APX3000/4000

VIELSEITIGES FRÄSERPROGRAMM FÜR EINEN BREITEN ANWENDUNGSBEREICH







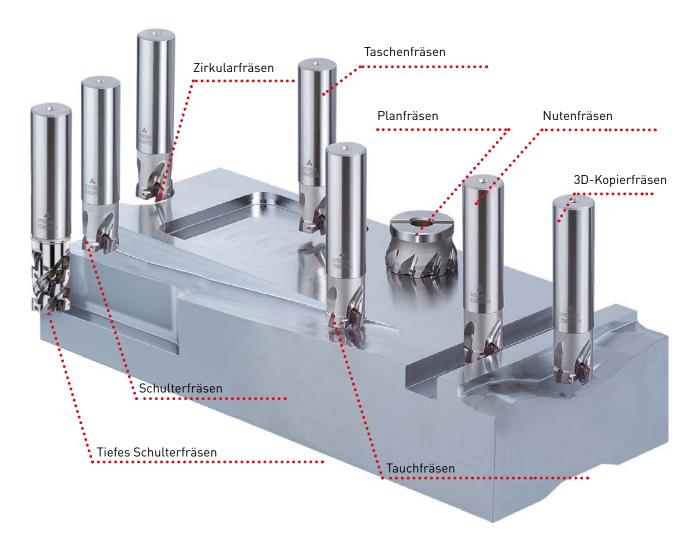


APX3000/4000

MULTIFUNKTIONALES FRÄSWERKZEUG

MULTIFUNKTIONAL

Die APX Fräser lassen sich vielseitig in diversen Werkstückstoffen einsetzen.



HOCHSTABILE FRÄSKÖRPER

Hochstabile Werkzeugkonstruktion mit großen Spankammern und einer ausreichenden Materialstärke am Plattensitz für eine hohe Prozesssicherheit. Spezielle Oberflächenbehandlung zum Schutz vor Korrosion und Spanschlag. Alle Fräskörper werden mit interner Kühlmittelzufuhr ausgeliefert.



HOHE LEISTUNG IN TIEFEN KAVITÄTEN

Der APX3000/4000 ist als Ausführung mit extra langem Schaft erhältlich. Dies ermöglicht eine effektive Bearbeitung von Werkstücken mit tiefen Kavitäten.

(lange Ausführung mit extra langem Schaft)



(Ausführung mit Standardschaft)

WSP-SORTEN FÜR EIN BREITES SPEKTRUM AN WERKSTOFFEN

ANWENDUNGSBEREICH М K S N Н P10 M10 K10 S10 N10 H10 P20 M20 K20 S20 N20 H20 P30 M30 K30 S30 N30 H30 P40 K40 S40 N40 M40 H40

MP6120

für die allgemeine Bearbeitung von Stahl

MP6130

für die unterbrochene Bearbeitung von Stahl

MP7130

für die Bearbeitung von rostfreiem Stahl

MC5020

für die allgemeine Bearbeitung von Gusseisen

MP9120

für die allgemeine Bearbeitung von HRSA und Titan

MP9130

für die allgemeine Bearbeitung von HRSA und Titan unter instabilen Bedindungen

TF15

für die allgemeine Bearbeitung von Aluminiumlegierungen

VP15TF

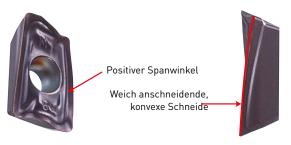
Stabile Bearbeitungseigenschaften sind das Resultat aus Kombination der Beschichtung mit einem ausgesprochen verschleiß- und bruchfesten Hartmetallsubstrat

VP20RT

Aufgrund der ausgezeichneten Bruchfestigkeit ideal für unterbrochene Schwerzerspanung von rostfreien und allgemeinen Stählen

WEICH ANSCHNEIDENDE WSP

Für die Entwicklung der WSP-Geometrie wurde eine hoch entwickelte Simulationstechnologie eingesetzt. Dies ermöglicht eine effiziente Zerspanung auf Maschinen mit geringer Antriebsleistung oder von Werkstücken mit dünnen Wandungen und geringer Stabilität.



WSP-GRÖSSEN

APX400	10	APX300	0
15mm	Max. Schnitttiefe	10mm	Max. Schnitttiefe

IDEALE WÄRMEABFUHR

Durch die spezielle Geometrie der WSP entsteht beim Fräsen weniger Wärme. Die Schneide erzeugt eine ideale, leicht abzuführende Spanform.

SCHNITTDATEN

Werkstück	42CrMo4
Werkzeug	APX3000R254SA25SA
WSP	AOMT123608PEER-M
Sorte	MP6120
Schnittgeschwindigkeit Vc (m/min)	200
Zahnvorschub fz (mm/Zahn)	0.2
Schnitttiefe ap (mm)	6.0
Schnittbreite ae (mm)	6.0

WSP-SPANBRECHER

Allg. Anwendung
M-Spanbrecher
(APX3000, APX4000)

Spanwinkel: 25°

Spanwinkel: 7°

Spanwinkel: 25°

Spanwinkel: 7°

Spanwinkel: 25°

Spanwinkel: 7°

Spanwinkel: 25°

Spanwinkel bei der im Fräserkörper eingesetzten WSP.

















MULTIFUNKTIONALES FRÄSEN



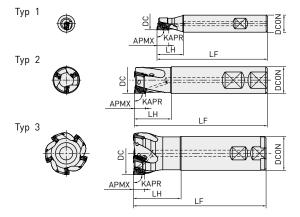












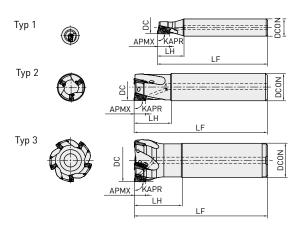
WELDONSCHAFT

Bestellnummer	••••	ahl	•••••	•••••	•••••		•	6	Max. Spindeldrehzahl (min- ¹)		(IIII)(3)*1				
	~	Zähnezahl	DC	DCON	5	5	APMX	RMPX *2	Max. Spindel (min ⁻¹)	Тур	Spann- schraube	Schlüssel	Kupfer- paste	WSP	
APX3000R121WA16SA	•	1	12	16	85	25	10	6.0°	10500	1					
APX3000R141WA16SA	•	1	14	16	85	25	10	6.0°	9000	1					
APX3000R162WA16SA	•	2	16	16	85	25	10	11.3°	20900	2	· TPS25				
APX3000R182WA16SA	•	2	18	16	85	25	10	8.6°	19600	3					
APX3000R202WA20SA	•	2	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2					
APX3000R203WA20SA	•	3	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2					
APX3000R223WA20SA	•	3	22	20	115	30	10	5.7°	17600	3	•••••	•		AOMT	
APX3000R252WA25SA	•	2	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2	·				A0MT 1236⊖⊖
APX3000R253WA25SA	•	3	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2		TIDOZE	MICALC	PEER-O AOGT 1236OO	
APX3000R253WA25SA APX3000R254WA25SA	•	4	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2		HPU/F	MK1KS		
APX3000R284WA25SA	•	4	28	25	115	35	10	3.8°	15500	3	•				
APX3000R304WA32SA	•	4	30	32	125	45	10	3.4°	14900	1	TDCOF 4			PEFR-GM	
APX3000R323WA32SA	•	3	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2	11 323-1				
APX3000R324WA32SA	•	4	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2					
APX3000R325WA32SA	•	5	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2					
APX3000R403WA32SA	•	3	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3					
APX3000R405WA32SA	•	5	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3					
APX3000R406WA32SA	•	6	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3	•				
APX3000R182WA16LA	•	2	18	16	120	25	10	8.6°	19600	3	TDCOF			AOMT	
APX3000R202WA20LA	•	2	20	20	150	60	10	6.9°	18500	2	· TPS25			A0MT 1236⊖⊖	
APX3000R222WA20LA APX3000R253WA25LA	•	2	22	20	150	30	10	5.7°	17600	3	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•		PEER-O	
APX3000R253WA25LA	•	3	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT	
APX3000R283WA25LA	•	3	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3	•			123600	
APX3000R353WA32LA	•	3	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3	•		PEFR-0	PEFR-GM	

- 1. Bei WSP mit Eckenradius RE>2.4mm, ist eine Bearbeitung des Trägerwerkzeuges am Plattensitz erforderlich, wie auf Seite 12 dargestellt.
- $2. \ \ \mathsf{Die} \ \mathsf{max}. \ \mathsf{Spindeldrehzahl} \ \mathsf{sichert} \ \mathsf{die} \ \mathsf{Werkzeug-} \ \mathsf{und} \ \mathsf{WSP-Stabilit\"{a}t}.$
- 3. Bei HSC-Bearbeitungen vergewissern Sie sich bitte, dass das Werkzeug und die Aufnahme korrekt gewuchtet sind.
- *1 Anzugsmoment (N \bullet m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0
- *2 RMPX: Max. Steigungswinkel







