0,17	0,182	55	6	€	1,67	1,90	2,31	2,70
• 0,2	0,10	0,4°	1,5	0,15	0,17	0,189	55	6	€	1,83	2,47	2,94	3,37
• 0,2	0,10	0,9°	2,0	0,15	0,17	0,228	55	6	€	2,33	2,82	3,43	3,92
• 0,2	0,10	0,9°	2,5	0,15	0,17	0,244	55	6	€	2,32	3,33	4,01	4,54
• 0,2	0,10	1,4°	2,0	0,15	0,17	0,260	55	6	€	1,10	2,46	3,26	3,80
• 0,2	0,10	1,4°	3,0	0,15	0,17	0,309	55	6	€	1,13	2,42	4,37	5,00
• 0,2	0,10	1,9°	2,0	0,15	0,17	0,293	55	6	€	0,76	1,14	3,07	3,67
• 0,2	0,10	1,9°	3,0	0,15	0,17	0,359	55	6	€	0,76	1,14	4,09	4,83
• 0,4	0,20	0,4°	2,0	0,30	0,37	0,394	55	6	€	2,71	3,02	3,54	4,00
• 0,4	0,20	0,4°	3,0	0,30	0,37	0,408	55	6	€	3,41	3,96	4,64	5,19
• 0,4	0,20	0,9°	4,0	0,30	0,37	0,486	55	6	€	2,57	4,87	5,72	6,35
• 0,4	0,20	0,9°	5,0	0,30	0,37	0,518	55	6	€	2,56	5,90	6,86	7,53
• 0,4	0,20	1,4°	4,0	0,30	0,37	0,551	55	6	€	1,21	2,22	5,47	6,17
• 0,4	0,20	1,4°	6,0	0,30	0,37	0,649	55	6	€	1,21	2,22	7,64	8,47
• 0,4	0,20	1,9°	4,0	0,30	0,37	0,615	55	6	€	0,95	1,37	5,13	5,91
• 0,4	0,20	1,9°	6,0	0,30	0,37	0,748	55	6	€	0,95	1,37	7,17	8,20
• 0,6	0,30	0,4°	2,0	0,40	0,57	0,592	55	6	€	2,70	3,01	3,52	3,97
• 0,6	0,30	0,4°	4,0	0,40	0,57	0,620	55	6	€	4,76	5,25	5,92	6,49
• 0,6	0,30	0,9°	6,0	0,40	0,57	0,746	55	6	€	2,67	6,91	7,96	8,68
• 0,6	0,30	0,9°	8,0	0,40	0,57	0,809	55	6	€	2,67	8,96	10,18	10,98
• 0,6	0,30	0,9°	10,0	0,40	0,57	0,872	55	6	€	2,67	11,01	12,37	13,25
• 0,6	0,30	0,9°	12,0	0,40	0,57	0,934	55	6	€	2,67	13,04	14,55	15,49
• 0,6	0,30	0,9°	15,0	0,40	0,57	1,029	55	6	€	2,67	16,10	17,79	18,81
• 0,6	0,30	1,4°	6,0	0,40	0,57	0,844	55	6	€	1,41	2,80	7,63	8,45
• 0,6	0,30	1,4°	8,0	0,40	0,57	0,941	55	6	€	1,41	2,80	9,78	10,71
• 0,6	0,30	1,4°	10,0	0,40	0,57	1,039	55	6	€	1,41	2,80	11,92	12,94
• 0,6	0,30	1,4°	12,0	0,40	0,57	1,137	55	6	€	1,41	2,80	14,04	15,15
• 0,6	0,30	1,4°	15,0	0,40	0,57	1,284	55	6	€	1,41	2,80	17,21	18,44
• 0,6	0,30	1,9°	8,0	0,40	0,57	1,074	55	6	€	1,05	1,47	9,21	10,40
• 0,6	0,30	1,9°	12,0	0,40	0,57	1,340	55	6	€	1,05	1,47	13,29	14,76
• 0,6	0,30	1,9°	15,0	0,40	0,57	1,539	55	6	€	1,05	1,47	13,34	17,99
• 0,8	0,40	0,4°	4,0	0,50	0,77	0,819	55	6	€	4,76	5,21	5,90	6,46
• 0,8	0,40	0,4°	6,0	0,50	0,77	0,847	55	6	€	6,80	7,40	8,22	8,87
• 0,8	0,40	0,9°	8,0	0,50	0,77	1,006	55	6	€	2,77	8,97	10,17	10,97
• 0,8	0,40	0,9°	12,0	0,50	0,77	1,131	55	6	€	2,77	13,03	14,54	15,48
• 0,8	0,40	0,9°	16,0	0,50	0,77	1,257	55	6	€	2,77	17,11	18,85	19,90
• 0,8	0,40	1,4°	8,0	0,50	0,77	1,137	55	6	€	1,51	2,90	9,78	10,70
• 0,8	0,40	1,4°	12,0	0,50	0,77	1,332	55	6	€	1,51	2,90	14,04	15,14
• 0,8	0,40	1,4°	16,0	0,50	0,77	1,528	55	6	€	1,51	2,90	18,27	19,51
• 0,8	0,40	1,9°	8,0	0,50	0,77	1,268	55	6	€	1,15	1,57	9,21	10,39

VHM-Micro-Radiusfräser konischer Hals 0,4° - 0,9° - 1,4° - 1,9° > 35 x D

MICRO TOOL **30.6266**





	d1	rp ± 0,005	∢	l3	l2	dn 1	dn 2	l1	d2 h5	Stück/piece	0,5°	1,0°	2,0°	3,0°
•	0,8	0,40	1,9°	12,0	0,50	0,77	1,533	55	6	€	1,15	1,57	13,29	14,75
•	0,8	0,40	1,9°	16,0	0,50	0,77	1,798	55	6	€	1,15	1,57	17,36	19,06
•	1,0	0,50	0,4°	6,0	0,80	0,94	1,013	55	6	€	7,00	7,52	8,29	8,92
•	1,0	0,50	0,4°	8,0	0,80	0,94	1,041	55	6	€	9,04	9,67	10,55	11,25
•	1,0	0,50	0,9°	10,0	0,80	0,94	1,229	55	6	€	5,47	11,18	12,44	13,29
•	1,0	0,50	0,9°	15,0	0,80	0,94	1,386	60	6	€	5,47	16,26	17,84	18,84
•	1,0	0,50	0,9°	20,0	0,80	0,94	1,543	65	6	€	5,47	21,41	23,18	24,31
•	1,0	0,50	0,9°	25,0	0,80	0,94	1,700	70	6	€	5,47	21,34	28,48	29,71
•	1,0	0,50	0,9°	30,0	0,80	0,94	1,857	75	6	€	5,47	31,48	33,75	35,07
•	1,0	0,50	0,9°	35,0	0,80	0,94	2,015	80	6	€	5,47	36,56	39,01	40,40
•	1,0	0,50	1,4°	10,0	0,80	0,94	1,390	55	6	€	2,88	5,85	12,02	13,00
•	1,0	0,50	1,4°	15,0	0,80	0,94	1,634	60	6	€	2,88	5,85	17,30	18,48
•	1,0	0,50	1,4°	20,0	0,80	0,94	1,878	65	6	€	2,88	5,85	22,55	23,89
•	1,0	0,50	1,4°	25,0	0,80	0,94	2,123	70	6	€	2,88	5,85	27,76	29,24
•	1,0	0,50	1,4°	30,0	0,80	0,94	2,367	75	6	€	2,88	5,85	32,96	34,56
•	1,0	0,50	1,9°	10,0	0,80	0,94	1,550	55	6	€	2,13	5,85	11,46	12,67
•	1,0	0,50	1,9°	15,0	0,80	0,94	1,882	60	6	€	2,13	5,85	16,54	18,06
•	1,0	0,50	1,9°	20,0	0,80	0,94	2,214	65	6	€	2,13	5,85	21,61	23,39
•	1,0	0,50	1,9°	25,0	0,80	0,94	2,546	70	6	€	2,13	5,85	26,67	28,69
•	1,0	0,50	1,9°	30,0	0,80	0,94	2,877	75	6	€	2,13	5,85	31,74	33,95
•	1,5	0,75	0,4°	8,0	1,35	1,42	1,513	55	6	€	9,16	9,73	10,57	11,25
•	1,5	0,75	0,4°	10,0	1,35	1,42	1,541	55	6	€	11,16	11,85	12,80	13,55
•	1,5	0,75	0,4°	12,0	1,35	1,42	1,569	55	6	€	13,22	13,97	15,01	15,81
•	1,5	0,75	0,9°	15,0	1,35	1,42	1,849	60	6	€	7,83	16,40	17,88	18,86
•	1,5	0,75	0,9°	20,0	1,35	1,42	2,006	65	6	€	7,83	21,40	23,22	24,32
•	1,5	0,75	0,9°	30,0	1,35	1,42	2,320	75	6	€	7,83	31,58	33,78	35,08
•	1,5	0,75	1,4°	15,0	1,35	1,42	2,087	60	6	€	4,23	8,58	17,36	18,51
•	1,5	0,75	1,4°	20,0	1,35	1,42	2,332	65	6	€	4,23	8,58	22,61	23,92
•	1,5	0,75	1,4°	30,0	1,35	1,42	2,820	75	6	€	4,23	8,58	33,02	34,58
•	1,5	0,75	1,9°	15,0	1,35	1,42	2,326	60	6	€	3,20	4,56	16,68	18,11
•	1,5	0,75	1,9°	20,0	1,35	1,42	2,657	65	6	€	3,20	4,56	21,74	23,44
•	1,5	0,75	1,9°	30,0	1,35	1,42	3,321	75	6	€	3,20	4,56	31,86	33,99
•	2,0	1,00	0,4°	8,0	1,70	1,92	2,008	55	6	€	8,31	9,31	10,29	11,02
•	2,0	1,00	0,4°	12,0	1,70	1,92	2,064	55	6	€	8,30	13,37	14,64	15,52
•	2,0	1,00	0,4°	16,0	1,70	1,92	2,120	60	6	€	8,30	17,43	18,94	19,94
•	2,0	1,00	0,9°	20,0	1,70	1,92	2,495	65	6	€	8,30	21,48	23,21	24,30
•	2,0	1,00	0,9°	25,0	1,70	1,92	2,652	65	6	€	8,30	26,54	28,51	29,71
•	2,0	1,00	0,9°	30,0	1,70	1,92	2,809	70	6	€	8,30	31,61	33,78	35,07
•	2,0	1,00	0,9°	35,0	1,70	1,92	2,966	75	6	€	8,30	36,64	39,02	-
•	2,0	1,00	0,9°	40,0	1,70	1,92	3,123	80	6	€	8,30	41,70	44,25	-
•	2,0	1,00	0,9°	50,0	1,70	1,92	3,438	90	6	€	8,30	51,81	54,66	-
•	2,0	1,00	1,4°	20,0	1,70	1,92	2,814	65	6	€	4,63	9,20	22,61	23,90
•	2,0	1,00	1,4°	25,0	1,70	1,92	3,059	65	6	€	4,63	9,20	27,82	29,26
•	2,0	1,00	1,4°	30,0	1,70	1,92	3,303	70	6	€	4,63	9,20	33,01	34,58
•	2,0	1,00	1,4°	35,0	1,70	1,92	3,548	75	6	€	4,63	9,20	38,19	-
•	2,0	1,00	1,4°	40,0	1,70	1,92	3,792	80	6	€	4,63	9,20	43,38	-
•	2,0	1,00	1,9°	20,0	1,70	1,92	3,134	65	6	€	3,59	5,02	21,76	23,44
•	2,0	1,00	1,9°	25,0	1,70	1,92	3,466	65	6	€	3,59	5,02	26,82	28,73
•	2,0	1,00	1,9°	30,0	1,70	1,92	3,798	70	6	€	3,59	5,02	31,88	33,99
•	2,0	1,00	1,9°	35,0	1,70	1,92	4,129	75	6	€	3,59	5,02	36,93	-
•	2,0	1,00	1,9°	40,0	1,70	1,92	4,461	80	6	€	3,59	5,02	41,98	-
•	3,0	1,50	0,4°	8,0	2,50	2,86	2,937	55	6	€	9,36	9,88	10,61	11,25
•	3,0	1,50	0,4°	16,0	2,50	2,86	3,048	55	6	€	17,52	18,19	19,42	20,27
•	3,0	1,50	0,4°	20,0	2,50	2,86	3,104	60	6	€	21,52	22,49	23,73	24,68
•	3,0	1,50	0,9°	30,0	2,50	2,86	3,724	70	6	€	13,78	31,82	33,84	-
•	3,0	1,50	0,9°	40,0	2,50	2,86	4,038	80	6	€	13,78	41,92	-	-
•	3,0	1,50	0,9°	50,0	2,50	2,86	4,352	90	6	€	13,78	52,14	-	-
•	3,0	1,50	0,9°	60,0	2,50	2,86	4,667	100	6	€	13,78	62,11	-	-
•	3,0	1,50	1,4°	30,0	2,50	2,86	4,204	70	6	€	7,38	15,02	33,12	-
•	3,0	1,50	1,4°	40,0	2,50	2,86	4,693	80	6	€	7,38	15,02	43,46	-
•	3,0	1,50	1,4°	50,0	2,50	2,86	5,182	90	6	€	7,38	15,02	-	-
•	3,0	1,50	1,9°	30,0	2,50	2,86	4,685	70	6	€	5,72	8,06	32,12	-
•	3,0	1,50	1,9°	40,0	2,50	2,86	5,348	80	6	€	5,72	8,06	42,21	-
•	3,0	1,50	1,9°	50,0	2,50	2,86	6,000	90	6	€	5,72	8,06	-	-

> 3,0 Ø = Art. 30.6483

VHM-Micro-Präzisionsfräser, 3 Schneiden, lang · HSC-fräsen

30.6284

HRC < 45 | GG/G cast iron | STAHL steel < 1400 N/mm | TITAN < 1100 N/mm | UNI | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic

- Solid Carbide miniatur end mills, 3 cutting, long, HSC
- Micro fraise carbure de précision, 3 coupes, longue, pour fraiser en grande vitesse /HSC
- Microfresa metal duro de precisión, 3 cuchillas, larga · fresado HSC
- Microfresa MD di precisione, 3 T., lunga HSC-frese
- Твердосплавная прецизионная микро-фреза, 3 резца, длинная, фрезеровка HSC

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HA | 45° | HSC High-Speed-Cutting | UFX-1 NANO

Ød1 e8	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 0,4	2	3	38	3	€
• 0,6	2	3	38	3	€
• 0,8	3	3	38	3	€
• 1,0	3	3	38	3	€
• 1,5	5	3	38	3	€

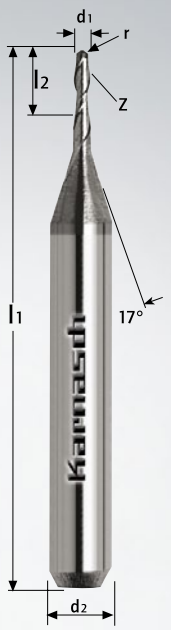
10 Stück Verpackungseinheit
10 items per unit

i 94 | Z 3

VHM-Micro-Radiusfräser, 2 Schneiden, lang · HSC-fräsen

30.6286

HRC < 45 | GG/G cast iron | STAHL steel < 1400 N/mm | TITAN < 1100 N/mm | UNI | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic



- Solid Carbide Miniatur ball nose end mill, 2 cutting, long, HSC
- Micro fraise carbure hémisphérique, 2 coupes, longue pour fraiser en grande vitesse /HSC
- Microfresa metal duro de radio, 2 cuchillas, larga · fresado HSC
- Microfresa MD raggiata, 2 T., lunga HSC-frese
- Твердосплавная радиусная микро-фреза, 2 резца, длинная, фрезеровка HSC

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HA | 30° | HSC High-Speed-Cutting | UFX-1 NANO

ød1 f8	r	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 0,4	0,2	3	3	38	2	€
• 0,6	0,3	3	3	38	2	€
• 0,8	0,4	3	3	38	2	€
• 1,0	0,5	5	3	38	2	€
• 1,5	0,75	5	3	38	2	€

10 Stück Verpackungseinheit
10 items per unit

i 94 | Z 2

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6264

VHM-Miniplus- 3 Schneidenfräser, lang, HSC < 50 HRC = 1800 N/mm²

30.6296

HRC < 50 | NI-ALLOYS < 900 N/mm | UNI | TITAN < 1100 N/mm | GG/G cast iron | TOOLOX 44 | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic

Solid carbide end mills, long, 3 cutting
HSC < 50 HRC = 1800 N/mm²

Fraise carbure miniplus, 3 coupes, longue,
HSC < 50 HRC = 1800 N/mm²

Fresa metal duro miniplus con 3 cuchillas, larga,
HSC < 50 HRC = 1800 N/mm²

Fresa MD miniplus 3 T., lunga,
HSC < 50 HRC = 1800 N/mm²

Твердосплавная радиусная микро-фреза,
3 резца, длинная, фрезеровка HSC
HSC < 50 HRC = 1800 N/mm²

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N | DIN 6535 Form HA | 45° | 45° | HSC High-Speed-Cutting | UFX-1 NANO

ød1 e8	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 1,0	3	6	45	3	€
• 1,5	3	6	45	3	€
• 2,0	4	6	45	3	€
• 2,5	4	6	45	3	€
• 3,0	6	6	45	3	€
• 3,5	6	6	45	3	€
• 4,0	7	6	45	3	€
• 4,5	7	6	45	3	€
• 5,0	8	6	45	3	€
• 5,5	8	6	45	3	€
• 6,0	10	6	45	3	€

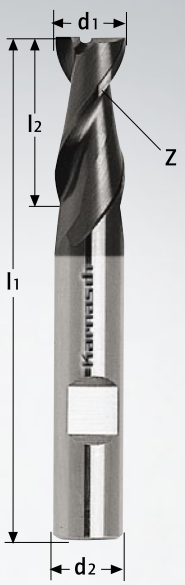
10 Stück Verpackungseinheit
10 items per unit

i 95 | Z 3

VHM-Schaftfräser, lang, < 45 HRC = 1500 N/mm²

30.6321

HRC < 45 | UNI | STAHL steel < 1500 N/mm



Solid carbide end mills, long,
< 45 HRC = 1500 N/mm²

Fraise carbure, longue,
< 45 HRC = 1500 N/mm²

Fresa metal duro de mango, larga,
< 45 HRC = 1500 N/mm²

Fresa MD a codolo 2 T, lunga,
< 45 HRC = 1500 N/mm²

Твердосплавная концевая
фреза,длинная,
< 45 HRC = 1500 N/mm²

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HB | 45° | < 45 HRC | UFX-1 NANO

ød1 e8	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
▲ 12	22	12	83	2	€

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6331

i 95 | Z 2

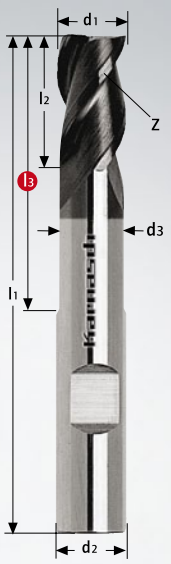
VHM-Schaftfräser, lang

30.6331

HRC < 45 | UNI | STAHL steel < 1500 N/mm | TOOLOX 44

12° 0,1 / 45°

20° 0,2 / 45°



Solid carbide end mills, long

Fraise carbure, longue

Fresa metal duro de mango, larga

Fresa MD 3 T a codolo, lunga

Твердосплавная концевая фреза, длинная

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HB | 45° | 45° | HSC HPC | UFX-1 NANO

Ød1 e8	l3	l2	d2 h6	d3	l1	z	Stück/piece
• 3	–	7	6	–	57	3	€
• 4	–	8	6	–	57	3	€
• 5	–	10	6	–	57	3	€
• 6	21	10	6	5,8	57	3	€
• 8	25	16	8	7,8	63	3	€
• 10	30	19	10	9,8	72	3	€
• 12	38	22	12	11,8	83	3	€
▲ 20	50	32	20	19,8	104	3	€

i 95 | Z 3

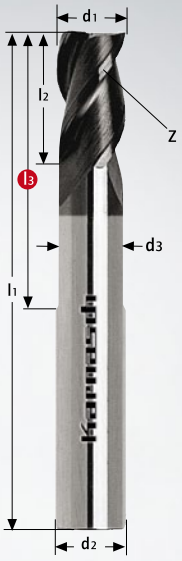
VHM-Schaftfräser, lang

30.6332

HRC < 45 | UNI | STAHL steel < 1500 N/mm | TOOLOX 44

12° 0,1 / 45°

20° 0,2 / 45°



Solid carbide end mills, long

Fraise carbure, longue

Fresa metal duro de mango, larga

Fresa MD 3 T a codolo, lunga

Твердосплавная концевая фреза, длинная

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HA | 45° | 45° | HSC HPC | UFX-1 NANO

ød1 e8	l3	l2	d2 h6	d3	l1	z	Stück/piece
• 3	–	7	6	–	57	3	€
• 4	–	8	6	–	57	3	€
• 5	–	10	6	–	57	3	€
• 6	21	10	6	5,8	57	3	€
• 8	25	16	8	7,8	63	3	€
• 10	30	19	10	9,8	72	3	€
• 12	38	22	12	11,8	83	3	€

i 95 | Z 3

Vollhartmetall - Progressives - Dynamisches Hochleistungswerkzeug zum Schruppen und Schlichten < 1,5 x D

30.6340

UNI

STAHL *steel* <500 N/mm²

STAHL *steel* < 800 N/mm

STAHL *steel* <900 N/mm

STAHL *steel* <1100 N/mm

GG/G *cast iron*

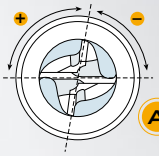
Solid carbide - progressive-dynamic high performance tool for roughing and finishing>1,5xD

Fraise carbure, outil high-tec progressif, pour travail à dégrossir et pour travail de finition, > 1,5xD

Utensili md -progressivi-dinamici-massime prestazioni per sgrossatura e finitura >1,5xD

Potente herramienta dinámica-progresiva metal duro para desbastar y repasar >1,5xD

Твердосплавный (VHM) прогрессивно–динамический высококачественный инструмент для черновой и финальной обработки >1,5xD



Ungleiche Teilung
Unequal pitch

MICRO GRAIN | **DIN 6537**

N DUO | **DIN 6535 Form HB**

35°/ 38°

HPC

UFX-3

d1 k9	l3	d2	d2 h6	l1	z	Stück/Euro
△ 6,0		13	6	57	4	€
△ 8,0		19	8	63	4	€
△ 10,0		22	10	72	4	€
△ 12,0		26	12	83	4	€
△ 14,0		26	14	83	4	€
△ 16,0		32	16	92	4	€
△ 18,0		32	18	92	4	€
△ 20,0		38	20	104	4	€

i 95

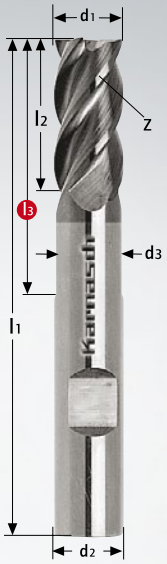
Z 4

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6432

VHM-Schaftfräser, lang

30.6341

HRC < 45 | UNI | STAHL steel < 1500 N/mm | TOOLOX 44



12° 0,1 / 45°

20° 0,2 / 45°

Solid carbide end mills, long

Fraise carbure, longue

Fresa metal duro de mango, larga

Fresa MD 4 T a codolo, lunga

Твердосплавная концевая фреза, длинная

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HB | 45° | 45° | HSC HPC | UFX-1 NANO

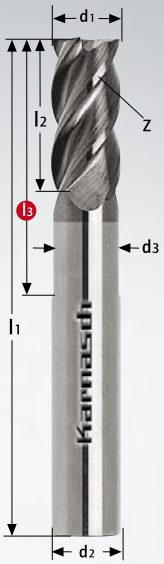
ød1 e8	l3	l2	d2 h6	d3	l1	z	Stück/piece
• 3	–	10	6	–	57	4	€
• 4	–	13	6	–	57	4	€
• 5	–	15	6	–	57	4	€
• 6	21	16	6	5,8	57	4	€
• 8	25	19	8	7,8	63	4	€
• 10	30	25	10	9,8	72	4	€
• 12	38	28	12	11,8	83	4	€
• 14	35	30	14	13,8	83	4	€
• 16	45	35	16	15,8	92	4	€
• 18	45	35	18	17,8	92	4	€
• 20	50	40	20	19,8	104	4	€

i 95 | Z 4

VHM-Schaftfräser, lang

30.6342

HRC < 45 | UNI | STAHL steel < 1500 N/mm | TOOLOX 44



12° 0,1 / 45°

20° 0,2 / 45°

Solid carbide end mills, long

Fraise carbure, longue

Fresa metal duro de mango, larga

Fresa MD 4 T a codolo, lunga

Твердосплавная концевая фреза, длинная

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HA | 45° | 45° | HSC HPC | UFX-1 NANO

ød1 e8	l3	l2	d2 h6	d3	l1	z	Stück/piece
• 3	–	10	6	–	57	4	€
• 4	–	13	6	–	57	4	€
• 5	–	15	6	–	57	4	€
• 6	21	16	6	5,8	57	4	€
• 8	25	19	8	7,8	63	4	€
• 10	30	25	10	9,8	72	4	€
• 12	38	28	12	11,8	83	4	€
△ 14	35	30	14	13,8	83	4	€
△ 20	50	40	20	19,8	104	4	€

i 95 | Z 4

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6432

VHM Feinschruppfräser MTC*, Progressiv, 1xD, Innen- und Aussenschrupp

30.6349

UNI | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic
STAHL steel < 1400 N/mm | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
GG | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
GGG | lang-spanend long chip
GTW GTS | Schruppen roughing ▼
TITAN

Solid carbide fine roughing end mills with HR profile, right hand spiral flutet, right-handed. MTC-Multi-Task-Cutting, progressive, 1xD

Fraise carbure profil ébauche fin pour fraiser en grande vitesse. MTC-Multi-Task-Cutting, progressive, 1xD

Fresa metal duro de desbastar. MTC-Multi-Task-Cutting, progresiva, 1xD

Fresa MD a di precisione per sgrossatura a passo fine per Lavorazioni. MTC-Multi-Task-Cutting, progressiva, 1xD

Твердосплавная тонко-обдирочная фреза, MTC-Multi-Task-Cutting, 1xD

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
HR | DIN 6535 Form HA
PROGRESSIV
MTC
HVS

* MTC – Multi-Task-Cutting geeignet für die neueste MTM-Generation von Dreh- und Fräszentren (MTC für MTM)
** MTC – Multi-Task-Cutting suitable for the newest MTM-Generation for turning and milling centres (MTC for MTM)*

ød1 *	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece	
• 6	8	6	55	4	€	NEU
• 8	10	8	60	4	€	NEU
• 10	12	10	68	4	€	NEU
• 12	16	12	75	4	€	NEU
• 14	16	14	75	4	€	NEU
• 16	18	16	85	5	€	NEU
• 18	18	18	80	5	€	NEU
• 20	18	20	92	5	€	NEU

i 94 | Z 4 | Z 5

VHM-HXF-Profil-Schruppfräser, lang

30.6353

HRC < 50 | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
UNI | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
STAHL steel < 1670 N/mm | TITAN < 1100 N/mm
GG/G cast iron | INCONEL HASTELLOY TITAN
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic

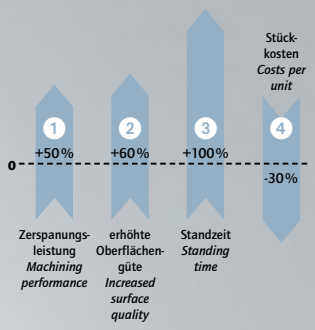
Solid carbide roughing end mills with HXF profil, long

Fraise carbure à dégrossir, affutage système HXF, longue

Fresa metal duro de desbastar HXF, larga

Fresa MD a sgrossare HXF, lunga

Твердосплавная обдирочная фреза HXF, длинная



MICRO GRAIN | DIN 6527 L
HXF | DIN 6535 Form HB
30° | 45°
HSC HPC
DVC-X3
OIL | Emul | NMKS | AIR

ød1 *	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 4	8	6	57	3	€
• 6	13	6	57	3	€
• 8	19	8	63	3	€
• 10	22	10	72	4	€
• 12	26	12	83	4	€
• 14	26	14	83	4	€
• 16	32	16	92	4	€
▲ 18	32	18	92	4	€
• 20	38	20	104	4	€

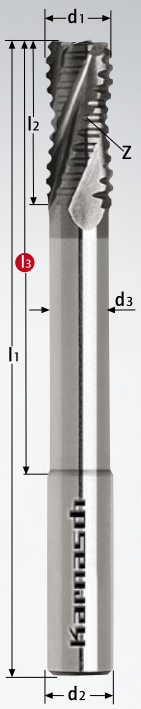
* tol. d1	
4ø - 6ø	-0,01/-0,048
8ø - 10ø	-0,01/-0,058
12ø - 18ø	-0,01/-0,070
20ø	-0,01/-0,084

i 97
Z 3 Ø 4 - Ø 8
Z 4 Ø 10 - Ø 20

VHM-HXF-Profil-Schruppfräser, < 7xD, extra lang

30.6355

HRC < 50 | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
UNI | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
STAHL steel < 1670 N/mm | TITAN < 1100 N/mm
GG/G cast iron | INCONEL HASTELLOY TITAN
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic



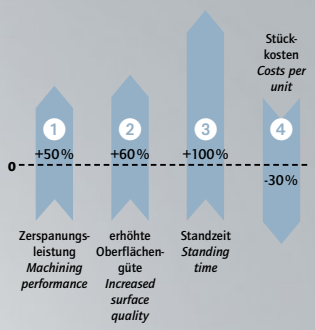
Solid carbide roughing end mills with HXF profil, extra long

Fraise carbure à dégrossir, affutage système HXF, < 7xD, extra-longue

Fresa metal duro de desbastar HXF, < 7xD, extra larga

Fresa MD a sgrossare HXF, < 7xD, extralunga

Твердосплавная обдирочная фреза HXF, < 7xD, особенно длинная



MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
HXF | DIN 6535 Form HA
30° | 45°
HSC HPC
DVC-X3
OIL | Emul | NMKS | AIR

ød1 *	d2 h6	d3-0,1	l1	l2	l3	z	Stück/piece
• 6	6	5,5	80	15	44	3	€
• 8	8	7,5	85	21	49	3	€
• 10	10	9,5	100	24	60	4	€
• 12	12	11,5	120	28	65	4	€
• 16	16	15,5	125	34	77	4	€
▲ 18	18	17,5	125	34	77	4	€
• 20	20	19,5	150	42	90	4	€

* tol. d1	
4ø - 6ø	-0,01/-0,048
8ø - 10ø	-0,01/-0,058
12ø - 18ø	-0,01/-0,070
20ø	-0,01/-0,084

i 97
Z 3 Ø 6 - Ø 8
Z 4 Ø 10 - Ø 20

VHM-Feinschruppfräser, MTC*, Progressiv, Innen- und Aussenschrupp

30.6356

UNI | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic
STAHL steel < 1400 N/mm | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
GG | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
GGG | lang-spanend long chip
GTW GTS | Schruppen roughing
TITAN

Solid carbide fine roughing end mills with HR profile, right hand spiral flutet, right-handed. MTC-Multi-Task-Cutting, progressive

Fraise carbure profil ébauche fin pour fraiser en grande vitesse. MTC-Multi-Task-Cutting, progressive

Fresa metal duro de desbastar. MTC-Multi-Task-Cutting, progresiva

Fresa MD a di precisione per sgrossatura a passo fine per Lavorazioni. MTC-Multi-Task-Cutting, progressiva

Твердосплавная тонко-обдирочная фреза HPC, MTC-Multi-Task-Cutting

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
HR | DIN 6535 Form HA
PROGRESSIV
MTC
HVS
Öl Emul MMKS Air

* MTC – Multi-Task-Cutting geeignet für die neueste MTM-Generation von Dreh- und Fräszentren (MTC für MTM)
* *MTC – Multi-Task-Cutting suitable for the newest MTM-Generation for turning and milling centres (MTC for MTM)*

ø d1 h10	l3	l2	d2 h6	d3	l1	z	Stück/piece
• 6	21	16	6	5,5	57	4	€
• 8	27	22	8	7,5	72	4	€
• 10	30	25	10	9,5	72	4	€
• 12	38	28	12	11,2	83	4	€
• 14	40	30	14	13,0	83	4	€
• 16	45	35	16	15,0	92	5	€
• 18	45	35	18	17,0	92	5	€
• 20	55	40	20	19,0	104	5	€

i 98 Z 4 Z 5

VHM-Feinschruppfräser HHC, Rockwell Cutter

30.6357

HRC < 68
GG
GGG
kurz-spanend short chip
Schruppen roughing

Solid carbide fine roughing end mill HHC, Rockwell Cutter

Fraise carbure profil ébauche fin / HHC, Rockwell Cutter

Fresa metal duro de desbastar HHC, Rockwell Cutter

Fresa MD a di precisione per sgrossatura a passo fine per Lavorazioni HHC-materiali duri fino 68 HRC

Твердосплавная тонко-обдирочная фреза HHC, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | DIN 6537
HR | DIN 6535 Form HE
25°
HHC
H2V

ød1 h10	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
▲ 6	16	6	57	6	€
▲ 8	16	8	63	6	€
▲ 10	22	10	73	6	€
▲ 12	26	12	83	6	€
▲ 16	32	16	93	6	€
▲ 20	38	20	104	6	€

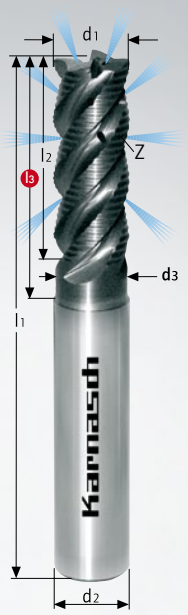
i 102 Z 6

Alternativ/Alternative 30.6456

VHM-Schruppfräser, MTC*, mit Innenkühlung, Progressiv, Innen- und Aussenschrupp

30.6358

HRC < 55 GGG
UNI lang-spanend *long chip*
TITAN kurz-spanend *short chip*
GG Schruppen *roughing* ▼



Solid carbide fine roughing end mills with HR profile, right hand spiral flutet, right-handed. MTC-Multi-Task-Cutting, progressive, with interior cooling

Fraise carbure profil ébauche fin pour fraiser en grande vitesse. MTC-Multi-Task-Cutting, progressive, avec arrosage

Fresa metal duro de desbastar HPC-progresiva, con refrigeracion interna. MTC-Multi-Task-Cutting

Fresa MD a di precisione per sgrossatura a passo fine per Lavorazioni. MTC-Multi-Task-Cutting, progressiva, con fori di lubrificazione interna

Твердосплавная тонко-обдирочная фреза, MTC-Multi-Task-Cutting

* MTC – Multi-Task-Cutting geeignet für die neueste MTM-Generation von Dreh- und Fräszentren (MTC für MTM)
* *MTC – Multi-Task-Cutting suitable for the newest MTM-Generation for turning and milling centres (MTC for MTM)*

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
HR | DIN 6535 Form HAK
PROGRESSIV | 45°
MTC
HVS

Mit kontrolliertem Kühlmittelaustritt
With controlled interior cooling leaving

ø d1 d10	l3	l2	d2 h5	d3	l1	z	Stück/piece
• 6	21	16	6	5,5	58	4	€
• 8	27	22	8	7,5	70	4	€
• 10	30	25	10	9,5	72	4	€
• 12	38	28	12	11,2	82	4	€
• 14	40	30	14	13,0	82	4	€
• 16	45	35	16	15,0	92	5	€
• 18	45	35	18	17,0	92	5	€
• 20	55	40	20	19,0	104	5	€

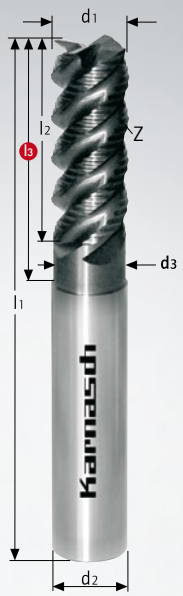
Ø 6 ohne Kühlmittel Stirnaustritt / *Without cooling face discharge*

i 99 | Z 4 Ø 6 - Ø 14 | Z 5 Ø 16-20

VHM-Schruppfräser für exotisches Material

30.6359

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic* | INCONEL
INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic* | MONEL
INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic* | NIMONIC
NI-ALLOYS *< 900 N/mm* | TITAN
NI-CO ALLOYS *> 900 N/mm* kurz-spanend *short chip*
INCONEL HASTELLOY TITAN lang-spanend *long chip*
HARDOX Schruppen *roughing* ▼



Solid carbide dine roughing end mill with HR profil, right hand spiral flutet, right-handed, for exotic materials – HPC

Fraise carbure profil ebauche fin pour fraiser en grand arance pour materiaux exotiques - HPC

Fresa metal duro de desbastar, para material exótico – HPC

Fresa MD a di precisione per sgrossatura a passo fine per lavorazioni, per materiali esotici

Твердосплавная тонко-обдирочная фреза HPC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
HR | DIN 6535 Form HA
45° | 45°
HPC
HVS

ø d1 h10	l3	l2	d2 h5	d3	l1	z	Stück/piece
△ 10	30	25	10	9,5	72	4	€
△ 12	38	28	12	11,2	83	4	€
△ 16	45	35	16	15,0	92	5	€
△ 20	55	40	20	19,0	104	5	€

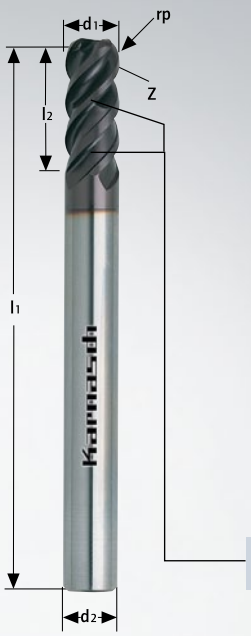
Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.7431 + 30.7432

i 100 | Z 4 Ø 6 - Ø 12 | Z 5 Ø 16-20

VHM-Schaftfräser mit Eckenradius, Typ „DUO", lang

30.6415

HRC < 65 | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | STAHL steel < 1670 N/mm | NI-ALLOYS < 900 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | NI-CO ALLOYS > 900 N/mm | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | TITAN < 1100 N/mm



Zwei unterschiedliche Spankammern
Two different depths of flutes

Solid carbide end mills with corner radius, typ „DUO", long

Fraise carbure, avec rayon d'angle, type „DUO", longue

Fresa metal duro de mango con radio angular, tipo „DUO",largo

Fresa MD a codolo con raggio angolare, tipo "DUO", lunga

Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом, тип "DUO", длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N DUO | DIN 6535 Form HA | 50° | rp = radius-position | HSC HHC | UFX-3

ø d1 e8		r p ± 0,01	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
2	△	0,2	6	65	7	3	€
3	△	0,3	6	65	8	3	€
4	△	0,4	6	65	11	3	€
6	△	0,5	6	65	16	4	€
8	△	1,5	8	80	22	4	€
12	△	1,0	12	100	28	4	€

i 96 | Z 3 Ø 2 - Ø 4 | Z 4 Ø 5 - Ø 12

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.7432

VHM-Schaftfräser mit Eckenradius, überlang

30.6425

HRC < 60 | GG/G cast iron | UNI

Wichtig/*Important*:

I Generell HSC Gleichlauffräsen mit Emulsion!
General HSC Synchronized milling with emulsion!

II Guss- und NE-Metall naß bearbeiten oder mit Luftkühlung!
Caste and NE-Metal wet processed or with air cooling!

III Stabile, schwingungsfreie Verhältnisse sind Voraussetzung.
Stabile, oscillation free relationships are the prerequisite.

Solid carbide end mills with corner radius, extra long

Fraise carbure, avec rayon d'angle, ultra-longue

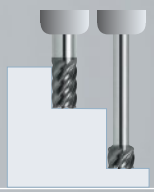
Fresa metal duro de mango con radio angular, extra larga

Fresa MD a codolo con raggio angolare, superlunga

Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом, особенно длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N/M | DIN 6535 Form HA | 45° | rp | HSC HHC | UFX-3 | Oil Emul MMKS Air

ø d1 e8		r p ± 0,01	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
7	•	0,5	6	120	9	4	€
7	•	1,0	6	120	9	4	€
7	▲	1,5	6	120	9	4	€
9	•	0,5	8	135	12	4	€
9	•	1,0	8	135	12	4	€
9	▲	1,5	8	135	12	4	€
11	•	0,5	10	150	15	4	€
11	•	1,0	10	150	15	4	€
11	▲	1,5	10	150	15	4	€
13	•	0,5	12	160	18	4	€
13	•	1,0	12	160	18	4	€
13	▲	1,5	12	160	18	4	€

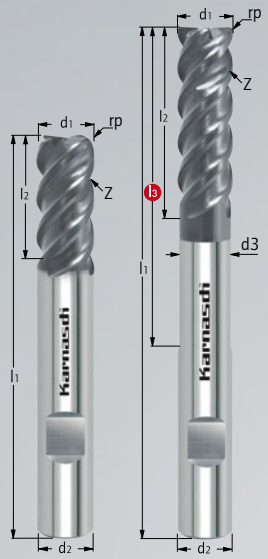


i 97 | Z 4

Extrem Rapid Cutter Nut- und Schruppfräser < 700 N/mm²

30.6432

UNI | Schruppen *roughing* ▼
STAHL *steel* <1100 N/mm | Schrupp-schlicht *semifinishing* ▼▼
HRC < 45 | kurzspanend *short chip*
GG | langspanend *long chip*
GGG
GTW GTS



- Extreme rapid cutter steel < 700 N/mm²
- Fraisage extrêmement rapide dans l'acier < 700 N/mm²
- Fresado extremadamente rápido en acero < 700 N/mm²
- Fresatura estremamente rapida sull'acciaio)) < 700 N/mm²
- Чрезвычайно быстрое фрезерование в стали < 700 N/mm²

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N DUO | DIN 6535/Form HA | DIN 6535/Form HB
50° | r
Extrem Rapid Cutting
XP-772
Oil | Emul

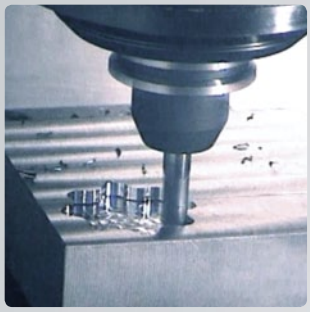
i 116

Z 4

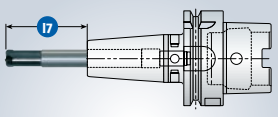
d1 k9	rp	l2	l3	d2 h5	d3	l1	Z	Stück/Euro
• 3,0	0,3	6	-	6	-	57	4	€
• 4,0	0,3	8	-	6	-	57	4	€
• 5,0	0,3	10	-	6	-	57	4	€
• 6,0	0,3	12	-	6	-	57	4	€
• 6,0	0,3	18	36	6	5,80	75	4	€
• 8,0	0,5	16	-	8	-	63	4	€
• 8,0	0,5	24	48	8	7,80	90	4	€
• 10,0	0,5	20	-	10	-	72	4	€
• 10,0	0,5	30	55	10	9,80	100	4	€
• 12,0	1,0	24	-	12	-	83	4	€
• 12,0	1,0	36	60	12	11,80	110	4	€
• 16,0	1,0	32	-	16	-	92	4	€
• 16,0	1,0	48	80	16	15,80	140	4	€
• 20,0	1,0	40	-	20	-	104	4	€
• 20,0	1,0	60	90	20	19,80	150	4	€

Schaft < 10 Ø HA / Schaft > 12 Ø HB

d1 tol.
< 6 Ø - 0,025
< 10 Ø - 0,030
< 16 Ø - 0,035
< 20 Ø - 0,040



1. Test	Real-Schnittdaten Real cutting data	
Werkstoff / *Work material*	1.7225	
	Tool	12,0 x 24 rp 1,0
	Vc =	265 m/min.
	n =	7.000 U/min.
	Vf =	6.000 mm/min.
	fz =	0,21 mm
	ae =	1,25 mm
	ap =	20,0 mm
	Q =	138 cm/min.



Länge ausserhalb Spannfutter *Overhang length*	Vc - %	ap - %	Vf - %
l7 ≤ 4 x d1	100	100	100
l7 ≤ 5 x d1	70	70	80
l7 ≤ 4 x d1	50	50	70

2. Test	Real-Schnittdaten Real cutting data	
Werkstoff / *Work material*	St 52-3U	
	Tool	12,0 x 24 rp 1,0
	Vc =	150 m/min.
	n =	4.780 U/min.
	Vf =	2.200 mm/min.
	fz =	0,12 mm
	ae =	8,0 mm
	ap =	6,0 mm
	Q =	105 cm/min.
	Eintauchvorschub = 700 mm/min. *Plunging speed*	

Bearbeitungshinweise:

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

Machining details:

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

Vollhartmetall High Performance -Fräser bis 60 HRC

30.6433

HRC < 60

HRC < 55

UNI

- Solid carbide – High Performance end mill up to 60 HRC
- Fraise à grand rendement en carbure monobloc - jusqu'à 60 HRC
- VHM - Fresadora de alto rendimiento hasta 60 HRC
- Frese metal duro alte performance/prestazioni fino 60 HRC
- VHM - высокопрочная фреза до 60 HRC (твердость по шкале Роквелла)

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

H | DIN 6535 Form HA

0° | rp

HPC

HXC-NANO²

i 100

Z 4

d1 e8	rp	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 2,0	0,5	5,0	6	1,8	60	0,8	3	€
• 3,0	0,75	7,5	6	2,7	60	1,2	4	€
• 4,0	1,0	10,0	6	3,5	70	1,6	4	€
• 5,0	1,2	12,5	6	4,5	80	2,0	4	€
• 6,0	1,5	12,0	6	5,5	90	2,5	4	€
• 7,0	1,5	–	6	–	90	3,0	4	€
• 8,0	2,0	16,0	8	7,2	105	3,5	4	€
• 9,0	2,0	–	8	–	105	4,0	4	€
• 10,0	2,0	20,0	10	9,0	105	4,0	4	€
• 11,0	2,0	–	10	–	105	4,5	4	€
• 12,0	3,0	24,0	12	11,0	105	5,0	4	€
• 13,0	3,0	–	12	–	105	5,5	4	€
• 16,0	4,0	28,0	16	14,0	105	6,5	4	€

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

IHR PARTNER FÜR: Metallindustrie | Automobilindustrie | Flugzeugindustrie | Schiffbau | Schienenbau | Formenbau | Forschung und Entwicklung

Eine große Vision braucht einen zuverlässigen Partner.

Karnasch – Made for Professionals

WWW.KARNASCH.DE

VHM-Gesenkfräser mit Eckenradius, kurz, Rockwell Cutter

30.6434

HRC < 68 | GG/G cast iron | UNI | TITAN < 1100 N/mm

- Solid carbide end mills with corner radius, short, Rockwell Cutter
- Fraise carbure de matrice, avec rayon d'angle, courte, Rockwell Cutter
- Fresadora metal duro de matrices con radio angular, corta, Rockwell Cutter
- Fresa MD per stampi, con raggio angolare, corta, Rockwell Cutter
- Твердосплавная штамповочная фреза с угловым радиусом, короткая, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N | DIN 6535 Form HA | 30° | rp = radius-position | HSC HHC | UFX-3

i 106 | Z 4

ø d1 - 0,03	rp +/- 0,01	l3	d2 h6	dn1	l1	l2	z	Stück/piece
▲ 5	0,5	18	5	konisch	54	6	4	€
▲ 5	1,0	18	5	konisch	54	6	4	€
▲ 6	1,0	21	6	konisch	57	7	4	€
▲ 6	1,5	21	6	konisch	57	7	4	€
▲ 8	1,0	27	8	konisch	63	9	4	€
▲ 8	1,5	27	8	konisch	63	9	4	€
▲ 10	0,5	32	10	konisch	72	11	4	€
▲ 10	1,5	32	10	konisch	72	11	4	€
▲ 10	2,0	32	10	konisch	72	11	4	€

Alternative 30.6436

VHM-Gesenkfräser mit Eckenradius, extra lang, Rockwell Cutter

30.6435

HRC < 68 | GG/G cast iron | UNI | TITAN < 1100 N/mm

- Solid carbide end mills with corner radius, extra long, Rockwell Cutter
- Fraise carbure de matrice, avec rayon d'angle, extra-longue, Rockwell Cutter
- Fresadora metal duro de matrices con radio angular, extra larga, Rockwell Cutter
- Fresa MD per stampi con raggio angolare, extralunga, Rockwell Cutter
- Твердосплавная штамповочная фреза с угловым радиусом, особенно длинная, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N | DIN 6535 Form HA | 30° | rp = radius-position | HSC HHC | UFX-3

i 106 | Z 4

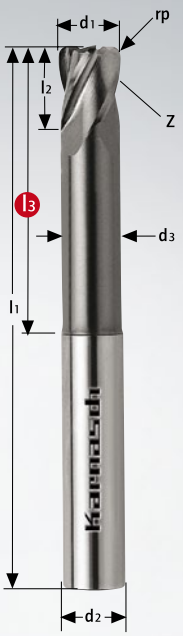
ø d1 - 0,03	rp ± 0,01	l3	d2 h6	dn1	l1	l2	z	Stück/piece
▲ 2	0,2	27	3	konisch	75	3	4	€
▲ 3	0,3	32	3	konisch	75	4	4	€
▲ 5	0,5	40	5	konisch	75	6	4	€
▲ 5	1,0	40	5	konisch	75	6	4	€
▲ 6	1,0	45	6	konisch	100	7	4	€
▲ 6	1,5	45	6	konisch	100	7	4	€
▲ 10	0,5	60	10	konisch	100	11	4	€
▲ 10	1,5	60	10	konisch	100	11	4	€
▲ 10	2,0	60	10	konisch	100	11	4	€
▲ 12	1,5	75	12	konisch	120	12	4	€

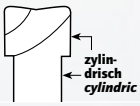
Alternative 30.6437

VHM-Gesenkfräser mit Eckenradius, kurz, Rockwell Cutter

30.6436

HRC < 68 | GG/G cast iron | UNI | TITAN < 1100 N/mm | TOOLOX 44





Solid carbide end mills with corner radius, short, Rockwell Cutter

Fraise carbure de matrice, avec rayon d'angle, courte, Rockwell Cutter

Fresadora metal duro de matrices con radio angular, corta, Rockwell Cutter

Fresa MD per stampi con raggio angolare, corta, Rockwell Cutter

Твердосплавная штамповочная фреза с угловым радиусом, короткая, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | N | DIN 6535 Form HA | 30° | rp | HSC HHC | HXC-NANO²

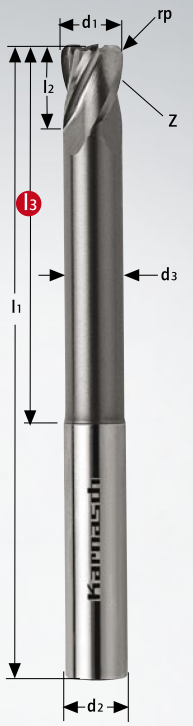
ø d1 e8	rp ± 0,01	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 1	0,1	10	6	0,9	57	2	4	€
• 1	0,2	10	6	0,9	57	2	4	€
• 2	0,2	13	6	1,9	57	3	4	€
• 3	0,3	14	6	2,7	57	4	4	€
• 4	0,4	16	6	3,7	57	5	4	€
• 5	0,5	18	6	4,6	57	6	4	€
• 6	0,5	21	6	5,5	57	7	4	€
▲ 6	0,6	21	6	5,5	57	7	4	€
• 6	1,0	21	6	5,5	57	7	4	€
• 8	0,5	27	8	7,4	63	10	4	€
▲ 8	0,8	27	8	7,4	63	10	4	€
• 8	1,0	27	8	7,4	63	10	4	€
▲ 8	1,5	27	8	7,4	63	10	4	€
• 10	0,5	32	10	9,2	72	12	4	€
• 10	1,0	32	10	9,2	72	12	4	€
• 10	1,5	32	10	9,2	72	12	4	€
• 12	0,5	36	12	11,0	83	15	4	€
• 12	1,0	36	12	11,0	83	15	4	€
• 12	1,5	36	12	11,0	83	15	4	€

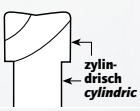
i 106 Z 4

VHM-Gesenkfräser mit Eckenradius, extra lang, Rockwell Cutter

30.6437

HRC < 68 | GG/G cast iron | UNI | TITAN < 1100 N/mm | TOOLOX 44





Solid carbide end mills with corner radius, extra long, Rockwell Cutter

Fraise carbure de matrice, avec rayon d'angle, extra-longue, Rockwell Cutter

Fresadora metal duro de matrices con radio angular, extra larga, Rockwell Cutter

Fresa MD per stampi con raggio angolare, extralunga, Rockwell Cutter

Твердосплавная штамповочная фреза с угловым радиусом, особенно длинная, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N | DIN 6535 Form HA | 30° | rp | HSC HHC | HXC-NANO²

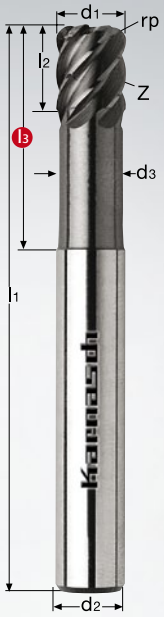
ø d1 e8	rp ± 0,01	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 6	0,5	45	6	5,5	100	7	4	€
• 6	1,0	45	6	5,5	100	7	4	€
• 8	0,5	55	8	7,4	100	10	4	€
• 8	1,0	55	8	7,4	100	10	4	€
• 10	0,5	60	10	9,2	100	12	4	€
• 10	1,0	60	10	9,2	100	12	4	€
▲ 10	1,5	60	10	9,2	100	12	4	€
• 12	0,5	75	12	11,0	120	15	4	€
• 12	1,0	75	12	11,0	120	15	4	€
▲ 12	1,5	75	12	11,0	120	15	4	€

i 106 Z 4

VHM-Gesenkfräser mit Eckenradius, kurz, Superfinish, Rockwell Cutter

30.6439

HRC < 68 | GG/G cast iron | UNI | TITAN < 1100 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | TOOLOX 44



Solid carbide end mills with corner radius, short, Superfinish, Rockwell Cutter

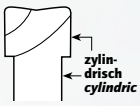
Fraise carbure de matrice, avec rayon d'angle, courte, superfinition, Rockwell Cutter

Fresadora metal duro de matrices con radio angular, corta, Superfinish, Rockwell Cutter

Fresa MD per stampi con raggio angolare, corta, superfinitura, Rockwell Cutter

Твердосплавная штамповочная фреза с угловым радиусом, короткая, супер-финиш, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | N | DIN 6535 Form HA | 45° | rp | HSC HHC | UFX-3



ø d1 e8	rp ± 0,01	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 3	0,3	14	3	2,7	50	4	4	€
• 4	0,4	16	4	3,7	54	5	4	€
• 5	0,5	18	5	4,6	54	6	4	€
• 6	0,5	21	6	5,5	65	7	6	€
• 8	0,5	27	8	7,4	70	9	6	€
• 10	0,5	32	10	9,2	80	11	6	€
▲ 10	1,0	32	10	9,2	80	11	6	€
• 12	0,5	38	12	11,0	93	12	6	€
• 12	1,0	38	12	11,0	93	12	6	€

i 106 | Z 4 Ø 3 - Ø 5 | Z 6 Ø 6 - Ø 12

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

IHR PARTNER FÜR: Metallindustrie | Automobilindustrie | Flugzeugindustrie | Schiffbau | Schienenbau | Formenbau | Forschung und Entwicklung

Eine große Vision braucht einen zuverlässigen Partner.

