

FRANKEN

Frästechnik
Milling Technology

Enorm

*Ein Werkzeug...
One Tool...*

*...zum Schruppen
... for Roughing*

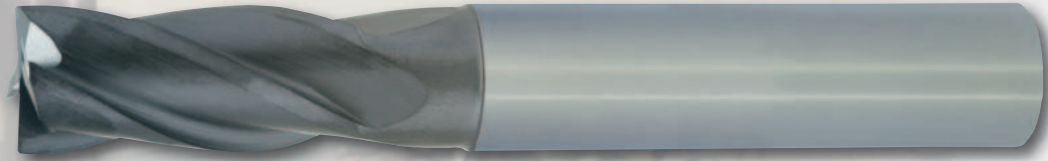
*...und Schlichten
... and Finishing*



Der Fräser zum Schruppen und Schlichten
The Milling Cutter for Roughing and Finishing

Enorm-Schafffräser

Ein Werkzeug zum Schrappen und Schlichten!



Kurzbeschreibung

Der Enorm-Schafffräser

wurde für maximale Flexibilität bei der Zerspaltung optimiert. Durch die ungleichen Drallwinkel werden Vibrationen minimiert. In verschiedensten Werkstoffen garantiert das zähe VHM-Substrat in Verbindung mit einer hochwarmfesten Verschleißschutzschicht sehr gute Prozesssicherheit und hohe Standzeiten. Die optionale innere Kühlschmierstoff-Zufuhr verhindert einen Spänestau beim Nutfräsen und erhöht die Prozesssicherheit durch schnelle, sichere Spanabfuhr.

Vorteile

- zwei verschiedene Baulängen
- niedrige Zerspankräfte
- weniger Vibrationsneigung
- Schrappen und Schlichten
- kostengünstige Lösung
- flexibel einsetzbar
- mit bis zu 4 verschiedenen Eckenradien erhältlich
- mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr erhältlich

Wie wird der Enorm-Schafffräser eingesetzt?

Der Enorm-Schafffräser ist in vielen Werkstoffen einsetzbar. Seine Geometrie lässt es zu, auch zähe und langspanende Materialien zu bearbeiten. Das macht dieses Werkzeug sehr wirtschaftlich. Durch die stabile, speziell hinterschliffene Umfangsschneide ist es möglich, das Werkzeug zum Schrappen wie auch zum Schlichten in den ausgewiesenen Werkstoffgruppen kompromisslos einzusetzen.

Weitere technische Informationen

- Immer auf guten Rundlauf und hohe Haltekräfte der Spannaufnahme achten!
- Bei hohen Drehzahlen (HSC-Bearbeitung) nur Werkzeuge mit glattem Zylinderschaft (DIN 6535 HA) einsetzen!
- Zum Schrappen (HPC-Bearbeitung) nur Werkzeuge mit Zylinderschaft mit seitlicher Mitnahmefläche (DIN 6535 HB) einsetzen!
- Vor dem Einspannen des Werkzeugschaftes die Spannflächen fett- und ölfrei machen!
- Beim Eintauchen unter einer 3-10° Rampe den Vorschub auf 30-50% reduzieren!
- Grundsätzlich führt Gleichlaufbearbeitung zu höherer Standzeit der Werkzeuge!

Enorm end mills

One tool for roughing and finishing!

Short description

The Enorm end mill

has been optimized for maximum flexibility in machining. The irregular helix angles help minimizing vibrations. Even in the most diverse materials, the tough carbide substrate, in connection with a high-heat resistant wear protection coating will guarantee a high degree of process safety and long tool life. The optional internal coolant-lubricant supply prevents chip clogging in slot milling, and increases process safety by fast, reliable chip evacuation.

Advantages

- two different constructional lengths
- extremely low machining forces
- reduced tendency to vibration
- roughing and finishing
- high economic efficiency
- high application flexibility
- available with 4 different corner radii
- available with internal coolant-lubricant supply

What is the right application for the Enorm end mill?

The Enorm end mills can be used in a large number of materials. Their geometry permits the machining even of tough and long-chipping materials. This gives a high degree of economic efficiency to the tools. The stable, specially relief-ground circumference cutting edge permits the use of the tool for roughing as well as for finishing without any restrictions in the material groups listed.

Further technical information

- Always provide good concentricity and holders with high clamping force!
- With high speeds (HSC machining), use only tools with straight plain shank (DIN 6535 HA)!
- For roughing (HPC machining), use only tools with straight shank with driving flat (DIN 6535 HB)!
- Make sure to clean all clamping surfaces of grease and oil before clamping!
- Before plunging in a 3-10° ramp angle, reduce feed to 30-50%!
- As a general rule, down milling will result in an extension of tool life!

