

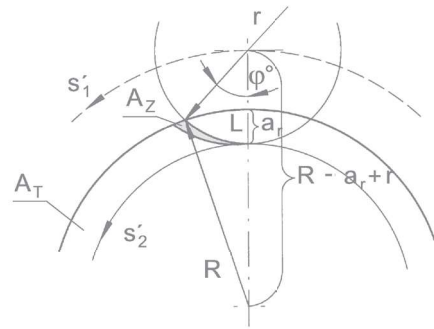


FRÄSSYSTEME
MILLING SYSTEMS

2020/2021



**DAS WERKZEUG
HORN TOOLS**



Technische Informationen
Technical Information

Seite / Page J2-J7

Formeln
Formulas

Seite / Page J8-J9

Anzugsdrehmomente der
Schrauben
Torque of screws

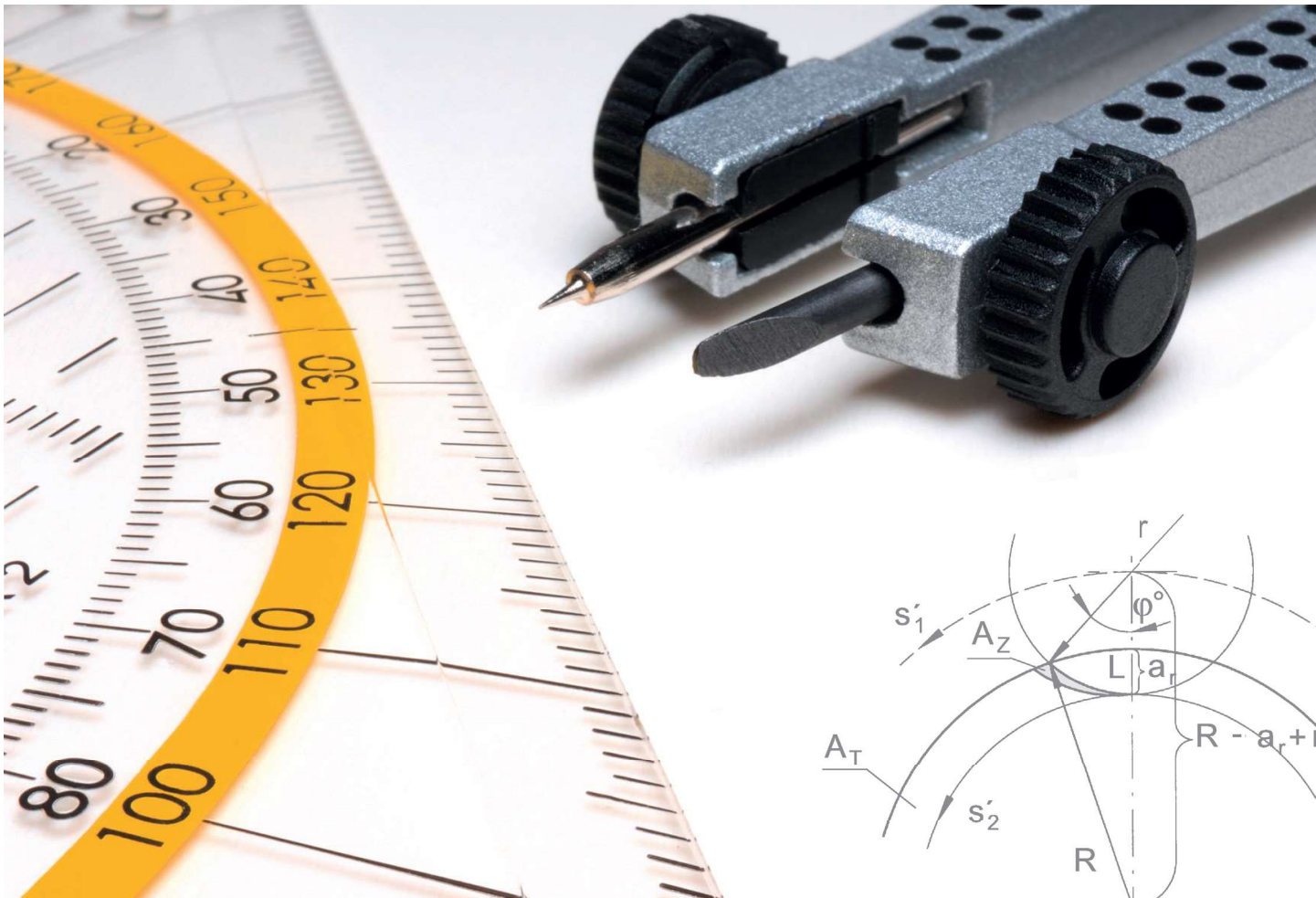
Seite / Page J10-J11

Lieferbare Fräterschäfte
Available milling shanks

Seite / Page J12-J14

Schnittdaten
Cutting data

Seite / Page J15-J16



Inhalt/Summary

Technische Informationen

Technical Information

Formeln

Formulas

Anzugsmomente

Torque Specification

Lieferbare Fräterschäfte

Available Milling Shanks

Schnittdaten

Cutting Data

Seite/Page

J2-J7

J8-J9

J10-J11

J12-J14

J15-J16

J

Vorschubwerte 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)

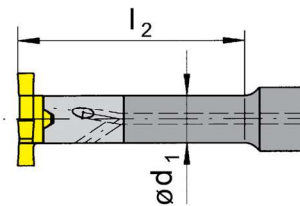
- sicher und schnell -
Ihre Schnittdaten für das Zirkularfräsen von Innen- und Außennuten sowie das Fräsen von Linearnuten.
Systemvoraussetzung ab Windows 95.
Lieferbar auf CD-ROM.

Grundlegende Hinweise:

Ausraglänge 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 Ausraglänge erfordern oftmals technische Maßnahmen wie Schnittaufteilung, um das gewünschte Fräsergebnis zu erreichen.