ZYLINDERSCHAFT

ZILINDERSCHAFI	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		•••••	•	·····	•••••								
Bestellnummer		ahl						8	Max. Spindeldrehzahl (min ⁻¹)		*1			
	œ	Zähnezahl	2	DCON	5	3	APMX	*	Max. Spindel (min ⁻¹)	Тур	Spann- schraube	Schlüs- sel	Kupfer- paste	WSP
APX3000R121SA16SA	*	1	12	16	85	25	10	6.0°	10500	1				
APX3000R141SA16SA	*	1	14	16	85	25	10	6.0°	9000	1				
APX3000R162SA16SA	•	2	16	16	85	25	10	11.3°	20900	2	TPS25			
APX3000R182SA16SA	*	2	18	16	85	25	10	8.6°	19600	3	11 323			
APX3000R202SA20SA	*	2	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R203SA20SA	•	3	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R223SA20SA	•	3	22	20	115	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25SA	*	2	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25SA	*	3	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				123600
APX3000R254SA25SA APX3000R284SA25SA APX3000R304SA32SA	•	4	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2		TIP07F	MK1KS	PEER-O
APX3000R284SA25SA	*	4	28	25	115	35	10	3.8°	15500	3		TIPU/F	MININS	AOGT
5 APX3000R304SA32SA	*	4	30	32	125	45	10	3.4°	14900	2				123600
APX3000R323SA32SA	*	3	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2	TDC0F 1			PEFR-GM
APX3000R324SA32SA	*	4	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2	TPS25-1			
APX3000R325SA32SA	*	5	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R403SA32SA	*	3	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R405SA32SA	*	5	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R406SA32SA	*	6	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R507SA32SA	*	7	50	32	125	45	10	1.7°	11300	3				
APX3000R638SA32SA	:★	8	63	32	125	45	10	1.3°	10000	.				
APX3000R182SA16LA	•	2	18	16	120	25	10	8.6°	19600	3				
APX3000R202SA20LA	•	.	20	20	150	60	10	6.9°	18500	ī 2	TPS25			
APX3000R222SA20LA		.	22	20	150	30	10	5.7°	17600					
APX3000R252SA25LA	★	.	25	 25	170	70	10	4.6°	16400	<u>5</u>				AOMT
A DV2000D2E2C A 2EL A	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	25	25 25	!/ 170	70 70		4.6°	16400					123600
	<u></u>	3	• • • • • • • • • •	• • • • • • • • • •	••••••	• · · · · · · · · ·	10	3.8°	· • · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2 3	TDCOF 4	TIDORE	14/41/6	PEER-O
APX3000R282SA25LA	<u>*</u>	2	28	25	170	35	10		15500	3 3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT
APX3000R283SA25LA	<u></u>	3	28	25	170	35	10	3.8°	15500	· · · · · · · · ·				123600
APX3000R322SA32LA	<u></u>	2	32	32	190	90	10	3.1°	14400	2				PEFR-GM
APX3000R323SA32LA	<u>*</u>	3	32	32	190	90	10	3.1°	14400	2				
APX3000R352SA32LA	<u>*</u>	2	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R353SA32LA	*	3	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R182SA16ELA	•	2	18	16	180	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20ELA	• · · · · · ·	2	20	20	200	70	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222SA20ELA APX3000R252SA25ELA	• · · · · · ·	2	22	20	200	30	10	5.7°	17600	3				AOMT
APX3000R252SA25ELA	• • • • • • •	2	25	25	220	80	10	4.6°	16400	2				123600
APX3000R253SA25ELA	• · · · · · ·	3	25	25	220	80	10	4.6°	16400	2				PEER-O
	• · · · · · ·	2	28	25	. 220	35	10	3.8°	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	ACCT
APX3000R282SA25ELA APX3000R283SA25ELA APX3000R322SA32ELA	• • • • • • •	3	28	25	220	35	10	3.8°	15500	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1PS25-1 3 2			AOGT 1236⊖⊖
APX3000R322SA32ELA	• · · · · · ·	2	32	32	260	100	10	3.1°	14400	2				PEFR-GM
E APX3000R323SA32ELA	*	3	32	32	260	100	10	3.1°	14400	2				. 2 01.1
APX3000R352SA32ELA	*	2	35	32	260	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R353SA32ELA	*	3	35	32	260	45	10	2.7°	13700	3				

- 1. Bei WSP mit Eckenradius RE>2.4mm, ist eine Bearbeitung des Trägerwerkzeuges am Plattensitz erforderlich, wie auf Seite 12 dargestellt.
- 2. Die max. Spindeldrehzahl sichert die Werkzeug- und WSP-Stabilität.
- $3. \ \ Bei \ HSC\text{-}Bearbeitungen \ vergewissern \ Sie \ sich \ bitte, \ dass \ das \ Werkzeug \ und \ die \ Aufnahme \ korrekt \ gewuchtet \ sind.$
- *1 Anzugsmoment (N m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0
- *1 Anzugsmoment (N m): TPS25=1.0, *2 RMPX: Max. Steigungswinkel

















MULTIFUNKTIONALES FRÄSEN





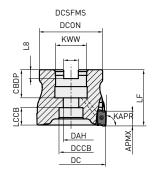












KAPR:90° GAMP:+7°-+21° T:+15°-+27° GAMF:+15°-+27° I:+7°-+21°

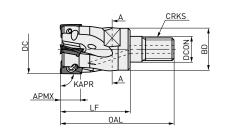
DC	Stellschraube	Geometrie
Ø32, Ø40	HSC08030H	
Ø50, Ø63	10030H	E=3 1 5
Ø80	12035H	
Ø100	16040H	

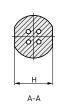
AUFSTECKFRÄSER

Bestell- bezeichnung							S					1 *2		ဗ္	ılässige ıhl (min ⁻¹)				
~	Zähne	20	Ľ	DCON	СВОР	DAH	DCSFM	KW	8	DCCB	LCCB	WT (kg)	APMX	RMPX,	Max. zu Drehza	Spann- schraube	Schlüssel	Kupfer- paste	WSP
APX3000-032A05RA ●	5	32	40	16	18	9	30	8.4	5.6	14	10.22	0.2	10	3.1	14400	_			
APX3000-040A06RA ●	6	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	10.35	0.3	10	2.2	12800				AOMT
APX3000-050A07RA ●	7	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	12.35	0.4	10	1.7	11300				1236
APX3000-063A08RA ●	8	63	40	22	20	11	55	10.4	6.3	17	12.35	0.7	10	1.3	10000	· TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEER-
APX3000-080A09RA ●	9	80	50	27	23	13	70	12.4	7	20	15.35	1.3	10	1.0	8800	. 15323-1	TIFU/F	MININO	AOGT
APX3000-100A11RA ●	11	100	63	32	26	17	80	14.4	8	26	20.35	2.2	10	0.8	7800				1236°
APX3000R08009CA ★	9	80	50	25.4	26	13	70	9.5	6	20	15.35	1.3	10	1.0	8800				PEFR-GM
APX3000R10011DA ★	11	100	63	31.75	32	17	80	12.7	8	26	20.35	2.2	10	0.8	7800				

- $1. \ \ Bei \ der \ Verwendung \ von \ Wendeplatten \ mit \ einem \ Eckenradius \ RE>2,4 \ ist \ eine \ Bearbeitung \ der \ WSP-Spitze \ erforderlich, siehe \ Seite \ 12.$
- *1 Anzugsmoment (N m): TPS25-1=1.0
- *2 WT: Werkzeuggewicht
- *3 RMPX: Max. Steigungswinkel







EINSCHRAUBFRÄSER

Bestellnummer		szahl										*1			
	~	Zähne	20	OAL	5	DCON	80	I	CRKS	APMX	RMPX	Spann- schraube	Schlüssel	Kupferpaste	WSP
APX3000R162M08A	•	2	16	48	30	8.5	13	10	M8	10	11.3°	TDC2F	•••••		AOMT
APX3000R203M10A	•	3	20		34	10.5	18	15	M10	10	6.9°	TPS25			1236OO PEER-M/H
APX3000R254M12A	•	4	25	57		12.5			M12	10	4.6°		TIP07F	MK1KS	
APX3000R325M16A	•	5	32	61	38	17	29	22	M16	10	3.1°	TPS25-1			A0GT 1236〇〇
APX3000R406M16A	•	6	40	61	38	17	29	22	M16	10	2.2°			••••	PEFR-GM

- 1. Bei WSP mit Eckenradius RE>2.4mm, ist eine Bearbeitung des Trägerwerkzeuges am Plattensitz erforderlich, wie auf Seite 12 dargestellt.
- 2. Für Verlängerungen und Aufnahmensiehe Seite 7-23.
- *1 Spannmoment (N m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0
- *2 RMPX: Max. Steigungswinkel



SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

SCHNITTGESCHWINDIGKEIT

			•	c			a	е			
Material	Härte	Sc	orte	Spa bred		<0.25DC	0.25-0.5DC	0.5-0.75DC	DC (Slot)		
				DIE	.1161	Vc					
Baustahl	-100LID	MP6120	VP15TF	М	Н	230(180-270)	220(170-260)	180(140-210)	180(140-210)		
Daustant	<180HB	MP6130	VP20RT	М	Н	200(150-240)	190(140-230)	150(110–180)	150(110–180)		
C-Stahl	180-350HB	MP6120	VP15TF	М	Н	180(140-210)	170(130-200)	140(110–160)	140(110–160)		
Leg. Stahl	100-33000	MP6130	VP20RT	М	Н	150(110–180)	140(100–170)	110(80–130)	110(80-130)		
M Rostfreier Stahl	<270HB	MP7130	VP15TF	М	Н	180(140-210)	170(130-200)	140(110–160)	140(110-160)		
Grauguss	<350MPa	MC5020	_	Н	_	250(200-300)	240(190-290)	210(160-260)	140(110–160)		
Duktiler Guss	<800MPa	MC5020	_	Н	—	130(100-150)	120(90-140)	100(80–120)	100(80-120)		
N Aluminiumlegierung	_	TF15	_	GM		500(200-1000)	500(200-1000)	500(200-1000)	500(200-1000)		
Titoplogionung	OFOLID	MP9120	VP15TF	М	Н	50(40-70)	_	_	50(40-70)		
Titanlegierung	<350HB	MP9130	VP20RT	М	Н	40(30–60)	_	<u> </u>	40(30-60)		
Hitzebeständige	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	MP9120	VP15TF	М	Н	40(30-60)	<u> </u>	<u> </u>	40(30-60)		
Legierung	_	MP9130	VP20RT	М	Н	30(20-40)	<u> </u>	<u> </u>	30(20-40)		
H Gehärteter Stahl	40-55HRC	VP15TF	_	Н	_	90(70–100)	85(60–100)	70(50–80)	70(50-80)		

SCHNITTTIEFE / VORSCHUB PRO ZAHN

atorial	Härte	ae	Ø12	-Ø16	C -Ø25	Ø28-	
ateriat	riai te	ae		•	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
			ap <4	fz 0.15	ap <5	fz 0.25	ap <5	0.20
		***		0.13	5–7	0.20	5–7	0.15
Baustahl C-Stahl Leg. Stahl Grauguss		<0.25DC	4-7	0.10	7–8.5	0.15	7–8.5	0.10
			4 /	0.10	8.5–10	0.10	8.5–10	0.07
Raustahl	•	······································	<2	0.15	<3	0.25	<3	0.20
Baastant	<180HB	•••			3–5.5	0.20	3–5.5	0.15
C-Stahl	180-350HB	0.25-0.5DC	2-5	0.10	5.5–8	0.15	5.5–8	0.10
					8–10	0.10	8–10	0.07
•	•	0.5.08500	,	0.40	<4	0.15	<3	0.10
		0.5-0.75DC	<4	0.10	4–10	0.10	3–7	0.07
	•			0.10	<4	0.10	<3	0.10
		1.0DC	<3	0.10	4–7	0.07	3–5	0.07
		-	<4	0.15	<5	0.20	<5	0.20
		<0.25DC			5–7	0.15	5–7	0.15
		<0.25DC	4-7	0.10	7-8.5	0.10	7–8.5	0.10
					8.5–10	0.07	8.5–10	0.07
			<2	0.15	<3	0.20	<3	0.20
Roetfraiar Stahl	<270HB	0.25-0.5DC			3-5.5	0.15	3–5.5	0.15
Mostifieler Stafft	\2/011D	0.23-0.3DC	2–5	0.10	5.5–8	0.10	5.5–8	0.10
				•••••	8–10	0.07	8–10	0.07
		0.5-0.75DC	<۵	0.10	<4	0.10	<3	0.10
					4–10	0.07	3–7	0.07
		1.0DC	<3	0.10	<4	0.10	<3	0.10
					4-7	0.07	3–5	0.07
			<4	0.15	<5	0.25	<5	0.20
		<0.25DC		0.40	5-7	0.20	5–7	0.15
			4–7	0.10	7-8.5	0.15	7–8.5	0.10
	-	······································		0.45	8.5–10	0.10	8.5–10	0.07
	Zug-		<2	0.15	<3	0.25	<3	0.20
Grauguss	festigkeit	0.25-0.5DC	2-5	0.10	3–5.5	0.20 0.15	3-5.5	0.15
	<350MPa		2-5	0.10	5.5-8		5.5-8	0.10
		······································		•	8-10	0.10	8–10	0.07 0.10
		0.5-0.75DC	<4	0.10	<4 4–10	0.15 0.10	<3 3–7	0.10
	-	······································		·····	<4 <4	0.10		0.10
		1.0DC	<3	0.10	4–7	0.07	3–5	0.07
		······	<4	0.10	<5	0.20	<5	0.20
		•••			5–7	0.15	5–7	0.15
		<0.25DC	4-7	0.07	7–8.5	0.10	7–8.5	0.10
			, ,	0.07	8.5–10	0.07	8.5–10	0.07
		······································	<2	0.10	<3	0.20	<3	0.20
D 1.11 C	Zug-				3–5.5	0.15	3–5.5	0.15
Duktiler Guss	festigkeit	0.25-0.5DC	2-5	0.07	5.5–8	0.10	5.5–8	0.10
	<800MPa		-		8–10	0.07	8–10	0.07
	•		,	0.07	<4	0.10	<3	0.10
		0.5-0.75DC	<4	0.07	4–10	0.07	3–7	0.07
	•	1.000		0.07	<4	0.10	<3	0.10
		1.0DC	<3	0.07		0.07	3–5	0.07

••••••				•••••	D	C	• · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	•••••	
Material	Härte	ae	Ø12	-Ø16	Ø18-	-Ø25	Ø28-	-Ø100	
			ар	fz	ар	fz	ар	fz	
		0.0500	<4	0.15	<4	0.25	<4	0.20	
		<0.25DC ···	4–7	0.10	4–7	0.15	4–7	0.10	
Aluminiumlegie-		0.25-0.5DC ···	<4	0.15	<4	0.20	<4	0.20	
rung	_	0.25-0.500	4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.10	
		0.5-0.75DC	<5	0.10	<5	0.15	<5	0.10	
		1.0DC	<5	0.10	<5	0.20	<5	0.15	
		<0.25DC	<4	0.15	<4	0.15	<4	0.10	
Titanlegierung	<350HB	<0.25DC	4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.07	
5		0.25-0.5DC	<3	0.05	<3	0.05	<3	0.05	
Hitzebeständige		0.5-0.75DC	<2	0.10	<2	0.05	<2	0.05	
Legierung	_	1.0DC	<1	0.05	<1	0.05	<1	0.05	
			<4	0.10	<5	0.15	<5	0.15	
		<0.25DC	4–7	0.07	5–7	0.10	5–7	0.10	
			4-7	0.07	7–8.5	0.07	_	_	
H Gehärteter Stahl	40-55HRC	0.25 0.500	<2	0.10	<3	0.15	<3	0.15	
		0.25-0.5DC ···	2–5	0.07	3-5.5	0.10	_	_	
		0.5-0.75DC	<4	0.07	<4	0.07	<3	0.07	
		1.0DC	<3	0.07	<4	0.07	<3	0.07	

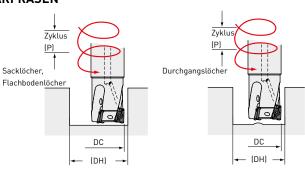
- 1. Diese Schnittdaten sind Richtwerte für Ausführungen mit Standardschaft und Aufsteckfräser und an die jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.
- 2. Unter bestimmten Umständen kann es zu Vibrationen kommen. Bitte reduzieren Sie in folgenden Fällen die Schnitttiefe und/ oder die Schnittdaten.
 - Bei Verwendung des Typs mit langem Schaft und extra langem Schaft.
 - Bei Verwendung einer langen Werkzeugauskragung und Ausführungen mit Standardschaft oder Aufsteckfräser.
 - Wenn die Anwendung über eine geringe KlemmsteiTypekeit verfügt oder bei Maschinen mit geringer Stabilität.
- 3. Bei Fräsern mit groben und feinen Zahnteilungen werden zur Vermeidung von Vibrationen die Ausführungen mit grober Zahnteilung empfohlen.
- 4. Der H-Spanbrecher ist die erste Wahl für das unterbrochene und instabile Fräsen.

$L = \frac{APMX}{\tan \alpha}$ APMX

DC

TAUCHFRÄSEN

ZIRKULARFRÄSEN



Schnittdaten siehe Tabelle. Bei Vorschub pro Zahn und Schnittgeschwindigkeit folgen Sie den Schnittdaten für Nutenfräsen.

