

Vorschubswerte und Zeitberechnung

Einfach und problemlos lässt sich dies mit dem Rechenprogramm HCT bewältigen. Wir empfehlen die Schnittdaten mit diesem Programm zu ermitteln, weil nur so die hohe Zerspanungsleistung und Standzeit der HORN-Zirkularfräser erreicht werden kann. Grundlagen der Berechnung finden Sie auf den nachfolgenden Seiten dargestellt.

HCT (HORN Circular Technology)

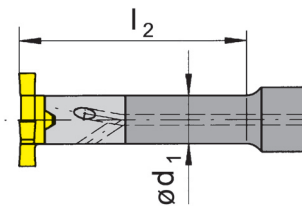
- sicher und schnell -
Ihre Schnittdaten für das Zirkularfräsen von Innen- und Außennuten sowie das Fräsen von Linearnuten.
Systemvoraussetzung ab Windows 95.
Lieferbar auf CD-ROM.

GRUNDLEGENDE HINWEISE

Auskräglänge des Fräasers

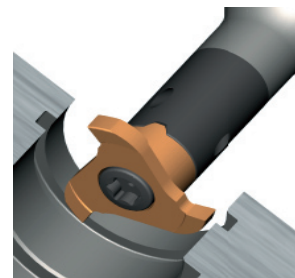
Wählen Sie die Aufnahmen oder die Fräferschäfte so kurz wie möglich und prüfen Sie den Rund- und Planlauf der Werkzeuge.

Große Schnittbreiten kombiniert mit hoher Auskräglänge erfordern oftmals technische Maßnahmen wie Schnittaufteilung, um das gewünschte Fräsergebnis zu erreichen.



Durchmesser des Fräasers

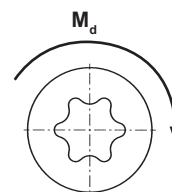
Rechnerisch ergeben möglichst dem Bohrungs- \varnothing angenäherte Fräserdurchmesser die kleinste Fräsermittelpunktsbahn, damit extrem hohe Vorschübe auf der Fräsermittelpunktsbahn und kurze Bearbeitungszeiten. Oftmals wird aber der Durchmesser von den Werkstückgegebenheiten bestimmt.



Anzugsmoment der Spanschrauben

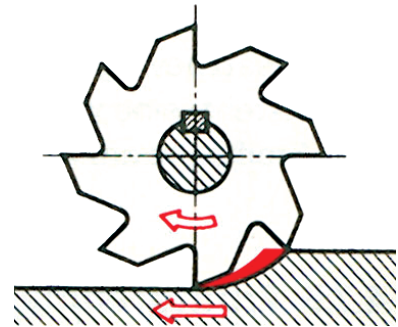
Wir empfehlen zur Einhaltung der vorgegebenen Anzugsmomente Drehmomentschlüssel zu verwenden. Zusätzliche Gleitmittel wie Kupferpaste dürfen nicht verwendet werden, weil diese die vorgegebenen Momente verfälschen.

Alle Schrauben sind bereits mit Gleitmittel versehen.



Fräsrichtung

HORN-Zirkularfräswerkzeuge sind rechtsschneidend. Es wird empfohlen, wie bei Hartmetall-Werkzeugen üblich, im Gleichlauf zu fräsen.

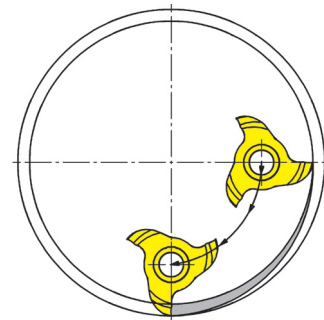


Eintauchen in das Werkstück

Einfaches radiales Eintauchen erregt aufgrund des hohen Umschlingungswinkels oftmals Schwingungen, die sich beim Nutfräsen bis zum Erreichen des Nutgrundes nicht mehr beruhigen.

Empfohlen wird deshalb unter 45° bis 180° in einer Einfahrschleife auf Nuttiefe zu fräsen. Die ermittelten Vorschubswerte beziehen sich zwar auf die volle Frästiefe, werden aber auch beim Einfahren beibehalten.

Einfahrschleife $> 45^\circ$

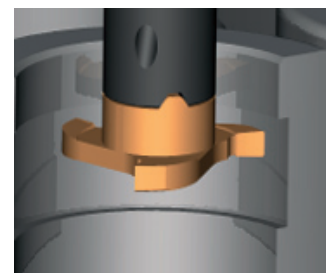


K

Bohrungsfräsen oder Auskammern durch Helixinterpolation

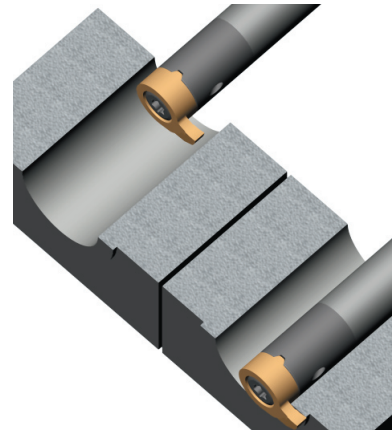
Die Schneidplatten der HORN-Zirkularfräswerkzeuge sind mit einer runden Spanleitstufe ausgeführt, dies bedingt ab einer Schnitttiefe von 2 mm in axialer Richtung einen negativen Schnitt. Fräser mit Standardgeometrien sind bei Helixinterpolation auf eine Schnitttiefe von max. 2 mm begrenzt.

Größere Schnitttiefen sind nur mit Sondergeometrien erreichbar. Aus Zeitgründen empfiehlt sich diese Vorgehensweise aber kaum.



Einschneidige Fräswerkzeuge

Durch außermittiges Einfahren bei Spindeln mit definiertem Spindelstopp können Fasen oder Anspiegelungen durchgeführt werden, bei denen die Bohrung kleiner ist als der Schneidkreis des Fräsers. Solche Einschneider können keinen Rund- und Planlauffehler haben.



