

AHX SERIE

VIELSEITIGE, UNIVERSELLE UND PRODUKTIVE
14-SCHNEIDIGE WERKZEUGFAMILIE



AHX SERIE

WSP-PLANFRÄSER TYP „MULTI CORNER“

AHX440S

P
M
K
H



IDEAL FÜR SCHRUPPEN UND SCHLICHTEN AUCH AUF MASCHINEN MIT GERINGER SPINDELLEISTUNG

- Verfügbarer Bereich von Ø 40 – 160 mm (3 – 16 Zähne)
- Doppelseitige WSP mit 14 Schneiden
- Maximale APMX-Schnitttiefe 3 mm
- Mit internen Kühlmittelbohrungen (Ø 40 – 125 mm)
- Eckenradius 0.8 mm und 3.2 mm

AHX475S

P
K
H



PROZESSSICHERER UND EFFIZIENTER HOCHVORSCHUBFRÄSER

- Verfügbarer Bereich von Ø 50 – 160 mm (4 – 12 Zähne)
- Doppelseitige WSP mit 14 Schneiden
- Maximale APMX-Schnitttiefe 1.6 mm
- Mit internen Kühlmittelbohrungen (Ø 50 – 160 mm)
- Vorschübe bis zu 2 mm/Zahn

AHX640S

P
M
K
H



IDEAL FÜR ALLGEMEINE SCHRUPPANWENDUNGEN AUF MITTLERE UND GROSSE MASCHINEN

- Durchmesserbereich Ø 63 – 200 mm (4 – 12 Zähne)
- Doppelseitige WSP mit 14 Schneiden
- Maximale APMX-Schnitttiefe 6 mm
- Mit internen Kühlmittelbohrungen (Ø 63 – 200 mm)

AHX640W

K



FOKUSSIERT AUF ALLGEMEINE SCHRUPPANWENDUNGEN BEI DER GUSSBEARBEITUNG

- Verfügbarer Bereich von Ø 80 – 315 mm (8 – 44 Zähne)
- Doppelseitige WSP mit 14 Schneiden
- Maximale APMX-Schnitttiefe 6 mm
- Hochstabiles Keilklemmsystem mit Fliehkraftsicherung

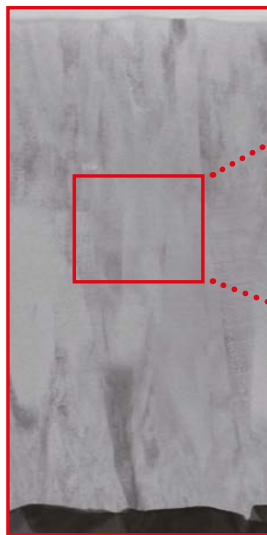
MP1220 / MP1230 / MP1240

PVD-MEHLAGENBESCHICHTUNG FÜR WSP-FRÄSEN

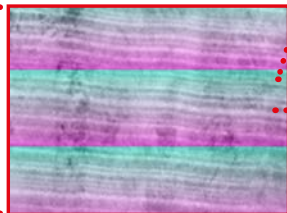
EINE WENDESCHNEIDPLATTENSERIE ZUR LÖSUNG DER MEISTEN HERAUSFORDERUNGEN IN DER BEARBEITUNG VON STÄHLEN, EDELSTÄHLEN, HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN UND TITANLEGIERUNGEN.

GENE-TENAX-BESCHICHTUNG

Durch die Kontrolle der Beschichtungsstruktur auf Nanoebene konnten Defekte im Beschichtungsaufbau im Vergleich zur üblichen Haftung erheblich reduziert werden. Durch die gesteigerte Schichthaftung unterschiedlicher Schichtebenen wird gleichzeitige eine Erhöhung der Hitze-, Verschleiß- und Schweißfestigkeit erreicht. Zusätzlich reduziert die Beschichtung die Rissbildung deutlich. Mit der verbesserten Haftkraft wurde eine hochstabile Sorte für Fräsen geschaffen.



Spezielles
Hartmetallbasismaterial



Vergrößertes Bild der
Gene-Tenax-Beschichtung

AlTiN-BASIERENDE TECHNOLOGIE MIT HOHEM ALUMINIUMANTEIL

Verbesserte Verschleiß- und Temperaturbeständigkeit.

ORIGINALE AlTiN-VERBUNDFUNKTIONSSCHICHT

Gesteigerte beständig gegen Oxidation und Aufschweißungen.

Technologie zur Verbesserung der Schichthaftkraft.

VERBESSERTER STABILITÄT FÜR EIN BREITES SPEKTRUM AN ARBEITSMATERIALIEN

C-STAHL VERSCHLEISSBILD



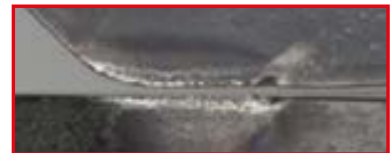
Verschleißfestigkeit der Schneidkante,
nach der Stahlbearbeitung.

ROSTFREIER STAHL VERSCHLEISSBILD



Die Kerbverschleißbeständigkeit in
der Rostfrei-Bearbeitung konnte stark
gesteigert werden.

HITZEBESTÄNDIGE UND TITANLEGIERUNGEN VERSCHLEISSBILD



Schneidkante nach der Bearbeitung von
hitzebeständigen und Titanlegierungen,
zeigt eine deutliche Reduzierung von
Abbrüchen.



Thermische Rissbildung



Kerbverschleiß

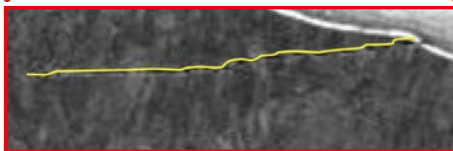
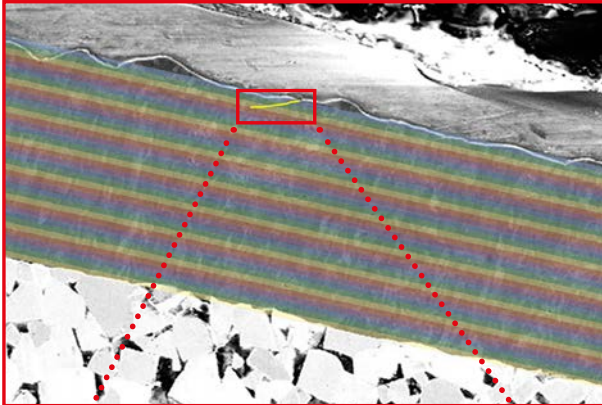


Schneidkantenausbruch

NEUE MEHRLAGENBESCHICHTUNGSTECHNOLOGIE

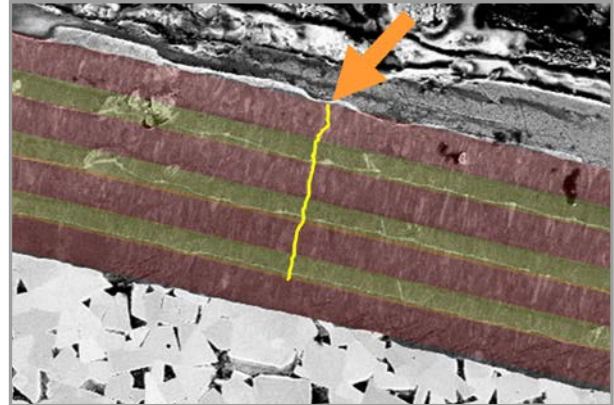
Durch die Einführung einer neuen Mehrlagen-Beschichtungstechnologie konnte die Rissneigung reduziert und der Bruchwiderstand im Vergleich zu herkömmlicher Technologie erheblich verbessert werden.

MP1200 SERIE MEHRLAGENSTRUKTUR



Beugt Rissbildung vor

HERKÖMLICHE LAGENSTRUKTUR



MULTI-GRADE-SYSTEM

Mithilfe neuester Simulationstechnologie wurde eine präzise Analyse der Schneidkantenbelastung und -temperatur bei der Bearbeitung verschiedener Werkstückmaterialien durchgeführt. So wurden drei Substrate für die neuen Sorten hergestellt, die eine optimale Leistung für jedes Werkstückmaterial bieten. Dadurch wird zielgerichtet die jeweils beste Leistung für eine Vielzahl an Anwendungen sichergestellt.

MP1220



MP1230



MP1240



2µm

EMPFEHLUNG FÜR DIE SORTENWAHL

Allg. Stahl, C-Stahl

Rostfreie Materialien

Titanlegierungen,
Hitzebeständige Legierungen

- Harte Sorte
- Stabile Zerspanung
- Schwerpunkt auf Verschleißbeständigkeit

- Zähe Sorte
- Instabile Zerspanung
- Schwerpunkt auf Bruchbeständigkeit und thermische Beständigkeit

DOPPELSEITIGE WSP MIT 14 SCHNEIDKANTEN FÜR DIE BEARBEITUNG VON STAHL, ROSTFREIEM STAHL UND GUSSEISEN



WIRTSCHAFTLICHE HEPTAGONALE DOPPELSEITIGE WSP

Die doppelt positive Schneidkanten geometrie sorgt für einen geringeren Schnittwiderstand und ein effizientes Fräsen.

SCHNEIDKANTENSTABILITÄT

Dickere Wendepplatten sorgen für eine höhere Stabilität und ermöglichen eine zuverlässige Bearbeitung.

EINFACHE INDIKATION DER SCHNEIDKANTEN

Für die Verschleißerkennung der Schneiden und zur vereinfachten Handhabung der Schneidenpositionierung.

SORTEN FÜR DIE BEARBEITUNG EINES BREITEN SPEKTRUMS AN WERKSTOFFEN

P	PVD				M	PVD				K	CVD	PVD	S	PVD				H	PVD
P10	MP1220	MP6120			M10	VP15TF	VP20RT	MP1220		K10	VP15TF		S10	VP20RT			H10		
P20		MP1230		VP15TF	M20					K20			S20		MP1220	MP9120	H20		
P30	NEW		MP6130	VP20RT	M30			MP7030	MP1230	K30	VP20RT	XC5010	S30				H30		
P40		NEW			M40				MP7130			MC5020					H40		
									MP1240										
									MP7140										
		</																	

MP1220

Für stabile Bearbeitungsvorgänge mit Schwerpunkt auf Verschleißfestigkeit.

MP1230

Ideal für mittlere Bearbeitungsanwendungen und leichte Schnittunterbrechungen.

MP1240

Die zähste Sorte für schwere Zerspanung und grobe unterbrochene Anwendungen.

MP6120

Für das allgemeine Fräsen von Stahl

MP6130

Für das unterbrochene Fräsen von Stahl

MP7030

Für das allgemeine Fräsen von rostfreiem Stahl

MP7130

Für das allgemeine Fräsen von rostfreiem Stahl

MP7140

Für die Bearbeitung von rostfreiem Stahl unter instabilen Bedingungen

MC5020

Für das allgemeine Fräsen von Gusseisen

MP9120

Für das allgemeine Fräsen von HRSA und Titanlegierungen

MP9130

Für unterbrochenes und allgemeines Fräsen von HRSA und Titanlegierungen

XC5010

Die Festigkeit von Keramik ermöglicht stabile Bearbeitungen selbst bei hohen Schnittgeschwindigkeiten

AHX440S / AHX475S / AHX640S

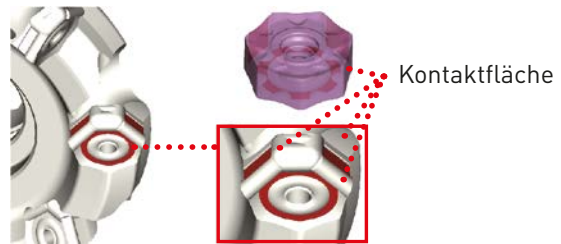
EIN EINZIGARTIGER PLANFRÄSER ZUR BEARBEITUNG
VON STAHL, ROSTFREIEM STAHL UND GUSSEISEN



AHX440S

ENTWICKELT, UM NORMALEN WSP-BRUCH UND BESCHÄDIGUNGEN AM WERKZEUGTRÄGER ZU VERHINDERN

Die WSP wird durch das konische Klemmstück und die Fliehkraftsicherung (A.F.I.) sicher gehalten. Die Außenkante der WSP hat keinen Kontakt zum Körper, wodurch Schäden bei plötzlichem Bruch verhindert werden. Durch die Dicke der WSP ist kein Klemmstück erforderlich.



KÜHLMITTELBOHRUNGEN

Verbessert die Spanabfuhr und verhindert Spanverschweißungen.



AHX475S

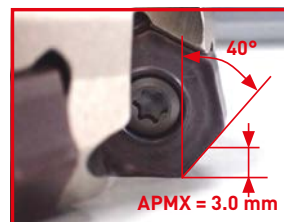
AHX475S

Für die Bearbeitung mit hohem Vorschub

Bearbeitung mit hohem Vorschub ist beim AHX475S durch den Einsatz einer WSP mit RE = 3.2 mm und einem Eckenwinkel von 75° (KAPR 15°) möglich. Die maximale Schnitttiefe (APMX) ist dabei auf 1.6 mm begrenzt.