•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	Tauchf	räsen	Zirkul	arfräsen (Sack	loch, Flachboder	nloch)	Zirkularfräsen ([Ourchgangsloch)
Schneidkanten Durchmesser DC(mm)	Maximaler Eintauch- winkel RMPX	Mindest- abstand *1 L (mm)	Maximaler- Lochdurch- messer *2 DH max.(mm)	Maximale Zahnteilung P max. (mm)	Minimaler Lochdurch- messer DH min. (mm)	Maximale Zahnteilung P max. (mm)	Minimaler Lochdurch- messer DH min. (mm)	Maximale Zahnteilung P max. (mm)
12	6.0°	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	6.0°	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	11.3°	50	30	9	28	7	21	2
18	8.6°	66	34	5	32	4.5	25	2
20	6.9°	83	38	5	36	4.5	29	2
22	5.7°	100	42	5	40	4.5	33	2
25	4.6°	124	48	6	46	5	39	3
28	3.8°	151	54	4.5	52	4	45	2
30	3.4°	168	58	4.5	56	4	49	2
32	3.1°	185	62	4.5	60	4	53	2
35	2.7°	212	68	4	66	3.5	59	2
40	2.2°	260	78	4	76	3.5	69	2
50	1.7°	337	98	2	96	2	89	2
63	1.3°	441	124	2	122	2	115	2
80	1.0°	573	158	2	156	2	149	2
100	0.8°	716	198	1	196	1	189	1

- 1. Bei Bearbeitungen von duktilen oder langspanenden Werkstoffen kann es beim Tauchfräsen um Spänestau kommen. Wir empfehlen in diesem Fall, den Eintauchwinkel oder den Zahnvorschub zu reduzieren.
- *1 L (=10 / tan α). Bewegungsstrecke des Fräsers bis die Schnitttiefe bei maximalem Eintauchwinkel 10 mm erreicht.
- *2 Bei Eckenradius 0.8 mm. In allen anderen Fällen Berechnung anhand der unten genannten Formel. {{Schneidkantendurchmesser DC}-{Eckenradius}-0,2}} ×2













TIEFES SCHULTERFRÄSEN



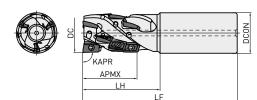








Typ 1







WALZENSTIRNFRÄSER MIT WELDONSCHAFT

Bestellnummer													
	œ	Nuten	CICT	2	DCON	5	3	АРМХ	Тур	Spann- schraube	Schlüssel	Kupferpaste	WSP
APX3KR2004SN20S028A	*	1	4	20	20	125	45	28	1	TPS25	_		
APX3KR2506SA25S028A	•	2	6	25	25	125	45	28	1		•		
APX3KR2508SA25M037A	•	2	8	25	25	130	50	37	1	•			
APX3KR3208SA32S037A	*	2	8	32	32	130	50	37	1	•			
APX3KR3210SA32M046A	*	2	10	32	32	140	60	46	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	A0OT1236 OOPEER-O
APX3KR3212SA32S037A	*	3	12	32	32	130	50	37	1	•			OO! EEN O
APX3KR3215SA32M046A	*	3	15	32	32	140	60	46	1				
APX3KR4015SA42S046A	*	3	15	40	42	140	60	46	1				
APX3KR4018SA42M055A	*	3	18	40	42	150	70	55	1	•			

- 1. Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >3,2 ist eine Bearbeitung der WSP-Spitze erforderlich, siehe Seite 12.
- 2. Für die Bestückung der äußeren Plattensitze eignen sich nur WSP mit Eckenradius Re 0,4 mm und 0,8 mm.
- 3. Bei Einsatz des Werkzeugs mit hohen Spindeldrehzahlen muss auf eine korrekte Auswuchtung von Werkzeug und Aufsteckfräser geachtet werden.
- * Spannmoment (N m): TPS43 = 3,5













TIEFES SCHULTERFRÄSEN



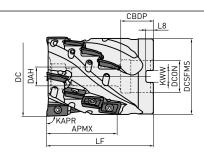






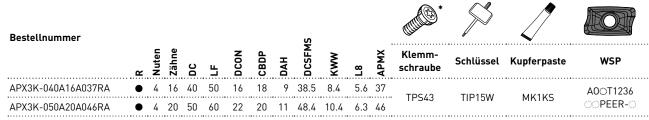






DC	Stellschraube	Geometrie
Ø40	HSC08040	
Ø50	HSC10045	

WALZENSTIRNFRÄSER FÜR FRÄSDORN-AUFNAHME



- 1. Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >3,2 ist eine Bearbeitung der WSP-Spitze erforderlich, siehe Seite 12.
- 2. Für die Bestückung der äußeren Plattensitze eignen sich nur WSP mit Eckenradius Re 0,4 mm und 0,8 mm.
- 3. Bei Einsatz des Werkzeugs mit hohen Spindeldrehzahlen muss auf eine korrekte Auswuchtung von Werkzeug und Aufsteckfräser geachtet werden.
- 4. Bei interner Kühlmittelzuführung bitte einen Aufsteck-Stirnfräser mit internen Kühlkanälen benutzen. Reguläre Aufsteckfräser mit zentraler oder seitlicher Kühlmittelzuführung können nicht verwendet werden.
- * Spannmoment (N m): TPS43 = 3,5

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

SCHNITTGESCHWINDIGKEIT

Material	Härte	Sor		an	<0.25DC	ae 0.25-0.75DC	1.0DC	
				bre	cher –		Vc	
Baustahl	100110	MP6120	VP15TF	М	Н	180(140-220)	150(110-180)	120(100-140)
Daustant	<180HB ··	MP6130	VP20RT	М	Н	160(120-200)	130(100-160)	100(80-120)
C-Stahl	***************************************	MP6120	VP15TF	М	Н	150(100-200	120(90-150)	100(80-120)
Legierter Stahl	100 050110	MP6130	VP20RT	М	Н	130(90-170)	90(70-110)	80(60-100)
Vargiitatar Ctabl	180-350HB ··	MP6120	VP15TF	М	Н	120(80-160)	100(70-130)	90(50-120)
Vergüteter Stahl	••	MP6130	VP20RT	М	Н	100(70-130)	90(60-120)	70(50-100)
M Rostfreier Stahl	<270HB	MP7130	_	М	_	150(120-180)	120(100-140)	100(80-120)
Crauguas	OFOMD-	MC5020	_	Н	_	200(150-250)	180(150-210)	_
K Grauguss	<350MPa ··	VP15TF	_	М	Н	180(120-240)	150(100-200)	100(60-140)
Duktiler Guss	<800MPa	VP15TF	—	М	Н	160(120-200)	140(100-180)	80(60-100)
N Aluminiumlegierung	-	TF15	MP9120	GM	М	400(200-800)	400(200-800)	400(200-800)
Titanlegierung	OFOLID	MP9130	_	М	_	40(30-60)	_	40(30-60)
ritantegierung	<350HB ··	MP9120	<u> </u>	М	_	50(40-70)	<u> </u>	50(40-70)
Hitzebeständige	*******************	MP9120	VP15TF	М	Н	40(30-60)	-	40(30-60)
Legierung	- "	MP9130	VP20RT	М	Н	30(20-40)	<u> </u>	30(20-40)

SCHNITTTIEFE / VORSCHUB PRO ZAHN

Matarial			Ø	20	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •)C 25	Ø32-	-Ø50
Material	Härte	ae —	ар	fz	ар	fz	ар	fz
		<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2
Baustahl	<180HB	0.25-0.75DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
0.6.11	•••••	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
C-Stahl Legierter Stahl	180-280HB	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
Legierter Stant		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
	050 110	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
Legierter Werk- zeugstahl	<350 HB (Geglüht)	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
zeugstant	(Gegluiil)	1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
	•••••	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
Vergüteter Stahl	35-45HRC	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
Rostfreie Stähle,		<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
ferritisch und	_	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
martensitisch		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
D 1	•••••	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
Duplex rostfreier Stahl	<280HB	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
Stant		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
Ausscheidungsge-	•••••	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
härteter rostfreier	<450HB	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
Stahl		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
	Zugfestig-	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2
Grauguss	keit	0.25-0.75DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
-	<350 MPa	1.0 DC	<18	0.1	<18	0.1	<18	0.1
•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	Zugfestig-	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
Duktiles Gusseisen		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
	<800 MPa	1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
		<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2
Aluminiumlegierung	_	0.25-0.75DC	—	<u> </u>	<9	0.17	<9	0.2
		1.0 DC	—	<u> </u>	<9	0.17	<9	0.2
		<0.25DC	<28	0.1	<37	0.1	<55	0.1
Titanlegierung	<350HB	0.25-0.75DC	-	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	 	··········
		1.0 DC	<18	0.06	<18	0.06	<18	0.06
	•••••	<0.25DC	<28	0.08	<37	0.08	<55	0.08
Hitzebeständige	_	0.25-0.75DC		<u> </u>	·····	<u> </u>	·····	—
Legierung		1.0 DC	<18	0.05		0.05	<18	0.05

^{1.} Die oben angegebenen Schnittdatenempfehlungen sind allgemeine Ausgangswerte für Maschinen und Werkstücke mit hoher Steifigkeit. Bei Vibrationen passen Sie bitte die Schnittdaten entsprechend an.