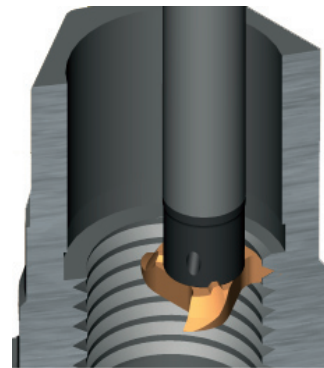
Gewindefräsen

Mit HORN-Zirkulargewindefräsern werden bei voller Frästiefe die Gewindegänge einzeln abgefahren. Dabei ergeben sich Gewinde mit hoher Zylindrizität, besonders in hochfesten Werkstoffen.

In Sacklochbohrungen empfiehlt es sich vom Bohrungsgrund nach außen zu arbeiten. Damit vermeidet man das Auffahren auf Späne und vermindert die Gefahr der Beschädigung des Werkzeugs.

Als Faustformel beim Gewindefräsen gilt:

Das Werkzeug darf nicht größer sein als 70% des Kerndurchmessers, ansonsten schneidet das Werkzeug in den Gewindegängen nach.



Feed rates and time calculation

It is simple and easy to calculate your speed and feeds using HORN'S HCT programme. We recommend that you calculate the cutting data with this programme as it will provide you with the best cutting performance and results. Basic features of the calculations can be found on the following pages.

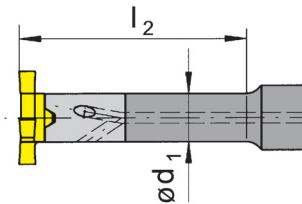
HCT (HORN Circular Technology)

- safe and fast -
Your cutting data for groove milling by circular interpolation of internal and external grooves as well as groove milling of linear grooves. System requirements from Windows 95. Available on CD-ROM.

BASIC RECOMMENDATIONS

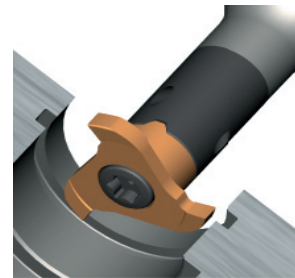
Overhang of the milling cutter

Select the shortest possible clamping device and milling shank, to control the runout tolerance of the tools. Large cutting widths in combination with long overhangs require specific manufacturing methods such as dividing the cutting width to achieve the best possible cutting result due to reduced cutting forces.



Diameter of the milling cutter

When using a large diameter cutter, whose relationship is close to the bore diameter, manufacturing cycle time can be reduced, due to the smaller center of rotation and higher feed rates. Many times the rotation of the milling cutter center will be defined by the parameters of the workpiece and the whole application setup.

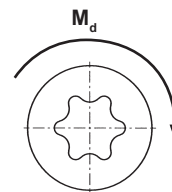


K

Clamping torque of the screws

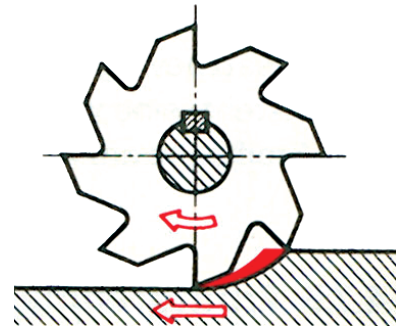
We recommend to use a torque screw driver to achieve the indicated torque values per insert and tool type. Additional additives such as copper paste are not permitted. This will have a negative effect and change the clamping forces.

All clamping screws are already coated with additives.



Milling direction

Most HORN milling tools are right handed, and it is recommended to use them with the climb milling process as this is generally recommended for carbide tools.

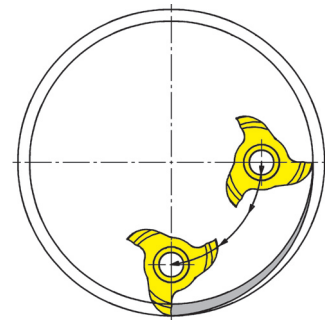


Milling entry into the workpiece

A simple radial entry of the milling cutter creates a very long contact angle which leads to vibrations which will not disappear for the rest of the milling operation and are visible on the bottom of the groove.

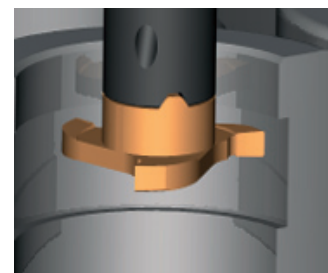
It is recommended to enter the groove with a ramp angle of 45° up to 180° to the maximum depth of cut. The calculated cutting data refers to the milling condition when the insert is in the full cut but can be also used for the entry loop.

Ramp angle $> 45^\circ$



Bore milling and offset milling by helical interpolation

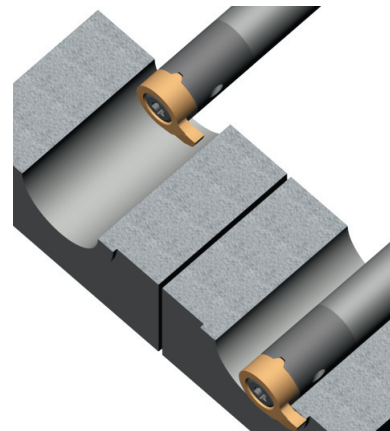
HORN milling inserts are manufactured with a round chip breaker. This means that beyond a depth of cut of 2 mm in axial direction the insert gets a negative cutting angle. Milling inserts are limited to a depth of cut of 2 mm when used for helical interpolation. Larger depths of cut can only be produced when choosing special chip breakers. Please contact us in case of any further questions.



K

Single edged inserts

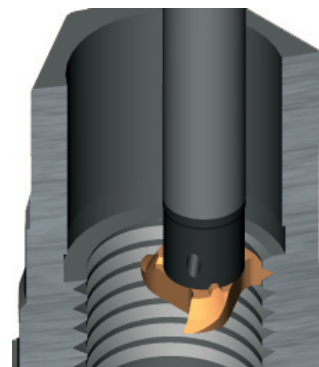
When entering through a bore off centre and without rotating it is possible to generate back chamfers and flats with inserts having a larger cutting diameter than the bore diameter. Single edged cutters have no run out tolerance.