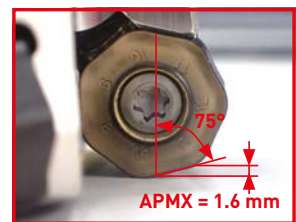


AHX640S



AHX440S

L-Spanbrecher



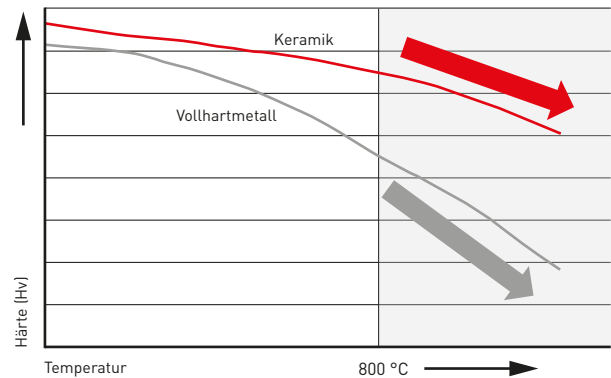
AHX475S

XC5010

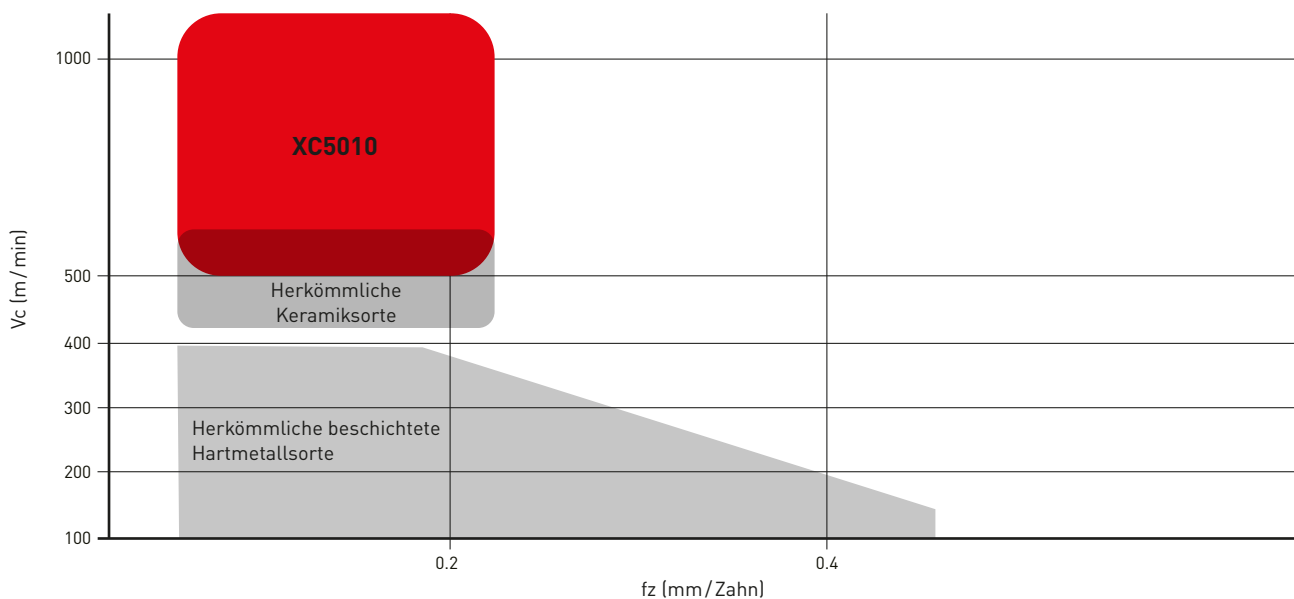
DIE FESTIGKEIT VON KERAMIK ERMÖGLICHT STABILE BEARBEITUNG SELBST BEI HOHEN SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN

HOHE TEMPERATURBESTÄNDIGKEIT DURCH HARTMETALL UND KERAMIK

Die Festigkeit von Keramik Hartmetall-WSP wird bei Temperaturen über 800 °C deutlich vermindert. Keramik-WSP hingegen behalten auch bei diesen hohen Temperaturen ihre Festigkeit und eignen sich daher auch für die hohen Geschwindigkeiten und großen Schnitttiefen, die zum Erzeugen einer ausreichenden Temperatur für die Bearbeitung erforderlich sind.



DIE KOMBINATION AUS DER EINZIGARTIGEN FORM UND EINER BESCHICHTETEN KERAMIKSORTE ERMÖGLICHT EINE STABILE BEARBEITUNG SELBST BEI SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN VON 1000 M / MIN

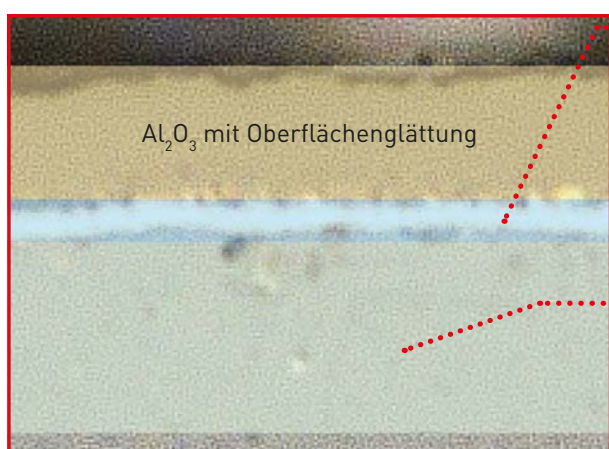


XC5010

DIE FESTIGKEIT VON KERAMIK ERMÖGLICHT STABILE BEARBEITUNG SELBST BEI HOHEN SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN

DIE BESONDERS GLATTE OBERFLÄCHE DER Al_2O_3 -BESCHICHTUNG REDUZIERT DIE ÜBERTRAGUNG VON HITZE DURCH DIE BEARBEITUNG

Dank der Al_2O_3 -Beschichtung, die eine Übertragung der bei der Bearbeitung entstehenden Hitze in den Keramikwerkstoff unterbindet, und der speziell geglätteten Oberfläche werden übermäßiger Verschleiß und Anhaftungen des Werkstückmaterials verhindert.



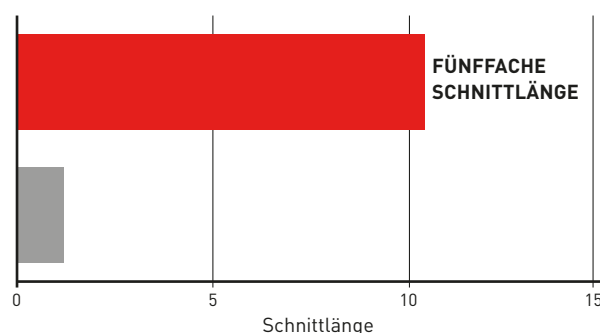
TECHNOLOGIE FÜR VERBESSERTE HAFTKRAFT

Die haus eigene Hafttechnologie von Mitsubishi Materials hat eine erheblich bessere Haftung zwischen Keramik-Grundwerkstoff und Beschichtung bewirkt.

KERAMIKSUBSTRAT (SILIZIUMNITRID)

Durch die Verwendung eines hochfesten Keramiksubstrat (Siliziumnitrid) als Grundwerkstoff, wird das Fräsen von duktilem Gusseisen bei extrem hohen Schnittgeschwindigkeiten selbst bei hohen Temperaturen mit minimalem Festigkeitsverlust ermöglicht.

Material	DIN GGG60
Werkzeug	AHX640S
DC (mm)	80
Vc (m/min)	1000
fz (mm/Zahn)	0.1
ap (mm)	2.0
ae (mm)	50
Schnittmodus	Trockenbearbeitung



NACH 1.2 M BEARBEITUNG



XC5010



Unbeschichtete Keramiksorte



Video von einer Bearbeitung bei $V_c = 1200$ m/min



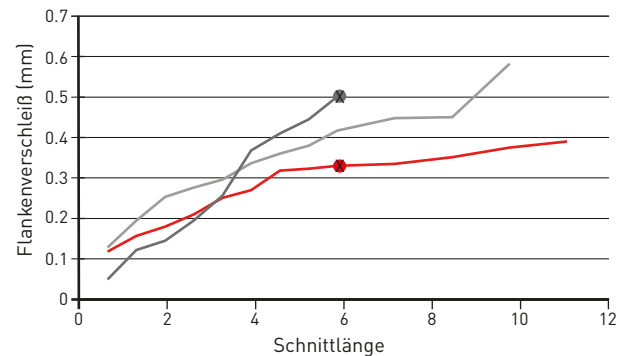
XC5010

SCHNITTLLEISTUNG

VERGLEICH DER ABNUTZUNG BEI DER BEARBEITUNG VON GGG70 MIT $V_c = 1000 \text{ M/MIN}$

Deutlich höherer Verschleißwiderstand als Hartmetallsorten beim Schruppen mit hoher Geschwindigkeit.

Material	DIN GGG70
Werkzeug	AHX640S
DC (mm)	80
V_c (m/min)	1000
f_z (mm/Zahn)	0.1
a_p (mm)	2.0
a_e (mm)	40
Schnittmodus	Trockenbearbeitung Einzel-WSP



NACH 6 M BEARBEITUNG



XC5010

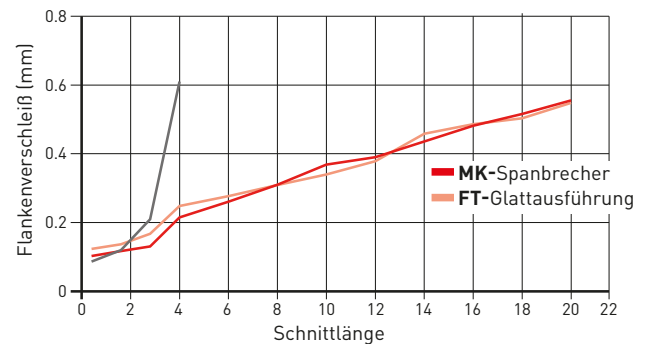


Herkömmlich A

VERGLEICH DER FERTIG BEARBEITETEN OBERFLÄCHE BEI BEARBEITUNG VON GGG70 MIT $V_c = 1000 \text{ M/MIN}$

Die Oberflächengüte bleibt selbst nach 20 m Schnittlänge hoch.

Material	DIN GGG70
Werkzeug	AHX640S
DC (mm)	125
V_c (m/min)	1000
f_z (mm/Zahn)	0.1
a_p (mm)	2.0
a_e (mm)	100
Schnittmodus	Trockenbearbeitung



Schnittlänge 4 m



XC5010

MK-Spanbrecher

Schnittlänge 20 m



XC5010

MK-Spanbrecher



XC5010

FT-Glattaussführung



XC5010

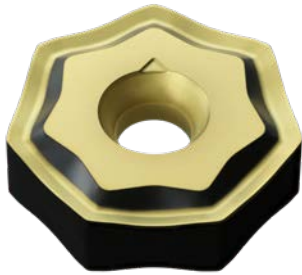
FT-Glattaussführung



Bei der herkömmlichen Hartmetallsorte kam es nach einer Schnittlänge von 4 m zu Ausbrüchen.

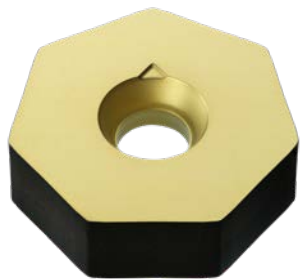
XC5010

SPANBRECHERSYSTEM



MK-SPANBRECHER – ALLGEMEINE FRÄSARBEITEN

Im Vergleich zu WSP mit glatter Ausführung ist der Schnittwiderstand bei Verwendung des MK-Spanbrechers geringer. Dies reduziert die Belastung der Spindel, wodurch hohe Schnittgeschwindigkeiten möglich werden.



FT-GLATTE AUSFÜHRUNG – SCHNEIDKANTENFESTIGKEIT

Die hohe Schneidkantenfestigkeit der glatten Ausführung ermöglicht stabiles Schneiden über lange Einsatzzeiten und hilft plötzliches Abplatzen der Kante zu verhindern.

Für MK-Spanbrecher muss eine andere Höheneinstellung verwendet werden als für FT-Wendeschneidplatten.

VERGLEICH DER OBERFLÄCHENGÜTE BEI GGG60

Die Oberflächengüte bleibt selbst bei hohen Schnittgeschwindigkeiten erhalten.