Durchmesser des Fräasers

Rechnerisch ergeben sich dem Bohrungsdurchmesser angenäherte Fräserdurchmesser die kleinste Fräsermittelpunktsbahn, damit extrem hohe Vorschübe und kurze Bearbeitungszeiten realisiert werden können. Oftmals wird aber der Durchmesser von den Werkstückgegebenheiten bestimmt.

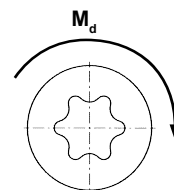


Anzugsmoment der Spannschrauben

Wir empfehlen zur Einhaltung der vorgegebenen Anzugsmomente Drehmomentschlüssel zu verwenden.

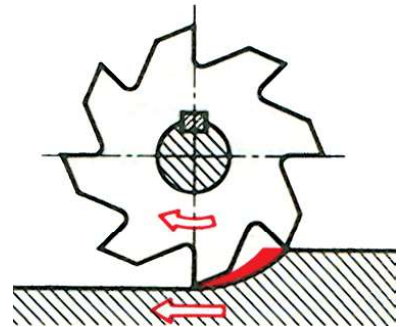
Zusätzliche Gleitmittel wie Kupferpaste dürfen nicht verwendet werden, weil diese die vorgegebenen Momente verfälschen.

Alle Schrauben sind bereits mit Gleitmittel versehen.



Fräsrichtung

Die meisten HORN-Zirkularfräswerkzeuge sind rechts-schneidend. Es wird empfohlen, wie bei Hartmetall-Werkzeugen üblich, im Gleichlauf zu fräsen.

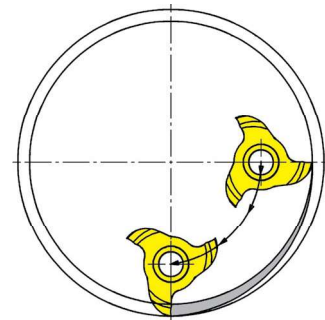


Eintauchen in das Werkstück

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 Vorschubwerte beziehen sich zwar auf die volle Frästiefe, werden aber auch beim Einfahren beibehalten.