Thread milling

With HORN thread milling inserts the thread profile is generated in one full cut to the profile depth of the thread. This produces threads with minimal taper especially in high alloyed steels.

In blind holes it is recommended to mill from the bottom to the top. Otherwise there is the risk of damaging the tool because of milling into chips at the bottom of the blind hole.

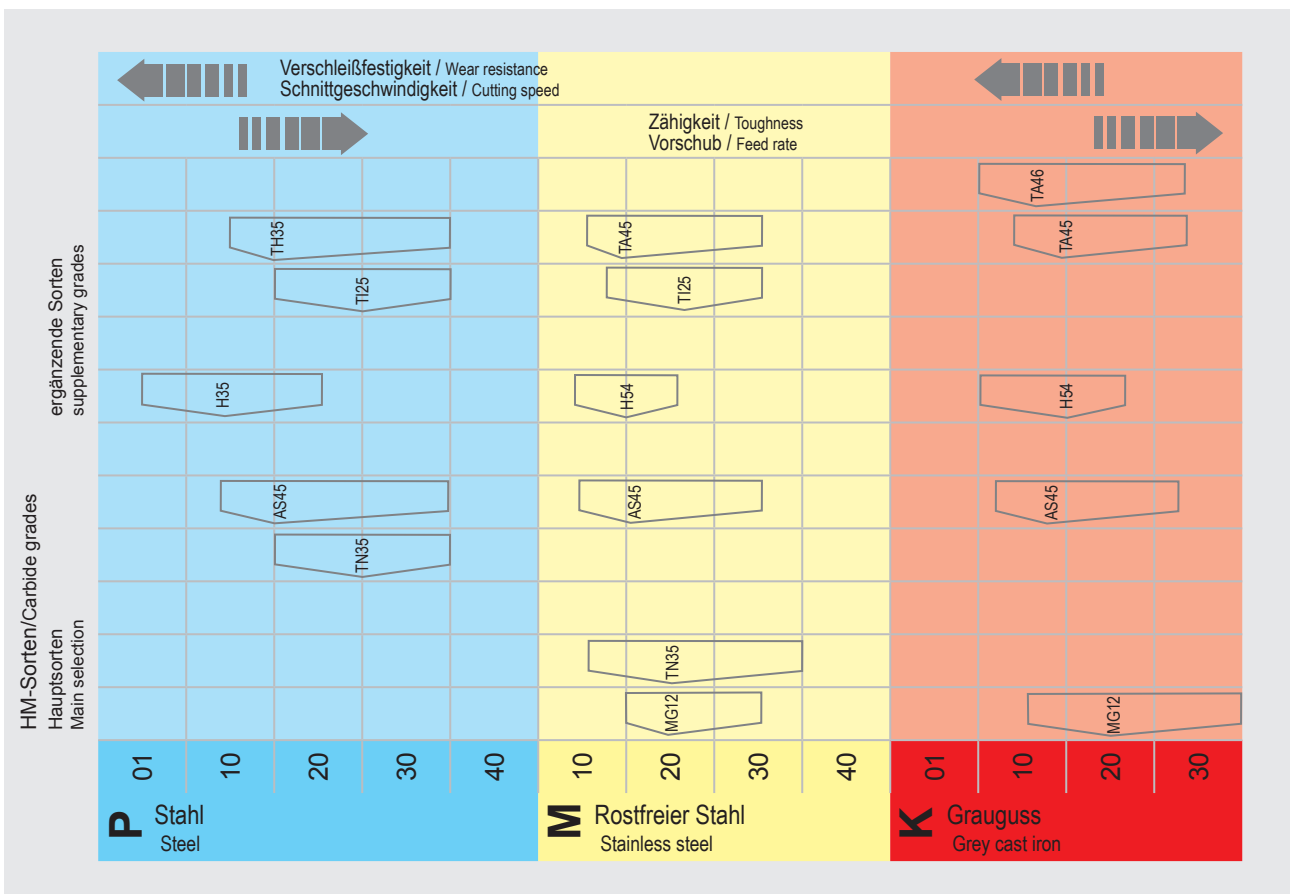
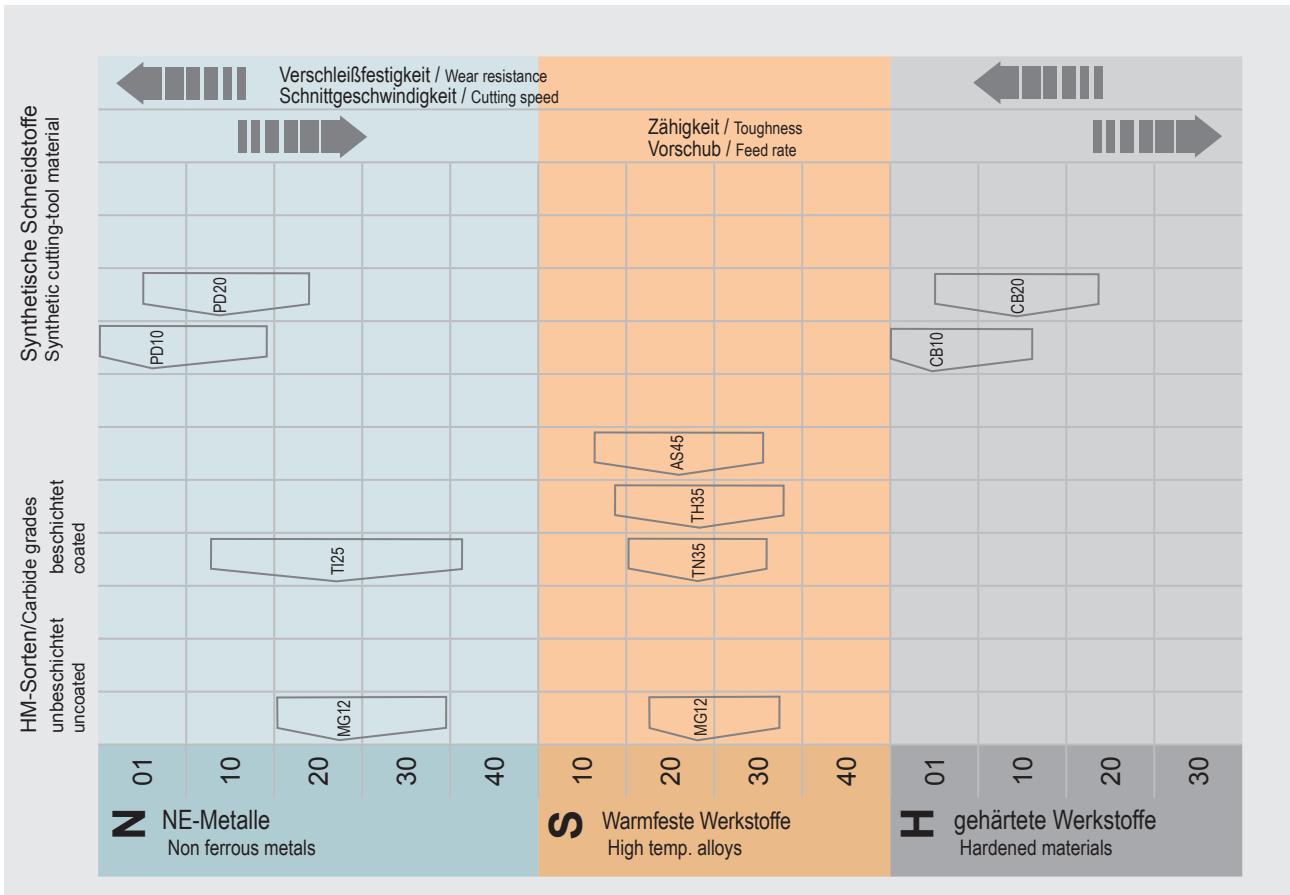


