



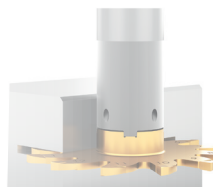
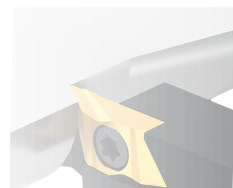
Werkzeuge
für **höchste**
Anforderungen



Hauptkatalog Main Catalog

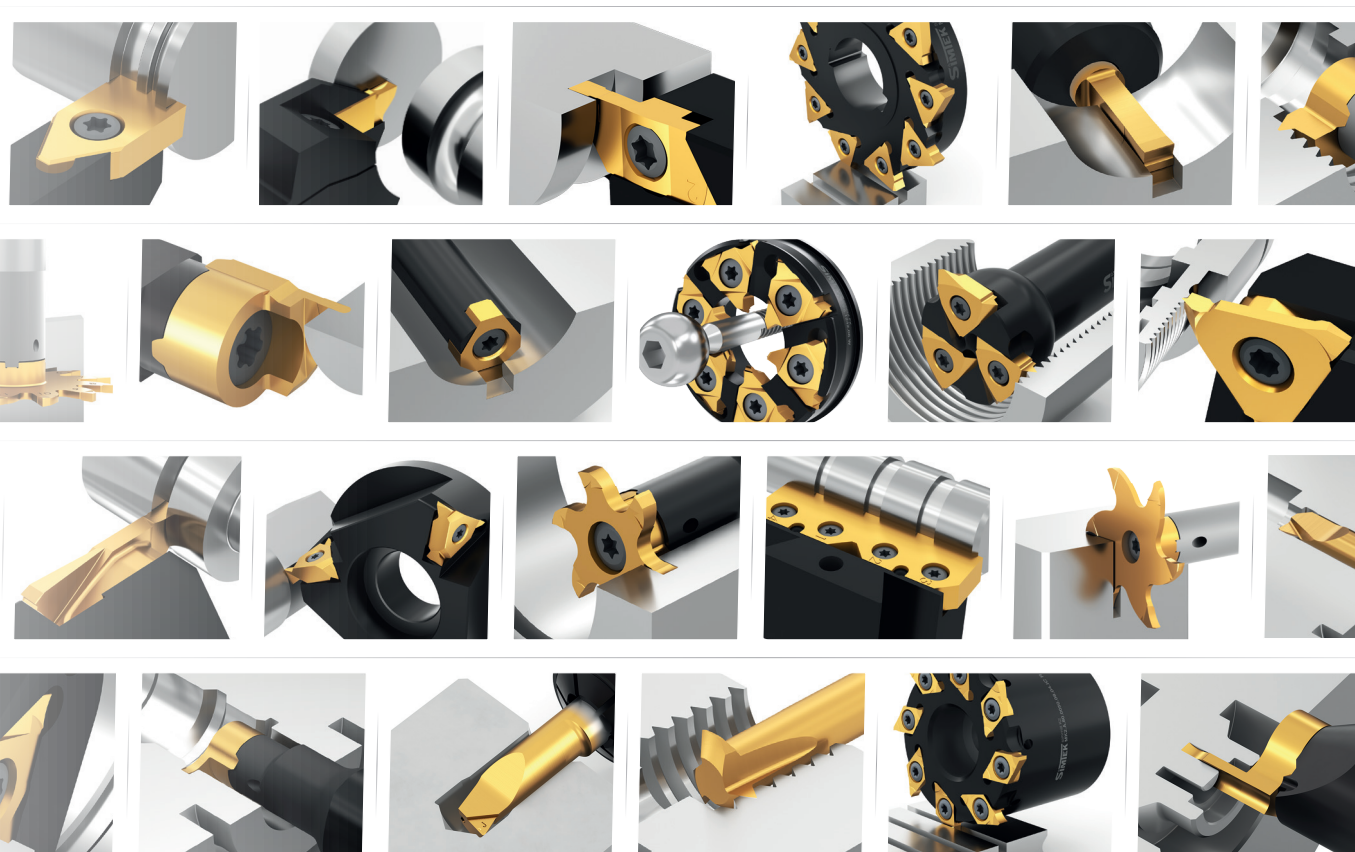
Teilkatalog simmill H2
Part catalog simmill H2

Edition
R25DE



Hauptkatalog // Main Catalog

EDITION
R25DE



Drehen
Turning

Zirkularfräsen
Groove Milling

Nutstoßen
Broaching

Mehrkantfräsen
Polygon Milling

Gewindewirbeln
Thread Whirling

Besuchen Sie uns auch im Internet
Please visit us online

www.simtek.com



Bei der Papierausswahl haben wir uns bewusst für ein FSC®-zertifiziertes Papier entschieden.
FSC® steht für eine nachhaltige, ökologische und sozial verantwortliche Nutzung der Wälder.

We have specifically chosen FSC®-Certified paper only.
FSC® stands for sustainable, ecological and socially responsible use of forest.

Hauptkatalog // Main Catalog

Drehen Turning	Zirkularfräsen Groove Milling	Nutstoßen Broaching	Mehrkantfräsen Polygon Milling	Gewindewirbeln Thread Whirling	Herstellen von Verzahnungen* Machining of gears*
-------------------	----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---

*Weitere Informationen zur Herstellung von Verzahnungen mit SIMTEK-Werkzeugen finden Sie auf Seite 20
*Further information on the machining of gears with tools from SIMTEK can be found on page 20

simturn
SIMTEK TURNING TOOLS

22

simmill
SIMTEK MILLING TOOLS

448

simcut
SIMTEK CUTTING TOOLS

688

Seite // Page

SIMTEK Präzisionswerkzeuge GmbH
Christophstraße 18
DE-72116 Mössingen

SIMTEK Präzisionswerkzeuge GmbH ist zertifiziert nach ISO 9001:2015 und ISO 14001:2015. Mehr Informationen finden Sie unter www.simtek.com

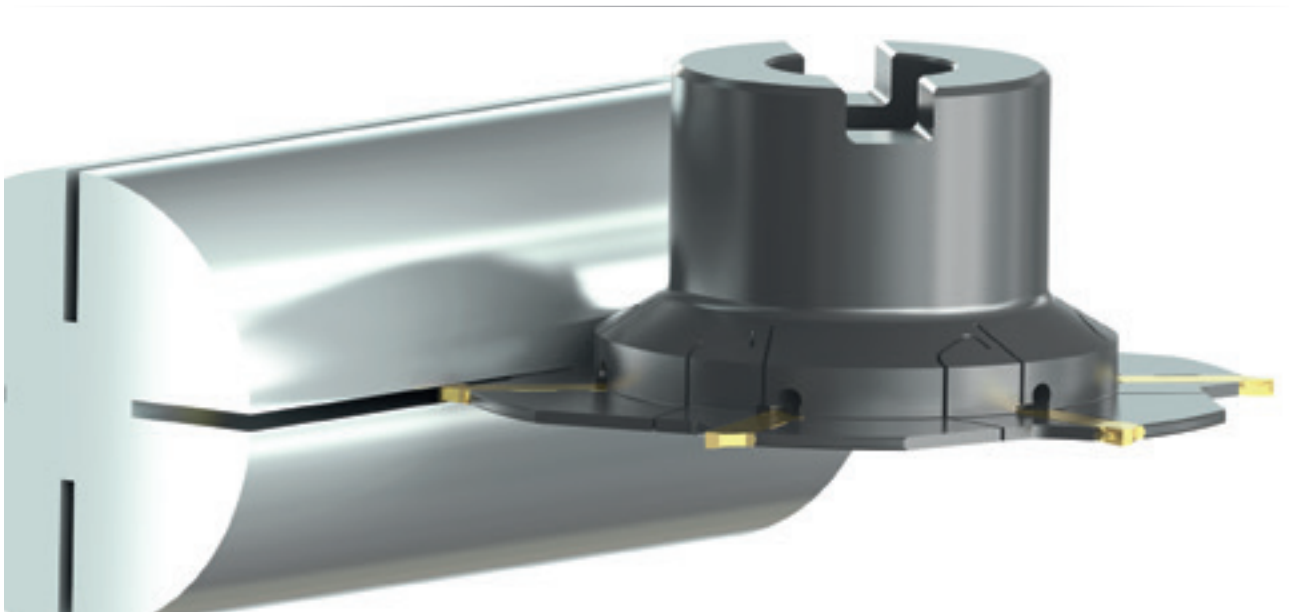
SIMTEK Präzisionswerkzeuge GmbH is certified to ISO 9001:2015 and ISO 14001:2015. Further information can be found on www.simtek.com

fon +49 7473 9517 - 100
fax +49 7473 9517 - 77
mail sales@simtek.com
web www.simtek.com

Weitere Kontaktinfos finden Sie auf Seite **767**
Contact information can be found on page **767**

Das Werkzeugsystem simmill H2 The Tool System simmill H2

Aktives Spannsystem für 3,6-fache Frästiefen*, einfache Handhabung und hohe Prozesssicherheit.
Active and easy-to-use clamping system for 3,6 times higher cutting depths* and high process reliability.



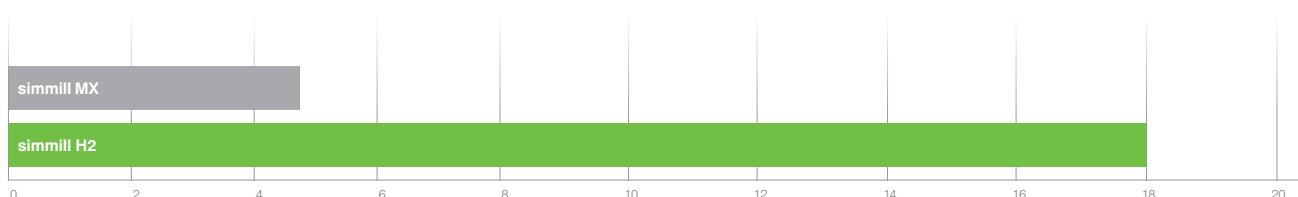
Die präzisionsgeschliffenen simmill H2 Wendeschneidplatten mit zwei Schneiden bieten, in Kombination mit dem aktiven und einfach zu handhabenden Spannsystem, eine sehr hohe Prozesssicherheit und eine sehr gute Plan- und Rundlaufgenauigkeit. Das stabile Spannsystem ermöglicht bis zu 3,6-fache Frästiefen*, bereits ab einer Schneidenbreite von 1,3 mm.

- Mit zwei geschliffenen Schneiden bereits ab 1,3 mm Breite
- Maximale Frästiefe bis zu 18,0 mm
- Schneidkreis von 100,0 mm

simmill H2 provides very high process reliability and tight axial and radial runout tolerances thanks to precision ground two-edged indexable cutting inserts in combination with an active and easy-to-use clamping system. The stable clamping system provides up to 3,6 times higher cutting depths* as of cutting edge width 1,3 mm.

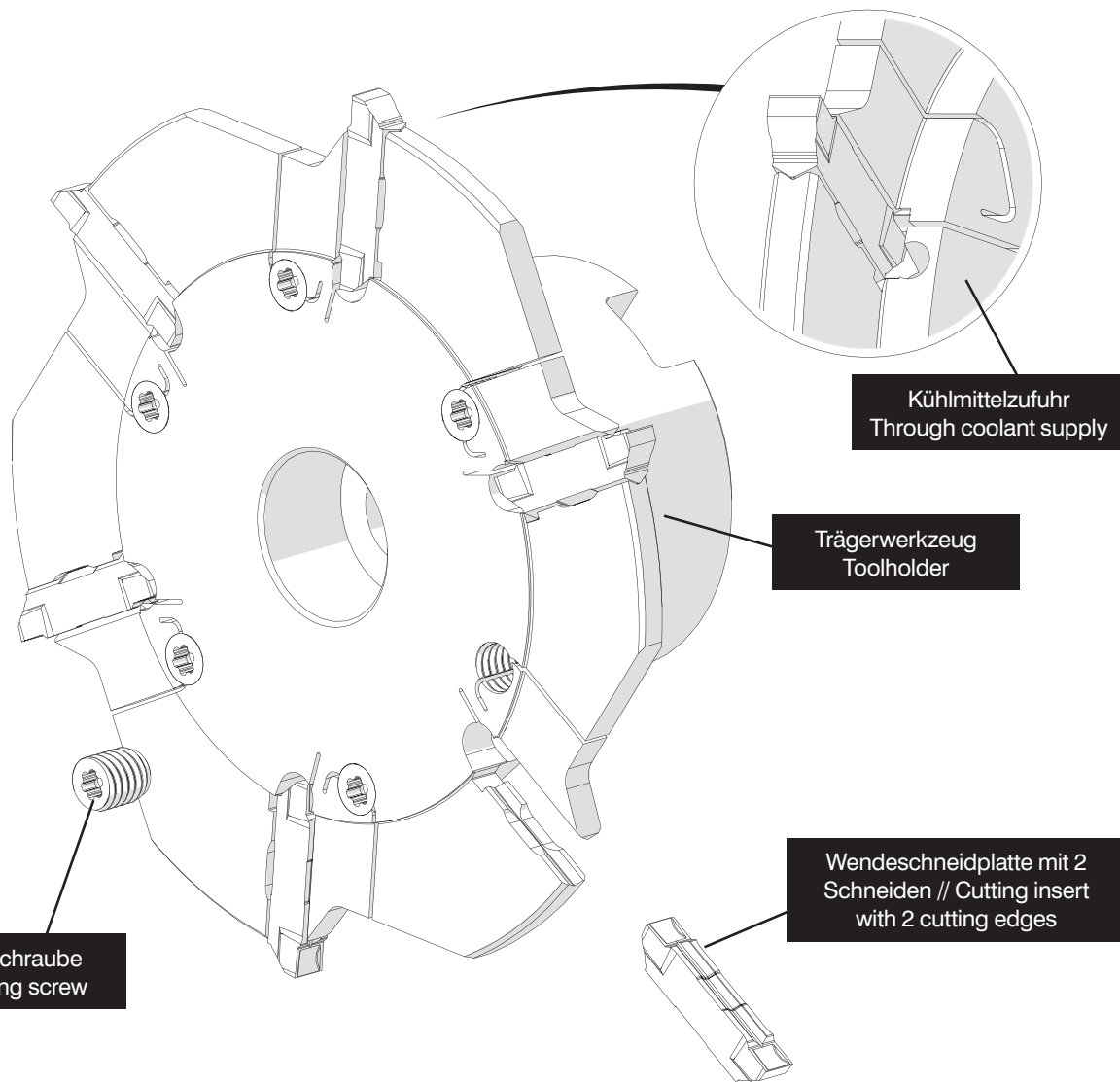
- Precision ground cutting edges as of cutting edge width 1,3 mm
- Maximum cutting depth of 18,0 mm
- Cutting diameter of 100,0 mm

Frästiefe in mm // milling depth in mm



* im Vergleich zu // Compared to simmill MX

Das Werkzeugsystem im Detail The Tool System in Detail



Trennfräser

Fräserdorn-Aufnahme.

Slotting Cutter

Milling arbor fixation.

Anzugsmoment (Schraube) // Tightening torque (screw)

3,0 Nm

Bitte Hinweise im Anhang beachten // Please read add. notes

ALL (Seite/Page 678), H07 (Seite/Page 682)

TW
ST

R

Legende
Legend

683

Scan
QR-Code

Oder besuchen Sie // Or Visit

www.simtek.info/cp/1279

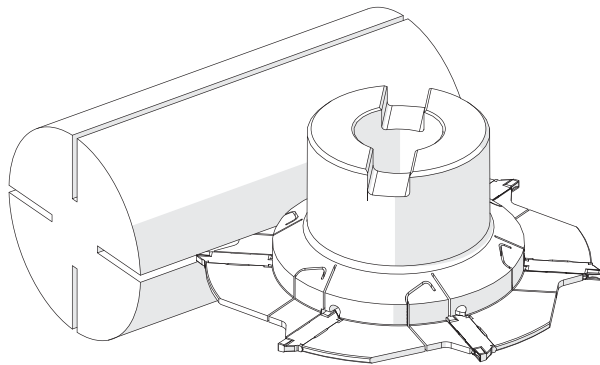
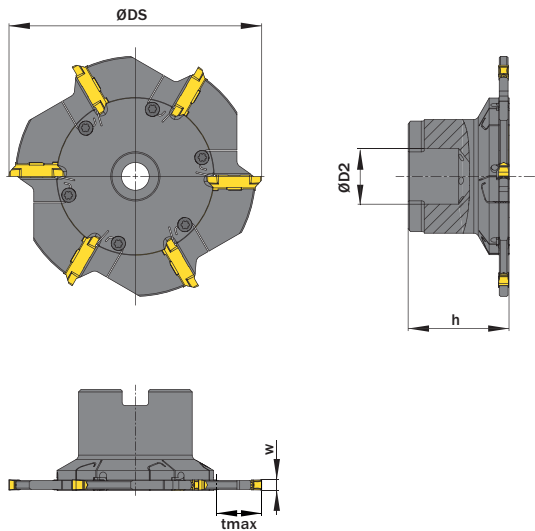