Anwendungsbeispiele

Application examples

Taschenfräsen	
Taschengröße: Länge x Breite x Tiefe:	50 x 70 x 12 mm
Material:	Baustahl St52 (500 N/mm ²)
Werkzeug: Art.-Nr.:	Enorm-Schaftfräser ø 10 mm 1917A.010
Kühlung:	Kaltluftdüse ¹⁾
Schnittdaten: Schnittgeschwindigkeit v _C : Vorschub pro Zahn f _Z : Zustellwerte a _p / a _e :	160 m/min 0,055 mm 12 mm / 7 mm
Ein Video zu dieser Bearbeitung finden Sie auf unserer Internetseite www.emuge-franken.de im Bereich Medien/Downloads	

Pocket milling	
Pocket size: Length x width x depth:	50 x 70 x 12 mm
Material:	Construction steel St52 (500 N/mm ²)
Tool: Art. no.:	Enorm end mill ø 10 mm 1917A.010
Cooling:	Cold-air nozzle ¹⁾
Cutting data: Cutting speed v _C : Feed per tooth f _Z : Cutting depth values a _p / a _e :	160 m/min 0.055 mm 12 mm / 7 mm
Please access our website www.emuge-franken.de under Media/Downloads for a video with more information about this type of machining	

Nutenfräsen	
Nutengröße: Länge x Breite x Tiefe:	140 x 10 x 10 mm
Material:	Werkzeugstahl 1.2085 (1100 N/mm ²)
Werkzeug: Art.-Nr.:	Enorm-Schaftfräser ø 10 mm 1999A.010
Kühlung:	Kaltluftdüse ¹⁾
Schnittdaten: Schnittgeschwindigkeit v _C : Vorschub pro Zahn f _Z : Zustellwerte a _p / a _e :	90 m/min 0,035 mm 10 mm / 10 mm
Ein Video zu dieser Bearbeitung finden Sie auf unserer Internetseite www.emuge-franken.de im Bereich Medien/Downloads	

Slot milling	
Slot size: Length x width x depth:	140 x 10 x 10 mm
Material:	Tool steel 1.2085 (1100 N/mm ²)
Tool: Art. no.:	Enorm end mill ø 10 mm 1999A.010
Cooling:	Cold-air nozzle ¹⁾
Cutting data: Cutting speed v _C : Feed per tooth f _Z : Cutting depth values a _p / a _e :	90 m/min 0.035 mm 10 mm / 10 mm
Please access our website www.emuge-franken.de under Media/Downloads for a video with more information about this type of machining	

Zirkularnutfräsen	
Nutgröße: Länge x Breite x Tiefe:	150 x 25 x 20 mm
Material:	Werkzeugstahl 1.2312 (1000 N/mm ²)
Werkzeug: Art.-Nr.:	Enorm-Schaftfräser ø 10 mm 1999A.010
Kühlung:	Kaltluftdüse ¹⁾
Schnittdaten: Schnittgeschwindigkeit v _C : Vorschub pro Zahn f _Z : Zustellwerte a _p / a _e :	140 m/min 0,06 mm 20 mm / 5 mm
Ein Video zu dieser Bearbeitung finden Sie auf unserer Internetseite www.emuge-franken.de im Bereich Medien/Downloads	

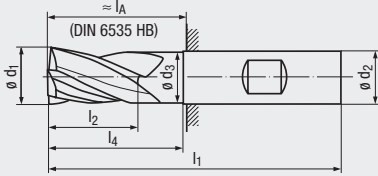
Circular slot milling	
Slot size: Length x width x depth:	150 x 25 x 20 mm
Material:	Tool steel 1.2312 (1000 N/mm ²)
Tool: Art. no.:	Enorm end mill ø 10 mm 1999A.010
Cooling:	Cold-air nozzle ¹⁾
Cutting data: Cutting speed v _C : Feed per tooth f _Z : Cutting depth values a _p / a _e :	140 m/min 0.06 mm 20 mm / 5 mm
Please access our website www.emuge-franken.de under Media/Downloads for a video with more information about this type of machining	

¹⁾ Die Kaltluftdüse finden Sie auf Seite 5 oder im FRANKEN Werkzeugkatalog 230 ab Seite 402.

¹⁾ Please see page 5, or our FRANKEN Tool Catalogue 230, page 402 ff., for the cold-air nozzle.

Enorm-Schaftfräser – kurze Ausführung Enorm end mills – short design

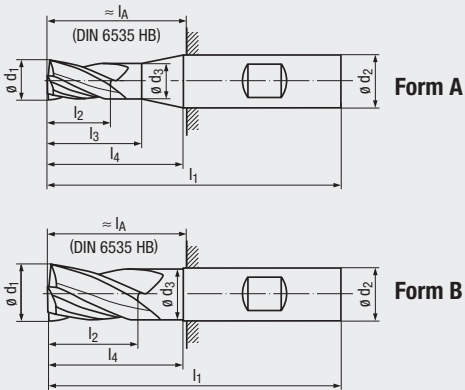
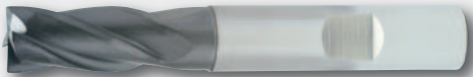
DIN 6527 K