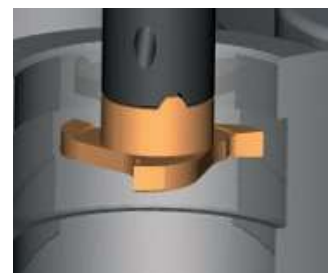
Einfahrschleife $> 45^\circ$



Bohrungsfräsen oder Auskammern durch Helixinterpolation

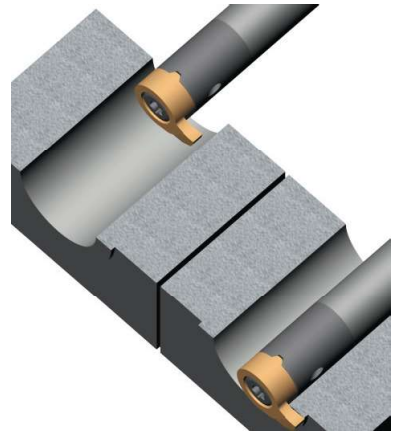
Die Schneidplatten der HORN-Zirkularfräswerkzeuge sind mit einer runden Spanleitstufe ausgeführt, dies bedingt ab einer Schnitttiefe von 2 mm in axialer Richtung einen negativen Schnitt. Fräser mit Standardgeometrien sind bei Helixinterpolation auf eine Schnitttiefe von max. 2 mm begrenzt.

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 Fräasers. Solche Einschneider können keinen Rund- und Planlauffehler haben.



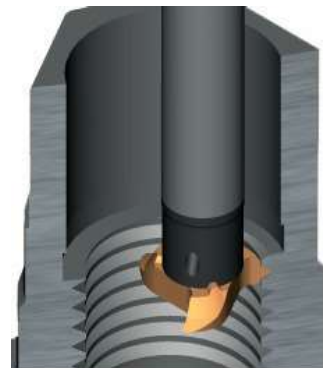
Gewindefräsen

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)

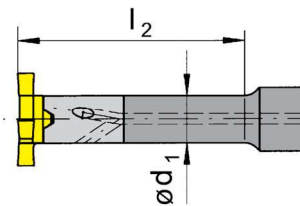
- safe and fast -

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

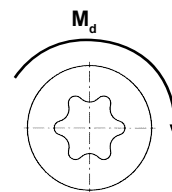
When using a large diameter cutter, whose relationship is close to the bore diameter, manufacturing cycletime can be reduced, due to the smaller center of rotation and higher feed rates could be realized. Many times the rotation of the milling cutter center will be defined by the parameters of the workpiece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



Clamping torque of the screws

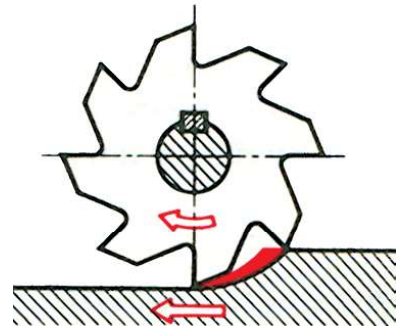
We recommend to use a torque screw driver to achieve the indicated torque values per insert and tool type. Additional additives such as copper paste are not permitted. This will have a negative effect and change the clamping forces.

All clamping screws are already coated with additives.



Milling direction

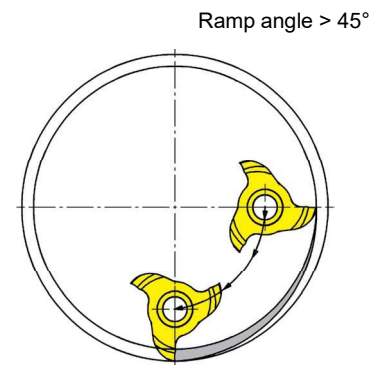
Most HORN milling tools are right handed, and it is recommended to use them with the climb milling process as this is generally recommended for carbide tools.



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.

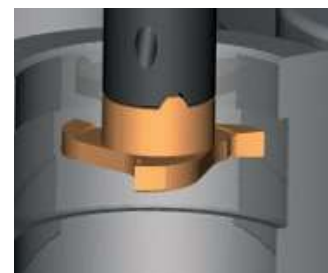
It is recommended to enter the groove with a ramp angle of 45° up to 180° to the maximum depth of cut. The calculated cutting data refers to the milling condition when the insert is in the full cut but can be also used for the entry loop.



J

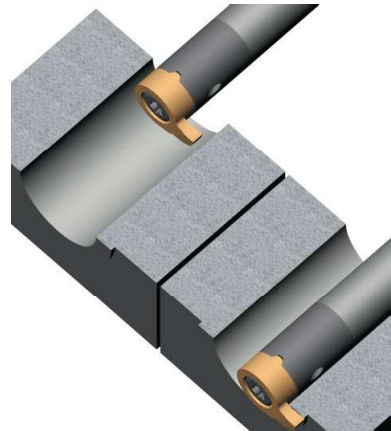
Bore milling and offset milling by helical interpolation

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.