Material	DIN GGG60
Werkzeug	AHX640S
DC (mm)	63
fz (mm/Zahn)	0.1
ap (mm)	1.0
ae (mm)	32
Schnittmodus	Trockenbearbeitung

Vc = 1000 m/min

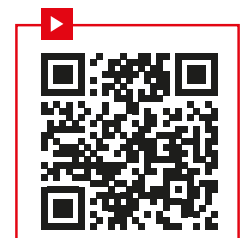


XC5010
MK-Spanbrecher

Vc = 250 m/min



Herkömmliche
beschichtete Hartmetallsorte



AHX-STAHLSERIE

REFERENZ-AUSWAHLTABELLE

(ANZAHL SCHNEIDKANTEN UND SCHNITTBEDINGUNGEN)

DC	Typ	ZEFF	AHX440S			AHX475S			AHX640S		
			Allgemeine Zerspanung			Bearbeitung mit hohem Vorschub			Allgemeine Zerspanung		
			Lager	fr	APMX	Lager	fr	APMX	Lager	fr	APMX
40	Enge Zahnteilung	3	●	0.6–1.2	3						
	Extra enge Zahnteilung	4	●	0.8–1.6	3						
50	Enge Zahnteilung	4	●	0.8–1.6	3	●	2.4–4.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	5	●	1.0–2.0	3	●	3.0–5.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	6	●	1.2–2.4	3						
63	Grobe Zahnteilung	4							●	0.8–1.6	6
	Enge Zahnteilung	5	●	1.0–2.0	3	●	3.0–5.0	1.6	●	1.0–2.0	6
	Extra enge Zahnteilung	6	●	1.2–2.4	3	●	3.6–6.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	8	●	1.6–3.2	3						
80	Grobe Zahnteilung	4							●	0.8–1.6	6
	Enge Zahnteilung	6	●	1.2–2.4	3	●	3.6–6.0	1.6	●	1.2–2.4	6
	Extra enge Zahnteilung	8	●	1.6–3.2	3	●	4.8–8.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	10	●	2.0–4.0	3						
100	Grobe Zahnteilung	5							●	1.0–2.0	6
	Enge Zahnteilung	7	●	1.4–2.8	3	●	4.2–7.0	1.6	●	1.4–2.8	6
	Extra enge Zahnteilung	9				●	5.4–9.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	10	●	2.0–4.0	3						
	Extra enge Zahnteilung	12	●	2.4–4.8	3						
125	Grobe Zahnteilung	6							●	1.2–2.4	6
	Enge Zahnteilung	8	●	1.6–3.2	3	●	4.8–8.0	1.6	●	1.6–3.2	6
	Extra enge Zahnteilung	10				●	6.0–10.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	12	●	2.4–4.8	3						
	Extra enge Zahnteilung	14	●	2.8–5.6	3						
160	Grobe Zahnteilung	7							●	1.4–2.8	6
	Enge Zahnteilung	10	●	2.0–4.0	3	●	6.0–10.0	1.6	●	2.0–4.0	6
	Extra enge Zahnteilung	12				●	7.2–12.0	1.6			
	Extra enge Zahnteilung	14	●	2.8–5.6	3						
	Extra enge Zahnteilung	16	●	3.2–6.4	3						
200	Grobe Zahnteilung	8							●	1.6–3.2	6
	Enge Zahnteilung	12							●	2.4–4.8	6

fr: Vorschub pro Umdrehung (AHX475S: der Vorschub pro Fräser / Zahn (fz) wird durch die Schnittbreite ae begrenzt.

(Details hierzu siehe Seite 23)

APMX: Maximale Schnitttiefen (AHX440S: die maximalen Schnitttiefen sind je nach Spanbrecher unterschiedlich.)

Schnitttiefen und Vorschubgeschwindigkeit entsprechen den empfohlenen Bedingungen für C-Stahl und legierte Stähle.

AHX-STAHLSERIE

REFERENZ-AUSWAHLTABELLE

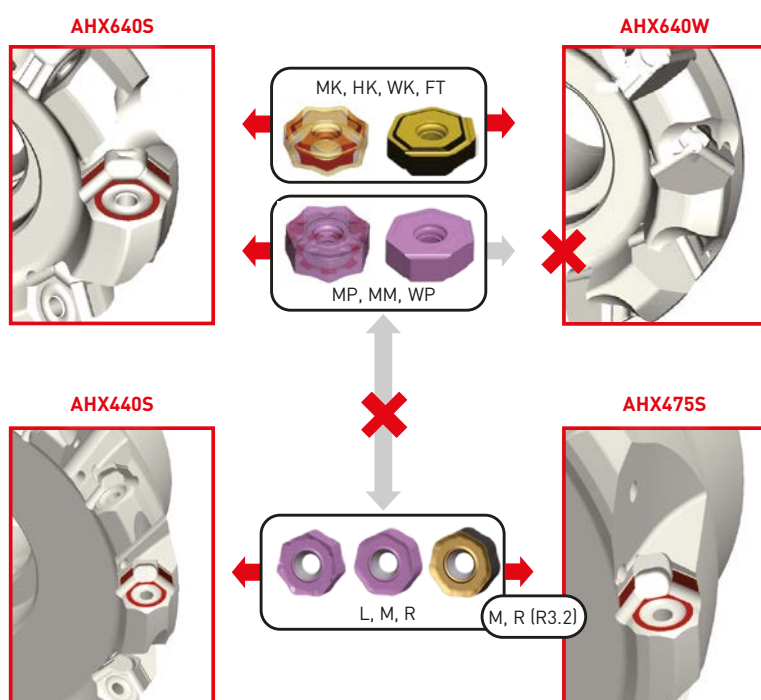
(ANZAHL SCHNEIDKANTEN UND SCHNITTBEDINGUNGEN)

KOMPATIBILITÄT MIT WSP FÜR DIE AHX-SERIE

Die WSP mit RE = 3.2 mm zur Verwendung mit dem AHX440S kann auch am AHX475S montiert werden.

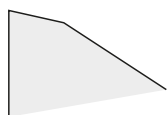
Alle WSP zur Verwendung mit dem AHX640 können auch am AHX640S montiert werden (hierbei ist allerdings die unterschiedliche Höheneinstellung zu beachten).

Am AHX640W können als WSP die Spanbrecher MK, HK und FT für Guss montiert werden.



AHX-STAHLSERIE

SPANBRECHERSYSTEM



L-Spanbrecher

- Fokus auf Schneidkantenschärfe
- Ausführung mit geringem Widerstand



M-Spanbrecher

- Erste Empfehlung
- Universell einsetzbar



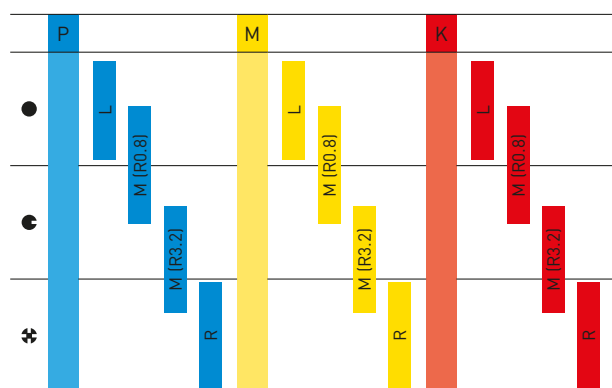
R-Spanbrecher

- Fokus auf Bruchfestigkeit
- Ausführung mit verstärkter Kante

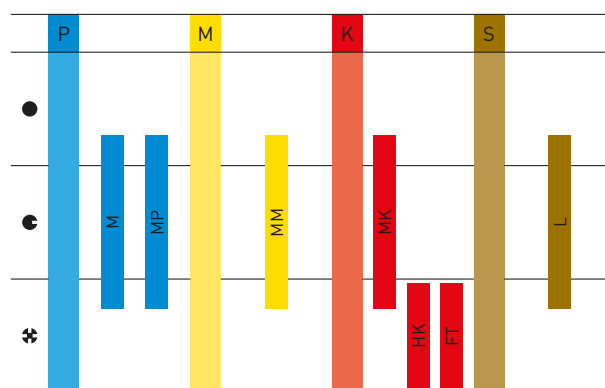
Schnittbedingungen:

●: Stabile Bearbeitung ●: Allgemeine Bearbeitung ✱: Instabile Bearbeitung

AHX440S



AHX640S



BREITSCHLICHT-WSP FÜR AHX640S

Je nach Anzahl der WSP und Schnittbedingungen kann die Verwendung von Breitschlicht-WSP die allgemeine Oberflächengüte verbessern.

P

WP + Kombination mit **MP**
Rechtsausführung 2 Schneiden,
Linksausführung 2 Schneiden.



K

WK + Kombination mit **MK**
Rechtsausführung 2 Schneiden,
Linksausführung 2 Schneiden.



AHX640W

PLANFRÄSER FÜR DIE HOCHEFFIZIENTE BEARBEITUNG VON GUSSEISEN

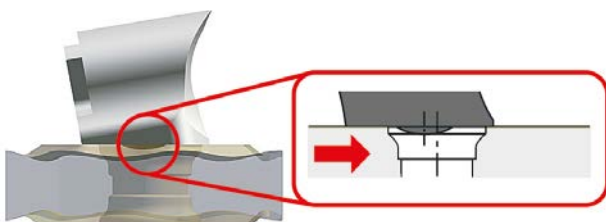
WSP MIT HOHER STEIFIGKEIT FÜR DIE BEARBEITUNG MIT HOHEM VORSCHUB



Geneigte Schneidkante und großer Spanwinkel

INNOVATIVES SPANNSYSTEM

Die neue Keilausführung wurde entwickelt, um die zulässige Anzahl der Zähne zu erhöhen. Die einzigartige Geometrie beruht auf einem überstehenden Bereich, der in das Loch in der WSP passt und als Fliehkräftesicherung dient.



Verhindert das Herausfliegen der WSP aus dem Plattensitz.

2 VARIATIONEN FÜR VERSCHIEDENE ANWENDUNGEN

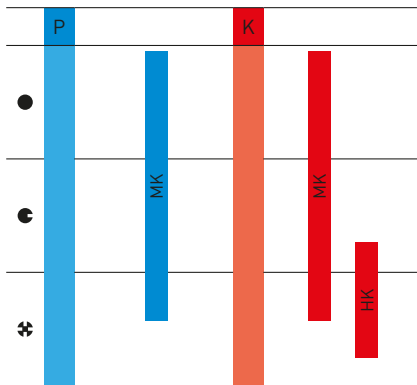
Die Ausführungen mit extra feiner und super feiner Zahnteilung ermöglichen hocheffizientes Fräsen unter verschiedenen Bearbeitungsbedingungen. Darüber hinaus sind auch Linksausführungen für den Einsatz an speziellen Maschinen in der Standardausführung erhältlich. WSP können mit rechts- und linksseitigen Fräsern verwendet werden.



AHX640W

PLANFRÄSER FÜR DIE HOCHEFFIZIENTE BEARBEITUNG VON GUSSEISEN

WSP-ANWENDUNGSGEBIETE



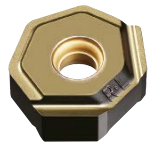
MK WSP für allgemeine Anwendungen

- M-Klasse-WSP mit genauer Toleranz.
- Neutral, doppelseitig 14 Schneiden.
- 20°-Spanwinkel für geringen Schnittwiderstand. Ideal zum Schruppen und Schlichten.



HK WSP mit stabilen Schneidkanten

- M-Klasse-WSP mit genauer Toleranz.
- Neutral, doppelseitig 14 Schneiden.
- Stabile Schneidkanten zur Vermeidung von Brüchen bei instabiler Bearbeitung von ungleichmäßigen Werkstücken und hohem Vorschub.



WK Breitschlicht-WSP

- Rechtsausführung 2 Schneiden, Linksausführung 2 Schneiden.
- Je nach Anzahl der WSP und Schnittbedingungen kann die Verwendung von Breitschlicht-WSP die allgemeine Oberflächengüte verbessern.

Die WSP für AHX640W ist mit AHX640S kompatibel.
Informationen zur richtigen Verwendung der WSP XC5010 siehe Seite 10.

MV1000 SERIE

BESCHICHTETE HARTMETALLSORTE FÜR FRÄSARBEITEN

FORTSCHRITTLICHER VERSCHLEISSWIDERSTAND

Durch die neu entwickelte Beschichtungstechnologie mit hohem Al-Anteil, verfügt (Al,Ti)N mit ebenfalls hohem Al-Anteil über eine sehr hohe Härte. Dies verbessert deutlich die Oxidation und den Verschleißwiderstand.

FORTSCHRITTLICHER THERMOSCHOCKWIDERSTAND

Üblicherweise sind WSP thermischem Verschleiß ausgesetzt, aufgrund des starken Hitzewiderstandes dieser neuen Serie, wird eine hohe Stabilität während der Trocken- und Nassbearbeitung gewährleistet.



HOHER WIDERSTAND GEGEN AUFBAUSCHNEIDENBILDUNG

Glatte Oberfläche.

HERAUSRAGENDE VERSCHLEISSFESTIGKEIT

Neu entwickelte Al-Rich Beschichtung.

HERVORRAGENDE WIDERSTANDSFÄHIGKEIT GEGEN ABSPLITTERUNG FÜR STABILE BEARBEITUNG

Neu entwickelter Binder.

BRUCHFESTIGKEIT FÜR ULTIMATIVE STABILITÄT

Einzigartiges Hartmetallsubstrat.

Grafische Darstellung

MV1020

Diese Hartmetallsorte zeichnet sich durch eine hohe Verschleißfestigkeit und Thermoschockbeständigkeit aus. Insbesondere bei der Bearbeitung von Stahl und duktilem Gusseisen ermöglicht sie eine stabile Bearbeitung bei bisher unerreichten Geschwindigkeiten und reduziert die Bearbeitungszeit erheblich.

MV1030

Die neue Beschichtungstechnologie mit hohem Al-Anteil ermöglicht zudem exzellenten Verschleißwiderstand. Außerdem wurde eine außerordentliche Leistung bei plötzlichen Brüchen während problematischen Nassbearbeitungen und Bearbeitungen von rostfreiem Stahl realisiert.

P	CVD	PVD	M	CVD	PVD	K	CVD	PVD	S	PVD	H	PVD
P10	MV1020	MP6120	VP15TF	M10		K10	MC5020		S10	MP9120	H10	
P20	MV1030	MP6130		M20	MV1030	K20	MV1020	XC5010	S20	MP9130	H20	VP15TF
P30			M30		MP7130	K30	MV1030		S30		H30	
P40			M40		MP7140	K40		VP20RT	S40		H40	

Für rostfreien Stahl wird die Trockenbearbeitung mit MV1030 empfohlen.