							Schaft nach · Shank acc.		
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	
$\varnothing d_1$ h10	l_2	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$ h6	l_A	Z	Artikel-Nr. Art. no.	Artikel-Nr. Art. no.
6	10	54	5,8	16	6	18	4	1916A.006	1917A.006
8	12	58	7,7	20	8	22	4	1916A.008	1917A.008
10	14	66	9,5	24	10	26	4	1916A.010	1917A.010
12	16	73	11,5	26	12	28	4	1916A.012	1917A.012
16	22	82	15,5	32	16	34	4	1916A.016	1917A.016
18	24	84	17,5	34	18	36	4	1916A.018	1917A.018
20	26	92	19,5	40	20	42	4	1916A.020	1917A.020

Enorm-Schaftfräser – lange Ausführung Enorm end mills – long design

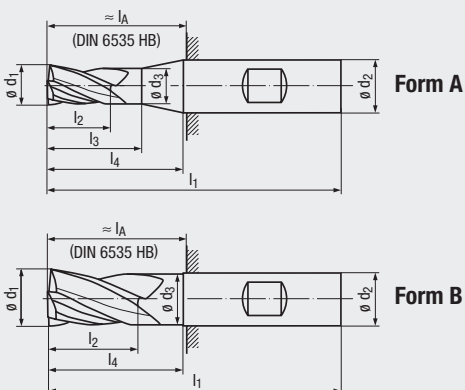
DIN 6527 L



										Schaft nach · Shank acc.	
										DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
$\varnothing d_1$ h10	Form	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$ h6	l_A	Z	Artikel-Nr. Art. no.	Artikel-Nr. Art. no.
3	A	8	14	57	2,9	20	6	21	4	1998A.003	1999A.003
4	A	11	18	57	3,8	20	6	21	4	1998A.004	1999A.004
5	A	13	18	57	4,8	20	6	21	4	1998A.005	1999A.005
6	B	13	-	57	5,8	20	6	21	4	1998A.006	1999A.006
8	B	19	-	63	7,7	25	8	27	4	1998A.008	1999A.008
10	B	22	-	72	9,5	30	10	32	4	1998A.010	1999A.010
12	B	26	-	83	11,5	35	12	38	4	1998A.012	1999A.012
16	B	32	-	92	15,5	40	16	44	4	1998A.016	1999A.016
18	B	32	-	92	17,5	40	18	44	4	1998A.018	1999A.018
20	B	38	-	104	19,5	50	20	54	4	1998A.020	1999A.020

Enorm-Schaftfräser – lange Ausführung mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr Enorm end mills – long design with internal coolant-lubricant supply

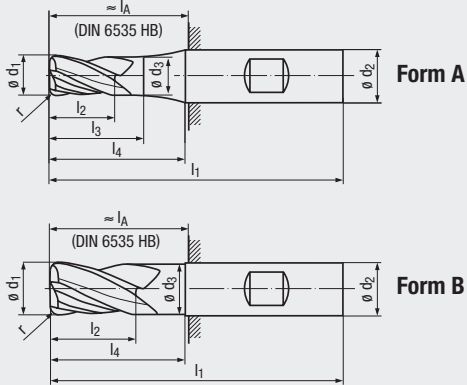
DIN 6527 L



										Schaft nach · Shank acc.	
										DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
$\varnothing d_1$ h10	Form	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$ h6	l_A	Z	Artikel-Nr. Art. no.	Artikel-Nr. Art. no.
3	A	8	14	57	2,9	20	6	21	4	1998AZ.003	1999AZ.003
4	A	11	18	57	3,8	20	6	21	4	1998AZ.004	1999AZ.004
5	A	13	18	57	4,8	20	6	21	4	1998AZ.005	1999AZ.005
6	B	13	-	57	5,8	20	6	21	4	1998AZ.006	1999AZ.006
8	B	19	-	63	7,7	25	8	27	4	1998AZ.008	1999AZ.008
10	B	22	-	72	9,5	30	10	32	4	1998AZ.010	1999AZ.010
12	B	26	-	83	11,5	35	12	38	4	1998AZ.012	1999AZ.012
16	B	32	-	92	15,5	40	16	44	4	1998AZ.016	1999AZ.016
20	B	38	-	104	19,5	50	20	54	4	1998AZ.020	1999AZ.020

Enorm-Schafffräser – lange Ausführung mit innerer Kühlschmierstoff-Zufuhr und Eckenradius
Enorm end mills – long design with internal coolant-lubricant supply and corner radius