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.



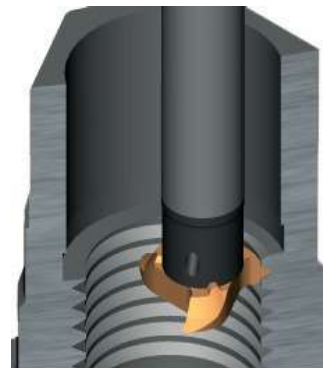
Thread milling

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.

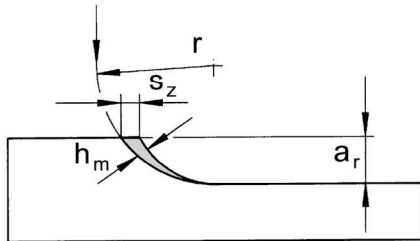
A general recommendation for thread milling:

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.



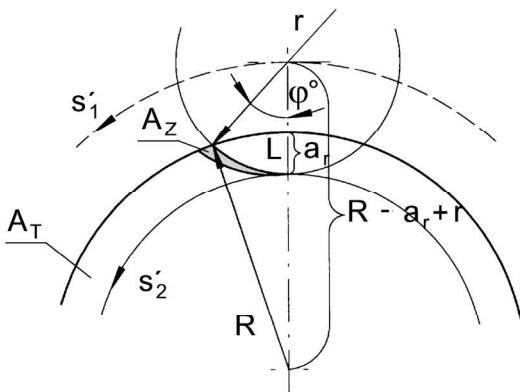
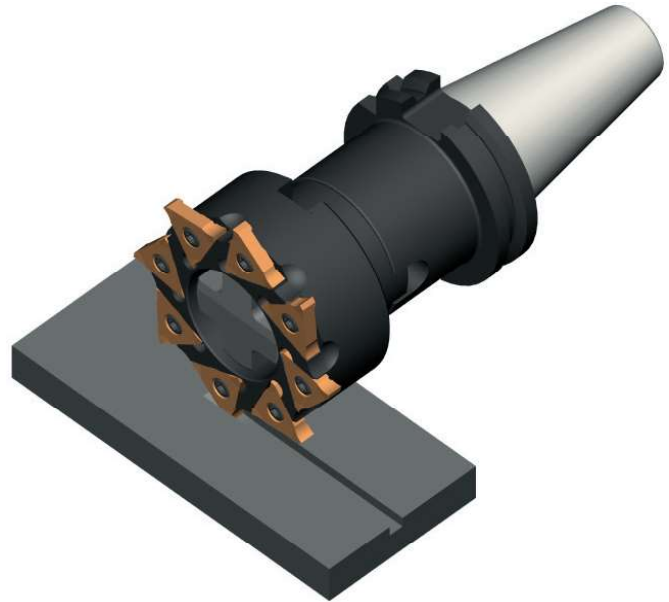
Fräsen gerader Nuten - außen

Milling of a linear groove - external



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

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



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



J

$L = \frac{\pi \cdot 2r \cdot \varphi^\circ}{360^\circ} \text{ mm}$	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



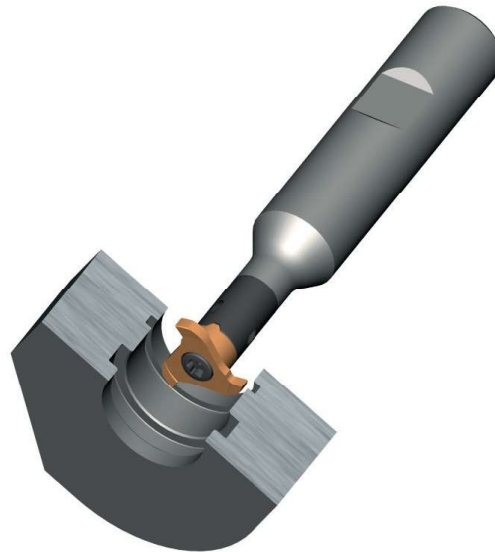
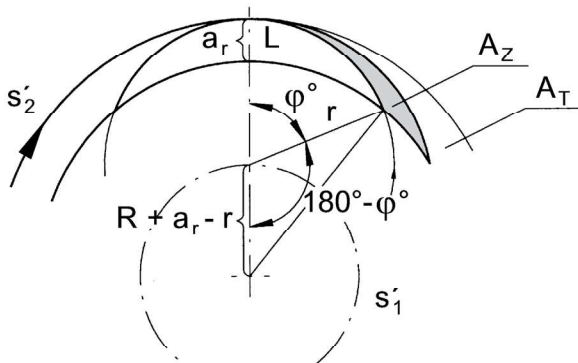
HCT (HORN Circular Technology)

- 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.