MV1020 / MV1030

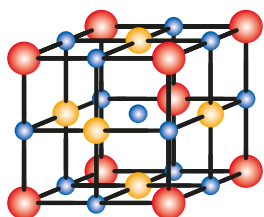
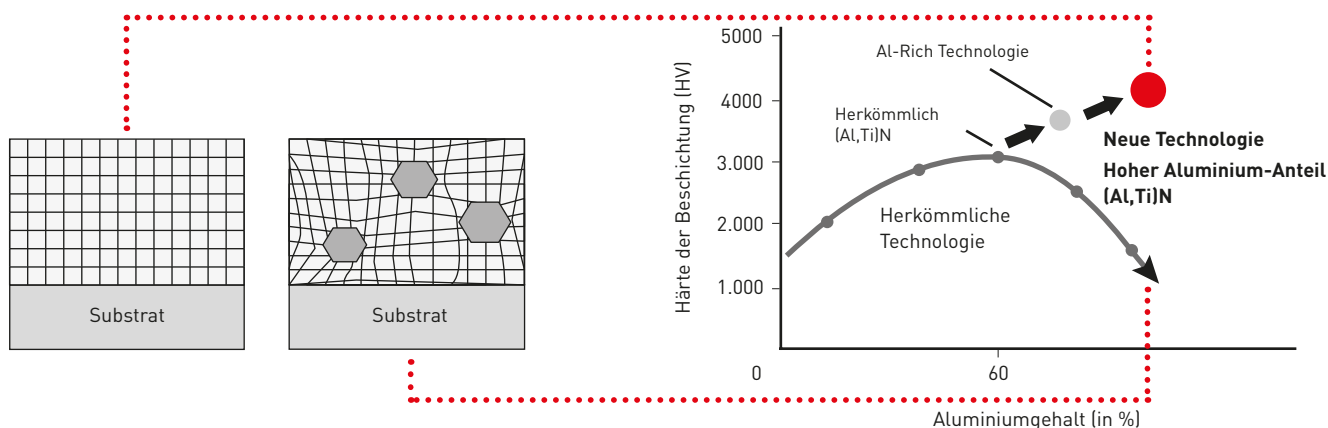
NEU ENTWICKELTE BESCHICHTUNG MIT HOHEM AL-GEHALT

HOHE VERSCHLEISS- UND TEMPERATURSCHOCKBESTÄNDIGKEIT

Dank der neu entwickelten Beschichtungstechnologie mit hohem Al-Gehalt verfügt die (Al,Ti)N-Beschichtung mit hohem Al-Anteil über eine herausragende Härte. Dies führt zu einem deutlich verbesserten Oxidations- und Verschleißwiderstand. Die extreme Hitzebeständigkeit dieser neuen Serie ermöglicht eine großartige Stabilität während der Trocken- aber auch der Nassbearbeitung, bei der WSP üblicherweise anfällig für Wärmebrüche sind. MV1020 bietet eine beeindruckend überlegene Leistung bei Fräsarbeiten mit hoher Geschwindigkeit, während MV1030 sich durch stabile Leistung bei Arbeiten mit Unterbrechungen sowie der Bearbeitung von Edelstahl auszeichnet.

□ Extrem-Härtephase

◻ Nicht-Härtephase



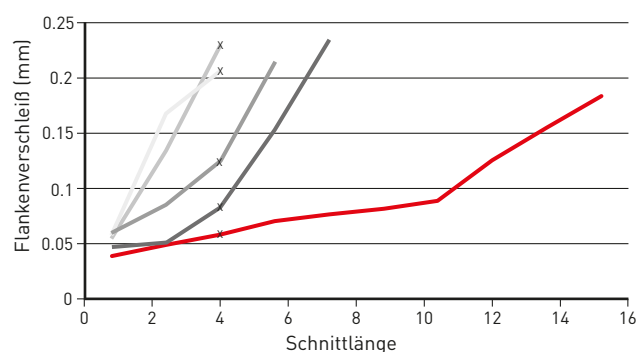
Kristallbild der Serie **MV1000**

● N
● Ti
● Al

SNITTLEISTUNG

VERGLEICH DES VERSCHLEISSWIDERSTANDS BEI DER BEARBEITUNG VON DUKTILEM GUSSEISEN

Material	DIN GGG70 (0.7070)
Werkzeug	AHX440
WSP	NNMU130508ZEN-M
Vc (m/min)	300
fz (mm/Zahn)	0.1
ap (mm)	2.0
ae (mm)	52
Schnittmodus	Trockenbearbeitung Einzel-WSP



AUFNAHME NACH EINER SCHNITTLÄNGE VON 4.0 M



MV1020



Herkömmlich A



Herkömmlich B



Herkömmlich C



Herkömmlich D

MP6100 / MP7100 / MP9100

WSP-SORTEN FÜR EIN BREITES SPEKTRUM AN WERKSTOFFEN

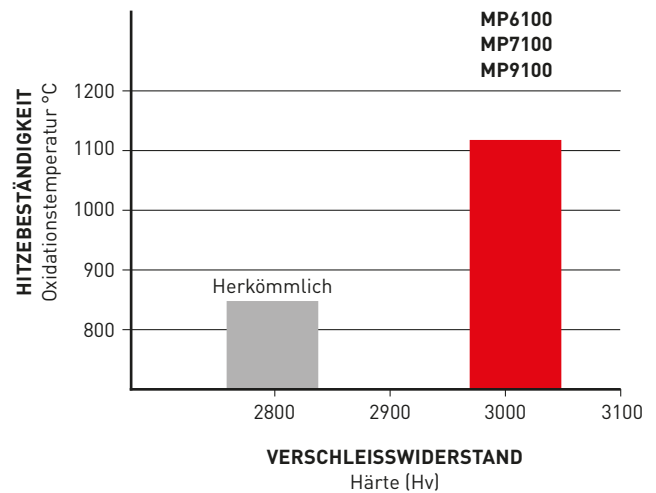
AKKUMULIERTE PVD-BESCHICHTUNG AUF AL-Ti-Cr-N-BASIS



Ausgezeichneter Temperaturwiderstand dank niedrigem Reibwert

Angereicherte PVD-Beschichtung

Spezielles Hartmetallsubstrat



REIBKOEFFIZIENT

Material	Sorte	Reibkoeffizient (Gemessen bei 600 °C)		
		C55	X10CrNi18-9	Ti6Al4V
P C-Stahl, Legierter Stahl	MP6100	0.4		
M Rostfreier Stahl	MP7100		0.5	
S Titanlegierung, hitzebeständige Legierung	MP9100		0.7	0.3
Herkömmlich		0.7		0.7

TOUGH-Σ



Grafische Darstellung

Für jede Sorte gibt es eine für den jeweiligen Anwendungsbereich geeignete Beschichtung

Basisschicht mit hohem Al-(Al,Ti)N-Anteil

Die neue Technologie der Al-(Al, Ti)N-Beschichtung bewirkt die Stabilisierung der Härtephase und damit eine erhebliche Verbesserung des Widerstandes gegen Verschleiß, Kolkverschleiß und Schweißwiderstand.

P	(Al,Cr)N	Stark gegen Wärmebrüche	
M	TiN	Stark gegen Kerbverschleiß	
S	CrN	Beständig gegen Absplitterungen	

P	PVD	M	PVD	K	CVD	PVD	S	PVD	H	PVD
P10	MP6120	VP15TF	M10	K10	MC5020	XC5010	S10	MP9120	H10	
P20	MP6130	VP15TF	M20	K20	MC5020	XC5010	S20	MP9130	H20	VP15TF
P30	MP6130	VP15TF	M30	K30			S30	MP9130	H30	VP15TF
P40		VP15TF	M40	K40			S40		H40	

MC5020

MC5020 bietet ausgezeichnete Festigkeit gegen Verschleiß, Absplitterungen und Wärmebrüche. Diese Eigenschaften verhindern Probleme, die häufig im Zusammenhang mit der Bearbeitung von Gusseisen bei längerem Kontakt auftreten.



Struktur der
MC5020

VERBESSERTE VERSCHLEISSFESTIGKEIT

Die Schichten aus feinkörnigem, verschleißfestem Al_2O_3 und faserigen TiCN-Schichten sorgen für hervorragende Verschleißfestigkeit beim Fräsen verschiedenster Gusseisensorten.

VERBESSERTE BRUCHFESTIGKEIT

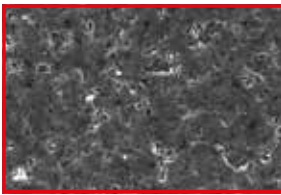
Der Einsatz eines speziell entwickelten Hartmetalls mit hochgradiger Bruch- und Wärmebruchfestigkeit verhindert ein plötzliches Ausbrechen der Schneidkante.

VORBEUGUNG VON UNERWARTETER BESCHÄDIGUNG

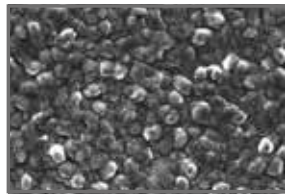
Eine schwarze, extrem glatte Beschichtung verhindert unerwartete Beschädigungen wie Schweißabsplatzungen.

SCHWARZE, SUPER GLATTE BESCHICHTUNG

VERGLEICH DER BESCHICHTETEN OBERFLÄCHEN



MC5020



Herkömmlich

SNITTLEISTUNG

VERSCHLEISSWIDERSTAND



MC5020

OBERFLÄCHENGÜTE

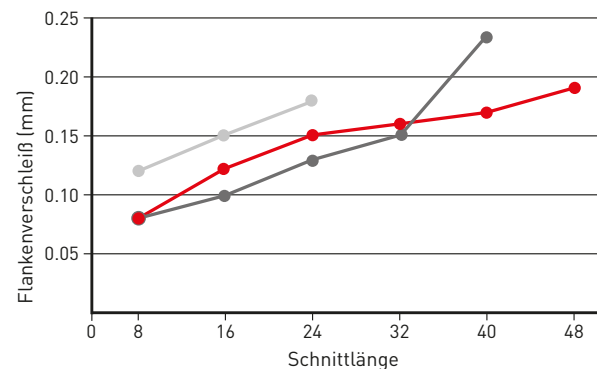


Zustand der Oberfläche

SNITTLEISTUNG

VERSCHLEISSWIDERSTAND

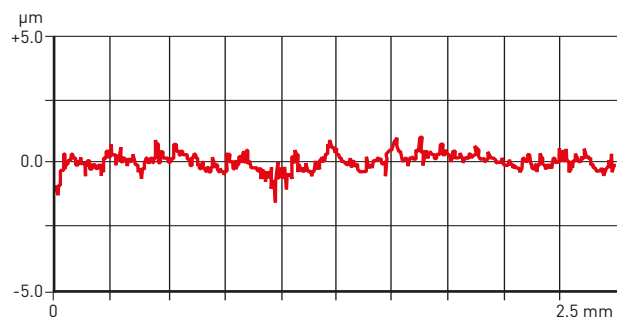
Material	DIN GG30
Werkzeug	AHX640WR10010D
WSP	NNMU200608ZEN-MK
Vc (m/min)	300
fz (mm/Zahn)	0.3
ap (mm)	5.0
ae (mm)	100
Schnittmodus	Trockenbearbeitung Einzel-WSP



Verschleißvergleich bei der Bearbeitung mit einzelem Zahn.

OBERFLÄCHENGÜTE

Material	DIN GGG70
Werkzeug	AHX640WR10014D
WSP	NNMU200608ZEN-MK
Wiper-WSP	WNEU2006ZEN7C-WK
Vc (m/min)	350
fz (mm/Zahn)	0.1
ap (mm)	0.4
ae (mm)	80
Schnittmodus	Druckluft



AHX440S

50°
KAPR


PLANFRÄSER

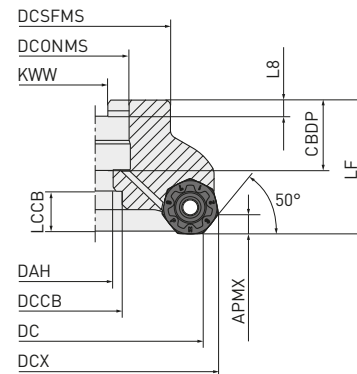
P **M** **K** **H**



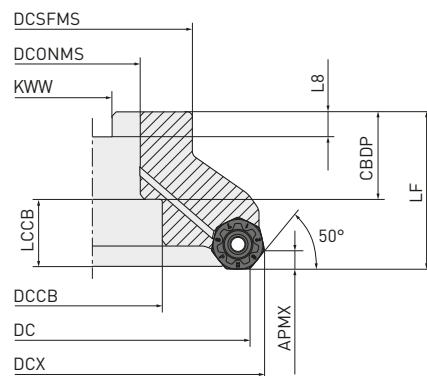
KAPR: 50°
 GAMP: -10°
 GAMF: -7°

1

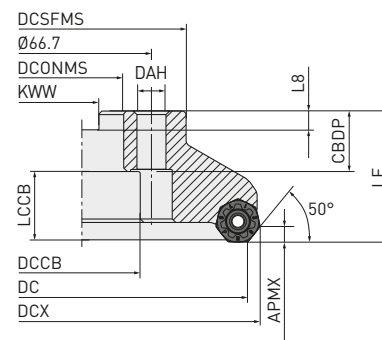
Ø 40
 Ø 50
 Ø 63
 Ø 80

**2**

Ø 100
 Ø 125
 Ø 160

**3**

Ø 160



Werkzeug nur in Rechtsausführung.