DIN 6527 L



$\varnothing d_1$ h10	r	Form	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$ h6	l_A	Z	Schaft nach · Shank acc.		
											DIN 6535 HA 	DIN 6535 HB 	
												Artikel-Nr. Art. no.	Artikel-Nr. Art. no.
3	0,3	A	8	14	57	2,9	20	6	21	4		2698AZ.003003	2699AZ.003003
3	0,5	A	8	14	57	2,9	20	6	21	4		2698AZ.003005	2699AZ.003005
4	0,3	A	11	18	57	3,8	20	6	21	4		2698AZ.004003	2699AZ.004003
4	0,5	A	11	18	57	3,8	20	6	21	4		2698AZ.004005	2699AZ.004005
5	0,3	A	13	18	57	4,8	20	6	21	4		2698AZ.005003	2699AZ.005003
5	0,5	A	13	18	57	4,8	20	6	21	4		2698AZ.005005	2699AZ.005005
6	0,5	B	13	-	57	5,8	20	6	21	4		2698AZ.006005	2699AZ.006005
6	1,0	B	13	-	57	5,8	20	6	21	4		2698AZ.006010	2699AZ.006010
6	1,5	B	13	-	57	5,8	20	6	21	4		2698AZ.006015	2699AZ.006015
8	0,5	B	19	-	63	7,7	25	8	27	4		2698AZ.008005	2699AZ.008005
8	1	B	19	-	63	7,7	25	8	27	4		2698AZ.008010	2699AZ.008010
8	1,5	B	19	-	63	7,7	25	8	27	4		2698AZ.008015	2699AZ.008015
8	2	B	19	-	63	7,7	25	8	27	4		2698AZ.008020	2699AZ.008020
10	1	B	22	-	72	9,5	30	10	32	4		2698AZ.010010	2699AZ.010010
10	1,5	B	22	-	72	9,5	30	10	32	4		2698AZ.010015	2699AZ.010015
10	2	B	22	-	72	9,5	30	10	32	4		2698AZ.010020	2699AZ.010020
12	1	B	26	-	83	11,5	35	12	38	4		2698AZ.012010	2699AZ.012010
12	1,5	B	26	-	83	11,5	35	12	38	4		2698AZ.012015	2699AZ.012015
12	2	B	26	-	83	11,5	35	12	38	4		2698AZ.012020	2699AZ.012020
12	3	B	26	-	83	11,5	35	12	38	4		2698AZ.012030	2699AZ.012030
16	1	B	32	-	92	15,5	40	16	44	4		2698AZ.016010	2699AZ.016010
16	1,5	B	32	-	92	15,5	40	16	44	4		2698AZ.016015	2699AZ.016015
16	2	B	32	-	92	15,5	40	16	44	4		2698AZ.016020	2699AZ.016020
16	3	B	32	-	92	15,5	40	16	44	4		2698AZ.016030	2699AZ.016030
20	1,5	B	38	-	104	19,5	50	20	54	4		2698AZ.020015	2699AZ.020015
20	2	B	38	-	104	19,5	50	20	54	4		2698AZ.020020	2699AZ.020020
20	3	B	38	-	104	19,5	50	20	54	4		2698AZ.020030	2699AZ.020030

Kaltluftdüse
Cold-air nozzle



Kaltluftdüse · Cold-air nozzle	Artikel-Nr. Art. no. 6910.15
--------------------------------	---

Lieferumfang:

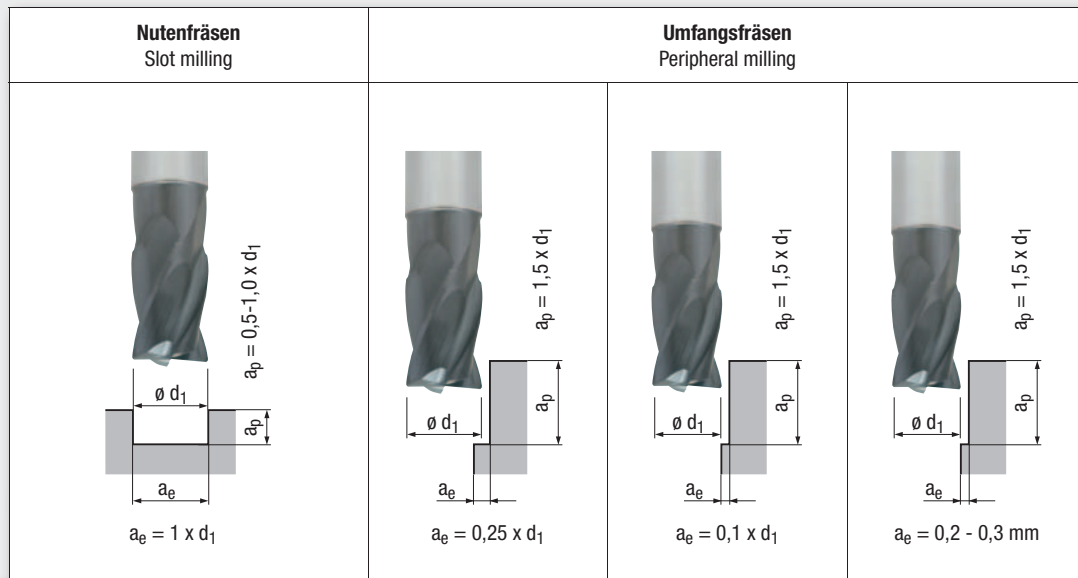
- Länge (ohne Schlauch) 225 mm, Gewicht 0,7 kg
- mit biegsamem Schlauch (Länge ca. 300 mm) für kalte Nutzluft
- Schalldämpfer (SN14) für heiße Abluft
- Kugelhahn mit Anschlussstück (ST^{1/4}) für Zuluftschlauch (NW6) mit Schnellwechselkupplung (NW7.2)

Delivery:

- Length (without hose) 225 mm, weight: 0.7 kg
- With flexible hose (length approx. 300 mm) for cold air
- Muffler (SN14) for hot exhaust air
- Ball-valve with fitting (1/4") for inlet hose (6 mm) with quick-change attachment (7.2 mm)

Einsatzgebiete – Material und Schnittwerte Range of application – material and cutting data

Einsatzgebiete – Material Range of application – material			Material-Beispiele Material examples	Material-Nummern Material numbers
P	Stahlwerkstoffe Steel materials			
	1.1 Kaltfließpresstähle, Baustähle, Automatenstähle, u.a.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm ²	C20E2C (Cq20) S235JR (ST37-2) 10SPb20 1.1152 1.0038 1.0722
	2.1 Baustähle, Einsatzstähle, Stahlguss, u.a.	Construction steels, Cementation steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm ²	SE360 (ST70-2) 16MnCr5 GS 25CrMo4 1.0070 1.7131 1.7218
	3.1 Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, u.a.	Cementation steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm ²	20MoCr3 42CrMo4 C45W 1.7320 1.7225 1.1730
	4.1 Vergütungsstähle, Kaltarbeitsstähle, Nitrierstähle, u.a.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm ²	50CrMo4 X45NiCrMo4 31CrMo12 1.7228 1.2767 1.8515
5.1 Hochlegierte Stähle, Kaltarbeitsstähle, Warmarbeitsstähle, u.a.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm ²	X38CrMoV5-3 X155CrMoV12-1 X40CrMoV5-1 1.2367 1.2379 1.2344	
M	Nichtrostende Stahlwerkstoffe Stainless steel materials			
	1.1 Ferritisch, martensitisch	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12 1.4512
	2.1 Austenitisch	Austenitic	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2 1.4571
	3.1 Austenitisch-ferritisch (Duplex)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMoN22-5-3 1.4462
4.1 Austenitisch-ferritisch hitzebeständig (Super Duplex)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMoN25-7-4 1.4410	
K	Gusswerkstoffe Cast materials			
	1.1 Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100-250 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20) EN-JL-1030
	1.2 Gusseisen mit Lamellengrafit (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	250-450 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30) EN-JL-1050
	2.1 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40) EN-JS-1030
	2.2 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70) EN-JS-1070
	3.1 Gusseisen mit Kugelgrafit (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	300-400 N/mm ²	GJV 300
	3.2 Gusseisen mit Vermiculargrafit (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	400-500 N/mm ²	GJV 450
4.1 Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35) EN-JM-1010	
4.2 Temperguss (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45) EN-JM-1140	
N	Nichteisenwerkstoffe Non ferrous materials			
	Kupfer-Legierungen Copper alloys			
	2.1 Reinkupfer, niedriglegiertes Kupfer	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57 EN CW 004 A
	2.2 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, langspanend)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm ²	CuZn37 (Ms63) EN CW 508 L
	2.3 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, kurzspanend)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58) EN CW 603 N
	2.4 Kupfer-Aluminium-Legierungen (Alubronze, langspanend)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4 EN CW 307 G
	2.5 Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, langspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P EN CW 459 K
	2.6 Kupfer-Zinn-Legierungen (Zinnbronze, kurzspanend)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm ²	CuSn7 ZnPb (Rg7) 2.1090
2.7 Kupfer-Sonderlegierungen	Special copper alloys	≤ 600 N/mm ² ≤ 1400 N/mm ²	(Ampco 8) (Ampco 45)	
5.2 Besondere Werkstoffe	Special materials	500-650 N/mm ²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25	
S	Spezialwerkstoffe Special materials			
	Titan-Legierungen Titanium alloys			
	1.1 Reintitan	Pure titanium	≤ 450 N/mm ²	Ti1 3.7025
	1.2 Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 900 N/mm ²	TiAl6V4 3.7165
	1.3 Titan-Legierungen	Titanium alloys	≤ 1250 N/mm ²	TiAl4Mo4Sn2 3.7185
	Nickel-, Kobalt- und Eisen-Legierungen Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys			
	2.1 Reinnickel	Pure nickel	≤ 600 N/mm ²	Ni 99.6 2.4060
	2.2 Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm ²	Monel 400 2.4360
	2.3 Nickel-Basis-Legierungen	Nickel-base alloys	≤ 1600 N/mm ²	Inconel 718 2.4668
	2.4 Kobalt-Basis-Legierungen	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605 2.4964
2.5 Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1600 N/mm ²	Haynes 25 2.4958	
2.6 Eisen-Basis-Legierungen	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm ²	Incoloy 800	
H	Harte Werkstoffe Hard materials			
	1.1 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	Weldox 1100 1.2312
	1.2 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	50 - 55 HRC	Hardox 550 1.2344
1.3 Hochfeste Stähle, gehärtete Stähle, Hartguss	High strength steels, hardened steels, hard castings	55 - 60 HRC	Armox 600T 1.2379	