A general recommendation for thread milling:

The milling cutter diameter should not exceed 70% of the minor diameter of the thread. Otherwise recutting of the profile occurs which could bring the whole thread out of tolerance.

AUSWAHL DER HM-SORTEN

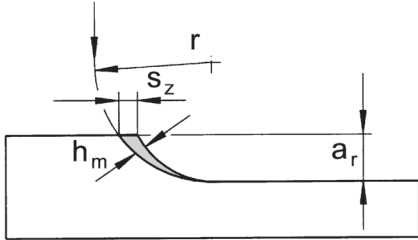
CHOICE OF CARBIDE GRADES



K

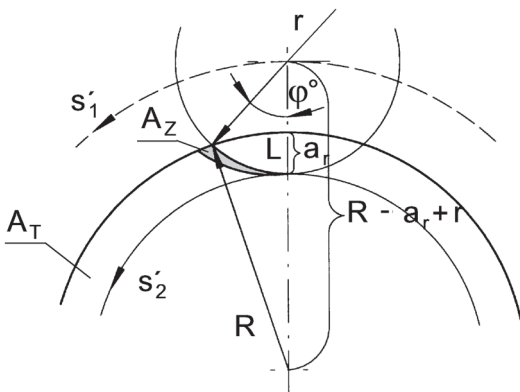
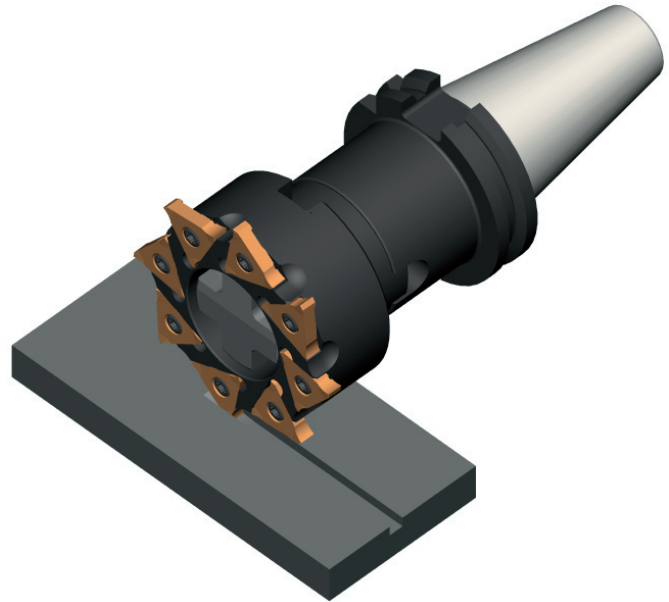
FRÄSEN GERADER NUTEN - AUSSEN

MILLING OF A LINEAR GROOVE - EXTERNAL



$$s_z = h_m \sqrt{\frac{2r}{a_r}}$$

$$s = n \cdot z \cdot s_z \text{ mm/min}$$



$$\cos \varphi^\circ = \frac{r^2 + [R + r - a_r]^2 - R^2}{2r [R + r - a_r]} \rightarrow \varphi^\circ$$



K

$L = \frac{\pi \cdot 2r \cdot \varphi^\circ}{360^\circ} \text{ mm}$	Eingriffslänge Length of cut	$t = \frac{A_T}{n \cdot z \cdot A_z} \text{ min}$	Gesamt-Zerpanzeit (für A_T) Time for cut (for A_T)
$A_z = L \cdot h_m \text{ mm}^2$	Spandicke Area of chip	$s'_1 = \frac{\pi \cdot 2 (R+r-a_r)}{t} \text{ mm/min}$	Vorschubgeschwindigkeit der Fräsmittelpunktsbahn Feed rate of tool centre
$A_T = \pi [R^2 - (R-a_r)^2] \text{ mm}^2$	Insgesamt zu zerspanende Fläche Area of groove section	$s'_2 = s'_1 \frac{R - a_r}{R + r - a_r} \text{ mm/min}$	Vorschubgeschwindigkeit der Schneide (Nutgrund-Ø) Feed rate of tool tip