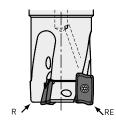
WSP



Bestellnummer	Klasse	Verfasung	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	F15	L	LE	W 1	S	BS	RE	: Geometrie
AOMT123602PEER-M	Т .	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		•	•	•	•	•	•	•		12		6.6			0.2	
AOMT123604PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•				6.6			0.4	
AOMT123608PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•		12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	 3
AOMT123610PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•		12		6.6			1.0	
AOMT123612PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•		12	10	6.6	3.6	0.8		
AOMT123616PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•		12		6.6				AN AN
AOMT123620PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•		12	10	6.6	3.6	0.4	2.0) RE LE S 11°
AOMT123624PEER-M	М	Ε		•	•	•	•	•	•	•		12	10	6.6	3.6	0.4	2.4	 4
AOMT123630PEER-M	М			•	•	•	•	•	•	•				6.6			3.0	
AOMT123632PEER-M	М			•	•	•	•	•	•	•				6.6				
AOMT123604PEER-H	М	Ε	•	•	•	•	•	•	•	•				6.6			0.4	
AOMT123608PEER-H	М	Ε	•	•	•	•	•	•	•	•		12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	
AOMT123616PEER-H	М	Ε	•	•	•	•	•	•	•	•		12	10				1.6	
		•				•	•							•				RE LE S 111°
AOGT123602PEFR-GM	G	F	••••	••••	••••	••••	• • • • •	•••••			•	12	10	6.6	3.6	1.8	0.2	
AOGT123604PEFR-GM	G	F	••••	• • • • •	••••	• · · · ·	••••	• • • • • •			•	12	10	6.6	3.6	1.6	0.4	 4 *
AOGT123608PEFR-GM	G	F					• · · · · · · ·				•	12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	3 S
																		RE LE S

ANMERKUNG ZUM EINSATZ VON WENDEPLATTEN MIT GROSSEM ECKENRADIUS

Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >R2.4, bitte die WSP-Spitze mit einem Radius wie rechts gezeigt bearbeiten.



RE (mm)	R (mm)
2.4	1.9
3.0	2.5
3.2	2.7

R: Endradius WSP-Spitze RE: WSP-Eckenradius















MULTIFUNKTIONALES FRÄSEN







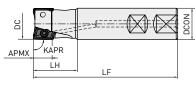


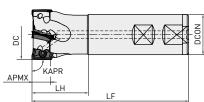












WELDONSCHAFT

Bestellnummer		JH.					(mu		Max. Spindeldrehzahl (min ⁻¹)		*1			
	œ	Zähnezahl	20	DCON	5	5	APMX (mm)	RMPX *2	Max. Spindel (min ⁻¹)	Тур	Spann- schraube	Schlüssel	Kupferpaste	WSP
APX4000R252WA25SA	•	2	25	25	115	35	15	11°	18900	1	· TPS4			
APX4000R323WA32SA	•	3	32	32	125	45	15	7°	16300	1	1254	TIP15W	MK1KS	AOMT
APX4000R403WA32SA	•	3	40	32	125	45	15	6°	14200	2	TDC/0	IIPISW	MKIKS	1848OO PEER-M/I
APX4000R404WA32SA	•	4	40	32	125	45	15	6°	14200	2	· TPS43			
APX4000R252WA25LA	•	2	25	25	170	35	15	11°	18900	1				
APX4000R282WA25LA	•	2	28	25	170	35	15	9°	17700	2	TDC /			AOMT
APX4000R323WA32LA	•	3	32	32	190	45	15	7°	16300	1	· TPS4	TIP15W	MK1KS	184800
APX4000R353WA32LA	•	3	35	32	190	45	15	6°	15400	2	•			PEER-M/H
APX4000R404WA32LA	•	4	40	32	190	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R252WA25ELA	•	2	25	25	220	80	15	11°	18900	1				AOMT
APX4000R282WA25ELA	•	2	28	25	220	35	15	9°	17700	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	184800
APX4000R323WA32ELA	•	3	32	32	260	100	15	7°	16300	1	•			PEER-M/I

- 1. Bei WSP mit Eckenradius RE>3.2mm, ist eine Bearbeitung des Trägerwerkzeuges am Plattensitz erforderlich, wie auf Seite 21 dargestellt.
- 2. Die max. Spindeldrehzahl sichert die Werkzeug- und WSP-Stabilität.
- 3. Bei HSC-Bearbeitungen vergewissern Sie sich bitte, dass das Werkzeug und die Aufnahme korrekt gewuchtet sind.
 *1 Anzugsmoment (N m): TPS4=3.5, TPS43=3.5
- *2 RMPX: Max. Steigungswinkel









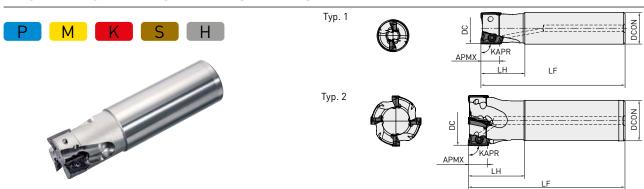








MULTIFUNKTIONALES FRÄSEN



SCHAFTFRÄSER

Bestellnummer		ahl						*2	Max. Spindeldrehzahl (min ⁻¹)		*1			
	œ	Zähnezahl	20	DCON	5	5	APMX	RMPX *	Max. Spindel (min ⁻¹)	Typ	Spann- schraube	Schlüssel	Kupferpaste	WSP
APX4000R252SA25SA	*	2	25	25	115	35	15	11°	18900	1				
APX4000R322SA32SA	*	2	32	32	125	45	15	7°	16300	1	TPS4			
APX4000R323SA32SA	*	3	32	32	125	45	15	7°	16300	1		_		
APX4000R403SA32SA	*	3	40	32	125	45	15	6°	14200	2				AOMT
APX4000R404SA32SA	*	4	40	32	125	45	15	6°	14200	2		TIP15W	MK1KS	1848
APX4000R504SA32SA	*	4	50	32	125	45	15	4°	12400	2	TPS43			PEER-M/H
APX4000R505SA32SA	*	5	50	32	125	45	15	4°	12400	2				
APX4000R634SA32SA	*	4	63	32	125	45	15	3°	10800	2				
APX4000R636SA32SA	*	6	63	32	125	45	15	3°	10800	2				
APX4000R252SA25LA	*	2	25	25	170	35	15	11°	18900	1	_			
APX4000R282SA25LA	*	2	28	25	170	35	15	9°	17700	2				
APX4000R322SA32LA	*	2	32	32	190	45	15	7°	16300	1	" TPS4			
APX4000R323SA32LA	*	3	32	32	190	45	15	7°	16300	1				AOMT
APX4000R352SA32LA	*	2	35	32	190	45	15	6°	15400	2		TIP15W	MK1KS	1848
APX4000R353SA32LA	*	3	35	32	190	45	15	6°	15400	2				PEER-M/H
APX4000R402SA32LA	*	2	40	32	190	45	15	6°	14200	2		•		
APX4000R403SA32LA	*	3	40	32	190	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R404SA32LA	*	4	40	32	190	45	15	6°	14200	2				
APX4000R252SA25ELA	*	2	25	25	220	80	15	11°	18900	1				
APX4000R282SA25ELA	*	2	28	25	220	35	15	9°	17700	2				
APX4000R322SA32ELA	*	2	32	32	260	100	15	7°	16300	1				
APX4000R323SA32ELA	*	3	32	32	260	100	15	7°	16300	1	- TPS4			AOMT
₹ APX4000R352SA32ELA	*	2	35	32	260	45	15	6°	15400	2		TIP15W	MK1KS	1848
APX4000R353SA32ELA	*	3	35	32	260	45	15	6°	15400	2	*************************			PEER-M/H
APX4000R402SA32ELA	*	2	40	32	260	45	15	6°	14200	2		•		
APX4000R403SA32ELA	*	3	40	32	260	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R404SA32ELA	*	4	40	32	260	45	15	6°	14200	2				



^{2.} Die maximal zulässige Drehzahl wird angegeben, um die Stabilität von Werkzeug und WSP zu gewährleisten.

^{3.} Bei Einsatz des Werkzeugs mit hohen Spindeldrehzahlen muss auf eine korrekte Auswuchtung von Werkzeug und Aufsteckfräser geachtet werden.

^{*1} Spannmoment (N • m): TPS4 = 3,5, TPS43 = 3,5

^{*2} RMPX: Max. Steigungswinkel

■: Lagerstandard. ★: Lagerstandard in Japan.

