Abbildung zeigt / Drawing shows: MH2.80.0100.06.40.IC R

ØDS	ØD2	Artikelnummer Part number	Webcode www.simtek.com/webcode	ZEFP	h	tmax	w ≥	w ≤	Schraube Screw	Schraubenschlüssel Screw driver	Connectcode www.simtek.com/code	
mm	mm				mm	mm	mm	mm				
100,0	22,0	MH2.80.0100.06.15.IC R	A206	6	40,0	18,0	-	1,9	A2DK	T15F	MH2.15	
100,0	22,0	MH2.80.0100.06.20.IC R	A207	6	40,0	18,0	1,91	2,4	A2DK	T15F	MH2.20	
100,0	22,0	MH2.80.0100.06.25.IC R	A208	6	40,0	18,0	2,41	2,9	A2DK	T15F	MH2.25	
100,0	22,0	MH2.80.0100.06.30.IC R	A209	6	40,0	18,0	2,91	3,8	A2DK	T15F	MH2.30	
100,0	22,0	MH2.80.0100.06.40.IC R	A21A	6	40,0	18,0	3,81	5,0	A2DK	T15F	MH2.40	
102,0	25,4	MH2.80.0102.06.15.IC R	A6MT	6	40,0	18,0	-	1,9	A2DK	T15F	MH2.15	inch
102,0	25,4	MH2.80.0102.06.20.IC R	A6MV	6	40,0	18,0	1,91	2,4	A2DK	T15F	MH2.20	inch
102,0	25,4	MH2.80.0102.06.25.IC R	A6MX	6	40,0	18,0	2,41	2,9	A2DK	T15F	MH2.25	inch
102,0	25,4	MH2.80.0102.06.30.IC R	A6MZ	6	40,0	18,0	2,91	3,8	A2DK	T15F	MH2.30	inch
102,0	25,4	MH2.80.0102.06.40.IC R	A6M1	6	40,0	18,0	3,81	5,0	A2DK	T15F	MH2.40	inch

Bestellbeispiel // Order example: **MH2.80.0100.06.15.IC R** (R = Rechte Ausführung // Right hand version)

Eine Umschlüsselungsliste von **Webcode zu Schrauben bzw. Spannmuttern** finden Sie auf Seite **766**.
A conversion list from **webcode to screws as well as standard screw nuts** can be found on page **766**.

simmill AX

simmill PMX

simmill PX

simmill SX

simmill UX

simmill VX

simmill 4U/4V

simmill 9W

simmill QX

simmill H2

simmill K2

simmill MX

simmill OS

Index

Nut-, Trenn- und Schlitzfräsen

Zweischneidige Wendeschneidplatten zum Nut-, Trenn- und Schlitzfräsen ab Schneidenbreite 1,5 mm.

Groove and slot milling

Two-edged indexable cutting inserts for general groove milling and slot milling with cutting edge widths as of 1,5 mm.

Passende Klemmhalter auf Seite // Suitable toolholders on page **637**

Bitte Hinweise im Anhang beachten // Please read add. notes

ALL (Seite/Page 678), H01 (Seite/Page 679)



SP
HM

Legende
Legend

683



Scan
QR-Code

Oder besuchen Sie // Or Visit
www.simtek.info/cp/1280

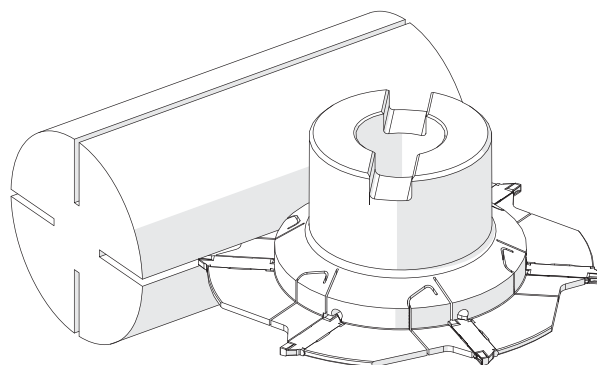
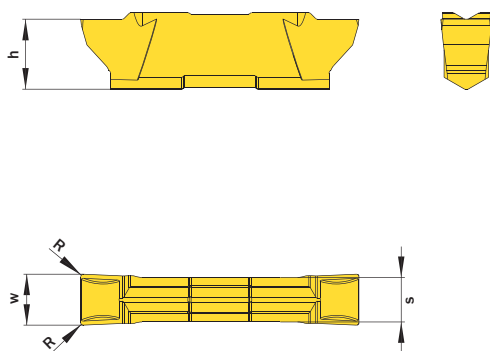


Abbildung zeigt / Drawing shows: MH2.400.020 GG

w ±0,01 mm	R mm	Artikelnummer Part number	Webcode www.simtek.com/webcode	Empfohlene Schneidstoffe Tagesaktuelle Verfügbarkeit und Preise finden Sie auf www.simtek.com/webcode Recommended cutting grades You can find current availability and prices on www.simtek.com/webcode	h mm	S mm	Connectcode www.simtek.com/code
▼ R = 0,05 mm							
1,5	0,05	MH2.150.005 GG	A2DM	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	1,15	MH2.15
2,0	0,05	MH2.200.005 GG	A2DN	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	1,6	MH2.20
2,5	0,05	MH2.250.005 GG	A2DP	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,1	MH2.25
3,0	0,05	MH2.300.005 GG	A2DQ	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,6	MH2.30
▼ R = 0,2 mm							
1,5	0,2	MH2.150.020 GG	A2DS	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	1,15	MH2.15
1,57	0,2	MH2.157.020 GG	A6ND	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	1,15	MH2.15
2,0	0,2	MH2.200.020 GG	A2DT	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	1,6	MH2.20
2,39	0,2	MH2.239.020 GG	A6NF	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	1,6	MH2.20
2,5	0,2	MH2.250.020 GG	A2DU	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,1	MH2.25
3,0	0,2	MH2.300.020 GG	A2DV	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,6	MH2.30
3,18	0,2	MH2.318.020 GG	A6NH	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,6	MH2.30
3,5	0,2	MH2.350.020 GG	A2DW	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,6	MH2.30
4,0	0,2	MH2.400.020 GG	A2DX	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	3,5	MH2.40
4,75	0,2	MH2.475.020 GG	A6NK	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	3,5	MH2.40
5,0	0,2	MH2.500.020 GG	A2DY	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	3,5	MH2.40
▼ R = 0,4 mm							
3,0	0,4	MH2.300.040 GG	A2DZ	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,6	MH2.30
3,5	0,4	MH2.350.040 GG	A2D0	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	2,6	MH2.30
4,0	0,4	MH2.400.040 GG	A2D1	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	3,5	MH2.40
5,0	0,4	MH2.500.040 GG	A2D2	X800 X500 GT42 X500 X400	5,5	3,5	MH2.40

Bestellbeispiel // Order example: **MH2.300.020 GG X800** (X800 = Schneidstoff // Grade)

Index

Seite // Page

671	Schnittgeschwindigkeiten Cutting Speed Recommendation
674	Formelsammlung Schnittdatenberechnung, innen Formulary for Cutting Data Calculation, internal
675	Formelsammlung Schnittdatenberechnung, außen Formulary for Cutting Data Calculation, external
676	Formelsammlung Schnittdatenberechnung, linear Formulary for Cutting Data Calculation, linear
678	Hinweisliste Additional information
683	Legende Legend

Info

Schnittgeschwindigkeiten

Cutting speed recommendation

Start*



*Der angegebene „Start“-Wert ist ein Ausgangspunkt und kann je nach individuellen Bearbeitungspräferenzen erhöht oder verringert werden. // The provided „Start“-value is a starting point and could be increased or decreased according to individual machining preferences.

ISO-Gruppe ISO-Group	Empfohlener Schneidstoff Recommended Cutting Grade	Werkstückstoff Work piece material	Untergruppe Sub-group	Alternativer Schneidstoff Alternative cutting grade	Vc m/min (Start)
P	X8*	Stahl, unlegiert <i>Steel, unalloyed</i>	≤ 0,15 % C	X7*	300
			0,15 - 0,4 % C	X7*	245
			≥ 0,4 % C	X7*	235
		Stahl, niedriglegiert (Legierungsanteil ≤ 5%) <i>Steel, low alloyed (alloying elements ≤ 5%)</i>	Nicht gehärtet <i>Non-hardened</i>	X7*	225
			Vergütet <i>Hardened</i>	X7*	150
		Stahl, hochlegiert (Legierungsanteil > 5%) <i>Steel, high alloyed (Alloying elements > 5%)</i>	Geglüht <i>Annealed</i>	X5*	150
			Vergütet <i>Hardened</i>	X5*	120
		Stahlguss <i>Castings</i>	Unlegiert <i>Unalloyed</i>	X5*	190
			Niedriglegiert (Legierungsanteil ≤ 5%) <i>Low alloyed (Alloying elements ≤ 5%)</i>	X5*	170
			Hochlegiert (Legierungsanteil > 5%) <i>High alloyed (Alloying elements > 5%)</i>	X5*	125
		Sinterstahl weich <i>Sintered steel soft</i>		X5*	115
M	X5*	Rostfreier Stahl Ferritisch/Martensitisch <i>Stainless Steel Ferritic/Martensitic</i>	Nicht gehärtet <i>Non-hardened</i>	X8*	200
			PH-gehärtet <i>PH-hardened</i>	X8*	150
			Gehärtet <i>Hardened</i>	X8*	150
		Rostfreier Stahl Austenitisch <i>Stainless Steel Austenitic</i>	Austenitisch <i>Austenitic</i>	X8*	200
			PH-gehärtet <i>PH-hardened</i>	X8*	135
			Superaustenitisch <i>Super Austenitic</i>	X8*	120
		Rostfreier Stahl Austenitisch-Ferritisch (Duplex) <i>Stainless Steel Austenitic-ferritic (Duplex)</i>	Nicht Schweißbar ≥ 0,05 % C <i>Non-weldable ≥ 0,05 % C</i>	X8*	165
			Schweißbar < 0,05 % C <i>Weldable < 0,05 % C</i>	X8*	140
		Rostfreier Stahl (gegossen) Ferritisch/martensitisch <i>Stainless Steel (Cast) Ferritic/martensitic</i>	Nicht gehärtet <i>Non-hardened</i>	X8*	180
			PH-gehärtet <i>PH-hardened</i>	X8*	130
			Gehärtet <i>Hardened</i>	X8*	140
		Rostfreier Stahl (gegossen) Austenitisch <i>Stainless Steel (Cast) Austenitic</i>	Austenitisch <i>Austenitic</i>	X8*	185
			PH-gehärtet <i>PH-hardened</i>	X8*	130
		Rostfreier Stahl (gegossen) Austenitisch-Ferritisch (Duplex) <i>Stainless Steel (Cast) Austenitic-ferritic (Duplex)</i>	Nicht schweißbar ≥ 0,05 % C <i>Non-weldable ≥ 0,05 % C</i>	X8*	160
			Schweißbar < 0,05 % C <i>Weldable < 0,05 % C</i>	X8*	130

simmill AX

simmill PMX

simmill PX

simmill SX

simmill UX

simmill VX

simmill 4U/4V

simmill 9W

simmill QX

simmill H2

simmill K2

simmill MX

simmill OS

Index

671

Info

Schnittgeschwindigkeiten Cutting speed recommendation

Start*



*Der angegebene „Start“-Wert ist ein Ausgangspunkt und kann je nach individuellen Bearbeitungspräferenzen erhöht oder verringert werden. // The provided „Start“-value is a starting point and could be increased or decreased according to individual machining preferences.

ISO-Gruppe ISO-Group	Empfohlener Schneidstoff Recommended Cutting Grade	Werkstückstoff Work piece material	Untergruppe Sub-group	Alternativer Schneidstoff Alternative cutting grade	Vc m/min (Start)
K	X5*	Temperguß <i>Malleable</i>	Ferritisch (kurzspanend) <i>Ferritic (short chipping)</i>	X8*	170
			Perlitisch (langspanend) <i>Pearlitic (long chipping)</i>	X8*	130
		Grauguß <i>Grey Cast Iron</i>	Niedrige Festigkeit <i>Low tensile strength</i>	X8*	180
			Hohe Festigkeit <i>High tensile strength</i>	X8*	145
		Kugelgraphitguß <i>Spheroidal Graphite cast iron</i>	Ferritisch <i>Ferritic</i>	X8*	120
			Perlitisch <i>Pearlitic</i>	X8*	120
			Martensitisch <i>Martensitic</i>	X8*	110
N	X8*	Aluminiumlegierung, geschmiedet <i>Aluminium alloys, Whrought</i>	Nicht aushärtbar <i>Can not be hardened</i>	X1*	680
			Aushärtbar, Gehärtet <i>Can be hardened, hardened</i>	X1*	300
		Aluminiumlegierung, gegossen <i>Aluminium alloys, Cast</i>	Nicht aushärtbar <i>Can not be hardened</i>	X1*	600
			Aushärtbar, Gehärtet <i>Can be hardened, hardened</i>	X1*	290
		Aluminiumlegierung, gegossen <i>Aluminium alloys, Cast</i>	< 5 % Si	X1*	200
			5 - 12 % Si	GM17	180
			> 12 % Si	GM17	100
		Kupfer- und Kupferlegierung <i>Copper- and Copper Alloys</i>	Automatenlegierung, ≥ 1 % Pb <i>Free Cutting Alloys, ≥ 1 % Pb</i>	X1*	350
			Messing, Bleilegierung ≤ 1 % Pb <i>Brass, leaded bronzes, ≤ 1 % Pb</i>	X1*	400
			Bronze, bleifreies Kupfer einschl. Elektrolytkupfer <i>Bronze, lead-free copper incl. electrolytic copper</i>	X1*	275

simmill AX

simmill PMX

simmill PX

simmill SX

simmill UX

simmill VX

simmill 4U/4V

simmill 9W

simmill QX

simmill H2

simmill K2

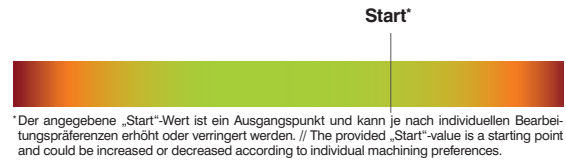
simmill MX

simmill OS

Index

Schnittgeschwindigkeiten

Cutting speed recommendation

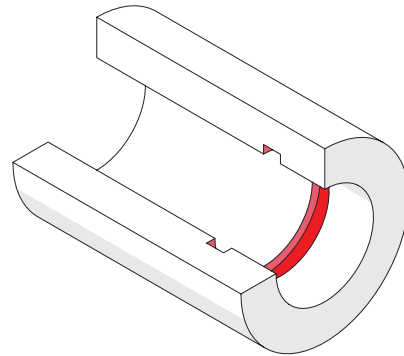
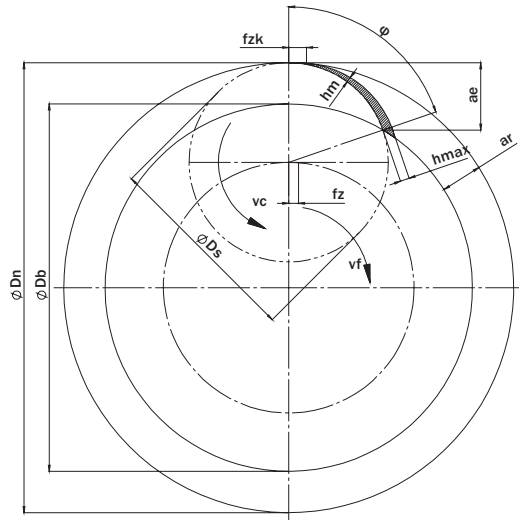


ISO-Gruppe ISO-Group	Empfohlener Schneldstoff Recommended Cutting Grade	Werkstückstoff Work piece material	Untergruppe Sub-group	Alternativer Schneldstoff Alternative cutting grade	Vc m/min (Start)
S	GT42	Warmfeste Superlegierungen Fe-basiert Heat-resistant super alloys Fe-based	Geglüht oder lösungsbehandelt Annealed or solution treated	X5*	85
			Ausgehärtet oder lösungsbehandelt und ausgehärtet Aged or solution treated and aged	X5*	50
		Warmfeste Superlegierungen Ni-basiert Heat-resistant super alloys Ni-based	Geglüht oder lösungsbehandelt Annealed or solution treated	X5*	50
			Ausgehärtet oder lösungsbehandelt und ausgehärtet Aged or solution treated and aged	X5*	50
			Gegossen oder gegossen und ausgehärtet Cast or Cast and aged	X5*	50
		Warmfeste Superlegierungen Co-basiert Heat-resistant super alloys Co-based	Geglüht oder lösungsbehandelt Annealed or solution treated	X5*	30
			Lösungsbehandelt und ausgehärtet Solution treated and aged	X5*	40
			Gegossen oder gegossen und ausgehärtet Cast or Cast and aged	X5*	40
		Titanlegierung Titanium Alloys	Handelsüblich rein (99,5 % Ti) Commercial pure (99,5 % Ti)	X5*	100
			α, ähnlich α und α + β Legierungen, geglüht α, near α and α + β alloys, annealed	X5*	80
			α+β Legierungen in ausgehärtetem Zustand sowie β Legierungen. Geglüht oder ausgehärtet α+β Alloys in aged conditions as well as β alloys. Annealed or aged.	X5*	65
H	X5*	Hochvergütete und gehärtete Stähle Tempered and hardened steel		GT42	50
O	X4*	Unverstärkte Thermoplaste Unamplified Thermoplastics		GF25	200
		Duroplaste Thermosets		GF25	120
		Kunststoffe glasfaserverstärkt Plastics glass fibre reinforced		GF25	120
		Kunststoffe Carbon faserverstärkt Plastics carbon fibre reinforced		GF25	110
		BR (Butadien-Kautschuk) BR (Butadiene rubber)		GF25	100
		POM (Polyoxymethylen) POM (Polyoxymethylene)		GF25	300
		PTFE (Polytetrafluorethylen) PTFE (Polytetrafluoroethylene)		GF25	125

Diese Richtwerte sind allgemeine Empfehlungen. Die optimale Schnittgeschwindigkeit hängt von vielen Faktoren ab, einschließlich der spezifischen Materialeigenschaften, der Werkzeuggeometrie, der Kühlung und der Stabilität der Bearbeitungsbedingungen. // These guide values are general recommendations. The optimum cutting speed depends on many factors, including the specific material properties material properties, tool geometry, cooling and the stability of the machining conditions.

Info

Schnittwertberechnung beim Innenzirkularfräsen Cutting data calculation for internal groove milling by circular interpolation



Berechnung der effektiven Schnitttiefe // Calculating the actual depth of cut

$$ae = (Dn^2 - Db^2) / 4(Dn - Ds)$$

Berechnung des Vorschubs pro Zahn // Calculating the feed rate per cutting edge

$$\varphi = \arccos(1 - (2(ae/Ds)))$$

$$fz = (hmax * Ds * \pi * \varphi) / (720^\circ * ae)$$

Berechnung des Vorschubs für den Fräsermittelpunkt // Calculating the feed of tool center

$$n = vc / (\pi * Ds)$$

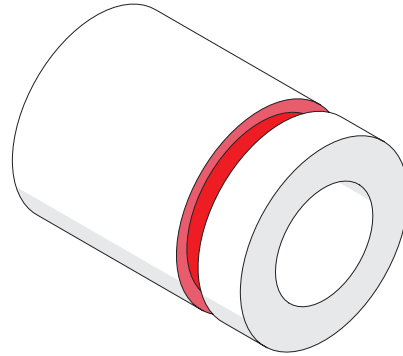
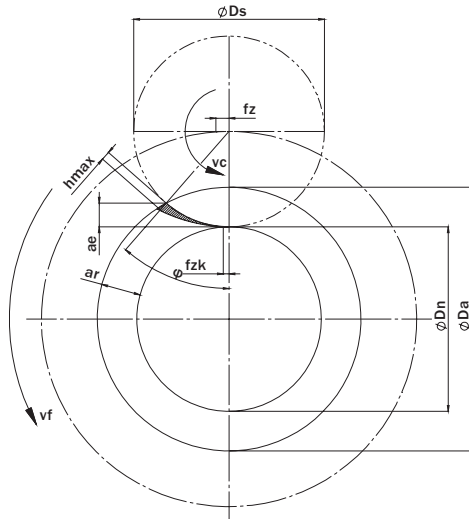
$$vf = fz * ZEFP * n$$

$$v_{eff} = (fz * ZEFP * n * Dn) / (Dn - Ds)$$

$$fz_k = v_{eff} / (ZEFP * n)$$

- ae Effektive Schnitttiefe // Actual depth of cut
- φ Eingriffswinkel // Angle of engagement
- fz Vorschub pro Zahn // Feed per cutting edge
- n Drehzahl // Revolutions per minute
- vf Vorschubgeschwindigkeit der Fräsermitte // Feed rate of tool center
- v_{eff} Effektive Vorschubgeschwindigkeit // Actual feed rate
- fz_k Vorschub pro Zahn auf dem Nutgrund // Feed per cutting edge on the groove bottom
- ZEFP Anzahl wirksamer Schneiden, umfangseitig // Peripheral effective cutting edge count

Schnittwertberechnung beim Außenzirkularfräsen Cutting data calculation for external groove milling by circular interpolation



Berechnung der effektiven Schnitttiefe // Calculating the actual depth of cut

$$a_e = (D_a^2 - D_n^2) / 4(D_a + D_s)$$

Berechnung des Vorschubs pro Zahn // Calculating the feed rate per cutting edge

$$\varphi = \arccos(1 - 2(a_e / D_s))$$

$$f_z = (h_{max} \cdot D_s \cdot \pi \cdot \varphi) / (720 \cdot a_e)$$

Berechnung des Vorschubs für den Fräsermittelpunkt // Calculating the feed of tool center

$$n = v_c / (\pi \cdot D_s)$$

$$v_f = f_z \cdot Z_{EFP} \cdot n$$

$$v_{eff} = (f_z \cdot Z_{EFP} \cdot n \cdot D_n) / (D_n + D_s)$$

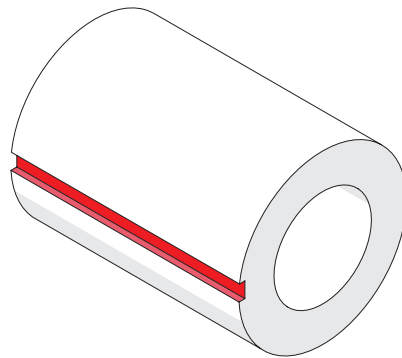
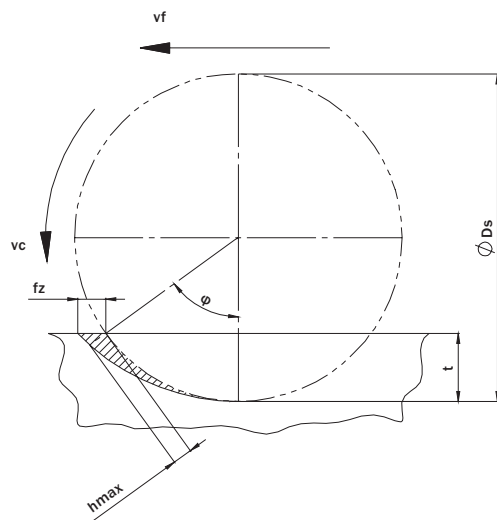
$$f_{zk} = v_{eff} / (Z_{EFP} \cdot n)$$

- a_e Effektive Schnitttiefe // Actual depth of cut
 φ Eingriffswinkel // Angle of engagement
 f_z Vorschub pro Zahn // Feed per cutting edge
 n Drehzahl // Revolutions per minute
 v_f Vorschubgeschwindigkeit der Fräsermitte // Feed rate of tool center
 v_{eff} Effektive Vorschubgeschwindigkeit // Actual feed rate
 f_{zk} Vorschub pro Zahn auf dem Nutgrund // Feed per cutting edge on the groove bottom
 Z_{EFP} Anzahl wirksamer Schneiden, umfangseitig // Peripheral effective cutting edge count

Info

Schnittwertberechnung beim Linearfräsen

Cutting data calculation for linear groove milling



Berechnung des Vorschubs pro Zahn // Calculating the feed rate per cutting edge

$$\varphi = \arccos(1 - (2(t/D_s)))$$

$$f_z = (h_{\max} \cdot D_s \cdot \pi \cdot \varphi) / (720^\circ \cdot t)$$

Berechnung des Vorschubs für den Fräsermittelpunkt // Calculating the feed of tool center

$$n = v_c / (\pi \cdot D_s)$$

$$v_f = f_z \cdot Z_{EFP} \cdot n$$

φ Eingriffswinkel // Angle of engagement

f_z Vorschub pro Zahn // Feed per cutting edge

n Drehzahl // Revolutions per minute

v_f Vorschubgeschwindigkeit der Fräsermitte // Feed rate of tool center

Z_{EFP} Anzahl wirksamer Schneiden, umfangseitig // Peripheral effective cutting edge count

Anlage

Mehrbereichs-Gewindefräswerkzeuge

Multi Purpose Thread Milling Tools

SIMTEK Teilprofil-Gewindefräswerkzeuge für metrische ISO-Gewinde sind als Mehrbereichswerkzeuge ausgelegt: Alle Werkzeuge sind für eine Steigung ausgelegt, bieten aber auch die Möglichkeit größere Steigungen zu fertigen, wenn eine geringfügig größere Gewindetiefe akzeptiert werden kann. Vergleichen Sie hierzu bitte die Hinweise H03 (S./P. 680) und H04 (S./P. 681).

Dieser Tabelle können Sie entnehmen, auf welche Steigung das Werkzeug ausgelegt ist (grün hinterlegt) und welche Steigungen ebenfalls möglich sind (dunkelgrau hinterlegt). Der Tabellenwert entspricht dabei dem Gewinde-Nerndurchmesser (mm) ab dem das Werkzeug einsetzbar ist.

SIMTEK thread milling inserts with metric ISO partial profile are designed as multi-purpose-tools. This means that every tool is designed to provide standard conformity for one pitch and offers the possibility to machine higher pitches too at the expense of standard conformity: The thread will become slightly deeper than the standard. Please read notes H03 (S./P. 680) and H04 (S./P. 681).

This table shows the range of possible pitches for every item. The pitch with a green background indicates that the tool is designed for this pitch. Pitches with a dark grey background are machinable too. The table value indicates the recommended minimum nominal thread diameter (mm).

	Steigung (mm) // Pitch (mm)																															
	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,25	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,75	1,80	1,90	2,00	2,50	2,75	3,00	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50			
MA3.MT15.01.15.06 M	>7,0	>7,5	>7,5	>8,0	>8,0	>8,0	>8,5	>8,5	>8,5	>8,5	>9,0	>9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MA3.MT15.01.25.08 M	>9,0	>9,5	>9,5	>10,0	>10,0	>10,0	>10,5	>10,5	>10,5	>11,0	>11,0	>11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MA3.MT20.01.25.08 M	-	-	-	-	-	>10,0	>10,5	>10,5	>10,5	>11,0	>11,0	>11,0	>11,5	>11,5	>11,5	>11,5	>11,5	>12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MA3.MT15.01.15.250 M	>7,0	>7,5	>7,5	>8,0	>8,0	>8,0	>8,5	>8,5	>8,5	>8,5	>9,0	>9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MA3.MT15.01.25.312 M	>9,0	>9,5	>9,5	>10,0	>10,0	>10,0	>10,5	>10,5	>10,5	>11,0	>11,0	>11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
MA3.MT20.01.25.312 M	-	-	-	-	-	>10,0	>10,5	>10,5	>10,5	>11,0	>11,0	>11,0	>11,5	>11,5	>11,5	>11,5	>11,5	>12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P06.0510.01.10 M	-	-	-	-	-	>12,0	>13,0	>13,0	>13,0	>13,0	>13,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P06.0720.01.10 M	-	-	-	-	-	>13,0	>13,0	>13,0	>13,0	>13,0	>13,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,0	>14,5	>15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P06.0720.01.12 M	-	-	-	-	-	>14,0	>14,5	>14,5	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,5	>15,5	>16,0	>16,0	>16,0	>16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P06.0815.01.11 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,5	>16,0	>18,0	>18,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P06.2530.01.11 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>16,0	>18,0	>18,0	>19,0	-	-	-	-	-	-	-	-			
P12.0510.01 M	-	-	-	-	-	>14,0	>14,5	>14,5	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,5	>15,5	>16,0	>16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P12.0720.01 M	-	-	-	-	-	>14,0	>14,5	>14,5	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,5	>15,5	>16,0	>16,0	>16,0	>16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P12.0815.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>15,0	>15,5	>15,5	>16,0	>16,0	>16,0	>16,0	>17,0	>17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
P12.2530.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>16,0	>17,0	>17,0	>18,0	-	-	-	-	-	-	-	-			
S06.0510.01.12 M	-	-	-	-	-	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,5	>16,0	>16,0	>16,0	>16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S06.0720.01.12 M	-	-	-	-	-	>15,0	>15,0	>15,0	>15,0	>15,5	>15,5	>16,0	>16,0	>16,0	>17,0	>17,0	>17,0	>17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S06.0815.01.13 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>17,0	>17,0	>17,0	>17,0	>17,5	>18,0	>18,0	>20,0	>21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S06.2530.01.13 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>18,0	>20,0	>21,0	>21,0	-	-	-	-	-	-	-	-			
S16.0510.01 M	-	-	-	-	-	>18,0	>18,5	>19,0	>19,0	>19,0	>19,0	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S16.0720.01 M	-	-	-	-	-	>18,0	>18,5	>19,0	>19,0	>19,0	>19,0	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	>21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S16.0815.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	>20,0	>21,0	>21,0	>22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
S16.2530.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>21,0	>22,0	>22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
U06.0720.01.18 M	-	-	-	-	-	>20,5	>20,5	>21,0	>21,0	>21,0	>21,5	>21,5	>21,5	>22,0	>22,0	>22,0	>22,5	>22,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
U06.2535.01.18 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>22,5	>23,5	>24,0	>24,0	>25,0	-	-	-	-	-	-	-			
U18.0510.01 M	-	-	-	-	-	>21,0	>21,0	>21,0	>21,0	>21,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
U18.0720.01 M	-	-	-	-	-	>21,0	>21,0	>21,0	>21,0	>21,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>23,0	>23,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
U18.0815.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>22,0	>23,0	>23,0	>24,0	>24,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
U18.1020.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>23,0	>24,0	>24,0	>24,0	>25,0	>26,0	-	-	-	-	-	-			
U18.1325.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>23,0	>24,0	>24,0	>24,0	-	-	-	-	-	-	-	-			
U18.1630.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>24,0	>24,0	>24,0	>25,0	>26,0	>26,0	>27,0	>28,0	-	-	-	-			
U18.1835.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>24,0	>25,0	>26,0	>26,0	>27,0	>28,0	>28,0	-	-	-	-			
U18.2535.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>23,0	>24,0	>24,0	>24,0	>25,0	-	-	-	-	-	-	-			
V06.0720.01.22 M	-	-	-	-	-	>25,0	>25,0	>25,0	>25,0	>25,0	>25,0	>25,0	>26,0	>26,0	>26,0	>27,0	>27,0	>27,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
V06.2545.01.22 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>27,0	>28,0	>28,0	>29,0	>30,0	>30,0	>30,0	>31,0	-	-	-	-			
V06.1525.01.28 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>32,0	>32,0	>32,0	>32,0	>33,0	>33,0	>33,0	>34,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
V06.3050.01.28 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>34,0	>35,0	>35,0	>36,0	>36,0	>37,0	>38,0	>39,0	-	-	-	-			
V22.0720.01 M	-	-	-	-	-	>25,0	>25,0	>25,0	>25,0	>25,0	>26,0	>26,0	>26,0	>26,0	>27,0	>27,0	>27,0	>27,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
V22.0815.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>26,0	>26,0	>26,0	>26,0	>27,0	>27,0	>27,0	>28,0	>28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
V22.1020.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>27,0	>28,0	>28,0	>29,0	>30,0	>30,0	-	-	-	-	-	-			
V22.1630.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>28,0	>28,0	>29,0	>30,0	>30,0	>30,0	>31,0	>32,0	-	-	-	-			
V22.2140.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>30,0	>30,0	>31,0	>32,0	>33,0	>34,0	-	-			
V22.2445.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>30,0	>30,0	>31,0	>32,0	>33,0	>34,0	>34,0	-			
V22.2545.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>28,0	>28,0	>29,0	>30,0	>30,0	>30,0	>31,0	-	-	-	-	-			
V28.0720.01 M	-	-	-	-	-	>31,0	>31,0	>31,0	>31,0	>31,0	>32,0	>32,0	>32,0	>32,0	>33,0	>33,0	>33,0	>33,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
V28.1525.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>32,0	>32,0	>32,0	>32,0	>33,0	>33,0	>33,0	>34,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
V28.3050.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>34,0	>35,0	>35,0	>36,0	>36,0	>37,0	>38,0	>39,0	-	-	-	-			
V28.5060.01 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>37,0	>38,0	>39,0	>39,0	>40,0	-	-	-	-	-	-			

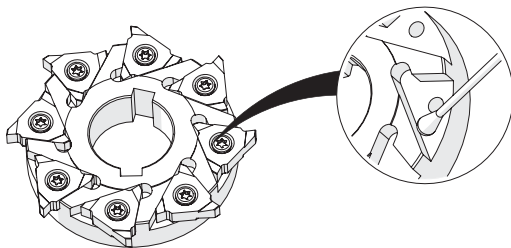
Mehrbereichswerkzeuge // Multi-purpose milling

Hinweisliste

Additional information

ALL

Reinigung // Cleaning



Bitte Plattensitz vor Gebrauch gründlich reinigen.
Please clean insert seat well before use.

Bestands- und Preisinfo // Stock and price info

Verfügbare Schneidstoffe, aktuelle Bestände und Preise finden Sie auf www.simtek.com/webcode/ und in der aktuellen Preisliste.

Available grades, stock and prices can be found up-to-date on www.simtek.com/webcode/ as well as in the latest price list.

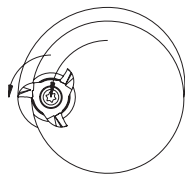


Nutzen Sie dazu den auf der Katalogseite angegebenen Webcode.

Please use the webcode which is given on the catalog page.

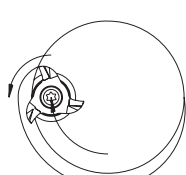
Fräsverfahren // Milling method

Gegenlaufräsen
Upcut Milling



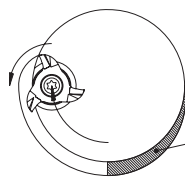
Werkzeugbewegung dargestellt.
Das **Gleichlaufräsverfahren** ist das empfohlene Fräsverfahren für SIMTEK-Fräswerkzeuge.

Gleichlaufräsen
Synchronous Milling



Tool movement shown.
The **synchronous milling** method is the recommended milling method for SIMTEK milling tools.

Einfahrschleife // Immersion Loop

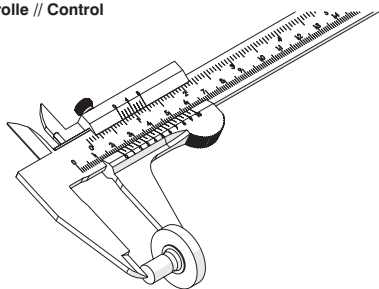


Einfahrschleife
Immersion Area

Für eine optimale Anwendung wird empfohlen, in einer Einfahrschleife unter 45° bis 180° auf die volle Nuttiefe zu fräsen.

We recommend to immerse the groove with an immersion loop between 45° and 180° until the maximum groove depth is reached.

Kontrolle // Control



Bitte prüfen Sie Ihre Werkstücke regelmäßig auf maßliche Eignung.
Please control your work pieces frequently.

Schnittparameter // Cutting parameters

Schnittwerte (Startwerte) Cutting parameters (Start)	f _{zm} *** mm	h _{max} *** mm	V _c Seite/Page ***
---	---------------------------	----------------------------	----------------------------------

Alle angegebenen Schnittwerte sind als Startwerte zu verstehen.

Given cutting parameters are ment as initial values.

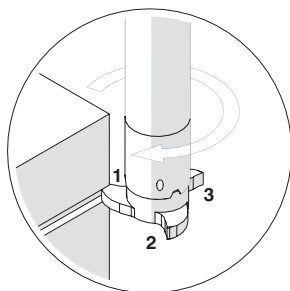
Die optimalsten Werte sind von verschiedensten Faktoren (bspw. Maschinenbedingungen) abhängig und können über oder unter diesem Startwert liegen.

The best values depend on a variety of criteria (for example the machine conditions) and can be higher or lower.

Hinweisliste

Additional information

H01

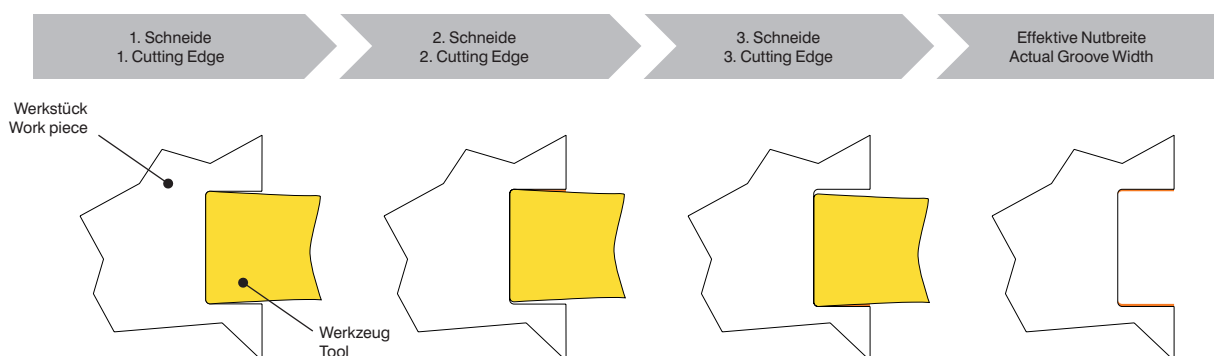


Bitte beachten Sie, dass zusätzlich zu der angegebenen Schneidenbreitentoleranz noch eine bauartbedingte Planlauftoleranz von bis zu 0,03 mm berücksichtigt werden muss.

Die effektive Nutbreite kann somit ggü. der Schneidenbreite um bis zu 0,03 mm breiter ausfallen.

Please note that a design inherent circular run-out tolerance of up to 0,03 mm must be considered in addition to the given cutting edge width tolerance.

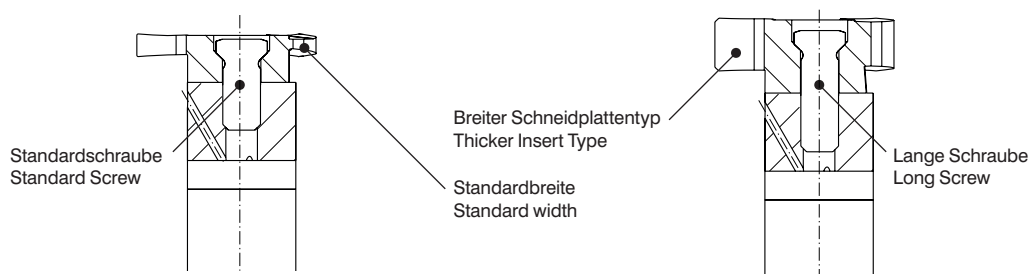
The actual groove width can be up to 0,03 mm wider than the given cutting edge width.



H02

Die mit den Fräseschäften ausgelieferte Standardschraube ist für diesen breiten Schneidplattentyp zu kurz.
Bitte im Bestellfall zusätzlich die längere Schraube mitbestellen.

The standard screw which is mounted on the standard milling cutter shanks is not long enough for this thicker insert type.
Please order the longer screw too in case of ordering this insert type.



Aufnahmecode Connect code	Standardschraube Standard screw	Lange Schraube Long screw
UD*	U M4 x 12 T15F	U M4 x 16,6 T15F
VD*	V M5 x 12 T20T	V M5 x 16 T20T

Hinweisliste
Additional information

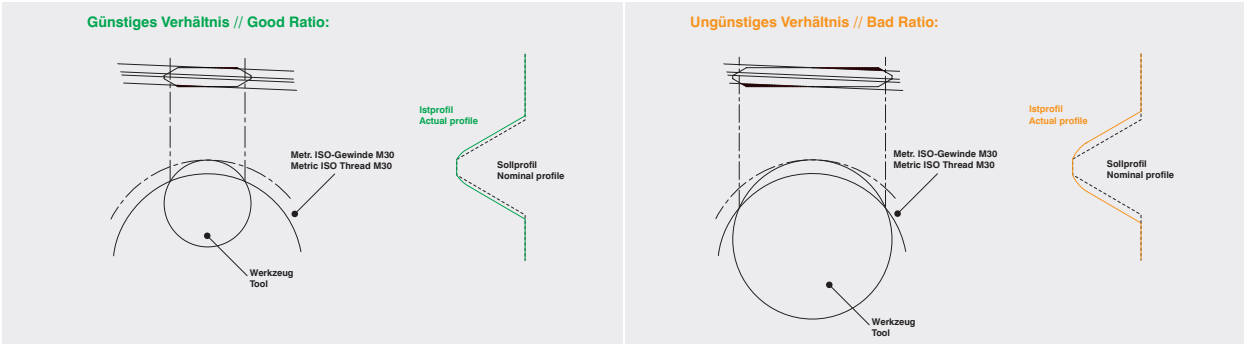
H03

Beim Zirkularfräsen von Gewinden ist ein möglicher Vor- und Nachschnitt des Werkzeugs in den Gewindegängen zu berücksichtigen. Bitte achten Sie daher bei der Werkzeugauswahl darauf, dass der Schneidkreisdurchmesser des Werkzeugs im Verhältnis zum Kernlochdurchmesser des Gewindes ausreichend klein gewählt wird. Bei diesem Auswahlprozess ist auch die Steigung zu berücksichtigen.

Die folgende Illustration zeigt links ein günstiges und rechts ein ungünstiges Verhältnis zwischen Kernloch- und Werkzeugdurchmesser. Die roten Flächen stellen hierbei den Vor- bzw. Nachschnitt dar. Im Beispiel links ist das Istprofil nahe dem gewünschten Sollprofil:

Thread milling by circular interpolation can cause thread profile violation. Please keep this possible profile violation in mind during the process of selecting a suitable tool. The tool diameter needs to be small enough compared to the core hole diameter. The pitch also needs to be considered here.

The following illustration shows a good ratio between core hole diameter and tool diameter on the left side and a bad ratio on the right side. The red areas indicate the profile violation. The left example would lead to an actual profile which is very close to the nominal profile:



Es gelten die Regeln:
Je größer der Kernlochdurchmesser, desto größer der mögl. Schneidkreis.
Je größer die Steigung, desto kleiner der mögl. Schneidkreis.

Two general rules apply:
The bigger the core hole diameter is, the bigger the tool diam. can be.
The bigger the pitch is, the smaller the tool diam. should be.

Die folgende Tabelle enthält eine exemplarische Übersicht des empf. max. Schneidkreisdurchmesser je Gewindegröße und Steigung:

The following table is an example showing the recommended maximum tool diameter in relation to the thread size and pitch:

		Metr. ISO-Gewinde, Teilprofil // Metric ISO-Thread, partial profile										
		M12	M16	M20	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M56	M60
Steigung // Pitch	1	10,0	14,0	18,0	22,0	25,0	28,0	34,0	40,0	45,0	53,0	57,0
	1,5	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	26,0	32,0	37,0	43,0	51,0	55,0
	2	7,0	10,0	14,0	18,0	22,0	24,0	30,0	35,0	40,0	48,0	52,0
	2,5	6,0	8,0	12,0	16,0	20,0	22,0	28,0	32,0	37,0	45,0	48,0
	3	-	6,0	10,0	14,0	18,0	20,0	26,0	30,0	36,0	43,0	47,0
	3,5	-	-	-	12,0	16,0	18,0	24,0	29,0	35,0	42,0	46,0
	4	-	-	-	-	-	-	22,0	27,0	32,0	39,0	43,0
	4,5	-	-	-	-	-	-	-	24,0	30,0	37,0	40,0
	5	-	-	-	-	-	-	-	22,0	27,0	34,0	37,0
	5,5	-	-	-	-	-	-	-	20,0	25,0	31,0	35,0
	6	-	-	-	-	-	-	-	19,0	23,0	29,0	32,0

Alle Maße in mm // Values in mm.

Unsere Schneidwerkzeuge für das Gewindefräsen weisen bereits eine Gewindeeignung aus. Dieser Wert richtet sich bei den Teilprofilwerkzeugen nach der angegebenen kleineren Steigung. Die größere Steigung ist demnach erst in größeren Gewindedurchmessern realisierbar.

A thread size recommendation is given on the catalog page next to every thread milling tool. In case of partial profile tools, this recommendation is based on the smaller pitch. The second (larger) pitch is possible in bigger diameters.

Hinweisliste Additional information

H04

Bei den simmill Teilprofil-Gewindefrässhneidplatten für metrische ISO-Gewinde handelt es sich um Mehrbereichswerkzeuge, d.h. dass mit einem Werkzeug unterschiedliche Steigungen gefräst werden können.

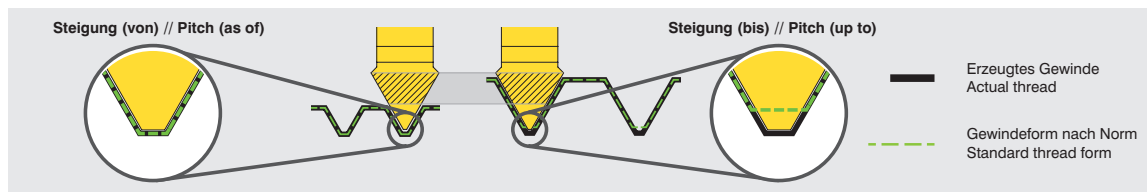
Das Schneidwerkzeug ist dabei immer auf die angegebene „Steigung (von)“ ausgelegt, wodurch ein normgerechtes Gewinde beim Fertigen dieser Steigung entsteht.

Die ebenfalls angegebene „Steigung (bis)“ kann mit diesem Werkzeug ebenfalls gefertigt werden. Es entsteht hierbei jedoch ein - gegenüber der Norm - geringfügig tieferes Gewinde. Die geringfügig höhere Gewindetiefe ist i.d.R. akzeptabel, es muss jedoch immer der Einzelfall beurteilt werden.

The simmill Groove Milling inserts with partial profile for metric ISO-threads are multi-purpose tools. This means that each insert is offering the possibility to machine different pitches.

The insert is always designed to meet the pitch given as „Pitch (as of)“: Machining this pitch will result in a standard conform thread form.

The given „Pitch (up to)“ can be machined too with this insert at the expense of standard conformity: The resulting thread will be slightly deeper than the standard. The deeper thread is usually acceptable, but the application and use needs to be evaluated.



Beispiel // Example

H05

Je nach Anwendung und Werkstückmaterial, sollte bei der Nutzung von sechsschneidigen Fräswerkzeugen und zur Reduzierung des Schnittdrucks, auf ein ausreichend großes Verhältnis zwischen Schneidkreis- und Bohrungsdurchmesser geachtet werden. Bei begrenzter Auswahlmöglichkeit ist im Zweifel das dreischneidige Werkzeug zu bevorzugen.

Dieses Beispiel zeigt (in identischen Bohrungsdurchmessern), links ein dreischneidiges und rechts ein sechsschneidiges Fräswerkzeug mit identischen Schneidkreisdurchmessern: Die dreischneidige Ausführung ist mit 2 Schneiden im Einsatz, während die sechsschneidige Ausführung mit bis zu 4 Scheiden im Einsatz ist.

Please choose a good ratio between the diameter of the Milling insert and the workpiece bore diameter, when using milling inserts with 6 cutting edges. This can reduce the cutting pressure, depending on the application and work piece material. In case of doubt, the three edged model could be the best choice.

This example shows a three edged milling insert on the left side and a six edged milling insert on the right side - both with equal sizes and shown in the same bore diameter: The three edged model is permanently using 2 cutting edged while the six edged model is using up to 4 cutting edges at the same time.



Info

Hinweisliste
Additional information

H06

Nachschnittregel für das Fräsen von metrischen ISO-Vollprofilgewinden Bitte beachten Sie beim Fräsen metrischer ISO-Vollprofilgewinden mit simmill Werkzeugen die folgende Nachschnittregel (P = Steigung): P < 2 mm: max. 0,02 mm Nachschnitt/Flanke P > 2 mm: max. P/100 Nachschnitt/Flanke	Recut rule for the milling of metric ISO full profile threads Please note the following recut rule when milling metric ISO full profile threads with simmill tools (P=Pitch): P < 2 mm: max. 0,02 mm recut/flank P > 2 mm: max. P/100 recut/flank
--	--

H07

ZEFP Anzahl wirksamer Schneiden, umfangseitig Peripheral effective cutting edge count	ZEFF Anzahl wirksamer Schneiden, stirnseitig Face effective cutting edge count
---	--

Legende

Legend

SP	Schneidwerkzeug aus Hartmetall // Carbide insert // Outils coupants en carbure de tungstène // Inserto in metallo duro // Inserto de carburo // Karbür kesici uç
HM	
TW	Trägerwerkzeug aus Hartmetall // Carbide toolholder // Porte-outils en carbure // Porta inserto in metallo duro // Porta-herramientas de carburo // Karbür tutucu
HM	
TW	Trägerwerkzeug aus Schwermetall // Heavy metal toolholder // Porte-outils en métal lourd // Porta inserto in Metallo pesante // Porta-herramientas de metal pesado // Agir metal tutucu
SM	
TW	Trägerwerkzeug aus Stahl // Steel toolholder // Porte-outils en acier // Porta inserto in acciaio // Porta-herramientas de acero // Çelik tutucu
ST	
R	Rechts wie gezeichnet // Right hand version shown, left hand version inversely // A droite comme présenté // In figura utensile destro // Modelo derecho // Sağ model
	Innere Kühlmittelzufuhr // Through coolant // Refroidissement interne // Lubrificazione interna // Con refrigeración interna // İçten soğutmalı
LM	Speziell für Leichtmetall // For light-alloys // Pour métaux légers // Per metallo leggero // Para aleaciones ligeras // Hafif alaşımlı metalller için
	Nur für die Außenbearbeitung geeignet // Only suitable for external applications // Seulement pour opérations extérieures // Solo per lavorazione esterna // Sólo para mecanizado externo // Dış çaplar için
	Nur für die Innenbearbeitung geeignet // Only suitable for internal applications // Seulement pour opérations intérieures // Solo per lavorazione interna // Sólo para mecanizado interno // İç çaplar için
	Schwingungsgedämpft // Anti-vibration // Anti vibration // Antivibrante // Anti-vibración // Anti vibrasyon