Karnasch – Made for Professionals

WWW.KARNASCH.DE

VHM-Schaftfräser positiv, lang, Superfinish

30.6446

STAHL steel < 1400 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
UNI | NI-ALLOYS < 900 N/mm
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | NI-CO ALLOYS > 900 N/mm
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | TITAN < 1100 N/mm

- Solid carbide end mills high speed cutting Superfinish
- Fraise carbure positive, longue superfinition
- Fresa metal duro de mango positiva, larga, Superfinish
- Fresa MD a codolo positiva, lunga, superfinitura
- Твердосплавная концевая фреза, позитивная, длинная, супер-финиш

MICRO GRAIN | DIN 6527 L
N | DIN 6535 Form HA
45°
HSC High-Speed-Cutting
UFX-2

ø d1 e8	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 3	8	6	57	6	€
• 4	11	6	57	6	€
• 5	13	6	57	6	€
• 6	13	6	57	6	€
• 8	19	8	63	6	€
• 10	22	10	72	6	€
• 12	26	12	83	6	€
• 16	32	16	92	8	€
• 20	38	20	104	10	€

i 101 | Z 6 Ø 3 - Ø 12 | Z 8 Ø 16 | Z 10 Ø 20

VHM-Schaftfräser positiv, extra lang, Superfinish

30.6447

STAHL steel < 1400 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
UNI | NI-ALLOYS < 900 N/mm
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | NI-CO ALLOYS > 900 N/mm
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | TITAN < 1100 N/mm

- Solid carbide end mills high speed cutting, extra long, Superfinish
- Fraise carbure positive, extra-longue, superfinition
- Fresa metal duro de mango positiva, extra larga, Superfinish
- Fresa MD a codolo positiva, extralunga, superfinitura
- Твердосплавная концевая фреза, позитивная, особенно длинная, супер-финиш

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N | DIN 6535 Form HA
45°
HSC High-Speed-Cutting
UFX-2

ø d1 e8	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 6	18	6	60	6	€
• 8	24	8	70	6	€
• 10	30	10	80	6	€
• 12	36	12	93	6	€
• 16	48	16	110	8	€
• 20	60	20	125	10	€

i 101 | Z 6 Ø 3 - Ø 12 | Z 8 Ø 16 | Z 10 Ø 20

VHM-Schaftfräser, extra lang · Superfinish-plus

30.6448

HRC < 68 | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | UNI | NI-ALLOYS < 900 N/mm | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | TITAN < 1100 N/mm | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic

Solid carbide end mills, extra long, Superfinish-plus

Fraise carbure, extra-longue, superfinition-plus

Fresa metal duro de mango, extra larga, Superfinish plus

Fresa MD a codolo, extralunga, superfinitura-plus

Твердосплавная концевая фреза, особенно длинная, супер-финиш-плюс

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | ITX | DIN 6535 Form HA | 50° | HSC HHC | UFX-3

ø d1 +0/-0,03	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
△ 12	35	12	93	12	€
△ 20	60	20	125	16	€

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6446 / 30.6447

i 101 — Z 12 Ø 10 - Ø 12 — Z 16 Ø 16 - Ø 20

VHM-Schaftfräser, überlang < 6xD Superfinish

30.6450

HRC < 60 | GG/G cast iron | UNI | INCONEL HASTELOY TITAN | INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | kurzspanend short chip | INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | langspanend long chip | INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

10° 0,15 45° | 16° 0,30 45° | 12° 0,20 45° | 20-25° 0,40 45°

Solid carbide end mills, extra long < 6xD, Superfinish

Fraise carbure, ultra-longue < 6xD superfinition

Fresa metal duro de mango, extra larga < 6xD Superfinish

Fresa MD a codolo, superlunga < 6xD, superfinitura

Твердосплавная концевая фреза, особенно длинная, < 6xD, супер-финиш

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | ITX | DIN 6535 Form HA | 45° | HSC HHC | UFX-3

ø d1 e8	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 10	45	10	95	6	€
• 12	53	12	110	6	€
• 16	63	16	123	8	€
• 16	80	16	135	8	€
• 20	75	20	141	10	€
• 20	100	20	166	10	€
• 20	125	20	191	10	€
• 25	175	25	255	12	€

Z 6 Ø 10 - Ø 12 — Z 10 Ø 20

i 101 — Z 8 Ø 16 — Z 12 Ø 25

VHM-Schaftfräser, > 4 x D, Rockwell Cutter, Progressiv

30.6456

HRC < 68

GG/G cast iron

High hard cutting solid carbide end mills, > 4 x D, Rockwell Cutter, progressive

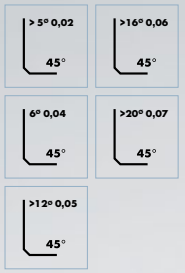
Fraise carbure, > 4xD, Rockwell Cutter, progressive

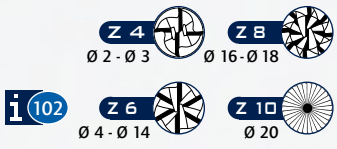
Fresa metal duro de mango, > 4xD, Rockwell Cutter, progresiva

Fresa MD a codolo, > 4xD, Rockwell Cutter, Progressiva

Твердосплавная концевая фреза, > 4xD, Rockwell Cutter, прогрессивная резка

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | SPEZIAL | DIN 6535 Form HA | PROGRESSIV | 45° | HSC HHC | UFX-24





d1/e8	rp	l2	l1	d2 h6	z	Stück/piece	
• 2,0	–	6	57	6	4	€	
• 2,0	0,2	6	57	6	4	€	NEU
• 2,0	–	8	64	6	4	€	
• 3,0	–	8	57	6	4	€	
• 3,0	0,3	8	57	6	4	€	NEU
• 3,0	–	11	64	6	4	€	
• 4,0	–	8	57	6	6	€	
• 4,0	0,3	8	57	6	6	€	NEU
• 4,0	–	15	64	6	6	€	
• 5,0	–	10	57	6	6	€	
• 5,0	0,3	10	57	6	6	€	NEU
• 5,0	–	18	64	6	6	€	
• 6,0	–	16	57	6	6	€	
• 6,0	0,3	16	57	6	6	€	NEU
• 6,0	–	21	64	6	6	€	
• 8,0	–	22	70	8	6	€	
• 8,0	0,3	22	70	8	6	€	NEU
• 8,0	0,5	22	90	8	6	€	
• 8,0	–	28	75	8	6	€	
• 10,0	–	25	73	10	6	€	
• 10,0	0,3	25	73	10	6	€	NEU
• 10,0	0,5	25	100	10	6	€	
• 10,0	–	30	80	10	6	€	
• 12,0	–	28	83	12	6	€	
• 12,0	0,3	28	83	12	6	€	NEU
• 12,0	0,5	28	110	12	6	€	
• 12,0	–	45	100	12	6	€	
• 14,0	–	30	83	14	6	€	
• 14,0	–	42	100	14	6	€	
• 16,0	–	35	92	16	8	€	
• 16,0	–	50	110	16	8	€	
• 16,0	1,0	50	110	16	8	€	
• 16,0	–	65	125	16	8	€	
• 18,0	–	35	92	18	8	€	
• 20,0	–	40	104	20	10	€	
• 20,0	–	55	115	20	10	€	
• 20,0	1,0	55	115	20	10	€	
• 20,0	–	70	135	20	10	€	

VHM-3D-Radiusfräser, lang, Rockwell Cutter

30.6474

HRC < 68

UNI

GG/G cast iron

Ø 0,2 - Ø 2,5 Ø 3,0 - Ø 12,0

i 103 Z 2

- Solid carbide 3D ball nose end mills, long, Rockwell Cutter
- Fraise carbure 3D hémisphérique, longue, Rockwell Cutter
- Fresadora metal duro de radio de 3D, larga, Rockwell Cutter
- Fresa MD raggiata 3D, lunga, Rockwell Cutter
- Твердосплавная радиусная фреза 3D, особенно длинная, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | DIN 6527 K

MF | DIN 6535 Form HA

30°

HHC HSC HPC

UFX-3

ø d1 f8	r	l3	d2 h5	d3	l1	l2	z	Stück/piece
▲ 0,4	0,20	1,0	3	-	50	0,60	2	€
▲ 0,5	0,25	1,25	3	-	50	0,75	2	€
▲ 0,6	0,30	1,3	3	-	50	0,90	2	€
▲ 0,7	0,35	2,0	3	-	50	1,20	2	€
▲ 0,8	0,40	2,0	3	-	50	1,20	2	€
▲ 0,9	0,45	2,5	3	-	50	1,50	2	€
▲ 1,1	0,55	2,8	3	-	50	1,60	2	€
▲ 1,2	0,60	2,8	3	-	50	1,60	2	€
▲ 1,5	0,75	3,5	3	-	50	2,00	2	€
▲ 1,6	0,80	4,0	3	-	50	2,00	2	€
▲ 1,8	0,90	4,2	3	-	50	2,20	2	€
▲ 2,0	1,00	4,2	3	-	50	2,20	2	€
▲ 2,5	1,25	5,0	3	-	50	2,50	2	€

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6264 / 30.6476

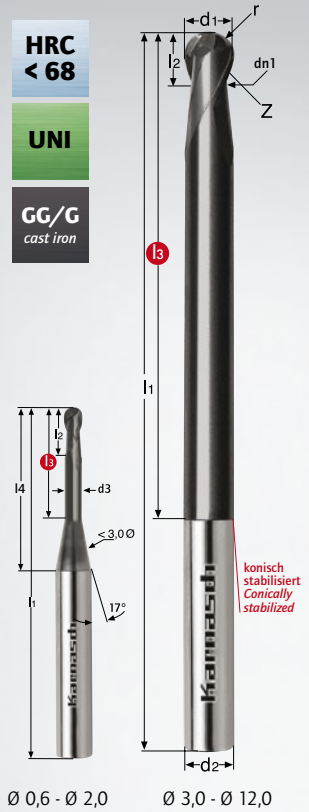
VHM-3D-Radiusfräser, extra lang, Rockwell Cutter

30.6475

HRC < 68

UNI

GG/G cast iron



Ø 0,6 - Ø 2,0 Ø 3,0 - Ø 12,0

i 103 Z 2

- Solid carbide 3D ball nose end mills, extra long, Rockwell Cutter
- Fraise carbure 3D hémisphérique, extra-longue, Rockwell Cutter
- Fresadora metal duro de radio de 3D, extra larga, Rockwell Cutter
- Fresa MD raggiata 3D, extralunga, Rockwell Cutter
- Твердосплавная радиусная фреза 3D, особенно длинная, Rockwell Cutter

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

MF | DIN 6535 Form HA

30°

HHC HSC HPC

UFX-3

ø d1 f8	r	l3	d2 h5	dn1/d3	l1	l2	z	Stück/piece
▲ 0,6	0,30	6	3	0,58	65	1,2	2	€
▲ 0,7	0,35	8	3	0,77	65	1,2	2	€
▲ 0,8	0,40	8	3	0,77	65	1,2	2	€
▲ 0,9	0,45	12	3	0,85	65	1,5	2	€
▲ 1,0	0,50	12	3	0,95	65	1,5	2	€
▲ 1,1	0,55	12	3	1,05	65	1,6	2	€
▲ 1,2	0,60	12	3	1,15	65	1,6	2	€
▲ 1,4	0,70	15	3	1,34	65	1,8	2	€
▲ 1,5	0,75	15	3	1,44	65	1,8	2	€
▲ 1,6	0,80	15	3	1,54	65	1,8	2	€
▲ 1,8	0,90	20	3	1,72	65	2,0	2	€
▲ 2,0	1,00	20	3	1,92	65	2,0	2	€
▲ 3,0	1,50	30	4	2,92	80	3,0	2	€
▲ 4,0	2,00	44	6	3,90	80	4,0	2	€
▲ 5,0	2,50	54	6	4,80	90	5,0	2	€
▲ 6,0	3,00	64	6	-	100	6,0	2	€
▲ 8,0	4,00	84	8	-	120	8,0	2	€
▲ 10,0	5,00	100	10	-	140	10,0	2	€

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6264 / 30.6477

VHM-3D- Radiusfräser, kurz, Rockwell Cutter

30.6476

HRC < 70

GG

TOOLOX 44

kurz-spanend
short chip

Solid carbide 3D ball nose end mills, short, Rockwell Cutter

Fraise carbure 3D hémisphérique, courte, Rockwell Cutter

Fresadora metal duro de radio de 3D, corta, Rockwell Cutter

Fresa MD raggiata 3D, corta, Rockwell Cutter

Твердосплавная радиусная фреза 3D, короткая, Rockwell Cutter

Ø 1 - Ø 5 Ø 6 - Ø 12

i 103

Z 2

d1 f8	r ± 0,005	d2 h6	l1	l2	α	z	Stück/piece	
• 0,1	0,05	3	38	0,2	8	2	€	NEU
• 0,2	0,10	3	38	0,4	8	2	€	NEU
• 0,3	0,15	3	38	0,5	8	2	€	
• 0,4	0,20	3	38	0,5	8	2	€	
• 0,5	0,25	3	38	0,5	8	2	€	
• 0,5	0,25	6	54	0,8	12	2	€	
• 0,6	0,30	3	38	0,8	8	2	€	
• 0,8	0,40	3	38	0,8	8	2	€	
• 1,0	0,50	3	50	1,0	8	2	€	
• 1,0	0,50	6	54	1,5	12	2	€	
• 1,2	0,60	3	50	1,5	8	2	€	
• 1,5	0,75	3	50	1,8	8	2	€	
• 1,5	0,75	6	54	1,8	12	2	€	
• 1,6	0,80	3	50	2,0	8	2	€	
• 2,0	1,00	3	50	2,0	8	2	€	
• 2,0	1,00	6	54	2,0	12	2	€	
• 2,5	1,25	3	50	2,5	8	2	€	
• 2,5	1,25	6	54	2,5	12	2	€	
• 3,0	1,50	3	50	3,0	–	2	€	
• 3,0	1,50	6	54	3,0	12	2	€	
• 4,0	2,00	4	54	4,0	–	2	€	
• 4,0	2,00	6	54	4,0	12	2	€	
• 5,0	2,50	5	54	5,0	–	2	€	
• 5,0	2,50	6	54	5,0	12	2	€	
• 6,0	3,00	6	54	6,0	–	2	€	
• 8,0	4,00	8	60	8,0	–	2	€	
• 10,0	5,00	10	68	10,0	–	2	€	
• 12,0	6,00	12	75	12,0	–	2	€	

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

N/M

DIN 6535 Form HA

30°

HHC HSC HPC

UFX-24

VHM-3D- Radiusfräser, lang, Rockwell Cutter

30.6477

HRC < 70

UNI

TOOLOX 44

Solid carbide 3D ball nose end mills, long, Rockwell Cutter

Fraise carbure 3D hémispherique, longue, Rockwell Cutter

Fresadora metal duro de radio de 3D, larga, Rockwell Cutter

Fresa MD raggiata 3D, lunga, Rockwell Cutter

Твердосплавная радиусная фреза 3D, длинная, Rockwell Cutter

Ø 1 - Ø 5 Ø 6 - Ø 12

i 103

Z 2

d1 f8	r ± 0,005	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
• 1,0	0,50	6	80	1,5	2	€
• 1,5	0,75	6	80	1,8	2	€
• 2,0	1,00	6	80	2,0	2	€
• 2,5	1,25	6	80	2,5	2	€
• 3,0	1,50	6	80	3,0	2	€
• 4,0	2,00	6	80	4,0	2	€
• 5,0	2,50	6	100	5,0	2	€
• 6,0	3,00	6	100	6,0	2	€
• 8,0	4,00	8	100	8,0	2	€
• 10,0	5,00	10	100	10,0	2	€
• 12,0	6,00	12	100	12,0	2	€

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

N/M

DIN 6535 Form HA

30°

HHC HSC HPC

UFX-24

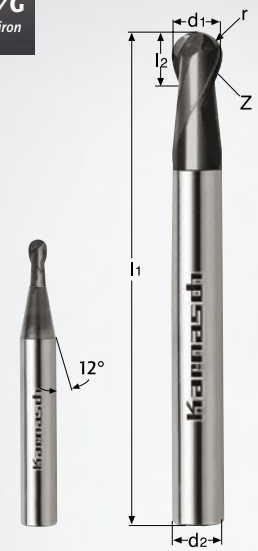
VHM-3D-Radiusfräser, kurz

30.6478

HRC < 55

UNI

GG/G cast iron



Ø 1 - Ø 5 Ø 6 - Ø 12

Solid carbide 3D ball nose end mills, short

Fraise carbure 3D hémisphérique, courte

Fresadora metal duro de radio de 3D, corta

Fresa MD raggiata 3D, corta

Твердосплавная радиусная фреза 3D, короткая

MICRO GRAIN | DIN 6527 K

N | DIN 6535 Form HA

30° | U

HSC HHC

UFX-3

ø d1 f8	r ± 0,005	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
• 1,0	0,5	6	54	1,5	2	€
• 1,5	0,75	6	54	1,8	2	€
• 2,0	1,0	6	54	2,0	2	€
• 2,5	1,25	6	54	2,5	2	€
• 3,0	1,5	6	54	3,0	2	€
• 4,0	2,0	6	54	4,0	2	€
• 5,0	2,5	6	54	5,0	2	€
• 6,0	3,0	6	54	6,0	2	€
• 8,0	4,0	8	58	8,0	2	€
• 10,0	5,0	10	66	10,0	2	€
• 12,0	6,0	12	73	12,0	2	€

i 103 | Z 2

VHM-3D-Radiusfräser, extra lang

30.6479

HRC < 55

UNI

GG/G cast iron

Ø 1 - Ø 5 Ø 6 - Ø 12,0

Solid carbide 3D ball nose end mills, extra long

Fraise carbure 3D hémisphérique, extra-longue

Fresadora metal duro de radio de 3D, extra larga

Fresa MD raggiata 3D, extralunga

Твердосплавная радиусная фреза 3D, особенно длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

N | DIN 6535 Form HA

30° | U

HSC HHC

UFX-3

ø d1 f8	r ± 0,005	d2 h6	l1	l2	z	Stück/piece
▲ 1,0	0,5	6	80	1,5	2	€
▲ 1,5	0,75	6	80	1,8	2	€
▲ 2,0	1,0	6	80	2,0	2	€
▲ 2,5	1,25	6	80	2,5	2	€
▲ 5,0	2,5	6	100	5,0	2	€
• 6,0	3,0	6	100	6,0	2	€
• 8,0	4,0	8	100	8,0	2	€
• 10,0	5,0	10	100	10,0	2	€
• 12,0	6,0	12	100	12,0	2	€

i 103 | Z 2

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6264

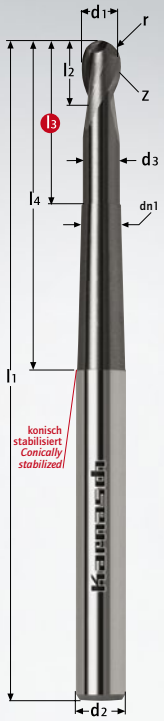
Vollhartmetall-3D- Radiusfräser mit Kugelstirn, überlang

30.6480

HRC < 65

UNI

GG/G cast iron



Solid carbide 3D ball nose end mills, extra long tapered neck

Fraise carbure 3D hémisphérique, ultra-longue

Fresa metal duro de radio con frente esférico, extra larga

Fresa MD raggiata 3D con estremita' rotonda, superlunga

Твердосплавная радиусная фреза 3D с шаровым торцом, особенно длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

N | DIN 6535 Form HA

30° | HSC HHC

UFX-22

Ø d1 f8	r p ± 0,01	d2 h6	d3	l1	l2	l3	l4	z	Stück/piece
▲ 5	2,5	6	4,8	100	6	20	40	2	€
▲ 12	6,0	16	11,8	200	11	50	100	2	€

i 106

Z 2

Vollhartmetall-Schaftfräser mit Eckenradius, überlang

30.6482

HRC < 65

UNI

GG/G cast iron

Solid carbide end mills with corner radius, extra long tapered neck

Fraise carbure, avec rayon d'angle, ultra-longue

Fresa metal duro de mango con radio angular, extra larga

Fresa MD a codolo con raggio angolare, superlunga

Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом, особенно длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

N | DIN 6535 Form HA

30° | rp

HSC HHC

UFX-22

Ø d1 f8	r p ± 0,01	d2 h6	d3	l1	l2	l3	l4	z	Stück/piece
▲ 1	0,25	6	0,8	100	2	6	40	2	€
▲ 10	1,5	12	9,8	160	6	40	80	2	€
▲ 10	3,0	12	9,8	160	6	40	80	2	€
▲ 12	1,5	16	11,8	200	8	50	100	2	€
▲ 12	4,0	16	11,8	200	8	50	100	2	€

i 106

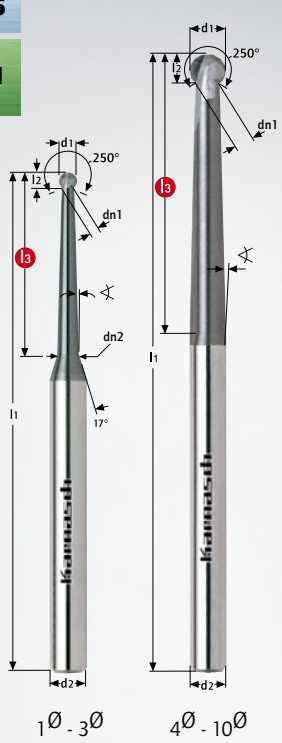
Z 2

Vollhartmetall-3D-Radiusfräser mit Kugelstirn 250°, extra lang

30.6485

HRC < 65

UNI



1Ø - 3Ø 4Ø - 10Ø

- Solid carbide ball nose slot drill 250°, extra long
- Fraise carbure 3D hémisphérique, 250°, extra-longue
- Fresa metal duro de radio con frente esférico, 250°, extra larga
- Fresa MD raggiata 3D con estremita' rotonda 250°, extralunga
- Твердосплавная концевая фреза 3D с шаровым торцом 250°, особенно длинная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

N | DIN 6535 Form HA

15° | r=250°

HSC HHC

UFX-3

ø d1 f8	r	d2 h5	dn1	∢	l1	l2	l3	z	Stück/piece
• 1	0,5	6	0,77	1,5°	80	0,70	20	2	€
• 2	1,0	6	1,53	1,5°	80	1,35	20	2	€
• 3	1,5	6	2,30	1,5°	80	2,00	30	2	€
• 4	2,0	6	3,06	3,0°	80	2,70	30	2	€
• 5	2,5	6	3,83	1,0°	90	3,40	40	2	€
• 6	3,0	6	4,60	-	100	4,05	45	2	€
• 8	4,0	8	6,13	1,0°	100	5,40	45	2	€
• 10	5,0	10	7,66	1,0°	110	6,75	55	2	€

i 106

Z 2

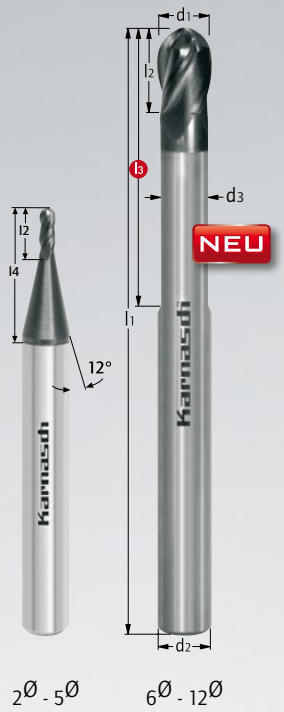
Vollhartmetall-3D- Radiusfräser, Rockwell Cutter –
Der erste wahre Vierschneider mit 4 Stirnschneiden bis zum Zentrum

30.6486

HRC < 70

TOOLOX 44

kurz-spanend
short chip



Solid carbide 3D ball nose end mills, Rockwell Cutter

Fraise carbure 3D hémisphérique, Rockwell Cutter

Fresadora metal duro de radio de 3D, Rockwell Cutter

Fresa MD raggiata 3D, Rockwell Cutter

Твердосплавная радиусная фреза 3D

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

N/M

DIN 6535 Form HA

30°

HSC HPC

UFX-24

i 104/105

Z 4

d1 f8	r ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	α	Z	Stück/Euro
• 2,0	1,0	–	6	–	55	4	12	4	€
• 2,0	1,0	12	6	1,8	55	4	12	4	€
• 2,0	1,0	–	6	–	80	4	12	4	€
• 2,0	1,0	20	6	1,8	80	4	12	4	€
• 3,0	1,5	–	6	–	55	5	12	4	€
• 3,0	1,5	14	6	2,8	55	5	12	4	€
• 3,0	1,5	–	6	–	80	5	12	4	€
• 3,0	1,5	30	6	2,8	80	5	12	4	€
• 4,0	2,0	–	6	–	55	8	12	4	€
• 4,0	2,0	16	6	3,8	55	8	12	4	€
• 4,0	2,0	–	6	–	80	8	12	4	€
• 4,0	2,0	30	6	3,8	80	8	12	4	€
• 5,0	2,5	–	6	–	55	9	12	4	€
• 5,0	2,5	18	6	4,8	55	9	12	4	€
• 5,0	2,5	–	6	–	100	9	12	4	€
• 5,0	2,5	35	6	4,8	100	9	12	4	€
• 6,0	3,0	–	6	–	55	10	–	4	€
• 6,0	3,0	21	6	5,8	55	10	–	4	€
• 6,0	3,0	–	6	–	100	10	–	4	€
• 6,0	3,0	40	6	5,8	100	10	–	4	€
• 8,0	4,0	–	8	–	60	12	–	4	€
• 8,0	4,0	21	8	7,8	60	12	–	4	€
• 8,0	4,0	–	8	–	100	12	–	4	€
• 8,0	4,0	50	8	7,8	100	12	–	4	€
• 10,0	5,0	–	10	–	68	14	–	4	€
• 10,0	5,0	30	10	9,8	68	14	–	4	€
• 10,0	5,0	–	10	–	100	14	–	4	€
• 10,0	5,0	50	10	9,8	100	14	–	4	€
• 12,0	6,0	–	12	–	75	16	–	4	€
• 12,0	6,0	35	12	11,8	75	16	–	4	€
• 12,0	6,0	–	12	–	100	16	–	4	€
• 12,0	6,0	50	12	11,8	100	16	–	4	€

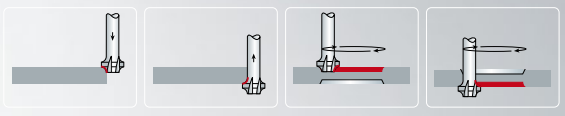
VHM-Vorwärts- und Rückwärts Viertelkreisentgrater

30.6490

HRC < 68 | INCONEL HASTELLOY TITAN
GG/G cast iron | NE non-ferrous
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | kurzspanend short chip
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | langspanend long chip
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

- Solid carbide-forward- and backward quatercircle - profile end mill
- Fraise carbure de profil au quart de cercle pour le mouvement en avant et en arrière
- Fresa metal duro de perfil de avance, marcha atrás, cuarto de círculo
- Fresa MD sagomata da un quadrante per esecuzione raggi in Trazione e spinta
- Твердосплавная двунаправленная квадрантная профильная фреза

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N | DIN 6535 Form HA
0° | rp
HHC HSC HPC
HXC-NANO²
rp



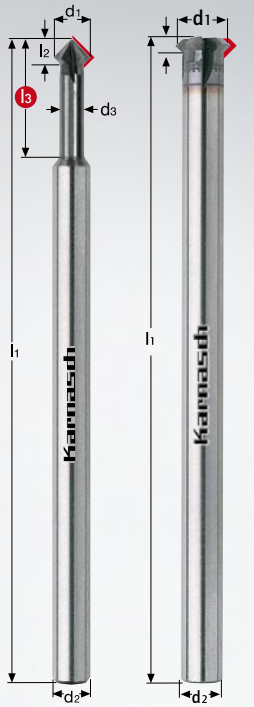
rp ± 0,008	d1	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 0,2	5,6	4	6	75	2	4	€
• 0,3	5,4	4	6	75	2	4	€
• 0,4	5,2	4	6	75	2	4	€
• 0,5	5,0	4	6	75	2	4	€
• 0,8	8,4	6	10	100	4	4	€
• 1,0	8,0	6	10	100	4	4	€
• 1,2	7,6	6	10	100	5	4	€
• 1,5	7,0	6	10	100	5	4	€

i 107 | Z 4

VHM-Vorwärts- und Rückwärtsentgrater, extra lang, 45°

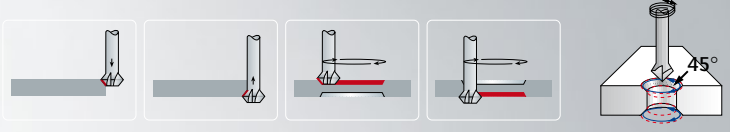
30.6491

HRC < 68
GG/G cast iron
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
INCONEL HASTELLOY TITAN
NE non-ferrous
kurzspanend short chip
langspanend long chip



- Forward- and backward burr remover, extra long, 45°
- Outil carbure de retoucher bavure en deux directions (en avant et en arrière), extra-long, 45°
- Broca metal duro de avellanar de avance y marcha atrás, extra larga, 45°
- Svasatore MD in entrambi i sensi (avanti e indietro), extralungo, 45°
- Твердосплавный инструмент для удаления грата, особенно длинный, 45°

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N | DIN 6535 Form HA
15° | 45° 45°
HHC HSC HPC
UFX-3
45°



d1 + 0,1	l3	d2 h6	d3	l1	l2 + 0,5	z	Stück/piece
• 1,8	8	6	1,4	80	1,4	4	€
• 2,8	10	6	2,2	100	2,0	4	€
• 3,8	13	6	2,9	100	2,7	4	€
• 4,8	15	6	3,9	100	3,0	4	€
• 5,8	15	6	3,9	100	4,0	4	€
• 7,8	–	6	–	100	2,0	4	€
• 9,8	–	6	–	100	4,0	6	€
• 11,8	–	6	–	100	6,0	6	€

i 107 | Z 4 Ø 6 - Ø 8 | Z 6 Ø 10 - Ø 12

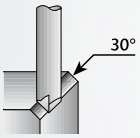
VHM-Entgrater, lang, 60°

30.6492

HRC < 68 | INCONEL HASTELLOY TITAN
GG/G cast iron | kurz-spanend short chip
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

- Solid carbide deburr, long, 60°
- Outil carbure de retoucher bavure, long, 60°
- Broca metal duro de avellanar, larga, 60°
- Svasatore MD, lungo, 60°
- Твердосплавный инструмент для удаления грата, длинный, 60°

MICRO GRAIN | DIN 6527 L
N | DIN 6535 Form HA
0°
HHC HSC HPC
UFX-3
30°



Z 5 Ø 8
i 107
Z 4 Ø 4 - Ø 6
Z 6 Ø 10 - Ø 12

ø d1	l1	d2 h6	z	Stück/piece
• 4	54	4	4	€
• 6	57	6	4	€
• 8	63	8	5	€
• 10	72	10	6	€
• 12	83	12	6	€

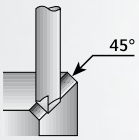
VHM-Entgrater, lang, 90°

30.6493

HRC < 68 | INCONEL HASTELLOY TITAN
GG/G cast iron | kurz-spanend short chip
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | lang-spanend long chip
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

- Solid carbide deburr, long, 90°
- Outil carbure de retoucher bavure, long, 90°
- Broca metal duro de avellanar, larga, 90°
- Svasatore MD, lungo, 90°
- Твердосплавный инструмент для удаления грата, длинный, 90°

MICRO GRAIN | DIN 6527 L
N | DIN 6535 Form HA
0°
HHC HSC HPC
UFX-3
45°



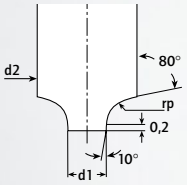
Z 5 Ø 8
i 107
Z 4 Ø 4 - Ø 6
Z 6 Ø 10 - Ø 12

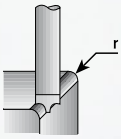
ø d1	l1	d2 h6	z	Stück/piece
• 4	54	4	4	€
• 6	57	6	4	€
• 8	63	8	5	€
• 10	72	10	6	€
• 12	83	12	6	€

Viertelkreis- Profilfräser, konkav, lang

30.6494

HRC < 68 | INCONEL HASTELLOY TITAN
GG/G cast iron | NE non-ferrous
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | kurzspanend short chip
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | langspanend long chip
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic





i 107 | Z 4

Corner rounding cutters, concave

Fraise carbure de profil au quart de cercle, concave, longue HSC/HHC < 68 HRC

Fresa metal duro de perfil de cuarto de círculo, cóncavo, larga

Fresa MD sagomata da un quadrante, concava, lunga

Квадрантная профильная фреза, длинная

Radius r p ± 0,01	d1 h11	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 0,2	3,6	4	50	4	€
• 0,3	3,4	4	50	4	€
• 0,4	3,2	4	50	4	€
• 0,5	7	8	70	4	€
• 0,6	6,8	8	70	4	€
• 0,8	6,4	8	70	4	€
• 1,0	6	8	70	4	€
• 1,5	7	10	75	4	€
• 2,0	6	10	75	4	€
• 2,5	7	12	75	4	€
• 3,0	6	12	75	4	€
• 3,5	9	16	80	4	€
• 4,0	8	16	80	4	€
• 4,5	7	16	80	4	€
• 5,0	10	20	80	4	€
• 6,0	8	20	80	4	€

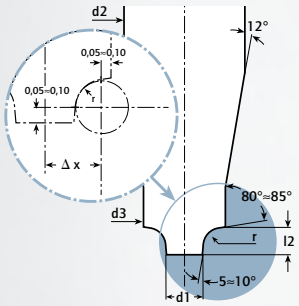
Andere Radien kurzfristig lieferbar! / *Other radiuses can be delivered short term!*

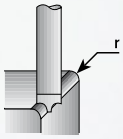
MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
N | DIN 6535 Form HA
0°
HHC HSC HPC
UFX-3

Micro-VHM-Viertelkreis-Profilfräser, konkav

30.6495

HRC < 68 | INCONEL HASTELLOY TITAN
GG/G cast iron | NE non-ferrous
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | kurzspanend short chip
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | langspanend long chip
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic





i 107 | Z 2

Miniature Micro Grain rounding cutter, concave

Micro fraise carbure de profil au quart de cercle, concave

Microfresa metal duro de perfil y círculo de cuarto, cóncavo

Microfresa MD sagomata per raggiare profili

Твердосплавная квадрантная профильная микро–фреза, вогнутая

rp ± 0,008	d1±0,008	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 0,10	0,5	3	0,8	50	2,5	2	€
• 0,20	0,5	3	1,0	50	2,5	2	€
• 0,30	0,5	3	1,2	50	2,5	2	€
• 0,40	0,5	3	1,4	50	2,5	2	€
• 0,50	0,5	3	1,6	50	2,5	2	€
• 0,60	0,5	3	1,8	50	3,0	2	€
• 0,80	0,8	3	2,5	50	4,0	2	€
• 1,00	0,8	3	2,9	50	4,0	2	€
• 1,50	1,5	5	4,6	50	6,0	2	€
• 2,00	1,5	6	5,6	50	8,0	2	€
• 2,50	1,5	8	6,5	50	10,00	2	€
• 3,00	1,5	8	7,5	50	10,00	2	€
• 4,00	1,9	10	10,0	55	–	2	€
• 5,00	1,9	12	12,0	63	–	2	€

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
MF | DIN 6535 Form HA
0°
HHC HSC HPC
OXS-V2

Kegelsenker 90°

30.6497

HRC < 68
GG/G cast iron
INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic
INCONEL HASTELLOY TITAN
NE non-ferrous
kurz-spanend short chip
lang-spanend long chip

- Countersinker 90°
- Chanfrein longitudinal contournage en carbure, conique 90°
- Avellanador cónico de metal duro 90°
- Svasatore MD 90°
- Коническая зенковка из твердого металла, 90°

MICRO GRAIN
DIN 335 C
N
DIN 6535 Form HA
0°
90°
HHC HSC HPC
UFX-2

ø d1 z9	d2 h9	d3	l1	z	Stück/piece
6,3	5	1,5	45	3	€
8,3	6	2,0	50	3	€
10,4	6	2,5	50	3	€
12,4	8	2,8	57	3	€
16,5	10	3,2	60	3	€
20,5	10	3,5	64	3	€
25,0	10	3,8	68	3	€
31,0	12	4,2	72	3	€

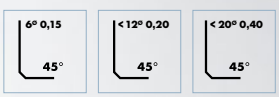
i 107
Z 3

CERMET-Schaftfräser

30.6520

ALU aluminium
ALU < 6% Si
ALU > 6% Si
MESSING brass
KUPFER copper
GG/G cast iron
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic

- CERMET end mills, HSC High speed cutting
- Cermet fraise en bout, HSC
- Fresa de mango CERMET HSC
- Fresa in CERMET HSC
- CERMET - концевая фреза, высокоскоростная резка HSC



CERMET
DIN 6527 L
N
DIN 6535 Form HA
45°
45°
HSC High-Speed-Cutting
POLIERT POLISHED

ø d1 h10	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
6	13	6	57	6	€
10	22	10	72	6	€
12	26	12	83	6	€
16	32	16	92	6	€
20	38	20	104	8	€

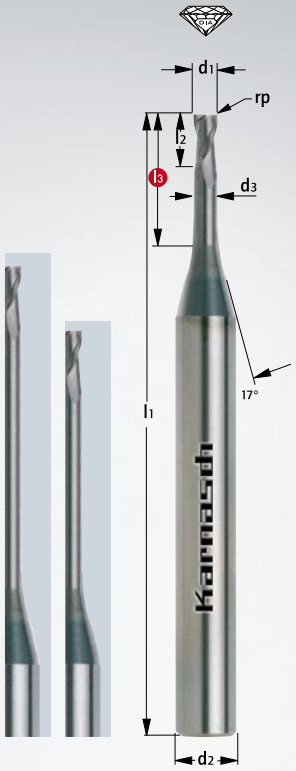
i 108
Z 6 Ø 6 - Ø 16
Z 20 Ø 20

Micro Schaftfräser mit Eckenradius < 25 x D Schnitttiefe

30.6544

GRAPHIT *graphite*

GFK-CFK *GFK-CFK*



- Solid carbide end mills with corner radius, < 20 x D diameter
- Micro fraise carbure, bout avec rayon d'angle < 20xD profondeur de coupe, HSC
- Microfresa metal duro de mango con radio angular < 20 xD profundidad de corte, HSC
- Microfresa MD a codolo con raggio angolare, < 20 xD di profondita' di passaggio dell'utensile, HSC
- Концевая микро-фреза с угловым радиусом, глубина обработки < 20 xD, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

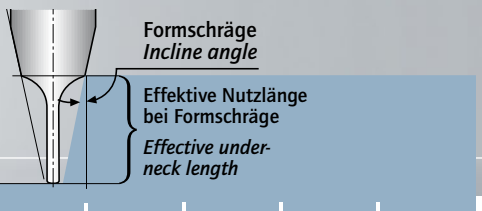
ITX | DIN 6535 Form HA

30° | rp

HSC High-Speed-Cutting

DIAMANT DCC 0312

Air



i 109 | Z 2

d1 g7	rp -0,007	l3	d2/h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
0,2	0,05	1	3	0,18	55	0,3	€	1,70	1,92	2,34	2,73
0,3	0,05	1	3	0,28	55	0,4	€	1,70	1,92	2,34	2,73
0,3	0,05	2	3	0,28	55	0,4	€	-	-	-	-
0,3	0,05	3	3	0,28	55	0,4	€	3,94	4,29	4,88	5,39
0,4	0,05	2	3	0,38	55	0,5	€	2,83	3,13	3,64	4,10
0,4	0,05	4	3	0,38	55	0,5	€	5,03	5,44	6,09	6,64
0,4	0,05	6	3	0,38	55	0,5	€	7,20	7,69	8,44	9,07
0,4	0,05	8	3	0,38	55	0,5	€	9,35	9,90	10,74	11,43
0,5	0,05	2	3	0,48	55	0,6	€	2,83	3,13	3,64	4,10
0,5	0,05	5	3	0,48	55	0,6	€	6,12	6,57	7,28	7,87
0,5	0,05	8	3	0,48	55	0,6	€	-	-	-	-
0,5	0,05	10	3	0,48	55	0,6	€	11,48	12,09	13,01	13,74
0,6	0,06	3	3	0,58	55	0,8	€	3,94	4,29	4,88	5,39
0,6	0,06	4	3	0,58	55	0,8	€	-	-	-	-
0,6	0,06	6	3	0,58	55	0,8	€	7,20	7,69	8,44	9,07
0,6	0,06	8	3	0,58	55	0,8	€	-	-	-	-
0,6	0,06	9	3	0,58	55	0,8	€	10,41	10,99	11,88	12,59
0,6	0,06	10	3	0,58	55	0,8	€	-	-	-	-
0,6	0,06	12	3	0,58	55	0,8	€	13,60	14,26	15,24	16,03
0,8	0,08	4	3	0,77	55	1,0	€	5,08	5,47	6,11	6,66
0,8	0,08	6	3	0,77	55	1,0	€	-	-	-	-
0,8	0,08	8	3	0,77	55	1,0	€	9,38	9,92	10,76	11,44
0,8	0,08	10	3	0,77	55	1,0	€	-	-	-	-
0,8	0,08	12	3	0,77	55	1,0	€	13,63	14,28	15,26	16,04
0,8	0,08	14	3	0,77	55	1,0	€	-	-	-	-
0,8	0,08	16	3	0,77	55	1,0	€	17,84	18,58	19,67	20,53
1,0	0,10	5	3	0,95	55	1,2	€	6,25	6,67	7,34	7,92
1,0	0,10	10	3	0,95	55	1,2	€	11,58	12,16	13,05	13,78
1,0	0,10	15	3	0,95	55	1,2	€	16,84	17,55	18,60	-
1,0	0,10	20	3	0,95	55	1,2	€	22,07	22,88	24,06	-
1,0	0,10	25	3	0,95	55	1,2	€	27,27	28,17	-	-
1,2	0,12	5	3	1,15	55	1,4	€	6,25	6,66	7,34	7,91
1,2	0,12	10	3	1,15	55	1,4	€	11,58	12,16	13,05	13,78
1,2	0,12	15	3	1,15	55	1,4	€	16,84	17,54	18,60	-
1,5	0,15	5	3	1,44	55	1,8	€	6,29	6,69	7,36	7,93
1,5	0,15	10	3	1,44	55	1,8	€	11,61	12,18	13,06	13,79
1,5	0,15	15	3	1,44	55	1,8	€	16,87	17,56	18,61	-

Micro Schaftfräser mit Eckenradius < 25 x D Schnitttiefe

MICRO TOOL

30.6544

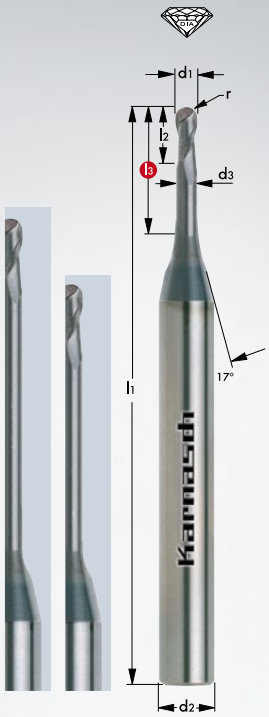
	d1 g7	rp -0,007	l3	d2/h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
•	1,5	0,15	20	3	1,44	55	1,8	€	22,09	22,89	–	–
•	1,5	0,15	25	3	1,44	55	1,8	€	27,29	28,18	–	–
•	1,8	0,18	10	3	1,74	55	1,9	€	11,61	12,17	13,06	–
•	1,8	0,18	20	3	1,74	55	1,9	€	22,09	22,89	–	–
•	2,0	0,20	10	3	1,92	65	2,0	€	11,67	12,22	13,09	–
•	2,0	0,20	15	3	1,92	65	2,0	€	16,92	17,60	–	–
•	2,0	0,20	20	3	1,92	65	2,0	€	22,14	22,92	–	–
•	2,0	0,20	25	3	1,92	65	2,0	€	27,34	28,21	–	–
•	2,0	0,50	10	3	1,92	65	2,0	€	11,65	12,20	13,06	–
•	2,0	0,50	15	3	1,92	65	2,0	€	16,91	17,58	–	–
•	2,0	0,50	20	3	1,92	65	2,0	€	22,13	22,90	–	–
•	2,0	0,50	25	3	1,92	65	2,0	€	27,33	28,19	–	–
•	3,0	0,30	15	4	2,90	65	3,0	€	16,97	17,63	–	–
•	3,0	0,30	25	4	2,90	75	3,0	€	27,38	28,23	–	–
•	3,0	0,50	10	4	2,90	65	3,0	€	11,71	12,24	13,09	–
•	3,0	0,50	15	4	2,90	65	3,0	€	16,96	17,62	–	–
•	3,0	0,50	20	4	2,90	65	3,0	€	22,17	22,94	–	–
•	3,0	0,50	25	4	2,90	75	3,0	€	27,37	28,22	–	–
•	3,0	0,50	30	4	2,90	75	3,0	€	32,55	–	–	–
•	4,0	0,40	15	5	3,90	65	4,0	€	16,96	17,62	–	–
•	4,0	0,40	25	5	3,90	75	4,0	€	27,37	28,23	–	–
•	4,0	0,50	20	5	3,90	65	4,0	€	22,17	22,94	–	–
•	4,0	0,50	30	5	3,90	75	4,0	€	32,55	–	–	–
•	4,0	0,50	40	5	3,90	90	4,0	€	42,87	–	–	–
•	5,0	0,50	20	6	4,90	75	5,0	€	22,17	22,94	–	–
•	5,0	0,50	30	6	4,90	75	5,0	€	32,55	–	–	–
•	5,0	0,50	40	6	4,90	90	5,0	€	42,87	–	–	–
•	5,0	0,50	50	6	4,90	90	5,0	€	53,15	–	–	–
•	6,0	0,50	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,50	40	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,50	50	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,50	60	6	5,90	100	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	0,50	100	8	5,90	150	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	1,00	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	1,00	40	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	1,00	50	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	1,00	60	6	5,90	100	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	1,00	100	8	5,90	150	6,0	€	–	–	–	–
•	8,0	0,50	30	8	7,80	80	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	0,50	60	8	7,80	100	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	0,50	100	10	7,80	150	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	1,00	30	8	7,80	80	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	1,00	60	8	7,80	100	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	1,00	100	10	7,80	150	8,0	€	–	–	–	–
•	10,0	0,50	30	10	9,80	80	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	0,50	60	10	9,80	100	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	0,50	100	12	9,80	150	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	1,00	30	10	9,80	80	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	1,00	60	10	9,80	100	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	1,00	100	12	9,80	150	10,0	€	–	–	–	–
•	12,0	0,50	30	12	11,80	80	12,0	€	–	–	–	–
•	12,0	0,50	60	12	11,80	100	12,0	€	–	–	–	–
•	12,0	1,00	30	12	11,80	80	12,0	€	–	–	–	–
•	12,0	1,00	60	12	11,80	100	12,0	€	–	–	–	–
•	12,0	1,00	100	12	11,80	150	12,0	€	–	–	–	–

Micro-3D-Radiusfräser < 30 x D Schnitttiefe

30.6551

GRAPHIT *graphite*

GFK-CFK *GFK-CFK*



Solid Carbide 3D ball nose end mills, < 20 x diameter, HSC

Micro fraise carbure-3D-hémisphérique <20xD profondeur de coupe, HSC

Microfresa metal duro de radio de 3D < 20 xD profundidad de corte, HSC

Microfresa MD raggiata 3D, < 20 xD di profondita' di passaggio dell'utensile, HSC

Концевая микро-фреза 3D с угловым радиусом, глубина обработки < 20 xD, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

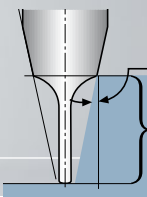
ITX | DIN 6535 Form HA

35°

HSC High-Speed-Cutting

DIAMANT DCC 0312

Air



Formschräge
Incline angle

Effektive Nutzlänge bei Formschräge
Effective under-neck length

i 109 | Z 2

	d1 g7	rp ± 0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
	0,2	0,10	1	3	0,18	55	0,3	€	1,69	1,91	2,32	2,71
	0,3	0,15	1	3	0,28	55	0,4	€	1,68	1,90	2,30	2,68
NEU	0,3	0,15	2	3	0,28	55	0,4	€	–	–	–	–
	0,3	0,15	3	3	0,28	55	0,4	€	3,93	4,28	4,86	5,36
	0,3	0,15	5	3	0,28	55	0,4	€	6,11	6,56	7,26	7,85
	0,4	0,20	4	3	0,38	55	0,5	€	5,02	5,42	6,06	6,61
	0,4	0,20	6	3	0,38	55	0,5	€	7,19	7,67	8,42	9,04
	0,4	0,20	8	3	0,38	55	0,5	€	9,34	9,88	10,72	11,40
	0,5	0,25	5	3	0,48	55	0,6	€	6,10	6,54	7,24	7,82
NEU	0,5	0,25	8	3	0,48	55	0,6	€	–	–	–	–
	0,5	0,25	10	3	0,48	55	0,6	€	11,46	12,07	12,98	13,72
NEU	0,6	0,30	4	3	0,58	55	0,8	€	–	–	–	–
	0,6	0,30	6	3	0,58	55	0,8	€	7,18	7,66	8,40	9,02
NEU	0,6	0,30	8	3	0,58	55	0,8	€	–	–	–	–
	0,6	0,30	9	3	0,58	55	0,8	€	10,40	10,97	11,84	12,55
NEU	0,6	0,30	10	3	0,58	55	0,8	€	–	–	–	–
	0,6	0,30	12	3	0,58	55	0,8	€	13,58	14,24	15,21	15,99
	0,7	0,35	7	3	0,68	55	0,9	€	8,25	8,76	9,55	10,20
	0,7	0,35	14	3	0,68	55	0,9	€	15,69	16,39	17,43	18,25
NEU	0,8	0,40	6	3	0,77	55	1,0	€	–	–	–	–
	0,8	0,40	8	3	0,77	55	1,0	€	9,36	9,89	10,71	11,39
NEU	0,8	0,40	10	3	0,77	55	1,0	€	–	–	–	–
	0,8	0,40	12	3	0,77	55	1,0	€	13,61	14,25	15,22	15,99
NEU	0,8	0,40	14	3	0,77	55	1,0	€	–	–	–	–
	0,8	0,40	16	3	0,77	55	1,0	€	17,82	18,55	19,64	20,50
	1,0	0,50	5	3	0,95	55	1,2	€	6,22	6,62	7,27	7,83
	1,0	0,50	10	3	0,95	55	1,2	€	11,55	12,12	13,00	13,72
	1,0	0,50	15	3	0,95	55	1,2	€	16,82	17,52	18,56	19,39
	1,0	0,50	20	3	0,95	55	1,2	€	22,05	22,85	24,03	–
	1,0	0,50	25	3	0,95	55	1,2	€	27,26	28,15	–	–
	1,0	0,50	30	3	0,95	65	1,2	€	32,45	33,41	–	–
	1,2	0,60	5	3	1,15	55	1,4	€	6,21	6,61	7,25	7,81
	1,2	0,60	10	3	1,15	55	1,4	€	11,55	12,11	12,99	13,71
	1,2	0,60	15	3	1,15	55	1,4	€	16,82	17,51	18,55	–
	1,5	0,75	5	3	1,44	55	1,8	€	6,25	6,62	7,25	7,80
	1,5	0,75	10	3	1,44	55	1,8	€	11,57	12,13	12,99	13,70
	1,5	0,75	15	3	1,44	55	1,8	€	16,84	17,52	18,55	–
	1,5	0,75	20	3	1,44	55	1,8	€	22,07	22,85	–	–
	1,5	0,75	25	3	1,44	55	1,8	€	27,27	28,15	–	–

Micro-3D-Radiusfräser < 30 x D Schnitttiefe

MICRO TOOL **30.6551**

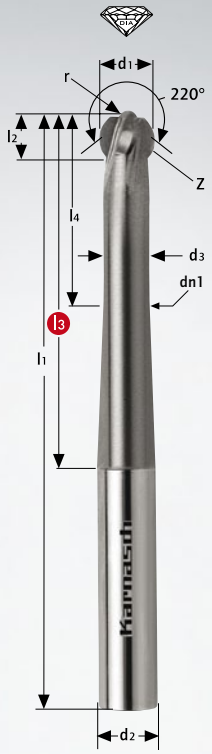
	d1 g7	rp ± 0,005	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/piece	0,5°	1°	2°	3°
•	1,8	0,90	10	3	1,74	55	1,9	€	11,56	12,11	12,97	–
•	1,8	0,90	20	3	1,74	55	1,9	€	22,06	22,84	–	–
•	2,0	1,00	10	3	1,92	65	2,0	€	11,62	12,15	12,99	–
•	2,0	1,00	15	3	1,92	65	2,0	€	16,88	17,54	–	–
•	2,0	1,00	20	3	1,92	65	2,0	€	22,11	22,87	–	–
•	2,0	1,00	25	3	1,92	65	2,0	€	27,31	28,17	–	–
•	2,0	1,00	30	3	1,92	65	2,0	€	32,49	–	–	–
•	3,0	1,50	10	4	2,90	65	3,0	€	11,66	12,16	12,97	–
•	3,0	1,50	15	4	2,90	65	3,0	€	16,91	17,55	–	–
•	3,0	1,50	20	4	2,90	65	3,0	€	22,13	22,88	–	–
•	3,0	1,50	25	4	2,90	75	3,0	€	27,33	28,17	–	–
•	3,0	1,50	30	4	2,90	75	3,0	€	32,51	–	–	–
•	4,0	2,00	20	5	3,90	65	4,0	€	22,11	22,85	22,85	–
•	4,0	2,00	30	5	3,90	75	4,0	€	32,49	–	–	–
•	4,0	2,00	40	5	3,90	90	4,0	€	42,82	–	–	–
•	5,0	2,50	20	6	4,90	65	5,0	€	22,09	22,82	–	–
•	5,0	2,50	30	6	4,90	75	5,0	€	32,48	–	–	–
•	5,0	2,50	40	6	4,90	90	5,0	€	42,81	–	–	–
•	5,0	2,50	50	6	4,90	90	5,0	€	53,10	–	–	–
•	6,0	3,00	30	6	5,90	75	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	40	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	50	6	5,90	90	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	60	6	5,90	100	6,0	€	–	–	–	–
•	6,0	3,00	100	8	5,90	150	6,0	€	–	–	–	–
•	8,0	4,00	30	8	7,80	80	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	4,00	60	8	7,80	100	8,0	€	–	–	–	–
•	8,0	4,00	100	10	7,80	150	8,0	€	–	–	–	–
•	10,0	5,00	30	10	9,80	80	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	5,00	60	10	9,80	100	10,0	€	–	–	–	–
•	10,0	5,00	100	12	9,80	150	10,0	€	–	–	–	–
•	12,0	6,00	30	12	11,80	80	12,0	€	–	–	–	–
•	12,0	6,00	60	12	11,80	100	12,0	€	–	–	–	–
•	12,0	6,00	100	12	11,80	150	12,0	€	–	–	–	–

3D-Radiusfräser mit Kugelstirn 220°, < 12 x D Schnittiefe

30.6556

GRAPHIT *graphite*

GFK-CFK *GFK-CFK*



Solid Carbide 3D ball nose end mills 220°, < 12 x diameter, HSC

Fraise carbure 3D-hémisphérique 220°, < 12xD profondeur de coupe, HSC

Fresa metal duro de radio de 3D con frente cónico 220°, < 12 x D profundidad de corte, HSC

Fresa MD raggiata 3D con estremita' rotonda 220°, < 12 x D di profondita' di passaggio dell'utensile, HSC

Радиусная фреза 3D с шаровым торцом 220°, глубина обработки < 12 x D, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

ITX | DIN 6535 Form HA

15° | r=220°

HSC High-Speed-Cutting

DIAMANT DCC 0312

Air

d1 f8	r	l3	d2 h6	d3	l1	l2	l4	Z	Stück/piece
• 3,0	1,5	40	3	2,5	80	2,0	20	4	€
• 4,0	2,0	50	4	3,3	80	2,7	25	4	€
• 5,0	2,5	60	5	4,1	90	3,4	30	4	€
• 6,0	3,0	60	6	4,7	100	4,05	30	4	€

i 109

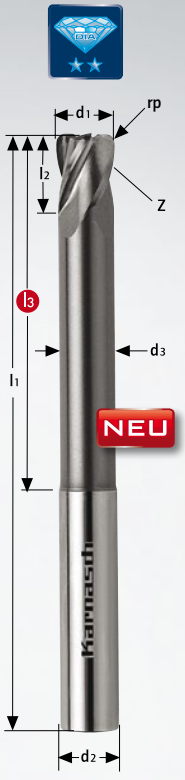
Z 4

Diamantbeschichteter Gesenkfräser mit Eckenradius, < 12 x D Schnitttiefe

30.6560

GRAPHIT *graphite*

GFK-CFK *GFK-CFK*



Solid Carbide end mills with corner radius, < 12 x diameter, extra long, HSC

Fraise carbure de matrice au rayon d'angle, < 12 x D profondeur de coupe, extra-longue, HSC

Fresadora metal duro de matrices con radio angular < 12 x D profundidad de corte, extra larga, HSC

Fresa MD con raggio angolare, < 12 x D di profondita' di passaggio dell'utensile, extralunga, HSC

Штамповочная фреза с угловым радиусом, глубина обработки < 12 x D, особенно длинная, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