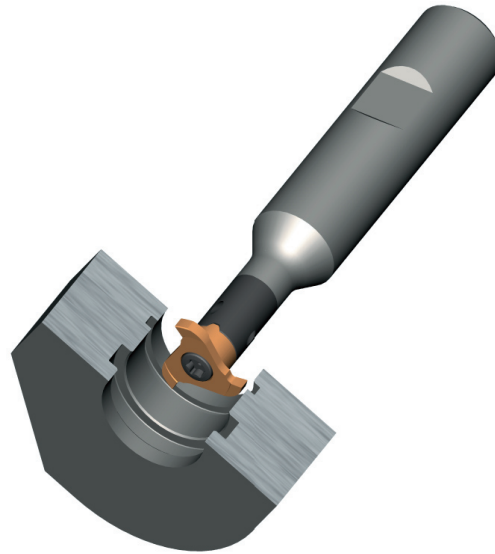
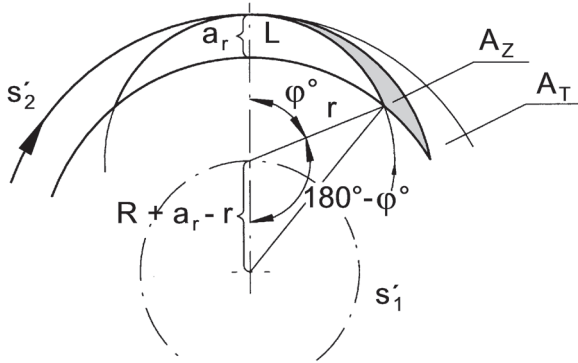


HCT (HORN Circular Technology)

- sicher und schnell -
Ihre Schnittdaten für das Zirkularfräsen von Innen- und Außennuten sowie das Fräsen von Linearnuten.
Systemvoraussetzung ab Windows 95. Lieferbar auf CD-ROM.

INNENNUTENFRÄSEN

MILLING OF AN INTERNAL GROOVE



$$\cos [180^\circ - \varphi^\circ] = \frac{r^2 + [R + a_r - r]^2 - R^2}{2r [R + a_r - r]} \longrightarrow 180^\circ - \varphi^\circ \longrightarrow \varphi^\circ$$

$L = \frac{\pi \cdot 2r \cdot \varphi^\circ}{360^\circ} \text{ mm}$	Eingriffslänge Length of cut
$A_z = L \cdot h_m \text{ mm}^2$	Spandicke Area of chip
$A_T = \pi [(R + a_r)^2 - R^2] \text{ mm}^2$	Insgesamt zu zerspanende Fläche Area of groove section

$t = \frac{A_T}{n \cdot z \cdot A_z} \text{ min}$	Gesamt-Zerpanzeit (für A_T) Time for cut (for A_T)
$s'_1 = \frac{\pi \cdot 2 (R - r + a_r)}{t} \text{ mm/min}$	Vorschubgeschwindigkeit der Fräsmittelpunktsbahn Feed rate of tool centre
$s'_2 = s'_1 \frac{R + a_r}{R - r + a_r} \text{ mm/min}$	Vorschubgeschwindigkeit der Schneide (Nutgrund-Ø) Feed rate of tool tip

Bezeichnung Specification

	Bezeichnung Specification	ISO Bezeichnung Specification
Vorschubgeschwindigkeit Feed rate	s'	v_f
Drehzahl Revolutions	n	n
Zähnezahl Number of teeth	z	z
Vorschub/Zahn Feed/tooth	s_z	f_z
mittlere Spandicke medium thickness of chip	h_m	h_m
radiale Schnittiefe radial depth of cut	a_r	a_e

	Bezeichnung Specification	ISO Bezeichnung Specification
Radius Fräser Radius of cutter	r	r
Radius Werkstück Radius of workpiece	R	R
Vorschubgeschwindigkeit der Fräsmittelpunktsbahn Feed rate of tool centre	s'_1	v_{f3}
Vorschubgeschwindigkeit der Schneide (Nutgrund-Ø) Feed rate of tool tip	s'_2	v_{f2}



HCT (HORN Circular Technology)

- safe and fast -
Your cutting data for groove milling by circular interpolation of internal and external grooves as well as groove milling of linear grooves.
System requirements from Windows 95. Available on CD-ROM.

K

ANZUGSMOMENTE

TORQUE OF SCREWS



Nachstehende Drehmomente sind für die Spannschrauben zulässig. Wir empfehlen keine zusätzlichen Gleitmittel wie Kupferpaste oder ähnliches für die Schrauben zu verwenden. Die passenden Drehmomentschlüssel finden Sie im Kapitel Zubehör.

Following torques are allowed for screws of inserts. We recommend to use no additional gliding means (such as copper paste) for screws. For torque screw drivers please see chapter additional equipment.

Typ type	Schraube Screw	M _d Nm	Schlüssel Clamping wrench	Klinge Blade
380	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
381.0...	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
382...06	5F.06T15P	5,0 - 5,5	T15PQ	DT15PK
382...08	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK
382...10/12/14	5.10T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
383...06	5F.06T15P	5,0 - 5,5	T15PQ	DT15PK
383...08	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK
383...10/12	5.10T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
ABS	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
ADR.01...	C009000	0,75	T6W	DT6K
ADR.02/03...	C009001	1,5	T8L	DT8K
ADR.04/05/06...	C009002	1,5	T8L	DT8K
B105/BKT105	6.075T15P	5,0	T15PQ	DT15PK
B110/BKT110	6.075T15P	5,0	T15PQ	DT15PK
BKT356	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
DAH	5.12T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
DAH.M.25.012...	030.2547.T8P	1,3	T8PL	DT8PK
DAH.M.25...	030.2553.T8P	1,3	T8PL	DT8PK
DAH.M.37...	030.3070.T10P	3,4	T10PL	DT10PK
DAH.M.62...	5.12T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
DAM31...02B	030.2541.T8P	1,1	T8PL	DT8PK
DAM31...03A/B	030.2547.T8P	1,1	T8PL	DT8PK
DAM31...04A/B	030.2553.T8P	1,1	T8PL	DT8PK
DAM31...05A/B	030.2557.T8P	1,1	T8PL	DT8PK
DAM32...A...	030.3576.T10P	3,5	T10PL	DT10PK
DAM32...02A/B	030.3562.T10P	3,5	T10PL	DT10PK
DAM32.025.D...03A/B	030.3569.T10P	3,5	T10PL	DT10PK
DAM32.032.D...03A/B	030.3576.T10P	3,5	T10PL	DT10PK
DAM32.417...03B	030.3569.T10P	3,5	T10PL	DT10PK
DRHD	6.075T15P	5,0	T15PQ	DT15PK
HSK	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.A060...	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK
L381.D080...	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK
L381.D086...	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.G070...	5.10T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.G080...	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK
L381.G086/090/098	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.N090...	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK

ANZUGSMOMENTE

TORQUE OF SCREWS



Typ type	Schraube Screw	M _d Nm	Schlüssel Clamping wrench	Klinge Blade
L381.S...	5.15T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.T...	5F.08T20P	5,0 - 5,5	T20PQ	DT20PK
L381.X090...	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
LM275.D...	030.357P.315	2,5 - 3,0	T10PL	DT10PK
M116	5.13T20EP	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M117K...05	030.265P.0821	1,2	T8PL	DT8PK
M117K...07	030.265P.0819	1,2	T8PL	DT8PK
M117K...09	030.400P.0227	4,3	T15PQ	DT15PK
M117.MD10...	030.400P.0227	4,3	T15PQ	DT15PK
M117U...05	030.265P.0818	1,2	T8PL	DT8PK
M117U...07	2.6.5T8EP	1,2	T8PL	DT8PK
M117P...05	030.265P.0818	1,2	T8PL	DT8PK
M117P...07	2.6.5T8EP	1,2	T8PL	DT8PK
M275	3.5.10T10P	2,5 - 3,0	T10PL	DT10PK
M306	2.6.5T8EP	1,2	T8PL	DT8PK
M308	3.5.12T10EP	3,0	T10PL	DT10PK
M310...03	030.0324.T7P	1,2	T7PL	DT7PK
M310...04	030.3535.T8P	2,0	T8PL	DT8PK
M310...05	030.3543.T8P	2,0	T8PL	DT15PK
M311	4.14T15P	5,0	T15PQ	DT15PK
M311.0016.00.B/E	4.16T15KP	5,0	T15PQ	DT15PK
M313	5.14T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M313.0016.00.B/E	5.15T20KP	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M328	5.14T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M328.0020.00.B/E	5.13T20KP	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M328.0020.D...	5.17T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M332	5.17T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M335	6.17T25P	12,0	T25PQ	DT20PQ
M409	030.3511.T10P	3,0	T10PL	DT10PK
MDR.01...	C009000	0,75	T6W	DT6K
MDR.02/03...	C009001	1,5	T8L	DT8K
MDR.04/05/06...	C009002	1,5	T8L	DT8K
MDR.08/09/10...	C009004	3,5	T15Q	DT15K
R381.T...	5F.08T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
R381.X090...	5.12T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
R381.X073...	5F.08T20P	6,0 - 6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
RM275.D...	030.357P.315	2,5 - 3,0	T10PL	DT10PK
RM275.T...	3.510.T10P	2,5 - 3,0	T10PL	DT10PK
SM328	5.17T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
Z313...057	5.26T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
Z313...082	5.28T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
Z313...107	5.30T20P	6,5	T20PQ	DT20PK / DT20PQ

K

Abmessungen Dimensions				Bestellnummer Part number	Schneidplatten Inserts			Einsatz Use	Seite Page	
l_1	d_{g6}	l_2	d_1		Typ	t_{max}	Ds			
130	12	40	11	M116.0012.01B	116	4,3	20,4		B72	
130	12	56	11	M116.0012.02B						
130	16	40	11	M116.0016.01B/E						
130	16	56	11	M116.0016.02B/E						
150	16	80	11	M116.0016.03B/E						
125	25	-	25	M275.031.D25.3.04A	S275	2,5	31		D2 G43	
80	12	21	6	M306.0012.01A/B/E	108/306/606	1,0/2,5	9,6/11,7		B2-3	
90	12	30	6	M306.0012.02A/B/E						
100	12	42	6	M306.0012.03A/B/E						
100	7,5	-	-	M306.0707.03A		ap max 3,2	11,7		B4	
120	10	-	-	M306.1010.03A						
90	12	30	7,3	M306.0712.02A/B/E		0,7/2,0	9,6/11,7		B2-3 G2	
100	16	25	7,3	M306.0716.01A/B/E						
110	16	35	7,3	M306.0716.02A/B/E						
16	11	-	6	M306.ER11.02		1,0/2,5	9,6/11,7		B6	
37	16	11	6	M306.M081.01					B7-8	
60	10	15	6	M306.ST10.01A/B	B5					
70	12	15	6	M306.ST12.01A/B						
95	12	29	8	M308.0012.01A/B/E	111/308/608	2,3/3,5	13,4/15,7		B30-31 B30,G10 B30-31,G10	
110	12	42	8	M308.0012.02A/B/E						
120	12	56	8	M308.0012.03A/B/E						
160	12	-	12	M308.0012.07A						
110	12	42	9,5	M308.1012.02A/B/E						
110	16	33	9,5	M308.1016.01A/B/E						
110	16	33	9,5	M308.1016.02A/B/E						
110	16	33	9,5	M308.1016.03A/B/E						
16	11	-	8	M308.ER11.02						B33
22	16	-	8	M308.ER16.02						
22	20	-	8	M308.ER20.02	B34-35					
37	16	14	8	M308.M081.01						
60	10	18	8	M308.ST10.01A/B						
70	12	18	8	M308.ST12.01A/B	B32					
70	13	26	8	M308.ST13.01A						
100	12	32	9	M311.0012.01A/B/E	311/611	3,5	17,7		B50-51,53	
100	12	45	9	M311.0012.02A/B/E						
120	12	64	9	M311.0012.03A/B/E						
130	12	20	9	M311.0012.05A		-	17,7		G17	
130	12	20	9	SM311.0012.05B/E*						
80	12	-	-	M311.0012.D.00A	ap max 5,7	17		B58		
80	16	-	-	M311.0016.D.00A						
90	16	25	9	M311.0016.00B/E	311	17		J2		
100	16	32	9	M311.0016.01A/B/E	311/611	3,5	17,7		B50-51,53	
110	16	45	9	M311.0016.02A/B/E						
130	16	64	9	M311.0016.03A/B/E						
110	16	32	13	M311.1316.01A/B/E		-	17,7		G17	
130	16	45	13	M311.1316.02A/B/E						
145	16	64	13	M311.1316.03A/B/E						
22	11	-	9	M311.ER11.02	311/611	3,5	17,7		B56	
22	16	-	9	M311.ER16.02						
22	20	-	9	M311.ER20.02						
22	25	-	9	M311.ER25.02						