v_c = Schnittgeschwindigkeit
Cutting speed

f_z = Vorschub pro Zahn
Feed per tooth

a_p = Axiale Zustellung
Axial depth of cut

a_e = Radiale Zustellung
Radial depth of cut

d_1 = Schneidendurchmesser
Cutting diameter

v_f = Vorschubgeschwindigkeit
Feed speed

n = Drehzahl
Speed

Z = Zähnezahl
No. of teeth

Kühlung / Schmierung
Cooling / Lubrication



v_c [m/min]	f_z [mm]	a_p [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			
140 - 160	$0,005 \times d_1$	$1 \times d_1$	160 - 180	$0,006 \times d_1$	180 - 200	$0,007 \times d_1$	200 - 220	$0,004 \times d_1$	■	■	■
120 - 140	$0,004 \times d_1$	$1 \times d_1$	140 - 160	$0,006 \times d_1$	160 - 180	$0,007 \times d_1$	180 - 200	$0,004 \times d_1$	■	■	■
80 - 100	$0,004 \times d_1$	$1 \times d_1$	120 - 140	$0,005 \times d_1$	140 - 160	$0,006 \times d_1$	160 - 180	$0,004 \times d_1$	■	■	■
80 - 100	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	100 - 120	$0,005 \times d_1$	120 - 140	$0,006 \times d_1$	140 - 160	$0,004 \times d_1$	■	■	■
60 - 80	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	80 - 100	$0,004 \times d_1$	100 - 120	$0,005 \times d_1$	120 - 140	$0,004 \times d_1$	■	■	■
60 - 80	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	70 - 90	$0,004 \times d_1$	90 - 110	$0,005 \times d_1$	120 - 140	$0,004 \times d_1$			■
50 - 70	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$	70 - 90	$0,005 \times d_1$	100 - 120	$0,004 \times d_1$			■
30 - 50	$0,002 \times d_1$	$0,75 \times d_1$	40 - 60	$0,003 \times d_1$	50 - 70	$0,004 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$			■
20 - 40	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	20 - 40	$0,003 \times d_1$	30 - 50	$0,004 \times d_1$	40 - 60	$0,004 \times d_1$			■
140 - 160	$0,005 \times d_1$	$1 \times d_1$	160 - 180	$0,006 \times d_1$	180 - 200	$0,005 \times d_1$	200 - 220	$0,004 \times d_1$	■	■	■
120 - 140	$0,004 \times d_1$	$1 \times d_1$	140 - 160	$0,006 \times d_1$	160 - 180	$0,005 \times d_1$	180 - 200	$0,004 \times d_1$	■	■	■
100 - 120	$0,004 \times d_1$	$1 \times d_1$	120 - 140	$0,005 \times d_1$	140 - 160	$0,005 \times d_1$	160 - 180	$0,004 \times d_1$	■	■	■
80 - 100	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	100 - 120	$0,004 \times d_1$	120 - 140	$0,005 \times d_1$	140 - 160	$0,004 \times d_1$	■	■	■
60 - 80	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	80 - 100	$0,004 \times d_1$	100 - 120	$0,005 \times d_1$	120 - 140	$0,004 \times d_1$	■	■	■
120 - 140	$0,005 \times d_1$	$1 \times d_1$	140 - 160	$0,006 \times d_1$	160 - 180	$0,006 \times d_1$	180 - 200	$0,004 \times d_1$			■
100 - 120	$0,004 \times d_1$	$1 \times d_1$	120 - 140	$0,005 \times d_1$	140 - 160	$0,005 \times d_1$	160 - 180	$0,004 \times d_1$			■
60 - 80	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	80 - 100	$0,004 \times d_1$	100 - 120	$0,004 \times d_1$	120 - 140	$0,004 \times d_1$			■
60 - 80	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	80 - 100	$0,005 \times d_1$	100 - 120	$0,005 \times d_1$	120 - 140	$0,004 \times d_1$			■
40 - 60	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$	70 - 90	$0,005 \times d_1$	80 - 100	$0,004 \times d_1$			■
30 - 50	$0,003 \times d_1$	$1 \times d_1$	50 - 70	$0,004 \times d_1$	60 - 80	$0,005 \times d_1$	70 - 90	$0,004 \times d_1$			■
20 - 40	$0,002 \times d_1$	$1 \times d_1$	40 - 60	$0,003 \times d_1$	50 - 70	$0,004 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$			■
40 - 60	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	50 - 70	$0,003 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$	70 - 90	$0,004 \times d_1$			■
15 - 25	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	20 - 30	$0,003 \times d_1$	25 - 35	$0,004 \times d_1$	30 - 40	$0,004 \times d_1$			■
10 - 20	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	15 - 25	$0,003 \times d_1$	20 - 30	$0,004 \times d_1$	25 - 35	$0,004 \times d_1$			■
10 - 20	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	15 - 25	$0,003 \times d_1$	20 - 30	$0,004 \times d_1$	25 - 35	$0,004 \times d_1$			■
5 - 15	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	10 - 20	$0,003 \times d_1$	15 - 25	$0,004 \times d_1$	20 - 30	$0,004 \times d_1$			■
10 - 20	$0,002 \times d_1$	$0,5 \times d_1$	15 - 25	$0,003 \times d_1$	20 - 30	$0,004 \times d_1$	25 - 35	$0,004 \times d_1$			■
			60 - 80	$0,004 \times d_1$	80 - 100	$0,004 \times d_1$	100 - 120	$0,004 \times d_1$	■	■	
			50 - 70	$0,003 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$	80 - 100	$0,004 \times d_1$	■	■	
			40 - 60	$0,002 \times d_1$	50 - 70	$0,003 \times d_1$	60 - 80	$0,004 \times d_1$	■	■	