MULTIFUNKTIONALES FRÄSEN



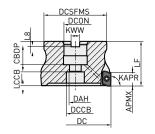


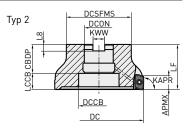












GAMP:+15°-+22°

T:+21°-+28°

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	· • · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · • · · · · · · · · · · · · ·	
DC	Schraube	Geom	etrie
Ø40	HSC08030H	Φ	2 ,
Ø50, Ø63 Ø80	10030H 12035H	D P	
Ø100	16040H		TIT
Ø125	MBA20040H	2 📗	Ų.
Ø160	24045H	~	i

AUFSTECKFRÄSER

GAMF:+21°-+28°

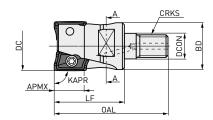
I:+15°-+22°

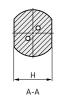
Bestellnummer								S					2*(ဗ္	ılässige hl (min ⁻¹)					
	~	Zähne	2	5	DCON	CBDP	DAH	DCSFM	KWW	Р8	DCCB	LCCB	WT (kg	APMX	RMPX *	Max. zul Drehzah	Тур	Spann- schraube	Schlüssel	Kupfer- paste	WSP
APX4000-040A04RA	•	4	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	10.08	0.2	15	6°	14200	1				
APX4000-050A05RA	•	5	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	12.26	0.3	15	4°	12400	1				
APX4000-063A06RA	•	6	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	12.35	0.5	15	3°	10800	1	_			AOMT
APX4000-080A07RA	•	7	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	15.35	1.2	15	2°	9300	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	1848 PEER-
APX4000-100A08RA	•	8	100	50	32	25	17	70	14.4	8	27	17.35	2.1	15	1.5°	8100	1				M/H
APX4000-125A09RA	•	9	125	63	40	40	56	90	16.4	9	_	22.35	3.3	15	1°	7100	2	-			,
APX4000-160A10RA	•	10	160	63	40	40	72	100	16.4	9	_	22.35	4.8	15	1°	6100	2				

- 1. Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >3,2 ist eine Bearbeitung der WSP-Spitze erforderlich, siehe Seite 21.
- 2. Die maximal zulässige Drehzahl wird angegeben, um die Stabilität von Werkzeug und WSP zu gewährleisten.
- 3. Bei Einsatz des Werkzeugs mit hohen Spindeldrehzahlen muss auf eine korrekte Auswuchtung von Werkzeug und Aufsteckfräser geachtet werden.
- *2 WT: Werkzeuggewicht
- *3 RMPX: Max. Steigungswinkel









Vc→ P 16

Nur Rechtsausführung.

EINSCHRAUBFRÄSER

Bestellnummer		Kühlmittelbohrung	ahl] *2		*1			
	~	Kühlm	Zähnezahl	2	DCON	BD	OAL	5	I	CRKS	WT (kg	APMX	Spann- schraube	Schlüssel	Kupfepaste	WSP
APX4000R252M12A35	•	0	2	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15				
APX4000R282M12A35	•	0	2	28	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15				
APX4000R322M16A40	*	0	2	32	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	·· TPS4			
APX4000R323M16A40	•	0	3	32	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	1754	TIP15W	MK1KS	A0MT 1848OO
APX4000R352M16A40	*	0	2	35	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15		TIPTOW	MININS	PEER-M/H
APX4000R353M16A40	*	0	3	35	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	-			I EEK MITT
APX4000R403M16A40	*	0	3	40	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TDC/2	-		
APX4000R404M16A40	•	0	4	40	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TPS43			

^{1.} Bei WSP mit Eckenradius RE>3.2mm, ist eine Bearbeitung des Trägerwerkzeuges am Plattensitz erforderlich, wie auf Seite 21 dargestellt.



 $^{2. \ \ \}mbox{F\"{u}r Verl\"{a}ngerungen und Aufnahmensiehe Seite 7-23}.$

^{*1} Anzugsmoment (N • m): TPS4=3.5, TPS43=3.5

^{*2} WT: Werkzeuggewicht

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

SCHNITTGESCHWINDIGKEIT

				C			a	e	
Material	Härte	So	rte		an- cher	<0.25DC	0.25-0.5DC	0.5-0.75DC	DC (Nut)
				DIE	CIICI	•••••	٧	/c	•••••
Baustahl	<180HB	MP6120	VP15TF	М	Н	230(180-270)	220(170-260)	180(140-210)	180(140-210)
DauStafit	<180HB	MP6130	VP20RT	М	Н	200(150-240)	190(140–230)	150(110–180)	150(110–180)
C-Stahl	180-350HB	MP6120	VP15TF	М	Н	180(140-210)	170(130-200)	140(110–160)	140(110-160)
Leg. Stahl	100-33000	MP6130	VP20RT	М	Н	150(110–180)	140(100–170)	110(80–130)	110(80–130)
M Rostfreier Stahl	<270HB	MP7130	VP15TF	М	Н	180(140-210)	170(130-200)	140(110–160)	140(110–160)
Grauguss	<350MPa	MC5020	_	Н		250(200-300)	240(190-290)	210(160-260)	140(110-160)
Duktiler Guss	<800MPa	MC5020	_	Н	_	130(100–150)	120(90–140)	100(80-120)	100(80-120)
Titanlegierung	<350HB	MP9120	VP15TF	Н	М	50(40-70)	_	_	50(40-70)
ritantegierung	<30000	MP9130	VP20RT	Н	М	40(30-60)	_	_	40(30-60)
Hitzebeständige		MP9120	VP15TF	Н	М	40(30-60)	_	_	40(30-60)
Legierung	_	MP9130	VP20RT	Н	М	30(20-40)	_	_	30(20-40)
H Gehärteter Stahl	40-55HRC	VP15TF	_	Н	_	90(70–100)	85(60-100)	70(50–80)	70(50–80)

SCHNITTTIEFE / VORSCHUB PRO ZAHN

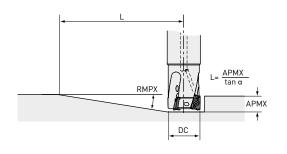
aterial	Härte	ae	ар		fz DC	•••••
				Ø25-Ø40	Ø50-Ø80	Ø100-Ø160
			<5	0.30	0.30	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.25	0.20
		<0.5DC	7.5 - 10	0.20	0.20	0.15
Baustahl			10 - 12.5	0.15	0.15	0.10
Jaastant	<180HB ·	······	12.5 - 15	0.10	0.10	0.07
C-Stahl	180-350HB		<5	0.20	0.20	0.15
Leg. Stahl		0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10
		······································	10 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
		1.0DC	5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
Rostfreier Stahl			7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
		•	<5	0.30	0.25	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.20	0.20
		<0.5DC	7.5 - 10	0.20	0.15	0.15
		•••	10 - 12.5	0.15	0.10	0.10
			12.5 - 15	0.10 0.20	0.07 0.15	0.07 0.15
	<270HB		<5	•••••		
		0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.10	0.10
		······	10 - 15	0.10	0.07	0.07
		1.0DC	<5 5 - 7.5	0.15	0.15	0.15
		1.000	7.5 - 10	0.10 0.07	0.10 0.07	0.10
		1				
			<5 5 - 7.5	0.30 0.25	0.30 0.25	0.25
		<0.5DC	7.5 - 10	0.20	0.20	0.20
		VU.3DС	10 - 12.5	0.20	0.20	0.10
		•••	12.5 - 15	0.10	0.10	0.10
Grauguss	Zugfestigkeit ·	······································		0.20	0.20	0.07
Ji auguss	<350MPa	0.5-0.75DC	<5 5 - 10	0.20	0.25	0.10
		0.3-0.73DC	10 - 15	0.10	0.10	0.07
	•	•••••••••••••••••	<5	0.15	0.15	0.15
		1.0DC	5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
		1.000	7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
	······	······································	<5	0.25	0.25	0.25
		•••	5 - 7.5	0.20	0.20	0.20
		<0.5DC	7.5 - 10	0.15	0.15	0.15
			10 - 12.5	0.10	0.10	0.10
		•••	12.5 - 15	0.07	0.07	0.07
Ouktiler Guss	Zugfestigkeit ·	••••••••••••	<5	0.20	0.20	0.15
	<800MPa	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10
			10 - 15	0.10	0.10	0.07
	•	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	<5	0.15	0.15	0.15
		1.0DC	5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
		•••	7.5 - 10	0.07	0.07	0.07

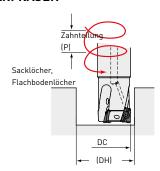
		•		•	fz	•
1aterial	Härte	ae	ар	•••••	DC	•••••
				Ø25-Ø40	Ø50-Ø80	Ø100-Ø160
			<5	0.15	0.10	0.10
Titanlegierung	OFOLID	<0.25DC	5–7.5	0.10	0.05	0.05
	<350HB	•••	7.5–10	0.05	-	-
		1.0DC	<5	0.05	0.05	0.05
Hitzebeständige	***************************************	<0.25DC	<2	0.10	0.05	0.05
Legierung	_	1.0DC	<1	0.05	0.05	0.05
			<5	0.15	0.15	0.15
		<0.25DC	5–7.5	0.10	0.10	0.10
		•••	7.5–10	0.07	0.07	0.07
Gehärteter Stahl	40-55HRC	0.05.0.500	<5	0.10	0.10	0.10
		0.25-0.5DC ···	5–7.5	0.07	0.07	0.07
		0.5-0.75DC	<5	0.07	0.07	0.07
		1.0DC	<5	0.07	0.07	0.07

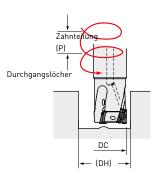
- 1. Diese Schnittdaten sind Richtwerte für Ausführungen mit Standardschaft und Aufsteckfräser und an die jeweiligen Bearbeitungsbedingungen anzupassen.
- 2. Unter bestimmten Umständen kann es zu Vibrationen kommen.
 - Bitte reduzieren Sie in folgenden Fällen die Schnitttiefe und/ oder die Schnittdaten.
 - Bei Verwendung des Typs mit langem Schaft und extra langem Schaft.
 - Bei Verwendung einer langen Werkzeugauskragung und Ausführungen mit Standardschaft oder Aufsteckfräser.
 - Wenn die Anwendung über eine geringe Klemmstei Typekeit verfügt oder bei Maschinen mit geringer Stabilität.
- 3. Bei Fräsern mit groben und feinen Zahnteilungen werden zur Vermeidung von Vibrationen die Ausführungen mit grober Zahnteilung empfohlen.
- 4. Der H-Spanbrecher ist die erste Wahl für das unterbrochene und instabile Fräsen.