K

ÜBERSICHT Lieferbare Fräuserschäfte

SUMMARY Available Milling shanks



Abmessungen Dimensions				Bestellnummer Part number	Schneidplatten Inserts			Einsatz Use	Seite Page	
l_1	d_{g6}	l_2	d_1		Typ	t_{max}	Ds			
19,7	20	-	12,5	M311.ER20.14.01	311/611	ap max 5,7		B57		
19,7	25	-	14,5	M311.ER25.14.01						
37	16	14	9	M311.M081.01		3,5		17,7		
60	10	18	9	M311.ST10.01A/B						
70	12	18	9	M311.ST12.01A/B						
70	13	26	9	M311.ST13.01A						
80	16	26	9	M311.ST16.01A						
130	12	-	-	SM313.0012.00B/E*	313/613	4,5/3,2		-		
130	16	25	12	SM313.0016.00B/E*						
100	12	-	-	M313.0012.01A/B/E		4,5/3,2		21,7		B78-79
130	12	-	-	M313.0012.02A/B/E						
93	16	30	11,5	M313.0016.00B/E	313	-		J6		
90	16	23	12	SM313.0016.00B/E*						
100	16	42	12	M313.0016.01A/B/E	313/613	4,5/3,2		B78-79		
130	16	60	12	M313.0016.02A/B/E						
160	16	85	12	M313.0016.03A/B/E						
160	16	20	12	M313.0016.07A		-		G24		
130	16	20	12	SM313.0016.05B/E*		4,5/3,2		-		
160	16	20	12	SM313.0016.07B/E*						
80	16	-	-	M313.0016.D00A		313/613	ap max 5,7		B84	
80	20	-	-	M313.0032.D00A						
110	20	45	16	M313.1620.01A/B/E		313/613	-		G23	
130	20	65	16	M313.1620.02A/B/E						
160	20	85	16	M313.1620.03A/B/E						
20	16	-	11,3	M313.ER16.01	313/613	4,5		B82		
30	16	-	11,3	M313.ER16.02						
20	20	-	11,3	M313.ER20.01						
30	20	-	11,3	M313.ER20.02						
30	25	-	11,3	M313.ER25.02						
30	32	-	11,3	M313.ER32.02						
19,7	25	-	14	M313.ER25.14.01						
19,7	32	-	14	M313.ER32.14.01	613	ap max 5,7		B83		
37	16	15	11,3	M313.M081.01	313/613	4,5		B85-86		
60	10	-	11,3	M313.ST10.01A	313/613	4,5				
70	12	18	11,3	M313.ST12.01A/B						
70	13	26	11,3	M313.ST13.01A						
80	16	26	11,3	M313.ST16.01A						
80	16	-	-	M328.0016.D.00A	328/628	ap max 5,7		B122		
80	20	-	-	M328.0020.D.00A						
100	16	42	14,3	M328.0016.01A/B/E	325/328/628	5/6,5/9,3		B116-117		
130	16	60	14,3	M328.0016.02A/B/E						
160	16	85	14,3	M328.0016.03A/B/E						
100	20	42	14,3	M328.0020.01A/B/E						
130	20	60	14,3	M328.0020.02A/B/E						
160	20	85	14,3	M328.0020.03A/B/E						
104	20	35	13,5	M328.0020.00B/E	328	-		J8		
100	20	25	15	SM328.0020.00B/E*						

K

*Schaftmaterial Schwermetall - auf Anfrage
*Material of shank tungsten alloy - upon request

ÜBERSICHT Lieferbare Frälerschäfte

SUMMARY Available Milling shanks



Abmessungen Dimensions				Bestellnummer Part number	Schneidplatten Inserts			Einsatz Use	Seite Page				
l_1	d_{g6}	l_2	d_1		Typ	t_{max}	Ds						
130	20	25	15	SM328.0020.05B/E	328/628	-	27,7		G33				
145	20	-	20	SM328.0020.06B/E*									
160	20	25	15	SM328.0020.07B/E*									
200	20	-	20	SM328.0020.08B/E*									
250	20	-	-	M328.0020.10A									
80	16	-	-	M328.0016.D.00A									
80	20	-	-	M328.0020.D.00A									
145	20	-	-	M328.0020.D.05A/B/E									
160	20	-	-	M328.0020.D.06A/B/E									
180	20	-	-	M328.0020.D.07A/B/E									
120	9	-	-	M328.0909.01A						9,3	28		B118
100	12	32	9	M328.0912.01A									
94,3	12	26,3	-	M328.0912.01B									
37	16	15	14,3	M328.M081.01	6,5	27,7		B124-125					
35	20	-	14	M328.ER20.02									
35	25	-	14	M328.ER25.02									
35	32	-	14	M328.ER32.02									
21,7	25	-	-	M328.ER25.16.01	ap max 5,7	24,8/27,7		B121					
21,7	32	-	-	M328.ER32.16.01									
70	12	-	14	M328.ST12.01A/B	325/328/628	5,0/6,5		B119					
70	12	20	9	M328.ST12.2.01A/B									
70	13	-	14	M328.ST13.01A									
90	16	36	14	M328.ST16.01A									
100	20	36	14	M328.ST20.01A									
100	12	32	11	M332.0012.2.01A	332/632/636	10,0		B138					
100	16	32	11	M332.0016.2.01A									
100	16	42	16	M332.0016.01A/B									
130	16	60	16	M332.0016.02A/B									
160	16	85	16	M332.0016.03A/B									
100	20	42	20	M332.0020.01A/B									
130	20	60	20	M332.0020.02A/B									
160	20	85	20	M332.0020.03A/B									
160	25	95	23,5	M332.2325.06A									
180	25	115	23,5	M332.2325.07A									
200	25	135	23,5	M332.2325.08A									
250	25	185	23,5	M332.2325.09A									
35	20	-	14,3	M332.ER20.02	8,3	31,7		G39					
70	12	25	11	M332.ST12.2.01A/B									
70	13	25	11	M332.ST13.2.01A									
90	16	36	14,3	M332.ST16.01A		B140							
100	20	36	14,3	M332.ST20.01A									
37	16	15	14,4	M332.M081.01									
100	20	40	17,5	M335.0020.01A/B	335	8,0	34,7		B152				
130	20	60	17,5	M335.0020.02A/B/E									
160	20	85	17,5	M335.0020.03A									
125	25	23	34	380.0044.03A/B/E	314	4,0	44		E2 G47				

K

SCHNITTDATEN

CUTTING DATA



Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c und mittlere Spandicke h_m zur Berechnung des Vorschubs mittels Schnittdatenprogramm »HCT«.
Standard values for cutting speeds v_c and medium thickness h_m for calculating feed rates by calculating cutting program »HCT«.

Werkstoff Material	Härte Hardness Brinell (HB)	Schnittgeschwindigkeit v_c Cutting speed v_c				mittlere Spandicke h_m medium thickness of chip h_m			
		MG12	TN35 TI25 TH35	AS45 TA45	*H35	SP Typ / Insert Type 108,111,116, 306 - 336, 606 - 636			
				sehr stabil very rigid	stabil rigid	nicht stabil not rigid			
P Kohlenstoffstahl Carbon steel	0,2% C	140	-	240	240	0,05	0,03	0,01	
	0,4% C	180	-	210	210				
	0,6% C	200	-	160	160				
	Legierter Stahl Alloyed steel	geglüht annealed	180	-	150				150
		vergütet quenched	280	-	120				120
		vergütet quenched	350	-	70				70
	hochlegierter Stahl high alloyed steel (>5%)	geglüht annealed	200	-	70				70
		gehärtet hardened	-	-	-				-
	Stahlguss Cast steel	unlegiert unalloyed	180	80	180				180
		legiert alloyed	220	70	120				120
M Rostfreier Stahl Stainless steel	martensitisch ferritisch martensitic, ferritic	200	80	130	130				
		180	70	120	120				
	austenitisch austenitic	180	70	120	120				
K Grauguss Grey cast iron	niedrige Festigkeit low tensile strength	180	70	100	100				
		250	60	90	90				
	Kugelgraphitguss Spheroidal graphite cast iron	ferritisch ferritic	160	70	100	120			
		perlitisch perlitic	250	-	60	60			
	Temperguss Malleable cast iron	ferritisch ferritic	125	60	100	100			
		perlitisch perlitic	225	70	120	120			
N Al-Legierungen Al-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	30-80	550	800	-				
		80-120	220	300	-				
	Al-Guss-Legierung Al-cast-alloy	nicht vergütbar not heat treatable	80	220	300	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	200	-			
	Kupfer-Legierungen Copper-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	90	120	-	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	-	-			
S Warmfeste Legierung Heat resistant alloy (Fe)	geglüht annealed	200	40	80	80				
	gehärtet hardened	275	30	-	-				
	Warmfeste Legierung Heat resistant alloy (Ni, Co)	geglüht annealed	250	20	40	40			
		gehärtet hardened	350	15	-	-			



SCHNITTDATEN

CUTTING DATA



Richtwerte für Schnittgeschwindigkeit v_c und mittlere Spandicke h_m zur Berechnung des Vorschubs mittels Schnittdatenprogramm »HCT«.
Standard values for cutting speeds v_c and medium thickness h_m for calculating feed rates by calculating cutting program »HCT«.

Werkstoff Material		Härte Hardness Brinell (HB)	Schnittgeschwindigkeit v_c Cutting speed v_c				mittlere Spandicke h_m medium thickness of chip h_m			
			MG12	TN35 TI25 TH35	AS45 TA45	*H35	WSP Typ / Indexable Insert Type S310 / 314 / S275			
						sehr stabil very rigid	stabil rigid	nicht stabil not rigid		
P	Kohlenstoffstahl Carbon steel	0,2% C	140	-	240	240	200-350	0,1	0,05	0,03
		0,4% C	180	-	210	210	200-300			
		0,6% C	200	-	160	160	150-250			
	Legierter Stahl Alloyed steel	geglüht annealed	180	-	150	150	180			
		vergütet quenched	280	-	120	120	160			
		vergütet quenched	350	-	70	70	-			
	hochlegierter Stahl high alloyed steel (>5%)	geglüht annealed	200	-	70	70	-			
		gehärtet hardened	-	-	-	-	-			
	Stahlguss Cast steel	unlegiert unalloyed	180	80	180	180	-			
		legiert alloyed	220	70	120	120	-			
M	Rostfreier Stahl Stainless steel	martensitisch ferritisch martensitic, ferritic	200	80	130	130	-			
		austenitisch austenitic	180	70	120	120	-			
K	Grauguss Grey cast iron	niedrige Festigkeit low tensile strength	180	70	100	100	-			
		hohe Festigkeit high tensile strength	250	60	90	90	-			
	Kugelgraphitguss Spheroidal graphite cast iron	ferritisch ferritic	160	70	100	120	-			
		perlitisch perlitic	250	-	60	60	-			
	Temperguss Malleable cast iron	ferritisch ferritic	125	60	100	100	-			
		perlitisch perlitic	225	70	120	120	-			
N	Al-Legierungen Al-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	30-80	550	800	-	-			
		vergütbar heat treatable	80-120	220	300	-	-			
	Al-Guss-Legierung Al-cast-alloy	nicht vergütbar not heat treatable	80	220	300	-	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	200	-	-			
	Kupfer-Legierungen Copper-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	90	120	-	-	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	-	-	-			
S	Warmfeste Legierung Heat resistant alloy (Fe)	geglüht annealed	200	40	80	80	-			
		gehärtet hardened	275	30	-	-	-			
	Warmfeste Legierung Heat resistant alloy (Ni, Co)	geglüht annealed	250	20	40	40	-			
		gehärtet hardened	350	15	-	-	-			

*Cermet nur in WSP-Typ 314 lieferbar

*Cermet only indexable insert type 314 available