Berechnungsformeln
Calculation formulae

Drehzahl n in min^{-1}
Speed n in min^{-1} (rpm)

$$n = \frac{v_c \times 1000}{d_1 \times \pi} \quad [\text{min}^{-1}]$$

Schnittgeschwindigkeit v_c in m/min
Cutting speed v_c in m/min

$$v_c = \frac{d_1 \times \pi \times n}{1000} \quad [\text{m/min}]$$

Vorschub pro Zahn f_z in mm
Feed per tooth f_z in mm

$$f_z = \frac{v_f}{Z \times n} \quad [\text{mm}]$$

 **EMUGE**
Präzisionswerkzeuge GmbH
St. Florian, Austria
Tel. +43-7224-80001
Fax +43-7224-80004
oesterreich@emuge-franken.com
www.emuge-franken.at

 **EMUGE U.K. Limited**
Rotherham, Great Britain
Tel. +44-1709-364494
Fax +44-1709-364540
accounts@emuge-uk.co.uk
www.emuge-uk.co.uk

 **E-F Teknikk AS**
Ålesund, Norway
Tel. +47-70169870
Fax +47-70169872
post@efteknikk.no
www.emuge.no

 **EMUGE S.A. (Pty.) Ltd.**
Edenvale, South Africa
Tel. +27-11-452-8510/1/2/3/4
Fax +27-11-452-8087
emuge@telkomsa.net
www.emuge-franken.com

 Representative for Belgium:
EMUGE-FRANKEN B.V.
Huissen, Netherlands
Tel. +31-26-3259020
Fax +31-26-3255219
nederland@emuge-franken.com
www.emuge-franken.nl

 **EFT Szerszámok és Technológiák**
Magyarország Kft.
Budaörs, Hungary
Tel. +36-23-500041
Fax +36-23-500462
eftiroda@emuge-franken.hu
www.emuge-franken.hu

 **EMUGE-FRANKEN Technik**
Warszawa, Poland
Tel. +48-22-8796731
Fax +48-22-8796760
eft@emuge-franken.com.pl
www.emuge-franken.com.pl

 **EMUGE-FRANKEN, S.L.**
Sant Joan Despí, Spain
Tel. +34-93-4774690
Fax +34-93-3738765
espana@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Ferramentas de Precisão Ltda.
São Paulo, Brazil
Tel. +55-11-3805-5066
Fax +55-11-2275-7933
brasil@emuge-franken.com.br
www.emuge-franken.com.br

 **EMUGE India Pvt. Ltd.**
Pune, India
Tel. +91-20-24384941
Fax +91-20-24384028
marketing@emugeindia.com
www.emugeindia.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Repres. Permanente em Portugal
Lisboa, Portugal
Tel. +351-213146314
Fax +351-213526092
portugal@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN AB**
Örebro, Sweden
Tel. +46-19-245000
Fax +46-19-245005
sverige@emuge-franken.com
www.emuge-franken.se

 Representative for Canada:
EMUGE Corp.
West Boylston, USA
Tel. +1-508-595-3600
Fax +1-508-595-3650
emuge@emuge.com
www.emuge.com

 **EMUGE-FRANKEN S. r. l.**
Milano, Italy
Tel. +39-02-39324402
Fax +39-02-39317407
italia@emuge-franken.com
www.emuge-franken.it

 **EMUGE-FRANKEN**
Tools Romania SRL
Cluj-Napoca, Romania
Tel. +40-264-597600
Fax +40-364-885544
emuge@emuge.ro
www.emuge.ro

 **RIWAG**
Präzisionswerkzeuge AG
Adligenswil, Switzerland
Tel. +41-41-3756600
Fax +41-41-3756601
info@riwag-schweiz.ch
www.riwag-schweiz.ch

 **EMUGE-FRANKEN**
Precision Tools (Suzhou) Co. Ltd.
Suzhou, China
Tel. +86-512-62860560
Fax +86-512-62860561
china@emuge-franken.com.cn
www.emuge-franken.com.cn

 **EMUGE-FRANKEN K. K.**
Yokohamashi, Japan
Tel. +81-45-9457831
Fax +81-45-9457832
info@emuge.jp
www.emuge.jp

 **OOO EMUGE-FRANKEN**
Saint-Petersburg, Russia
Tel. +7-812-3193019
Fax +7-812-3193018
info@emuge-franken.ru
www.emuge-franken.ru

 **EMUGE-FRANKEN**
(Thailand) Co., Ltd.
Bangkok, Thailand
Tel. +66-2-559-2036, (-8)
Fax +66-2-530-7304
info@emuge-franken-th.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
servisní centrum, s.r.o.
Brno-Líšeň, Czech Republic
Tel. +420-5-44423261
Fax +420-5-44233798
info@emugefranken.cz
www.emugefranken.cz

 Representative for Luxembourg:
Dirk Gerson Otto
Büttelborn, Germany
Tel. +49-6152-910330
Fax +49-6152-910331
info@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Tooling Service d.o.o.
Senta, Serbia
Tel. +381-24-817000
Fax +381-24-817000
eftsbicskei@emuge-franken.co.rs
www.emuge-franken.com

 **EMUGE-FRANKEN**
Hassas Kesici Takım San. Ltd. Şti.
Istanbul, Turkey
Tel. +90-216-455-1272
Fax +90-216-455-6210
turkiye@emuge-franken.com
www.emuge-franken.com/tr/

 **EMUGE-FRANKEN AB**
København, Denmark
Tel. +45-70-257220
Fax +45-70-257221
danmark@emuge-franken.com
www.emuge-franken.dk

 **EMUGE-FRANKEN S.A. de C.V.**
Querétaro, Mexico
Tel. +52-442-209-5168
Fax +52-442-209-5042
ventas@emuge-franken.com.mx
www.emuge-franken.com.mx

 **Eureka Tools Pte Ltd.**
Singapore
Tel. +65-6-8745781
Fax +65-6-8745782
eureka@eureka.com.sg
www.eureka.com.sg

 **EMUGE Corp.**
West Boylston, USA
Tel. +1-508-595-3600
+1-800-323-3013
Fax +1-508-595-3650
emuge@emuge.com
www.emuge.com

 **EMUGE-FRANKEN AB**
Helsinki, Finland
Tel. +35-8-207415740
Fax +35-8-207415749
suomi@emuge-franken.com
www.emuge-franken.fi

 **EMUGE-FRANKEN**
(Malaysia) SDN BHD
Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel. +60-3-56366407
Fax +60-3-56366405
eureka@eureka.com.sg
www.eureka.com.sg

 **EMUGE-FRANKEN**
nástroje spol. s.r.o.
Bratislava, Slovak Republic
Tel. +421-2-6453-6635
Fax +421-2-6453-6636
emuge@emuge.sk
www.emuge.sk

 **VIAT**
Hanoi, Vietnam
Tel. +84-4-5333120
Fax +84-4-5333215
anviate@fpt.vn
www.emuge-franken.com

 **EMUGE SARL**
Saint Denis Cedex, France
Tel. +33-1-55872222
Fax +33-1-55872229
france@emuge-franken.com
www.emuge.fr

 **EMUGE-FRANKEN B.V.**
Huissen, Netherlands
Tel. +31-26-3259020
Fax +31-26-3255219
nederland@emuge-franken.com
www.emuge-franken.nl

 **EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.**
Ljubljana, Slovenia
Tel. +386-1-4301040
Fax +386-1-2314051
emuge-franken@siol.net
www.emuge-franken.com

Weitere Vertriebspartner finden
Sie auf www.emuge-franken.com

Please see www.emuge-franken.com
for further sales partners



EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG **Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

Nürnberger Straße 96-100 · 91207 Lauf · GERMANY
Tel. +49 (0) 9123 / 186-0 · Fax +49 (0) 9123 / 14313

info@emuge.de
www.emuge.de



FRANKEN GmbH & Co. KG **Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

Frankenstraße 7/9a · 90607 Rückersdorf · GERMANY
Tel. +49 (0) 911 / 9575-5 · Fax +49 (0) 911 / 9575-327

info@emuge-franken.de
www.emuge-franken.de · www.frankentechnik.de