TAUCHFRÄSEN

ZIRKULARFRÄSEN







Schnittdaten siehe Tabelle. Bei Vorschub pro Zahn und Schnittgeschwindigkeit folgen Sie den Schnittdaten für Nutenfräsen.

••••••	Tauchf	räsen	Zirkul	arfräsen (Sack	loch, Flachboder	lloch)	Zirkularfräsen (Durchgangsloch)		
Schneidkanten Durchmesser DC(mm)	Maximaler Eintauch- winkel RMPX	Mindest- abstand *1 L (mm)	Maximaler- Lochdurch- messer *2 DH max.(mm)	Maximale Zahnteilung P max. (mm)	Minimaler Lochdurch- messer DH min. (mm)	Maximale Zahnteilung P max. (mm)	Minimaler Lochdurch- messer DH min. (mm)	Maximale Zahnteilung P max. (mm)	
25	11°	85	48	14	45	12	32	4	
28	9°	105	54	12	51	11	38	4	
32	7°	135	62	11	59	10	46	5	
35	6°	158	68	10	65	9	52	5	
40	6°	158	78	12	75	11	62	7	
50	4°	238	98	10	95	9	82	7	
63	3°	318	124	10	121	9	108	7	
80	2°	477	158	8	155	8	142	6	
100	1.5°	636	198	8	195	7	182	6	
125	1°	954	248	6	245	6	232	5	
160	1°	954	318	8	315	8	302	7	

- 1. Bei Bearbeitungen von duktilen oder langspanenden Werkstoffen kann es beim Tauchfräsen zu einem Spänestau kommen. Wir empfehlen in diesem Fall, den Eintauchwinkel oder den Zahnvorschub zu reduzieren.
- *1 L (=15 / tan α). Bei maximalem Eintauchwinkel 15 mm Bewegungsstrecke des Fräsers bis zum Schnittgrund.
- *2 Bei Eckenradius 0,8 mm. In allen anderen Fällen Berechnung anhand der unten genannten Formel. {(Schneidkantendurchmesser DC)-(Eckenradius)-0,2} ×2













TIEFES SCHULTERFRÄSEN





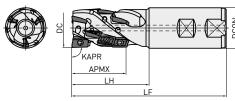




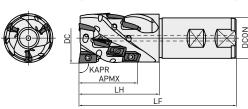
LANGE SCHNEIDKANTE







Typ. 2



WALZENSTIRNFRÄSER MIT WELDONSCHAFT

Bestellnummer										*			
	œ	Nuten	Zähne	2	DCON	5	5	APMX	Тур	Spann- schraube	Schlüssel	Kupferpaste	WSP
APX4KR4008WA40S056A	•	2	8	40	40	150	80	56	1				
APX4KR4012WA40S056A	•	3	12	40	40	150	80	56	1	· TPS43	TIP15W	MK1KS	A0MT1848
APX4KR5012WA40S056A	•	3	12	50	40	150	80	56	2	12543	TIPTOW	MININS	OOPEER-O
APX4KR5018WA40M084A	•	3	18	50	40	180	110	84	2				

- 1. Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >3,2 ist eine Bearbeitung der WSP-Spitze erforderlich, siehe Seite 21.
- $2. \ \ F\"{u}r\ die \ Best\"{u}ckung\ der\ \"{a}ußeren\ Plattensitze\ eignen\ sich\ nur\ WSP\ mit\ Eckenradius\ Re\ 0,4\ mm\ und\ 0,8\ mm.$
- 3. Bei Einsatz des Werkzeugs mit hohen Spindeldrehzahlen muss auf eine korrekte Auswuchtung von Werkzeug und Aufsteckfräser geachtet werden.
- * Spannmoment (N m): TPS43 = 3,5













TIEFES SCHULTERFRÄSEN

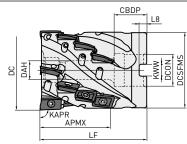






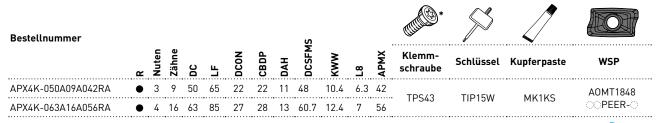






DC	Stellschraube	Geometrie
Ø50	HSC10050	
Ø63	HSC12070	

WALZENSTIRNFRÄSER FÜR FRÄSDORN-AUFNAHME



- 1. Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >3,2 ist eine Bearbeitung der WSP-Spitze erforderlich, siehe Seite 21.
- 2. Für die Bestückung der äußeren Plattensitze eignen sich nur WSP mit Eckenradius Re 0,4 mm und 0,8 mm.
- 3. Bei Einsatz des Werkzeugs mit hohen Spindeldrehzahlen muss auf eine korrekte Auswuchtung von Werkzeug und Aufsteckfräser geachtet werden.
- 4. Bei interner Kühlmittelzuführung bitte einen Aufsteck-Stirnfräser mit internen Kühlkanälen benutzen. Reguläre Aufsteckfräser mit zentraler oder seitlicher Kühlmittelzuführung können nicht verwendet werden.
- * Spannmoment (N m): TPS43 = 3,5

SCHNITTDATENEMPFEHLUNGEN

SCHNITTGESCHWINDIGKEIT

	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••			c			ae	•••••
1aterial	Härte	So	Span- ········ brecher ·······		<0.15DC	0.15-0.3DC	DC (Nut)	
			DIE			Vc	•••••	
Baustahl	<180HB ··	MP6120	VP15TF	М	Н	200(160-250)	160(120-200)	140(120-160)
Daustant	<100HD	MP6130	VP20RT	М	Н	170(130-220)	130(90–170)	110(90–130)
C-Stahl	180-350HB ··	MP6120	VP15TF	М	Н	160(120-200)	120(100-140)	100(80-120)
Leg.Stahl	100-30000	MP6130	VP20RT	М	Н	130(90–170)	90(70–110)	70(50–90)
Rostfreier Stahl	<270HB	MP7130	VP15TF	М	Н	160(120-200)	120(100-140)	100(80-120)
Grauguss	<350MPa	MC5020	_	Н		230(180-280)	190(140-240)	190(140-240)
Duktiler Guss	<800MPa	MC5020	_	Н	•••••	190(140-220)	170(120-220)	170(120–220)
Titanlagianung	SEGUID	MP9120	VP15TF	Н	М	50(40-70)	_	50(40-70)
Titanlegierung	<350HB ··	MP9130	VP20RT	Н	М	40(30–60)	_	40(30-60)
Hitzebeständige	•••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	MP9120	VP15TF	Н	М	40(30–60)	_	40(30-60)
Legierung		MP9130	VP20RT	Н	М	30(20–40)	-	30(20–40)

SCHNITTTIEFE / VORSCHUB PRO ZAHN

					fz		
aterial	Härte	ae	ар		DC	Ø50 APMX 84mm	
ateriat	narte	ac	ар	Ø40 APMX 56mm Ø50 APMX 42mm	Ø50 APMX 56mm Ø63 APMX 56mm		
			<20	0.25	0.25	0.20	
		<0.3DC	20-50	0.20	0.20	0.15	
Baustahl	<180HB	•••	50–80		-	0.10	
		1.000	<20	0.20	0.20	0.15	
		1.0DC	20–50	0.15	0.15		
	•••••		<20	0.25	0.25	0.20	
0.6.11		<0.3DC	20–50	0.20	0.20	0.15	
C-Stahl Leg. Stahl	180-350HB	•••	50-80	<u> </u>	—	0.10	
Leg. Stant		1.000	<20	0.15	0.15	0.10	
		1.0DC	20–50	0.10	0.10		
			<20	0.25	0.25	0.20	
D 1(; C) 11	OFFILE	<0.3DC	20-50	0.20	0.20	0.15	
Rostfreier Stahl	<270HB	•••	50-80	<u> </u>		0.10	
		1.0DC	<10	0.10	0.10	0.07	
			<10	0.30	0.30	0.25	
		<0.15DC	10–50	0.25	0.25	0.20	
	7	•••	50-80	<u> </u>	<u> </u>	0.15	
Craususs	Zug- festigkeit	***************************************	<10	0.25	0.25	0.20	
Grauguss	<350MPa	0.15-0.3DC	10–50	0.20	0.20	0.15	
	<330MF a	•••	50–80	-	-	0.10	
		1.000	<10	0.25	0.25	0.20	
		1.0DC	10–50	0.20	0.20	0.15	
		•••••••••	<20	0.25	0.25	0.20	
		<0.15DC	20–50	0.20	0.20	0.15	
	_	•••	50–80	_	-	0.10	
Duktiler Guss	Zug-	••••••••••••	<20	0.20	0.20	0.15	
Duktiler Guss	festigkeit <800MPa	0.15-0.3DC	20-50	0.15	0.15	0.10	
	COUDMIF a	•••	50–80	_	-	0.07	
		1.000	<10	0.15	0.15	0.10	
		1.0DC	10–50	0.10	0.10	<u> </u>	
		-0.1EDC	<20	0.10	0.10	_	
Titanlegierung	<350HB	<0.15DC	20-50	0.10	0.10	<u> </u>	
		1.0DC	<50	0.08	0.08	-	
Hitzebeständige		<0.15DC	<10	0.07	0.07	<u> </u>	
Legierung	_	1.0DC	<20	0.05	0.05	······	

^{1.} Die oben angegebenen Schnittdatenempfehlungen sind allgemeine Ausgangswerte für Maschinen und Werkstücke mit hoher Steifigkeit. Bei Vibrationen passen Sie bitte die Schnittdaten entsprechend an.

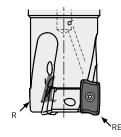
WSP



Bestellnummer	Klasse	Verfasung	MC5020	MP6120 MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	L	LE	W 1	S	BS	RE	Geometrie Form
AOMT184804PEER-M	М	Е	•	•	•	•	•	•	•	18	15	9	4.8	1.8	0.4	_
AOMT184808PEER-M	М	Е	(•	•	•	•	•	•	18	15	9	4.8	1.4	0.8	
AOMT184810PEER-M	М	Е	(•	.	•	•	•		18	15	9	4.8	1.0	1.0	
AOMT184812PEER-M	М	Е	•	•		•	•	•		18	15	9	4.8	0.8	1.2	AN AN
AOMT184816PEER-M	М	Е	•	•	•	•	•	•	•	18	15	9	4.8	0.4	1.6	RE LE S 15°
AOMT184820PEER-M	М	Е	•	•	.	•	•	•	. .	18	15	9	4.8	0.4	2.0	
AOMT184804PEER-H	М	E	• (•	•	•	•	•	•	18	15	9	4.8	1.8	0.4	
AOMT184808PEER-H	М	E	• (•	•	•	•	•	18	15	9	4.8	1.4	0.8	. <u>. L</u>
AOMT184816PEER-H	М	E	• (•	•	•	•	•	18	15	9	4.8	0.4	1.6	
AOMT184832PEER-H	М	Е	.	•	•) . .	•	.	•	18	15	9	4.8	0.4	3.2	
AOMT184840PEER-H	М	Е		•	•				•	18	15	9	4.8	0.4	4.0	RE LE S 15°
AOMT184850PEER-H	М	Е		•	•)	•	18	15	9	4.8	<u> </u>	5.0	I ***********************************
AOMT184864PEER-H	М	Е		•	•) . .	•	• · · · · •	•	18	15	9	4.8	<u> </u>	6.35	

ANMERKUNG ZUM EINSATZ VON WENDEPLATTEN MIT GROSSEM ECKENRADIUS

Bei der Verwendung von Wendeplatten mit einem Eckenradius RE >R3,2, bitte die WSP-Spitze mit einem Radius wie rechts gezeigt bearbeiten.



RE (mm)	R (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R: Endradius WSP-Spitze RE: WSP-Eckenradius

VERLÄNGERUNGEN

FÜR EINSCHRAUBFRÄSER

VERLÄNGERUNGEN MIT GERADEM SCHAFT

	Bestellnummer	Lager	DCB	DCONMS	DCONWS	F.	LB	I	CRKS	Geometrie
	SC16M08S100S	*	8.5	16	14.5	100	10	10	М8	
	SC16M08S200L	*	8.5	16	14.5	200	10	10	M8	
ь	SC20M10S120S	*	10.5	20	18.5	120	10	14	M10	
CHA	SC20M10S220L	*	10.5	20	18.5	220	10	14	M10	
AHLSCH	SC25M12S125S	*	12.5	25	23.5	125	10	19	M12	
ST,	SC25M12S245L	*	12.5	25	23.5	245	10	19	M12	
	SC32M16S140S	*	17	32	28.5	140	15	24	M16	
	SC32M16S280L	*	17	32	28.5	280	15	24	M16	
	SC16M08S100SW	*	8.5	16	14.5	100	10	10	M8	
ŀ	SC16M08S200LW	*	8.5	16	14.5	200	10	10	M8	CRKS
CHAR	SC20M10S120SW	*	10.5	20	18.5	120	10	14	M10	
ALLS	SC20M10S220LW	*	10.5	20	18.5	220	10	14	M10	DCONWS
-	SC25M12S125SW	*	12.5	25	23.5	125	10	19	M12	LB
ARTM	SC25M12S245LW	*	12.5	25	23.5	245	10	19	M12	LF H
Ŧ	SC32M16S140SW	*	17	32	28.5	140	15	24	M16	
	SC32M16S280LW	*	17	32	28.5	280	15	24	M16	

INSTALLATION DES EINSCHRAUBFRÄSERS

- Den Klemmbereich des Fräsers und der Verlängerung vor der Installation mit einem Gebläse oder einer Bürste gründlich reinigen
- Den Fräser mit dem empfohlenen Drehmoment festziehen und sicherstellen, dass kein Spalt zwischen dem Fräser und der Verlängerung vorliegt.

Gewindegröße	Empfohlenes Anzugsmoment (N • m)	Schlüsselgröße (mm)
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24

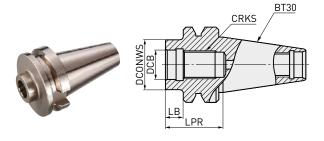


Zerspanungswerkzeuge können während der Bearbeitung extrem heiß werden. Zum Schutz vor Verletzungen oder Verbrennungen darf das Werkzeug nach dem Einsatz auf keinen Fall mit bloßen Händen berührt werden. Verwenden Sie Sicherheitshandschuhe zur Montage, Demontage und bei WSP-Wechsel.

AUFNAHME BT30

(mm)

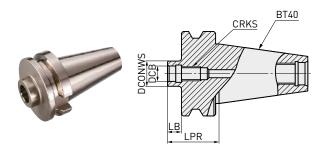
Bestellnummer	Lager	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT30	*	8.5	14.5	32	10	M8
SC20M10S10-BT30	*	10.5	18.5	32	10	M10
SC25M12S10-BT30	*	12.5	23.5	32	10	M12
SC32M16S10-BT30	*	17.0	28.5	32	10	M16



AUFNAHME BT40

(mm)

Bestellnummer	Lager	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT40	*	8.5	14.5	37	10	M8
SC20M10S10-BT40	*	10.5	18.5	37	10	M10
SC25M12S10-BT40	*	12.5	23.5	37	10	M12
SC32M16S10-BT40	*	17.0	28.5	37	10	M16

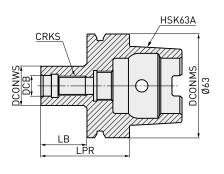


AUFNAHME HSK63A

(mm)

Bestellnummer	Lager	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S22-HSK63A	*	8.5	14.5	48	22	M8
SC20M10S24-HSK63A	*	10.5	18.5	50	24	M10
SC25M12S27-HSK63A	*	12.5	23.5	53	27	M12
SC32M16S28-HSK63A	*	17.0	28.5	54	28	M16





MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

GERMANY

MMC HARTMETALL GMBH

Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch

Phone + 49 2159 91890 . Fax + 49 2159 918966

Email admin@mmchg.de

U.K.

MMC HARDMETAL U.K. LTD.

Mitsubishi House . Galena Close . Tamworth . Staffs. B77 4AS

Phone + 44 1827 312312 . Fax + 44 1827 312314

Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

SPAIN

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.

Calle Emperador 2 . 46136 Museros/Valencia Phone +34 96 1441711 . Fax +34 96 1443786

Email mme@mmevalencia.com

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 0.0

Al. Armii Krajowej 61 . 50 - 541 Wroclaw

Phone + 48 71335 1620 . Fax + 48 71335 1621 Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

RUSSIA

MMC HARDMETAL RUSSIA 000 LTD.

Electrozavodskaya St. 24 . build. 3 . Moscow . 107023

Phone + 7 495 725 58 85 . Fax + 7 495 981 39 79

Email info@mmc-carbide.ru

ITALY

MMC ITALIA S.R.L.

Via Montefeltro 6/A . 20156 Milano

Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093

Email info@mmc-italia.it

TURKEY

MMC HARTMETALL GMBH ALMANYA - İZMİR MERKEZ ŞUBESİ

Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35580 Bayraklı/İzmir

Phone + 90 232 5015000 . Fax + 90 232 5015007

Email info@mmchg.com.tr

www.mitsubishicarbide.com | www.mmc-hardmetal.com

VERTRIEB DURCH:

Order Code: B055D Published: 2018.10 (0), Printed in Germany