Referenzprodukt	Bestellnummer der Aufnahme-Schraube		Geometrie
AHX440S-040A AR	HSC08025H	HSC08040	1
AHX440S-050A AR	HSC10030H	HSC10035	
AHX440S-063A AR	HSC10030H	HSC10035	
AHX440S-080A AR	HSC12035H	HSC12035	
		HSC12045	
AHX440S-100B AR	MBA16033H	—	2
AHX440S-125B AR	MBA20040H	—	

AHX440S – PLANFRÄSER

AUFSTECKFRÄSER

Bestellnummer	Lager	APMX	DC	DCONMS	LF	WT	ZEFF		Typ
AHX440S-040A03AR	●	3	40	16	40	0.3	3	○	1
AHX440S-040A04AR	●	3	40	16	40	0.2	4	○	1
AHX440S-050A04AR	●	3	50	22	40	0.4	4	○	1
AHX440S-050A05AR	●	3	50	22	40	0.4	5	○	1
AHX440S-050A06AR	●	3	50	22	40	0.4	6	○	1
AHX440S-063A05AR	●	3	63	22	40	0.6	5	○	1
AHX440S-063A06AR	●	3	63	22	40	0.6	6	○	1
AHX440S-063A08AR	●	3	63	22	40	0.5	8	○	1
AHX440S-080A06AR	●	3	80	27	50	1.1	6	○	1
AHX440S-080A08AR	●	3	80	27	50	1.1	8	○	1
AHX440S-080A10AR	●	3	80	27	50	1.1	10	○	1
AHX440S-100B07AR	●	3	100	32	50	1.6	7	○	2
AHX440S-100B10AR	●	3	100	32	50	1.6	10	○	2
AHX440S-100B12AR	●	3	100	32	50	1.6	12	○	2
AHX440S-125B08AR	●	3	125	40	63	3.0	8	○	2
AHX440S-125B12AR	●	3	125	40	63	3.0	12	○	2
AHX440S-125B14AR	●	3	125	40	63	2.9	14	○	2
AHX440S-160C10NR	●	3	160	40	63	4.8	10	—	3
AHX440S-160C14NR	●	3	160	40	63	4.6	14	—	3
AHX440S-160C16NR	●	3	160	40	63	4.7	16	—	3

1/1

Der Fräser wird ohne Anzugsschraube für die Aufnahme geliefert. Bitte die Anzugsschraube separat bestellen.
○ = Mit Kühlmittelbohrungen



ABMESSUNGEN

Bestellnummer	CBDP	DAH	DCCB	DCONMS	DCSFMS	DCX	KWW	L8	Typ
AHX440S-040A03AR	18	9	—	16	37	48.4	8.4	5.6	1
AHX440S-040A04AR	18	9	—	16	37	48.4	8.4	5.6	1
AHX440S-050A04AR	20	11	—	22	47	58.4	10.4	6.3	1
AHX440S-050A05AR	20	11	—	22	47	58.4	10.4	6.3	1
AHX440S-050A06AR	20	11	—	22	47	58.4	10.4	6.3	1
AHX440S-063A05AR	20	11	—	22	50	71.4	10.4	6.3	1
AHX440S-063A06AR	20	11	—	22	50	71.4	10.4	6.3	1
AHX440S-063A08AR	20	11	—	22	50	71.4	10.4	6.3	1
AHX440S-080A06AR	23	13	—	27	56	88.4	12.4	7	1
AHX440S-080A08AR	23	13	—	27	56	88.4	12.4	7	1
AHX440S-080A10AR	23	13	—	27	56	88.4	12.4	7	1
AHX440S-100B07AR	32	—	45	32	78	108.4	14.4	8	2
AHX440S-100B10AR	32	—	45	32	78	108.4	14.4	8	2
AHX440S-100B12AR	32	—	45	32	78	108.3	14.4	8	2
AHX440S-125B08AR	40	—	56	40	89	133.4	16.4	9	2
AHX440S-125B12AR	40	—	56	40	89	133.4	16.4	9	2
AHX440S-125B14AR	40	—	56	40	89	133.3	16.4	9	2
AHX440S-160C10NR	40	—	56	40	100	168.4	16.4	9	3
AHX440S-160C14NR	40	—	56	40	100	168.4	16.4	9	3
AHX440S-160C16NR	40	—	56	40	100	168.4	16.4	9	3

1/1

● : Lagerstandard. ★ : Lagerstandard in Japan.

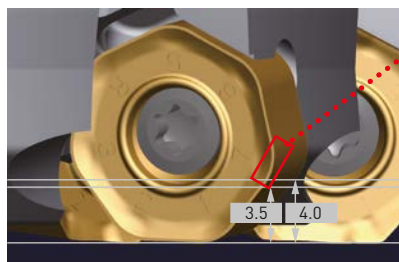
AHX440S – WSP

Bestellnummer	Klasse	Verfassung	Schnittbedingungen :										Geometrie
			NEW MP1220	NEW MP1230	NEW MP1240	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MC5020	MV1020	MV1030	
P Stahl			●	●	●	●					●	●	●
M Rostfreier Stahl			●	●	●	●		●	●			●	●
K Gusseisen										●	●	●	●
H Gehärtete Stähle													●
Verfassung: E: Rund													
IC	S	BS	RE	APMX									
NNMU130508ZER-L	M	E	●	●	★	●	●	●	●	●	●	●	
NNMU130508ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
NNMU130532ZEN-M	M	E				●	●	●	●	●	●	●	
NNMU130532ZEN-R	M	E				●	●	●	●	●	●	●	
WNEU1305ZEN4C-M	E	E	★			●				●		●	

Ohne Verwendung der Wiper, APMX = 3.0 mm

SORTENÜBERSICHT

P	PVD		M	PVD		K	PVD	CVD	H	PVD
P10	VP15TF	MP6120	M10	VP15TF		K10	VP15TF		H10	VP15TF
P20		MP6130	M20		MP7130	K20	XC5010	MC5020	H20	
P30			M30		MV1030	K30		MV1020	H30	
P40			M40		MP7140	K40		MV1030	H40	



NÄCHSTER ZU VERWENDENDER ECKENRADIUS

Wenn die nächste Ecke nicht verwendet werden soll, beträgt APMX 4.0 mm. Wenn die nächste Ecke verwendet werden soll (Schneidenwechsel im UZS), beträgt APMX 3.5 mm.

Damit wird sichergestellt, dass die nächste Schneidkante nicht bereits durch die Verwendung bei 4.0 mm Schnitttiefe abgenutzt ist.

RICHTIGE VERWENDUNG VON BREITSCHLICHT-WSP



Abb. 1

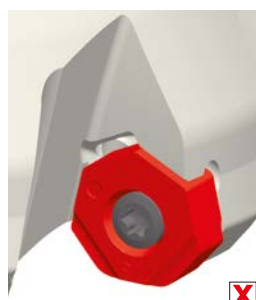


Abb. 2

Diese Breitschlicht-WSP haben 2 Schneidkanten für linksseitiges und 2 Schneidkanten für rechtsseitiges Fräsen. Position siehe Abbildung 1. Eine zufriedenstellende Oberflächengüte kann durch die Verwendung einer Breitschlicht-WSP erreicht werden. Wenn der Vorschub pro Umdrehung jedoch gleich oder größer ist als die Breite der Breitschlichtkante, wird der Einbau einer zweiten oder weiteren Breitschlicht-WSP in gleichmäßigem Abstand im Werkzeugkörper empfohlen.

AHX440S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

TROCKENBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Sorte	Vc	fz	ap	ae	
P	Baustahl	<180HB	MV1020	300 (200–400)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP1220	250 (200–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP6120	250 (200–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	250 (200–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MV1030	245 (190–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP1230	240 (190–290)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP6130	240 (190–290)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
	C-Stahl, Legierter Stahl	180–280HB	MV1020	260 (170–350)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP1220	220 (170–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP6120	220 (170–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	220 (170–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MV1030	210 (150–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP1230	200 (150–250)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP6130	200 (150–250)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
		280–350HB	MV1020	180 (100–250)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP1220	140 (100–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP6120	140 (100–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	140 (100–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MV1030	135 (90–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP1230	120 (90–150)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
			MP6130	120 (90–150)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
	Legierter Werkzeugstahl	≤350HB	MP1220	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			MP6120	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			MP1230	120 (90–150)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			MP6130	120 (90–150)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
	Vergüteter Stahl	35–45HRC	MP1220	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			MP6120	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			MP1220	120 (90–150)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
			MP6130	120 (90–150)	0.15 (0.20–0.20)	≤1	≤0.8DC
M	Austenitischer rostfreier Stahl	≤200HB	MP1230	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MP7130	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MV1030	185 (120–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MP1240	180 (120–230)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MP7140	180 (120–230)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		≥200HB	MP1230	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MP7130	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MV1030	140 (80–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MP1240	130 (80–180)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
			MP7140	130 (80–180)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC

1/2

1/2

Reduzieren Sie die Schnittgeschwindigkeit beim Einsatz von Kühlmittel.

AHX440S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

TROCKENBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Sorte	Vc	fz	ap	ae
M	Rostfreie Stähle, austenitisch und martensitisch	MP1220	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP1230	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MV1030	185 (120–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	180 (120–230)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	180 (120–230)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP1220	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP1230	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MV1030	140 (80–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	130 (80–180)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	130 (80–180)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
	Zweiphasiger rostfreier Stahl	MP7130	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1230	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	120 (80–160)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	120 (80–160)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
K	Gehärteter rostfreier Stahl	MP1230	130 (100–160)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	130 (100–160)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	130 (100–160)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	110 (80–140)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	110 (80–140)	0.15 (0.20–0.20)	≤3	≤0.8DC
	Grauguss	MC5020	220 (150–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	180 (130–230)	0.30 (0.20–0.40)	≤3	≤0.8DC
	Duktiles Gusseisen	MV1020	240 (130–350)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MC5020	220 (150–300)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MV1030	185 (120–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	170 (120–220)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
H	Duktiles Gusseisen	MV1020	220 (80–350)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MC5020	170 (150–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		MV1030	150 (100–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	140 (100–180)	0.20 (0.10–0.30)	≤3	≤0.8DC
H	Gehärteter Stahl	VP15TF	80 (60–100)	0.15 (0.10–0.20)	≤1	≤0.8DC

2/2

Reduzieren Sie die Schnittgeschwindigkeit beim Einsatz von Kühlmittel.

AHX440S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

NASSBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Sorte	Vc	fz	ap	ae
Austenitischer rostfreier Stahl	≤200HB	MP1230	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	100 (80–140)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	100 (80–140)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
	≥200HB	MP1230	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	80 (55–105)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	80 (55–105)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
Rostfreie Stähle, austenitisch und martensitisch	≤200HB	MP1220	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1230	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	100 (80–140)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	100 (80–140)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
	≥200HB	MP1220	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1230	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	80 (55–105)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	80 (55–105)	0.15 (0.10–0.20)	≤3	≤0.8DC
Zweiphasiger rostfreier Stahl	≤280HB	MP1230	80 (60–100)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	80 (60–100)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	80 (60–100)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	60 (40– 80)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	60 (40– 80)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
Gehärteter rostfreier Stahl	≤450HB	MP1230	70 (50– 90)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		MP7130	70 (50– 90)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		VP15TF	70 (50– 90)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		MP1240	50 (30– 70)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC
		MP7140	50 (30– 70)	0.10 (0.05–0.15)	≤3	≤0.8DC

1/1

AHX440S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

SCHNITTBEDINGUNGEN FÜR WIPER-WSP

Material	Eigenschaften	Sorte	Vc	fz	ap
P	Baustahl	MP1220	250 (200–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		VP15TF	250 (200–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		VP15TF	250 (200–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
	C-Stahl, Legierter Stahl	MP1220	220 (170–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		MP6120	220 (170–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		VP15TF	220 (170–270)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		MP1220	140 (100–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		MP6120	140 (100–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		VP15TF	140 (100–180)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
	Legierter Werkzeugstahl	MP1220	140 (100–180)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
		MP6120	140 (100–180)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
		VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
	Vergüteter Stahl	MP1220	140 (100–180)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
		MP6120	140 (100–180)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
		VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
M	Austenitischer rostfreier Stahl	VP15TF	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
		VP15TF	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
	Rostfreie Stähle, austenitisch und martensitisch	VP15TF	125 (100–150)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
		VP15TF	100 (75–125)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5
	Zweiphasiger rostfreier Stahl	VP15TF	80 (60–100)	0.10 (0.05–0.15)	≤0.5
K	Gehärteter rostfreier Stahl	VP15TF	70 (50– 90)	0.10 (0.05–0.15)	≤0.5
	Grauguss	MC5020	320 (250–400)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
		VP15TF	220 (150–300)	0.30 (0.20–0.40)	≤0.5
	Duktiles Gusseisen	MC5020	250(200–300)	0.20 (0.10–0.30)	≤0.5
		VP15TF	200 (150–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤0.5
		MC5020	220 (200–250)	0.20 (0.10–0.30)	≤0.5
		VP15TF	170 (150–200)	0.20 (0.10–0.30)	≤0.5
	H Gehärteter Stahl	VP15TF	80 (60–100)	0.15 (0.10–0.20)	≤0.5

1/1

Schnittdaten anhand der obigen Tabelle passend zur Anwendung einstellen.

Für bessere Oberflächengüten wird Nassbearbeitung empfohlen.

(Die Werkzeugstandzeit ist im Vergleich zur Trockenbearbeitung kürzer)

Die empfohlene Schnitttiefe ist von der Geometrie der WSP abhängig.