ITX | DIN 6535 Form HA

30° | rp

HSC High-Speed-Cutting

DCC 0318

Air

d1 *		
d1 *	Ø 6,0 – 10,0	– 0,010 – 0,020
d1 *	Ø 12,0	– 0,010 – 0,025

d1 *	rp	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Z	Stück/Piece
6,0	0,5	30	6	5,7	100	9	4	€
6,0	0,5	60	6	5,7	100	9	4	€
6,0	1,0	30	6	5,7	100	9	4	€
6,0	1,0	60	6	5,7	100	9	4	€
8,0	0,5	30	8	7,6	100	12	4	€
8,0	0,5	60	8	7,6	120	12	4	€
8,0	0,5	100	8	7,6	150	12	4	€
8,0	1,0	30	8	7,6	100	12	4	€
8,0	1,0	60	8	7,6	120	12	4	€
8,0	1,0	100	8	7,6	150	12	4	€
10,0	0,5	30	10	9,5	100	15	4	€
10,0	0,5	60	10	9,5	120	15	4	€
10,0	0,5	100	10	9,5	150	15	4	€
10,0	1,0	30	10	9,5	100	15	4	€
10,0	1,0	60	10	9,5	120	15	4	€
10,0	1,0	100	10	9,5	150	15	4	€
12,0	1,0	45	12	11,0	100	18	4	€
12,0	1,0	60	12	11,0	150	18	4	€

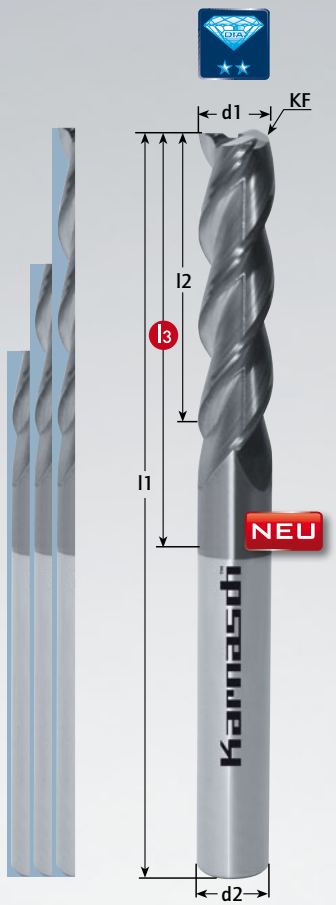
i 115

Z 4

Diamantbeschichteter Vollhartmetall Schruppfräser, gerade Stirn mit Eckfase

30.6572

GRAPHIT *graphite*
GFK-CFK *GFK-CFK*
PA66 GF30
PVDF GF30
PEEK GF30
PEEK CF30
PTFE +25% GLAS
PTFF +25% KOHLE



i 116

Z 3 Ø 3 - Ø 8

Z 4 Ø 10 - Ø 20

Graphite – roughing end mills for large working depths with a straight front

Fraise d'ébauche graphite pour grande profondeur de travail avec bord d'attaque droit

Fresa a sgrossare in grafite idonea a lavori profondi, a testa piatta

Fresa desbastadora de grafito para gran profundidad de trabajo, versión frontal recta

Графитовая обдирная фреза для большой рабочей глубины с прямым торцом

MICRO GRAIN
KARNASCH NORM
ITX
DIN 6535 Form HA
40°
45°
HSC HPC
DCC 0318
Air

d1* Ø 3,0 – 6,0	– 0,010 – 0,020
d1* Ø 8,0 – 12,0	– 0,010 – 0,025
d1* Ø 16,0 – 20,0	– 0,020 – 0,035

d1*	KF	l2	l3	d2 h5	d3	l1	Z	Stück/Piece
• 3,0	0,05	10	–	4	–	50	3	€
• 3,0	0,05	20	–	4	–	60	3	€
• 3,0	0,05	30	–	4	–	75	3	€
• 3,0	0,05	35	50	4	2,8	100	3	€
• 4,0	0,05	10	–	6	–	50	3	€
• 4,0	0,05	20	–	6	–	60	3	€
• 4,0	0,05	30	–	6	–	75	3	€
• 4,0	0,05	40	50	6	3,8	100	3	€
• 5,0	0,05	20	–	6	–	60	3	€
• 5,0	0,05	30	–	6	–	75	3	€
• 5,0	0,05	40	50	6	4,8	100	3	€
• 6,0	0,05	30	–	6	–	75	3	€
• 6,0	0,05	40	50	6	–	100	3	€
• 8,0	0,05	30	–	8	–	75	3	€
• 8,0	0,05	40	60	8	7,8	120	3	€
• 10,0	0,05	30	–	10	–	75	4	€
• 10,0	0,05	40	–	10	–	100	4	€
• 10,0	0,05	60	–	10	–	120	4	€
• 12,0	0,05	45	–	12	–	100	4	€
• 12,0	0,05	75	–	12	–	120	4	€
• 16,0	0,05	45	–	16	–	100	4	€
• 16,0	0,05	75	–	16	–	150	4	€
• 20,0	0,05	55	–	20	–	100	4	€
• 20,0	0,05	75	–	20	–	150	4	€
• 20,0	0,05	110	–	20	–	180	4	€

Diamantbeschichteter Vollhartmetall Schruppfräser, Eckradius

30.6573

GRAPHIT *graphite*

GFK-CFK *GFK-CFK*

PA66 GF30

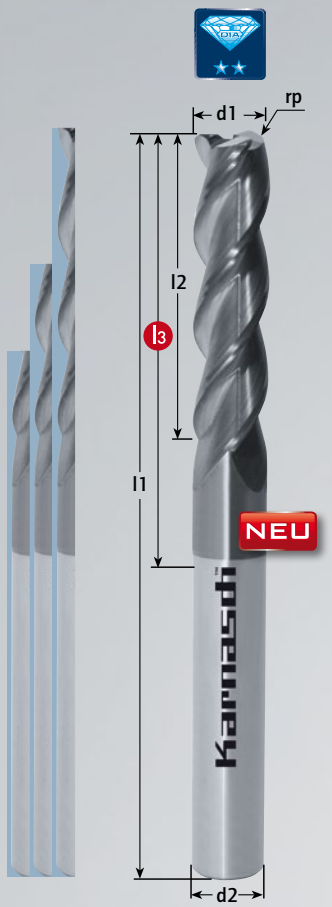
PVDF GF30

PEEK GF30

PEEK CF30

PTFE +25% GLAS

PTFF +25% KOHLE



i 116

Z 3 Ø 3 - Ø 8

Z 4 Ø 10 - Ø 20

Graphite – roughing end mills for large working depths with corner radius

Fraise d'ébauche graphite pour grande profondeur de travail avec rayon d'angle

Fresa a sgrossare in grafite idonea a lavori profondi, a raggio angolare

Fresa desbastadora de grafito para gran profundidad de trabajo, con radio angular

Графитовая обдирная фреза для большой рабочей глубины с угловым радиусом

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

ITX

DIN 6535 Form HA

40°

HSC HPC

DCC 0318

Air

d1* Ø 3,0 – 6,0	– 0,010 – 0,020
d1* Ø 8,0 – 12,0	– 0,010 – 0,025
d1* Ø 16,0 – 20,0	– 0,025 – 0,035

d1*	rp	l2	l3	d2 h5	d3	l1	Z	Stück/Piece
• 3,0	0,30	10	–	4	–	50	3	€
• 3,0	0,30	20	–	4	–	60	3	€
• 3,0	0,30	30	–	4	–	75	3	€
• 3,0	0,30	35	50	4	2,8	100	3	€
• 4,0	0,30	10	–	6	–	50	3	€
• 4,0	0,30	20	–	6	–	60	3	€
• 4,0	0,30	30	–	6	–	75	3	€
• 4,0	0,30	40	50	6	3,8	100	3	€
• 5,0	0,30	20	–	6	–	60	3	€
• 5,0	0,30	30	–	6	–	75	3	€
• 5,0	0,30	40	50	6	4,8	100	3	€
• 6,0	0,30	30	–	6	–	75	3	€
• 6,0	0,30	40	50	6	–	100	3	€
• 8,0	0,50	30	–	8	–	75	3	€
• 8,0	0,50	40	60	8	7,8	120	3	€
• 10,0	0,50	30	–	10	–	75	4	€
• 10,0	0,50	40	–	10	–	100	4	€
• 10,0	0,50	60	–	10	–	120	4	€
• 12,0	0,50	45	–	12	–	100	4	€
• 12,0	0,50	75	–	12	–	120	4	€
• 16,0	1,00	45	–	16	–	100	4	€
• 16,0	1,00	75	–	16	–	150	4	€
• 20,0	1,00	55	–	20	–	100	4	€
• 20,0	1,00	75	–	20	–	150	4	€
• 20,0	1,00	110	–	20	–	180	4	€

Diamantbeschichteter Vollhartmetall Graphit Schruppfräser, Kugelstirn

30.6574

GRAPHIT *graphite*

GFK-CFK *GFK-CFK*

PA66 GF30

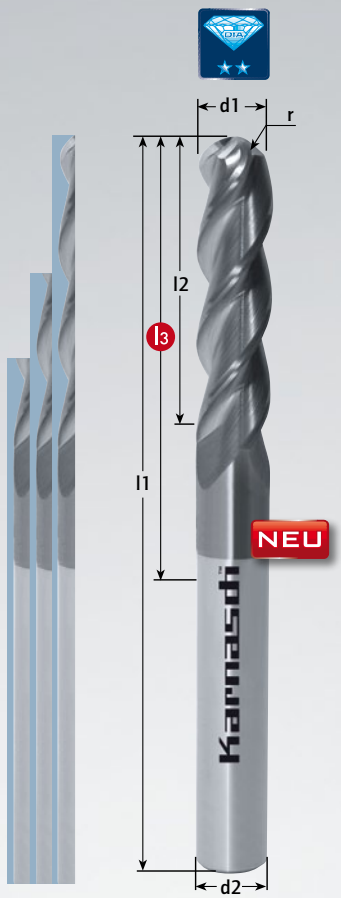
PVDF GF30

PEEK GF30

PEEK CF30

PTFE +25% GLAS

PTFF +25% KOHLE



i 116

Z 3 Ø 3 - Ø 8

Z 4 Ø 10 - Ø 20

Graphite roughing end mills for large working depths with 3D ball nose end mill

Fraise d'ébauche graphite pour grande profondeur de travail 3D hémisphérique

Fresa a sgrossare in grafite idonea a lavori profondi, a raggio pieno

Fresa desbastadora de grafito para gran profundidad de trabajo, con radio entero

Графитовая обдирная фреза для большой рабочей глубины с полным радиусом

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

ITX

DIN 6535 Form HA

40°

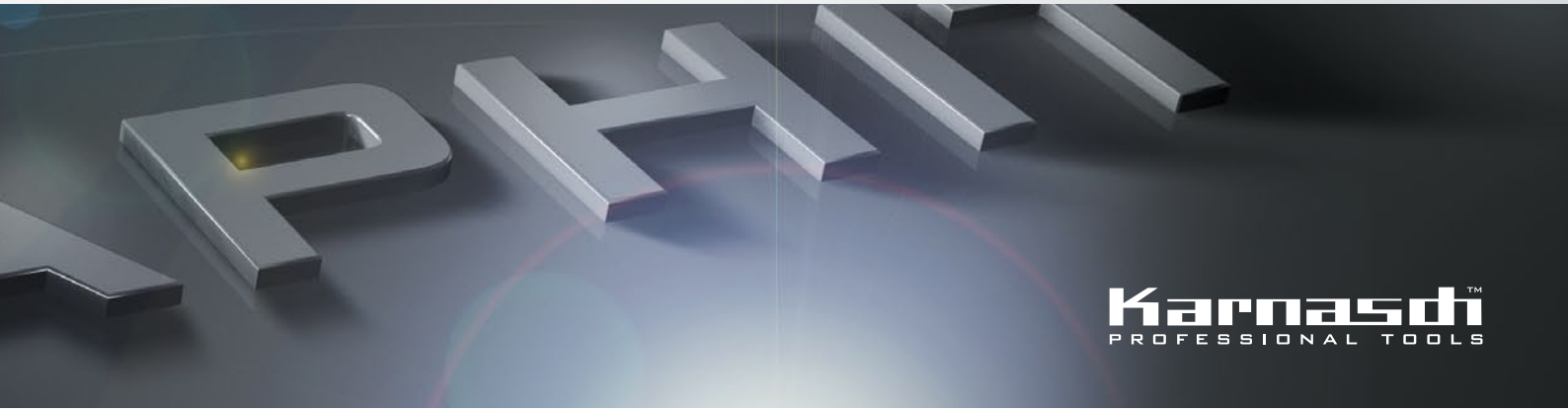
HSC HPC

DCC 0318

Air

d1* Ø 3,0 – 6,0	– 0,010 – 0,020
d1* Ø 8,0 – 12,0	– 0,010 – 0,025
d1* Ø 16,0 – 20,0	– 0,020 – 0,035

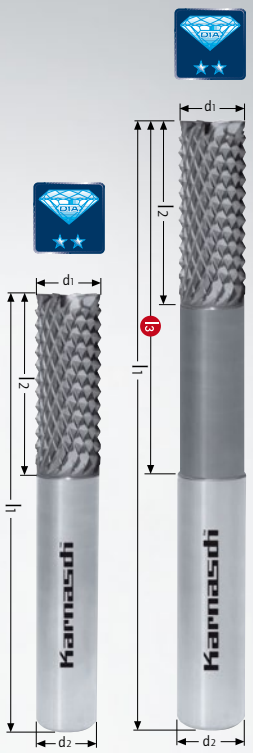
d1*	r	l2	l3	d2 h5	d3	l1	Z	Stück/Piece
• 3,0	1,5	10	–	4	–	50	3	€
• 3,0	1,5	20	–	4	–	60	3	€
• 3,0	1,5	30	–	4	–	75	3	€
• 3,0	1,5	35	50	4	2,8	100	3	€
• 4,0	2,0	10	–	6	–	50	3	€
• 4,0	2,0	20	–	6	–	60	3	€
• 4,0	2,0	30	–	6	–	75	3	€
• 4,0	2,0	40	50	6	3,8	100	3	€
• 5,0	2,5	20	–	6	–	60	3	€
• 5,0	2,5	30	–	6	–	75	3	€
• 5,0	2,5	40	50	6	4,8	100	3	€
• 6,0	3,0	30	–	6	–	75	3	€
• 6,0	3,0	40	50	6	–	100	3	€
• 8,0	4,0	30	–	8	–	75	3	€
• 8,0	4,0	40	60	8	7,8	120	3	€
• 10,0	5,0	30	–	10	–	75	4	€
• 10,0	5,0	40	–	10	–	100	4	€
• 10,0	5,0	60	–	10	–	120	4	€
• 12,0	6,0	45	–	12	–	100	4	€
• 12,0	6,0	75	–	12	–	120	4	€
• 16,0	8,0	45	–	16	–	100	4	€
• 16,0	8,0	75	–	16	–	150	4	€
• 20,0	10,0	55	–	20	–	100	4	€
• 20,0	10,0	75	–	20	–	150	4	€
• 20,0	10,0	110	–	20	–	180	4	€



Diamantbeschichteter Carbon < 7xD Schnitttiefe, HSC

30.6591

GRAPHIT *graphite* | PVDF GF30
ALU > 6% Si | PEEK GF30
GFK-CFK *GFK-CFK* | PEEK CF30
Aramid-faser AFK-SFK | PTFE +25% GLAS
Hybrid-stoffe | PTFF +25% KOHLE
Schicht-stoffe Laminat | kurz-spanend *short chip*



Roughing end mills, < 7xD, HSC

Fraise carbure < 7xD profondeur de coupe, HSC

Fresa metal duro de desbastar < 7xD profundidad de corte, HSC

Fresa MD a sgrossare , < 7xD di profondita' di passaggio dell'utensile, HSC

Обдирочная фреза, глубина обработки < 7xD, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
HSC High-Speed-Cutting
DCC 0318
Air

d1 +0/-0,12	l1	l2	l3	d2/h6	d3	Z	Stück/Piece
• 3	50	13	–	3	–	6	€
• 4	50	16	–	4	–	6	€
• 6	63	19	–	6	–	6	€
• 6	100	19	45	6	5,5	6	€
• 8	63	25	–	8	–	6	€
• 8	100	25	55	8	7,5	6	€
• 10	72	25	–	10	–	6	€
• 10	100	25	60	10	9,5	6	€
• 12	83	30	–	12	–	6	€
• 12	100	30	60	12	11,5	6	€

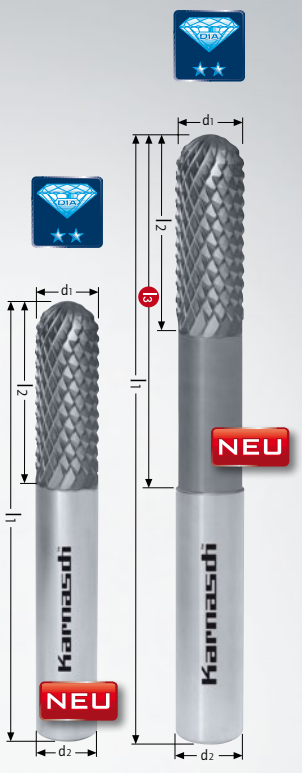
i 109

Z 6

Diamantbeschichteter Carbon < 7xD Schnitttiefe, HSC

30.6592

GRAPHIT *graphite* | PVDF GF30
ALU > 6% Si | PEEK GF30
GFK-CFK *GFK-CFK* | PEEK CF30
Aramid-faser AFK-SFK | PTFE +25% GLAS
Hybrid-stoffe | PTFF +25% KOHLE
Schicht-stoffe Laminat | kurz-spanend *short chip*



Roughing end mills, < 7xD, HSC

Fraise carbure < 7xD profondeur de coupe, HSC

Fresa metal duro de desbastar < 7xD profundidad de corte, HSC

Fresa MD a sgrossare , < 7xD di profondita' di passaggio dell'utensile, HSC

Обдирочная фреза, глубина обработки < 7xD, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
HSC High-Speed-Cutting
DCC 0318
Air

d1 +0/-0,12	r	l1	l2	l3	d2/h6	d3	Z	Stück/Piece
• 3	1,5	50	13	–	3	–	6	€
• 4	2,0	50	16	–	4	–	6	€
• 6	3,0	63	19	–	6	–	6	€
• 6	3,0	100	19	45	6	5,5	6	€
• 8	4,0	63	25	–	8	–	6	€
• 8	4,0	100	25	55	8	7,5	6	€
• 10	5,0	72	25	–	10	–	6	€
• 10	5,0	100	25	60	10	9,5	6	€
• 12	6,0	83	30	–	12	–	6	€
• 12	6,0	100	30	60	12	11,5	6	€

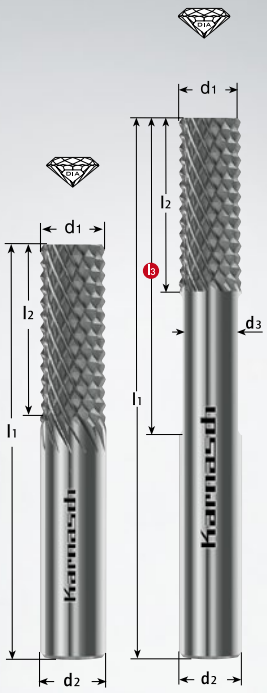
i 109

Z 6

Carbon Schruppfräser < 7xD Schnitttiefe, HSC

30.6593

GRAPHIT *graphite*
ALU > 6% Si
GFK-CFK *GFK-CFK*
kurz-spanend *short chip*



Carbon Roughing end mills, < 7xD, HSC

Carbon Fraise carbure < 7xD profondeur de coupe, HSC

Carbon Fresa metal duro de desbastar < 7xD profundidad de corte, HSC

Carbon Fresa MD a sgrossare , < 7xD di profondita' di passaggio dell'utensile, HSC

Carbon Обдирочная фреза, глубина обработки < 7xD, HSC

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM | DIACUT | DIN 6535 Form HA | HSC High-Speed-Cutting | DIAMANT DCA-03

d1 +0/-0,12	l1	l3	l2	d3	d2 h6	Stück/piece
△ 3,0	45	–	13	–	3	€
△ 4,0	50	–	16	–	4	€
△ 6,0	63	–	19	–	6	€
△ 6,0	100	45	19	5,5	6	€
△ 8,0	63	–	25	–	8	€
△ 8,0	100	55	25	7,5	8	€
△ 10,0	70	–	25	–	10	€
△ 10,0	100	60	25	9,5	10	€
△ 12,0	84	–	30	–	12	€
△ 12,0	100	60	30	11,5	12	€

i 109 Z 2

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.6591

Diamantbeschichtete VHM-Hochleistungsbohrer mit Innenkühlung

22.0415

GRAPHIT *graphite* | TI-CFK
GFK | PA66 GF30
CFK | PVDF GF30
Hybrid-stoffe | PEEK GF30
CFK-ALU Composite | PEEK CF30
Schicht-stoffe Laminat

Diamond coated solid carbide high performance twist drill with internal cooling

Foret haute performance carbure monobloc et revêtement de diamant, à refroidissement interne

Punte per trapano ad alte prestazioni con sistema di refrigerazione interna, diamantate, in metallo duro integrale

Brocas de gran rendimiento recubiertas de diamante, de metal duro y macizo, con refrigeración interior

Высокопроизводительное цельно-твердосплавное сверло с алмазным слоем и внутренним охлаждением

MICRO GRAIN | DIN 6537 | W | DIN 6535 Form HA | 30° | 130° | HSC HPC | DIAMANT DCC 0312 | Air

d1 m7	l3	l2	l2	d2 h6	Stück/Piece
• 3,3 / M 4 x 0,7	23	28	66	6	
• 4,2 / M 5 x 0,8	29	36	74	6	
• 5,0 / M 6 x 1,0	35	44	82	6	
• 6,8 / M 8 x 1,25	43	53	91	8	
• 8,5 / M10 x 1,50	49	61	103	10	
• 10,3 / M12 x 1,75	56	71	118	12	

Z 2

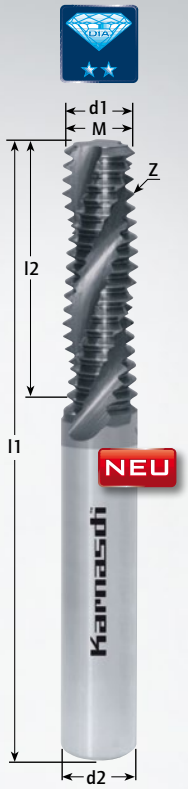
Preise siehe Katalog Composites

Prices please see catalogue Composites

Diamantbeschichteter Vollhartmetall Gewindefräser, spiralisiert 30° für Innengewinde ohne Innenkühlung, ohne Senkstufe, metrisches ISO-Gewinde DIN 13 – 2,5 x D

23.2005

GRAPHIT *graphite* | TI-CFK
GFK | PA66 GF30
CFK | PVDF GF30
Hybrid-stoffe | PEEK GF30
CFK-ALU Composite | PEEK CF30
Schicht-stoffe Laminat



Z 3 M 4 - M 10

Z 4 M 12

Diamond coated solid carbide thread milling cutter, 30° spiral for internal threads, without internal cooling

Fraise à fileter en carbure monobloc et revêtement de diamant, hélice 30° - pour filetage intérieur, sans refroidissement interne

Fresa a filettare diamantata in metallo duro integrale, spirale 30° - per filettature interne, senza refrigerazione interna

Fresa de roscas recubierta de diamante, de metal duro y macizo, espiral de 30° – para rosca interior, sin refrigeración interior

Цельно-твердосплавная резьбовая фреза с алмазным слоем, спираль 30° – для внутренней резьбы, без внутреннего охлаждения

MICRO GRAIN | DIN 13
M | DIN 6535 Form HA
30°
60°
HSC High-Speed-Cutting
DCC 0318
Air

Preise siehe Katalog Composites
Prices please see catalogue Composites

M	Stg	x D	l2	l1	d1	d2 h5	Z	Stück/Piece
• M 4	0,7	2,5xD	10,85	55	3,15	6	3	
• M 5	0,8	2,5xD	13,15	55	4,00	6	3	
• M 6	1,0	2,5xD	16,50	55	4,80	6	3	
• M 8	1,25	2,5xD	21,80	55	6,00	6	3	
• M 10	1,50	2,5xD	26,20	65	8,00	8	3	
• M 12	1,75	2,5xD	30,60	75	9,90	10	4	

PKD - CVD Gewindefräser kurzfristig lieferbar!

Diamantbeschichteter Vollhartmetall Gewindefräser, spiralisiert für Innengewinde ohne Innenkühlung, mit 90° Senkstufe, metrisches ISO-Gewinde DIN 13 – 2,0 x D

23.2006

GRAPHIT *graphite* | TI-CFK
GFK | PA66 GF30
CFK | PVDF GF30
Hybrid-stoffe | PEEK GF30
CFK-ALU Composite | PEEK CF30
Schicht-stoffe Laminat

Z 3 M 4 - M 10

Z 4 M 12

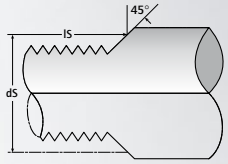
Diamond coated solid carbide thread milling cutter, 30° spiral for internal threads, without internal cooling with 90° counter sunk stage

Fraise à fileter en carbure monobloc et revêtement de diamant,hélice 30° - pour filetage intérieur, sans refroidissement interne, avec chanfrein de 90°

Fresa a filettare diamantata in metallo duro integrale, spirale 30° - per filettature interne, senza refrigerazione interna, con grado di abbassamento 90°

Fresa de roscas recubierta de diamante, de metal duro y macizo, espiral de 30° - para rosca interior, sin refrigeración interior., con descenso de 90°

Цельно-твердосплавная резьбовая фреза с алмазным слоем, спираль 30° – для внутренней резьбы, без внутреннего охлаждения, со ступенью снижения 90°



MICRO GRAIN | DIN 13
M | DIN 6535 Form HA
30°
60°
HSC High-Speed-Cutting
DCC 0318
90°
Air

Preise siehe Katalog Composites
Prices please see catalogue Composites

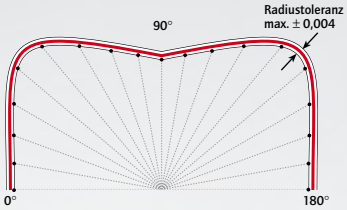
M	Stg	x D	l2	l3/min.	l1	ds	ls	d1	d2 h5	Z	Stück/Piece
• M 4	0,7	2,0xD	8,75	36	55	4,2	9,3	3,14	6	3	
• M 5	0,8	2,0xD	10,75	36	55	5,3	11,3	4,00	6	3	
• M 6	1,0	2,0xD	12,40	36	65	6,3	13,1	4,80	8	3	
• M 8	1,25	2,0xD	16,80	40	75	8,3	17,6	6,50	10	3	
• M 10	1,50	2,0xD	20,10	45	80	10,3	21,2	8,20	12	3	
• M 12	1,75	2,0xD	25,20	45	90	12,3	26,4	9,90	14	4	

PKD - CVD Gewindefräser kurzfristig lieferbar!

CBN Eckenradius High-End Micro Schaftfräser < 6 x D Schnitttiefe, Schaft 6 mm

30.6632

VANADIS 4 Extra Superclean
PULVER-METALLE über > 60 HRC
HRC < 72
HRC < 65
HRC < 60
NI-ALLOYS < 900 N/mm
GG
GGG
GTW GTS



i 112

Z 2

CBN end mills with corner radius < 6 x D cutting depth, shank 6 mm

CBN fraise, avec rayon, profon deur de coupe < 6 x D, queue 6 mm

Fresa de CBN, con radio, < 6 x D profondita' di passagio dell'utensile, attacco 6 mm

Freasa CBN con raggio, profundidada de corte < 6 x D, vástago 6 mm

CBN MICRO-GRAIN
KARNASCH NORM
SPEZIAL
DIN 6535 Form HA
HHC HSC HPC
CBN

d1 +0/– 0,01	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Z	Stück/Piece	
• *0,3	0,03	1	6	0,26	50	0,3	2	€	NEU
• *0,3	0,03	2	6	0,26	50	0,3	2	€	NEU
• *0,4	0,04	1	6	0,36	50	0,4	2	€	NEU
• *0,4	0,04	2	6	0,36	50	0,4	2	€	NEU
• 0,5	0,05	1	6	0,48	50	0,5	2	€	NEU
• 0,5	0,05	2	6	0,48	50	0,5	2	€	
• 0,5	0,05	3	6	0,48	50	0,5	2	€	
• 0,8	0,08	1	6	0,77	50	0,8	2	€	NEU
• 0,8	0,08	2	6	0,77	50	0,8	2	€	
• 0,8	0,08	3	6	0,77	50	0,8	2	€	
• 1,0	0,10	1	6	0,95	50	1,0	2	€	NEU
• 1,0	0,10	2	6	0,95	50	1,0	2	€	
• 1,0	0,10	3	6	0,95	50	1,0	2	€	
• 1,0	0,10	4	6	0,95	50	1,0	2	€	
• 1,0	0,10	5	6	0,95	50	1,0	2	€	
• 1,0	0,10	6	6	0,95	50	1,0	2	€	
• 1,2	0,12	2	6	1,15	50	1,2	2	€	NEU
• 1,2	0,12	3	6	1,15	50	1,2	2	€	
• 1,2	0,12	4	6	1,15	50	1,2	2	€	
• 1,2	0,12	5	6	1,15	50	1,2	2	€	
• 1,2	0,12	6	6	1,15	50	1,2	2	€	
• 1,5	0,15	2	6	1,45	50	1,5	2	€	NEU
• 1,5	0,15	3	6	1,45	50	1,5	2	€	NEU
• 1,5	0,15	4	6	1,45	50	1,5	2	€	
• 1,5	0,15	5	6	1,45	50	1,5	2	€	NEU
• 1,5	0,15	6	6	1,45	50	1,5	2	€	NEU
• 1,5	0,15	7	6	1,45	50	1,5	2	€	
• 1,5	0,15	8	6	1,45	50	1,5	2	€	
• *2,0	0,20	2	6	1,95	50	2,0	2	€	NEU
• *2,0	0,20	3	6	1,95	50	2,0	2	€	NEU
• 2,0	0,20	4	6	1,95	50	2,0	2	€	NEU
• 2,0	0,20	5	6	1,95	50	2,0	2	€	NEU
• 2,0	0,20	6	6	1,95	50	2,0	2	€	
• 2,0	0,20	7	6	1,95	50	2,0	2	€	NEU
• 2,0	0,20	8	6	1,95	50	2,0	2	€	
• 2,0	0,20	9	6	1,95	50	2,0	2	€	NEU
• 2,0	0,20	10	6	1,95	50	2,0	2	€	
• 2,0	0,20	12	6	1,95	50	2,0	2	€	

* Neu in spiralisierter Ausführung / *New in spiralled design*

CBN High-end MICRO Schaftfräser < 10 x D Schnitttiefe, Schaft 6 mm

30.6633

VANADIS 4 Extra Superclean

PULVER-METALLE über > 60 HRC

HRC < 72

HRC < 65

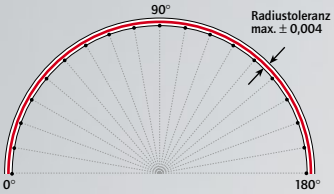
HRC < 60

NI-CO ALLOYS > 900 N/mm

GG

GGG

GTW GTS



CBN High-end MICRO end mill < 10 x D cutting depth, shank 6 mm

CBN high-end- MICRO fraise, profondeur de coupe < 10 x D, queue 6 mm

CBN alta finitura micro frese a codolo < 10 x D profondita' di passaggio dell'utensile, attacco 6 mm

Microfresa de mango de CBN, de gama alta, profundidad de corte < 10 x D, vástago 6 mm

Профессиональная концевая микрофреза CBN, рабочая глубина < 10 x D, хвостовик 6мм

CBN MICRO-GRAIN

KARNASCH NORM

SPEZIAL

DIN 6535 Form HA

0°

HHC HSC HPC

CBN

	d1 +0/–0,01	rp ± 0,004	l3	d2 h5	d3	l1	l2	Stück/Piece
•	0,2	0,10	0,6	6	0,18	50	0,2	€
•	0,2	0,10	1,2	6	0,18	50	0,2	€
•	0,3	0,15	1	6	0,28	50	0,3	€
•	0,3	0,15	2	6	0,28	50	0,3	€
•	0,4	0,20	1	6	0,38	50	0,5	€
•	0,4	0,20	2	6	0,38	50	0,5	€
•	0,4	0,20	3	6	0,38	50	0,5	€
•	0,4	0,20	4	6	0,38	50	0,5	€
•	0,5	0,25	1	6	0,48	50	0,5	€
•	0,5	0,25	2	6	0,48	50	0,5	€
•	0,5	0,25	3	6	0,48	50	0,5	€
•	0,5	0,25	4	6	0,48	50	0,5	€
•	0,5	0,25	5	6	0,48	50	0,5	€
•	0,6	0,30	1	6	0,58	50	0,6	€
•	0,6	0,30	2	6	0,58	50	0,6	€
•	0,6	0,30	3	6	0,58	50	0,6	€
•	0,6	0,30	4	6	0,58	50	0,6	€
•	0,6	0,30	5	6	0,58	50	0,6	€
•	0,6	0,30	6	6	0,58	50	0,6	€
•	0,8	0,40	1	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	2	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	3	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	4	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	5	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	6	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	7	6	0,77	50	0,8	€
•	0,8	0,40	8	6	0,77	50	0,8	€
•	1,0	0,50	2	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	3	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	4	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	5	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	6	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	7	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	8	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	9	6	0,95	50	1,0	€
•	1,0	0,50	10	6	0,95	50	1,0	€
•	1,2	0,60	2	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	3	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	4	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	5	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	6	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	7	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	8	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	10	6	1,15	50	1,2	€
•	1,2	0,60	12	6	1,15	50	1,2	€
•	1,5	0,75	2	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	3	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	4	6	1,45	50	1,5	€
•	*1,5	0,75	5	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	6	6	1,45	50	1,5	€
•	*1,5	0,75	7	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	8	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	10	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	12	6	1,45	50	1,5	€
•	1,5	0,75	15	6	1,45	50	1,5	€
•	2,0	1,00	2	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	3	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	4	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	5	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	6	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	8	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	10	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	12	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	15	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	18	6	1,95	50	2,0	€
•	2,0	1,00	20	6	1,95	50	2,0	€
•	3,0	1,50	5	6	2,95	60	3,0	€
•	3,0	1,50	8	6	2,95	60	3,0	€
•	3,0	1,50	10	6	2,95	60	3,0	€
•	3,0	1,50	15	6	2,95	60	3,0	€
•	3,0	1,50	20	6	2,95	60	3,0	€

* Neu in spiralisierter Ausführung / *New in spiralled design*

Vollhartmetall Einzelzahnfräser, rechtsspirale – rechtsschneidend

29.1652

Acryl

PMMA GS

PE PP

PA

i 118

Z 1

Solid carbide one-tooth end mill, right spiral - right cutting

Fraise carbure, 1 lèvre, spirale droite - coupant droite

Fresa de mango de punta única de metal duro y macizo, espiral a izquierdas - con corte a derechas

Fresa MD a codolo ad un dente, elica destra - taglio destro

Твердосплавная однозубая концевая фреза
Правосторонняя спираль –правозаходная

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

SPEZIAL

DIN 6535 Form HA

30°

HSC High-Speed-Cutting

GELÄPPT LAPPED

Air

	d1	l2	d2 h5	l1	Stück/Piece
•	0,10	0,3	3	30	–
•	0,20	0,6	3	30	–
•	0,30	1,0	3	30	–
•	0,40	1,0	3	30	–
•	0,50	1,5	3	30	–
•	0,60	3,0	3	30	–
•	0,80	5,0	3	30	–
•	1,00	3,0	3	30	–
•	1,50	6,0	3	30	–
•	2,00	6,0	3	30	–
•	2,00	6,0	4	50	–
•	2,00	6,0	6	50	–
•	2,00	8,0	3	30	–
•	2,00	11,0	3	38	–
•	3,00	6,0	3	30	–
•	3,00	6,0	6	60	–
•	3,00	11,0	3	38	–
•	3,00	11,0	4	50	–
•	3,00	11,0	6	50	–
•	3,00	22,0	3	50	–
•	3,00	22,0	6	60	–
•	4,00	8,0	4	50	–
•	4,00	8,0	6	50	–
•	4,00	12,0	4	50	–
•	4,00	12,0	6	50	–
•	4,00	14,0	4	50	–
•	4,00	14,0	6	50	–
•	4,00	22,0	4	50	–
•	4,00	22,0	6	50	–
•	4,00	32,0	4	64	–
•	5,00	12,0	6	50	–
•	5,00	16,0	6	50	–
•	5,00	22,0	6	50	–
•	6,00	12,0	6	50	–
•	6,00	22,0	6	50	–
•	6,00	22,0	6	58	–
•	6,00	32,0	6	64	–
•	6,00	42,0	6	75	–
•	6,00	32,0	6	100	–
•	8,00	22,0	8	64	–
•	8,00	32,0	8	64	–
•	8,00	42,0	8	75	–
•	8,00	42,0	8	100	–
•	8,00	55,0	8	100	–
•	10,00	22,0	10	64	–
•	10,00	32,0	10	75	–
•	10,00	55,0	10	100	–
•	10,00	75,0	10	120	–

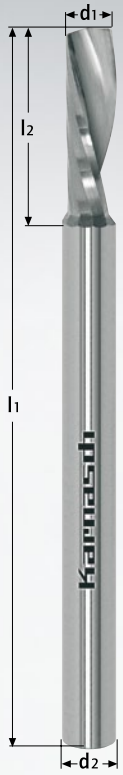
Preise siehe Katalog Composites

Prices please see catalogue Composites

Vollhartmetall Einzelzahnfräser, linksspirale – rechtsschneidend

29.1654

Acryl
PMMA GS
PE PP
PA



Solid carbide one-tooth end mill, left spiral - right cutting

Fraise carbure, 1 lèvre, spirale gauche - coupant droite

Fresa de mango de punta única de metal duro y macizo
Espiral a izquierdas - con corte a derechas

Fresa MD a codolo ad un dente, elica sinistra - taglio destro

Твердосплавная однозубая концевая фреза
Левосторонняя спираль – правозаходная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
L-R 30°
HSC High-Speed-Cutting
GELÄPPT LAPPED
Air

ø d1 h10	l2	d2 h6	l1	z	Stück/piece
• 3,0	17	6	60	1	–
• 4,0	23	6	75	1	–
• 5,0	23	6	75	1	–
• 6,0	23	6	75	1	–
• 8,0	32	8	75	1	–
• 10,0	32	10	75	1	–

Preise siehe Katalog Composites
Prices please see catalogue Composites

i 118
Z 1

Vollhartmetall Einzahn-Schaftfräser , rechtsspirale, rechtsschneidend

30.7320

ALU *aluminium*
KUPFER-weich *COPPER-soft*
GOLD *gold*
lang-spanend *long chip*

Solid carbide one-tooth end mill, right spiral - right cutting

Fraise carbure, 1 lèvre, spirale droite - coupant droite

Fresa de mango de punta única de metal duro y macizo
espiral a izquierdas - con corte a derechas

Fresa MD a codolo ad un dente, elica destra - taglio destro

Твердосплавная однозубая концевая фреза
Правосторонняя спираль –правозаходная

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
30°
HSC High-Speed-Cutting
POLIERT POLISHED

d1 h10	l2	d2	l1	z	Stück/piece
• 0,3	2	3	38	1	€
• 0,4	2,5	3	38	1	€
• 0,6	2,5	3	38	1	€
• 0,8	4,0	3	38	1	€
• 1,0	4,0	3	38	1	€
• 1,2	5,0	3	38	1	€
• 1,5	5,0	3	50	1	€
• 1,6	6,0	3	38	1	€
• 1,8	7,0	3	38	1	€
• 2,0	8,0	3	50	1	€
• 3,0	12,0	3	50	1	€
• 4,0	15,0	4	60	1	€
• 5,0	17,0	5	60	1	€
• 6,0	20,0	6	65	1	€
• 8,0	22,0	8	65	1	€
• 10,0	24,0	10	80	1	€
• 12,0	30,0	12	85	1	€

i 118
Z 1

Vollhartmetall HPC Schaftfräser für exotisches Material

30.7415

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic*	MONEL
INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic*	NIMONIC
INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic*	TITAN
NI-ALLOYS *< 900 N/mm*	kurz-spanend *short chip*
NI-CO ALLOYS *> 900 N/mm*	lang-spanend *long chip*
TITAN < 1100 N/mm	Schruppen *roughing* ▼
HARDOX	Schrupp-schlicht *semifinishing* ▼▼
INCONEL	Schlichten *finishing* ▼▼▼

- Solid carbide end mills for exotic materials
- Fraise carbure pour matériaux exotiques
- Fresa metal duro para material exótico
- Fresa MD per materiali esotici
- Твердосплавная концевая фреза для экзотического материала

MICRO GRAIN | DIN 6537 | SPEZIAL | DIN 6535 Form HA | 45° | 45° | HPC | INOX F²

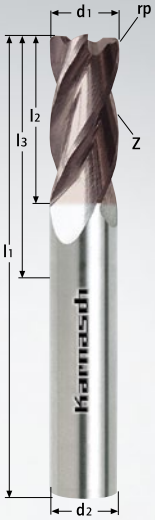
d1 e8	l3	d2 h5	d3	l1	l2	z	Stück/piece	
• 3	15	6	2,8	57	8	3	€	NEU
• 4	15	6	3,8	57	11	3	€	NEU
• 5	20	6	4,8	57	12	3	€	NEU
• 6	20	6	5,8	57	12	3	€	NEU
• 8	27	8	7,8	63	20	3	€	NEU
• 10	32	10	9,8	72	22	3	€	NEU
• 12	38	12	11,8	83	26	3	€	NEU
• 16	45	16	15,7	92	32	3	€	NEU
• 20	55	20	19,7	104	38	3	€	NEU

i 107 Z 3

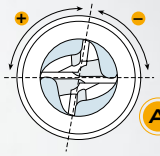
Vollhartmetall Schaftfräser mit Eckenradius für exotisches Material

30.7421

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic*	MONEL
INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic*	NIMONIC
INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic*	TITAN
NI-ALLOYS *< 900 N/mm*	kurz-spanend *short chip*
NI-CO ALLOYS *> 900 N/mm*	lang-spanend *long chip*
TITAN < 1100 N/mm	Schruppen *roughing* ▼
HARDOX	Schrupp-schlicht *semifinishing* ▼▼
INCONEL	Schlichten *finishing* ▼▼▼



- Solid carbide end mills with corner radius for exotic materials
- Fraise carbure, avec rayon d'angle pour matériaux exotiques
- Fresa metal duro de mango con radio angular para material exótico
- Fresa MD con raggio angolare per materiali esotici
- Твердосплавная концевая фреза с угловым радиусом для экзотического материала



A Ungleiche Teilung *unequal pitch*

B Wellenschliff *wave-cut*

MICRO GRAIN | DIN 6527 L | SPEZIAL | DIN 6535 Form HA | DIFF. | rp = radius-position | EXOTIC | HXP-7

d1 e8	rp ± 0,003	l3	l2	d2 h6	d3	l1	z	Stück/piece
△ 6	1,0	21	16	6	5,8	57	4	€
△ 8	1,0	29	22	8	7,8	70	4	€
△ 10	1,0	32	25	10	9,8	73	4	€
△ 12	1,0	38	28	12	11,8	83	4	€
△ 12	3,0	38	28	12	11,8	83	4	€
△ 14	1,0	42	30	14	13,8	83	4	€
△ 14	3,0	42	30	14	13,8	83	4	€
△ 16	1,0	45	35	16	15,8	93	4	€
△ 16	3,0	45	35	16	15,8	93	4	€
△ 18	1,0	45	35	18	17,8	93	4	€
△ 18	3,0	45	35	18	17,8	93	4	€
△ 20	1,0	50	40	20	19,8	105	4	€
△ 20	3,0	50	40	20	19,8	105	4	€

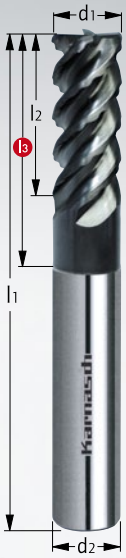
i 111 Z 4

Nachfolgewerkzeug / *Replacement article* 30.7425

Vollhartmetall Innenschruppfräser für exotisches Material

30.7431

INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | HASTELLOY
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | MONEL
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | NIMONIC
NI-ALLOYS < 900 N/mm | Nickel < 500 N/mm²
NI-CO ALLOYS > 900 N/mm | kurzspanend *short chip*
HARDOX | langspanend *long chip*
INCONEL



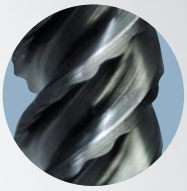
Solid carbide roughing end mills for exotic materials, patented cutting geometry

Fraise carbure, à dé grossiv, pour matériaux exotiques, géométrie de coupe brevetée

Fresa MD a sgrossare per materiali esotici, geometria di taglio brevettata

Fresa metal duro de desbastar para material exótico, geometría de corte patentada

Твердосплавная концевая фреза для экзотического материала геометрией режущих кромок



Patentierte Schneidengeometrie
Patented cutting geometry

MICRO GRAIN | DIN 6537
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
50° | 45°
HPC
INOX F²

d1 tol. d11	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece
• 4	13	6	3,9	57	8	4	€
• 5	15	6	4,9	57	10	4	€
• 6	17	6	5,9	57	12	4	€
• 8	21	8	7,5	65	16	4	€
• 10	25	10	9,5	72	20	4	€
• 12	30	12	11,5	85	24	4	€
• 16	36	16	15,5	92	32	5	€
• 20	45	20	19,5	104	40	6	€
• 25	55	25	24,0	150	50	6	€

i 114 Z 4 Z 5 Z 6

Vollhartmetall Innen- und Außenschruppfräser für exotisches Material

30.7432

INOX stainless steel < 900 N/mm ferritic | MONEL
INOX stainless steel > 900 N/mm martensitic | NIMONIC
INOX stainless steel < 900 N/mm austenitic | TITAN
NI-ALLOYS < 900 N/mm | Nickel < 500 N/mm²
NI-CO ALLOYS > 900 N/mm | kurzspanend *short chip*
TITAN < 1100 N/mm | langspanend *long chip*
INCONEL | Schruppen *roughing* ▼
HASTELLOY

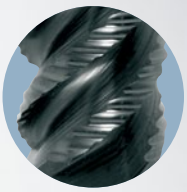
Solid carbide roughing end mills for exotic materials, patented cutting geometry

Fraise carbure, à dé grossiv, pour matériaux exotiques, géométrie de coupe brevetée

Fresa MD a sgrossare per materiali esotici, geometria di taglio brevettata

Fresa metal duro de desbastar para material exótico, geometría de corte patentada

Твердосплавная концевая фреза для экзотического материала геометрией режущих кромок



Innen- und Außenschrupp

MICRO GRAIN | DIN 6537
SPEZIAL | DIN 6535 Form HA
50° | 45°
HPC
INOX F²

d1 d10	l3	d2 h6	d3	l1	l2	z	Stück/piece	
• 6	21	6	5,8	57	16	4	€	NEU
• 8	27	8	7,7	70	22	4	€	NEU
• 10	30	10	9,7	72	25	4	€	NEU
• 12	38	12	11,5	85	28	4	€	NEU
• 16	45	16	15,5	92	35	5	€	NEU
• 20	55	20	19,5	104	40	5	€	NEU
• 25	65	25	24,0	125	50	5	€	NEU

i 114 Z 4 Z 5

Vollhartmetall 3D-Radiusfräser für exotisches Material

30.7486

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic*	**MONEL**
INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic*	**NIMONIC**
INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic*	**TITAN**
NI-ALLOYS *< 900 N/mm*	**Nickel < 500 N/mm²**
NI-CO ALLOYS *> 900 N/mm*	**kurz-spanend** *short chip*
TITAN < 1100 N/mm	**lang-spanend** *long chip*
INCONEL	**Schruppen** *roughing* ▼
HASTELLOY	**Schlichten** *finishing* ▼▼▼

Solid carbide 3D ball nose end mills, exotic materials

Fraise carbure 3D hémisphérique, pour materiaux exotiques

Fresadora metal duro de radio de 3D, para material exotici

Fresa MD raggiata 3D, per materiali esotici

Твердосплавная радиусная фреза 3D

Der erste wahre Vierschneider mit 4 Stirnschneiden bis zum Zentrum!

d1 f8	r ± 0,004	l1	l2	d2 h5	α	z	Stück/piece	
• 2,0	1,0	55	4	6	12	4	€	NEU
• 2,0	1,0	80	4	6	12	4	€	NEU
• 3,0	1,5	55	5	6	12	4	€	NEU
• 3,0	1,5	80	5	6	12	4	€	NEU
• 4,0	2,0	55	8	6	12	4	€	NEU
• 4,0	2,0	80	8	6	12	4	€	NEU
• 5,0	2,5	55	9	6	12	4	€	NEU
• 5,0	2,5	100	9	6	12	4	€	NEU
• 6,0	3,0	55	10	6	–	4	€	NEU
• 6,0	3,0	100	10	6	–	4	€	NEU
• 8,0	4,0	60	12	8	–	4	€	NEU
• 8,0	4,0	100	12	8	–	4	€	NEU
• 10,0	5,0	68	14	10	–	4	€	NEU
• 10,0	5,0	100	14	10	–	4	€	NEU
• 12,0	6,0	75	16	12	–	4	€	NEU
• 12,0	6,0	100	16	12	–	4	€	NEU

MICRO GRAIN | KARNASCH NORM

N/M | DIN 6535 Form HA

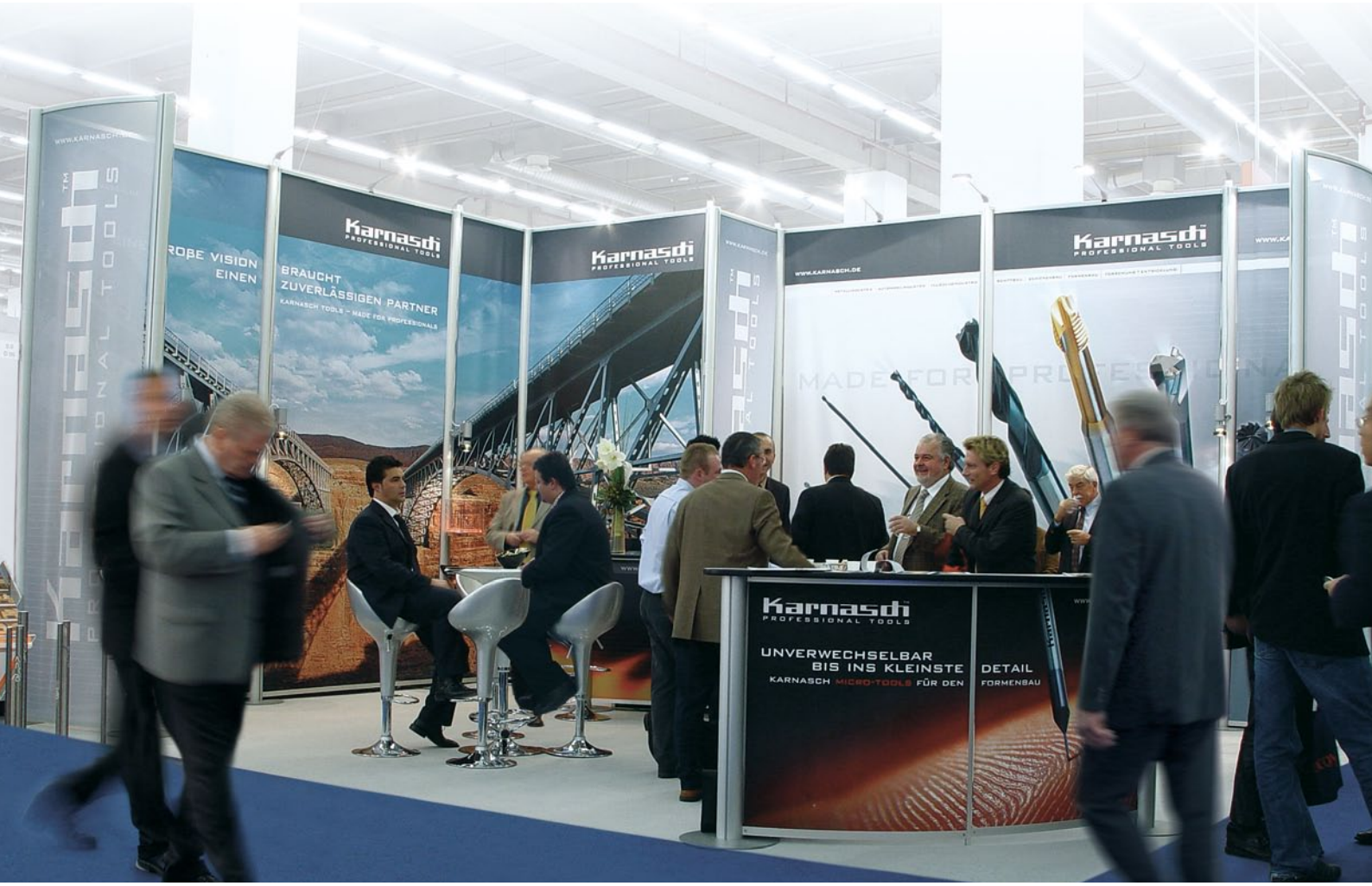
30°

HSC HPC

INOX F²

i 104-105

Z 4



Vollhartmetall-Hochleistungsbohrer 50<70 HRC

22.0468

HRC 50-70

GG

GGG

GTW GTS

kurz-spanend *short chip*

Solid carbide twist drill, hardness of work materials 50<70 HRC

Foret carbure helicoïdal, pour matériaux 50<70 HRC

taladro de gran potencia 50<70 HRC

Punta MD massime prestazioni 50<70 HRC

Высокопроизводительное сверло 50<70 HRC

NEU
Ø 0,3 - Ø 2,0

MICRO GRAIN

KARNASCH NORM

H

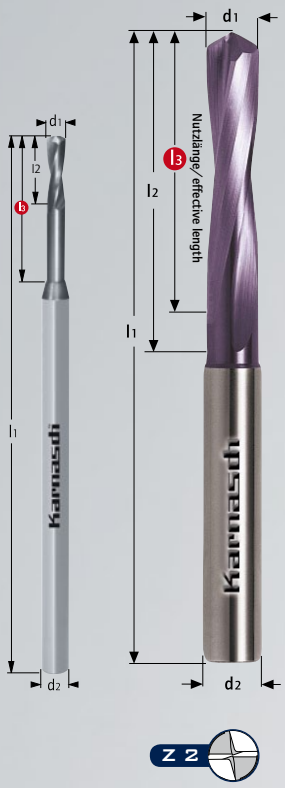
DIN 6535 Form HA

15°

140°

HHC

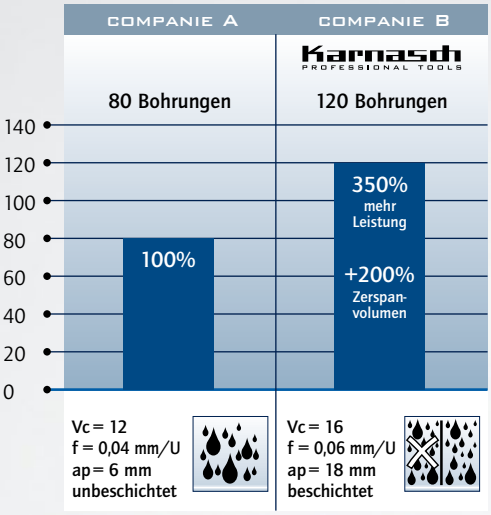
HARDLUBE



d1 m7	l3	d2 h6	l1	l2	Stück/Piece
• 0,3	2,5	3	38	0,9	-
• 0,4	2,5	3	38	1,2	-
• 0,5	2,5	3	38	1,5	-
• 0,6	2,5	3	38	1,8	-
• 0,7	2,5	3	38	2,1	-
• 0,8	2,5	3	38	2,4	-
• 0,9	2,5	3	38	2,7	-
• 1,0	8,0	3	50	3,0	-
• 1,1	8,0	3	50	3,3	-
• 1,2	8,0	3	50	3,6	-
• 1,3	8,0	3	50	3,9	-
• 1,4	8,0	3	50	4,2	-
• 1,5	8,0	3	50	4,5	-
• 1,6	8,0	3	50	4,8	-
• 1,7	8,0	3	50	5,1	-
• 1,8	8,0	3	50	5,4	-
• 1,9	8,0	3	50	5,8	-
• 2,0	14,0	3	50	6,0	-
• 2,6/M3 x 0,5	6	3	46	16	-
• 3,0	6	3	46	16	-
• 3,5/M4 x 0,7	10	4	50	20	-
• 4,0	12	4	52	22	-
• 4,2	15	6	65	25	-
• 4,4/M5 x 0,8	15	6	68	28	-
• 4,5	15	6	68	28	-
• 5,0	18	6	72	32	-
• 5,3/M6 x 1	18	6	72	32	-
• 5,5	18	6	75	35	-
• 6,0	18	6	75	35	-
• 6,5	25	8	80	40	-
• 7,1/M8 x 1,25	30	8	85	45	-
• 7,3/M8 x 1	30	8	85	45	-
▲ 7,5	30	8	85	45	-
• 8,0	35	8	98	50	-
• 8,8/M10 x 1,5	42	10	105	57	-
▲ 9,0	42	10	105	57	-
• 9,3/M10 x 1	42	10	105	57	-
▲ 9,5	42	10	105	57	-
• 10,0	45	10	111	63	-
• 10,5/M12x1,75	45	12	111	63	-
• 10,8/M12x1,5	45	12	111	63	-
▲ 11,5	50	12	119	71	-
• 11,9/ G1/4	50	12	119	71	-