Innennutfräsen

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.

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	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
381.0...	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
382...06	5F.06T15P	5,50	T15PQ	DT15PK
382...08	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
382...10/12/14	5.10T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
383...06	5F.06T15P	5,50	T15PQ	DT15PK
383...08	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
383...10/12	5.10T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
ABS	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
ADR.01...	C009000	0,75	T6W	DT6K
ADR.02/03...	C009001	1,50	T8L	DT8K
ADR.04/05/06...	C009002	1,50	T8L	DT8K
B105/BKT105	6.075T15P	5,00	T15PQ	DT15PK
B110/BKT110	6.075T15P	5,00	T15PQ	DT15PK
BKT356	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
DAH	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
DAHM.25.012...	030.2547.T8P	1,30	T8PL	DT8PK
DAHM.25...	030.2553.T8P	1,30	T8PL	DT8PK
DAHM.37...	030.3070.T10P	3,40	T10PL	DT10PK
DAHM.62...	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
DAM31...02B	030.2541.T8P	1,10	T8PL	DT8PK
DAM31...03A/B	030.2547.T8P	1,10	T8PL	DT8PK
DAM31...04A/B	030.2553.T8P	1,10	T8PL	DT8PK
DAM31...05A/B	030.2557.T8P	1,10	T8PL	DT8PK
DAM32...A...	030.3576.T10P	3,50	T10PL	DT10PK
DAM32...02A/B	030.3562.T10P	3,50	T10PL	DT10PK
DAM32.025.D...03A/B	030.3569.T10P	3,50	T10PL	DT10PK
DAM32.032.D...03A/B	030.3576.T10P	3,50	T10PL	DT10PK
DAM32.417...03B	030.3569.T10P	3,50	T10PL	DT10PK
DAM62	030.3070.T10P	3,00	T10PL	DT10PK
DRHD	6.075T15P	5,00	T15PQ	DT15PK
HSK	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.A060...	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
L381.D080...	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
L381.D086...	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.G070...	5.10T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.G080...	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
L381.G086/090/098	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.N090...	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
L381.S...	5.15T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
L381.T...	5F.08T20P	5,50	T20PQ	DT20PK
L381.X090...	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
LM275.D...	030.357P.0315	3,00	T10PL	DT10PK
M101	030.3543.T8P	2,00	T8PL	DT8PK

Typ type	Schraube Screw	M _d Nm	Schlüssel Clamping wrench	Klinge Blade
M101...A22...30/...40	030.0520.0912	6,50	T15PQ	DT15PK
M101...A32...30/...40	030.0620.0913	8,00	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M101...A40...30/...40	030.1030.0911	15,00	SW6,0 DIN911	
M116	5.13T20EP	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M117K...05	030.265P.0821	1,20	T8PL	DT8PK
M117K...07	030.265P.0819	1,20	T8PL	DT8PK
M117K...09	030.400P.0227	4,30	T15PQ	DT15PK
M117.MD10...	030.400P.0227	4,30	T15PQ	DT15PK
M117U...05	030.265P.0818	1,20	T8PL	DT8PK
M117U...07	2.6.5T8EP	1,20	T8PL	DT8PK
M117P...05	030.265P.0818	1,20	T8PL	DT8PK
M117P...07	2.6.5T8EP	1,20	T8PL	DT8PK
M271	030.2609.T8P	1,20	T8PL	DT8PK
M274	030.3513.T15P	3,00	T15PQ	DT15PK
M275	3.5.10T10P	3,00	T10PL	DT10PK
M279	030.0516.T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M306	2.6.5T8EP	1,20	T8PL	DT8PK
M308	3.5.12T10EP	3,00	T10PL	DT10PK
M310...03	030.0324.T7P	1,20	T7PL	DT7PK
M310...04	030.3535.T8P	2,00	T8PL	DT8PK
M310...05	030.3543.T8P	2,00	T8PL	DT8PK
M311	4.14T15P	5,00	T15PQ	DT15PK
M311.0016.00.B/E	4.16T15KP	5,00	T15PQ	DT15PK
M313	5.14T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M313.0016.00.B/E	5.13T20KP	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M328	5.14T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M328.0020.00.B/E	5.13T20KP	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M328.0020.D...	5.17T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M332	5.17T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
M335	6.17T25P	12,00	T25PQ	DT20PQ
M406...02/03	030.2669.T8P	1,20	T8PL	DT8PK
M406	030.2608.T8P	1,20	T8PL	DT8PK
M409	030.3511.T10P	3,50	T10PL	DT10PK
MDR.01...	C009000	0,75	T6W	DT6K
MDR.02/03...	C009001	1,50	T8L	DT8K
MDR.04/05/06...	C009002	1,50	T8L	DT8K
MDR.08/09/10...	C009004	3,50	T15Q	DT15K
R381.T...	5F.08T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
R381.X090...	5.12T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
R381.X073...	5F.08T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
RM275.D...	030.357P.0315	3,00	T10PL	DT10PK
RM275.T...	3.510.T10P	3,00	T10PL	DT10PK
SM328	5.17T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
Z313...057	5.26T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
Z313...082	5.28T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ
Z313...107	5.30T20P	6,50	T20PQ	DT20PK / DT20PQ

Abmessungen Dimensions				Bestellnummer Part number	Schneidplatten Inserts			Einsatz Use	
l ₁	d _{g6}	l ₂	d ₁		Typ	t _{max}	Ds		
130	12	40	11	M116.0012.01B	116	4,3	20,4		
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		
80	12	21	6	M306.0012.01A/B/E	108/306/606	1,0/2,5	9,6/11,7		
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		
120	10	-	-	M306.1010.03A					
90	12	30	7,3	M306.0712.02A/B/E		0,7/2,0	9,6/11,7	 	
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					
37	16	11	6	M306.M081.01					
60	10	15	6	M306.ST10.01A/B		1,0/2,5	9,6/11,7		
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		
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					
22	16	-	8	M308.ER16.02					
22	20	-	8	M308.ER20.02					
37	16	14	8	M308.M081.01					
60	10	18	8	M308.ST10.01A/B					
70	12	18	8	M308.ST12.01A/B					
70	13	26	8	M308.ST13.01A					
100	12	32	9	M311.0012.01A/B/E	311/611	3,5	17,7		
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	
130	12	20	9	SM311.0012.05B/E*					
80	12	-	-	M311.0012.D.00A	ap max 5,7	17,7			
80	16	-	-	M311.0016.D.00A					
90	16	25	9	M311.0016.00B/E	311		17		
100	16	32	9	M311.0016.01A/B/E	311/611	3,5	17,7		
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	
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		
22	16	-	9	M311.ER16.02					
22	20	-	9	M311.ER20.02					
22	25	-	9	M311.ER25.02					

Abmessungen Dimensions				Bestellnummer Part number	Schneidplatten Inserts			Einsatz Use
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	17,7	
19,7	25	-	14,5	M311.ER25.14.01				
37	16	14	9	M311.M081.01				
60	10	18	9	M311.ST10.01A/B		3,5		
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	21,7	
130	16	25	12	SM313.0016.00B/E*				
100	12	-	-	M313.0012.01A/B/E		4,5/3,2		
130	12	-	-	M313.0012.02A/B/E				
93	16	30	11,5	M313.0016.00B/E	313	-	20	
90	16	23	12	SM313.0016.00B/E*				
100	16	42	12	M313.0016.01A/B/E	313/613	4,5/3,2	21,7	
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		-		
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		ap max 5,7		
80	20	-	-	M313.0032.D00A				
110	20	45	16	M313.1620.01A/B/E		-		
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	613	ap max 5,7	21,7	
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	313/613			
19,7	32	-	14	M313.ER32.14.01				
37	16	15	11,3	M313.M081.01	313/613	4,5		
60	10	-	11,3	M313.ST10.01A				
70	12	18	11,3	M313.ST12.01A/B	313/613	4,5		
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	27,7	
80	20	-	-	M328.0020.D.00A				
100	16	42	14,3	M328.0016.01A/B/E	325/328/628	5/6,5/9,3	24,8/27,7	
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	-	24	
100	20	25	15	SM328.0020.00B/E*				

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

Abmessung in mm
Dimensions in mm

Abmessungen Dimensions				Bestellnummer Part number	Schneidplatten Inserts			Einsatz Use
l ₁	d _{g6}	l ₂	d ₁		Typ	t _{max}	Ds	
130	20	25	15	SM328.0020.05B/E	328/628	-	27,7	
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				
100	12	32	9	M328.0912.01A				
94,3	12	26,3	-	M328.0912.01B				
37	16	15	14,3	M328.M081.01				
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				
21,7	32	-	-	M328.ER32.16.01				
70	12	-	14	M328.ST12.01A/B				
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				
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				
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				
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				
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				

*Schaftmaterial Schwermetall - auf Anfrage

*Material of shank tungsten alloy - upon request

Abmessung in mm
Dimensions in mm

Schnittdaten

Cutting Data



Werkstoff Material			Härte Hardness Brinell (HB)	Schnittgeschwindigkeit v_c Cutting speed v_c						mittlere Spandicke h_m medium thickness of chip h_m		
				MG12	EG35 EG55	AS45* TH35	IG35*	DD25	HS35	WSP / Insert 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	-	240 280-140	260 300-160	-	-	-	0,05	0,03	0,01
		0,4% C	180	-	210 230-150	230 250-170	-	-	-			
		0,6% C	200	-	160 180-110	170 190-120	-	-	-			
	Legierter Stahl Alloyed steel	geglüht annealed	180	-	150 170-100	160 180-110	-	-	-			
		vergütet quenched	280	-	140 160-100	140 160-100	-	-	-			
		vergütet quenched	350	-	120 140-80	110 130-70	-	-	-			
	hochlegierter Stahl high alloyed steel (>5%)	geglüht annealed	200	-	110 130-70	120 140-80	-	-	-			
		gehärtet hardened	-	-	-	-	-	-	90 100-80	-	-	-
M	Rostfreier Stahl Stainless steel	martensitisch ferritisch martensitic, ferritic	200	-	-	-	120 140-80	-	-	0,05	0,03	0,01
		austenitisch austenitic	180	-	-	-	100 130-70	-	-			
	Grauguss Grey cast iron	niedrige Festigkeit low tensile strength	180	-	100 120-60	130 150-90	-	-	-			
		hohe Festigkeit high tensile strength	250	-	90 100-70	90 100-70	-	-	-			
	Kugelgraphitguss Spheroidal graphite cast iron	ferritisch ferritic	160	-	100 110-70	120 130-90	-	-	-			
		perlitisches perlitic	250	-	80 100-50	80 100-50	-	-	-			
	Temperguss Malleable cast iron	ferritisch ferritic	125	-	100 120-60	100 120-60	-	-	-			
		perlitisches perlitic	225	-	120 140-80	120 140-80	-	-	-			
N	Al-Legierungen Al-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	30-80	550	-	-	-	800 850-650	-	0,05	0,03	0,01
		vergütbar heat treatable	80-120	220	-	-	-	300 350-200	-			
	Al-Guss-Legierung Al-cast-alloy	nicht vergütbar not heat treatable	80	220	-	-	-	300 350-200	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	-	-	-	200 230-90	-			
	Kupfer-Legierungen Copper-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	90	120	-	-	-	90 100-70	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	-	-	-	100 110-80	-			
S	Wärmefeste Legierung Heat resistant alloy (Fe)	geglüht annealed	200	-	-	-	80 100-70	-	80 100-70			
	Wärmefeste Legierung Heat resistant alloy (Ni, Co)	geglüht annealed	250	-	-	-	40 50-25	-	40 50-25			
	Titan rein / Titanium pure		100				80 100-70					
	Titan-Legierungen / Titanium alloys		266				80 100-70					

Hinweise:

*Alternative: TI25

- Schneidstoffe mit Endung 2 oder 6 => tendenziell höhere Schnittgeschwindigkeit
- Schneidstoffe mit Endung 5 => tendenziell niedrigere Schnittgeschwindigkeit
- $f_z = (h_m \cdot \pi \cdot d \cdot \phi_s) / (360 \cdot a_e \cdot \sin \alpha)$ [vereinfacht $f_z = h_m \cdot \sqrt{(d/a_e)}$ bei $a_e/d < 0,3$]

Note:

*Alternative: TI25

- Cutting materials with suffix 2 or 6 => tendentially higher cutting speed
- Cutting materials with suffix 5 => tendentially lower cutting speed
- $f_z = (h_m \cdot \pi \cdot e_n \cdot \phi_s) / (360 \cdot a_e \cdot \sin \alpha)$ [simplified $f_z = h_m \cdot \sqrt{(d/a_e)}$ at $a_e/e_n < 0,3$]

Schnittdaten

Cutting Data



Werkstoff Material			Härte Hardness Brinell (HB)	Schnittgeschwindigkeit v _c Cutting speed v _c						mittlere Spandicke h _m medium thickness of chip h _m		
				MG12	EG35 EG55	AS45* TH35	IG35*	DD25	HS35	WSP / Insert S310 / 314 / S275		
										sehr stabil very rigid	stabil rigid	nicht stabil not rigid
P	Kohlenstoffstahl Carbon steel	0,2% C	140	-	240 280-140	260 300-160	-	-	-	0,05	0,03	0,01
		0,4% C	180	-	210 230-150	230 250-170	-	-	-			
		0,6% C	200	-	160 180-110	170 190-120	-	-	-			
	Legierter Stahl Alloyed steel	geglüht annealed	180	-	150 170-100	160 180-110	-	-	-			
		vergütet quenched	280	-	140 160-100	140 160-100	-	-	-			
		vergütet quenched	350	-	120 140-80	110 130-70	-	-	-			
	hochlegierter Stahl high alloyed steel (>5%)	geglüht annealed	200	-	110 130-70	120 140-80	-	-	-	-	-	-
		gehärtet hardened	-	-	-	-	-	-	90 100-80			
	Stahlguss Cast steel	unlegiert unalloyed	180	80	180 200-140	200 220-160	-	-	-	0,05	0,03	0,01
		legiert alloyed	220	70	120 140-80	120 140-80	-	-	-			
M	Rostfreier Stahl Stainless steel	martensitisch ferritisch martensitic, ferritic	200	-	-	-	120 140-80	-	-			
		austenitisch austenitic	180	-	-	-	100 130-70	-	-			
K	Grauguss Grey cast iron	niedrige Festigkeit low tensile strength	180	-	100 120-60	130 150-90	-	-	-			
		hohe Festigkeit high tensile strength	250	-	90 100-70	90 100-70	-	-	-			
	Kugelgraphitguss Spheroidal graphite cast iron	ferritisch ferritic	160	-	100 110-70	120 130-90	-	-	-			
		perlitisches perlitic	250	-	80 100-50	80 100-50	-	-	-			
	Temperguss Malleable cast iron	ferritisch ferritic	125	-	100 120-60	100 120-60	-	-	-			
		perlitisches perlitic	225	-	120 140-80	120 140-80	-	-	-			
N	Al-Legierungen Al-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	30-80	550	-	-	-	800 850-650	-			
		vergütbar heat treatable	80-120	220	-	-	-	300 350-200	-			
	Al-Guss-Legierung Al-cast-alloy	nicht vergütbar not heat treatable	80	220	-	-	-	300 350-200	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	-	-	-	200 230-90	-			
	Kupfer-Legierungen Copper-alloys	nicht vergütbar not heat treatable	90	120	-	-	-	90 100-70	-			
		vergütbar heat treatable	100	100	-	-	-	100 110-80	-			
S	Wärmefeste Legierung Heat resistant alloy (Fe)	geglüht annealed	200	-	-	-	80 100-70	-	80 100-70			
	Wärmefeste Legierung Heat resistant alloy (Ni, Co)	geglüht annealed	250	-	-	-	40 50-25	-	40 50-25			
	Titan rein / Titanium pure		100				80 100-70					
	Titan-Legierungen / Titanium alloys		266				80 100-70					

Hinweise:

*Alternative: TI25

- Schneidstoffe mit Endung 2 oder 6 => tendenziell höhere Schnittgeschwindigkeit
- Schneidstoffe mit Endung 5 => tendenziell niedrigere Schnittgeschwindigkeit
- fz = (hm*π*de*φs) / (360*ae*sink) [vereinfacht fz = hm*√(de/ae) bei ae/de < 0,3]

Note:

*Alternative: TI25

- Cutting materials with suffix 2 or 6 => tendency to higher cutting speed
- Cutting materials with suffix 5 => tendentially lower cutting speed
- fz = (hm*π*en*φs) / (360*ae*sink) [simplified fz = hm*√(de/ae) at ae/en < 0,3]