Bei geringer Steifigkeit der Einspannung und hoher Werkzeugauskragung empfiehlt es sich, Schnittgeschwindigkeit und Vorschub um 30 % zu reduzieren.

Für Edelstahl wird die Nassbearbeitung empfohlen, wenn eine hohe Oberflächengüte benötigt wird.

(Die Werkzeugstandzeit ist im Vergleich zur Trockenbearbeitung kürzer).

AHX475S

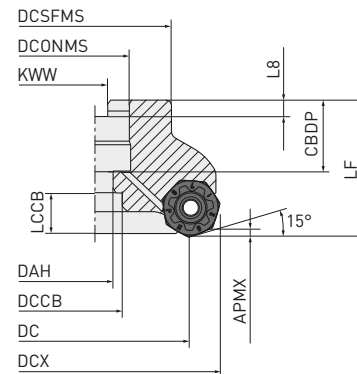
15°
KAPR

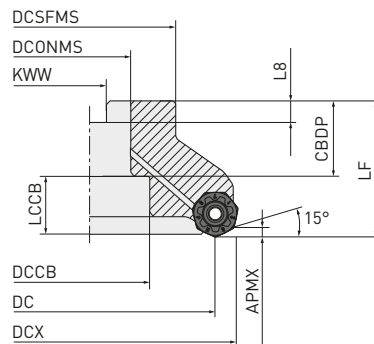

HOCHVORSCHUBFRÄSER

P **K** **H**

 KAPR: 15°
 T: 16°
 GAMP: -6°/9°
 GAMF: -10°

1

 Ø 50
 Ø 63
 Ø 80
 Ø 100

2

 Ø 125
 Ø 160


Werkzeug nur in Rechtsausführung.

Referenzprodukt	Bestellnummer der Aufnahme-Schraube		Geometrie
AHX475S-050A AR	HSC10030H	HSC10035	1
AHX475S-063A AR	HSC10030H	HSC10035	
AHX475S-080A AR	HSC12035H	HSC12035	
		HSC12045	
AHX475S-100B AR	HSC16040H	—	2
AHX475S-125B AR	MBA20040H	—	
AHX475S-160B AR	MBA20040H	—	

AHX475S – HOCHVORSCHUBFRÄSER**AUFSTECKFRÄSER**

Bestellnummer	Lager	APMX	DC	DCONMS	LF	WT	ZEFF		Typ
AHX475S-050A04AR	●	1.6	50	22	50	0.6	4	○	1
AHX475S-050A05AR	●	1.6	50	22	50	0.6	5	○	1
AHX475S-063A05AR	●	1.6	63	22	50	1.0	5	○	1
AHX475S-063A06AR	●	1.6	63	22	50	0.9	6	○	1
AHX475S-080A06AR	●	1.6	80	27	50	1.6	6	○	1
AHX475S-080A08AR	●	1.6	80	27	50	1.5	8	○	1
AHX475S-100A07AR	●	1.6	100	32	63	3.2	7	○	2
AHX475S-100A09AR	●	1.6	100	32	63	3.2	9	○	2
AHX475S-125B08AR	●	1.6	125	40	63	3.8	8	○	2
AHX475S-125B10AR	●	1.6	125	40	63	3.8	10	○	2
AHX475S-160B10AR	●	1.6	160	40	63	5.4	10	○	2
AHX475S-160B12AR	●	1.6	160	40	63	5.3	12	○	2
									1/1

Der Fräser wird ohne Anzugsschraube für die Aufnahme geliefert. Bitte die Anzugsschraube separat bestellen.
○ = Mit Kühlmittelbohrungen

**ABMESSUNGEN**

Bestellnummer	CBDP	DAH	DCCB	DCONMS	DCSFMS	DCX	KWW	L8	Typ
AHX475S-050A04AR	20	11	17	22	47	65.6	10.4	6.3	1
AHX475S-050A05AR	20	11	17	22	47	65.6	10.4	6.3	1
AHX475S-063A05AR	20	11	17	22	60	78.6	10.4	6.3	1
AHX475S-063A06AR	20	11	17	22	60	78.6	10.4	6.3	1
AHX475S-080A06AR	23	13	20	27	76	95.6	12.4	7	1
AHX475S-080A08AR	23	13	20	27	76	95.6	12.4	7	1
AHX475S-100A07AR	26	17	26	32	96	115.6	14.4	8	2
AHX475S-100A09AR	26	17	26	32	96	115.6	14.4	8	2
AHX475S-125B08AR	40	56	—	40	100	140.6	16.4	9	2
AHX475S-125B10AR	40	56	—	40	100	140.6	16.4	9	2
AHX475S-160B10AR	40	56	—	40	100	175.6	16.4	9	2
AHX475S-160B12AR	40	56	—	40	100	175.6	16.4	9	2
									1/1

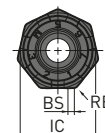
AHX475S – WSP

	Stahl	Gusseisen	Gehärtete Stähle
P			
K			
H			

Schnittbedingungen :
 : Stabile Bearbeitung : Allgemeine Zerspanung : Instabile Bearbeitung

Verfasung: E: Rund

Bestellnummer	Klasse	Verfassung	NEW	NEW	NEW	MP6120	MP6130	MC5020	MV1020	MV1030	VP15TF	IC	S	BS	RE	APMX	Geometrie
			MP1220	MP1230	MP1240												
NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13.4	5.09	—	3.2	1.6	
NNMU130532ZEN-R	M	E	●	●	★	●	●	●	●	●	●	13.4	5.09	—	3.2	1.6	



SORTENÜBERSICHT

P	PVD					K	PVD		CVD	H	PVD	
P10						K10				H10		
P20	VP15TF		MP6120			K20	VP15TF			H20		
P30			MP6130			K30				H30		
P40						K40				H40		

AHX475S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

TROCKENBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Sorte		Vc	fz	ap	ae	
P	Baustahl	<180HB	MV1020	R	220 (170 – 270)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	220 (170 – 270)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1020	M	220 (170 – 270)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1220	R	150 (100 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	150 (100 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	150 (100 – 200)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6120	M	150 (100 – 200)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1030	M	140 (80 – 200)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1230	R	130 (80 – 180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	130 (80 – 180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	130 (80 – 180)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
	MP6130	M	130 (80 – 180)	1	≤1.6	0.8 – 1DC		
	C-Stahl, Legierter Stahl	180–280HB	MV1020	R	200 (150 – 250)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	200 (150 – 250)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1020	M	200 (150 – 250)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1220	R	130 (80 – 180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	130 (80 – 180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	130 (80 – 180)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6120	M	130 (80 – 180)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1030	M	140 (80 – 200)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1230	R	110 (60 – 160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	110 (60 – 160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	110 (60 – 160)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
	MP6130	M	110 (60 – 160)	1	≤1.6	0.8 – 1DC		
	C-Stahl, Legierter Stahl	280–350HB	MV1020	R	150 (100 – 200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	150 (100 – 200)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1020	R	150 (100 – 200)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1220	R	100 (50 – 150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100 (50 – 150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100 (50 – 150)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6120	R	100 (50 – 150)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			MV1030	R	90 (30 – 150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
MV1030			R	90 (30 – 150)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC	
MV1030			R	90 (30 – 150)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC	
MP1230			R	80 (30 – 120)	0.5	≤1.6	≤0.5DC	
MP6130			R	80 (30 – 130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC	
MP6130			R	80 (30 – 130)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC	
MP6130	R	80 (30 – 130)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC			

AHX475S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

TROCKENBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Sorte		Vc	fz	ap	ae	
P	Legierter Werkzeugstahl	<350HB	MP1220	R	100 (50 – 150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100 (50 – 150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100 (50 – 150)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6120	R	100 (50 – 150)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1230	R	80 (30 – 120)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80 (30 – 120)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80 (30 – 120)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6130	R	80 (30 – 120)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
	Vergüteter Stahl	35–45HRC	MP1220	R	100 (70 – 130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100 (70 – 130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100 (70 – 130)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6120	R	100 (70 – 130)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			MP1230	R	80 (50 – 110)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80 (50 – 110)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80 (50 – 110)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MP6130	R	80 (50 – 110)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
K	Grauguss	<350MPa	MC5020	R	150 (100 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150 (100 – 200)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MC5020	M	150 (100 – 200)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			VP15TF	R	120 (80 – 160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	120 (80 – 160)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			VP15TF	M	120 (80 – 160)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
	Duktiles Gusseisen	<450MPa	MV1020	R	200 (150 – 250)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	200 (150 – 250)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1020	M	200 (150 – 250)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MC5020	R	150 (100 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150 (100 – 200)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MC5020	M	150 (100 – 200)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1030	M	140 (80 – 200)	1.0	≤1.6	0.8 – 1DC
			VP15TF	R	120 (80 – 160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
	Duktiles Gusseisen	<800MPa	VP15TF	R	120 (80 – 160)	0.8	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			VP15TF	M	120 (80 – 160)	1	≤1.6	0.8 – 1DC
			MV1020	R	180 (130 – 230)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	180 (130 – 230)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1020	R	180 (130 – 230)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			MC5020	R	150 (100 – 200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150 (100 – 200)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MC5020	R	150 (100 – 200)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.6	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			MV1030	R	140 (80 – 200)	0.7	≤1.6	0.8 – 1DC
			VP15TF	R	120 (80 – 160)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
H	Gehärteter Stahl	40–55HRC	VP15TF	R	70 (50 – 90)	0.4	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	70 (50 – 90)	0.5	≤1.6	0.5 – 0.8DC
			VP15TF	R	70 (50 – 90)	0.6	≤1.6	0.8 – 1DC

AHX640S

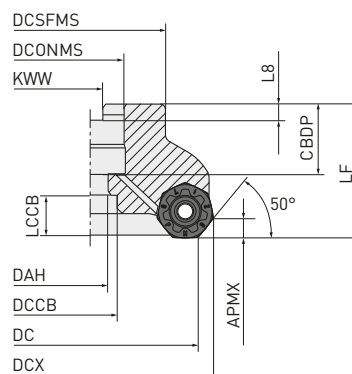
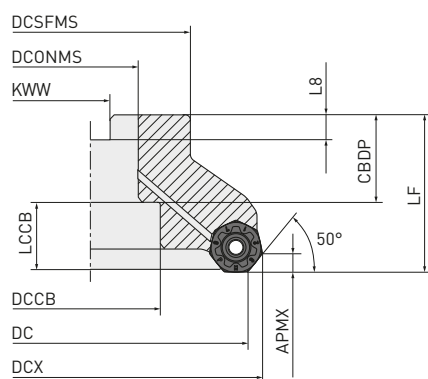
50°
KAPR


PLANFRÄSER

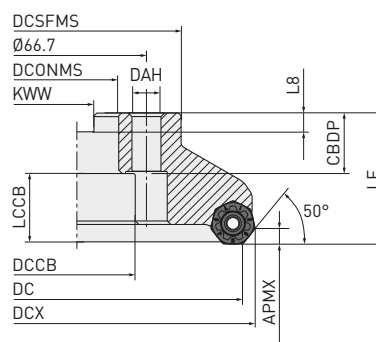
P **M** **K** **S** **H**



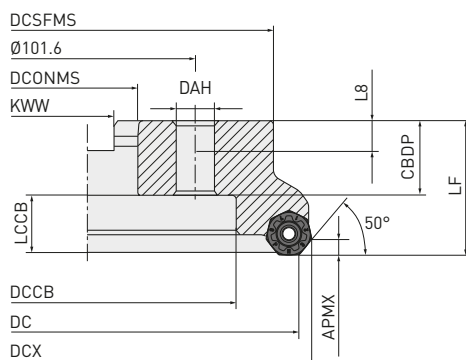
KAPR: 50°
 GAMP: -5°
 GAMF: -6°

1
 Ø 63
 Ø 80
**2**
 Ø 100
 Ø 125
**3**

Ø 160

**4**

Ø 200


Werkzeug nur in Rechtsausführung.