VERGLEICHSTEST:

Hartbohren HHC/60 HRC X 165 Cr Mo V12 – Ø 6 Art.-Nr. 22.0468



Preise siehe Bohrerkatalog

For prices refer to screw drill catalog

Vollhartmetall-Maschinengewindebohrer 50 < 63 HRC, < 1,5 x D

22.2025

HRC 50-63

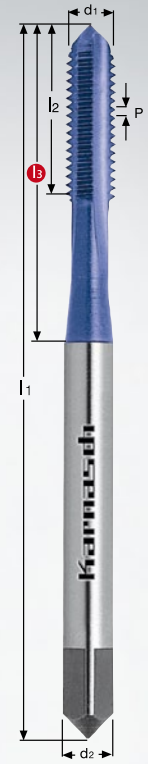
GG

GGG

GTW GTS

GRAPHIT *graphite*

kurz-spanend *short chip*



- Solid carbide maschine taps, metric 50 < 63 HRC
- Taraud carbure, pour matériaux 50<63 HRC
- Macho metal duro para roscar a máquina 50 < 63 HRC
- Maschio MD a macchina 50 < 63 HRC
- Приборный метчик 50 < 63 HRC

Bearbeitungshinweis: Verwenden Sie ausschließlich Schneidpaste mit hochdruckzusätzen wie Karnasch Art.-Nr. 60.1155 + 60.1156. Alternativ geeignetes Schneidöl, keine Emulsion.
Machining indication: *Please use exclusively our cutting paste with the extreme pressure additive karnasch art.-no. 60.1155 + 60.1156. Alternative suitable cutting oil, no emulsion.*

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Maschinengewindebohrern 50 < 63 HRC
Recommended cutting data for Micro Grain Maschine Taps 50 < 63 HRC

50 - 54 HRC	55 < 59 HRC	60 < 63 HRC
Vc = 4 - 6 m/min	Vc = 3 - 5 m/min	Vc = 2 - 4 m/min

Vorausgesetzt werden stabile Maschinenverhältnisse. Wir empfehlen Synchronspindel. Keinesfalls von Hand schneiden.
Prerequisite are stabil machines. Absolutely no manual use. We recommend Syncronspindl. Only with machine.

d1 Gewinde	P	l1	l2	l3	d2 h6	k	⌀	Stück/piece
• M 3	0,5	56	14	18	3,5	2,7	2,6	
• M 4	0,7	63	14	21	4,5	3,4	3,5	
• M 5	0,8	70	20	25	6,0	4,9	4,4	
• M 6	1,0	80	24	30	6,0	4,9	5,3	
• M 8	1,25	90	24	35	8,0	6,2	7,1	
• M 10	1,5	100	26	39	10,0	8,0	8,8	
• M 12	1,75	110	24	-	9,0	7,0	10,5	

MICRO GRAIN | DIN 371 376

M | ISO 2 6HX

50-63 HRC | 4-5 x P Form D

60° | HHC

XXM-1

OIL Pa

Preise siehe Gewindebohrerkatalog
For prices refer to screw tap catalog

Vollhartmetall-Maschinengewindebohrer Feingewinde 50 < 63 HRC, < 1,5 x D

22.2215

HRC 50-63

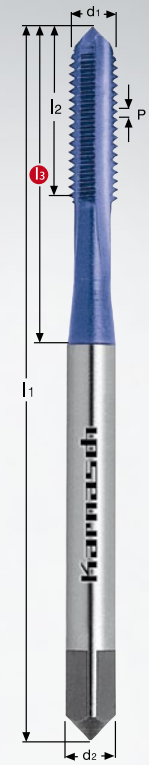
GG

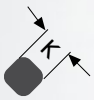
GGG

GTW GTS

GRAPHIT *graphite*

kurz-spanend *short chip*





- Solid carbide maschine taps, metric fine thread 50 < 63 HRC
- Taraud carbure, filetage à pas fin, pour matériaux 50<63 HRC
- Macho metal duro para roscar a máquina rosca fina 50 < 63 HRC
- Maschio MD a macchina - filettatura del passo fine 50 < 63 HRC
- Приборный метчик, прецизионная резьба, 50 < 63 HRC

Bearbeitungshinweis: Verwenden Sie ausschließlich Schneidpaste mit hochdruckzusätzen wie Karnasch Art.-Nr. 60.1155 + 60.1156. Alternativ geeignetes Schneidöl, keine Emulsion.
Machining indication: *Please use exclusively our cutting paste with the extreme pressure additive karnasch art.-no. 60.1155 + 60.1156. Alternative suitable cutting oil, no emulsion.*

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Maschinengewindebohrern 50 < 63 HRC
Recommended cutting data for Micro Grain Maschine Taps 50 < 63 HRC

50 - 54 HRC	55 < 59 HRC	60 < 63 HRC
Vc = 4 - 6 m/min	Vc = 3 - 5 m/min	Vc = 2 - 4 m/min

Vorausgesetzt werden stabile Maschinenverhältnisse. Wir empfehlen Synchronspindel. Keinesfalls von Hand schneiden.
Prerequisite are stabil machines. Absolutely no manual use. We recommend Syncronspindl. Only with machine.

d1 Gewinde	P	l1	l2	l3	d2	k	⌀	Stück/piece
• M 8	1,0	90	18	35	8	6,2	7,3	
• M 10	1,0	90	18	35	10	8,0	9,3	
• M 12	1,5	100	18	-	9	7,0	10,8	

MICRO GRAIN | DIN 371

MF | ISO 2 6HX

50-63 HRC | 4,5 - P Form B

60° | HHC

XXM-1

OIL Pa

Preise siehe Gewindebohrerkatalog
For prices refer to screw tap catalog

Vollhartmetall-Withworth Rohrgewinde-Gewindebohrer 50-63 HRC, < 1,5 x D

22.2239

HRC 50-63

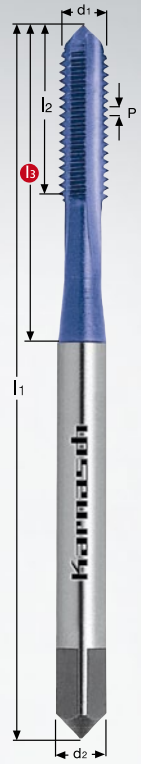
GG

GGG

GTW GTS

GRAPHIT *graphite*

kurz-spanend *short chip*



Solid carbide Withworth screw tap 50-63 HRC

Taraud carbure Withworth, pour matériaux 50-63 HRC

Withworth macho metal duro de roscar 50-63 HRC

Maschio MD Withworth 50-63 HRC

Твердосплавный метчик Withworth 50-63 HRC

MICRO GRAIN | **DIN 5156**

G | **ISO 228/BSP**

HRC 50-63 | **4-5 x P Form D**

HHC

XXM-1

Bearbeitungshinweis: Verwenden Sie ausschließlich Schneidpaste mit hochdruckzusätzen wie Karnasch Art.-Nr. 60.1155 + 60.1156. Alternativ geeignetes Schneidöl, keine Emulsion.
Machining indication: *Please use exclusively our cutting paste with the extreme pressure additive karnasch art.-no. 60.1155 + 60.1156. Alternative suitable cutting oil, no emulsion.*

Richtwerte für den Einsatz von VHM-Maschinengewindebohrern 50 < 63 HRC
Recommended cutting data for Micro Grain Maschine Taps 50 < 63 HRC

50 - 54 HRC	55 < 59 HRC	60 < 63 HRC
Vc = 4 - 6 m/min	Vc = 3 - 5 m/min	Vc = 2 - 4 m/min

Vorausgesetzt werden stabile Maschinenverhältnisse. Wir empfehlen Synchronspindel. Keinesfalls von Hand schneiden.
Prerequisite are stabil machines. Absolutely no manual use. We recommend Syncronspindl. Only with machine.

d1 Gewinde	P	l1	l2	d2	K	Ø	Stück/piece
• G 1/8	28	90	16	7	5,5	8,8	
• G 1/4	19	100	18	11	9,0	11,9	

Preise siehe Gewindebohrerkatalog
For prices refer to screw tap catalog

Schmierstoffe & Schneidöl
Lubricant & Cutting fluids

60.1155 **60.1156**

125 g

Hochleistungs- SCHNEIDPASTE
high-effective cutting-paste

chlorfrei
chlorine free

60.1155

Ausführung: Diese Schneidpaste mit hochwertigen Druckzusätzen erreicht eine extrem hohe Schmierwirkung. Die an den Schneiden haftende Paste wird erst beim Einsatz an gewünschter Stelle flüssig. (Werkzeug in Paste eintauchen) **Umweltfreundlich!**

Verwendung: Unbedingt erforderlich für die HHC-Gewindebearbeitung. **Weitere Anwendungsgebiete: Gewindefräsen, Reiben, Räumen, Sägen, Kernlochbohren.** Bei schwierigsten Materialien wie: **Titan, Chrom-Nickel-Legierungen**, rost- und hitzebeständige Stähle.
Gebinde: 125g/Dose

Model: *New developed cutting-paste with pressure additives for high effective lubrication. The paste sticks perfectly on the cutting edges and liquefies itself during performance. (Please dip the tool in the paste)*

Application: *Highly recommended for HHC performance like: thread cutting, reaming, broaching, core drilling, sawing in difficult materials like: titan, chrom-nickel alloys, stainless steel a.s.o. tin/can 125g*

g/Dose	Stück/*piece*	Stück/*piece*
• 125 g	1	Preise siehe Schmierstoffe Gruppe 10 *For prices refer to lubricants group 10*
• 125 g	10	

750 g

Hochleistungs- SCHNEIDPASTE
high-effective cutting-paste

chlorfrei
chlorine free

60.1156

Ausführung: Diese Schneidpaste mit hochwertigen Druckzusätzen erreicht eine extrem hohe Schmierwirkung. Die an den Schneiden haftende Paste wird erst beim Einsatz an gewünschter Stelle flüssig. (Werkzeug in Paste eintauchen) **Umweltfreundlich!**

Verwendung: Unbedingt erforderlich für die HHC-Gewindebearbeitung. **Weitere Anwendungsgebiete: Gewindefräsen, Reiben, Räumen, Sägen, Kernlochbohren.** Bei schwierigsten Materialien wie: **Titan, Chrom-Nickel-Legierungen**, rost- und hitzebeständige Stähle.
Gebinde: 750g/Dose

Model: *New developed cutting-paste with pressure additives for high effective lubrication. The paste sticks perfectly on the cutting edges and liquefies itself during performance. (Please dip the tool in the paste)*

Application: *Highly recommended for HHC performance like: thread cutting, reaming, broaching, core drilling, sawing in difficult materials like: titan, chrom-nickel alloys, stainless steel a.s.o. tin/can 750g*

g/Dose	Stück/*piece*	Stück/*piece*
• 750 g	1	Preise siehe Schmierstoffe Gruppe 10 *For prices refer to lubricants group 10*
• 750 g	10	

Vollhartmetall- Kreissägeblätter

10.6000 A | **10.6001 B**

Slitting saws solid carbide

Fraise scie en carbure monobloc

Hojas de sierra circular de metal duro y macizo

Seghette circolari MD

Твердосплавные полотна отрезной фрезы

MICRO GRAIN	A					
DIN 1837						OIL Emul MMKS

MICRO GRAIN	B					
DIN 1838				< 45 HRC		OIL Emul MMKS

ALU *aluminium*

ALU < 6% Si

MESSING *brass*

KUPFER *copper*

HRC < 60

STAHL *steel < 1400 N/mm*

GG/G *cast iron*

INOX *stainless steel < 900 N/mm ferritic*

INOX *stainless steel > 900 N/mm martensitic*

INOX *stainless steel < 900 N/mm austenitic*

NI-ALLOYS *< 900 N/mm*

NI-CO ALLOYS *> 900 N/mm*

TITAN < 1100 N/mm

INCONEL HASTELLOY TITAN

TITAN < 1100 N/mm

Kunststoff *plastic*

THERMO-PLAST

THERMO-PLASTICS

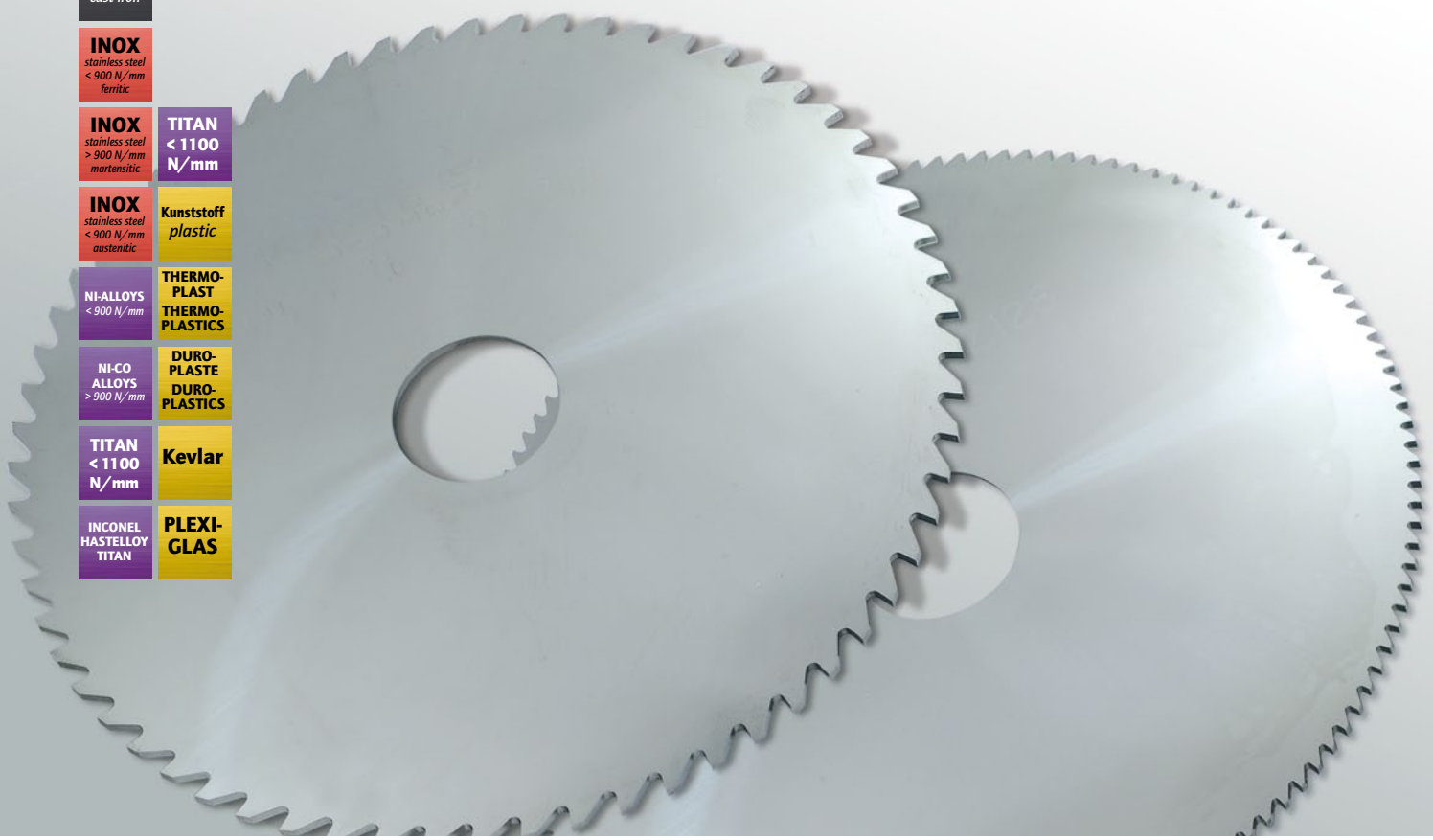
DURO-PLASTE

DURO-PLASTICS

Kevlar

PLEXI-GLAS

76



Zähnezahl- Tabelle für Vollhartmetall- Kreissägeblätter ähnlich DIN 1837 A
***Number of teeth - table for fully hardened metal circular saw blades** similar DIN 1837 A*

10.6000 A

Ø mm/±0,1	15	20	25	30	40	50	63	80	100	125	150	160	200
Bohrung/*Drill* H7	5	5	8	8	10	13	16	22	22	22	32	32	32
Blattstärke/*Blade thickness* ±0,01	Anzahl der Zähne *Number of teeth*												
0,10	64	80	80	100	128								
0,15	64	80	80	100	128								
0,20	64	80	80	100	128	128	160						
0,25	64	64	80	100	100	128	128	160					
0,30	64	64	80	80	100	128	128	160					
0,35	64	64	64	80	100	100	128	160					
0,40	64	64	64	80	100	100	128	160					
0,45	48	48	64	80	80	100	128	128					
0,50	48	48	64	80	80	100	128	128	160				
0,60	48	48	64	64	80	100	100	128	160	160			
0,70	48	48	48	64	80	80	100	128	128	160			
0,80	40	40	48	64	80	80	100	128	128	160			
0,90	40	40	48	64	64	80	100	100	128	160			
1,00	40	40	48	64	64	80	100	100	128	160	150	160	
1,10	40	40	48	48	64	80	80	100	128	128			
1,20	40	40	48	48	64	80	80	100	128	128	150	160	200
1,30	40	40	40	48	64	64	80	100	100				
1,40	40	40	40	48	64	64	80	100	100	128			
1,50	40	40	40	48	64	64	80	100	100	128	150	160	160
1,60	40	40	40	48	64	64	80	100	100	128	150	160	160
1,70	40	32	40	48	48	64	80	80	100				
1,80	40	32	40	48	48	64	80	80	100	128	128	128	160
1,90	40	32	40	48	48	64	80	80	100				
2,00	40	32	40	48	48	64	80	80	100	128	128	128	160
2,50	40	32	40	40	48	64	64	80	100	100	128	128	160
3,00	40	32	32	40	48	48	64	80	80	100	128	128	128
3,50	24	24	32	40	40	48	64	64	80	100			
4,00	24	24	32	40	40	48	64	64	80	100	100	100	128
5,00	24	24	32	32	40	48	48	64	80	100			
6,00	24	24	24	32	40	40	48	64	64	100			

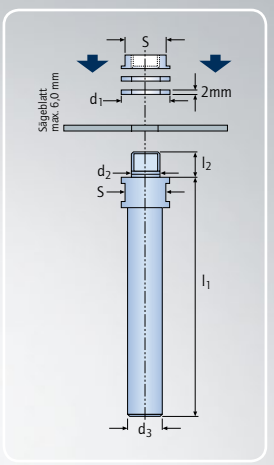
Zähnezahl- Tabelle für Vollhartmetall- Kreissägeblätter ähnlich DIN 1838 B
***Number of teeth - table for fully hardened metal circular saw blades** similar DIN 1838 B*

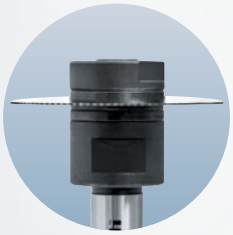
10.6001 B

Ø mm/±0,1	15	20	25	30	40	50	63	80	100	125			
Bohrung/*Drill* H7	5	5	8	8	10	13	16	22	22	22			
Blattstärke/*Blade thickness* ±0,01	Anzahl der Zähne *Number of teeth*												
0,20	20	20	20	30	40								
0,25	20	20	20	30	40								
0,30	20	20	20	30	40								
0,40	20	20	20	30	40	48	64						
0,50	20	20	20	30	40	48	64						
0,60	20	20	20	30	40	48	48	64	80				
0,70	20	20	20	30	40	40	48	64	64				
0,80	20	20	20	24	32	40	48	64	64	80			
0,90	20	20	20	24	32	40	48	48	64	80			
1,00	20	20	20	24	32	40	48	48	64	80			
1,20	20	20	20	24	32	40	40	48	64	64			
1,50	20	20	20	24	32	32	40	48	48	64			
1,60	20	20	20	24	32	32	40	48	48	64			
1,80	20	20	20	24	24	32	40	40	48	64			
2,00	20	20	20	24	24	32	40	40	48	64			
2,50	20	20	20	24	24	32	32	40	48	48			
3,00	20	20	20	24	24	24	32	40	40	48			
4,00	20	20	20	24	20	24	32	32	40	48			
5,00	20	20	20	24	20	24	24	32	40	40			
6,00	20	20	20	24	20	20	24	32	32	40			

Kreissägeblätter Aufnahmehalter – "Vorderseitige Aufspannung"

10.6100





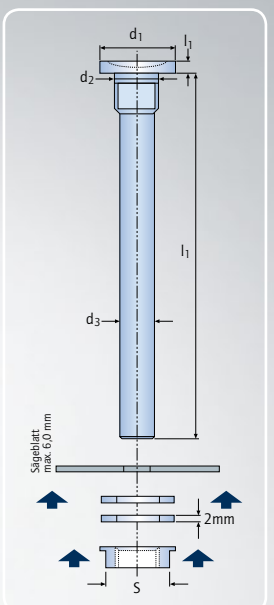
- Circular saw blade retainer – front side securing
- Attachements lames de scies circulaires – Serrage avant
- Soporte de hojas de sierra circular –Fijación frontal
- Sede di supporto per lame di seghe circolari – fissaggio lato anteriore
- Крепежный держатель пильных полотен – передняя затяжка

Preise siehe Katalog Metallkreissägeblätter
For prices refer to screw circular sawblades catslogue

d2 h6 - d3 h6	d1	l1	l2	S	Stück/Piece
• 5 - 6	10	70	10,0	8	–
• 5 - 10	10	80	10,0	8	–
• 6 - 10	12	80	10,5	10	–
• 8 - 10	15	90	10,0	13	–
• 8 - 12	15	90	11,0	13	–
• 10 - 10	18	90	10,5	15	–
• 10 - 16	18	100	11,5	15	–
• 13 - 16	22	110	12,0	19	–
• 16 - 20	26	120	13,0	22	–

Kreissägeblätter Aufnahmehalter – "Rückseitige Aufspannung"

10.6101



- Circular saw blades retainer – rear side securing
- Attachements lames de scies circulaires – Serrage arrière
- Soporte de hojas de sierra circular –Fijación posterior
- Sede di supporto per lame di seghe circolari – fissaggio lato posteriore
- Крепежный держатель пильных полотен – задняя затяжка

Preise siehe Katalog Metallkreissägeblätter
For prices refer to screw circular sawblades catslogue

d2 h6 - d3 h6	d1	l1	l2	S	Stück/Piece
• 5 - 4	10	50	3,0	8	–
• 6 - 5	12	60	3,0	10	–
• 8 - 6	15	70	3,0	13	–
• 8 - 7	15	80	3,0	13	–
• 10 - 6	18	70	3,5	15	–
• 10 - 8	18	90	3,5	15	–
• 13 - 10	22	110	3,5	19	–
• 16 - 12	26	120	3,5	22	–

TECHNISCHE INFORMATION zu VHM-Kreissägeblätter
TECHNICAL INFORMATION on slitting saws solid carbide

10.6000 A **10.6000 A**

Kühlung:

Wir empfehlen beim Einsatz von Vollhartmetallwerkzeugen eine besonders kräftige Kühlung. Unzureichend oder unregelmäßig arbeitende Kühlung begünstigt das Entstehen von Rissen im Werkzeug oder kann zum Bruch führen. Im Zweifelsfalle mit fetter Emulsion oder mit Schneidöl arbeiten.
Keine Regel ohne Ausnahme: Grauguß wird normalerweise trocken zerspant, ebenfalls wird Kunststoff trocken gesägt. Gelegentlich wird Preßluft oder Wasser verwendet. Bei Magnesiumlegierungen ist Vorsicht geboten. In Verbindung mit Wasser besteht Explosionsgefahr. Aus diesem Grund wird hier trocken gesägt.

Vorschub:

Der allgemeine Richtwert für den Vorschub je Zahn liegt zwischen 0,005 mm für sehr harte Werkstoffe und 0,05 mm für weiche NE-Metalle. Bei durchschnittlich hartem Material wird man mit ca. 0,01 mm pro Zahn beginnen – also wesentlich langsamer als bei HSS – und je nach Ergebnis den Vorschub etwas reduzieren oder erhöhen. Die Wahl des Vorschubes wird von vielen nicht berechenbaren Faktoren beeinflußt. Die Zerspanbarkeit des Werkstoffes spielt ebenso eine Rolle, wie Drehzahl, Vorschubart, Werkstückspannung und Maschinenzustand. Die Anzahl der Zähne im Eingriff, Sägendurchmesser und Breite sind weitere Einfluß-faktoren. Aus diesen Gründen können wir Ihnen nur allgemeine Richtwerte angeben. Je nach Einsatzbedingungen können diese Werte sowohl höher als auch niedriger liegen. Speziell bei Karnasch Vollhartmetallwerkzeugen bringt ein kleiner Vorschub und eine feine Zahnteilung eine besonders feine Schnittfläche. Bei den verschiedenen Werkstoffen kann man von den in der Tabelle aufgeführten Vorschubwerten pro Zahn ausgehen. Multipliziert mit der Zähnezahl des verwendeten Sägeblatts und der Drehzahl ergibt sich dann der auf der Maschine einzustellende Vorschub in mm/min.

Für NE-Metalle kann, sofern auf der Maschine vorhanden, auch
Sprühöl-Schmierung verwendet werden: oder **Art.: 60.1150** (Mecutspray).

Cooling:

*We recommend using highly effective cooling when cutting with solid carbide tools. If the cooling is not sufficient or is irregular in nature, this can cause fractures in the tools or even result in complete failure. When in doubt, use water-oil emulsions or cutting oil.
Exception: Grey cast iron is usually machined while dry and plastics are also cut dry. Occasionally, compressed air or water may be used. Exercise caution with magnesium alloys. Magnesium may explode if it comes into contact with water. Therefore, always cut magnesium alloys while they are dry.*

Feed rates:

As a guideline, use a feed rate per saw tooth of 0.005 mm for very hard materials and 0.05 mm for softer non-ferrous metals. For a metal of typical hardness, start with approx. 0.01 mm per tooth – i.e., much slower than with high speed steel. Depending on the results you achieve, you can reduce or increase the feed rate slightly. Your choice of feed rate is affected by many unpredictable factors. The machinability of the material plays a role as does the speed, feed type, workpiece clamping and the state of your machines and tools. Additional factors include the number of saw teeth that are engaged at any given moment, the saw diameter and saw width. Therefore it is only possible to provide approximate values. Depending on the machining conditions, you may have to increase or decrease this value. When using Karnasch solid carbide tools in particular, lower feed rates and finer tooth pitches will result in improved cutting surfaces. Depending on the material being processed, start with the feed rate given in the table below. Multiplying the number of teeth with the speed gives the feed rate to be set on your machine in mm/min.

For non-ferrous metals, you can also use spray oil lubrication if this is available on the machine being used: or type: 60.1150 (Mecut spray).

Werkstoffe *Material*	Kühl/Schmierstoffe *Coolant/lubricant*	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed*	Richtwerte/Vorschub Sz (mm / Zahn) *Suggested feed rate Sz (mm / tooth)*
Stähle bis 600 N/mm^2 (Automatenstahl) *Steels with up to 600 N/mm^2 (free-cutting steel)*	Emulsion / Mischverhältnis 1:20 *Emulsion / Mixture ratio 1:20*	150 m/min.	0,010 – 0,030 mm
Stähle von 600 bis 1000 N/mm^2 (Baustahl) *Steels from 600 to 1000 N/mm^2 (structural steel)*	Emulsion / Mischverhältnis 1:15 *Emulsion / Mixture ratio 1:15*	120 m/min. .	0,005 – 0,020 mm
Nichtrostende Stähle *Stainless steel*	Emulsion / Mischverhältnis 1:10 *Emulsion / Mixture ratio 1:10*	80 m/min.	0,005 – 0,015 mm
Hochlegierte Stähle *High-alloyed steel*	Emulsion / Mischverhältnis: 1:10 *Emulsion / Mixture ratio 1:10*	70 m/min.	0,005 – 0,010 mm
Titan *Titanium*	Schneidöl *Cutting oil*	60 m/min.	0,003 – 0,005 mm
Grauguß über 220 HB *Grey cast iron harder than 220 HB*	Trocken *Dry*	100 m/min.	0,005 – 0,010 mm
Kupferlegierungen *Copper alloys*	Emulsion *Emulsion*	300 m/min.	0,020 – 0,040 mm
Messinglegierungen *Brass alloys*	Sprühölkühlung / Emulsion *Spray oil cooling / Emulsion*	500 m/min.	0,010 – 0,040 mm
Aluminium *Aluminium*	Sprühölkühlung / Emulsion *Spray oil cooling / Emulsion*	1000 – 2000 m/min.	0,010 – 0,040 mm

Vorschub pro Zahn: Sz (mm / Zahn)
Feed per tooth: Sz (mm / tooth)

$$S_z = \frac{S}{Z \cdot n}$$

S = Vorschub (mm / min.)
S = feed (mm / min.)

Z = Zähnezahl
Z = number of teeth

n = Drehzahl (1 / min.)
n = speed (rpm)

Vorschub: S (mm / min)
Feed rate: S (mm / min)

$$S = S_z \cdot Z \cdot n$$

S_z = Vorschub pro Zahn (mm / Zahn)
S_z = feed per tooth (mm / tooth)

Z = Zähnezahl
Z = number of teeth

n = Drehzahl (1 / min.)
n = speed (rpm)

Alle angegebenen Werte sind nur als Richtwerte zu betrachten.
All of the given values are only intended as a guideline.

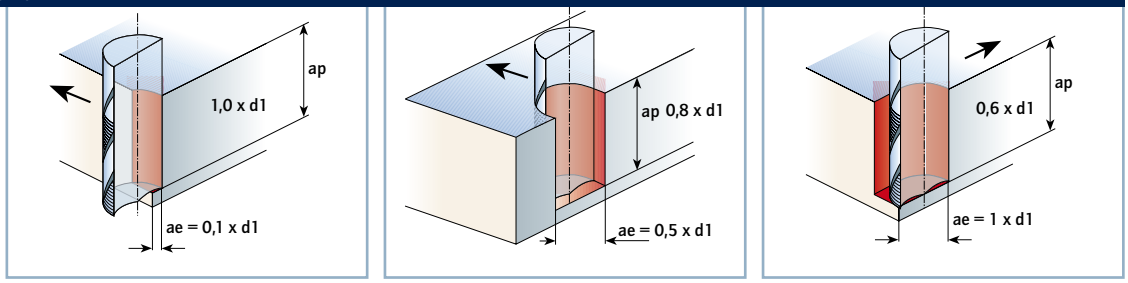
Schnittdaten für Vollhartmetall „Alu-Kunststoff-Holz" HSC-Fräser

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

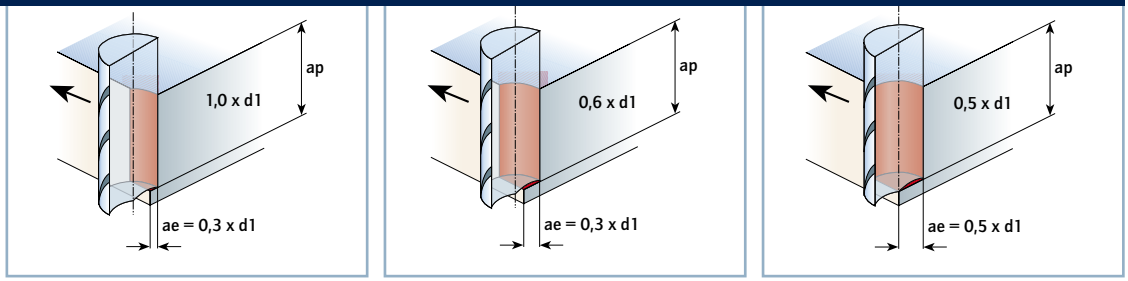
30.6232 **30.6234**

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Workpiece material*	Schnittge schwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min	Vorschub pro Zahn fz bei Fräser-Ø d1 (mm) / *Feed per tooth at mill Ø*					
			❶ Schruppen/*roughing*			❷ Schlichten/*finishing*		
			6 - 8	10 - 12	14 - 20	4 - 8	10 - 12	14 - 20
9.1 - 9.2	**Aluminium-Legierungen, langspanend** *Aluminium alloyed long chip*	900	0,1	0,2	0,3	0,06	0,08	0,12
10.1 - 10.3	**Kupfer-Legierungen, langspanend** *Copper alloyed long chip*	300	0,1	0,2	0,3	0,05	0,07	0,10
11.1	**Thermoplaste** *Plastic*	300	0,1	0,2	0,3	0,05	0,10	0,15
10.2	**Kupfer-Legierungen, kurzspanend** *Copper alloyed short chip*	300	0,1	0,2	0,3	0,05	0,07	0,10
11.2	**Duroplaste** *Duroplastic*	300	0,1	0,2	0,3	0,05	0,10	0,15

Schrupp-Profil/*Rough profile*



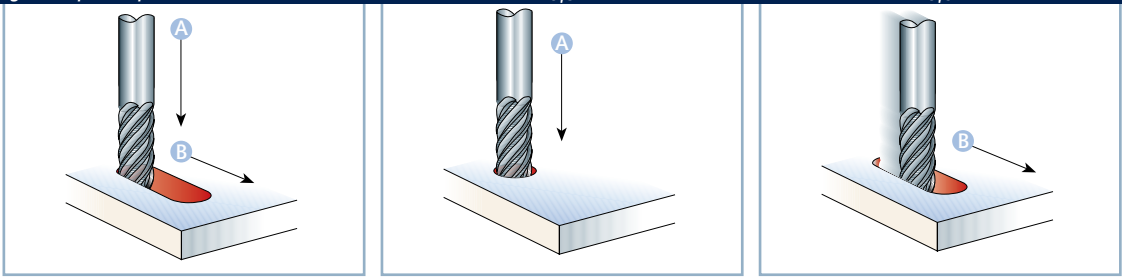
Schlicht-Profil/*Finished profile*



Bohren auf volle Tiefe/*Drilling to complete depth*

f2 = 0,3 | 0,5

und anschließendes Längsfräsen
and then lengthways milling



Drehzahl (min^{-1}) *rpm*

$$n = \frac{V_c \times 1000}{d \times \pi}$$

Schnittgeschwindigkeit (m/min) *Cutting speed*

$$V_c = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$$

Vorschub pro Zahn (mm) *Feed per tooth*

$$f_z = \frac{V_f}{Z \times n}$$

Vorschub pro Umdrehung (mm/1) *Feed per revolution*

$$f = f_z \times Z$$

Vorschubgeschwindigkeit (mm/min) *Feed speed*

$$V_f = f_z \times Z \times n$$

Mittenspandicke (mm) *Middle cutting thickness (mm)*

$$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{d}}$$

ae = **Schnittbreite in mm** *Cutting width*
ap = **Schnitttiefe in mm** *Cutting depth*
d1 = **Durchmesser in mm** *Diameter*
f2 = **Korrekturfaktor für Vf** *Correction factor*
fz = **Vorschub pro Zahn in mm** *Feed per tooth*
n = **Drehzahl in min^{-1}** *rpm*
Vc = **Schnittgeschwindigkeit in m/min** *Cutting speed*
Vf = **Vorschubgeschwindigkeit in mm/min** *Feed speed*
Z = **Anzahl der Schneiden** *Number of cutting edges*

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HPC- Bearbeitung

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HPC

30.6209

Werkstoffgruppe material group		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing *Aluminium, copper, brass*				2.1 – 2.2 – 2.3 – 2.4 – 2.5 – 2.6 Vergütungsstähle/ *heat-treated steels* < 30 HRC (1300 N/mm²)				3.1 – 3.2 Vergütungsstähle/ *heat-treated steels* < 35 HRC (1200 N/mm²)			
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,05	0,10	70.000	100	0,002	0,005								
0,06	0,12	70.000	180	0,002	0,006								
0,08	0,16	70.000	240	0,003	0,008								
0,10	0,20	70.000	280	0,003	0,010								
0,12	0,24	70.000	300	0,003	0,012								
0,15	0,30	70.000	400	0,004	0,015								
0,20	0,50	70.000	500	0,006	0,020								
0,30	1,00	70.000	600	0,007	0,025								
0,40	1,00	70.000	800	0,008	0,028								
0,40	2,00	70.000	700	0,007	0,025								
0,50	1,00	70.000	800	0,010	0,045								
0,50	2,00	70.000	800	0,010	0,032								
0,50	4,00	70.000	800	0,009	0,023								
0,50	6,00	70.000	800	0,009	0,013								
0,60	1,50	50.000	900	0,012	0,055								
0,60	4,00	50.000	800	0,012	0,040								
0,70	2,00	50.000	900	0,012	0,065								
0,70	4,00	50.000	800	0,010	0,050								
0,75	2,00	50.000	900	0,010	0,065								
0,80	2,00	50.000	1.100	0,015	0,065								
0,80	4,00	50.000	1.100	0,015	0,055								
0,80	6,00	50.000	1.100	0,015	0,035								
0,80	9,00	50.000	1.100	0,015	0,010								
0,85	2,00	50.000	1.100	0,015	0,060								
0,90	2,50	50.000	1.400	0,016	0,070								
0,90	6,00	50.000	1.200	0,016	0,060								
0,95	2,50	50.000	1.400	0,016	0,070								
1,00	3,00	45.000	1.600	0,018	0,080								
1,00	4,00	45.000	1.500	0,018	0,075								
1,00	6,00	45.000	1.400	0,018	0,070								
1,00	9,00	45.000	1.300	0,018	0,030								
1,00	12,00	45.000	1.200	0,018	0,020								
1,05	3,00	45.000	1.600	0,018	0,070								
1,10	3,00	45.000	1.600	0,018	0,070								
1,15	3,00	45.000	1.600	0,018	0,070								
1,20	4,00	39.000	1.500	0,022	0,095								
1,20	6,00	39.000	1.400	0,022	0,090								
1,20	9,00	39.000	1.400	0,022	0,060								
1,25	4,00	39.000	1.400	0,022	0,090								
1,40	4,00	32.000	1.500	0,025	0,140								
1,40	6,00	32.000	1.300	0,025	0,120								
1,40	9,00	32.000	1.300	0,025	0,070								
1,50	4,00	30.000	1.400	0,026	0,180								
1,50	6,00	30.000	1.300	0,026	0,150								
1,50	9,00	30.000	1.300	0,026	0,100								
1,50	12,00	30.000	1.200	0,026	0,070								
1,60	5,00	30.000	1.300	0,026	0,150								
1,80	9,00	25.000	1.300	0,030	0,220								
1,80	12,00	25.000	1.300	0,030	0,110								
1,90	5,00	25.000	1.400	0,030	0,200								
2,00	5,00	23.000	1.300	0,034	0,300								
2,00	9,00	23.000	1.300	0,034	0,250								
2,00	12,00	23.000	1.300	0,034	0,140								
2,00	15,00	23.000	1.300	0,034	0,090								

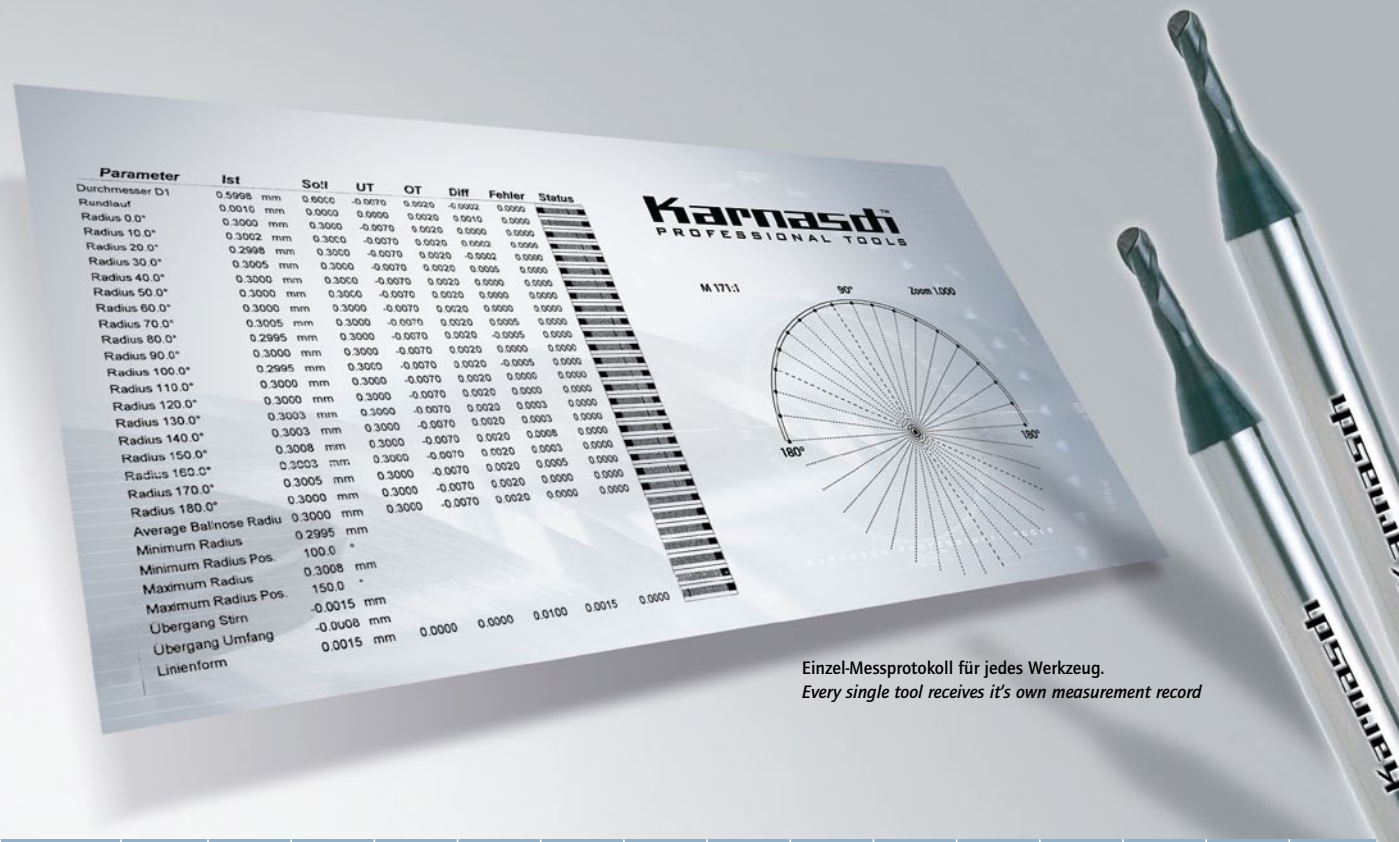
Für die Stahlbearbeitung empfehlen wir diese Werkzeuge in beschichteter Ausführung „HXC-NANO²" einzusetzen.
For steel we recommend these tools in coated version „HXC-NANO²".

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

Empfohlene Schnittwerte für Karnasch High-Präzision, MINI- Radiusfräser

Recommended cutting data for Karnasch high precision MINI ball nose mills

30.6260
Ø TOL. + 0,002 / - 0,007



Einzel-Messprotokoll für jedes Werkzeug.
Every single tool receives it's own measurement record

Werkstoff-gruppe *Material group*	Werkstoff *Werkstoff*	Festigkeit *Strength*	Ø 0,1	Ø 0,2	Ø 0,3	Ø 0,4	Ø 0,5	Ø 0,6	Ø 0,8	Ø 1,0	Ø 1,5	Ø 2,0	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 5,0	Ø 6,0
3.2	Werkzeugstähle	1000-1400	ap= 0,003	ap= 0,009	ap= 0,011	ap= 0,015	ap= 0,018	ap= 0,025	ap= 0,035	ap= 0,040	ap= 0,060	ap= 0,070	ap= 0,080	ap= 0,090	ap= 0,100	ap= 0,120
	Tool steel		ae= 0,008	ae= 0,020	ae= 0,035	ae= 0,040	ae= 0,050	ae= 0,080	ae= 0,100	ae= 0,130	ae= 0,180	ae= 0,200	ae= 0,220	ae= 0,240	ae= 0,250	ae= 0,270
8.1	Gehärtete Stähle	45-55 HRC	n = 43.000	n = 40.000	n = 39.000	n = 35.000	n = 35.000	n = 33.000	n = 34.000	n = 31.000	n = 24.000	n = 21.000	n = 20.000	n = 20.000	n = 18.000	n = 18.000
	Hardened steel		fz = 0,011	fz = 0,015	fz = 0,017	fz = 0,020	fz = 0,022	fz = 0,024	fz = 0,026	fz = 0,028	fz = 0,035	fz = 0,042	fz = 0,045	fz = 0,047	fz = 0,049	fz = 0,050
			Vf = 1.000	Vf = 1.200	Vf = 1.300	Vf = 1.400	Vf = 1.550	Vf = 1.600	Vf = 1.800	Vf = 1.700	Vf = 1.600	Vf = 1.700	Vf = 1.800	Vf = 1.900	Vf = 1.800	Vf = 1.800
8.2	Gehärtete Stähle	55-60 HRC	ap= 0,003	ap= 0,006	ap= 0,010	ap= 0,012	ap= 0,015	ap= 0,020	ap= 0,030	ap= 0,040	ap= 0,050	ap= 0,060	ap= 0,070	ap= 0,080	ap= 0,900	ap= 0,100
	Hardened steel		ae= 0,007	ae= 0,020	ae= 0,030	ae= 0,040	ae= 0,045	ae= 0,060	ae= 0,090	ae= 0,110	ae= 0,150	ae= 0,200	ae= 0,220	ae= 0,250	ae= 0,280	ae= 0,300
			n = 41.000	n = 37.000	n = 36.000	n = 35.000	n = 34.000	n = 32.000	n = 32.000	n = 30.000	n = 22.000	n = 18.000	n = 17.000	n = 16.000	n = 16.000	n = 15.000
			fz = 0,010	fz = 0,12	fz = 0,015	fz = 0,016	fz = 0,018	fz = 0,020	fz = 0,025	fz = 0,025	fz = 0,030	fz = 0,040	fz = 0,041	fz = 0,044	fz = 0,046	fz = 0,048
			Vf = 800	Vf = 900	Vf = 1.100	Vf = 1.150	Vf = 1.200	Vf = 1.250	Vf = 1.600	Vf = 1.500	Vf = 1.700	Vf = 1.400	Vf = 1.500	Vf = 1.400	Vf = 1.500	Vf = 1.450
8.3	Gehärtete Stähle	60-65 HRC	ap= 0,002	ap= 0,005	ap= 0,006	ap= 0,080	ap= 0,010	ap= 0,015	ap= 0,020	ap= 0,028	ap= 0,035	ap= 0,045	ap= 0,050	ap= 0,055	ap= 0,060	ap= 0,070
	Hardened steel		ae= 0,005	ae= 0,015	ae= 0,020	ae= 0,025	ae= 0,030	ae= 0,045	ae= 0,060	ae= 0,080	ae= 0,100	ae= 0,120	ae= 0,140	ae= 0,160	ae= 0,180	ae= 0,200
			n = 37.000	n = 36.000	n = 34.000	n = 32.000	n = 32.000	n = 30.000	n = 30.000	n = 28.000	n = 22.000	n = 16.000	n = 16.000	n = 15.000	n = 14.000	n = 12.000
			fz = 0,008	fz = 0,01	fz = 0,011	fz = 0,014	fz = 0,016	fz = 0,018	fz = 0,020	fz = 0,022	fz = 0,028	fz = 0,032	fz = 0,035	fz = 0,038	fz = 0,040	fz = 0,045
			Vf = 550	Vf = 700	Vf = 750	Vf = 900	Vf = 1.000	Vf = 1.050	Vf = 1.200	Vf = 1.200	Vf = 1.250	Vf = 1.000	Vf = 1.100	Vf = 1.000	Vf = 1.100	Vf = 1.000
8.3	Gehärtete Stähle	65-72 HRC	ap= 0,001	ap= 0,003	ap= 0,005	ap= 0,008	ap= 0,010	ap= 0,013	ap= 0,018	ap= 0,022	ap= 0,028	ap= 0,035	ap= 0,040	ap= 0,045	ap= 0,050	ap= 0,060
	Hardened steel		ae= 0,003	ae= 0,008	ae= 0,015	ae= 0,020	ae= 0,025	ae= 0,035	ae= 0,045	ae= 0,060	ae= 0,080	ae= 0,120	ae= 0,130	ae= 0,140	ae= 0,150	ae= 0,160
			n = 35.000	n = 34.000	n = 32.000	n = 30.000	n = 30.000	n = 28.000	n = 28.000	n = 26.000	n = 18.000	n = 14.000	n = 13.000	n = 12.000	n = 11.000	n = 10.000
			fz = 0,006	fz = 0,007	fz = 0,010	fz = 0,012	fz = 0,013	fz = 0,014	fz = 0,016	fz = 0,018	fz = 0,022	fz = 0,026	fz = 0,030	fz = 0,035	fz = 0,038	fz = 0,040
			Vf = 400	Vf = 450	Vf = 600	Vf = 700	Vf = 750	Vf = 750	Vf = 900	Vf = 900	Vf = 800	Vf = 700	Vf = 750	Vf = 800	Vf = 800	Vf = 800

HOCHLEISTUNG BIS INS KLEINSTE DETAIL
KARNASCH MICRO-TOOLS FÜR DEN FORMENBAU

HIGH PERFORMANCE IN MINUSCULE DETAIL
KARNASCH MICRO-TOOLS FOR MOULD CONSTRUCTION

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HPC- Bearbeitung

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HPC

30.6212

Werkstoffgruppe *Material group*		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing *Aluminium, copper, brass*			
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,2	0,5	60.000	1.900	0,016	0,020
0,2	1	60.000	1.900	0,016	0,014
0,3	1	58.000	2.400	0,021	0,018
0,3	2	52.000	2.050	0,020	0,012
0,3	3	45.000	1.450	0,016	0,008
0,3	5	38.000	900	0,012	0,005
0,4	2	48.000	2.000	0,021	0,026
0,4	4	43.000	1.600	0,019	0,010
0,4	6	43.000	1.600	0,019	0,005
0,5	3	42.000	2.200	0,026	0,018
0,5	4	42.000	2.200	0,026	0,016
0,5	5	42.000	2.200	0,026	0,013
0,6	2	42.000	2.800	0,033	0,022
0,6	4	42.000	2.800	0,033	0,022
0,6	6	42.000	2.800	0,033	0,015
0,6	8	42.000	2.800	0,033	0,010
0,7	6	48.000	2.600	0,027	0,040
0,7	10	40.000	1.800	0,022	0,030
0,8	4	48.000	2.700	0,028	0,040
0,8	6	48.000	2.700	0,028	0,034
0,8	8	48.000	2.700	0,028	0,030
0,8	10	42.000	2.200	0,026	0,022
0,9	6	36.000	2.600	0,036	0,035
0,9	12	34.000	2.250	0,033	0,025
1,0	3	44.000	3.500	0,040	0,065
1,0	5	38.000	2.900	0,038	0,040
1,0	7	38.000	2.900	0,038	0,040
1,0	10	38.000	2.700	0,036	0,025
1,0	12	33.000	2.200	0,033	0,025
1,0	15	33.000	1.850	0,028	0,015
1,0	20	26.000	1.350	0,026	0,010
1,0	25	21.000	750	0,018	0,008
1,2	6	38.000	2.900	0,038	0,040
1,2	8	38.000	2.900	0,038	0,040
1,2	10	38.000	2.700	0,036	0,025
1,2	12	33.000	2.200	0,033	0,025
1,2	18	24.000	1.250	0,026	0,010
1,2	25	21.000	750	0,018	0,008
1,4	8	38.000	2.900	0,038	0,045
1,4	16	33.000	1.700	0,026	0,030
1,5	4	33.000	2.400	0,036	0,060
1,5	6	32.000	2.300	0,036	0,060
1,5	8	31.000	2.200	0,036	0,055
1,5	10	31.000	2.200	0,036	0,055
1,5	12	30.000	2.100	0,036	0,050
1,5	16	26.000	1.700	0,033	0,035
1,5	20	26.000	1.350	0,026	0,030
1,5	25	24.000	1.000	0,021	0,025
1,6	8	31.000	2.200	0,036	0,060
1,6	16	26.000	1.700	0,033	0,037
1,8	10	31.000	2.200	0,036	0,060
1,8	20	26.000	1.700	0,033	0,037
2,0	5	25.000	3.200	0,065	0,200
2,0	8	25.000	3.000	0,060	0,140
2,0	10	24.000	2.800	0,060	0,100
2,0	12	22.000	2.600	0,060	0,080
2,0	15	22.000	2.600	0,060	0,080
2,0	20	22.000	2.600	0,060	0,050
2,0	25	20.000	2.000	0,050	0,025
2,0	30	20.000	2.000	0,050	0,016
2,5	10	24.000	2.800	0,060	0,100
2,5	20	22.000	2.600	0,060	0,060

Werkstoffgruppe *Material group*		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing *Aluminium, copper, brass*			
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm
3,0	5	20.000	2.600	0,066	0,300
3,0	10	20.000	2.600	0,066	0,210
3,0	15	20.000	2.600	0,066	0,120
3,0	20	17.000	2.000	0,060	0,120
3,0	25	17.000	2.000	0,060	0,100
3,0	30	14.000	2.000	0,060	0,080
4,0	10	15.000	3.000	0,100	0,300
4,0	15	15.000	3.000	0,100	0,250
4,0	20	13.000	2.300	0,090	0,200
4,0	25	13.000	2.300	0,090	0,130
4,0	30	11.000	1.800	0,090	0,100
5,0	10	11.000	2.600	0,120	0,400
5,0	20	11.000	2.600	0,120	0,380
5,0	30	11.000	2.600	0,120	0,200
5,0	40	10.000	2.000	0,110	0,120
6,0	10	11.000	2.600	0,120	0,400
6,0	20	10.000	3.000	0,150	0,300
6,0	30	10.000	2.800	0,140	0,250
6,0	40	8.000	2.000	0,130	0,240
6,0	50	7.000	1.800	0,130	0,160

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

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HPC- Bearbeitung

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HPC

30.6213

Werkstoffgruppe *Material group*		9.1 – 9.2 – 10.1 – 10.2 – 10.3 Alu, Kupfer, Messing *Aluminium, copper, brass*				
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ae mm	ap
0,1	0,1	60.000	600	0,005	0,008	0,004
0,1	0,2	60.000	600	0,005	0,005	0,002
0,2	0,5	60.000	2.750	0,023	0,020	0,060
0,2	1	60.000	2.750	0,023	0,012	0,040
0,3	1	60.000	2.750	0,023	0,020	0,060
0,3	2	60.000	2.400	0,020	0,012	0,035
0,3	3	48.000	1.700	0,018	0,008	0,020
0,3	5	36.000	600	0,008	0,005	0,005
0,4	2	48.000	2.900	0,030	0,025	0,080
0,4	4	38.000	1.800	0,024	0,010	0,030
0,4	6	24.000	400	0,008	0,005	0,010
0,5	3	43.000	2.300	0,027	0,030	0,090
0,5	4	43.000	2.300	0,027	0,020	0,050
0,5	5	38.000	1.800	0,024	0,015	0,045
0,6	2	48.000	3.600	0,038	0,040	0,120
0,6	4	43.000	3.600	0,038	0,022	0,065
0,6	6	38.000	2.200	0,030	0,015	0,040
0,6	8	38.000	2.200	0,030	0,015	0,035
0,7	6	43.000	2.900	0,034	0,022	0,070
0,7	10	38.000	2.300	0,030	0,015	0,038
0,8	4	48.000	3.600	0,038	0,050	0,160
0,8	6	43.000	2.900	0,034	0,030	0,090
0,8	8	38.000	1.150	0,030	0,020	0,060
0,8	10	38.000	1.150	0,030	0,020	0,050
0,9	6	43.000	2.900	0,034	0,030	0,090
0,9	12	33.000	2.200	0,034	0,020	0,060
1,0	3	43.000	3.800	0,045	0,100	0,300
1,0	5	38.000	3.000	0,040	0,040	0,100
1,0	7	38.000	3.000	0,040	0,040	0,100
1,0	10	38.000	3.000	0,040	0,025	0,075
1,0	12	35.000	2.450	0,035	0,025	0,070
1,0	15	35.000	2.450	0,035	0,020	0,065
1,0	20	26.000	1.600	0,032	0,010	0,025
1,0	25	22.000	1.100	0,025	0,010	0,015
1,2	6	38.000	3.000	0,040	0,040	0,120
1,2	8	34.000	2.700	0,040	0,040	0,110
1,2	10	34.000	2.700	0,040	0,040	0,090
1,2	12	34.000	2.700	0,040	0,030	0,080
1,2	18	26.000	1.600	0,032	0,010	0,025
1,2	25	22.000	1.100	0,025	0,010	0,015
1,4	8	30.000	2.400	0,040	0,050	0,160
1,4	16	28.000	2.000	0,035	0,030	0,100
1,5	4	34.000	3.000	0,045	0,100	0,250
1,5	6	30.000	3.000	0,045	0,100	0,250
1,5	8	30.000	2.400	0,040	0,060	0,160
1,5	10	30.000	2.400	0,040	0,060	0,150
1,5	12	30.000	2.400	0,040	0,060	0,140
1,5	16	26.000	1.800	0,035	0,035	0,100
1,5	20	26.000	1.800	0,035	0,035	0,100
1,5	25	26.000	1.800	0,030	0,030	0,080
1,6	8	31.000	3.100	0,050	0,100	0,300
1,6	16	25.000	2.000	0,040	0,040	0,110
1,8	10	29.000	2.600	0,045	0,060	0,200
1,8	20	25.000	2.000	0,040	0,040	0,120
2,0	5	25.000	3.500	0,07	0,200	0,600
2,0	8	25.000	3.500	0,07	0,140	0,400
2,0	10	25.000	3.500	0,07	0,140	0,400
2,0	12	22.000	2.600	0,06	0,080	0,200
2,0	15	22.000	2.600	0,06	0,080	0,200
2,0	20	22.000	2.600	0,06	0,050	0,150
2,0	25	20.000	2.400	0,06	0,050	0,120
2,0	30	20.000	2.400	0,06	0,030	0,080
2,5	10	25.000	3.500	0,07	0,200	0,700
2,5	20	22.000	2.600	0,06	0,060	0,180
3,0	5	20.000	2.800	0,07	0,300	0,800
3,0	10	19.000	2.600	0,07	0,200	0,600
3,0	15	18.000	2.500	0,07	0,200	0,600
3,0	20	18.000	2.500	0,07	0,120	0,250
3,0	25	18.000	2.500	0,07	0,080	0,220
3,0	30	16.000	1.900	0,06	0,080	0,200
4,0	10	14.000	2.500	0,09	0,400	1,000
4,0	15	14.000	2.500	0,09	0,250	0,800
4,0	20	14.000	2.500	0,09	0,200	0,600
4,0	25	12.000	2.100	0,09	0,180	0,450
4,0	30	12.000	2.100	0,09	0,100	0,300
5,0	10	14.000	3.900	0,14	0,450	1,200
5,0	20	14.000	3.400	0,12	0,350	1,000
5,0	30	10.000	2.200	0,11	0,200	0,600
5,0	40	10.000	2.200	0,11	0,200	0,500
6,0	10	14.000	3.900	0,14	0,550	1,400
6,0	20	14.000	3.300	0,12	0,350	1,100
6,0	30	9.500	2.200	0,12	0,300	0,700
6,0	40	9.500	2.200	0,12	0,250	0,600
6,0	50	8.500	1.800	0,11	0,150	0,400

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

30.6261 **30.6262**

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoffgruppe *Material group*		1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.4 – 1.5 Unlegierte Stähle / *Unalloyed steels* < 850 N/mm²				2.1 - 2.2 - 2.3 - 2.4 - 2.5 - 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / *Heat-treated steels* < 35 HRC (1200 N/mm²)							
d_1	l_3	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min¹	Vf mm/min	fz mm	ap mm				
0,2	0,5	50.000	1.400	0,014	0,020	45.000	1.300	0,014	0,018				
0,2	1	50.000	1.400	0,014	0,014	45.000	1.300	0,014	0,013				
0,3	1	48.000	1.800	0,018	0,018	43.000	1.600	0,018	0,018				
0,3	2	43.000	1.500	0,017	0,012	39.000	1.350	0,017	0,010				
0,3	3	38.000	1.050	0,014	0,008	34.000	1.200	0,016	0,006				
0,3	5	32.000	640	0,010	0,005	30.000	500	0,008	0,003				
0,4	2	40.000	1.500	0,018	0,026	36.000	1.300	0,018	0,025				
0,4	3	36.000	1.200	0,016	0,016	32.000	1.100	0,016	0,014				
0,4	4	36.000	1.200	0,016	0,010	32.000	1.100	0,016	0,008				
0,4	5	36.000	1.200	0,016	0,008	30.000	700	0,012	0,006				
0,4	6	36.000	1.200	0,016	0,005	26.000	400	0,008	0,003				
0,5	2	35.000	1.600	0,022	0,018	38.000	1.900	0,025	0,026				
0,5	3	35.000	1.600	0,022	0,018	31.000	1.400	0,023	0,018				
0,5	4	35.000	1.600	0,022	0,016	31.000	1.400	0,023	0,018				
0,5	5	35.000	1.600	0,022	0,013	31.000	1.400	0,023	0,012				
0,5	6	31.000	1.200	0,020	0,011	27.000	1.100	0,020	0,010				
0,6	2	35.000	2.000	0,028	0,022	38.000	2.300	0,030	0,030				
0,6	3	35.000	2.000	0,028	0,022	38.000	2.300	0,030	0,025				
0,6	4	35.000	2.000	0,028	0,022	32.000	1.800	0,028	0,020				
0,6	5	35.000	2.000	0,028	0,015	32.000	1.800	0,028	0,016				
0,6	6	35.000	2.000	0,028	0,015	32.000	1.800	0,028	0,014				
0,6	8	35.000	2.000	0,028	0,010	29.000	1.500	0,025	0,017				
0,7	4	40.000	1.800	0,023	0,040	32.000	1.800	0,028	0,020				
0,7	8	36.000	1.500	0,020	0,030	29.000	1.500	0,025	0,017				
0,8	2	40.000	1.800	0,024	0,045	36.000	1.700	0,024	0,055				
0,8	4	40.000	1.800	0,024	0,040	36.000	1.700	0,024	0,050				
0,8	5	40.000	1.800	0,024	0,038	36.000	1.700	0,024	0,050				
0,8	6	40.000	1.800	0,024	0,034	32.000	1.400	0,022	0,028				
0,8	7	40.000	1.800	0,024	0,032	32.000	1.400	0,022	0,028				
0,8	8	40.000	1.800	0,024	0,030	32.000	1.400	0,022	0,018				
0,8	10	35.000	1.500	0,022	0,022	29.000	1.150	0,020	0,012				
0,9	6	30.000	2.000	0,030	0,035	32.000	1.400	0,022	0,028				
0,9	12	28.000	1.600	0,028	0,025	26.000	1.000	0,020	0,020				
1,0	3	36.000	2.500	0,035	0,065	32.000	2.300	0,035	0,060				
1,0	4	36.000	2.500	0,035	0,065	32.000	2.300	0,035	0,060				
1,0	5	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	6	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	7	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	8	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,0	9	32.000	2.100	0,030	0,025	29.000	1.900	0,025	0,022				
1,0	10	32.000	2.100	0,030	0,025	29.000	1.900	0,025	0,022				
1,0	12	28.000	1.600	0,028	0,025	25.000	1.500	0,028	0,022				
1,0	15	28.000	1.500	0,024	0,015	25.000	1.500	0,028	0,018				
1,0	20	22.000	1.000	0,022	0,010	19.000	950	0,025	0,009				
1,0	25	18.000	540	0,015	0,008	17.000	650	0,020	0,005				
1,0	30	18.000	540	0,015	0,006	14.000	400	0,015	0,003				
1,2	6	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,2	8	32.000	2.100	0,032	0,040	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,2	10	32.000	2.100	0,030	0,025	29.000	1.900	0,025	0,022				
1,2	12	28.000	1.600	0,028	0,025	25.000	1.500	0,028	0,022				
1,2	15	28.000	1.500	0,024	0,015	25.000	1.500	0,028	0,018				
1,2	20	22.000	1.000	0,022	0,010	19.000	950	0,025	0,009				
1,2	25	18.000	540	0,015	0,008	17.000	650	0,020	0,005				
1,4	8	32.000	2.100	0,032	0,045	29.000	1.900	0,030	0,035				
1,4	15	28.000	1.500	0,028	0,030	25.000	1.500	0,028	0,022				
1,5	6	27.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	8	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	10	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	12	25.000	1.600	0,030	0,060	22.000	1.400	0,030	0,050				
1,5	15	22.000	1.200	0,028	0,037	20.000	1.100	0,028	0,034				
1,5	20	22.000	1.200	0,028	0,037	20.000	1.100	0,028	0,034				
1,5	25	20.000	850	0,022	0,030	18.000	900	0,025	0,020				
1,5	30	18.000	650	0,018	0,025	15.000	600	0,020	0,015				
1,6	8	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,6	15	22.000	1.200	0,028	0,037	20.000	1.100	0,028	0,034				
1,8	10	26.000	1.600	0,030	0,060	23.000	1.400	0,030	0,050				
1,8	20	22.000	1.200	0,028	0,035	20.000	1.100	0,028	0,034				

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

Werkstoffgruppe *Material group*		4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / *Stainless steels* austenitisch/ferritisch / *austenitic/ferritic* 35 - 45 HRC				8.1 – gehärtete Stähle / *Hardened steels* 45 - 55 HRC				8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / *Hardened steels* 55 - 70 HRC			
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm
0,2	0,5	42.000	1.100	0,012	0,015	38.000	850	0,012	0,011	35.000	700	0,010	0,011
0,2	1	42.000	1.100	0,012	0,010	38.000	850	0,012	0,009	35.000	700	0,010	0,008
0,3	1	41.000	1.100	0,014	0,016	36.000	850	0,012	0,014	34.000	680	0,010	0,012
0,3	2	36.000	1.000	0,014	0,010	32.000	800	0,012	0,008	30.000	620	0,010	0,006
0,3	3	32.000	800	0,014	0,006	29.000	700	0,012	0,005	27.000	550	0,010	0,004
0,3	5	28.000	500	0,010	0,003	25.000	500	0,010	0,003	24.000	380	0,008	0,002
0,4	2	34.000	1.100	0,016	0,022	30.000	900	0,015	0,018	28.000	750	0,013	0,017
0,4	3	30.000	1.000	0,016	0,012	27.000	800	0,015	0,010	25.000	680	0,013	0,010
0,4	4	30.000	1.000	0,016	0,008	27.000	800	0,015	0,007	25.000	680	0,013	0,005
0,4	5	30.000	700	0,012	0,006	24.000	480	0,010	0,004	22.000	440	0,010	0,003
0,4	6	25.000	400	0,008	0,003	24.000	480	0,010	0,002	–	–	–	–
0,5	2	36.000	1.500	0,020	0,022	32.000	1.100	0,018	0,020	30.000	880	0,015	0,016
0,5	3	30.000	1.100	0,018	0,015	26.000	800	0,016	0,012	24.000	630	0,013	0,012
0,5	4	30.000	1.100	0,018	0,015	26.000	800	0,016	0,012	24.000	630	0,013	0,012
0,5	5	30.000	1.100	0,018	0,010	26.000	800	0,016	0,008	24.000	630	0,013	0,008
0,5	6	26.000	700	0,014	0,010	23.000	600	0,013	0,008	21.000	500	0,012	0,006
0,6	2	26.000	1.800	0,025	0,028	32.000	1.400	0,022	0,020	30.000	1.050	0,018	0,020
0,6	3	29.000	1.300	0,022	0,018	26.000	1.000	0,020	0,016	30.000	1.050	0,018	0,018
0,6	4	29.000	1.300	0,022	0,015	26.000	1.000	0,020	0,016	24.000	800	0,016	0,014
0,6	5	29.000	1.300	0,022	0,012	26.000	1.000	0,020	0,010	24.000	800	0,016	0,010
0,6	6	29.000	1.300	0,022	0,012	26.000	1.000	0,020	0,010	24.000	800	0,016	0,008
0,6	8	28.000	1.100	0,020	0,010	25.000	900	0,018	0,008	23.000	700	0,014	0,007
0,7	4	29.000	1.300	0,022	0,018	26.000	1.000	0,020	0,016	24.000	800	0,016	0,014
0,7	8	28.000	1.100	0,020	0,012	25.000	900	0,018	0,008	23.000	700	0,014	0,008
0,8	2	34.000	1.400	0,022	0,050	30.000	1.100	0,018	0,040	28.000	950	0,017	0,035
0,8	4	34.000	1.400	0,022	0,045	30.000	1.100	0,018	0,035	28.000	950	0,017	0,030
0,8	5	30.000	1.300	0,022	0,025	27.000	900	0,016	0,020	28.000	950	0,017	0,025
0,8	6	30.000	1.300	0,022	0,025	27.000	900	0,016	0,020	25.000	850	0,017	0,018
0,8	7	30.000	1.300	0,022	0,015	27.000	900	0,016	0,012	25.000	850	0,017	0,015
0,8	8	30.000	1.300	0,022	0,015	27.000	900	0,016	0,012	25.000	850	0,017	0,012
0,8	10	28.000	1.100	0,020	0,010	24.000	800	0,016	0,090	22.500	680	0,015	0,080
0,9	6	30.000	1.300	0,022	0,025	27.000	900	0,016	0,020	28.000	750	0,017	0,018
0,9	12	26.000	1.000	0,020	0,008	24.000	800	0,016	0,008	22.500	670	0,015	0,015
1,0	3	30.000	1.900	0,030	0,055	27.000	1.500	0,028	0,055	25.000	1.300	0,025	0,045
1,0	4	30.000	1.900	0,030	0,050	27.000	1.500	0,028	0,045	25.000	1.300	0,025	0,040
1,0	5	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	25.000	1.300	0,025	0,030
1,0	6	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	22.500	1.100	0,025	0,020
1,0	7	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,020	22.500	1.100	0,025	0,020
1,0	8	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,020	22.500	1.100	0,025	0,020
1,0	9	27.000	1.700	0,030	0,020	24.000	1.400	0,028	0,015	22.500	1.100	0,025	0,015
1,0	10	27.000	1.700	0,030	0,020	24.000	1.400	0,028	0,015	22.500	1.100	0,025	0,015
1,0	12	24.000	1.200	0,025	0,020	22.000	1.100	0,025	0,015	20.000	850	0,022	0,015
1,0	15	24.000	1.100	0,020	0,012	21.000	900	0,022	0,010	20.000	700	0,017	0,009
1,0	20	18.000	800	0,020	0,008	16.000	700	0,022	0,007	15.000	550	0,017	0,005
1,0	25	15.000	450	0,015	0,004	14.000	550	0,020	0,004	–	–	–	–
1,0	30	12.000	250	0,010	0,003	12.000	350	0,015	0,003	–	–	–	–
1,2	6	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	22.500	1.100	0,017	0,020
1,2	8	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,020	22.500	1.100	0,017	0,020
1,2	10	27.000	1.700	0,030	0,020	24.000	1.400	0,028	0,015	22.500	1.100	0,017	0,015
1,2	12	24.000	1.200	0,025	0,020	22.000	1.100	0,025	0,015	20.000	850	0,022	0,015
1,2	15	24.000	1.100	0,020	0,012	21.000	900	0,022	0,010	20.000	700	0,017	0,009
1,2	20	18.000	800	0,020	0,008	16.000	700	0,022	0,007	15.000	550	0,017	0,005
1,2	25	15.000	450	0,015	0,004	14.000	550	0,020	0,004	–	–	–	–
1,4	8	27.000	1.700	0,030	0,030	24.000	1.400	0,028	0,025	22.500	1.100	0,017	0,020
1,4	15	24.000	1.100	0,020	0,012	21.000	900	0,022	0,010	20.000	700	0,017	0,009
1,5	6	21.000	1.300	0,030	0,050	20.000	1.200	0,030	0,040	18.500	900	0,025	0,040
1,5	8	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,035
1,5	10	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,032
1,5	12	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,032
1,5	15	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	700	0,022	0,022
1,5	20	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	700	0,022	0,020
1,5	25	15.000	450	0,015	0,025	15.000	600	0,020	0,020	14.000	500	0,018	0,015
1,5	30	15.000	450	0,015	0,015	12.000	350	0,015	0,010	–	–	–	–
1,6	8	21.000	1.300	0,030	0,050	19.000	1.200	0,030	0,040	17.500	900	0,025	0,040
1,6	15	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,025	16.000	700	0,022	0,022
1,8	10	21.000	1.300	0,030	0,045	19.000	1.000	0,028	0,035	17.500	850	0,024	0,032
1,8	20	19.000	900	0,025	0,030	17.000	850	0,025	0,021	16.000	700	0,018	0,020

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

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

30.6261 **30.6262**

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoffgruppe *Material group*		1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.4 – 1.5 Unlegierte Stähle / *Unalloyed steels* < 850 N/mm²				2.1 – 2.2 – 2.3 – 2.4 – 2.5 – 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / *Heat-treated steels* < 35 HRC (1200 N/mm²)			
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm
2,0	6	21.000	2.800	0,065	0,200	19.000	2.500	0,060	0,180
2,0	8	21.000	2.800	0,068	0,140	19.000	2.500	0,060	0,120
2,0	10	20.000	2.400	0,060	0,100	17.000	2.000	0,060	0,070
2,0	12	19.000	2.300	0,060	0,080	17.000	2.000	0,060	0,070
2,0	15	19.000	2.300	0,060	0,080	17.000	2.000	0,060	0,070
2,0	20	19.000	2.300	0,060	0,050	17.000	2.000	0,060	0,040
2,0	25	17.000	1.800	0,050	0,025	15.000	1.600	0,050	0,020
2,0	30	17.000	1.800	0,050	0,016	15.000	1.600	0,050	0,015
2,5	10	20.000	2.400	0,060	0,100	17.000	2.000	0,060	0,070
2,5	15	19.000	2.300	0,060	0,080	17.000	2.000	0,060	0,070
2,5	20	19.000	2.300	0,060	0,050	17.000	2.000	0,060	0,040
2,5	25	17.000	1.800	0,050	0,025	15.000	1.600	0,050	0,020
3,0	5	16.000	2.100	0,066	0,300	14.000	1.900	0,065	0,025
3,0	10	16.000	2.100	0,066	0,210	14.000	1.900	0,065	0,025
3,0	15	16.000	2.100	0,066	0,120	14.000	1.900	0,065	0,010
3,0	20	14.000	1.700	0,060	0,120	13.000	1.600	0,060	0,010
3,0	25	14.000	1.700	0,060	0,100	13.000	1.600	0,060	0,008
3,0	30	14.000	1.700	0,060	0,080	13.000	1.600	0,060	0,007
4,0	10	12.000	2.400	0,100	0,300	11.000	2.100	0,100	0,310
4,0	15	12.000	2.400	0,100	0,250	11.000	2.100	0,100	0,310
4,0	20	11.000	1.900	0,090	0,200	11.000	2.100	0,100	0,200
4,0	25	11.000	1.900	0,090	0,150	9.500	1.700	0,090	0,140
4,0	30	9.000	1.600	0,090	0,100	7.000	1.300	0,090	0,080
5,0	10	9.000	2.300	0,120	0,400	10.000	2.400	0,150	0,400
5,0	15	9.000	2.300	0,120	0,380	10.000	2.400	0,150	0,350
5,0	20	9.000	2.300	0,120	0,350	8.500	2.100	0,120	0,300
5,0	30	9.000	2.300	0,120	0,200	8.500	2.100	0,120	0,300
5,0	40	8.500	2.000	0,110	0,120	7.500	1.700	0,100	0,120
6,0	10	9.000	2.300	0,120	0,400	9.000	3.200	0,180	0,400
6,0	15	9.000	2.300	0,120	0,400	9.000	3.200	0,180	0,350
6,0	20	8.000	2.400	0,150	0,300	7.000	2.100	0,150	0,300
6,0	30	8.000	2.200	0,140	0,250	7.000	2.100	0,150	0,300
6,0	40	7.000	2.000	0,130	0,240	6.500	1.700	0,130	0,200
6,0	50	5.500	1.500	0,130	0,160	5.000	1.300	0,130	0,140

Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
High Speed Cutting

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

30.6264

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoffgruppe *Material group*		1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.4 – 1.5 Unlegierte Stähle / *Unalloyed steels* < 850 N/mm²					2.1 – 2.2 – 2.3 – 2.4 – 2.5 – 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / *Heat-treated steels* < 35 HRC (1200 N/mm²)				
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
0,2	0,5	50.000	2.250	0,023	0,020	0,060	45.000	2.000	0,022	0,018	0,050
0,2	1	50.000	2.250	0,023	0,020	0,040	45.000	2.000	0,022	0,012	0,030
0,3	1	50.000	2.250	0,023	0,020	0,060	45.000	2.000	0,022	0,018	0,050
0,3	2	50.000	2.000	0,020	0,012	0,035	45.000	1.800	0,020	0,010	0,030
0,3	3	40.000	1.400	0,018	0,008	0,020	36.000	1.300	0,018	0,006	0,020
0,3	5	30.000	480	0,008	0,005	0,005	30.000	700	0,012	0,003	0,010
0,4	2	40.000	2.400	0,030	0,025	0,080	36.000	2.100	0,030	0,025	0,070
0,4	3	36.000	2.000	0,026	0,015	0,045	32.500	1.700	0,025	0,014	0,040
0,4	4	32.000	1.500	0,024	0,010	0,030	29.000	1.400	0,024	0,008	0,025
0,4	5	28.000	850	0,015	0,008	0,020	25.000	1.000	0,010	0,005	0,015
0,4	6	20.000	320	0,008	0,005	0,010	20.000	320	0,008	0,002	0,010
0,5	2	40.000	2.400	0,030	0,030	0,100	36.000	2.100	0,030	0,030	0,090
0,5	3	36.000	1.900	0,027	0,030	0,090	32.500	1.600	0,025	0,025	0,080
0,5	4	36.000	1.900	0,027	0,020	0,050	32.500	1.600	0,025	0,018	0,050
0,5	5	32.000	1.500	0,024	0,015	0,045	29.000	1.400	0,024	0,015	0,045
0,5	6	32.000	1.500	0,024	0,012	0,035	29.000	1.400	0,024	0,012	0,035
0,6	2	40.000	3.000	0,038	0,040	0,120	36.000	2.700	0,038	0,035	0,110
0,6	3	36.000	2.400	0,034	0,022	0,070	36.000	2.700	0,038	0,026	0,080
0,6	4	36.000	2.400	0,034	0,022	0,065	32.500	2.200	0,034	0,022	0,060
0,6	5	32.000	2.000	0,030	0,015	0,045	29.000	1.700	0,030	0,120	0,050
0,6	6	32.000	2.000	0,030	0,015	0,040	29.000	1.700	0,030	0,120	0,030
0,6	8	32.000	2.000	0,030	0,015	0,035	29.000	1.700	0,030	0,010	0,025
0,7	4	36.000	2.400	0,034	0,022	0,070	36.000	2.700	0,038	0,050	0,120
0,7	8	32.000	2.000	0,030	0,015	0,028	29.000	1.700	0,030	0,015	0,050
0,8	2	40.000	3.000	0,038	0,080	0,220	36.000	2.700	0,038	0,070	0,200
0,8	4	40.000	3.000	0,038	0,050	0,160	36.000	2.700	0,038	0,050	0,150
0,8	5	40.000	3.000	0,038	0,040	0,140	35.000	2.100	0,034	0,028	0,080
0,8	6	36.000	2.400	0,034	0,030	0,090	35.000	2.100	0,034	0,026	0,075
0,8	7	32.000	1.900	0,030	0,020	0,070	29.000	1.700	0,030	0,018	0,050
0,8	8	32.000	1.900	0,030	0,020	0,060	29.000	1.700	0,030	0,018	0,045
0,8	10	32.000	1.900	0,030	0,020	0,050	29.000	1.700	0,030	0,018	0,045

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

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

30.6261 **30.6262**

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoffgruppe *Material group*		4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / *Stainless steels* austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC				8.1 – gehärtete Stähle / *Hardened steels* 45 - 55 HRC				8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / *Hardened steels* 55 - 70 HRC			
d1	l3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm
2,0	6	18.000	2.400	0,065	0,140	16.000	1.700	0,050	0,120	15.000	1.400	0,045	0,100
2,0	8	18.000	2.400	0,065	0,110	16.000	1.700	0,050	0,090	15.000	1.400	0,045	0,080
2,0	10	16.000	2.000	0,060	0,060	16.000	1.700	0,050	0,050	15.000	1.400	0,045	0,060
2,0	12	16.000	2.000	0,060	0,060	14.000	1.500	0,050	0,050	13.000	1.200	0,045	0,040
2,0	15	16.000	1.900	0,060	0,060	14.000	1.500	0,050	0,050	13.000	1.200	0,045	0,040
2,0	20	16.000	1.900	0,060	0,040	14.000	1.500	0,050	0,030	13.000	1.200	0,045	0,030
2,0	25	14.000	1.500	0,050	0,020	13.000	1.250	0,048	0,016	11.500	900	0,040	0,015
2,0	30	14.000	1.500	0,050	0,014	13.000	1.250	0,048	0,011	11.500	900	0,040	0,010
2,5	10	16.000	2.000	0,060	0,060	16.000	1.700	0,050	0,120	12.000	1.200	0,045	0,045
2,5	15	16.000	1.900	0,060	0,060	14.000	1.500	0,050	0,050	12.000	1.200	0,045	0,040
2,5	20	16.000	1.900	0,060	0,040	14.000	1.500	0,050	0,030	12.000	1.200	0,045	0,035
2,5	25	14.000	1.500	0,050	0,020	13.000	1.250	0,048	0,016	11.500	900	0,040	0,020
3,0	5	13.000	1.700	0,065	0,24	12.000	1.300	0,055	0,190	11.000	1.000	0,045	0,180
3,0	10	13.000	1.700	0,065	0,16	12.000	1.300	0,055	0,130	11.000	1.000	0,045	0,160
3,0	15	13.000	1.700	0,065	0,16	12.000	1.300	0,055	0,070	11.000	1.000	0,045	0,070
3,0	20	12.000	1.400	0,060	0,09	11.000	1.150	0,054	0,070	10.000	950	0,045	0,070
3,0	25	12.000	1.400	0,060	0,060	11.000	1.150	0,054	0,050	10.000	950	0,045	0,055
3,0	30	12.000	1.400	0,060	0,050	11.000	1.150	0,054	0,045	10.000	950	0,045	0,045
4,0	10	10.000	2.000	0,100	0,250	9.000	1.400	0,080	0,200	8.500	1.100	0,065	0,200
4,0	15	10.000	2.000	0,100	0,250	9.000	1.400	0,080	0,200	8.500	1.100	0,065	0,120
4,0	20	9.000	1.600	0,090	0,120	8.000	1.150	0,070	0,100	7.500	900	0,060	0,090
4,0	25	9.000	1.600	0,090	0,120	8.000	1.150	0,070	0,100	7.500	900	0,060	0,090
4,0	30	6.500	1.200	0,090	0,080	6.000	850	0,070	0,060	5.500	700	0,060	0,050
5,0	10	8.000	2.000	0,120	0,300	7.000	1.400	0,100	0,250	6.800	1.100	0,080	0,250
5,0	15	8.000	2.000	0,120	0,250	7.000	1.400	0,100	0,200	6.800	1.100	0,080	0,220
5,0	20	8.000	2.000	0,120	0,250	7.000	1.400	0,100	0,200	6.800	1.100	0,080	0,200
5,0	30	7.300	1.500	0,100	0,100	6.500	1.150	0,090	0,080	6.800	1.100	0,080	0,100
5,0	40	7.300	1.500	0,100	0,080	6.500	1.150	0,090	0,070	6.000	900	0,075	0,080
6,0	10	7.000	2.000	0,150	0,280	6.000	1.400	0,120	0,240	5.500	1.100	0,10	0,250
6,0	15	7.000	2.000	0,150	0,260	6.000	1.400	0,120	0,200	5.500	1.100	0,10	0,220
6,0	20	7.000	2.000	0,150	0,250	6.000	1.400	0,120	0,200	5.500	1.100	0,10	0,200
6,0	30	6.000	1.500	0,120	0,180	5.500	1.150	0,100	0,150	5.000	900	0,09	0,140
6,0	40	4.700	1.200	0,120	0,120	4.100	900	0,100	0,100	5.000	900	0,09	0,100
6,0	50	4.700	1.200	0,020	0,080	4.100	900	0,100	0,090	4.000	700	0,09	0,080

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

30.6264

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

Werkstoffgruppe *Material group*		4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / *Stainless steels* austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC					8.1 – gehärtete Stähle / *Hardened steels* 45 - 55 HRC					8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / *Hardened steels* 55 - 70 HRC				
d1	l3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
0,2	0,5	43.000	1.700	0,020	0,015	0,045	38.000	1.350	0,018	0,012	0,030	38.000	1.350	0,018	0,012	0,035
0,2	1	43.000	1.700	0,020	0,010	0,030	38.000	1.350	0,018	0,008	0,025	38.000	1.350	0,018	0,008	0,025
0,3	1	43.000	1.700	0,020	0,015	0,040	38.000	1.350	0,018	0,014	0,040	37.500	1.350	0,018	0,012	0,040
0,3	2	43.000	1.700	0,020	0,010	0,025	38.000	1.350	0,018	0,008	0,020	37.500	1.350	0,018	0,008	0,020
0,3	3	34.000	1.050	0,016	0,006	0,018	30.000	950	0,016	0,005	0,015	30.000	950	0,016	0,005	0,015
0,3	5	30.000	480	0,008	0,003	0,008	30.000	950	0,016	0,002	0,006	–	–	–	–	–
0,4	2	34.000	1.800	0,027	0,020	0,060	30.000	1.450	0,024	0,018	0,050	30.000	1.450	0,024	0,018	0,050
0,4	3	30.500	1.650	0,027	0,012	0,035	27.000	1.300	0,024	0,010	0,030	27.000	1.300	0,024	0,010	0,025
0,4	4	27.000	1.150	0,021	0,008	0,022	24.000	1.000	0,020	0,006	0,020	24.000	1.000	0,020	0,006	0,020
0,4	5	24.000	480	0,010	0,004	0,012	20.000	480	0,012	0,004	0,010	–	–	–	–	–
0,4	6	24.000	480	0,010	0,004	0,008	20.000	480	0,012	0,002	0,006	–	–	–	–	–
0,5	2	34.000	1.800	0,027	0,026	0,080	30.000	1.450	0,024	0,020	0,060	30.000	1.450	0,024	0,020	0,060
0,5	3	30.500	1.600	0,026	0,022	0,070	27.000	1.300	0,024	0,020	0,050	27.000	1.300	0,024	0,020	0,045
0,5	4	30.500	1.600	0,026	0,015	0,045	27.000	1.300	0,024	0,012	0,035	27.000	1.300	0,024	0,010	0,030
0,5	5	27.000	1.150	0,021	0,012	0,040	24.000	1.000	0,020	0,010	0,030	24.000	1.000	0,020	0,010	0,025
0,5	6	27.000	1.150	0,021	0,010	0,030	24.000	1.000	0,020	0,006	0,020	24.000	1.000	0,020	0,008	0,020
0,6	2	34.000	2.300	0,034	0,032	0,090	30.000	1.800	0,030	0,025	0,080	28.000	1.450	0,025	0,025	0,060
0,6	3	34.000	2.300	0,034	0,025	0,065	30.000	1.800	0,030	0,020	0,060	28.000	1.450	0,025	0,018	0,050
0,6	4	30.500	2.000	0,033	0,018	0,050	27.000	1.600	0,030	0,015	0,040	25.000	1.300	0,025	0,014	0,040
0,6	5	27.000	1.400	0,026	0,012	0,035	27.000	1.600	0,030	0,011	0,030	25.000	1.300	0,025	0,010	0,030
0,6	6	27.000	1.400	0,026	0,012	0,035	24.000	1.200	0,025	0,010	0,025	22.500	1.000	0,022	0,008	0,030
0,6	8	27.000	1.400	0,026	0,010	0,030	24.000	1.200	0,025	0,010	0,020	22.500	1.000	0,022	0,006	0,020
0,7	4	30.500	2.000	0,033	0,018	0,050	27.000	1.600	0,030	0,015	0,040	25.000	1.300	0,025	0,014	0,040
0,7	8	27.000	1.400	0,026	0,010	0,035	24.000	1.200	0,025	0,010	0,020	22.500	1.000	0,022	0,007	0,020
0,8	2	34.000	2.300	0,034	0,060	0,180	30.000	1.800	0,030	0,050	0,140	28.000	1.460	0,025	0,045	0,120
0,8	4	34.000	2.300	0,034	0,040	0,130	30.000	1.800	0,030	0,035	0,100	28.000	1.460	0,025	0,030	0,100
0,8	5	34.000	2.300	0,034	0,030	0,100	30.000	1.800	0,030	0,025	0,080	28.000	1.460	0,025	0,020	0,070
0,8	6	30.500	2.050	0,034	0,025	0,070	27.000	1.600	0,030	0,020	0,050	25.000	1.250	0,025	0,018	0,050
0,8	7	30.500	2.050	0,034	0,018	0,060	27.000	1.600	0,030	0,015	0,040	25.000	1.250	0,025	0,018	0,050
0,8	8	27.000	1.400	0,025	0,015	0,040	24.000	1.250	0,025	0,010	0,030	22.500	1.000	0,022	0,010	0,030
0,8	10	27.000	1.400	0,025	0,014	0,040	24.000	1.250	0,025	0,010	0,025	22.500	1.000	0,022	0,010	0,025

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

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

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

30.6264

Werkstoffgruppe *Material group*		1.1 – 1.2 – 1.3 – 1.4 – 1.5 Unlegierte Stähle / *Unalloyed steels* < 850 N/mm²					2.1 – 2.2 – 2.3 – 2.4 – 2.5 – 2.6 - 3.1 - 3.2 Vergütungsstähle / *Heat-treated steels* < 35 HRC (1200 N/mm²)				
d_1	l_3	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min[1]	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
0,9	6	36.000	2.400	0,034	0,030	0,090	32.500	2.100	0,034	0,028	0,090
0,9	12	28.000	2.000	0,035	0,020	0,060	29.000	1.700	0,029	0,015	0,040
1,0	3	36.000	3.200	0,045	0,100	0,300	32.500	2.900	0,045	0,090	0,260
1,0	4	36.000	3.200	0,045	0,070	0,200	32.500	2.900	0,045	0,060	0,180
1,0	5	32.000	2.600	0,040	0,040	0,100	29.000	2.300	0,040	0,035	0,100
1,0	6	32.000	2.600	0,040	0,040	0,100	29.000	2.300	0,040	0,035	0,100
1,0	7	32.000	2.600	0,040	0,040	0,100	29.000	2.300	0,040	0,030	0,090
1,0	8	32.000	2.600	0,040	0,030	0,100	29.000	2.300	0,040	0,030	0,090
1,0	9	32.000	2.600	0,040	0,025	0,075	29.000	2.300	0,040	0,022	0,060
1,0	10	32.000	2.600	0,040	0,025	0,075	29.000	2.300	0,040	0,022	0,060
1,0	12	29.000	2.000	0,035	0,025	0,070	26.000	1.800	0,036	0,022	0,060
1,0	15	29.000	2.000	0,035	0,020	0,065	26.000	1.600	0,032	0,012	0,040
1,0	20	21.500	1.400	0,032	0,010	0,025	19.500	1.200	0,032	0,009	0,020
1,0	25	18.000	900	0,025	0,010	0,015	19.500	980	0,025	0,005	0,015
1,0	30	15.000	600	0,020	0,008	0,010	19.500	780	0,020	0,003	0,010
1,2	5	32.000	2.600	0,040	0,040	0,120	29.000	2.300	0,040	0,036	0,100
1,2	6	32.000	2.600	0,040	0,040	0,120	29.000	2.300	0,040	0,036	0,100
1,2	8	28.000	2.300	0,040	0,040	0,110	26.000	2.100	0,040	0,036	0,100
1,2	10	28.000	2.300	0,040	0,040	0,090	26.000	2.100	0,040	0,030	0,090
1,2	12	28.000	2.300	0,040	0,030	0,080	26.000	2.100	0,040	0,025	0,080
1,2	15	28.000	2.000	0,035	0,025	0,065	26.000	1.600	0,032	0,012	0,040
1,2	20	21.500	1.400	0,032	0,010	0,025	19.500	1.200	0,032	0,005	0,020
1,2	25	18.000	900	0,025	0,010	0,015	19.500	980	0,025	0,005	0,015
1,4	8	25.000	2.000	0,040	0,050	0,160	23.000	1.800	0,040	0,050	0,140
1,4	15	23.000	1.600	0,035	0,030	0,100	20.000	1.400	0,035	0,030	0,080
1,5	6	28.000	2.500	0,045	0,100	0,250	25.000	2.200	0,045	0,080	0,240
1,5	8	25.000	2.000	0,040	0,060	0,160	23.000	1.800	0,040	0,050	0,150
1,5	10	25.000	2.000	0,040	0,060	0,150	23.000	1.800	0,040	0,050	0,150
1,5	12	25.000	2.000	0,040	0,050	0,140	23.000	1.800	0,040	0,050	0,120
1,5	15	22.000	1.600	0,035	0,035	0,100	20.000	1.450	0,035	0,030	0,100
1,5	20	22.000	1.600	0,035	0,035	0,100	20.000	1.450	0,035	0,030	0,100
1,5	25	22.000	1.600	0,030	0,030	0,080	18.000	1.100	0,030	0,020	0,070
1,5	30	20.000	1.000	0,025	0,030	0,060	15.000	600	0,020	0,010	0,040
1,6	8	26.000	2.600	0,050	0,100	0,300	23.000	2.300	0,050	0,090	0,280
1,6	15	21.000	1.600	0,040	0,040	0,110	19.000	1.500	0,040	0,030	0,090
1,8	10	24.000	2.100	0,045	0,060	0,200	23.000	2.300	0,050	0,060	0,160
1,8	20	21.000	1.600	0,040	0,040	0,120	19.000	1.500	0,040	0,040	0,110
2,0	6	21.000	3.100	0,070	0,200	0,600	19.000	2.800	0,075	0,180	0,500
2,0	8	21.000	3.100	0,070	0,140	0,400	19.000	2.800	0,075	0,120	0,350
2,0	10	21.000	3.100	0,070	0,140	0,400	19.000	2.800	0,075	0,120	0,350
2,0	12	19.000	2.300	0,060	0,080	0,200	17.000	2.300	0,068	0,070	0,200
2,0	15	19.000	2.300	0,060	0,080	0,200	17.000	2.300	0,068	0,070	0,200
2,0	20	19.000	2.300	0,060	0,050	0,150	17.000	2.300	0,068	0,040	0,110
2,0	25	17.000	2.000	0,060	0,050	0,120	15.000	1.800	0,060	0,040	0,110
2,0	30	17.000	2.000	0,060	0,030	0,080	15.000	1.800	0,060	0,020	0,080
2,5	10	21.000	3.100	0,070	0,200	0,700	19.000	2.800	0,075	0,200	0,180
2,5	15	19.000	2.300	0,060	0,080	0,250	17.000	2.300	0,070	0,080	0,180
2,5	20	19.000	2.300	0,060	0,060	0,180	17.000	2.300	0,070	0,040	0,120
2,5	25	17.000	2.000	0,060	0,050	0,140	15.000	1.800	0,060	0,040	0,110
3,0	5	17.000	2.500	0,075	0,300	0,800	15.000	2.100	0,070	0,250	0,800
3,0	10	16.000	2.400	0,075	0,200	0,600	15.000	2.100	0,070	0,180	0,550
3,0	15	14.500	2.000	0,070	0,200	0,600	13.000	1.550	0,060	0,180	0,550
3,0	20	14.500	2.000	0,070	0,120	0,250	13.000	1.550	0,060	0,150	0,500
3,0	25	14.500	2.000	0,070	0,080	0,220	13.000	1.550	0,060	0,070	0,200
3,0	30	13.000	1.500	0,060	0,080	0,200	11.500	1.300	0,060	0,070	0,200
4,0	10	11.500	2.200	0,095	0,400	1,000	10.500	2.000	0,100	0,350	1,000
4,0	15	11.500	2.200	0,095	0,250	0,800	10.500	2.000	0,100	0,250	0,750
4,0	20	11.500	2.200	0,090	0,200	0,600	10.500	2.000	0,100	0,200	0,650
4,0	25	10.000	1.800	0,090	0,150	0,450	9.500	1.600	0,090	0,150	0,400
4,0	30	10.000	1.800	0,090	0,100	0,300	9.500	1.600	0,090	0,090	0,250
5,0	10	12.000	3.300	0,140	0,450	1,200	9.000	2.500	0,140	0,450	1,100
5,0	15	12.000	2.800	0,120	0,350	1,100	9.000	2.500	0,140	0,380	1,000
5,0	20	12.000	2.600	0,120	0,350	1,000	9.000	2.500	0,140	0,350	0,950
5,0	25	9.000	2.200	0,120	0,350	0,800	8.100	2.000	0,125	0,310	0,900
5,0	30	8.000	1.800	0,110	0,200	0,600	8.100	2.000	0,125	0,200	0,700
5,0	40	8.000	1.800	0,110	0,200	0,500	7.300	1.600	0,110	0,150	0,500
6,0	10	12.000	3.300	0,140	0,550	1,400	9.000	2.500	0,140	0,450	1,200
6,0	15	12.000	2.800	0,120	0,400	1,200	9.000	2.500	0,140	0,400	1,100
6,0	20	12.000	2.600	0,120	0,350	1,100	9.000	2.500	0,140	0,400	1,100
6,0	25	9.000	2.200	0,120	0,300	0,800	9.000	2.500	0,140	0,380	1,000
6,0	30	8.000	2.000	0,125	0,400	0,700	7.200	1.700	0,120	0,370	1,000
6,0	40	8.000	2.000	0,125	0,250	0,600	7.200	1.700	0,120	0,200	0,600
6,0	50	7.200	1.600	0,110	0,150	0,400	6.500	1.400	0,110	0,120	0,400

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

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

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern für HSC/HHC/HPC- Bearbeitung

Recommended cutting data for solid carbide end mills HSC/HHC/HPC

30.6264

Werkstoffgruppe *Material group*		4.1 – 4.2 – 4.3 Rostfreie Stähle / *Stainless steels* austenitisch/ferritisch / austenitic/ferritic 35 - 45 HRC					8.1 – gehärtete Stähle / *Hardened steels* 45 - 55 HRC					8.2 – 8.3 gehärtete Stähle / *Hardened steels* 55 - 70 HRC				
d_1	l_3	min^{-1}	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min^{-1}	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm	min^{-1}	Vf mm/min	fz mm	ap mm	ae mm
0,9	6	30500	2050	0,034	0,025	0,070	27000	1600	0,030	0,020	0,050	25000	1250	0,025	0,018	0,050
0,9	12	27000	1400	0,025	0,012	0,040	24000	1250	0,025	0,010	0,020	22500	1000	0,022	0,010	0,020
1,0	3	30500	2400	0,040	0,080	0,220	27000	1950	0,035	0,060	0,018	25000	1600	0,032	0,050	0,150
1,0	4	30500	2400	0,040	0,050	0,160	27000	1950	0,035	0,040	0,012	25000	1600	0,032	0,040	0,120
1,0	5	30500	2400	0,040	0,040	0,100	27000	1950	0,035	0,025	0,008	25000	1600	0,032	0,030	0,080
1,0	6	27500	2200	0,040	0,030	0,080	24000	1750	0,035	0,025	0,070	23000	1400	0,030	0,020	0,060
1,0	7	27500	2200	0,040	0,030	0,080	24000	1750	0,035	0,025	0,070	23000	1400	0,030	0,020	0,055
1,0	8	27500	2200	0,040	0,030	0,080	24000	1750	0,035	0,025	0,070	23000	1400	0,030	0,020	0,050
1,0	9	27500	2200	0,040	0,020	0,060	24000	1750	0,035	0,020	0,060	23000	1400	0,030	0,020	0,045
1,0	10	27500	2200	0,040	0,020	0,050	24000	1750	0,035	0,015	0,045	23000	1400	0,030	0,015	0,040
1,0	12	24500	1500	0,032	0,020	0,050	21500	1350	0,032	0,015	0,040	20000	1000	0,025	0,015	0,040
1,0	15	24500	1400	0,028	0,012	0,030	21500	1150	0,027	0,010	0,025	20000	900	0,022	0,009	0,025
1,0	20	18000	1000	0,028	0,008	0,020	16000	800	0,025	0,006	0,018	15000	700	0,022	0,006	0,015
1,0	25	18000	1000	0,028	0,004	0,010	16000	800	0,025	0,004	0,012	–	–	–	–	–
1,0	30	18000	1000	0,028	0,003	0,006	16000	800	0,025	0,002	0,006	–	–	–	–	–
1,2	5	26000	2600	0,050	0,040	0,140	21500	1500	0,035	0,025	0,070	20000	1300	0,032	0,020	0,080
1,2	6	26000	2600	0,050	0,030	0,100	21500	1500	0,035	0,025	0,070	20000	1300	0,032	0,020	0,080
1,2	8	24500	2000	0,040	0,030	0,090	21500	1500	0,035	0,025	0,070	20000	1250	0,032	0,020	0,070
1,2	10	24500	2000	0,040	0,025	0,080	21500	1500	0,035	0,020	0,060	20000	1250	0,032	0,015	0,060
1,2	12	24500	2000	0,040	0,022	0,070	21500	1500	0,035	0,020	0,050	20000	1250	0,032	0,015	0,050
1,2	15	19000	1100	0,030	0,020	0,060	18000	720	0,020	0,015	0,030	16000	850	0,027	0,020	0,060
1,2	20	19000	1100	0,030	0,010	0,040	18000	720	0,020	0,010	0,015	16000	850	0,027	0,020	0,060
1,2	25	19000	1100	0,030	0,005	0,020	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,4	8	24500	2000	0,040	0,004	0,110	19000	1350	0,035	0,032	0,100	17500	1100	0,032	0,030	0,080
1,4	15	19000	1100	0,030	0,020	0,080	17000	1050	0,032	0,020	0,060	16000	850	0,026	0,020	0,050
1,5	6	24000	1900	0,040	0,080	0,200	21000	1500	0,035	0,060	0,170	17500	1100	0,026	0,040	0,080
1,5	8	21500	1700	0,040	0,040	0,120	19000	1350	0,035	0,040	0,100	17500	1100	0,026	0,030	0,070
1,5	10	21500	1700	0,040	0,040	0,100	19000	1350	0,035	0,040	0,100	17500	1100	0,026	0,030	0,070
1,5	12	21500	1700	0,040	0,030	0,100	19000	1350	0,035	0,040	0,100	17500	1100	0,026	0,030	0,070
1,5	15	19000	1200	0,032	0,030	0,080	17000	1050	0,032	0,020	0,070	15500	800	0,026	0,020	0,050
1,5	20	19000	1200	0,032	0,030	0,070	17000	1050	0,032	0,020	0,070	15500	800	0,026	0,015	0,040
1,5	25	19000	1200	0,032	0,020	0,060	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,5	30	19000	1200	0,032	0,020	0,050	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,6	8	22000	2000	0,045	0,080	0,250	19500	1550	0,040	0,060	0,200	18000	1250	0,035	0,060	0,160
1,6	15	18000	1200	0,033	0,030	0,080	15500	1100	0,035	0,020	0,060	14500	850	0,024	0,060	0,070
1,8	10	20000	1800	0,045	0,050	0,150	17500	1400	0,040	0,040	0,120	16000	1150	0,030	0,040	0,110
1,8	20	18000	1200	0,035	0,030	0,100	15500	1100	0,035	0,025	0,080	14500	850	0,030	0,025	0,070
2,0	6	18000	2600	0,072	0,150	0,450	16000	1900	0,060	0,120	0,350	14500	1500	0,050	0,100	0,300
2,0	8	18000	2600	0,072	0,100	0,300	16000	1900	0,060	0,080	0,250	14500	1500	0,050	0,080	0,250
2,0	10	18000	2600	0,072	0,100	0,300	16000	1900	0,060	0,080	0,250	14500	1500	0,050	0,070	0,240
2,0	12	16000	2100	0,065	0,060	0,180	14000	1700	0,060	0,050	0,140	13000	1300	0,050	0,040	0,140
2,0	15	16000	2100	0,065	0,050	0,150	14000	1700	0,060	0,050	0,140	13000	1300	0,050	0,040	0,140
2,0	20	16000	2100	0,065	0,040	0,120	14000	1700	0,060	0,030	0,080	13000	1300	0,050	0,030	0,080
2,0	25	14000	1400	0,050	0,040	0,120	12500	1300	0,050	0,030	0,080	11500	1050	0,045	0,030	0,070
2,0	30	14000	1400	0,050	0,020	0,070	12500	1300	0,050	0,020	0,050	11500	1050	0,045	0,016	0,050
2,5	10	18000	2600	0,072	0,150	0,500	16000	1900	0,060	0,050	0,150	14500	1500	0,050	0,080	0,260
2,5	15	16000	2100	0,065	0,060	0,200	14000	1700	0,060	0,050	0,140	13000	1300	0,050	0,040	0,120
2,5	20	16000	2100	0,065	0,050	0,180	14000	1700	0,060	0,030	0,090	13000	1300	0,050	0,030	0,100
2,5	25	14000	1400	0,050	0,050	0,160	12500	1300	0,050	0,030	0,085	11500	1050	0,045	0,030	0,080
3,0	5	13500	1800	0,068	0,220	0,700	12000	1450	0,060	0,180	0,500	11000	1150	0,052	0,125	0,310
3,0	10	13500	1800	0,068	0,160	0,500	12000	1450	0,060	0,120	0,400	11000	1150	0,052	0,120	0,300
3,0	15	12000	1500	0,060	0,160	0,450	11000	1300	0,060	0,120	0,400	10000	1050	0,052	0,120	0,300
3,0	20	12000	1500	0,060	0,120	0,400	11000	1300	0,060	0,050	0,120	10000	1050	0,052	0,060	0,200
3,0	25	12000	1500	0,060	0,060	0,020	11000	1300	0,060	0,050	0,120	10000	1050	0,052	0,045	0,120
3,0	30	11000	1100	0,050	0,050	0,180	9500	1000	0,050	0,050	0,120	9000	800	0,045	0,045	0,100
4,0	10	10000	1700	0,090	0,300	0,900	8500	1400	0,080	0,250	0,700	8000	1100	0,070	0,022	0,600
4,0	15	10000	1600	0,080	0,200	0,600	8500	1400	0,080	0,150	0,500	8000	1100	0,070	0,016	0,500
4,0	20	10000	1600	0,080	0,150	0,450	7500	1200	0,080	0,120	0,350	8000	1100	0,070	0,012	0,300
4,0	25	9000	1600	0,090	0,120	0,350	7500	1200	0,080	0,100	0,280	7000	1000	0,070	0,009	0,250
4,0	30	9000	1600	0,090	0,080	0,200	7500	1200	0,080	0,060	0,150	7000	1000	0,070	0,008	0,180
5,0	10	8500	2500	0,150	0,350	1,000	7500	1200	0,080	0,280	0,750	6300	1000	0,080	0,350	0,800
5,0	15	8500	2500	0,150	0,300	0,900	7500	1200	0,080	0,200	0,600	6300	1000	0,080	0,300	0,700
5,0	20	8500	2500	0,150	0,300	0,900	7500	1200	0,080	0,200	0,600	6300	1000	0,080	0,250	0,600
5,0	25	7500	1800	0,120	0,250	0,800	6500	1300	0,100	0,200	0,600	6300	1000	0,080	0,200	0,600
5,0	30	7500	1800	0,120	0,200	0,600	6500	1300	0,100	0,150	0,450	6300	1000	0,080	0,150	0,400
5,0	40	7000	1500	0,110	0,150	0,400	6000	1200	0,100	0,120	0,350	5500	1000	0,080	0,100	0,350
6,0	10	7000	2250	0,160	0,450	1,250	6000	1200	0,100	0,300	0,800	6200	1000	0,080	0,400	0,900
6,0	15	7000	2250	0,160	0,400	1,100	6000	1200	0,100	0,300	0,800	6200	1000	0,080	0,400	0,900
6,0	20	7000	2250	0,160	0,350	1,100	6000	1200	0,100	0,300	0,750	6200	1000	0,080	0,300	0,800
6,0	25	7000	2250	0,160	0,300	1,000	6000	1200	0,100	0,300	0,750	6200	1000	0,080	0,250	0,700
6,0	30	7000	1700	0,125	0,300	1,000	6000	1200	0,100	0,250	0,700	5500	1000	0,080	0,250	0,700
6,0	40	7000	1700	0,125	0,150	0,600	6000	1200	0,100	0,150	0,400	5500	1000	0,080	0,100	0,350
6,0	50	6100	1350	0,110	0,110	0,320	5400	1050	0,100	0,080	0,200	5000	1000	0,080	0,080	0,250

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

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

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

30.6205 **30.6265**

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*	0,2 x 0,05 rp x 2	0,2 x 0,05 rp x 3	0,4x 0,05 rp x 4	0,4 x 0,05 rp x 5	0,4 x 0,05 rp x 6	0,5 x 0,05 rp x 5	0,5 x 0,05 rp x 8	0,5 x 0,05 rp x 10
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)**	ap = 0,005	0,004	0,006	0,006	0,004	0,010	0,006	0,005
		n = 45.000	40.000	36.000	32.000	28.000	34.000	27.000	20.000
	Tool steels < 35 HRC	fz = 0,015	0,010	0,018	0,016	0,012	0,02	0,015	0,014
	(1140 N/mm²)	Vf = 1.200	800	1.200	1.000	800	1.500	1.000	700
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)**	ap = 0,005	0,004	0,005	0,005	0,003	0,010	0,005	0,004
		n = 42.000	38.000	33.000	30.000	26.000	32.000	25.000	19.000
	Tool steels < 45 HRC	fz = 0,014	0,008	0,016	0,015	0,010	0,018	0,012	0,012
	(1460 N/mm²)	Vf = 1.100	700	1.200	900	700	1.200	700	500
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)**	ap = 0,005	0,003	0,004	0,004	0,003	0,007	0,004	0,003
		n = 37.000	36.000	30.000	27.000	25.000	28.000	22.000	17.000
	Hardened steels < 55 HRC	fz = 0,012	0,007	0,015	0,014	0,008	0,015	0,010	0,010
	(1930 N/mm²)	Vf = 1.000	600	1.000	800	600	900	500	400
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC**	ap = 0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,006	0,003	0,0025
		n = 35.000	34.000	27.000	24.000	22.000	26.000	20.000	15.000
	Hardened steels	fz = 0,010	0,006	0,013	0,012	0,001	0,012	0,008	0,008
	< 72 HRC	Vf = 800	500	700	600	400	600	400	300

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*	0,6 x 0,06 rp x 6	0,6 x 0,06 rp x 8	0,6 x 0,06 rp x 10	0,6 x 0,06 rp x 12	0,6 x 0,06 rp x 15	0,8 x 0,08 rp x 6	0,8 x 0,08 rp x 12	0,8 x 0,08 rp x 16
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)**	ap = 0,036	0,030	0,020	0,008	0,004	0,04	0,016	0,008
		n = 30.000	26.000	24.000	22.000	18.000	36.000	31.000	27.000
	Tool steels < 35 HRC	fz = 0,026	0,018	0,015	0,025	0,024	0,022	0,020	0,015
	(1140 N/mm²)	Vf = 1.400	1.400	1.200	1.100	900	1.600	1.400	1.100
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)**	ap = 0,035	0,010	0,008	0,007	0,004	0,032	0,014	0,006
		n = 28.000	25.000	23.000	21.000	17.000	33.000	30.000	26.000
	Tool steels < 45 HRC	fz = 0,022	0,022	0,020	0,020	0,020	0,020	0,018	0,012
	(1460 N/mm²)	Vf = 1.200	1.100	1.000	900	700	1.500	1.100	900
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)**	ap = 0,028	0,020	0,010	0,006	0,003	0,028	0,012	0,005
		n = 27.000	24.000	21.000	19.000	15.000	30.000	26.000	23.000
	Hardened steels < 55 HRC	fz = 0,020	0,016	0,015	0,018	0,018	0,018	0,016	0,010
	(1930 N/mm²)	Vf = 1.100	1.000	900	700	500	1.200	1.100	900
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC**	ap = 0,025	0,015	0,010	0,005	0,003	0,025	0,010	0,004
		n = 27.000	23.000	20.000	17.000	14.000	27.000	24.000	21.000
	Hardened steels	fz = 0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014	0,009
	< 72 HRC	Vf = 900	700	600	500	400	1.000	800	600

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*	1,0 x 0,1 rp x 8	1,0 x 0,1 rp x 10	1,0 x 0,1 rp x 15	1,0 x 0,1 rp x 20	1,0 x 0,1 rp x 25	1,0 x 0,1 rp x 30	1,5 x 0,15 rp x 15	1,5 x 0,15 rp x 25	1,5 x 0,15 rp x 30
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)**	ap = 0,035	0,032	0,025	0,018	0,015	0,012	0,04	0,028	0,025
		n = 32.000	32.000	28.000	22.000	17.000	17.000	22.000	16.000	14.000
	Tool steels < 35 HRC	fz = 0,032	0,030	0,028	0,026	0,025	0,025	0,03	0,03	0,03
	(1140 N/mm²)	Vf = 2.100	2.000	1.800	1.200	1.000	1.000	1.400	1.000	800
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)**	ap = 0,030	0,028	0,022	0,016	0,014	0,012	0,035	0,025	0,020
		n = 30.000	30.000	26.000	20.000	16.000	16.000	21.000	15.000	13.000
	Tool steels < 45 HRC	fz = 0,032	0,032	0,026	0,024	0,023	0,022	0,028	0,025	0,025
	(1460 N/mm²)	Vf = 2.000	1.900	1.600	1.100	900	800	1.200	800	700
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)**	ap = 0,025	0,022	0,018	0,012	0,010	0,011	0,028	0,018	0,016
		n = 25.000	26.000	23.000	17.000	15.000	14.000	18.000	14.000	12.000
	Hardened steels < 55 HRC	fz = 0,030	0,030	0,025	0,022	0,021	0,021	0,026	0,024	0,022
	(1930 N/mm²)	Vf = 1.600	1.700	1.400	900	700	600	1.100	700	600
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC**	ap = 0,022	0,020	0,016	0,010	0,009	0,010	0,025	0,016	0,014
		n = 25.000	24.000	22.000	16.000	14.000	13.000	17.000	13.000	11.000
	Hardened steels	fz = 0,026	0,028	0,24	0,020	0,020	0,020	0,024	0,022	0,02
	< 72 HRC	Vf = 1.200	1.500	1.200	700	600	500	900	600	400

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*	2,0 x 0,2 rp x 20	2,0 x 0,2 rp x 25	2,0 x 0,2 rp x 30	2,0 x 0,2 rp x 40	2,0 x 0,2 rp x 50	3,0 x 0,3 rp x 30	3,0 x 0,3 rp x 40	3,0 x 0,3 rp x 50	3,0 x 0,3 rp x 60
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)**	ap = 0,045	0,045	0,04	0,030	0,015	0,065	0,06	0,045	0,025
		n = 17000	16.000	15.000	11.000	9.000	1.3000	12.000	9.000	7.000
	Tool steels < 35 HRC	fz = 0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,065	0,06	0,05	0,05
	(1140 N/mm²)	Vf = 2200	2.100	1.900	1.200	1.000	1.500	1.400	900	800
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)**	ap = 0,040	0,038	0,035	0,028	0,014	0,06	0,05	0,04	0,02
		n = 18000	16.000	14.000	10.000	9.000	12.000	11.000	8.000	6.000
	Tool steels < 45 HRC	fz = 0,06	0,05	0,05	0,045	0,045	0,055	0,05	0,045	0,045
	(1460 N/mm²)	Vf = 1800	1.700	1.600	1.100	900	1.300	1.200	800	700
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)**	ap = 0,032	0,030	0,028	0,022	0,010	0,05	0,045	0,03	0,02
		n = 14000	13.000	12.000	9.000	8.000	12.000	10.000	7.000	6.000
	Hardened steels < 55 HRC	fz = 0,06	0,05	0,05	0,04	0,040	0,05	0,045	0,04	0,04
	(1930 N/mm²)	Vf = 1600	1.500	1.400	900	800	1.100	1.000	700	600
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC**	ap = 0,030	0,028	0,025	0,020	0,008	0,045	0,040	0,025	0,016
		n = 13000	12.000	11.000	8.000	7.000	11.000	9.000	6.000	5.500
	Hardened steels	fz = 0,05	0,045	0,04	0,038	0,035	0,045	0,04	0,035	0,035
	< 72 HRC	Vf = 1300	1.200	1.100	800	600	900	800	500	450

Modifizierung der Schnittdaten für Kupfer
Modification of the cutting conditions for copper

n = + 25 % / fz = + 25 %

Sind die Ihnen zur Verfügung stehenden Drehzahlen geringer als in dieser Tabelle vorgegebenen ist der Vorschub im gleichen Verhältnis zu reduzieren.
If the rpm available in lower than recommended, reduce the feed rate to the same ratio.

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch Micro-Schaftfräser

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide micro end mills

30.6207 **30.6266**

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*		0,2 x 1,0	0,2 x 1,5	0,2 x 2,0	0,2 x 3,0	0,4 x 2	0,4 x 3	0,4 x 4	0,4 x 5	0,4 x 6	0,5 x 2	0,5 x 4	0,6 x 6	0,6 x 8	0,6 x 10	0,6 x 12	0,6 x 15
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)** Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm²)	ap=	0,015	0,008	0,005	0,004	0,030	0,018	0,008	0,006	0,005	0,040	0,035	0,018	0,017	0,014	0,009	0,004
		ae=	0,045	0,023	0,018	0,010	0,090	0,050	0,022	0,018	0,016	0,12	0,01	0,05	0,05	0,04	0,025	0,015
		n=	42.000	44.000	44.000	39.000	39.000	35.000	35.000	32.000	30.000	39.000	36.000	36.000	32.000	32.000	24.000	20.000
		fz=	0,022	0,020	0,020	0,020	0,030	0,030	0,028	0,027	0,025	0,030	0,028	0,028	0,028	0,025	0,024	0,022
		Vf=	2.200	1.900	1.900	1.700	2.600	2.100	2.000	1.800	1.600	2.700	2.200	2.000	1.800	1.600	1.200	1.000
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)** Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm²)	ap=	0,012	0,006	0,005	0,003	0,027	0,016	0,006	0,005	0,004	0,035	0,030	0,015	0,015	0,012	0,008	0,004
		ae=	0,040	0,020	0,016	0,010	0,080	0,045	0,020	0,016	0,014	0,10	0,09	0,05	0,05	0,03	0,023	0,012
		n=	42.000	40.000	42.000	37.000	37.000	33.000	33.000	29.000	27.000	38.000	34.000	33.000	30.000	30.000	22.000	19.000
		fz=	0,020	0,020	0,017	0,018	0,030	0,030	0,024	0,024	0,022	0,025	0,025	0,022	0,022	0,021	0,022	0,020
		Vf=	1.800	1.700	1.500	1.400	2.200	2.000	1.700	1.500	1.300	1.800	2.000	1.700	1.600	1.400	1.000	900
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)** Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm²)	ap=	0,10	0,005	0,005	0,003	0,022	0,012	0,006	0,004	0,003	0,030	0,026	0,012	0,012	0,010	0,007	0,003
		ae=	0,30	0,015	0,012	0,007	0,065	0,038	0,018	0,013	0,010	0,09	0,08	0,04	0,035	0,024	0,020	0,011
		n=	37.000	37.000	37.000	32.000	33.000	30.000	30.000	26.000	24.000	34.000	30.000	29.000	27.000	26.000	20.000	17.000
		fz=	0,020	0,018	0,016	0,018	0,025	0,025	0,023	0,023	0,021	0,024	0,024	0,023	0,023	0,022	0,020	0,020
		Vf=	1.400	1.400	1.400	1.200	1.700	1.500	1.500	13.000	12.000	1.400	1.600	1.500	1.300	1.100	900	700
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC** Hardened steels < 72 HRC	ap=	0,09	0,004	0,003	0,002	0,020	0,012	0,005	0,004	0,003	0,028	0,025	0,011	0,012	0,009	0,005	0,003
		ae=	0,025	0,015	0,012	0,006	0,060	0,035	0,015	0,012	0,010	0,08	0,07	0,03	0,032	0,025	0,016	0,010
		n=	34.000	34.000	34.000	30.000	30.000	27.000	27.000	24.000	22.000	31.000	28.000	27.000	25.000	25.000	18.000	16.000
		fz=	0,015	0,015	0,014	0,015	0,022	0,022	0,020	0,020	0,018	0,020	0,022	0,02	0,02	0,017	0,016	0,015
		Vf=	1.200	1.100	1.000	900	1.400	1.200	1.200	1.000	1.000	1.200	1.200	1.200	1.000	800	600	500

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*		0,8 x 4	0,8 x 6	0,8 x 8	0,8 x 12	0,8 x 16	1,0 x 6	1,0 x 8	1,0 x 10	1,0 x 15	1,0 x 20	1,0 x 25	1,0 x 30	1,0 x 35
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)** Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm²)	ap=	0,050	0,040	0,02	0,016	0,015	0,05	0,05	0,03	0,025	0,018	0,015	0,014	0,008
		ae=	0,15	0,12	0,07	0,05	0,045	0,14	0,14	0,09	0,07	0,05	0,045	0,04	0,025
		n=	40.000	36.000	36.000	32.000	24.000	33.000	33.000	32.000	28.000	22.000	18.000	17.000	17.000
		fz=	0,039	0,035	0,032	0,030	0,028	0,04	0,04	0,04	0,04	0,035	0,033	0,03	0,03
		Vf=	3.000	2.600	2.500	2.200	1.400	2.700	27.000	2.700	2.500	1.600	1.300	1.300	1.300
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)** Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm²)	ap=	0,045	0,035	0,020	0,015	0,013	0,04	0,04	0,025	0,02	0,015	0,014	0,014	0,008
		ae=	0,14	0,10	0,05	0,045	0,04	0,12	0,12	0,08	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02
		n=	37.000	33.000	33.000	30.000	23.000	30.000	30.000	30.000	27.000	21.000	17.000	17.000	17.000
		fz=	0,035	0,035	0,03	0,028	0,025	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
		Vf=	2.600	2.400	2.200	1.800	1.200	2.500	2.500	2.200	2.000	1.400	1.200	1.200	1.200
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)** Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm²)	ap=	0,040	0,028	0,015	0,012	0,010	0,03	0,03	0,02	0,016	0,012	0,010	0,010	0,006
		ae=	0,12	0,08	0,05	0,040	0,03	0,01	0,01	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
		n=	33.000	30.000	30.000	26.000	20.000	27.000	27.000	27.000	24.000	18.000	15.000	15.000	15.000
		fz=	0,030	0,03	0,028	0,026	0,025	0,035	0,035	0,035	0,033	0,03	0,03	0,03	0,03
		Vf=	2.100	2.000	1.800	1.700	1.000	2.000	2.000	2.000	1.800	1.200	900	900	900
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC** Hardened steels < 72 HRC	ap=	0,035	0,020	0,015	0,011	0,010	0,03	0,03	0,02	0,016	0,012	0,009	0,009	0,005
		ae=	0,10	0,07	0,04	0,034	0,030	0,09	0,09	0,06	0,05	0,035	0,03	0,03	0,015
		n =	30.000	27.000	27.000	25.000	19.000	25.000	25.000	25.000	22.000	17.000	14.000	14.000	14.000
		fz=	0,028	0,024	0,022	0,024	0,020	0,030	0,030	0,03	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025
		Vf=	1700	1.500	1.400	1.200	800	1.600	1.600	1.600	1.400	900	700	700	700

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*		1,5 x 8	1,5 x 10	1,5 x 12	1,5 x 15	1,5 x 20	1,5 x 30	2,0 x 8	2,0 x 12	2,0 x 16	2,0 x 20	2,0 x 25	2,0 x 30	2,0 x 35	2,0 x 40	2,0 x 50
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)** Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm²)	ap=	0,060	0,060	0,060	0,040	0,035	0,025	0,12	0,08	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04	0,03	0,015
		ae=	0,18	0,18	0,18	0,12	0,10	0,070	0,40	0,22	0,21	0,18	0,18	0,12	0,12	0,09	0,04
		n=	25.000	25.000	25.000	25.000	22.000	22.000	21.000	19.000	19.000	18.000	16.000	16.000	13.000	13.000	10.000
		fz=	0,045	0,045	0,045	0,040	0,040	0,040	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05
		Vf=	2.200	2.200	2.200	2.100	1.900	1.900	3.200	2.700	2.600	2.500	2.200	2.200	1.500	1.500	1.300
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)** Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm²)	ap=	0,055	0,055	0,055	0,035	0,030	0,020	0,12	0,07	0,07	0,05	0,05	0,03	0,03	0,025	0,12
		ae=	0,16	0,15	0,14	0,10	0,09	0,06	0,35	0,02	0,18	0,15	0,15	0,10	0,10	0,08	0,04
		n=	24.000	24.000	24.000	24.000	21.000	21.000	20.000	18.000	18.000	17.000	16.000	15.000	12.000	12.000	10.000
		fz=	0,040	0,040	0,040	0,035	0,034	0,032	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
		Vf=	2.000	2.000	2.000	1.700	1.500	1.500	2.800	2.500	2.400	2.200	1.900	1.800	1.300	1.300	1.100
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)** Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm²)	ap=	0,045	0,045	0,045	0,028	0,025	0,017	0,09	0,05	0,04	0,04	0,04	0,025	0,025	0,22	0,11
		ae=	0,12	0,11	0,11	0,08	0,07	0,05	0,25	0,16	0,15	0,12	0,12	0,08	0,08	0,06	0,03
		n=	21.000	21.000	21.000	21.000	19.000	18.000	17.000	16.000	16.000	16.000	13.000	13.000	11.000	11.000	8.000
		fz=	0,035	0,035	0,035	0,032	0,030	0,030	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
		Vf=	1.600	1.600	1.600	1.500	1.300	1.300	2.100	2.000	1.900	1.800	1.700	1.700	1.100	1.100	900
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC** Hardened steels < 72 HRC	ap=	0,040	0,040	0,045	0,025	0,022	0,015	0,09	0,05	0,04	0,038	0,038	0,025	0,024	0,02	0,08
		ae=	0,10	0,10	0,07	0,07	0,06	0,05	0,25	0,16	0,15	0,12	0,11	0,08	0,07	0,06	0,03
		n=	20.000	20.000	19.000	18.000	17.000	17.000	16.000	15.000	15.000	15.000	12.000	12.000	10.000	10.000	8.000
		fz=	0,030	0,030	0,028	0,027	0,025	0,025	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
		Vf=	1.300	1.300	1.300	1.200	1.100	1.100	1.800	1.600	1.500	1.400	1.300	1.300	800	800	700

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff HRC N/mm² *Material HRC N/mm²*		3,0 x 8	3,0 x 16	3,0 x 20	3,0 x 30	3,0 x 40	3,0 x 50	3,0 x 60
3.1-3.2	**Werkstähle < 35 HRC (1140 N/mm²)** Tool steels < 35 HRC (1140 N/mm²)	ap=	0,29	0,18	0,12	0,08	0,06	0,04	0,025
		ae=	0,80	0,55	0,40	0,23	0,18	0,12	0,08
		n=	16.000	14.000	14.000	14.000	12.000	10.000	10.000
		fz=	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
		Vf=	2.500	2.000	2.000	2.000	1.800	1.100	1100
4.1-4.2-4.3	**Werkstähle < 45 HRC (1460 N/mm²)** Tool steels < 45 HRC (1460 N/mm²)	ap=	0,24	0,17	0,11	0,07	0,05	0,04	0,02
		ae=	0,70	0,50	0,35	0,20	0,16	0,12	0,07
		n=	15.000	13.000	13.000	13.000	12.000	9.000	9.000
		fz=	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
		Vf=	2.100	1.800	1.800	1.600	1.500	1.000	900
8.1	**Gehärtete Stähle < 55 HRC (1930 N/mm²)** Hardened steels < 55 HRC (1930 N/mm²)	ap=	0,20	0,14	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02
		ae=	0,60	0,40	0,27	0,16	0,12	0,09	0,06
		n=	13.000	12.000	11.000	11.000	10.000	8.000	8.000
		fz=	0,06	0,05	0,045	0,045	0,045	0,040	0,040
		Vf=	1.600	1.500	1.400	1.300	1.300	800	800
8.2-8.3	**Gehärtete Stähle < 72 HRC** Hardened steels < 72 HRC	ap=	0,18	0,10	0,08	0,05	0,04	0,03	0,015
		ae=	0,50	0,30	0,25	0,16	0,12	0,08	0,05
		n=	12.000	11.000	11.000	11.000	10.000	7.000	7.000
		fz=	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
		Vf=	1.300	1.200	1.200	1.100	1.000	600	500

Modifizierung der Schnittdaten für Kupfer

Modification of the cutting conditions for copper

n = + 25 % / fz = + 25 %

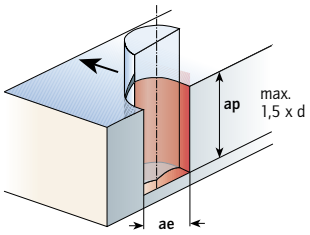
Sind die Ihnen zur Verfügung stehenden Drehzahlen geringer als in dieser Tabelle vorgegebenen ist der Vorschub im gleichen Verhältnis zu reduzieren.

If the rpm available in lower than recommended, reduce the feed rate to the same ratio.

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

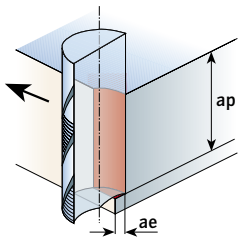
30.6284 **30.6286**

Nuten / *Slot Milling*



bis 1,5 x d ap bei 0,7 x f_z

Umfangfräsen / *Circumference milling*



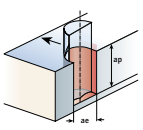
max. Spirallänge ap bei 0,7 x f_z
max. spiral length

Werkstoff	*Workpiece material*	Schnitt-geschwindigkeit *Cutting speed* Vc in m/min.	Durchmesser/*Diameter* in mm 0,4 - 2,0			
			Anzahl der Zähne/*Number of teeth* z			3
			Drehzahl n in U/min. *rpm*	Vorschubgeschwin-digkeit Vf in mm/min. *Feed speed*	Vorschub pro Umdrehung f in mm/U *Feed per revolution*	Vorschub pro Zahn fz in mm *Feed per tooth*
unlegierter Werkzeugstahl allgemein	*unalloyed steel*	58	46.000 - 9.200	1250 - 70	0,021	0,007
unlegiert bis 500 N/mm²	*unalloyed steel to 500 N/mm²*	75	60.000 - 12.000	1250 - 70	0,021	0,007
legiert bis 500 N/mm²	*alloyed steel to 500 N/mm²*	67	53.000 - 11.000	1250 - 70	0,021	0,007
unlegiert < 1000 N/mm²	*unalloyed steel < 1000 N/mm²*	58	46.000 - 9.200	1250 - 70	0,021	0,007
legiert < 1000 N/mm²	*alloyed steel < 1000 N/mm²*	46	37.000 - 7.300	1250 - 70	0,018	0,006
unlegiert < 1300 N/mm²	*unalloyed steel < 1300 N/mm²*	54	43.000 - 8.600	1250 - 70	0,015	0,005
legiert < 1300 N/mm²	*alloyed steel < 1300 N/mm²*	50	40.000 - 8.000	1250 - 70	0,018	0,006
legiert < 1600 N/mm²	*alloyed steel < 1600 N/mm²*	37	30.000 - 6.000	1250 - 70	0,012	0,004
bis 150 HB Guß	*to 150 HB cast iron*	75	60.000 - 6.500	1800 - 80	0,03	0,01
150 - 200 HB Guß	*150 - 200 HB cast iron*	67	60.000 - 6.500	1800 - 80	0,03	0,01
200 - 250 HB Guß	*200 - 250 HB cast iron*	47	60.000 - 6.500	1800 - 80	0,021	0,007
250 - 300 HB Guß	*250 - 300 HB cast iron*	41	60.000 - 6.500	1800 - 80	0,012	0,004
gehärteter Stahl bis 52 HRC	*hardened steel < 52 HRC*	84	67.000 - 4.000	800 - 50	0,012	0,004
rostfreier Stahl	*stainless steel*	37	67.000 - 4.000	800 - 50	0,012	0,004
hochwarmfeste Fe-Leg. + Ni-Leg. nicht ausgeh. + Titan ausgehärtet < 1100 N/mm²	*titanium, titanium - < 1100 N/mm² alloy*	33	67.000 - 4.000	800 - 50	0,012	0,004
hochwarmfeste Co-Leg. + Ni-Leg. nicht ausgeh. + Titan unleg. < 1400 N/mm²	*titanium, titanium - < 1400 N/mm² alloy*	29	67.000 - 4.000	800 - 50	0,012	0,004
Nickel		25	67.000 - 4.000	800 - 50	0,012	0,004
Alu unleg., Knetleg. nicht ausgeh. + Magnes. Knetleg.	*aluminium unalloyed*	250	200.000 - 20.000	6000 - 420	0,012	0,007
Alu Knetleg. ausgeh., Gußleg. bis 6% Si + Magnesium Gußlegierung	*aluminium alloyed < 6% Si*	208	200.000 - 20.000	6000 - 420	0,03	0,01
Aluminium Gußleg. 6 - 12% Si	*aluminium alloyed < 12% Si*	166	200.000 - 20.000	6000 - 420	0,03	0,01
Aluminium Gußleg. über 12% Si	*aluminium alloyed > 12% Si*	125	200.000 - 20.000	6000 - 420	0,03	0,01

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch 1xD Schruppfräser HPC
Recommended cutting data for Karnasch 1xD solid carbide roughing end mills

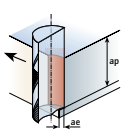
30.6349

Werkstoffgruppe *Material group*	1.1 - 1.2		2.1 - 2.2 - 2.3		3.1 - 3.2		4.1 - 4.2 - 4.3		6.1 - 6.2		7.1 - 7.2 - 7.3 - 7.4	
d1	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm
6,0	180	0,028	180	0,028	140	0,028	60	0,020	40	0,020	120	0,028
8,0	180	0,040	180	0,040	140	0,040	60	0,030	40	0,030	120	0,040
10,0	180	0,050	180	0,050	140	0,050	60	0,040	40	0,040	120	0,050
12,0	180	0,060	180	0,060	140	0,060	60	0,050	40	0,050	120	0,060
14,0	180	0,060	180	0,060	140	0,060	60	0,050	40	0,050	120	0,060
16,0	180	0,080	180	0,080	140	0,080	60	0,060	40	0,060	120	0,070
18,0	180	0,080	180	0,080	140	0,080	60	0,060	40	0,060	120	0,080
20,0	180	0,100	180	0,100	140	0,100	60	0,080	40	0,080	120	0,100



< 6Ø = ap 0,75 x D

> 8Ø = ap 1,00 x D



> 6Ø = ap 1,00 x D > 1,3 xD

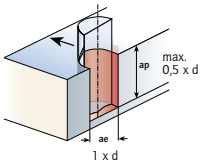
Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetallfräser Micro Grain

Recommended cutting data for solid carbide end mills

30.6296 30.6321 30.6331 30.6332 30.6341 30.6342

❶ Nuten

Slot milling



Chemisch beständige und warmfeste Stähle, leg. Stähle bis 1000 N/mm², Vergütungs- und Werkzeugstähle, GG > 200 HB.

Chemical resistant and high temperature steel. Alloyed steel until 1000 N/mm². Heat treatable and tool steel, GG > 200 HB.

① Vc ≈ 130 m/min UFX-1 NANO beschichtet/*coated*			② Vc ≈ 130 m/min UFX-1 NANO beschichtet/*coated*		
d1	n	Vf	d1	n	Vf
2	21000	180	2	21000	570
4	10400	220	4	14000	400
6	6900	260	6	6900	320
8	5200	230	8	5200	300
10	4000	250	10	4000	330
12	3400	250	12	3400	340
16	2600	260	16	2600	360
20	2100	320	20	2100	340

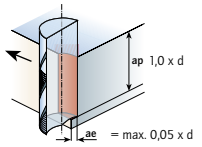
Leg. Stähle bis 1300 N/mm², Ventil-, Kaltarbeits- und Schnellarbeitsstähle, chemisch beständige Stähle.

Alloyed steel until 1300 N/mm², value and high-speed steel, chemical resistance steel.

① Vc ≈ 110 m/min UFX-1 NANO beschichtet/*coated*			② Vc ≈ 110 m/min UFX-1 NANO beschichtet/*coated*		
d1	n	Vf	d1	n	Vf
2	18000	160	2	18000	500
4	8800	180	4	8500	340
6	6000	230	6	5700	280
8	4500	200	8	4500	260
10	3600	210	10	3500	280
12	3000	230	12	3000	300
16	2100	240	16	2200	300
20	1800	270	20	1800	280

❷ Umfangfräsen

Circumference milling



Schwer zerspanbare Materialien, hochwarmfeste Stähle, Ti- und Ni-Legierungen bis 1500 N/mm².

For hard-cut material, high-temperature steel Ti- and Ni-alloys until 1500 N/mm².

① Vc ≈ 90 m/min UFX-1 NANO beschichtet/*coated*			② Vc ≈ 90 m/min UFX-1 NANO beschichtet/*coated*		
d1	n	Vf	d1	n	Vf
2	15000	130	2	15000	410
4	7000	155	4	7000	280
6	4800	180	6	4800	210
8	3600	165	8	3600	210
10	2800	170	10	2800	220
12	2400	180	12	2400	250
16	1800	195	16	1800	260
20	1500	215	20	1500	220

Leg. Stähle bis 1600 N/mm² Kaltarbeitsstähle mit 12% Cr sowie Hitzebeständige Stähle.

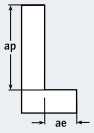
Alloyed steel until 1600 N/mm² value steel, high-temperature steel with 12% Cr.

① Vc ≈ 70 m/min UFX-1 NANO beschichtet /*coated*			② Vc ≈ 70 m/min UFX-1 NANO beschichtet /*coated*		
d1	n	Vf	d1	n	Vf
2	11000	100	2	11000	320
4	5700	125	4	5700	230
6	3800	150	6	3800	180
8	2800	130	8	2800	170
10	2200	140	10	2200	180
12	1800	140	12	1800	180
16	1400	150	14	1400	200
20	1100	170	16	1100	190

Einsatzempfehlungen für Fräser HSC-Fräsen / *Insert recommendation for miller HSC-milling*

Werkstoff N/mm² *Material*	unlegierter Stahl bis 800 *unalloyed steel to 800*		legierter Stahl bis 1000 *alloyed steel to 1000*		legierter Stahl bis 1200 *alloyed steel to 1200*		legierter Stahl / VA über 1200 *alloyed steel / stainless steel over 1200*		gehärteter Stahl 45 - 55 HRC *hardened steel 45 - 55 HRC*	
mm		mm/min		mm/min		mm/min		mm/min		mm/min
d1	min -1	Vf	min -1	Vf	min -1	Vf	min -1	Vf	min -1	Vf
6	21000	2450	18500	2150	13000	1500	7950	795	4200	420
8	15500	2450	1350	2100	9900	1450	5950	795	3150	425
10	12500	2500	11000	2100	7950	1450	4750	800	2500	420
12	10500	2450	9250	2100	6600	1450	3950	790	2100	410
14	9050	2350	7950	2000	5650	1350	3400	740	1800	390
16	7950	2250	6150	1950	4950	1350	2950	715	1550	375
18	7050	2250	6150	1900	4400	1300	2650	705	1400	375
20	6350	2100	5500	1850	3950	1300	2350	665	1250	355

	ap	ae
D ≤ Ø 8	1,5 D	0,01 D
Ø 8 < D ≤ Ø16	1,5 D	0,02 D
Ø 16 < D	1,5 D	0,05 D



	ap	ae
D ≤ Ø 8	1 D	0,01 D
Ø 8 < D	1 D	0,01 D

Empfohlene Richtwerte für Vollhartmetallfräser HPC-Bearbeitung

Recommended cutting data for solid carbide mills high performance cutting

30.6340

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschw. *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	fz bei ae max. 1xD und ap max. 1,5xD				
				Ø 3 - Ø 4	Ø 5 - Ø 8	> Ø 8 - Ø 12	> Ø 12 - Ø 16	Ø 18 - Ø 20
1.1	Unlegierte Stähle	< 450	250	0,026	0,045	0,07	0,11	0,12
1.2	Unlegierte Stähle	< 600 - 1100	200	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10
2.1/2.2	Legierte Vergütungsstähle	< 600 - 1100	180	0,018	0,035	0,055	0,07	0,09
2.5	Nitrierstähle	< 1000	190	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
2.6	Nitrierstähle	< 1000	170	0,015	0,03	0,05	0,06	0,08
3.1/3.2	Werkzeugstähle	< 1100	180	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
7.1	Gusseisen GG	< 180 HB	210	0,025	0,05	0,07	0,10	0,12
7.2	Gusseisen GG	< 260 HB	120	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
7.3	Kugelgraphitguss GGG	< 160 HB	190	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
7.6	Temperguss GTW GTS	< 260 HB	150	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
13.0	Federstähle	< 1500	115	0,01	0,02	0,04	0,05	0,06

Empfohlene Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern „DUO" für die HSC/HHC-Bearbeitung

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills „DUO" for HSC/HHC- cutting

30.6415

Zahnvorschub/fz *feed per tooth/fz*	2 Ø	3 Ø	4 Ø	5 Ø	6 Ø	8 Ø	10 Ø	12 Ø
ap=1xD ae=1xD fz:	0,008	0,01	0,012	0,015	0,025	0,03	0,038	0,046
ap=0,5xD ae=1xD fz:	0,01	0,013	0,015	0,018	0,03	0,038	0,046	0,06
ap=1xD ae=0,5xD fz:	0,012	0,015	0,018	0,020	0,032	0,04	0,05	0,065
ap=1,5xD ae=0,1xD fz:	0,015	0,017	0,02	0,025	0,035	0,07	0,09	0,1

Vc = Schnittgeschwindigkeit · m/min $Vc = \frac{d \times \Pi \times n}{1000}$
Vc = cutting speed · m/min

Vf = Vorschub · mm/min $Vf = fz \times Z \times n$
Vf = feed · mm/min

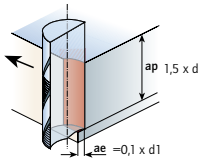
n = Drehzahl · min^{1} $n = \frac{Vc \times 1000}{d \times \Pi}$
n = spindle speed · min^{1}

fz = Zahnvorschub · mm $fz = \frac{Vf}{n \times Z}$
fz = feed per tooth · mm

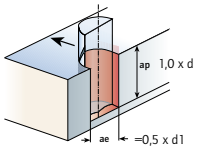
Werkstoff N/mm² *Material N/mm²*	Vickers HV 30	Schnittgeschw. Vc (m/min) *Cutting speed Vc (m/min)*		Drehzahl n in U/min 2 Ø	3 Ø	4 Ø	5 Ø	6 Ø	8 Ø	10 Ø	12 Ø
unlegierter Stahl		❶ = 150	n: ❶	24000	16000	12000	9500	8000	6000	4700	4000
bis 800		❷ = 180	n: ❷	29000	19000	14000	11000	9500	7000	5500	4800
unalloyed steel		❸ = 190	n: ❸	30000	20000	15000	12000	10000	7500	6000	5000
to 800	< 240	❹ = 200	n: ❹	31500	21000	16000	13000	10500	8000	6500	5300
unlegierter Stahl		❶ = 130	n: ❶	20500	14000	10500	8200	6800	5100	4100	3400
über 800		❷ = 150	n: ❷	24000	16000	12000	9500	8000	6000	4700	4000
unalloyed steel		❸ = 160	n: ❸	25000	17000	13000	10000	8400	6300	5000	4200
over 800	< 330	❹ = 170	n: ❹	27000	18000	14000	10500	9000	6700	5400	4500
legierter Stahl		❶ = 100	n: ❶	16000	11000	8000	6300	5200	4000	3200	2600
bis 1200		❷ = 120	n: ❷	19000	13000	9500	7500	6300	4700	3800	3200
alloyed steel		❸ = 130	n: ❸	20500	14000	10500	8200	6800	5100	4100	3400
to 1200	< 360	❹ = 140	n: ❹	22000	15000	11000	9000	7500	5500	4400	3700
legierter Stahl		❶ = 80	n: ❶	12500	8500	6300	5000	4200	3200	2500	2100
über 1200		❷ = 90	n: ❷	14000	9500	7000	5600	4700	3500	2800	2400
alloyed steel		❸ = 100	n: ❸	16000	11000	8000	6300	5200	4000	3200	2600
over 1200	< 470	❹ = 110	n: ❹	18000	12000	8700	6900	5800	4300	3500	2900
Rostfreier Stahl		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
bis 850		❷ = –	n: ❷	–	–	–	–	–	–	–	–
stainless steel		❸ = 90	n: ❸	14000	9500	7000	5600	4700	3500	2800	2400
to 850	< 240	❹ = 110	n: ❹	18000	12000	8700	6900	5800	4300	3500	2900
Austenutisch/Marensitisch		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
Ferritisch bis 1100		❷ = –	n: ❷	–	–	–	–	–	–	–	–
austenitic/martensitic		❸ = 70	n: ❸	11000	7500	5500	4400	3700	2800	2200	1850
ferritic to 1100	< 330	❹ = 80	n: ❹	12500	8500	6300	5000	4200	3200	2500	2100
Chrom-Nickel-		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
Legierungen bis 1400		❷ = –	n: ❷	–	–	–	–	–	–	–	–
alloyed-chrome-nickel		❸ = 40	n: ❸	6300	4200	3200	2500	2100	1600	1300	1050
to 1400	< 430	❹ = 50	n: ❹	8000	5300	4000	3200	2600	2000	1600	1300
Titan-Legierungen		❶ = 80	n: ❶	12500	8500	6300	5000	4200	3200	2500	2100
bis 900		❷ = 90	n: ❷	14000	9500	7000	5600	4700	3500	2800	2400
titan-alloyed		❸ = 100	n: ❸	16000	11000	8000	6300	5200	4000	3200	2600
to 900	< 270	❹ = 110	n: ❹	18000	12000	8700	6900	5800	4300	3500	2900
Titan-Legierungen		❶ = 40	n: ❶	6300	4200	3200	2500	2100	1600	1300	1050
bis 1400		❷ = 50	n: ❷	8000	5300	4000	3200	2600	2000	1600	1300
titan-alloyed		❸ = 60	n: ❸	9500	6300	4700	3800	3200	2400	1900	1600
to 1400	< 430	❹ = 70	n: ❹	11000	7500	5500	4400	3700	2800	2200	1850
Nickel-Legierungen		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
bis 900		❷ = 50	n: ❷	8000	5300	4000	3200	2600	2000	1600	1300
nickel-alloyed		❸ = 55	n: ❸	8500	5700	4400	3500	2900	2200	1700	1400
to 900	< 270	❹ = 55	n: ❹	8500	5700	4400	3500	2900	2200	1700	1400
Nickel-Legierungen		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
bis 1600		❷ = 35	n: ❷	5500	3700	2800	2200	1850	1400	1100	900
nickel-alloyed		❸ = 35	n: ❸	5500	3700	2800	2200	1850	1400	1100	900
to 1600	< 500	❹ = 40	n: ❹	6300	4200	3200	2500	2100	1600	1300	1050
gehärteter Stahl		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
47 - 55 HRC		❷ = 40	n: ❷	6300	4200	3200	2500	2100	1600	1300	1050
hardened steel		❸ = 50	n: ❸	8000	5300	4000	3200	2600	2000	1600	1300
47 - 55 HRC	< 610	❹ = 70	n: ❹	11000	7500	5500	4400	3700	2800	2200	1850
gehärteter Stahl		❶ = –	n: ❶	–	–	–	–	–	–	–	–
55 - 64 HRC		❷ = 30	n: ❷	4700	3200	2400	1900	1600	1200	950	800
hardened steel		❸ = 35	n: ❸	5500	3700	2800	2200	1850	1400	1100	900
55 - 64 HRC	< 800	❹ = 50	n: ❹	8000	5300	4000	3200	2600	2000	1600	1300

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

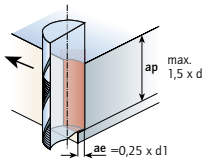
30.6353 **30.6355**



Schlichten/*Finishing*



Nutfräsen/*Sloting*



Schruppen/*Roughing*

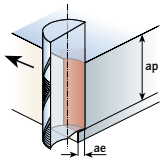
Werkstoff *Workpiece material*	Zugfestigkeit *Tensile strength* (N/mm^2) Härte (HB)	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc in (m/min)	Vorschub pro Zahn *Feed per tooth* fz (mm) Ø 6-8	Ø 10-12	Ø 16	Ø 20	Kühlung *Cooling*
Baustähle (allg. Bau- Vergütungs-,	< 500 N/mm^2	140 - 160	0,05	0,07	0,07	0,08	Emulsion Schneidöl
Einsatz-, Automaten-, Nitrirstahl)	500 - 700 N/mm^2	100 - 140	0,04	0,06	0,06	0,07	Emulsion Schneidöl
unalloyed steel	700 N/mm^2	60 - 90	0,03	0,05	0,05	0,06	Emulsion Schneidöl
Werkzeugstähle	< 1400 N/mm^2	40 - 80	0,02	0,03	0,04	0,05	Emulsion Schneidöl
tool steel	> 1400 N/mm^2	30 - 50	0,02	0,03	0,04	0,05	Emulsion Schneidöl
Sonderstähle (hitzbets. hochwarm-		25 - 75	0,02	0,03	0,04	0,05	Emulsion Schneidöl
fest nichtrostend chem. best.)							
stainless steel							
Gehärtete Stähle	55 - 60 HRC	20 - 30	0,01	0,02	0,03	0,03	Trocken - MMKS
hardened steel							
Stahlguß GG-GGG	< 500 N/mm^2	80 - 140	0,05	0,06	0,07	0,08	Emulsion
steel cast iron	> 500 N/mm^2	60 - 120	0,03	0,04	0,05	0,06	Emulsion
Gußeisen	< 200 HB	60 - 90	0,06	0,08	0,09	0,12	Trocken - Emulsion
cast iron	> 200 HB	50 - 80	0,04	0,06	0,08	0,11	Trocken - Emulsion
Kupfer		100 - 250	0,04	0,06	0,08	0,1	Trocken Emulsion
copper							Schneidöl
Messing Rotguss		90 - 200	0,04	0,06	0,08	0,1	Trocken Emulsion
brass, leader bronze all							Schneidöl
Bronce		80 - 160	0,04	0,06	0,08	0,1	Trocken Emulsion
bronze							Schneidöl
Hochwarmfeste Leg.		30 - 50	0,01	0,02	0,03	0,04	Emulsion Petrolium
(Cr-Ni- Basis, Cr Ni Co- Basis)							
head resisting steel, Inconell							
Aluminium Leg.		100 - 400	0,06	0,1	0,14	0,18	Emulsion Petrolium
aluminium alloy							

Bei Werkzeugen mit großer Auskragelänge sollte der Vorschub je nach geforderter Oberflächengüte reduziert werden.

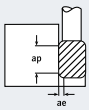
Empfohlene Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM-Fräsern „DUO" für die HSC/HHC-Bearbeitung
Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills „DUO" for HSC/HHC- cutting

30.6425

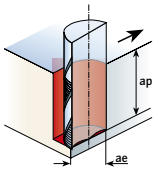
Umfangfräsen / *Circumference milling*



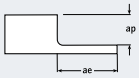
Werkstoff *Workpiece material*	Kohlenstoffstahl Baustahl, GG, -750 N/mm^2		legierter Stahl, Werkzeugstahl *alloyed steel, tool steel* -30 HRC		legierter Stahl *alloyed steel* 30 - 38 HRC		legierter Stahl VA *alloyed steel VA* 38 - 45 HRC		gehärteter Stahl *hardened steel* 45 - 55 HRC		gehärteter Stahl *hardened steel* 55 - 60 HRC	
mm	Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 150 m/min		Vc 150 m/min		Vc 100 m/min	
d1	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf
7	9.000	2.100	9.000	1.700	9.000	1.060	6.800	800	6.800	640	4.500	420
9	7.000	2.120	7.000	1.700	7.000	1.060	5.200	800	5.300	640	3.500	420
11	5.600	2.120	5.600	1.700	5.600	1.060	4.200	800	4.200	640	2.850	420
13	4.800	2.120	4.800	1.700	4.800	1.060	3.600	800	3.600	640	2.500	420
	ap = 1,3 x D ae = 0,05 x D								ap = 1,3 x D ae = 0,03 x D		ap = 1,3 x D ae = 0,02 x D	



Konturenfräsen / *Contouring*



Werkstoff *Workpiece material*	Kohlenstoffstahl Baustahl, GG, -750 N/mm^2		legierter Stahl, Werkzeugstahl *alloyed steel, tool steel* -30 HRC		legierter Stahl *alloyed steel* 30 - 38 HRC		legierter Stahl VA *alloyed steel VA* 38 - 45 HRC		gehärteter Stahl *hardened steel* 45 - 55 HRC		gehärteter Stahl *hardened steel* 55 - 60 HRC	
mm	Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 200 m/min		Vc 150 m/min		Vc 150 m/min		Vc 100 m/min	
d1	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf	min $^{-1}$	Vf
7	9.000	1.300	9.000	1.000	6.800	800	6.800	700	6.800	400	4.500	250
9	7.000	1.300	7.000	1.000	5.200	800	5.200	700	5.200	400	3.500	250
11	5.600	1.300	5.600	1.000	4.200	800	4.200	700	4.200	400	2.850	250
13	4.800	1.300	4.800	1.000	3.600	800	3.600	700	3.600	400	2.500	250
	ap = 0,1 x D ae = 0,03 D - 0,5 x D								ap = 0,05 x D ae = 0,2 - 0,3 x D		ap = 0,02 x D ae = 0,2 - 0,3 x D	



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

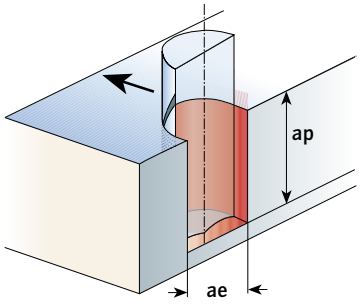
Nutfräsen / *Slot milling*

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm Z x 4	Ø 8 fz = mm Z x 4	Ø 10 fz = mm Z x 4	Ø 12 fz = mm Z x 4	Ø 14 fz = mm Z x 4	Ø 16 fz = mm Z x 5	Ø 18 > 20 fz = mm Z x 5
1.1	36 Mn 6	< 450	240	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
1.2	ck 45	< 650	220	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	210	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
1.4	43 Cr Mo 4	< 950	190	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
2.1	21 Mn Cr 5	< 600	180	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	150	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
3.1.1	X 36 Cr Mo 17	< 700-1000	150	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.1	X 12 Cr S 13	< 700	75	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.2	X 38 Cr 13	< 700	65	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.3	X 5 Cr Ni Mo 17.12.2	< 700	65	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3	< 850	55	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
6.1	Ti 1	< 850	60	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
6.1	Ti Al 6 V 4	< 1200	50	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.1	GG 15	< 180 HB	140	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.2	GG 35	< 260 HB	130	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.3	GGG 50	< 200 HB	130	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.4	GGG 70	< 250 HB	130	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.5	GTS 40.05	< 130 HB	120	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12
7.6	GTS 65.05	< 230 HB	110	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12

Umfangfräsen / *Circumference milling*

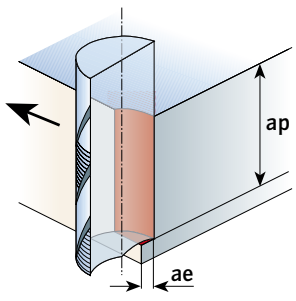
Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm Z x 4	Ø 8 fz = mm Z x 4	Ø 10 fz = mm Z x 4	Ø 12 fz = mm Z x 4	Ø 14 fz = mm Z x 4	Ø 16 fz = mm Z x 5	Ø 18 > 20 fz = mm Z x 5
1.1	36 Mn 6	< 450	240	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
1.2	ck 45	< 650	220	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	210	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
1.4	43 Cr Mo 4	< 950	190	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
2.1	21 Mn Cr 5	< 600	180	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	150	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
3.1.1	X 36 Cr Mo 17	< 700-1000	150	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
4.1	X 12 Cr S 13	< 700	75	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4.2	X 38 Cr 13	< 700	65	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4.3	X 5 Cr Ni Mo 17.12.2	< 700	65	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3	< 850	55	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
6.1	Ti 1	< 850	50	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
6.2	Ti Al 6 V 4	< 1200	45	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08
7.1	GG 15	< 180 HB	140	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.2	GG 35	< 260 HB	130	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.3	GGG 50	< 200 HB	130	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.4	GGG 70	< 250 HB	130	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.5	GTS 40.05	< 130 HB	120	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
7.6	GTS 65.05	< 230 HB	110	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10

Nutenfräsen / *Slot Milling*



6 Ø = ae 1,0 x d1 - ap = 0,75 x d1
8 - 20 Ø = ae 1,5 x d1

Umfangfräsen / *Circumference milling*



6 Ø = ae 0,5 x d1 - ap = 1,5 x d1
8 - 20 Ø = ae 2,0 x d1

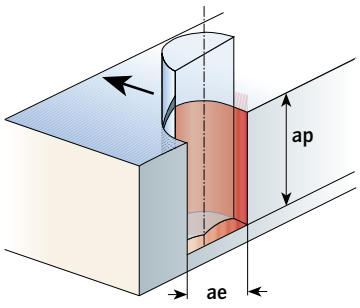
Nutfräsen / *Slot milling*

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm	Ø 8 fz = mm	Ø 10 fz = mm	Ø 12 fz = mm	Ø 14 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 18 fz = mm	Ø 20 fz = mm
1.1	36 Mn 6	< 450	240	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
1.2	ck 45	< 650	220	0,027	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
1.3	24 Cr Mo 5	< 850	210	0,027	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
1.4	43 Cr Mo 4	< 950	190	0,027	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2.1	21 Mn Cr 5	< 600	180	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2.2	26 Cr Mo 4	< 950	160	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	150	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
3.1	X 36 Cr Mo 17	< 700-1000	150	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
3.2	X 12 Cr S 13	< 700	75	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
4.1	X 38 Cr 13	< 700	65	0,020	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
4.2	X 5 Cr Ni Mo 17.12.2	< 700	65	0,020	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
4.3	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3	< 850	55	0,025	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
4.3.1	Ti 1	< 850	60	0,025	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
6.1	Ti Al 6 V 4	< 1200	50	0,02	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
6.2	GG 15	< 180 HB	140	0,02	0,03	0,04	0,05	0,055	0,06	0,07	0,08
7.1	GG 15	< 260 HB	130	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.2	GGG 35	< 200 HB	130	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.3	GGG 50	< 250 HB	130	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.4		< 130 HB	120	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
7.5		< 230 HB	110	0,026	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10

Umfangfräsen / *Circumference milling*

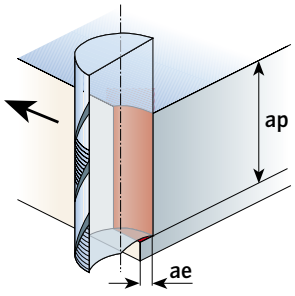
Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm	Ø 8 fz = mm	Ø 10 fz = mm	Ø 12 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 20 fz = mm	
1.1	St 37.2	< 450	260	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
1.2	C 45		240	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
1.3	16 Cr Mo 4	< 650	240	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
1.4	CK 60	< 850	210	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
2.1	45 Ni Cr 6	< 950	200	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
2.2	100 Cr Mo 5	< 600	160	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
2.3	39 Cr Mo V 139	< 950	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
3.1	X 36 Cr Mo 17	< 1100	180	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
3.2	S 18 -1-2-10	< 700	150	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
4.1	X 12 Cr Mo S 17	< 1400	75	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	
4.2	X 38 Cr 13	< 700	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	
4.3	X 5 Cr Ni 18 10	< 850	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17133	< 700	60	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	
6.1	Ti 1	< 850	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	
6.2	Ti Al 6 V 4	< 850	60	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	
7.1	GG 15	< 1200	150	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
7.2	GG 25	< 180 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
7.3	GGG 40	< 180 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
7.4	GGG 60	< 180 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	
7.5	GTW 55	< 250 HB	140	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	

Nutenfräsen / *Slot Milling*



6 Ø = ap 1,0 x d1
8 - 20 Ø = ap max. 1,5 x D

Umfangfräsen / *Circumference milling*



6 Ø = ae 0,5 x d1 – ap = 1,5 x d1
8 - 20 Ø = ap max. 2,0 x d1

Empfohlene Richtwerte für HPC-Vollhartmetall Feinschruppfräser exotisches Material
Recommended cutting data for high performance solid carbide fine roughing end mills

30.6359

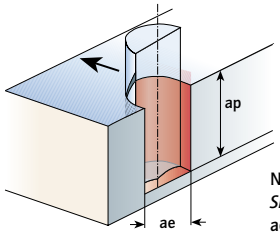
Nutenfräsen / *Slot milling*

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm	Ø 8 fz = mm	Ø 10 fz = mm	Ø 12 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 20 fz = mm
4.1	X 12 Cr Mo S 13	< 700	190	0,025	0,038	0,048	0,058	0,08	0,10
4.2	X 38 Cr 13	< 850	190	0,025	0,038	0,048	0,058	0,08	0,10
4.3	X 5 Cr Ni 18 10	< 700	190	0,025	0,038	0,048	0,058	0,08	0,10
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17 13 3	< 1100	190	0,025	0,038	0,048	0,058	0,08	0,10
6.1	Ti Cn 2	< 850	100	0,025	0,038	0,048	0,058	0,08	0,10
6.2	TiAl6V4	< 1200	80	0,025	0,038	0,048	0,058	0,08	0,10

Umfangfräsen / *Circumference milling*

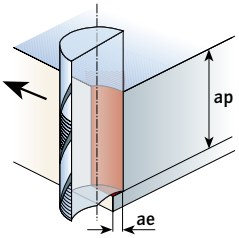
Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 6 fz = mm	Ø 8 fz = mm	Ø 10 fz = mm	Ø 12 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 20 fz = mm
4.1	X 12 Cr Mo S 13	< 700	190	0,03	0,048	0,058	0,068	0,09	0,12
4.2	X 38 Cr 13	< 850	190	0,03	0,048	0,058	0,068	0,09	0,12
4.3	X 5 Cr Ni 18 10	< 700	190	0,03	0,048	0,058	0,068	0,09	0,12
4.3.1	X 2 Cr Ni Mo N 17 13 3	< 1100	190	0,03	0,048	0,058	0,068	0,09	0,12
6.1	Ti Cn 2	< 850	100	0,03	0,048	0,058	0,068	0,09	0,12
6.2	TiAl6V4	< 1200	80	0,03	0,048	0,058	0,068	0,09	0,12

Nutenfräsen / *Slot milling*



Nutenfräsen
Slot Milling
ae = 1,0 x d1
ap = 1,5 x d1

Umfangfräsen / *Circumference milling*



Umfangfräsen
Circumference milling
ae = 0,5 x d1
ap = 2,0 x d1

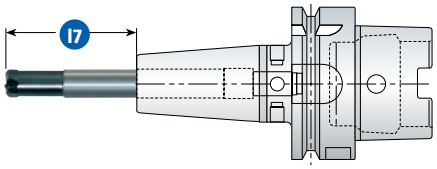
Empfohlene Richtwerte für High-Performance Fräser
Recommended cutting data for high performance mills

30.6433

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	n/Vf	Ø2 rp 0,5	Ø3 rp 0,75	Ø4 rp 1,0	Ø5 rp 1,2	Ø6 rp 1,5	Ø7 rp 1,5	Ø8 rp 2,0	Ø9 rp 2,0	Ø10 rp 2,0	Ø11 rp 2,0	Ø12 rp 3,0	Ø13 rp 3,0	Ø16 rp 4,0			
1.1	Automatenstähle	< 450	n (min¹)	32.000	21.000	16.000	12.000	11.000	9.000	8.000	7.000	6.000	6.000	5.000	5.000	4.500			
1.2	unalloyed steel	< 650	Vf (mm/min)	10.000	12.000	12.000	13.000	14.000	12.000	13.000	12.000	13.000	12.000	13.000	13.000	12.000			
1.3		< 750																	
2.1	Vergütungsstähle	< 600	n (min¹)	32.000	21.000	15.000	12.000	11.000	9.000	8.000	7.000	6.000	6.000	5.000	5.000	5.000	ap = 0,1 x rp		
2.2	alloyed steel	< 950	Vf (mm/min)	9.000	12.000	11.000	12.000	13.000	10.000	12.000	11.000	12.000	11.000	11.000	11.000	11.000	ae = 0,3 x d1		
4.1	Rostfreie Stähle	< 1500	n (min¹)	24.000	16.000	12.000	10.000	8.000	6.500	6.000	5.000	4.500	4.000	4.000	3.500	3.000			
4.2	ferritisch, martensitisch	< 1500	Vf (mm/min)	7.000	8.000	8.000	9.000	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000	8.000	7.000	6.000			
4.3	Stainless steels ferritic, martensitic	< 1500																	
8.1	Toolox 44	45-55 HRC	n (min¹)	22.000	16.000	12.000	9.000	7.500	6.500	6.000	5.000	4.500	4.000	4.000	3.500	3.200	≤ rp2=ap	0,1 x rp	ae=0,3xd1
			Vf (mm/min)	6.000	7.000	6.000	8.000	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000	8.000	7.000	6.500	> rp2=ap	0,2 x rp	ae=0,3xd1
8.2	gehärtete Stähle	55-60 HRC	n (min¹)	16.000	10.000	8.000	6.000	5.000	4.500	4.000	3.500	3.000	3.000	2.500	2.500	2.000	≤ rp2=ap	0,05 x rp	ae=0,3xd1
	hardened material		Vf (mm/min)	2.500	3.000	3.000	3.000	3.500	3.000	2.500	2.000	2.200	2.500	3.000	2.800	2.200	≤ rp2=ap	0,1 x rp	ae=0,3xd1

Bearbeitungshinweise:

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



Machining details:

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

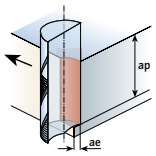
Länge ausserhalb Spannfutter *overhang length* l7	Vc - %	ap - %	Vf - %
l7 ≤ 4 x d1	100	100	100
l7 ≤ 5 x d1	70	70	80
l7 ≤ 6 x d1	50	50	70

Empfohlene Schnittwerte für Vollhartmetallfräser

Recommended cutting data for solid carbide end mills

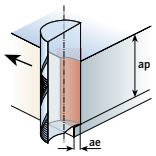
30.6446 **30.6448** **30.6447** **30.6450**

Umfangfräsen
Circumference milling



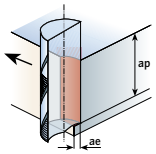
Schruppen über 0,07 x d
ae < 0,07 x d

Umfangfräsen
Circumference milling



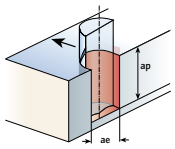
Schlichten bis 0,03 x d
ae > 0,03

Umfangfräsen
Circumference milling



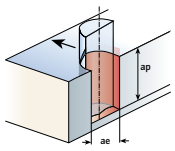
max. Spirallänge ap
bei 0,7 fz

Nutenfräsen
Slot milling



Schruppen max. 0,07 x d
ap bei 0,7 x fz

Nutenfräsen
Slot milling



Schlichten bis 0,03 x d
ap bei 1,2 fz

Werkstoff *Workpiece material*	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc in m/min.		Vorschubgeschwindigkeit / *Feeder speed* Vf				
			Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12-16	Ø 20
			Fräserdurchmesser / Dimension				
	Schruppen/Roughing	Schlichten/Finishing	Vorschub pro Zahn / *Feed per teeth* fz mm				
unlegiert < 500 N/mm² *unalloyed steel < 500 N/mm²*	190	230	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
legiert < 500 N/mm² *alloyed steel < 500 N/mm²*	160	200	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
unleg. < 1000 N/mm² *unalloyed steel < 1000 N/mm²*	170	180	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
leg. < 1000 N/mm² *alloyed steel < 1000 N/mm²*	120	140	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
unleg. < 1300 N/mm² *unalloyed steel < 1300 N/mm²*	140	165	0,035	0,055	0,072	0,090	0,108
leg. < 1300 N/mm² *alloyed steel < 1300 N/mm²*	100	125	0,035	0,055	0,072	0,090	0,108
unleg. < 1600 N/mm² *unalloyed steel < 1600 N/mm²*	120	125	0,032	0,048	0,065	0,080	0,095
leg. < 1600 N/mm² *alloyed steel < 1600 N/mm²*	80	100	0,032	0,048	0,065	0,080	0,095
Guss < 150 HB *cast iron < 150 HB*	170	200	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
Guss 150-200 HB *cast iron 150-200 HB*	145	175	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
Guss 200-250 HB *cast iron 200-250 HB*	115	140	0,032	0,048	0,064	0,08	0,096
Guss 250-300 HB *cast iron 250-300 HB*	105	125	0,032	0,048	0,064	0,08	0,096
gehärteter Stahl < 52 HRC *hardened steel < 52 HRC*	-	84	0,015	0,02	0,025	0,03	0,05
rostfreier Stahl *stainless steel*	94	113	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08
hochwarmfeste Fe-Leg. + Ni-Leg. ausgehärtet + Titan ausgehärtet *titanium, titanium alloy < 1100 N/mm²*	84	101	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08
hochwarmfeste Co-Leg. *heat resisting steel*	73	88	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08
+ Ni-Leg. nicht ausgeh. + Titan unleg. Nickel *titanium unalloyed*	63	75	0,025	0,025	0,05	0,06	0,08
Alu unleg., Knetleg. nicht ausgeh. + Magnes.- Knetleg. *aluminium unalloyed*	440	528	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12
Alu Knetleg. ausgeh., Gußleg. bis 6% Si + Magnesium Gußlegierung *aluminium < 6% Si*	367	440	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16
Aluminium Gußleg. < 12% Si *aluminium < 12% Si*	294	352	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16
Aluminium Gußleg. über 12% Si *aluminium > 12% Si*	220	264	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12

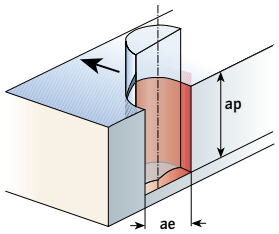
Empfohlene Richtwerte für Rockwell Cutter
Recommended cutting data for Rockwell-Cutter

30.6357 **30.6457** **30.6456** **30.6498**

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 2-3 fz = mm Z x 4	Ø 4-6 fz = mm Z x 6	Ø 8 fz = mm Z x 6	Ø 10 fz = mm Z x 6	Ø 12 fz = mm Z x 6	Ø 14 fz = mm Z x 6	Ø 16 fz = mm Z x 8	Ø 18 fz = mm Z x 8	Ø 20 fz = mm Z x 10
3.1 3.2	X 45 Ni Cr Mo 4 S 65 25	1100-1400	180	0,012	0,020	0,025	0,028	0,032	0,035	0,040	0,042	0,045
8.1	Toolox 44 hardened steel	45-55 HRC	170	0,012	0,020	0,025	0,028	0,032	0,035	0,040	0,042	0,045
8.2	gehärteter Stahl hardened steel	45-60 HRC	140	0,010	0,018	0,022	0,024	0,030	0,032	0,035	0,040	0,042
8.3	gehärteter Stahl hardened steel	60-70 HRC	100	0,008	0,015	0,020	0,023	0,025	0,030	0,032	0,035	0,038
12.0	Hardox 400	1350 N/mm²	170	0,012	0,020	0,025	0,028	0,030	0,035	0,040	0,044	0,045
12.1	Hardox 500	1800 N/mm²	140	0,016	0,018	0,020	0,025	0,028	0,032	0,030	0,040	0,042

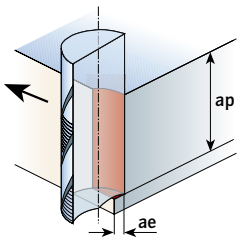
Werkstoffgruppe *Material group*	N/mm²/ HRC	Vorschub Korrekturfaktor *Feed correction factor*
3.1/3.2	1100-1400 N/mm²	1.2
8.1	45-55 HRC	1.1
8.2	55-60 HRC	1.0
8.3	60-70 HRC	0.9
12.0	1350 N/mm²	1.1
12.1	1800 N/mm²	1.0

Nutenfräsen / *Slot milling*



fz gültig für ae max. 1.0 x d1
und ap 0,25 x d1

Umfangfräsen / *Circumference milling*



fz gültig für ae max. 0.07 x d1
und ap 1,0 – 1,5 x d1

HSC – HHC – HPC

Edition für den Formenbau weltweit einmalig und ab Lager lieferbar. Über 2000 Variationen Vollhartmetallfräser von 0,2 Ø bis 6,0 Ø mm < 30 x D.

Edition for the mouldmaker useable worldwide and all tools in stock. More than 2000 possible variations from 0,2 Ø to 6,0 Ø mm < 30 x D.

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

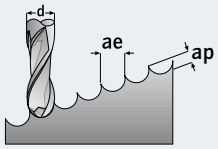
Recommended cutting data for Karnasch Rockwell cutter for hardened steel HHC/HSC

30.5955 30.6474 30.6476
30.5958 30.6475 30.6477

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 1,2 - 1,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 1,2 - 2,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 2,5 - 4,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 5,0 - 6,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 8,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 10,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 12 fz = mm/Z Z x 2
3.1 3.2	X 36 Cr Mo 17 X 50 Ni Cr WV 1313	1100-1400	210	0,008	0,012	0,08	0,04	0,08	0,09	0,10
8.1	Toolox 44/gehärteter Stahl/hardened steel	45-55 HRC	180	0,004	0,006	0,03	0,06	0,07	0,08	0,09
8.2	gehärtete Stähle hardened steel	45-60 HRC	160	0,004	0,005	0,02	0,05	0,06	0,07	0,08
8.3	gehärtete Stähle hardened steel	60-70 HRC	120	0,003	0,005	0,018	0,045	0,055	0,065	0,075

Werkstoffgruppe *Material group*	N/mm²/ HRC	Vorschub Korrekturfaktor *Feed correction factor*
3.1/3.2	1100-1400 N/mm²	1.2
8.1	45-55 HRC	1.1
8.2	55-60 HRC	1.0
8.3	60-70 HRC	0.9

Korrekturfaktor für/*Correction factor for* 30.6475 = 0,7



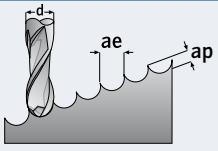
Kopierfräsen
Copying milling
fz für ae = 0,05 x d1
ap = 0,05 x d1

Empfohlene Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Radiusfräsern HSC

30.6478 **30.6479**

			ae und ap =	0,2	0,06	0,12	0,18	0,25	0,30	0,35
Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 1,0 - 1,5 fz = mm/Z Z x 2	Ø 2,0 - 3,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 4,0 - 5,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 6,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 8,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 10,0 fz = mm/Z Z x 2	Ø 12,0 fz = mm/Z Z x 2
1.1 1.2 1.3	36 Mn 6 ck 45 24 Cr Mo 5	< 450 < 650 < 850	350 350 350	0,009	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
2.1 2.2	21 Mu Cr 5 26 Cr Mo 4	< 600 < 950	300 260	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
2.5 2.6	34 Cr Al 6 31 Cr Mo V9	< 1000 > 1000	300 260	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
3.1 3.2	X 36 Cr Mo 17 S 18 -1-2-10	< 700 < 1400	360 200	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
4.1 4.2 4.3	X 12 Cr S 13 X 38 Cr 13 X 5 Cr Ni Mo	< 700 < 700 17 12 2 < 700	280 280 280	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
7.1 7.2 7.3	GG 15 GG 35 GGG 50	< 180 HB < 260 HB	500 500 370	0,008	0,012	0,040	0,055	0,070	0,080	0,010
8.10	Toolox 44	45-55 HRC	140	0,008	0,012	0,040	0,055	0,060	0,070	0,080

Korrekturfaktor für/ *Correction factor for* 30.6479 = 0,7



Empfohlene Schnittdaten für Vollhartmetall-Alu-Highspeed- Fräser HSC

Recommended cutting data for solid carbide alu highspeed end mills HSC

30.6228

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	Ø 2-3-4 fz = mm Z=3	Ø 5-8 fz = mm Z=3	Ø 10-12 fz = mm Z=4
9.1	Al Mg 1	250	340	0,030	0,060	0,080
9.2	Al Cu Bi Pb	350	320	0,030	0,060	0,080
9.3 > 6% Si	Al Si 6	350	240	0,020 -0,025	0,030 -0,040	0,050 -0,060
10.1	Cu Zn 39 Pb 3	400	100	0,010 -0,020	0,030 -0,040	0,050 -0,060
10.2	Cu Zn 30	600	160	0,020 -0,015	0,020 -0,040	0,050 -0,080
10.2.1	Cu Be 2	1200	100	0,010	0,040	0,050 -0,060
10.3	E Cu 57	400	150	0,010 -0,020	0,030 -0,040	0,050 -0,080

2>6 = ae 1xD - ap=0,5xD

Ø 8-12 = ae 1xD-ap = 1xD

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D - 4 flutes

30.6486

Werkstoffgruppe *Material group*	Festigkeit *Strength* N/mm²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5	<1100 N/mm²	ap	< 0,2	< 0,3	< 0,4	< 0,5	< 0,6	< 0,8	< 0,9	< 1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	< 0,2	< 0,3	< 0,5	< 0,8	< 1,0	< 1,6	< 2,0	< 2,4	
		n	33500	22500	17000	14000	11000	8400	6700	5500	
		vf	6000	6000	5800	5500	6000	5800	5700	5200	
2.1-2.2-2.3-2.4-2.5-2.6	<30 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	33300	22500	17000	14000	11000	8400	6000	5000	
		vf	6000	6000	5800	5500	6000	5800	5000	4500	
3.1-3.2	<35 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	33000	22500	17000	14000	8400	6300	5000	4200	
		vf	6000	6000	5700	5500	4500	4500	4200	4000	
4.1-4.2-4.3	<45 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	24000	16000	12000	10000	8000	6000	4700	4000	
		vf	3800	3700	3500	3300	3900	3800	3600	3200	
8.1	<55 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,6	<0,6	<0,8	<0,9	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,5	<0,8	<1,0	<1,6	<2,0	<2,4	
		n	20000	14000	10000	8500	6000	4600	3800	3100	
		vf	3300	3100	2900	2800	2700	2600	2500	2300	
8.2	<60 HRC	ap	<0,1	<0,15	<0,2	<0,25	<0,3	<0,5	<0,5	<0,5	**ap max. 0,5 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	16000	10500	8000	6500	5000	4000	3200	2700	
		vf	2500	2200	2000	2000	2000	2000	1900	1800	
8.3	<65 HRC	ap	<0,2	<0,15	<0,2	<0,25	<0,25	<0,6	<0,5	<0,5	**ap max. 0,5 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	14000	10000	7000	6000	4200	3200	2500	2000	
		vf	2200	2000	1800	1700	1500	1500	1500	1200	
8.3	<70 HRC	ap	<0,1	<0,15	<0,2	<0,25	<0,25	<0,3	<0,5	<0,5	ap max. 0,5 mm
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	9000	6000	4500	3700	2500	2000	1500	1200	
		vf	1400	1200	1100	1100	900	900	900	700	

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D - 4 flutes

30.6486

Werkstoffgruppe *Material group*	Festigkeit *Strength* N/mm²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5	<1100 N/mm²	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	50000	33000	25000	20000	17000	12000	10000	8000	
		vf	9000	8800	8500	8200	9000	9000	8500	8000	
2.1-2.2-2.3-2.4-2.5-2.6	<30 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	50000	33000	25000	20000	17000	12500	10000	8000	
		vf	9000	8800	8500	8200	9000	8000	8000	7000	
3.1-3.2	<35 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	42000	28000	21000	18000	16000	12000	10000	8000	
		vf	8000	7000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	
4.1-4.2-4.3	<45 HRC	ap	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,0	**ap max. 1,0 mm**
		ae	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	40000	26000	20000	17000	16000	12000	10000	8000	
		vf	7000	6500	6000	5500	7000	7000	6500	6000	
8.1	<55 HRC	ap	<0,15	<0,24	<0,30	<0,4	<0,45	<0,6	<0,8	<0,8	**ap max. 0,8 mm**
		ae	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	<1,6	<2,0	
		n	35000	23000	17000	14500	13000	10000	8000	6500	
		vf	5500	5000	4500	4500	5000	5000	5000	5000	
8.2	<60 HRC	ap	<0,1	<0,15	<0,20	<0,25	<0,3	<0,4	<0,5	<0,5	**ap max. 0,5 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	25000	17000	12000	10500	10000	7500	6000	5000	
		vf	4000	3500	3300	3000	4000	4000	3500	3000	
8.3	<65 HRC	ap	0,1	0,15	0,20	0,25	0,3	<0,4	<0,5	<0,5	**ap max. 0,5 mm**
		ae	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	24000	16000	12000	10000	9000	7000	5500	4500	
		vf	3500	3400	3100	2900	2900	2900	2800	2500	
8.3	<70 HRC	ap	<0,06	<0,09	<0,12	<0,15	<0,18	<0,24	<0,30	<0,30	**ap max. 0,3 mm**
		ae	<0,2	<0,3	<0,4	<0,5	<0,6	<0,8	<1,0	<1,2	
		n	17000	11000	8000	6000	6000	4800	3800	3200	
		vf	2600	2400	2100	2000	2000	2000	2000	1800	

Bearbeitungshinweise:

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

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D - 4 flutes

30.6486

Werkstoffgruppe *Material group*	Festigkeit *Strength* N/mm²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5	<1100 N/mm²	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	38000	25500	19000	16000	12000	9000	7000	6000
		vf	7500	7000	6500	6000	7500	6500	6000	5500
2.1-2.2-2.3-2.4 2.5-2.6	<30 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	38000	25500	19000	16000	12000	9000	7000	6000
		vf	7500	7000	6500	6000	7000	6000	5000	5000
3.1-3.2	<35 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	28000	28000	24000	12000	9000	7000	5500	4500
		vf	7000	6700	6000	5800	5500	5000	4500	4000
4.1-4.2-4.3	<45 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	26000	17000	13000	11000	8500	6500	5000	4000
		vf	4500	4500	4000	3800	5000	4500	4000	3500
8.1	<55 HRC	a	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	22000	15000	11000	9000	7000	5200	4000	3500
		vf	3200	3100	3000	3000	3500	3200	2600	2400
8.2	<60 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	17000	11500	8500	7200	6500	5000	4000	3200
		vf	2700	2500	2200	2000	3000	2800	2500	2200
8.3	<65 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	14000	9000	7000	5500	5800	4200	3500	2800
		vf	2300	2200	2000	1900	2500	2200	2000	1500
	8.3 <70 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	8500	5500	4400	3500	3700	2800	2200	1800
		vf	1400	1300	1200	1100	1500	1300	1200	1000

HSC-Schlichten/*HSC-Finishing*

Richtwerte für den Einsatz von Karnasch VHM- HSC- HRC Radiusfräsern 3D - Z=4 – High-Performance

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide ball nose 3D - 4 flutes

30.6486

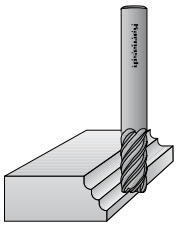
Werkstoffgruppe *Material group*	Festigkeit *Strength* N/mm²		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
1.1-1.2-1.3-1.4-1.5	<1100 N/mm²	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	55000	35000	27000	22000	18000	13500	11000	9000
		vf	10000	9500	9000	8000	11000	10000	9000	8500
2.1-2.2-2.3-2.4 2.5-2.6	<30 HRC	ap	0.04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	55000	35000	27000	22000	18000	13500	11000	9000
		vf	9500	9000	8500	7500	10000	9500	8500	8000
3.1-3.2	<35 HRC	ap	0.04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0.10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	45000	30000	23000	20000	17000	12500	10000	8500
		vf	9000	8500	8000	7500	10000	9500	8500	8000
4.1-4.2-4.3	<45 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	44000	29000	22000	18000	16500	12500	9500	8000
		vf	8200	7500	6500	6200	9800	8500	7500	7000
8.1	<55 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	0,40	0,50	0,50
		n	36000	24500	18000	15000	14000	10000	8000	7000
		vf	6200	5200	4800	5000	7000	6000	5500	5000
8.2	<60 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	0,40	0,50	0,50
		n	27000	18000	13000	11000	11000	8000	6500	5500
		vf	4200	3800	3500	3200	5000	4500	4000	3500
8.3	<65 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	0,40	0,50	0,50
		n	25000	17000	13000	10000	10000	7500	6000	5000
		vf	4000	3500	3200	3000	4500	4000	3200	2800
8.3	<170 HRC	ap	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	0,40	0,50	0,50
		n	17500	11500	8500	7000	7000	5100	4100	3500
		vf	2700	2500	2200	2000	2500	2400	2200	1800

Empfohlene Schnittdaten für VHM-Radiusfräser HSC/HHC- beschichtet

Recommended cutting data for solid carbide end mills, coated -3D- HSC/HHC

30.6434 **30.6498** **30.6480**
30.6435 **30.6437** **30.6482**
30.6436 **30.6439** **30.6483**
30.6484 **30.6485**

Z 4-6



30.6434 **30.6435**
30.6436 **30.6437**
30.6439 **30.6415**

ae < 0,05 x d1
ap < 0,02 x d1

d1	❶ Werkzeugstähle < 1200 N/mm² Vc ≈ 300 - 400 m/min					❷ Vergütungsstähle < 1600 N/mm² Vc ≈ 280 - 370 m/min					❸ gehärtete Stähle < 54 HRC Vc ≈ 220 - 260 m/min				
	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6
1-3	300	0,04	32000	2600	5200	280	0,04	30000	2400	4800	220	0,04	25000	2000	4000
	400	0,04	43000	3400	6800	370	0,04	40000	3200	6400	260	0,04	28000	2200	4400
4	300	0,045	24000	2200	4400	280	0,045	23000	2000	4000	220	0,045	18000	1700	3400
	400	0,045	32000	2900	5800	370	0,045	31000	2700	5400	260	0,045	21000	1900	3800
5	300	0,05	19000	2000	4000	280	0,05	18000	1800	3600	220	0,05	15000	1500	3000
	400	0,05	26000	2500	5000	370	0,05	24000	2400	4800	260	0,05	17000	1700	3400
6	300	0,055	16000	1700	3400	280	0,055	15000	1600	3200	220	0,055	12000	1300	2600
	400	0,055	22000	2400	4800	370	0,055	20000	2200	4400	260	0,055	14000	1500	3000
8	300	0,065	12000	1600	3200	280	0,065	11000	1500	3000	220	0,065	9000	1200	2400
	400	0,065	16000	2000	4000	370	0,065	15000	2000	4000	260	0,065	11000	1400	2800
10	300	0,07	9000	1500	3000	280	0,07	9000	1300	2600	220	0,07	7000	1000	2000
	400	0,07	13000	2000	4000	370	0,07	12000	1700	3400	260	0,07	9000	1200	2400
12	300	0,08	8000	1300	2600	280	0,08	7000	1200	2400	220	0,08	6000	1000	2000
	400	0,08	11000	1700	3400	370	0,08	10000	1600	3200	260	0,08	7000	1100	2200
16	300	0,09	6000	1100	2200	280	0,09	5500	1000	2000	220	0,09	4500	800	1600
	400	0,09	8000	1400	2800	370	0,09	7600	1350	2700	260	0,09	5200	900	1800

Z 2

30.6290 **30.6291**
30.6292 **30.6480**
30.6483 **30.6485**

ae = 0,05 x d1
ap = 0,02 x d1

d1	❹ gehärtete Stähle < 68 HRC Vc ≈ 100 - 150 m/min					❺ Cr - Ni.- Legierungen < 900 N/mm² Vc ≈ 440 - 600 m/min					❻ Titanlegierungen < 850 N/mm² Vc ≈ 400 - 500 m/min				
	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6
1-3	100	0,04	11000	900	1800	440	0,04	48000	4000	8000	400	0,04	43000	3400	6800
	150	0,04	16000	1300	2600	600	0,04	64000	5100	10200	500	0,04	53000	4300	8600
4	100	0,045	8000	700	1400	440	0,045	36000	3200	6400	400	0,045	32000	2900	5800
	150	0,045	12000	1100	2200	600	0,045	48000	4300	8600	500	0,045	40000	3600	7200
5	100	0,05	6000	600	1200	440	0,05	29000	2800	5600	400	0,05	26000	2600	5200
	150	0,05	9000	1000	2000	600	0,05	38000	3800	7600	500	0,05	32000	3200	6400
6	100	0,055	5000	500	1000	440	0,055	24000	2600	5200	400	0,055	21000	2300	4600
	150	0,055	8000	900	1800	600	0,055	32000	3500	7000	500	0,055	27000	2900	5800
8	100	0,065	4000	500	1000	440	0,065	18000	2300	4600	400	0,065	16000	2100	4200
	150	0,065	6000	800	1600	600	0,065	24000	3100	6200	500	0,065	20000	2600	5200
10	100	0,07	3000	400	800	440	0,07	15000	2000	4000	400	0,07	13000	1800	3600
	150	0,07	5000	700	1400	600	0,07	19000	2700	5400	500	0,07	16000	2200	4400
12	100	0,08	3000	400	800	440	0,08	12000	1900	3800	400	0,08	11000	1700	3400
	150	0,08	4000	600	1200	600	0,08	16000	2600	5200	500	0,08	13000	2100	4100
16	100	0,09	2000	350	700	440	0,09	9000	1600	3200	400	0,09	8000	1500	3000
	150	0,09	3000	520	1040	600	0,09	12000	2100	4100	300	0,09	10000	1800	3600

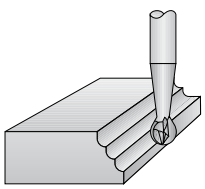
Z 2

30.6482 **30.6484**

ae = 0,25 x d1
ap = 0,02 x d1

d1	❼ GG Grauguß < 240 HB- Gußlegierungen (< 900 N/mm²) • Vc ≈ 700 - 900 m/min					❽ Graphit Vc ≈ 800 - 1200 m/min					❾ Alu-Legierungen < 600 N/mm² Vc ≈ 1000 - 3000 m/min				
	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6	Vc	fz	n	Vf/Z2	Vf/Z4-6
1-3	700	0,04	80000	6400	12800	800	0,05	85000	9000	18000	1000	0,05	106000	11000	22000
	900	0,04	96000	7700	15400	1200	0,05	128000	13000	26000	3000	0,05	320000	32000	64000
4	700	0,045	60000	5400	10800	800	0,055	64000	7000	14000	1000	0,055	80000	9000	18000
	900	0,045	72000	6500	13000	1200	0,055	96000	11000	22000	3000	0,055	240000	26000	52000
5	700	0,05	48000	4800	9600	800	0,06	51000	6100	12200	1000	0,06	64000	7700	15400
	900	0,05	57000	5700	11400	1200	0,06	75000	9200	18400	3000	0,06	190000	23000	46000
6	700	0,055	40000	4400	8800	800	0,065	43000	5500	11000	1000	0,065	53000	7000	14000
	900	0,055	48000	5300	10600	1200	0,065	64000	8300	16600	3000	0,065	160000	21000	42000
8	700	0,065	30000	3900	7800	800	0,075	32000	4800	9600	1000	0,075	40000	6000	12000
	900	0,065	36000	4700	9400	1200	0,075	48000	7200	14400	3000	0,075	120000	18000	36000
10	700	0,07	24000	3300	6600	800	0,08	26000	4100	8200	1000	0,08	32000	5000	10000
	900	0,07	29000	4000	8000	1200	0,08	39000	6200	12400	3000	0,08	96000	15000	30000
12	700	0,08	20000	3200	6400	800	0,09	22000	3800	7600	1000	0,09	27000	4800	9600
	900	0,08	24000	3800	7600	1200	0,09	32000	5700	11400	3000	0,09	80000	14000	28000
16	700	0,09	15000	2700	5400	800	0,100	16000	3200	6400	1000	0,100	20000	4000	8000
	900	0,09	18000	3200	6400	1200	0,100	24000	4800	9600	3000	0,100	60000	12000	24000

Z 2



30.6472

< 46 HRC ae=0,35 x D
ap=0,10 x D

> 46 HRC ae=0,35 x D
ap=0,05 x D

Bei Werkzeugen mit großer Auskraglänge sollte der Vorschub je nach geforderter Oberflächengüte reduziert werden.

Tools with a larger projection length the feed should be reduced according to the required surface quality.

Tabelle zur Ermittlung der Senktiefe für Kegelsenker auf CNC- Bearbeitungsmaschinen

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

30.6497

d1 * d3 Aussen-Senkungs-Drm.	drm. 31,0 4,2 (-0,2) Z-Wert	drm. 25,0 3,8 (-0,2) Z-Wert	drm. 20,5 3,5 (-0,2) Z-Wert	drm. 16,5 3,2 (-0,2) Z-Wert	drm. 15,0 3,2 (-0,2) Z-Wert	drm. 12,4 2,8 (-0,2) Z-Wert	drm. 10,4 2,5 (-0,2) Z-Wert	drm. 8,3 2,0 (-0,2) Z-Wert	drm. 6,3 1,5 (-0,2) Z-Wert
4 mm	0	-0,15	-0,3	-0,45	-0,45	-0,65	-0,8	-1,05	-1,3
6 mm	-0,95	-1,15	-1,3	-1,45	-1,45	-1,65	-1,8	-2,05	-2,3
8 mm	-1,95	-2,15	-2,3	-2,45	-2,45	-2,65	-2,8	-3,05	
10 mm	-2,95	-3,15	-3,3	-3,45	-3,45	-3,65	-3,8		
12 mm	-3,95	-4,15	-4,3	-4,45	-4,45	-4,65			
14 mm	4,95	-5,15	-5,3	-5,45	-5,45				
16 mm	-5,95	-6,15	-6,3	-6,35					
20 mm	-7,95	-8,15	-8,3						
24 mm	-9,95	-10,15							
30 mm	-12,95								

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

Senktiefe ermitteln am Einstellgerät oder
Fertigsenk-radius minus Radius d3 = Senktiefe
(nicht nachgeschliffene Senker)
* d3 Angaben mit Fertigungstoleranz.

Counter bore depth calculated on the adjustment device or finished counter bore radius minus radius d 3 = counter bored depth (not retro-ground counter borer)
** d 3 information including finishing tolerance.*

Schnittdaten für HM-Senker/Entgrater bezogen auf mittleren Senkdurchmesser · *Cutting data for carbide countersinkers*

30.6200 **30.6494** **30.6495** **30.6493**
30.6490 **30.6491** **30.6492** **30.6497**

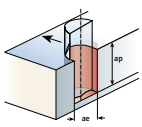
Werkstoff *Workpiece material*	Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min) *cutting speed Vc (m/min)*	Vorschub f (mm/U) bei Senker-Ø *feed f (mm/U) for countersinker Ø*		
		3 - 10	10 - 25	25 - 40
Stahl bis 500 N/mm² steel up to 500 N/mm²	45 - 75	0,03 - 0,08	0,08 - 0,10	0,10 - 0,20
Stahl bis 800 N/mm² steel up to 800 N/mm²	45 - 75	0,03 - 0,08	0,08 - 0,10	0,10 - 0,20
Stahl über 800 N/mm² steel over 800 N/mm²	30 - 45	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	0,08 - 0,10
rostfreier Stahl stainless steel	22 - 40	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	0,08 - 0,10
hochhitzebeständiger Stahl heat resisting steel	12 - 24	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06	0,06 - 0,08
Grau,- Temper,- Hartguß cast iron, malleable cast iron	22 - 45	0,04 - 0,08	0,08 - 0,12	0,12 - 0,16
HHC < 65 HRC HHC < 65 HRC	25 - 45	0,03 - 0,07	0,05 - 0,1	0,1 - 0,15
Alu., Alu.legierung über 80 HB aluminium, alu. alloy over 80 HB	75 - 150	0,04 - 0,10	0,10 - 0,20	0,16 - 0,25
Messing, Bronze, Kupfer, Rotguß brass, bronze, copper, leaded bronze all	38 - 75	0,04 - 0,08	0,08 - 0,12	0,12 - 0,16
Kunststoffe plastics	38 - 75	0,03 - 0,08	0,08 - 0,12	0,12 - 0,20

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch · HPC · INOX Fräser

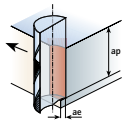
Recommended cutting data for Karnasch · high performance stainless steel end mills

30.7415

Werkstoffgruppe *Material group*	< 700 N/mm² 4.1		< 700 N/mm² 4.2		< 1100 N/mm²	
d1	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm
3,0	130	0,020	120	0,020	100	0,020
4,0	130	0,020	120	0,020	100	0,020
5,0	130	0,020	120	0,020	100	0,020
6,0	130	0,030	120	0,030	100	0,030
8,0	130	0,040	120	0,040	100	0,040
10,0	130	0,050	120	0,050	100	0,050
12,0	130	0,060	120	0,060	100	0,060
16,0	130	0,080	120	0,080	100	0,080
20,0	130	0,100	120	0,100	100	0,100



ap = 1xD ae = 1xD

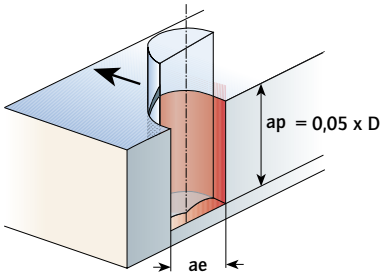


ap = 2xD ae = 0,02xD

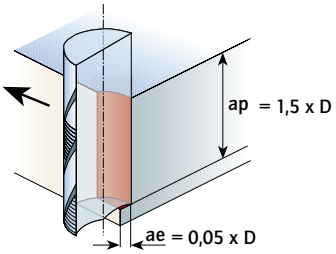
Empfohlene Schnittwerte für CERMET-Schaftfräser
Recommended cutting data for CERMET end mills

30.6520

Nutenfräsen / *Slot milling*



Umfangfräsen / *Circumference milling*



Werkstoff / *Workpiece material*	Vc = m/min	Fräserdurchmesser / Dimension					
		Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20
		Vorschub pro Zahn / *Feed per tooth* fz mm					
Einsatzstabil 500-800 N/mm² Vergütungsstabil, Werkzeugstahl unlegiert · Unlegiertes Kupfer, Kupfer-Zink-Legierungen, Thermolaste, Duroplaste	400 - 600	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Einsatzstahl 800-1000 N/mm² Vergütungsstahl, Nitrierstahl, Warmefeste Baustähle	325 - 470	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Vergütungsstahl 1000-1300 N/mm² Warmarbeitsstahl, Werkzeugstahl, Einsatzstahl	250 - 370	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Vergütungsstahl 1300-1600 N/mm² Warmarbeitsstahl, Werkzeugstahl, Einsatzstahl	200 - 300	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Stahlguss < 180 HB Graphit GG, Kugelgraphit GGG, Temperguss GTS/GTW	500 - 700	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Stahlguss > 180 HB Graphit GG, Kugelgraphit GGG Temperguss GTS/GTW	370 - 500	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07

Berechnung von Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl, Vorschubgeschwindigkeit und Vorschub pro Zahn
Calculation of cutting speed, rpm, feed speed and feed per tooth

Zeitspanvolumen
Time-chip volume

$$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot Vf}{1000} \quad (cm^3/min)$$

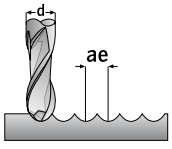
Schnittgeschwindigkeit u. Drehzahl – Kopierfräsen
Cutting speed and rpm – Copying milling

$$Vc = \frac{n \cdot \pi \cdot a_e}{1000} \quad (m/min)$$

$$n = \frac{Vc \cdot 1000}{\pi \cdot a_e} \quad (m/min)$$

$$ae = 2 \cdot \sqrt{a_p (d_1 - a_p)} \quad (mm)$$

ae = Zeilensprung / *Pitch*



ap = Schnittiefe / *Depth*

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

30.6544 30.6556 30.6551 30.6558

Werkstoffgruppe *Workpiece material*	Schruppen / *roughing*	0,1 Ø	0,2 Ø	0,3 Ø	0,4 Ø	5,0 Ø	6,0 Ø	8,0 Ø	1,0 Ø	1,5 Ø	2,0 Ø	3,0 Ø	4,0 Ø	5,0 Ø	6,0 Ø	8,0 Ø	10,0 Ø	12,0 Ø
14	❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D } fz =	0,001	0,002	0,002	0,004	0,005	0,006	0,008	0,010	0,014	0,016	0,023	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1
	❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D } fz =	0,002	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,012	0,018	0,02	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,1	0,12

Werkstoffgruppe *Workpiece material*	Schlichten / *finishing*	0,1 Ø	0,2 Ø	0,3 Ø	0,4 Ø	5,0 Ø	6,0 Ø	8,0 Ø	1,0 Ø	1,5 Ø	2,0 Ø	3,0 Ø	4,0 Ø	5,0 Ø	6,0 Ø	8,0 Ø	10,0 Ø	12,0 Ø
14	❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D } fz =	0,003	0,004	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,015	0,020	0,025	0,025	0,050	0,060	0,070	0,080	0,12	0,14

Vf = Vorschub mm/min *Vf = feed mm/min*

Werkstoffgruppe *Workpiece material*	d1 Ø	8.000 U/min ❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D	8.000 U/min ❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D	8.000 U/min ❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D	15.000 U/min ❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D	15.000 U/min ❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D	15.000 U/min ❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D	24.000 U/min ❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D	24.000 U/min ❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D	24.000 U/min ❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D
14	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	0,5	–	–	–	–	–	–	240	340	380
	0,6	–	–	–	–	–	–	290	390	480
	0,8	–	–	–	240	300	360	390	490	580
	1,0	–	–	–	300	360	450	480	580	720
	1,5	230	290	320	420	540	600	680	880	960
	2,0	260	320	400	480	600	750	760	960	1200
	3,0	380	400	560	720	760	1050	1100	1200	1700
	4,0	520	640	800	950	1100	1500	1500	1900	2400
	5,0	640	800	960	1200	1500	1800	1900	2400	2900
	6,0	780	1050	1150	1500	1900	2100	2300	3100	3400
	8,0	1050	1300	1350	1900	2400	2600	3100	3800	4100
	10,0	1300	1600	1750	2400	3000	3300	3800	4800	5300
	12,0	1600	1900	2100	3000	3600	4000	4800	5800	5300

Vf = Vorschub mm/min *Vf = feed mm/min*

Werkstoffgruppe *Workpiece material*	d1 Ø	30.000 U/min ❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D	30.000 U/min ❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D	30.000 U/min ❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D	36.000 U/min ❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D	36.000 U/min ❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D	36.000 U/min ❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D	45.000 U/min ❶ ap = 0,5 x D, ae = 1,0 x D	45.000 U/min ❷ ap = 0,5 x D, ae = 0,5 x D	45.000 U/min ❸ ap = 0,2 x D, ae = 0,2 x D
14	0,1	110	170	220	130	190	260	170	250	340
	0,2	120	180	240	140	210	280	180	270	360
	0,3	120	180	240	140	210	280	180	270	360
	0,4	240	300	360	290	360	440	360	450	550
	0,5	300	420	480	360	500	580	450	640	730
	0,6	360	480	600	440	580	720	540	730	900
	0,8	480	600	730	580	720	880	720	900	1100
	1,0	600	720	900	720	880	1100	900	1100	1400
	1,5	850	1050	1200	1000	1300	1450	1300	1600	1800
	2,0	950	1200	1500	1200	1450	1800	1500	1800	2300
	3,0	1450	1550	2100	1700	1800	2600	2200	2500	3200
	4,0	1900	2400	3000	2300	2900	3600	2900	3600	4500
	5,0	2400	3000	3600	2900	3600	4400	3600	4500	5400
	6,0	2900	3900	4200	3500	4700	5100	4400	5900	6300
	8,0	3900	4800	5100	4600	5800	6200	5800	7200	7700
	10,0	4800	6000	6600	5800	7200	7400	7200	7400	7800
	12,0	6000	7200	7800	7200	7600	8200	7400	7800	8200

Diese Schnittdaten stehen in Abhängigkeit der Auskraglänge. Korrigieren Sie gegebenenfalls Vc + fz sowie ae und ap um ein optimales Ergebnis zu erzielen!
This cutting data depends upon the projecting length. If necessary correct Vc + fz as well as ae and ap for achieving an optimal result!

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

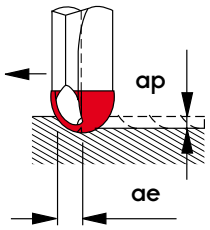
30.6591 30.6592 30.6593

d1 (mm)	Vc (m/min) Feine Graphitkörnung	Vc (m/min) Mittlere Graphitkörnung	Vc (m/min) Grobe Graphitkörnung	Vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
3	400	600	800	3000 - 5000	2	3
4	400	600	800	3500 - 5500	3	4
5	400	600	800	3750 - 6250	4	5
6	400	600	800	4000 - 7000	5	6
8	400	600	800	4500 - 8000	6	8
10	400	600	800	5000 - 8500	9	10
12	400	600	800	6000 - 9000	10	12
16	400	600	800	7000 - 10000	12	16

Empfohlene Schnittdaten für PKD-Schaftfräser
Recommended cutting data for PCD-ball milling cutter

30.6522 **30.6523** **30.6524** **30.6526** **30.6530** **30.6531** **30.6532** **30.6534**

Material	Vc	Vorschub pro Zahn/*Feed per tooth* fz mm								
		Ø d1 2,,00	Ø d1 3,00-4,00	Ø d1 4,00-5,00	Ø d1 5,00-6,00	Ø d1 6,00-8,00	Ø d1 8,00-10,00	Ø d1 10,00-12,00	Ø d1 12,00-14,00	Ø d1 14,00-20,00
Kupfer-Legierung – gut zerspanbar (Messing – Bronze)	600-700	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
Kupfer-Legierung – schwer zerspanbar (Aluminium – Bronze) (CuAlFe/Ampco)	400-600	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
Aluminium-Knetlegierung – Magnesiumlegierung	1000-2000	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
Aluminium-Gusslegierung	800-1800	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
Aluminium-Gusslegierung	600-1200	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
Gold, Silber	400-750	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
Graphit	600-1000	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20
WC und Keramik grün	400-700	0,006-0,03	0,010-0,04	0,012-0,05	0,016-0,06	0,018-0,08	0,025-0,10	0,04-0,12	0,04-0,15	0,04-0,20



ap ≈ 0,1 x Ø d
ae ≈ 0,5 x Ø d

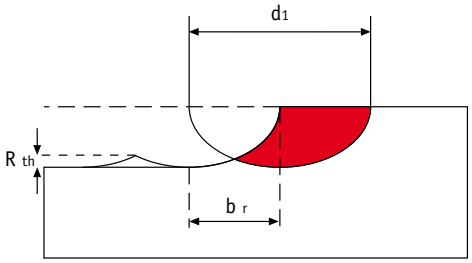
Kopierfräsen
Copying milling

Theoret. Rauhtiefe R_{th} (in mm)
Theoretical rough milling depth R_{th} (in mm)

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

Zeilensprung b_r (in mm)
Line spring b_r (in mm)

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



Rauhtiefen nach DIN
Rough milling depth as per the requirements of DIN

$R_{max.}$ ≤ 0,001	$R_{max.}$ Angabe *Specification*	entspricht R_a- Wert *equates R_a- value*	Rauheits-kennzahl *Roughness coefficient*
71 - 10	100	17 - 26	N11
50 - 71	71	12 - 18	
40 - 50	50	9 - 13	N10
31,5 - 40	40	6,3 - 10	
25 - 31,5	31,5	5,2 - 7,6	N9
18 - 25	25	3,5 - 6	
12,5 - 18	18	2,5 - 4	N8
8 - 12,5	12,5	1,5 - 2,8	
5 - 8	8	0,8 - 1,8	N7
2,5 - 5	5	0,4 - 1	N6
1,4 - 2,5	2,5	0,2 - 0,47	N5
0,14 - 1,4	1,4	0,025 - 0,25	N1 - N4

Empfohlene Richtwerte zu Vollhartmetallfräsern für exotisches Material
Recommended cutting data for solid carbide mills for exotic materials

30.7421

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	ap max.	Ø 6,0 fz = mm Z x 4	Ø 8,0 fz = mm Z x 4	Ø 10,0 fz = mm Z x 4	Ø 12,0 fz = mm Z x 4	Ø 16/20 fz = mm Z x 4	
1.1	St 37 2	< 450	250	1,0 x D	0,028	0,048	0,08	0,10	0,12	
1.2	C 45	< 650	240	1,0 x D	0,025	0,045	0,07	0,09	0,11	
1.3	16 Cr Mo 44	< 850	230	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.1	45 Ni Cr 6	< 600	210	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.2	100 Cr Mo 5	< 950	190	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.3	41 Cr Al Mo 7	< 1100	170	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.5	34 Cr Al 6	< 1000	190	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
2.6	31 Cr Mo V9	> 1000	160	1,0 x D	0,015	0,030	0,05	0,07	0,08	
3.1	X 36 Cr Mo 7	< 700	180	1,5 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
3.2	S 6-5-2	< 1400	160	1,5 x D	0,020	0,030	0,05	0,07	0,09	
4.1	X 6 Cr 13	< 700	130	1,0 x D	0,012	0,025	0,04	0,05	0,07	
4.2	X 38 Cr 13	< 700	120	1,0 x D	0,012	0,025	0,04	0,05	0,07	
4.3	X 2 Cr Ni Mo 17.113.2	< 1100	100	1,0 x D	0,012	0,025	0,04	0,05	0,07	
5.3	Monel 400	< 1200	50	0,5 x D	0,010	0,020	0,03	0,04	0,05	
5.5	Inconell 718	< 1300	30	0,5 x D	0,010	0,020	0,03	0,04	0,05	
6.1	Ti 1	< 850	80	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10	
6.2	Ti Al 6 V4	< 1200	60	1,0 x D	0,015	0,030	0,05	0,06	0,08	
10.1	Cu Zn 39 Pb 3	< 400	300	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	
10.2	Cu Zn 30	< 400	330	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	
10.2.1	Cu Be 2	< 1200	160	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	
10.3	Su Cu	< 300	300	1,0 x D	0,030	0,040	0,07	0,10	0,12	

Empfohlene Richtwerte zu Vollhartmetallfräsern für exotisches Material
Recommended cutting data for solid carbide mills for exotic materials

30.7486

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*		Ø 2	Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12
4.1 - 4.2 - 4.3	X10CrAL13	ap	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
	X8Cr14	ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
	16CrMo44	n	16000	10000	8000	6500	5500	4000	3200	2600
	X12CrNiMo12	vf	640	400	320	260	440	320	380	400
5.1	NiMo28	ap	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
5.2	Monell400	ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
5.3	Inconell718	n	9500	6500	4800	4000	3200	2500	1900	1600
5.4		vf	400	260	200	190	180	200	220	160
5.5										
6.1 - 6.2	TIAL6V4	ap	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		ae	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60
		n	12500	8500	6500	5000	4200	3200	2500	2100
		vf	500	340	260	240	250	380	450	500

VORTEILE HSC-FRÄSEN
ADVANTAGES FOR HSC MILLING

❶ Verkürzung der Fräszeit um 20 bis 50%.
Shortening of the milling time from 20 up to 50%.

❷ Reduzierung der manuellen Nacharbeit bis zu 80%.
Reduction of the hand retro-processing by up to 80%.

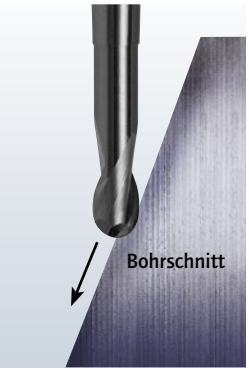
Fazit/*Conclusion*:
Beim HSC-Fräsen reduziert sich die Herstellung und Durchlaufzeit um ca. 50%.
With HSC milling the manufacturing process and through put time is reduced by approximately 50%.

Anwendungshinweis/*Application instructions*:

a) Zum Schruppen und Vorschlichten verwenden Sie torische Fräser.
Utilize toric grinders for rough cutting and pre-finishing.

b) Zur Fertigbearbeitung/Schlichten sollten 3D-Radiusfräser eingesetzt werden.
3D radius cutters should be utilized for finishing processes/plane processing.

Bild/*Picture* ❶

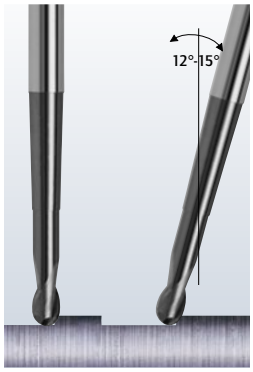


Der Ziehschnitt ist dem Bohrschnitt vorzuziehen.

Mandrel cutting should be utilized in preference to drill cutting.

Bild/*Picture* ❷

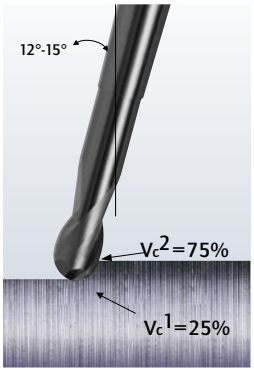
Bild/*Picture* ❸



Vorzugsweise empfehlen wir einen Kippwinkel von 12°-15° um eine Zerspanung im Zentrum zu vermeiden.

We preferably recommend tilted angle of 12°-15° so that a cutting in the middle can be avoided.

Bild/*Picture* ❹



Diese Abbildung zeigt den positiven Einfluß des Kippwinkels auf die Schnittgeschwindigkeit

VC^1= niedrigste Schnittgeschw.
VC^2= höchste Schnittgeschw.

This illustration shows the positive influence of the tilted angle on the cutting speed
VC1= lowest cutting speed
VC2= highest cutting speed

Empfohlene Schnittwerte für CBN Eckenradiusfräser

Recommended cutting data for CBN corner radius end mills

30.6632

Werkstoffgruppe *Material group*			8.1 – 8.11 – 12.0 / 45-55 HRC Toolox – Hardox 400 – Stavax				8.2 – 12.1 / 55-60 HRC Hardox 500 – Vanadis4 superclean				8.3 / 60-70 HRC DC 53 – CPM 420V Pulverstahl			
D1*	rp	l3	Min[1]	Vf mm/min	ap	ae	Min[1]	Vf mm/min	ap	ae	Min[1]	Vf mm/min	ap	ae
0,3	0,03 x	1	50000	300-400	0,01	0,03	50000	200-300	0,01	0,03	50000	100-200	0,005	0,03
0,3	0,03 x	2	50000	200-300	0,008	0,03	50000	150-250	0,008	0,03	50000	80-150	0,003	0,03
0,4	0,04 x	1	50000	400-500	0,01	0,04	50000	200-350	0,01	0,04	50000	200-300	0,01	0,04
0,4	0,04 x	2	50000	300-400	0,008	0,04	50000	200-250	0,008	0,04	50000	150-200	0,01	0,04
0,5	0,05 x	1	50000	600-700	0,015	0,07	50000	600-700	0,015	0,07	50000	500-600	0,01	0,07
0,5	0,05 x	2	50000	500-600	0,01	0,07	50000	500-600	0,01	0,06	50000	400-500	0,01	0,06
0,5	0,05 x	3	50000	400-500	0,008	0,07	50000	400-500	0,008	0,06	50000	300-400	0,01	0,06
0,8	0,08 x	1	50000	700-800	0,015	0,07	50000	700-800	0,015	0,07	50000	500-600	0,012	0,07
0,8	0,08 x	2	50000	600-700	0,01	0,07	50000	600-700	0,012	0,07	50000	400-500	0,012	0,07
0,8	0,08 x	3	50000	400-500	0,008	0,07	50000	400-500	0,012	0,06	50000	300-400	0,01	0,06
1,0	0,10 x	1	40000	900	0,03	0,3	40000	900	0,03	0,2	35000	700	0,03	0,2
1,0	0,10 x	2	40000	900	0,03	0,3	40000	900	0,03	0,2	35000	700	0,03	0,2
1,0	0,10 x	3	40000	800	0,03	0,3	40000	800	0,03	0,2	35000	700	0,03	0,2
1,0	0,10 x	4	40000	800	0,03	0,3	40000	800	0,03	0,2	35000	600	0,03	0,2
1,0	0,10 x	5	40000	700	0,02	0,2	40000	700	0,03	0,2	35000	600	0,03	0,2
1,0	0,10 x	6	40000	700	0,02	0,2	40000	700	0,03	0,2	35000	600	0,03	0,2
1,2	0,12 x	2	40000	900	0,03	0,3	40000	900	0,03	0,3	35000	700	0,03	0,3
1,2	0,12 x	3	40000	900	0,03	0,3	40000	900	0,03	0,3	35000	700	0,03	0,3
1,2	0,12 x	4	40000	900	0,03	0,3	40000	900	0,03	0,3	35000	700	0,03	0,3
1,2	0,12 x	5	40000	900	0,03	0,3	40000	900	0,03	0,3	35000	700	0,03	0,3
1,2	0,12 x	6	40000	800	0,03	0,3	40000	800	0,03	0,3	35000	600	0,03	0,3
1,5	0,15 x	2	30000	900	0,04	0,5	30000	900	0,04	0,5	25000	800	0,04	0,5
1,5	0,15 x	3	30000	900	0,04	0,5	30000	900	0,04	0,5	25000	800	0,04	0,5
1,5	0,15 x	4	30000	900	0,04	0,5	30000	900	0,04	0,5	25000	800	0,04	0,5
1,5	0,15 x	5	30000	900	0,04	0,5	30000	900	0,04	0,5	25000	800	0,04	0,5
1,5	0,15 x	6	30000	900	0,04	0,4	30000	800	0,04	0,4	25000	700	0,04	0,4
1,5	0,15 x	7	30000	800	0,04	0,4	30000	800	0,04	0,4	25000	700	0,04	0,4
1,5	0,15 x	8	30000	800	0,04	0,4	30000	800	0,04	0,4	25000	700	0,04	0,4
2,0	0,20 x	2	20000	900	0,08-0,15	0,6	20000	900	0,06-0,12	0,5	15000	800	0,05-0,10	0,5
2,0	0,20 x	3	20000	900	0,08-0,15	0,6	20000	900	0,06-0,12	0,5	15000	800	0,05-0,10	0,5
2,0	0,20 x	4	20000	900	0,08-0,15	0,6	20000	900	0,06-0,12	0,5	15000	800	0,05-0,10	0,5
2,0	0,20 x	5	20000	900	0,08-0,15	0,6	20000	900	0,06-0,12	0,5	15000	800	0,05-0,10	0,5
2,0	0,20 x	6	20000	900	0,08-0,15	0,6	20000	900	0,06-0,12	0,5	15000	800	0,05-0,10	0,5
2,0	0,20 x	7	20000	900	0,08-0,15	0,6	20000	900	0,06-0,12	0,5	15000	600	0,05-0,10	0,4
2,0	0,20 x	8	20000	700	0,08-0,15	0,5	20000	700	0,06-0,12	0,4	15000	600	0,05-0,10	0,4
2,0	0,20 x	9	20000	700	0,08-0,15	0,5	20000	700	0,06-0,12	0,4	15000	600	0,05-0,10	0,4
2,0	0,20 x	10	20000	700	0,08-0,15	0,5	20000	700	0,06-0,12	0,4	15000	600	0,05-0,10	0,4
2,0	0,20 x	12	20000	600	0,08-0,15	0,4	20000	600	0,06-0,12	0,3	15000	500	0,05-0,10	0,3

Empfohlene Schnittwerte für Karnasch HPC- und Alu- Fräser

Recommended cutting data for Karnasch high performance alu end mills

30.6228

Werkstoffgruppe *Material group*		9.1		9.2		9.3		10.1 / 10.2		10.3		11.1	
D1*	l3	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm	Vc mm/min	fz/mm
2,0	6	500	0,020	500	0,025	240	0,020	250	0,020	200	0,020	500	0,020
3,0	10	500	0,030	500	0,035	240	0,030	250	0,020	200	0,020	500	0,030
4,0	14	500	0,040	500	0,030	240	0,020	250	0,020	200	0,020	500	0,040
5,0	16	500	0,040	500	0,040	240	0,025	250	0,030	200	0,025	500	0,040
6,0	20	500	0,050	500	0,050	240	0,04	250	0,040	200	0,030	500	0,050
6,0	30	400	0,050	400	0,050	200	0,04	200	0,040	180	0,030	400	0,050
6,0	40	300	0,050	300	0,050	160	0,04	150	0,040	160	0,030	300	0,050
8,0	35	500	0,060	500	0,060	240	0,05	250	0,040	200	0,040	500	0,060
8,0	45	400	0,060	400	0,060	200	0,05	200	0,040	180	0,040	400	0,060
8,0	55	300	0,060	300	0,060	160	0,05	150	0,040	160	0,040	300	0,060
10,0	35	500	0,065	500	0,065	240	0,06	250	0,050	200	0,050	500	0,065
10,0	45	400	0,065	400	0,065	200	0,06	200	0,050	180	0,050	400	0,065
10,0	55	300	0,065	300	0,065	160	0,06	150	0,050	160	0,050	300	0,065
12,0	35	500	0,070	500	0,070	240	0,07	250	0,060	200	0,060	500	0,070
12,0	55	400	0,070	400	0,070	200	0,07	200	0,060	180	0,060	400	0,070
12,0	70	300	0,070	300	0,070	160	0,07	150	0,060	160	0,060	300	0,070

ae = Ø < 4mm max 1,0 x D	ae = Ø > 4mm max 1,0 x D
ap = Ø < 4mm max 0,5 x D	ap = Ø > 4mm max 1,0 x D

Empfohlene Schnittdaten für Karnasch CBN-Radiusfräser

Recommended cutting data for Karnasch CBN ball nose mills

30.6633

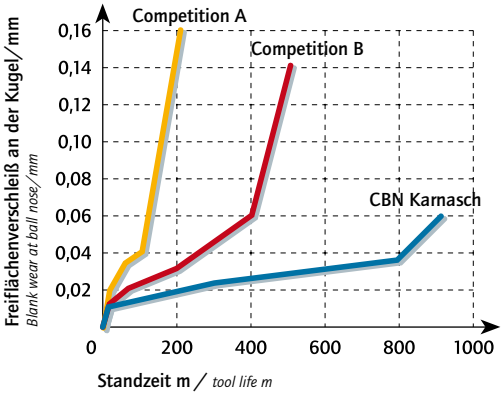
Werkstoffgruppe *Material group*		8.1 – 8.11 – 12.0 / 45-55 HRC Toolox – Hardox 400 – Stavax				8.2 – 12.1 / 55-60 HRC Hardox 500 – Vanadis4 superclean				8.3 / 60-70 HRC DC 53 – CPM 420V Pulverstahl			
d1	l3	min^{-1}	Vf mm/min	ap	ae	min^{-1}	Vf mm/min	ap	ae	min^{-1}	Vf mm/min	ap	ae
0,2 x	0,6	50.000	500	0,005	0,005	50.000	400	0,005	0,005	50.000	300	0,003	0,003
0,2 x	1,2	50.000	300	0,005	0,005	50.000	250	0,005	0,005	50.000	120	0,003	0,003
0,3 x	1,0	50.000	800	0,005	0,005	50.000	450	0,005	0,005	50.000	350	0,003	0,005
0,3 x	2,0	50.000	500	0,005	0,005	50.000	300	0,005	0,005	50.000	250	0,003	0,005
0,4 x	1,0	50.000	1.200	0,005	0,010	50.000	800	0,005	0,010	50.000	600	0,005	0,005
0,4 x	2,0	50.000	600	0,005	0,010	50.000	600	0,005	0,010	50.000	400	0,005	0,005
0,4 x	3,0	50.000	400	0,005	0,010	50.000	400	0,005	0,010	50.000	300	0,005	0,005
0,4 x	4,0	50.000	200	0,005	0,010	50.000	200	0,005	0,010	50.000	200	0,005	0,005
0,5 x	1,0	50.000	1.600	0,010	0,010	50.000	1.300	0,010	0,010	50.000	900	0,005	0,010
0,5 x	2,0	50.000	900	0,010	0,010	50.000	800	0,010	0,010	50.000	700	0,005	0,008
0,5 x	3,0	50.000	700	0,010	0,010	50.000	600	0,010	0,010	50.000	400	0,005	0,008
0,5 x	4,0	50.000	500	0,010	0,010	50.000	400	0,010	0,010	50.000	200	0,005	0,008
0,5 x	5,0	50.000	300	0,010	0,010	50.000	200	0,010	0,010	50.000	100	0,005	0,008
0,6 x	2,0	50.000	1.800	0,010	0,020	50.000	1.400	0,010	0,020	50.000	1.100	0,010	0,010
0,6 x	3,0	40.000	1.600	0,010	0,020	40.000	1.200	0,010	0,020	40.000	900	0,010	0,010
0,6 x	4,0	30.000	1.200	0,010	0,010	30.000	900	0,010	0,010	30.000	700	0,005	0,005
0,6 x	5,0	30.000	800	0,010	0,010	30.000	700	0,005	0,010	30.000	500	0,005	0,005
0,6 x	6,0	30.000	600	0,010	0,010	30.000	500	0,005	0,005	30.000	300	0,005	0,005
0,8 x	2,0	50.000	2.000	0,030	0,050	50.000	1.500	0,030	0,050	50.000	1.300	0,030	0,050
0,8 x	3,0	50.000	1.800	0,020	0,040	50.000	1.200	0,030	0,050	50.000	1.100	0,020	0,040
0,8 x	4,0	40.000	1.500	0,010	0,030	40.000	1.000	0,020	0,030	40.000	900	0,020	0,030
0,8 x	5,0	30.000	1.200	0,010	0,020	30.000	800	0,010	0,020	30.000	700	0,010	0,020
0,8 x	6,0	30.000	900	0,010	0,010	30.000	700	0,010	0,010	30.000	600	0,010	0,010
0,8 x	7,0	30.000	700	0,010	0,010	30.000	600	0,005	0,010	30.000	500	0,005	0,008
0,8 x	8,0	30.000	500	0,005	0,005	30.000	500	0,005	0,008	30.000	400	0,005	0,005
1,0 x	2,0	50.000	2.800	0,050	0,050	50.000	2.500	0,030	0,050	50.000	2.300	0,020	0,030
1,0 x	3,0	50.000	2.700	0,050	0,050	50.000	2.200	0,030	0,050	50.000	2.000	0,020	0,003
1,0 x	4,0	45.000	2.400	0,030	0,050	45.000	2.400	0,020	0,030	45.000	1.500	0,020	0,020
1,0 x	5,0	40.000	2.000	0,020	0,050	40.000	2.000	0,020	0,030	40.000	1.200	0,010	0,020
1,0 x	6,0	30.000	1.500	0,020	0,030	30.000	1.600	0,010	0,020	30.000	1.000	0,010	0,010
1,0 x	7,0	25.000	1.400	0,010	0,030	25.000	1.200	0,010	0,020	25.000	900	0,010	0,010
1,0 x	8,0	20.000	1.200	0,010	0,030	20.000	1.000	0,010	0,020	20.000	800	0,010	0,010
1,0 x	9,0	15.000	1.000	0,010	0,020	15.000	800	0,005	0,010	15.000	700	0,005	0,008
1,0 x	10,0	12.000	800	0,010	0,020	12.000	700	0,005	0,008	12.000	600	0,005	0,005
1,2 x	2,0	48.000	2.500	0,050	0,050	48.000	2.500	0,030	0,050	48.000	2.300	0,020	0,030
1,2 x	3,0	45.000	2.400	0,030	0,050	45.000	2.400	0,020	0,030	45.000	2.000	0,020	0,020
1,2 x	4,0	42.000	2.300	0,020	0,050	42.000	2.300	0,020	0,030	42.000	1.500	0,010	0,020
1,2 x	5,0	40.000	2.200	0,020	0,050	40.000	2.000	0,020	0,030	40.000	1.200	0,010	0,020
1,2 x	6,0	38.000	2.100	0,020	0,030	38.000	1.600	0,010	0,020	38.000	1.000	0,010	0,010
1,2 x	7,0	35.000	2.000	0,020	0,030	35.000	1.500	0,010	0,020	35.000	900	0,010	0,010
1,2 x	8,0	32.000	1.800	0,020	0,030	32.000	1.200	0,010	0,020	32.000	800	0,010	0,010
1,2 x	10,0	30.000	1.500	0,010	0,020	30.000	800	0,005	0,010	30.000	700	0,005	0,008
1,2 x	12,0	28.000	1.000	0,010	0,010	28.000	700	0,005	0,008	28.000	500	0,005	0,005
1,5 x	4,0	50.000	4.000	0,050	0,100	50.000	4.000	0,050	0,050	50.000	3.000	0,020	0,050
1,5 x	6,0	40.000	3.000	0,030	0,050	40.000	2.500	0,040	0,040	40.000	2.000	0,010	0,030
1,5 x	8,0	35.000	2.000	0,020	0,030	35.000	1.700	0,010	0,030	35.000	1.200	0,010	0,010
1,5 x	10,0	32.000	1.500	0,020	0,020	32.000	1.200	0,010	0,020	32.000	800	0,005	0,010
1,5 x	12,0	28.000	1.200	0,010	0,020	28.000	1.000	0,010	0,010	28.000	600	0,005	0,008
1,5 x	15,0	25.000	800	0,010	0,010	25.000	700	0,010	0,005	25.000	500	0,005	0,005
2,0 x	2,0	50.000	5.000	0,120	0,120	50.000	4.500	0,100	0,100	50.000	4.000	0,070	0,070
2,0 x	3,0	50.000	4.000	0,100	0,100	50.000	4.500	0,070	0,070	50.000	3.500	0,050	0,050
2,0 x	4,0	50.000	4.000	0,100	0,100	50.000	4.000	0,050	0,050	50.000	3.000	0,030	0,050
2,0 x	5,0	50.000	4.000	0,100	0,100	50.000	3.800	0,050	0,050	50.000	2.800	0,030	0,050
2,0 x	6,0	40.000	4.000	0,050	0,080	40.000	3.500	0,030	0,030	40.000	2.500	0,020	0,030
2,0 x	8,0	35.000	3.000	0,030	0,050	35.000	2.500	0,020	0,030	35.000	1.800	0,010	0,020
2,0 x	10,0	25.000	2.000	0,020	0,030	25.000	1.500	0,010	0,030	25.000	1.200	0,010	0,020
2,0 x	12,0	20.000	1.500	0,020	0,030	20.000	1.200	0,010	0,030	20.000	1.000	0,010	0,020
2,0 x	15,0	18.000	1.000	0,010	0,020	18.000	900	0,010	0,020	18.000	800	0,010	0,010
2,0 x	18,0	15.000	800	0,010	0,010	15.000	800	0,010	0,010	15.000	600	0,008	0,008
2,0 x	20,0	12.000	600	0,008	0,008	12.000	500	0,008	0,008	12.000	400	0,005	0,005
3,0 x	5,0	40.000	5.000	0,150	0,150	40.000	4.000	0,100	0,100	40.000	3.000	0,080	0,080
3,0 x	8,0	30.000	4.000	0,100	0,100	30.000	3.000	0,080	0,080	30.000	2.000	0,060	0,060
3,0 x	10,0	22.000	3.000	0,050	0,050	22.000	2.000	0,040	0,040	22.000	1.500	0,040	0,040
3,0 x	15,0	15.000	1.500	0,030	0,050	15.000	1.000	0,030	0,030	15.000	1.000	0,030	0,030
3,0 x	20,0	10.000	1.000	0,010	0,020	10.000	800	0,020	0,020	10.000	800	0,020	0,020

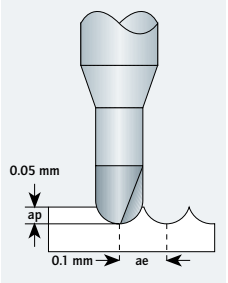
Vergleichstest:

Wettbewerb A: Vollhartmetall
Competitor A: carbide

Wettbewerb B: CBN
Competitor B: CBN

CBN-Karnasch 30.6633
CBN-Karnasch 30.6633





Art. 30.6633	CBN Ø 2,0 x l3 = 4
Werkstoff/*material*	SKD11 (62HRC)
Drehzahl/*speed*	20,000 min^{-1} (40m/min)
Vorschub/*feed*	1,700 mm/min
Kühlung/*Coolant*	Luft / *air*
Maschine/*machine*	Vertikal BAZ / HSK-E32 *Vertical maschining center / HSK-E32*

HPC-Schruppen / *HPC-Roughing*

Empfohlene Richtwerte zu Vollhartmetallfräsern für exotisches Material

Recommended cutting data for solid carbide mills for exotic materials

30.7431 **30.7432**

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit/ *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	ap max.	Ø 6,0 fz = mm	Ø 8,0 fz = mm	Ø 10,0 fz = mm	Ø 12,0 fz = mm	Ø 16/20 fz = mm
3.1	X 36 Cr Mo 7	< 700	180	1,5 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10
3.2	S 6-5-2	< 1400	160	1,5 x D	0,020	0,030	0,05	0,07	0,09
4.1	X 6 Cr 13	< 700	180	1,0 x D	0,020	0,045	0,045	0,055	0,07
4.2	X 38 Cr 13	< 700	180	1,0 x D	0,020	0,045	0,045	0,055	0,07
4.3	X 2 Cr Ni Mo 17.113.2	< 1100	180	1,0 x D	0,020	0,045	0,045	0,055	0,07
5.3	Monel 400	< 1200	170	0,5 x D	0,010	0,020	0,03	0,04	0,05
5.5	Inconell 718	< 1300	60	0,5 x D	0,010	0,020	0,03	0,04	0,05
6.1	Ti 1	< 850	100	1,0 x D	0,020	0,040	0,06	0,08	0,10
6.2	Ti Al 6 V4	< 1200	80	1,0 x D	0,015	0,030	0,05	0,06	0,08

HPC Schruppen
HPC Roughing

ae = 1x d_1

HPC-Schlichten / *HPC-Finishing*

30.7431 **30.7432**

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	Schnittgeschwindigkeit *Cutting speed* Vc m/min ± 10%	ap	Ø 6,0 fz = mm	Ø 8,0 fz = mm	Ø 10,0 fz = mm	Ø 12,0 fz = mm	Ø 16 fz = mm	Ø 20 fz = mm
3.1	X 36 Cr Mo 7	< 700	180	2xD	0,030	0,050	0,06	0,07	0,09	0,12
3.2	S 6-5-2	< 1400	160							
4.1	X 6 Cr 13	< 700	180	2xD	0,030	0,050	0,06	0,07	0,09	0,12
4.2	X 38 Cr 13	< 700	180							
4.3	X 2 Cr Ni Mo 17.113.2	< 1100	180							
5.1 - 5.2	Monel 400	< 1200	170	2xD	0,030	0,050	0,06	0,07	0,09	0,12
5.3 - 5.4	Inconell 718	< 1300	170							
5.5			160							
6.1	Ti 1	< 850	100	2xD	0,030	0,050	0,06	0,07	0,09	0,12
6.2	Ti Al 6 V4	< 1200	80							

ae = 0,5 x d_1

TESTERGEBNISSE

HPC-Fräsen/*Milling*

10,0 Ø x l3 = 25 / Z=4 · Art. 30.7431

Material: 1.4305 - X8CrNiS18-9 - 750 N/mm² - Nutenfräsen/*Slot milling*

Vc	=	120
fz	=	0,05
U/min.	=	3800
ae	=	10 mm
ap	=	10 mm

HPC-Fräsen/*Milling*

10,0 Ø x l3 = 25 / Z=4 · Art. 30.7431

Material: 1.4305 X8CrNiS18-9 - 750 N/mm² - Umfangfräsen/*Circumference milling*

Vc	=	120
fz	=	0,05
ae	=	15,0 mm
ap	=	5,0 mm

HPC-Fräsen/*Milling*

10,0 Ø x l3 = 25 / Z=4 · Art. 30.7421

Material: 1.4571 - <700 N/mm²
Umfangfräsen/*Circumference milling*

Vc	=	100
fz	=	0,04
ae	=	1,0 mm
ap	=	15,0 mm

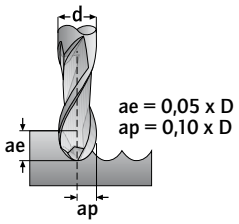
Richtwerte für den Einsatz von Karnasch Vollhartmetall-Fräsern für HSC- Bearbeitung

Recommended cutting data for Karnasch solid carbide end mills high speed cutting

30.6217

Werkstoffgruppe *Material group*	Werkstoff *Material*	Festigkeit *Strength* N/mm²	n/min	Ø 1,0	Ø 2,0	Ø 3,0	Ø 4,0	Ø 6,0	Ø 8,0	Ø 10,0	Ø 12,0
9.1	Al Mg 1		n/min[1]	65.000	58.000	50.000	45.000	36.000	28.000	24.000	21.000
		< 250	mm/min	1.000	2.400	4.000	4.000	4.200	4.100	4.000	3.800
9.2	Al Mg Si 1		n/min[1]	62.000	54.000	48.000	47.000	34.000	25.000	21.000	20.000
		< 350	mm/min	1.200	2.200	3.000	3.800	4.100	4.000	4.000	3.500
9.3-9.4-9.5	GDA Si 12 (Cu)		n/min[1]	19.000	14.000	12.000	11.000	8.000	6.000	4.800	3.500
	G-Al Cu 4 Ti Mg	< 350	mm/min	400	600	700	900	1.000	1.000	1.000	1.000
10.3	E - Cu 58		n/min[1]	25.000	19.000	16.000	14.000	11.000	8.500	6.500	5.000
		< 350	mm/min	400	600	700	900	1.000	1.000	1.000	1.000

1. Falls diese Drehzahlen nicht vorhanden sind ist die maximal mögliche Drehzahl zu wählen und die Vorschübe anzupassen.
   When using low speed machines, use the maximum speed speed and adjust the feed rate.
2. Beim Trockenfräsen Vc und fz auf 70% der Schnittwerte reduzieren.
   In dry milling (recommended air blow), reduce the rotation and feed to 70% to table values.
3. Bei aufkommenden Vibrationen Schnittwerte anpassen.
   Adjust milling condition when unusual vibration, different sound occur by cutting.
4. Als Spannmittel empfehlen wir die Schrumpftechnik.
   We recommend as cutting middle the shrinking technique.



ae = 0,05 x D
ap = 0,10 x D

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

Schruppen *roughing* ▼ — **30.6560**

Werkstoff *Material*	Schruppen *roughing* ▼	HSK 40 – HSK 32 – SK 40						
Graphit	Schruppen Rouhing d1 x l3	Vc m/min[2]	n min[1]	ap mm	ae mm	fz mm	Vf mm/min.[1]	Q cm[3] / min.[1]
	6,0 x 30	480 - 600	25.500 - 32.000	≈ 0,60	≈ 4,0	0,09	≈ 11.000	≈ 28,0
	6,0 x 60	400 - 500	21.000 - 26.000	≈ 0,60	≈ 2,5	0,06	≈ 6.500	≈ 9,0
	8,0 x 30	480 - 600	19.000 - 24.000	≈ 0,80	≈ 6,0	0,12	≈ 11.000	≈ 55,0
	8,0 x 60	400 - 500	16.000 - 20.000	≈ 0,80	≈ 3,5	0,80	≈ 6.500	≈ 20,0
	8,0 x 100	300 - 400	12.000 - 18.000	≈ 0,80	≈ 2,0	0,60	≈ 4.300	≈ 7,0
	10,0 x 30	480 - 600	15.000 - 19.000	≈ 1,00	≈ 8,0	0,15	≈ 11.500	≈ 91,0
	10,0 x 60	450 - 550	14.000 - 17.000	≈ 1,00	≈ 7,5	0,12	≈ 8.000	≈ 66,0
	10,0 x 100	400 - 500	13.000 - 16.000	≈ 1,00	≈ 5,0	0,10	≈ 6.800	≈ 32,0
	12,0 x 45	450 - 550	12.000 - 14.000	≈ 1,20	≈ 10,0	0,18	≈ 10.000	≈ 120,0
	12,0 x 60	400 - 500	10.500 - 13.000	≈ 1,20	≈ 6,0	0,14	≈ 7.500	≈ 54,0

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

Schlichten *finishing* ▼▼▼ — **30.6560**

Werkstoff *Material*	Schlichten *finishing* ▼▼▼	HSK 40 – HSK 32 – SK 40						
Graphit	Schlichten Finishing d1 x l3	Vc m/min[1]	n min[1]	ap mm	ae mm	fz mm	Vf mm/min.[1]	
	6,0 x 30	560 - 700	29.000 - 37.000	≈ 0,30	0,3 - 0,9	0,09	≈ 13.000	
	6,0 x 60	470 - 600	25.000 - 31.000	≈ 0,30	0,3 - 0,9	0,09	≈ 11.000	
	8,0 x 30	560 - 700	22.000 - 28.000	≈ 0,40	0,4 ≈ 1,2	0,12	≈ 13.000	
	8,0 x 60	470 - 600	19.000 - 23.500	≈ 0,40	0,4 ≈ 1,2	0,12	≈ 11.000	
	8,0 x 100	400 - 500	15.500 - 19.500	≈ 0,40	0,4 ≈ 1,2	0,12	≈ 9.500	
	10,0 x 30	560 - 700	18.000 - 22.000	≈ 0,50	0,4 ≈ 1,5	0,15	≈ 13.000	
	10,0 x 60	500 - 600	15.700 - 19.000	≈ 0,50	0,4 ≈ 1,5	0,15	≈ 11.500	
	10,0 x 100	480 - 600	15.000 - 19.000	≈ 0,50	0,4 ≈ 1,5	0,15	≈ 11.000	
	12,0 x 45	500 - 600	13.000 - 15.500	≈ 0,60	0,4 ≈ 1,8	0,18	≈ 11.000	
	12,0 x 60	480 - 550	12.500 - 14.300	≈ 0,60	0,4 ≈ 1,8	0,18	≈ 10.000	

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

Schruppen *roughing* ▼ — **30.6560**

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

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

Schlichten *finishing* ▼▼▼ — **30.6560**

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

Empfohlene Richtwerte für HPC-Schruppen Extrem Rapid Cutter Stahl -GG-GGG-GTW-GTS

Recommended cutting data for HPC-roughing extreme rapid cutter steel -GG-GGG-GTW-GTS

30.6432

Werkstoff / *Material*			Ø 3	Ø 4	Ø 5	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20
1.1 / 1.2	<575 N/mm²	ae =	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		ap =	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
		Vc =	180	190	210	210	210	210	215	225	230
		n =	9.500	15.000	13.500	11.000	8.300	6.700	5.700	4.500	3.600
		fz =	0,016	0,021	0,025	0,022	0,042	0,055	0,065	0,082	0,10
		Vf =	1.260	1.60	1.000	960	1.400	1.500	1.450	1.500	1.480
1.3	<600 N/mm²	ae =	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		ap =	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
		Vc =	175	185	190	200	200	205	205	220	200
		n =	8.800	14.500	12.200	10.500	8.000	6.500	5.500	4.300	3.200
		fz =	0,011	0.016	0,023	0,022	0,042	0.054	0,064	0,083	0,10
		Vf =	830	930	830	900	1.350	1.400	1.400	1.440	1.300
1.4	<675 N/mm²	ae =	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		ap =	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
		Vc =	135	157	160	170	170	175	175	185	190
		n =	14.500	12.500	10.300	9.000	6.800	5.600	4.700	3.700	3.000
		fz =	0,011	0,015	0,023	0,022	0,042	0,054	0,064	0,083	0,100
		Vf =	630	750	940	790	1.160	1.200	1.190	1.200	1.200
7.1 GG	<325 N/mm²	ae =	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		ap =	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
		Vc =	140	150	160	160	160	165	165	175	175
		n =	15.000	11.500	10.400	8.400	6.400	5.200	4.400	3.500	2.800
		fz =	0.013	0,019	0,025	0,022	0,042	0,054	0,064	0,080	0,100
		Vf =	780	870	1.040	740	1.050	1.130	1.100	1.100	1.140
7.3 GGG	<700 N/mm²	ae =	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
		ap =	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
		Vc =	140	150	150	160	160	165	165	175	175
		n =	15.000	11.700	9.600	8.400	6.400	5.200	4.400	3.500	2.800
		fz =	0,011	0,015	0.017	0,022	0,042	0,054	0,064	0,080	0,100
		Vf =	660	700	650	740	1.100	1.100	1.110	1.150	1.140

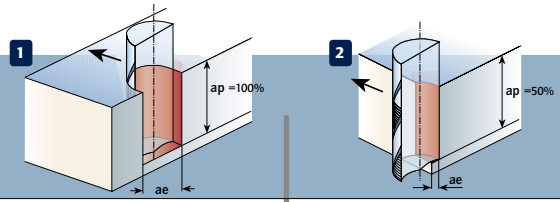
ap = 100%
Beispiel/Example: Ø 20,0 x 55 (ap = 55 mm - ae = 5,0 mm)

Die Vorschubwerte Vf lassen sich bei optimalen Voraussetzungen um 50% erhöhen.
(Stabile Maschine, Fitrationsfreie Werkzeug und Werkzeugspannung, Kühlmittel)

Empfohlene Schnittdaten für DIAMANT-beschichtete Schruppfräser / HSC-Bearbeitung

Recommended cutting data for diamond coated solid carbide end mills HSC

30.6572 **30.6573** **30.6574**



Werkstoff *Material*	Schruppen Rouhing d1 x l2	Z	Vc			n U/min[1]	Vf mm/min.	fz mm
Graphit	3,0 x 10	3	400	0,5 x D	1,0 x D	42.000	9.000	0,07
	3,0 x 20	3	350	0,25 x D	0,5 x D	37.000	7.800	0,07
	3,0 x 30	3	300	0,15 x D	0,25 x D	32.000	6.700	0,07
	3,0 x 35	3	250	0,10 x D	0,15 x D	27.000	5.600	0,07
	4,0 x 10	3	400	0,5 x D	1,0 x D	32.000	7.500	0,08
	4,0 x 20	3	350	0,25 x D	0,5 x D	28.000	6.700	0,08
	4,0 x 30	3	300	0,15 x D	0,25 x D	24.000	5.800	0,08
	4,0 x 40	3	250	0,10 x D	0,15 x D	20.000	4.800	0,08
	5,0 x 20	3	350	0,5 x D	1,0 x D	22.000	6.600	0,10
	5,0 x 30	3	300	0,25 x D	0,5 x D	19.000	5.700	0,10
	5,0 x 40	3	250	0,15 x D	0,25 x D	16.000	4.800	0,10
	6,0 x 30	3	300	0,5 x D	1,0 x D	16.000	5.700	0,12
	6,0 x 40	3	250	0,25 x D	0,5 x D	13.500	4.800	0,12
	8,0 x 30	3	300	0,5 x D	1,0 x D	12.000	4.700	0,13
	8,0 x 40	3	250	0,25 x D	0,5 x D	10.000	4.000	0,13
	10,0 x 20	4	300	0,75 x D	1,0 x D	9.500	6.100	0,16
	10,0 x 30	4	250	0,25 x D	0,5 x D	8.000	5.100	0,16
	10,0 x 60	4	220	0,15 x D	0,25 x D	7.000	4.500	0,16
	12,0 x 45	4	250	0,25 x D	0,5 x D	6.700	5.800	0,22
	12,0 x 75	4	200	0,15 x D	0,25 x D	5.400	4.700	0,22
	16,0 x 45	4	250	0,25 x D	0,5 x D	5.000	4.800	0,24
	16,0 x 75	4	200	0,15 x D	0,25 x D	4.000	3.800	0,24
	20,0 x 55	4	250	0,25 x D	0,5 x D	4.000	4.000	0,25
	20,0 x 75	4	220	0,10 x D	0,15 x D	3.500	3.500	0,25
	20,0 x110	4	200	0,05 x D	0,75 x D	3.200	3.200	0,25

1 **ap = 100%**
Beispiel/Example: Ø 20,0 x 55 (ap = 55 mm - ae = 5,0 mm)

2 **ap = 50%**
Beispiel/Example: Ø 20,0 x 55 (ap = 28 mm - ae = 10,0 mm)

Werkstoffgruppe Tabelle
Material group table

30.6432

1.1 Weicheisen < 300 N/mm²
1.1013
1.1014
1.1015
1.2 Baustähle, Einsatzstähle < 530 N/mm²
1.0570
1.0711
1.0715
1.0718
1.0721
1.0722
1.0723
1.0726
1.0727
1.0728
1.0736
1.0737
1.1121
1.1133
1.1141
1.1151
1.3 Kohlenstoffstahl < 600 N/mm²
1.0577
1.0601
1.0603
1.0605
1.0614
1.0616
1.0618
1.0902
1.0903
1.0904
1.0909
1.0972
1.0976
1.0982
1.0984
1.0986
1.1157
1.1158
1.1160
1.1165
1.1166
1.1167
1.1170
1.1178
1.1180
1.1181
1.1183
1.1186
1.1191
1.1193
1.1201
1.1203
1.1206
1.1209
1.1213
1.1221
1.1231
1.1248
1.1269
1.1274
1.1730

1.4 legierter Stahl < 675 N/mm²
1.0961
1.1525
1.1545
1.1563
1.1573
1.1625
1.1645
1.1663
1.1673
1.2056
1.2067
1.2080
1.2083
1.2086
1.2162
1.2210
1.2330
1.2341
1.2343
1.2344
1.2361
1.2363
1.2367
1.2379
1.2380
1.2419
1.2436
1.2510
1.2567
1.2581
1.2601
1.2606
1.2711
1.2713
1.2714
1.2764
1.2767
1.2833
1.2885
1.3202
1.3243
1.3246
1.3247
1.3249
1.3255
1.3265
1.3342
1.3343
1.3344
1.3346
1.3348
1.3355
1.3401
1.3405
1.3802
1.3817

7.1 Gußeisen. lamellar < 330 N/mm²
0.6010
0.6015
0.6020
0.6025
0.6030
0.6035
0.6040
0.110-00
0.115-00
0.120-00
0.125-00
0.130-00
0.135-00
0.140-00
A 48-20 B
A 48-25 B
A 48-30 B
A 48-40 B
A 48-45 B
A 48-50 B
A 48-60 B
EN - GJL - 100
EN - GJL - 150
EN - GJL - 200
EN - GJL - 250
EN - GJL - 300
EN - GJL - 350
EN - JL - 1010
EN - JL - 1020
EN - JL - 1030
EN - JL - 1040
EN - JL - 1060
FC - 10
FC - 15
FC - 20
FC - 25
FC - 27
FC - 30
FC - 35
FG - 10
FG -15
FG - 25
FG - 30
FT - 10 D
FT - 15 D
FT - 20 D
FT - 25 D
FT - 30 D
FT - 35 D
FT - 40 D
G10
G15
G20
G25
G27
G30
G35
GG-10
GG-15
GG-20
GG-25
GG-30 EN-JL 1050
GG-35

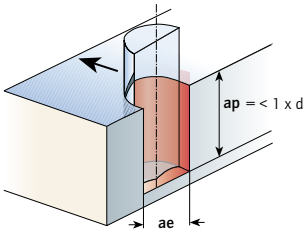
GG-40
Grade 150
Grade 220
Grade 260
Grade 300
Grade 350
SC 10
SC 15
SC 20
SC 25
SC 27
SC 30
SC 35
SC 40
7.3 Kugelgraphithuß, Temperguß < 1000 N/mm²
0.6652
0.6655
0.6656
0.6660
0.6661
0.6667
0.6676
0.6678
0.6680
0.7040
0.7043
0.7050
0.7060
0.7070
0.7080
0.7652
0.7660
0.7661
0.7665
0.7670
0.7673
0.7676
0.7677
0.7680
0.7683
0.7685
0.8035
0.8040
0.8045
0.8135
0.8145
0.8155
0.8170
0.7.1
0.7.2
A 436 type 1
A 436 type 1b
A 436 type 2
A 436 type 2b
A 436 type 3
A 436 type 4
A 439 type D - 2
A 439 type D - 28
A 439 type D - 2C
A 439 type D - 3
A 439 type D - 4
A 439 type D - 5
A 439 type D - 5 B
A 439 type D - A 3
A 439 type D - 2 M
B 340/12
EN-GJS-400-15
EN-GJS-400-18/A-LT

EN-GJS-500-7/A
EN-GJS-700-2
EN-GJS-800-2
EN-JS-1020
EN-JS-1030
EN-JS-1050
EN-JS-1060
EN-JS-1070
EN-JS-1080
FCD 40
FCD 50
FCD 60
FCD 70
FGS-400-12
FGS-700-2
FGS-800-2
GGG - 40
GGG - 40.3
GGG - 50
GGG - 60
GGG - 70
GGG - 80
GGG-Ni 22
GGG-Ni 35
GGG-NiCr 202
GGG-NiCr 303
GGG-NiCr 353
GGG 40
GGG 50
GGG 60
GGG 70
GGG 80
GGL - Ni Cu Cr 15 - 6 -2
GGL - Ni Mn 13-7
GGL - Ni Si Cr 20 - 5 - 3
GGL - Ni Si Cr 30 - 5 - 5
GGS 400-12
GGS 500-7
GGS 600-3
GGS 700-2
GGS 800-2
GTS 65-02
GTS 70-02
GTS 35-10
GTS 45-06
GTS 55-04
GTW 35-4
GTW 40-5
GTW 45-7
L-NC 20-2
L-NC 20-3
L-NC 30-3
L-Ni CU Cr 15.6.2
L-Ni Si Cr 30.5.5
MP 50-5
MP 60-3
MP 70-2
S-NiMn 13.7
S-NiMn 23.4
VC 42-12
VC 50-2
VC 60-2
VC 70-2
VC 80-2

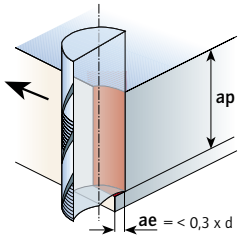
Empfohlene Schnittdaten für VHM • Alu-Highspeed • Fräser HSC
Recommended cutting data for solid carbide • alu-highspeed • end mills HSC

30.6215
30.6221

Nuten/Schruppen
Slot milling/Roughing



Umfangfräsen/Schlichten
Circumference milling/Finishing



Die Schnittwerte gelten für:
ap = 1xD ae = 0,3 x D
Bei anderen Spanungsquerschnitten Schnittwerte entsprechend anpassen.
Bei extra langer Ausführung sind die Schnittwerte um 50 % zu reduzieren

Cutting data refers to:
ap = 1xD ae = 0,3 x D
For different cutting volumes, adjust cutting data correspondingly.
For extra long design reduce cutting data by approximately 50 %.

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

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

30.7320 **29.1652** **29.1654**

Werkstoffgruppe *Material group*		0,3 - 2,0	3,0 - 6,0	8,0 - 12,0
9.1, 9.2, 10.2	**Aluminium, Messing, Graphit**	2000 - 4000	1000 - 3600	900 - 2000
10.1 - 10.3	**Kupfer**	1000 - 1500	800 - 1200	500 - 800
11.1, 11.2, 11.3	**GFK CFK GRP/CRP**	300 - 500	200 - 400	200 - 300
11.1, 11.2, 11.3	**Kunststoff**	600 - 900	400 - 600	200 - 500
	fz = 0,01 x d1			

Formelbezeichnungen in der Zerspanung
Formula classifications in the cutting tool industry

		Dimension	neues Zeichen nach DIN 6580/84
Drehzahl	• speed	min^{-1}	
Fräsweg, Bohrweg	• milling/drilling travel	mm	lf
Schneiddurchmesser	• cutting diameter	mm	Dc
Schnittbreite, Eingriffgröße	• width of cut	mm	ae
Schnittgeschwindigkeit	• cutting speed	m/min	Vc
Schnittkraft	• cutting force	N	Fc
Schnittkraftexponent	• cutting force		1 – mc
Schnittleistung	• cutting power	kW	Pc
Schnittiefe	• depth of cut	mm	ap
Spanungsdicke	• undeformed chip thickness	mm	h
Spanungsdicke – mittlere	• average undeformed chip thickness	mm	
Spezifische Schnittkraft	• specific cutting force	N/mm^2	kc
Spezifische Schnittkraft bei h = 1 mm und b = 1 mm	• specific cutting force at h = 1 mm and b = 1 mm	N/mm^2	kc1.1
Spezifisches Zeitspanvolumen	• spec. time-chip volume	cm3/kW · min	Qsp
Standweg in Vorschubrichtung	• tool life in feed direction	mm	Lf
Standzeit	• tool life	min	T
Vorschub je Umdrehung	• feed per revolution	mm	f
Vorschub je Zahn	• feed per tooth	mm	fz
Korrekturfaktor für Vf	• Correction factor for Vf	mm	f2
Vorschubgeschwindigkeit	• feed rate	mm/min	Vf
Zähnezahl	• number of tooth		Z
Zeitspanvolumen	• time-chip-volume	cm3/min	Q
Zerspankraft	• resultant cutting force	N	F
Spiralsteigung bei Spiralinterpolation	• Spiral increase with spiral interpolation	mm	a
Radiales Aufmass	• Radial allowance	mm	ar
Anfahrvorschub beim Aussenzirkularfräsen	• Drive feed for external circular milling	mm	fz_a
Konturvorschub pro Zahn	• Contour feed per tooth	mm	fz_{kont}
mittlere Spandicke	• Middle cutting thickness	mm	hm
Vorschubgeschwindigkeit beim Zirkularfräsen am Fräser-Ø	• Feeder speed for circular milling an the rotary grinder-Ø	mm/min	vf_{kont}
Antriebsleistung	• Drive power	kW	P
Drehmoment	• Torque	Nm	M
Maschinenwirkungsgrad	• Machine efficiency		η
Schnittbogenwinkel / Eingriffswinkel	• Cut arc angle/angle of attack	°	φ
Steigungswinkel beim Spiralinterpolieren	• Angle of incline for spiral interpolation	°	δ
Eintauchwinkel beim Nutfräsen ins Volle	• Angle of immersion for complete groove milling	°	β
Auf den Spanungsquerschnitt bezogene Schnittkraft	• Tensioning lateral force with reference to the cutting power	N/mm^2	kc
Freiwinkel	• Free angle		° α

$$Vc = \frac{D_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

$$n = \frac{Vc \cdot 1000}{D_1 \cdot \pi}$$

$$Vf = fz \cdot z \cdot n$$

$$fz = \frac{Vf}{n \cdot z}$$

$$h = fz \cdot \sin \kappa$$

$$Q = \frac{ap \cdot ae \cdot vf}{1000}$$

$$P = \frac{ap \cdot ae \cdot vf \cdot kc}{6 \cdot 10^7 \cdot \eta}$$

$$M = \frac{9550 \cdot P}{n}$$

Formeln Zirkularfräsen
Formula for circular milling

Zu berechnender Werkstoff / *Material to be calculated*	Fräserdurchmesser / *Dimension*			
	INNEN/*INSIDE*		AUSSEN/*OUTSIDE*	
	ae/D < 0.30	ae/D > 0.30	ae/D < 0.30	ae/D > 0.30
ar	$ar = \frac{D_1 - D_2}{2}$		$ar = \frac{D_2 - D_1}{2}$	
ae	$\frac{D_1^2 - D_2^2}{4 \cdot D_1 - D}$		$\frac{D_2^2 - D_1^2}{4 \cdot D_1 + D}$	
hm	$fz \cdot \sqrt{ae/D_1}$	$\frac{fz \cdot 360 \cdot ae}{D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}$	$fz \cdot \sqrt{ae/D_1}$	$\frac{fz \cdot 360 \cdot ae}{D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}$
fz	$hm \cdot \sqrt{D_1/ae}$	$\frac{hm \cdot D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}{360 \cdot ae}$	$hm \cdot \sqrt{D_1/ae}$	$\frac{hm \cdot D_1 \cdot \pi \cdot \varphi}{360 \cdot ae}$
fz_a			$hm \cdot \sqrt{D/ar}$	
φ	$\arccos [1 - (2 \cdot ae/D_1)]$			
Vf	$fz \cdot z \cdot n$			
Vf_{kont}	$\frac{fz \cdot z \cdot n \cdot D_1}{(D_1 - D)}$		$\frac{fz \cdot z \cdot n \cdot D_1}{(D_1 + D)}$	

Karnasch™
PROFESSIONAL TOOLS

Terms of business

1. Prices
The indication of price in the price-list is in euros (€). The prices of the respective last valid price-list are to be considered. The prices are net-prices and do not include the respective effectual VAT.
The prices are quoted ex works, packing and freight charges are excluded. The prices apply to ordinary quality and size according to the catalogue. If the orderer deviates from these standards, a new price assessment is made by the seller without any explicit previous notice.
If the seller allows an exceptional offer for a particular product, he is bound to it when the offer on the part of the orderer is accepted within the period of 14 days starting with the day of the offer. Acceptances coming in afterwards do not lead to an obligation.

2. Delivery
If the order value is above € 1000 net, the goods are delivered freight paid ex the railway station of Heddesheim to the railway station of the addressee within Germany.
Machines are always delivered ex works, the packing is excluded.

Delivery conditions outside Germany:
Below € 1000 net, postage and packing excluded, duty unpaid, uninsured. All other costs thereby incurred are at the expense of the addressee.
Above € 1000 net, we pay 1 % as part of the freight charges of the respective invoice value and value of the goods including the packing, duty unpaid. All other costs thereby incurred are at the expense of the addressee.

The minimum order value is € 50 net.
Delivery dates and time limits are to be confirmed in written form.
If the time of delivery cannot be met in case of force majeure (war, strike, business disruption, etc.), the agreed delivery dates or time limits are no longer binding and additionally, in particular cases, the seller / supplier is entitled to withdraw from the execution of the orders or to carry out partial deliveries.

Concerning tools sensitive to fractures or cold as well as custom-made products, the seller / supplier reserves the right to carry out overdeliveries or underdeliveries up to 10 % of the quantity ordered without any further agreements. The quantity ordered can at least be exceeded or fallen short of 2 units. The quantity delivered is calculated.
2a Service charge for small orders / Outside Germany/EU countries.
Our favourable prices oblige us to raise the herein after called service charges for small orders (customs form, issuing of customs documents, bank charges), as these costs could not be absorbed by our extremely narrow calculation.

Up to € 100 net
per order and delivery € 25 service charge

Up to € 250 net
per order and delivery € 15 service charge

Up to € 500 net
per order and delivery € 10 service charge

Please try to pool your orders, so that you and we avoid considerable costs.

3. Payment
The payment of the goods delivered has to be effected to the seller / supplier within 8 days with a cash discount of 2 % or within 30 days, respectively at the invoice date in cash without any discount.
Repair orders and sharpening orders are excluded from this. These are immediately payable after the receipt of the invoice without any discount. In case of delay in payment, the seller / supplier is entitled to demand out of the invoice amount interests with 2 % above the respective regional discount rate. If it was agreed to accept part-payment and if the orderer / purchaser is behind schedule with more than two part-payments, the balance becomes immediately due in its entirety.
The same also occurs if the seller / supplier comes to know any circumstances surrounding the transaction which put the security of the outstanding money at risk.
Bills of exchange and cheques are only accepted for payment purposes and when all accruing charges will be paid. If the seller / supplier comes to know any circumstances surrounding the transaction which put the security of the outstanding money at risk, then he is entitled, also prior to maturity of accepted drafts for payment purposes, to demand the immediate payment of the whole purchase price.

4. Transfer of perils
At the point of transfer to the carrier, the risk is transferred to the orderer / purchaser. This also applies to deliveries free from transportation charges. Unless otherwise agreed, the dispatch is effected on account of the purchaser / orderer. On request of the orderer the delivery will be insured at his cost against theft, breakage, transport and fire and water damage as well as against other insurable risks.

5. Packing
The packing charges are borne separately by the purchaser / orderer. The charging is effected at cost price.

6. Retention of title
The supplier / seller retains the ownership of the delivery item / object of purchase until all demands are fulfilled. In case of an agreed partial delivery, all partial deliveries shall be in the possession of the supplier / seller until all partial deliveries are paid. The passage of title of the partial deliveries is not effected until after the payment of the last partial delivery.
The orderer / purchaser is entitled to resell the delivery item in the normal course of business. However, all claims occurring from the resale against the recipient of the delivery or third parties are herewith withdrawn from the supplier. The orderer / purchaser is authorised to collect the claim even after this withdrawal. The authority of the supplier / seller to collect the claim by himself will remain unaffected by this. However, the supplier / seller commits himself not to collect the claims as long as the orderer / purchaser duly fulfils his obligation to pay. The supplier / seller can claim that the orderer / purchaser discloses the transferred claims and their debtors, gives all necessary particulars for the collection, delivers the corresponding documents and discloses the withdrawal to the debtor. If the delivery item is resold together with other goods which do not belong to the supplier / seller, the seller's / purchaser's claim against the recipient of the delivery is valid as assigned to the amount of the contract price agreed between the supplier / seller and the orderer / purchaser.

7. Withdrawal
If the orderer / purchaser does not collect the delivery item, the supplier / seller is entitled to allow an additional period of 14 days containing the statement that he refuses to execute the order after expiration of this additional period. After unsuccessful expiration of this extended period, the supplier / seller is entitled to withdraw from the agreement or to demand damages for non-performance by sending a written statement.
If the orderer / purchaser seriously and finally refuses to receive the goods, an additional period is not allowed.
If the supplier / seller demands damages, the damages amount to 20 % of the order price. The amount of damage is assessed higher or lower, if the supplier / seller proves a higher or the orderer / purchaser a lower damage.

8. Cancellation
If the orderer / purchaser cancels the contract, the written consent of the supplier / seller is needed in order for the cancellation to be valid. When the consent is given, the orderer / purchaser is obliged to compensate the supplier / seller in all costs thitherto incurred. In this case, the supplier / seller retains the ownership of drawings, models etc. manufactured by himself.

9. Liability
The supplier / seller is liable for the guaranteed quality according to the statutory provisions; besides, he is only liable for damages caused by gross negligence of contract violation on his part or on the part of a legal agent or an auxiliary person. The same applies to damages caused by breach of duty during the contract negotiations.

10. Guarantee
The guarantee claims against the supplier / seller are – at the option of the supplier / seller – limited to the right of rectification or replacement. Should an attempt to rectify or replace fail, the orderer / purchaser will expressly be entitled to withdraw from the contract or to reduce the purchase price.
No guarantee is given by the supplier / seller for damages occurring due to incorrect handling, improper use, unauthorised modification or incorrect use. If any complaints are asserted on the part of the orderer / purchaser, the rejected goods are to be sent back to the supplier / seller, free of charge, with details about the conditions of use for checking purposes.
Designs and other documents provided by the orderer / purchaser for the execution of orders remain in possession of the supplier / seller. The documents are to be kept at least for 4 months. The return is only effected on explicit demand of the orderer / purchaser.

11. Notification of defects
Obvious defects are to be notified in written form by the orderer / purchaser not later than within a period of 2 weeks after receipt of the goods. If the orderer / purchaser fails to notify the defect, the delivery is considered to be free from defect. Traders are to follow the article concerned with examination and notice of non-conformity under § 377 of the German Commercial Code, if the contract belongs to the company of their commerce.
11a
Externally visible defects or shortfalls of packages are to be recorded at once on the consignment note. Not externally visible defects are to be reported to and confirmed by the deliverer in written form and within 24 hours. "In case of non-observance you loose your right to regress." In case of a justifiable claim please inform us without delay and wait for further instructions. Returns without our explicit consent entail considerable costs for you.

12. Returns
The orderer / purchaser is allowed to return the goods only after a prior written agreement was reached between him and the supplier / seller. Without such a written agreement of the supplier / seller the costs of the return are to be borne by the orderer / purchaser. The supplier / seller is entitled not to accept returns sent freight collect.
Custom-made products cannot be returned.

13. Trade-in-credit
If a trade-in-credit is allowed, the amount of the credit arises from the amount of the original invoice less 15 % service charges; however, the service charge is at €15 minimum.
If the goods are returned by virtue of a trade-in-credit agreement, the orderer / purchaser is to bear all the costs thereby incurred.

14. Legal venue and place of performance
The place of performance for all deliveries and payments is the domicile of the supplier / seller. The local legal venue for all business disputes arising from contracts with merchants entered as such in the commercial register is 69469 Weinheim.

15. Placing of orders
In placing the order the orderer / purchaser agrees – even without explicit consent – to the aforesaid conditions.

16. Technical modifications
The seller / supplier explicitly reserves the right to make modifications to tools and machines if required. The orderer / purchaser cannot assert any rights from this.

17. Reprints
Reprints of the content of the price-list, even in extracts, of illustrations or graphs require an explicit prior written consent. With this price-list all price-lists and offers prior to this cease to be valid.
The prices of this list can be changed without any previous notice. The seller / supplier reserves the right to calculate the prices / alloy surcharges valid at the day of dispatch.

Geschäftsbedingungen

1. Preise
Die Preisangabe in der Preisliste erfolgt in Euro (€). Es gelten die in der jeweils letzten alleingültigen Preisliste verzeichneten Preise. Die Preise verstehen sich als Nettopreise zuzüglich der jeweils gültigen gesetzlichen Mehrwertsteuer.
Die Preise verstehen sich ab Werk ausschließlich Verpackung und Transportkosten.
Die Preise gelten für normale katalogmäßige Ausführung und Abmessung. Soweit der Besteller hiervon abweicht, so führt dies auch ohne ausdrückliche vorherige Ankündigung zu einer neuen Preisbemessung durch den Verkäufer.
Soweit der Veräußerer für ein bestimmtes Produkt ein Sonderangebot gewährt, so ist er daran gebunden, wenn das Angebot seitens des Bestellers innerhalb einer Frist von 14 Tagen ab Angebot angenommen wird. Danach eingehende Annahmeerklärungen führen eine Bindung nicht mehr herbei.

2.Lieferung
Bei einem Auftragswert von über € 1.000,– netto erfolgt die Lieferung frachtfrei ab Bahnstation Heddesheim, bis Bahnstation Empfänger, innerhalb Deutschlands.
Maschinen werden grundsätzlich ab Werk, ausschließlich Verpackung, geliefert.

Lieferkonditionen außerhalb Deutschlands:
Unter € 1000,- netto, ausschl. Porto und Verpackung, unverzollt, unversichert. Alle anderen anfallenden Kosten gehen zu Lasten des Empfängers.
Über € 1000,- netto Vergüten wir 1% als Transportkostenanteil vom jeweiligen Rechnungs-Warenwert inkl. Verpackung, unverzollt. Alle anderen anfallenden Kosten gehen zu Lasten des Empfängers.

Der Mindestauftragswert beträgt € 50,– netto.
Liefertermine und Fristen sind schriftlich zu bestätigen.
Soweit die Lieferfristen nicht eingehalten werden können, weil dies durch Fälle höherer Gewalt (Krieg, Streik, Betriebsstörungen, etc.) nicht möglich ist, so sind vereinbarte Liefertermine oder Fristen unverbindlich und berechtigen darüberhinaus den Verkäufer/Lieferanten dazu, in besonderen Fällen von der Ausführung der Aufträge zurückzutreten bzw. Teillieferungen vorzunehmen.
Bei bruch- bzw. kälteempfindlichen Werkzeugen sowie Sonderanfertigungen ist es dem Verkäufer/Lieferanten vorbehalten, eine Über- oder Unterlieferung bis zu 10 % der bestellten Menge, ohne weitere Vereinbarung vorzunehmen. Die Bestellmenge kann mindestens um 2 Stück über- oder unterschritten werden. Berechnet wird die Liefermenge.
2.a Bearbeitungsgebühr für Kleinaufträge/Außerhalb Deutschlands/EU-Länder.
Unsere günstigen Preise zwingen uns, für Kleinaufträge die nachstehend genannten Bearbeitungsgebühren (Zollformular, Ausstellung der Zollpapiere, Bankspesen) zu erheben, da diese Kosten durch unsere äußerst knappe Kalkulation nicht aufgefangen werden können:

bis € 100,– netto
pro Auftrag und Lieferung: € 25,– Bearbeitungsgebühr

bis € 250,– netto
pro Auftrag und Lieferung: € 15,– Bearbeitungsgebühr

bis € 500,– netto
pro Auftrag und Lieferung: € 10,– Bearbeitungsgebühr

Bitte versuchen Sie, Ihre Aufträge zu konzentrieren. Damit ersparen Sie sich und uns erhebliche Kosten.

3. Bezahlung
Die Bezahlung der Lieferung hat innerhalb von 8 Tagen mit 2 % Skonto oder innerhalb von 30 Tagen, jeweils am Rechnungsdatum in bar ohne jeden Abzug beim Verkäufer/Lieferanten zu erfolgen.
Davon ausgenommen sind Reparatur- und Schärfaufträge. Diese sind nach Erhalt der Rechnung sofort ohne jeden Abzug zahlbar.
Bei Zahlungsverzug ist der Verkäufer/Lieferant berechtigt, aus dem Rechnungsbetrag Zinsen mit 2 % über dem jeweiligen Landesdiskontsatz zu verlangen.
Ist eine Teilzahlungsabrede getroffen und kommt der Besteller/Käufer mit mehr als zwei Teilzahlungen in Verzug, so wird der Restbetrag zur Gänze sofort fällig. Das gleiche gilt auch für den Fall, daß dem Verkäufer/Lieferant Tatumstände bekanntwerden, die die Sicherheit der Forderung desselben als gefährdet erscheinen lassen.
Wechsel und Schecks werden nur zahlungshalber und nur gegen Vergütung aller entstehenden Unkosten angenommen. Soweit dem Verkäufer/Lieferanten Tatumstände bekanntwerden, welche die Sicherheit der Forderungen als gefährdet erscheinen lassen, so ist er berechtigt, auch vor Fälligkeit zahlungshalber angenommener Wechsel die sofortige Bezahlung des gesamten Kaufpreises zu verlangen.

4. Gefahrenübergang
Die Gefahr geht mit Übergabe an den Frachtführer auf den Besteller/Käufer über. Dies gilt auch für den Fall der frachtfreien Lieferung. Soweit nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand auf Rechnung des Käufers/Bestellers. Auf Wunsch des Bestellers wird auf seine Kosten die Sendung durch den Verkäufer/Lieferanten gegen Diebstahl, Bruch, Transport-, Feuer- und Wasserschäden sowie sonstige versicherbare Risiken versichert.

5. Verpackung
Die Verpackungskosten sind vom Käufer/Besteller gesondert zu tragen. Die Berechnung erfolgt zum Selbstkostenpreis.

6. Eigentumsvorbehalt
Der Lieferant/Verkäufer behält sich das Eigentum an dem Liefer-/Kaufgegenstand bis zur endgültigen Bezahlung des Kaufpreises vor. Soweit Teillieferung vereinbart ist, bleiben sämtliche Teillieferungen im Eigentum des Lieferanten/Verkäufers, bis sämtliche Teillieferungen gezahlt sind. Der Eigentumsübergang an den Teillieferungen erfolgt erst nach Bezahlung auch der letzten Teillieferung.
Der Besteller/Käufer ist berechtigt, den Liefergegenstand im ordentlichen Geschäftsgang weiter zu verkaufen. Er tritt jedoch dem Lieferanten/Verkäufer bereits jetzt alle Forderungen ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen den Abnehmer oder gegen Dritte erwachsen. Zur Einziehung der Forderung ist der Besteller/Käufer auch nach dieser Abtretung noch ermächtigt. Die Befugnis des Lieferanten/Verkäufers, die Forderung selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt. Der Lieferant/Verkäufer verpflichtet sich jedoch, die Forderungen nicht einzuziehen, solange der Besteller/Käufer seinen Zahlungsverpflichtungen ordnungsgemäß nachkommt. Der Lieferant/Verkäufer kann verlangen, daß der Besteller/Käufer ihm die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekanntgibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazu gehörenden Unterlagen aushändigt und dem Schuldner die Abtretung mitteilt. Wird der Liefergegenstand/Kaufgegenstand zusammen mit anderen Waren, die dem Lieferanten/Verkäufer nicht gehören, weiterverkauft, so gilt die Forderung des Bestellers/Käufers gegen den Abnehmer in der Höhe des zwischen dem Lieferanten/Verkäufer und dem Besteller/Käufer vereinbarten Lieferpreis als abgetreten.

7. Rücktritt
Nimmt der Besteller/Käufer den Liefergegenstand nicht ab, so ist der Lieferant/Verkäufer berechtigt, dem Besteller/Käufer eine Nachfrist von 14 Tagen mit der Erklärung zu setzen, daß er nach Ablauf dieser Frist eine Auftragsausführung ablehne. Nach erfolglosem Ablauf der Frist ist der Lieferant/Verkäufer berechtigt, durch schriftliche Erklärung vom Vertrag zurückzutreten oder Schadensersatz wegen Nichterfüllung zu verlangen.
Der Setzung einer Nachfrist bedarf es nicht, wenn der Besteller/Käufer die Abnahme ernsthaft und endgültig verweigert. Verlangt der Lieferant/Verkäufer Schadensersatz, so beläuft sich dieser auf 20 % des Auftragspreises. Der Schadensbetrag ist höher oder niedriger anzusetzen, wenn der Lieferant/Verkäufer einen höheren oder der Besteller/Käufer einen geringeren Schaden nachweist.

8. Stornierung
Storniert der Besteller/Käufer den Vertrag, so bedarf es zur Gültigkeit der Stornierung der schriftlichen Zustimmung des Lieferanten/Verkäufers. Soweit die Zustimmung erteilt wird, hat der Besteller/Käufer dem Lieferanten/Verkäufer sämtliche bis dahin entstandenen Kosten zu ersetzen. In diesem Falle bleiben die vom Lieferanten/Verkäufer gefertigten Zeichnungen, Modelle, usw. Eigentum des Lieferanten/Verkäufers.

9. Haftung
Der Lieferant/Verkäufer haftet für zugesicherte Eigenschaften nach den gesetzlichen Vorschriften; im übrigen haftet er nur für Schäden, die auf grob fahrlässiger Vertragsverletzung seinerseits oder der eines gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen beruhen. Dies gilt auch für Schäden aus der Verletzung von Pflichten bei den Vertragsverhandlungen.

10. Gewährleistung
Die Gewährleistungsansprüche gegen den Lieferanten/Verkäufer sind - nach Wahl des Lieferanten/Verkäufers - beschränkt auf das Recht auf Nachbesserung oder Ersatzlieferung. Dem Besteller/Käufer wird jedoch ausdrücklich das Recht vorbehalten, bei Fehlschlagen der Nachbesserung oder der Ersatzlieferung Herabsetzung der Vergütung oder nach seiner Wahl Rückgängigmachung des Vertrages zu verlangen.
Der Lieferant/Verkäufer leistet keine Gewähr für solche Mängel, die durch fehlerhafte Behandlung, unsachgemäße Handhabung, eigenmächtige Veränderung oder falsche Anwendung entstehen. Soweit seitens des Bestellers/Käufers Beanstandungen geltend gemacht werden, sind die beanstandeten Teile zum Zweck der Prüfung mit genauen Angaben über die Einsatzbedingungen kostenlos an den Lieferanten/Verkäufer einzusenden. Musterzeichnungen und sonstige Unterlagen, die zur Ausführung von Aufträgen seitens des Bestellers/Käufers zur Verfügung gestellt werden, bleiben im Besitz des Lieferanten/Verkäufers. Die Aufbewahrungspflicht beträgt 4 Monate. Die Rückgabe erfolgt nur nach ausdrücklichem Verlangen des Bestellers/Käufers.

11. Mängelrügen
Offensichtliche Mängel sind vom Besteller/Käufer spätestens innerhalb einer Frist von 2 Wochen nach Erhalt der Ware schriftlich zu rügen. Unterläßt der Besteller/Käufer die Mängelanzeige, so gilt die Lieferung als mangelfrei genehmigt. Für Kaufleute gelten die Untersuchungs- und Rügepflichten gem. § 377 HGB, wenn der Vertrag zum Betrieb ihres Handelsgewerbes gehört.
11a.
Äußerlich erkennbare Schäden oder Fehlmengen von Packstücken sofort auf dem Frachtbrief quittieren lassen.- Äußerlich nicht erkennbare Schäden innerhalb 24 Stunden schriftlich beim Anlieferer anzeigen und bestätigen lassen. *Bei Nichtbeachtung verlieren Sie Ihre Regreßmöglichkeit.* Haben Sie Grund zur berechtigten Reklamation, informieren Sie uns umgehend schriftlich und warten Sie bitte unsere weitere Weisung ab. Rücksendungen ohne unser ausdrückliches Einverständnis ziehen für Sie erhebliche Kosten nach sich.

12. Rücksendungen
Die Rücksendung der Ware ist dem Besteller/Käufer nur nach vorheriger schriftlicher Vereinbarung mit dem Lieferanten/Verkäufer gestattet. Ohne eine solche schriftliche Genehmigung des Lieferanten/Verkäufers sind die Kosten der Rücksendung vom Besteller/Käufer zu tragen. Der Lieferant/Verkäufer ist berechtigt, unfrei zugesandte Rücksendungen nicht anzunehmen.
Sonderanfertigungen werden grundsätzlich nicht zurückgenommen.

13. Warengutschrift
Soweit eine Warengutschrift gewährt wird, so ergibt sich die Höhe der Gutschrift aus dem Betrag der Originalrechnung/Warenwert abzüglich 15 % Bearbeitungskosten, mindestbearbeitungsgebühr bei Gutschriften jedoch € 15,–.
Soweit aufgrund einer Warengutschriftsvereinbarung die Ware zurückgesandt wird, so hat der Besteller/Käufer die hierdurch entstehenden Kosten zu tragen.

14. Gerichtsstand und Erfüllungsort
Als Erfüllungsort für sämtliche Lieferungen und Zahlungen gilt der Sitz des Lieferanten/Verkäufers. Der örtliche Gerichtsstand für sämtliche Streitigkeiten aus Verträgen mit Vollkaufleuten ist 69469 Weinheim.

15. Auftragserteilung
Mit der Auftragserteilung erklärt sich der Besteller/Käufer - auch ohne ausdrückliche Zustimmung - mit den vorstehenden Bedingungen einverstanden.

16. Technische Änderungen
Der Lieferant/Verkäufer behält es sich ausdrücklich vor, soweit erforderlich, technische Änderungen bei Werkzeugen und Maschinen vorzunehmen. Irgendwelche Rechte kann der Besteller/Käufer daraus nicht herleiten.

17. Nachdrucke
Nachdrucke des Inhalts der Preisliste, auch auszugsweise, von Abbildungen oder Zeichnungen bedürfen der ausdrücklichen schriftlichen vorherigen Genehmigung.
Mit dieser Preisliste verlieren alle früheren Preislisten und Angebote ihre Gültigkeit.
Die Preise dieser Liste können ohne vorherige Anzeige geändert werden. Der Lieferant/Verkäufer behält es sich vor, die am Tage der Auslieferung gültigen Preise/Legierungszuschläge zu berechnen.