Referenzprodukt	Bestellnummer der Aufnahme-Schraube	Geometrie
AHX640S-063A ¹ AR	HSC10030H	1 
AHX640S-080A ¹ AR	HSC12035H	
AHX640S-100B ¹ AR	MBA16033H	
AHX640S-125B ² AR	MBA20040H	2 
AHX640S-160C ² NR	—	
AHX640S-200C ² NR	—	

AHX640S – PLANFRÄSER

AUFSTECKFRÄSER

Bestellnummer	Lager	APMX	DC	DCONMS	LF	WT	ZEFF		Typ
AHX640S-063A04AR	●	6	63	22	50	0.7	4	○	1
AHX640S-063A05AR	●	6	63	22	50	0.6	5	○	1
AHX640S-080A04AR	●	6	80	27	50	1.1	4	○	1
AHX640S-080A06AR	●	6	80	27	50	1.0	6	○	1
AHX640S-100B05AR	●	6	100	32	50	1.7	5	○	2
AHX640S-100B07AR	●	6	100	32	50	1.6	7	○	2
AHX640S-125B06AR	●	6	125	40	63	3.1	6	○	2
AHX640S-125B08AR	●	6	125	40	63	3.0	8	○	2
AHX640S-160C07NR	●	6	160	40	63	5.4	7	—	3
AHX640S-160C10NR	●	6	160	40	63	5.2	10	—	3
AHX640S-200C08NR	●	6	200	60	63	7.8	8	—	4
AHX640S-200C12NR	●	6	200	60	63	7.5	12	—	4

1/1

○ = Mit Kühlmittelbohrungen

35 

ABMESSUNGEN

Bestellnummer	CBDP	DAH	DCCB	DCONMS	DCSFMS	DCX	KWW	L8	Typ
AHX640S-063A04AR	20	11	—	22	50	75.55	10.4	6.3	1
AHX640S-063A05AR	20	11	—	22	50	75.55	10.4	6.3	1
AHX640S-080A04AR	23	13	—	27	56	92.55	12.4	7	1
AHX640S-080A06AR	23	13	—	27	56	92.55	12.4	7	1
AHX640S-100B05AR	32	—	45	32	78	112.55	14.4	8	2
AHX640S-100B07AR	32	—	45	32	78	112.55	14.4	8	2
AHX640S-125B06AR	42	—	56	40	89	137.55	16.4	9	2
AHX640S-125B08AR	42	—	56	40	89	137.55	16.4	9	2
AHX640S-160C07NR	29	—	56	40	120	172.55	16.4	9	3
AHX640S-160C10NR	29	—	56	40	120	172.55	16.4	9	3
AHX640S-200C08NR	32	—	140	60	175	212.55	25.7	14.22	4
AHX640S-200C12NR	32	—	140	60	175	212.55	25.7	14.22	4

1/1

SORTENAUSWAHL
HARTMETALL

P	PVD	M	PVD	K	PVD	CVD	S	PVD	H	PVD
P10	VP15TF	M10	VP15TF	K10	VP15TF	MC5020	S10	VP20RT	H10	VP15TF
P20	VP20RT	M20	VP20RT	K20	VP20RT	MC5020	S20	VP20RT	H20	VP15TF
P30	MP6130	M30	MP7030	K30	VP20RT	MC5020	S30	MP9130	H30	VP15TF
P40		M40		K40			S40		H40	

SORTENAUSWAHL
KERAMIK

K	CVD
K10	
K20	XC5010
K30	
K40	

AHX640S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

TROCKENBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Schnitt- bedingungen	Sorte		Vc	fz	ap	ae
P	Baustahl	<180HB	MP1220	M	250 [200–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			MP6120	MP	250 [200–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	250 [200–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			MP1230	M	220 [170–270]	0.40 [0.30–0.50]	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	220 [170–270]	0.40 [0.30–0.50]	≤5	≤0.8DC
	C-Stahl, Legierter Stahl	180–280HB	MP6120	M	220 [170–270]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			MP1220	M	220 [170–270]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	220 [170–270]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			MP1230	M	190 [140–240]	0.40 [0.30–0.50]	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	190 [140–240]	0.40 [0.30–0.50]	≤5	≤0.8DC
		280–350HB	MP1220	M	140 [100–180]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			MP6120	M	140 [100–180]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 [100–180]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			MP1230	M	110 [70–150]	0.40 [0.30–0.50]	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	110 [70–150]	0.40 [0.30–0.50]	≤5	≤0.8DC
	Legierter Werkzeugstahl	≤350HB	MP1220	M	140 [100–180]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.8DC
			MP6120	M	140 [100–180]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 [100–180]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.8DC
			MP1230	M	110 [70–150]	0.25 [0.20–0.30]	≤3	≤0.8DC
			MP6130	M	110 [70–150]	0.25 [0.20–0.30]	≤3	≤0.8DC
	Vergüteter Stahl	35–45HRC	MP1220	M	140 [100–180]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.8DC
			MP6120	M	140 [100–180]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 [100–180]	0.15 [0.10–0.20]	≤5	≤0.8DC
			MP1230	M	110 [70–150]	0.25 [0.20–0.30]	≤3	≤0.8DC
			MP6130	M	110 [70–150]	0.25 [0.20–0.30]	≤3	≤0.8DC
M	Austenitischer rostfreier Stahl	≤200HB	MP7030	MM	200 [150–250]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
		≥200HB	MP7030	MM	150 [100–200]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
	Zweiphasiger rostfreier Stahl	≤280HB	MP7030	MM	140 [100–180]	0.15 [0.05–0.25]	≤5	≤0.8DC
	Rostfreie Stähle, austenitisch und martensitisch	≤200HB	MP7030	MM	200 [150–250]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
		≥200HB	MP7030	MM	150 [100–200]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
	Ausscheidungshärtung von rostfreiem Stahl	≤450HB	MP7030	MM	130 [100–160]	0.15 [0.05–0.25]	≤5	≤0.8DC
K	Grauguss	<350MPa	XC5010	MK, FT	800 [500–1000]	0.10 [0.10–0.30]	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK, HK	220 [150–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	180 [130–230]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF, VP20RT	MK, HK	180 [130–230]	0.30 [0.20–0.40]	≤5	≤0.8DC
	Duktiles Gusseisen	<450MPa	XC5010	MK, FT	800 [500–1000]	0.10 [0.10–0.30]	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK, HK	200 [150–250]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	170 [120–220]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF, VP20RT	MK, HK	170 [120–220]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
		<800MPa	XC5010	MK, FT	800 [500–1000]	0.10 [0.10–0.30]	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK, HK	170 [150–200]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 [100–180]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
			VP15TF, VP20RT	MK, HK	140 [100–180]	0.20 [0.10–0.30]	≤5	≤0.8DC
H	Gehärteter Stahl	40–55HRC	VP15TF	MP	80 [60–100]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.8DC

1/1

Für Edelstahl wird die Nassbearbeitung empfohlen, wenn eine hohe Oberflächengüte benötigt wird. (Die Werkzeugstandzeit ist im Vergleich zur Trockenbearbeitung kürzer.)

Für Titan- und hitzebeständige Legierungen wird die Nassbearbeitung mit Innenkühlung empfohlen.

Bei geringer Steifigkeit der Werkstückeinspannung und hoher Werkzeugauskragung sollten Schnittgeschwindigkeit und Vorschub entsprechend der voranstehenden Tabelle angepasst werden.

AHX640S

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

NASSBEARBEITUNG

Material	Eigenschaften	Sorte		Vc	fz	ap	ae	
M	Austenitischer rostfreier Stahl	≤200HB	MP7030	MM	125 [100–150]	0.15 [0.10–0.20]	≤5	≤0.8DC
		≥200HB	MP7030	MM	100 [75–125]	0.15 [0.10–0.20]	≤5	≤0.8DC
	Zweiphasiger rostfreier Stahl	≤280HB	MP7030	MM	80 [60–100]	0.10 [0.05–0.15]	≤5	≤0.8DC
	Rostfreie Stähle, austenitisch und martensitisch	≤200HB	MP7030	MM	125 [100–150]	0.15 [0.10–0.20]	≤5	≤0.8DC
		≥200HB	MP7030	MM	100 [75–125]	0.15 [0.10–0.20]	≤5	≤0.8DC
	Ausscheidungshärtung von rostfreiem Stahl	≤450HB	MP7030	MM	70 [50– 90]	0.10 [0.05–0.15]	≤5	≤0.8DC
S	Titanlegierung	—	MP7030	MM	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
			MP1220	L	60 [50– 70]	0.10 [0.05–0.15]	≤3	≤0.6DC
			MP9120	L	60 [50– 70]	0.10 [0.05–0.15]	≤3	≤0.6DC
			MP1230	L	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
			MP9130	L	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
			MP1240	L	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
	Hitzebeständiger Stahl	—	MP7030	MM	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
			MP1220	L	60 [50– 70]	0.10 [0.05–0.15]	≤3	≤0.6DC
			MP9120	L	60 [50– 70]	0.10 [0.05–0.15]	≤3	≤0.6DC
			MP1230	L	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
			MP9130	L	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
			MP1240	L	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤3	≤0.6DC
1/1								

Für Edelstahl wird die Nassbearbeitung empfohlen, wenn eine hohe Oberflächengüte benötigt wird. (Die Werkzeugstandzeit ist im Vergleich zur Trockenbearbeitung kürzer.)

Für Titan- und hitzebeständige Legierungen wird die Nassbearbeitung mit Innenkühlung empfohlen.

Bei geringer Steifigkeit der Einspannung und hoher Werkzeugauskragung empfiehlt es sich, Schnittgeschwindigkeit und Vorschub um 30 % zu reduzieren.

SCHNITTBEDINGUNGEN FÜR WIPER-WSP

Material		Eigenschaften	Haupt- WSP		Breit- schlicht- WSP		Vc	fz	ap	ae
P	Baustahl	≤180HB	VP15TF	MP	VP15TF	WP	250 [200–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			MP1220	M	MP1220	M	250 [200–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			MP6120	M	MP6120	M	250 [200–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
	C-Stahl, Legierter Stahl	180–280HB	VP15TF	MP	VP15TF	WP	220 [170–270]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			MP1220	M	MP6120	M	220 [170–270]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			MP6120	M	MP6120	M	220 [170–270]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
		280–350HB	VP15TF	MP	VP15TF	WP	140 [100–180]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			MP1220	M	MP1220	M	140 [100–180]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			MP6120	M	MP6120	M	140 [100–180]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
K	Grauguss	≤350MPa	MC5020	MK, HK	MC5020	WK	320 [250–400]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	VP15TF	WP	220 [150–300]	0.30 [0.20–0.40]	≤0.5	≤0.8DC
	Duktiles Gusseisen	≤450MPa	MC5020	MK, HK	MC5020	WK	250 [200–300]	0.20 [0.10–0.30]	≤0.5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	VP15TF	WP	200 [150–250]	0.20 [0.10–0.30]	≤0.5	≤0.8DC
		≤800MPa	MC5020	MK, HK	MC5020	WK	220 [200–250]	0.20 [0.10–0.30]	≤0.5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	VP15TF	WP	170 [150–200]	0.20 [0.10–0.30]	≤0.5	≤0.8DC
S	Hitzebeständiger Stahl	—	VP15TF	MP	VP15TF	WP	40 [20– 50]	0.15 [0.10–0.20]	≤0.5	≤0.8DC
H	Gehärteter Stahl	40–55HRC	VP15TF	MP	VP15TF	WP	80 [60–100]	0.15 [0.10–0.20]	≤0.5	≤0.8DC

1/1

Bei geringer Steifigkeit der Werkstückspannung und hoher Werkzeugauskragung empfiehlt es sich, Schnittgeschwindigkeit und Vorschub um 30 % zu reduzieren.

Bitte WSP mit WP-Geometrie in Kombination mit WSP mit MP-Geometrie sowie WSP mit WK-Geometrie in Kombination mit WSP mit MK- oder HK-Geometrie verwenden.

AHX640W



PLANFRÄSEN

GUSSFRÄSEN MIT HOHEN VORSCHÜBEN

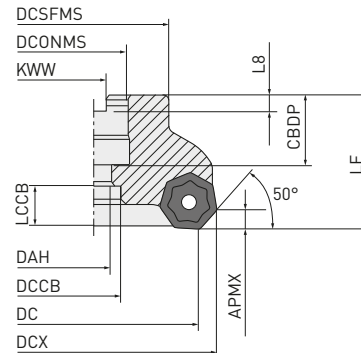
K



KAPR: 50°
GAMP: -5°
GAMF: -6°

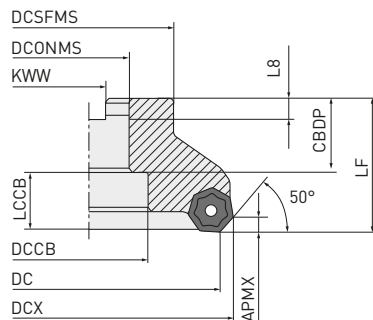
1

Ø 80



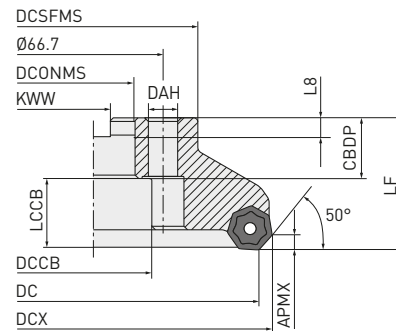
2

Ø 100
Ø 125



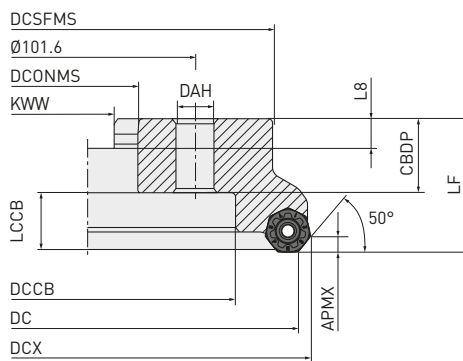
3

Ø 160



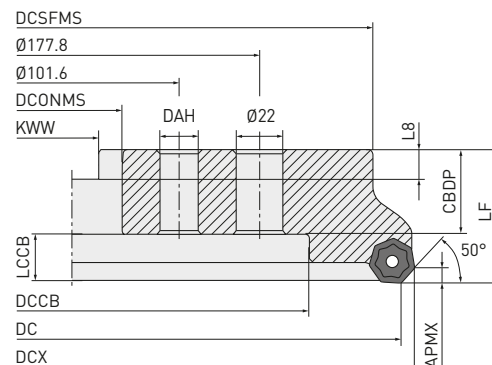
4

Ø 200
Ø 250



5

Ø 315



Werkzeug nur in Rechtsausführung.

AHX640W – PLANFRÄSEN GUSSFRÄSEN MIT HOHEN VORSCHÜBEN

AUFSTECKFRÄSER

Bestellnummer	Lager		APMX	DC	DCONMS	LF	WT	ZEFF	Typ
	R	L							
AHX640W-080A08R/L	●	●	6	80	27	50	1.5	8	1
AHX640W-080A10R/L	●	●	6	80	27	50	1.5	10	1
AHX640W-100B10R/L	●	●	6	100	32	50	2.1	10	2
AHX640W-100B14R/L	●	●	6	100	32	50	2.1	14	2
AHX640W-125B12R/L	●	●	6	125	40	63	3.1	12	2
AHX640W-125B18R/L	●	●	6	125	40	63	3.1	18	2
AHX640W-160C16R/L	●	●	6	160	40	63	5.6	16	3
AHX640W-160C22R/L	●	●	6	160	40	63	5.6	22	3
AHX640W-200C20R/L	●	●	6	200	60	63	8.0	20	4
AHX640W-200C28R/L	●	●	6	200	60	63	8.0	28	4
AHX640W-250C24R/L	●	●	6	250	60	63	12.6	24	4
AHX640W-250C36R/L	●	●	6	250	60	63	12.6	36	4
AHX640W-315C28R/L	●	●	6	315	60	80	31.5	28	5
AHX640W-315C44R/L	●	●	6	315	60	80	31.5	44	5

1/1



ABMESSUNGEN

Bestellnummer	CBDP	DAH	DCCB	DCONMS	DCSFMS	DCX	KWW	L8	Typ
AHX640W-080A08R/L	23	13	—	27	56	92.6	12.4	7	1
AHX640W-080A10R/L	23	13	—	27	56	92.6	12.4	7	1
AHX640W-100B10R/L	32	—	45	32	70	112.6	14.4	8	2
AHX640W-100B14R/L	32	—	45	32	70	112.6	14.4	8	2
AHX640W-125B12R/L	32	—	56	40	80	137.6	16.4	9	2
AHX640W-125B18R/L	32	—	56	40	80	137.6	16.4	9	2
AHX640W-160C16R/L	29	—	56	40	100	172.6	16.4	9	3
AHX640W-160C22R/L	29	—	56	40	100	172.6	16.4	9	3
AHX640W-200C20R/L	32	—	135	60	155	212.6	25.7	14	4
AHX640W-200C28R/L	32	—	135	60	155	212.6	25.7	14	4
AHX640W-250C24R/L	32	—	180	60	200	262.6	25.7	14	4
AHX640W-250C36R/L	32	—	180	60	200	262.6	25.7	14	4
AHX640W-315C28R/L	57	—	225	60	285	327.6	25.7	14	5
AHX640W-315C44R/L	57	—	225	60	285	327.6	25.7	14	5

1/1

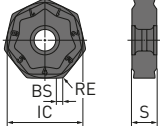
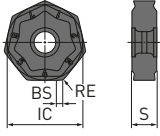
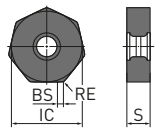
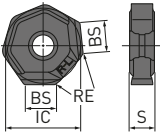
AHX640W – WSP

K Guss

Schnittbedingungen :

● : Stabile Bearbeitung ● : Allgemeine Zerspanung
 ✱ : Instabile Bearbeitung

Verfassung: E: Rund

Bestellnummer	Klasse	Verfassung	XC5010	MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	S	BS	RE	APMX	Geometrie
MK												
NNMU200608ZEN-MK	M	E	●	●	●	●	20	6.1	1.0	0.8	6	 
HK												
NNMU200608ZEN-HK	M	E		●	●	●	20	6.1	1.0	0.8	6	 
FT												
NNMQ200708ZEN-FT	M	E	●		●		20	6.55	1.0	0.8	6	 
WK												
WNEU2006ZEN7C-WK	E	E		●			20	6.55	7.4	0.8	0.5	 

Die WSP können mit rechten und linken Fräskörpern verwendet werden.

SORTENÜBERSICHT

K	PVD	CVD
K10	VP15TF	
K20		XC5010
K30	VP20RT	MC5020
K40		

AHX640W

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

ALLGEMEINE ZERSPANUNG

Material	Eigenschaften	Schnitt- bedingungen	Sorte		Vc	fz	ap	ae
K	Grauguss		XC5010	MK, FT	800 (500–1000)	0.1 (0.1–0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK, HK	220 (150– 300)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF/VP20RT	MK, HK	180 (130– 230)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
	Duktiles Gusseisen		XC5010	MK, FT	800 (500–1000)	0.1 (0.1–0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK, HK	200 (150– 250)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF/VP20RT	MK, HK	170 (120– 220)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			XC5010	MK, FT	800 (500–1000)	0.1 (0.1–0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK, HK	170 (150– 200)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF/VP20RT	MK, HK	140 (100– 180)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
								1/1

Passen Sie die Schnittdaten unter Beachtung der obigen Beispiele entsprechend der Anwendungsumgebung an.
Die Werkzeugstandzeit ist im Vergleich zur Trockenbearbeitung kürzer.

SCHLICHTEN (EINSATZ VON WIPER-WSP)

Material	Eigenschaften	Schnitt- bedingungen	Sorte		Vc	fz	ap
K	Grauguss		MC5020	MK, HK	320 [250–400]	0.2 [0.1–0.3]	<0.5
			MC5020	MK, HK	270 [200–350]	0.2 [0.1–0.3]	0.5–3
	Duktiles Gusseisen		MC5020	MK, HK	270 [200–350]	0.2 [0.1–0.3]	<0.5
			MC5020	MK, HK	220 [200–250]	0.2 [0.1–0.3]	0.5–3
1/1							

Bei mehr als 6 mm/U bitte 2 – 3 Wiper-WSP verwenden.

SYMBOLS



Schnittdatenempfehlungen

NEW

Neue Produkte oder Produkterweiterungen, die im Rahmen der aktuellen Frühlings- oder Herbstproduktvorstellung auf den Markt gebracht werden und nicht im aktuellen Gesamtkatalog enthalten sind.

NEW

Produkte oder Produkterweiterungen, die bereits in einer der früheren Frühlings- oder Herbstproduktvorstellungen eingeführt wurden, jedoch nicht im aktuellen Gesamtkatalog enthalten sind.

ANWENDUNGSBEREICH



Planfräsen



Fasfräsen



Eckfräsen mit Radius



Planfräsen nahe einer Wand



Eckfräsen



Schulterfräsen



Nutenfräsen



Tauchfräsen



Taschenfräsen



Nutfräsen mit Radius



Kopierfräsen



T-Nutenfräsen

BEARBEITUNGSART



Schruppen



Mittlere Zerspanung



Leichtzerspanung



Vorschlichten



Schlichten



Feinst-Schlichten

WERKZEUGMATERIAL



Ultrafeinstkornhartmetall

Ultra feines Hartmetallsubstrat für die Herstellung von VHM-Fräsern.



Kubisches Bornitrid

Original-CBN von Mitsubishi Materials.



Keramik

Ermöglicht die hocheffiziente Bearbeitung von Superlegierungen mit höchsten Schnittgeschwindigkeiten durch exzellente Warmfestigkeit.



Gehärtetes, pulvermetallurgisches HSS

Premium pulvermetallurgisches HSS.



Hoch leg. HSS



Kobalt

Hochleistungsschnellarbeitsstahl



HSS

Hochleistungsschnellarbeitsstahl

SYMBOLE

BESCHICHTUNG



SMART-MIRACLE-Beschichtung

Neue glatte und dichte Beschichtung für ein effizientes Fräsen von schwer zu bearbeitenden Werkstoffen.



CRN-Beschichtung

Neu entwickelte CRN-Beschichtung für die Bearbeitung von Kupferwerkstoffen.



VIOLET-Beschichtung

2 bis 3-fach höhere Lebensdauer gegenüber TiN beschichteten Produkten.



DP-Beschichtung

Neue Beschichtungstechnologie für eine Vielzahl an Werkstoffen.



MIRACLE-Beschichtung

Original MIRACLE Beschichtung (AlTiN), auch für Trockenbearbeitung einsetzbar.



[Al, Ti]N-Beschichtung

[Al,Ti]N Beschichtung für universelle Bearbeitungen.



Multilayer-Beschichtung (Al,Ti,Cr)N

Bietet eine höhere Vielseitigkeit für C-Stahl, legierten Stahl und gehärteten Stahl.



IMPACT-MIRACLE-Beschichtung

Neu entwickelte nanokristalline Beschichtung für höchste Anforderungen. Für die Bearbeitung von harten Werkstückstoffen bis ca. 64 HRC.



MIRACLE-Beschichtung

Original MIRACLE-Beschichtung (AlTiN), auch für Trockenbearbeitung einsetzbar.



VFR-Beschichtung

Die (AlCrSi)N/(AlTiSi)N-PVD-Multilayer-Beschichtung eignet sich ideal für das Bearbeiten extrem harter Werkstoffe von bis zu 70 HRC.



DLC-Beschichtung

Neu entwickelte Beschichtung für hocheffiziente Bearbeitungen von Aluminium sowie Graphitwerkstoffen.



Diamant-Beschichtung

Für die Bearbeitung von Kohlefaserverbund-Werkstoffen.



Diamant-Beschichtung

Hochleistungsfähige Diamant-Beschichtung.



Diamant-Beschichtung

Neue CVD-Diamantbeschichtung für das Bohren. Ideal für den Einsatz in CFK-Werkstoffen.



CVD-Diamant-Beschichtung

Die einzigartige Feinstkorn-Diamantkristallbeschichtung verbessert erheblich den Verschleißwiderstand und reduziert die Oberflächenrauigkeit.

EIGENSCHAFTEN



Scharfe Ausführung

Kennzeichnet scharfe Schneidkantenausführung.



Verstärkte Schneidkante

Kennzeichnet die Ausführung mit Schutzfase.



Spanwinkel

Kennzeichnet den Spanwinkel.



Drallwinkel

Kennzeichnet den Drallwinkel.



Spitzenwinkel

Bezeichnet den Spitzenwinkel am Bohrer. Beispielhaft wird der Wert 140° gezeigt.



Profiliert

Kennzeichnet profilierte Werkzeuge mit verbessertem Schnittwiderstand und Schneidkantenstabilität.



Variable Helix

Kennzeichnet Werkzeuge mit einem variablen Drall zur effektiven Vibrationsdämpfung.



Spezielle rund auslaufende Nutgeometrie

Kennzeichnet Werkzeuge mit einer hohen Werkzeugstabilität und verbessertem Spanabfluss.



Einstellwinkel

KAPR. Beispielhaft wird der Wert 90° gezeigt.

KERN ANSCHLIFF



Typ X

X-Kern-Anschliff



Typ XR

XR-Kern-Anschliff



Typ S

Leichtes Schneiden. Gebräuchliche Form.



Typ N

Effektiv, wenn der Kern vergleichsweise dick ist.



Spanbrecher

SYMBOLE

TOLERANZEN



Konuswinkel

Kennzeichnet den Konuswinkel des Fräasers.



Radiustoleranz

Kennzeichnet die Radiustoleranz an der Schneide.



Radiustoleranz

Kennzeichnet die Radiustoleranz am Eckenradius.



Radiustoleranz

Kennzeichnet die Radiustoleranz bei Radienfräsern.



Durchmessertoleranz

Kennzeichnet die Durchmessertoleranz.



Spitzentoleranz

Kennzeichnet die Toleranz für den Spitzendurchmesser.



Schaftdurchmessertoleranz

Kennzeichnet die Toleranz für den Schaftdurchmesser.



Schaftdurchmessertoleranz

Kennzeichnet die Toleranz für den Schaftdurchmesser.



Bohrer Toleranz / Durchmesser

KÜHLMITTELBOHRUNGEN



Externes Kühlmittel



Interner Kühlmittelfluss



Interner Kühlmittelfluss



Zentrierte, interne Kühlmittelbohrung



Radiale, interne Kühlmittelbohrungen



Interne Kühlmittelbohrungen



Interne Kühlmittelbohrungen

EUROPÄISCHE VERTRIEBSGESELLSCHAFTEN

GERMANY

MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE GMBH
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966
Email admin@mmchg.de

UK Office

MMC HARDMETAL UK LTD
1 Centurion Court, Centurion Way
Tamworth, B77 5PN
Phone +44 1827 312312
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

UK Deliveries / Returns

Unit 4 B5K Business Park, Quartz Close
Tamworth, B77 4GR

SPAIN

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.
Calle Emperador 2 . 46136 Museros / Valencia
Phone +34 96 1441711
Email comercial@mmevalencia.es

FRANCE

MMC METAL FRANCE S.A.R.L.
6, Rue Jacques Monod . 91400 Orsay
Phone +33 1 69 35 53 53 . Fax +33 1 69 35 53 50
Email mmfsales@mmc-metal-france.fr

POLAND

MMC HARDMETAL POLAND SP. Z O.O.
Al. Armii Krajowej 61 . 50-541 Wrocław
Phone +48 71335 1620 . Fax +48 71335 1621
Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

ITALY

MMC ITALIA S.R.L.
Viale Certosa 144 . 20156 Milano
Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093
Email info@mmc-italia.it

TURKEY

MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE GMBH ALMANYA İZMİR MERKEZ ŞUBESİ
Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35530 Bayraklı / İzmir
Phone +90 232 5015000 . Fax +90 232 5015007
Email info@mmchg.com.tr

www.mmc-carbide.com

VERTRIEB DURCH:

┌

┐

└

┘

Veröffentlicht durch:  **MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE**