WERKZEUGSYSTEME PROZESSOPTIMIERUNG FRÄSSTRATEGIEBERATUNG

SLOTWORX®

... DER HAT MIR GERADE NOCH GEFEHLT

pokolm
PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.

... DER HAT MIR GERADE NOCH GEFEHLT

SLOTWORX® von S – L bietet Ihnen das komplette Programm der Eck- und Nutfräser für universelle Anwendungsmöglichkeiten: Schruppen und Schlichten von Stahl, Aluminium, Grafit, Kunststoff sowie gehärteten Materialien und inzwischen auch für die Rostfrei-Bearbeitung. Sowohl zum Plan-, Nuten-, Umfangs- und Taschenfräsen als auch zum Schräg- und Zirkular Eintauchen hervorragend geeignet.

Das **SLOTWORX®**-Programm erhalten Sie als Einschraubfräser, Schaftfräser mit Weldonfläche, Aufsteckfräser und mit dem von Pokolm patentierten DuoPlug®-Anschlusssystem für maximale Performance. Die Einschraubwerkzeuge sind in Verbindung mit einer Schwermetallverlängerung hervorragend zum Schlichten in großen Tiefen geeignet. Extrem präzise gefertigte Träger sichern ein ausgezeichnetes Fräsergebnis.

Durch die optimale Kühlmittelzufuhr bis an die Schneide bleiben keine Späne auf der Spanfläche kleben und es ist prozesssicheres Fräsen in schwierigsten Materialien möglich.

Klein und groß in der Leistung – die **SLOTWORX®**-S Werkzeuge zeichnen sich durch einen außergewöhnlich leichten Schnitt aus. Multifunktional sind die Werkzeuge der Baureihe **SLOTWORX®**-M, mit der maximalen Anzahl an Wendeschneidplatten für alle Anwendungen. Mit bis zu 14 mm Schnitttiefe erlauben die **SLOTWORX®**-L Werkzeuge, das maximal Mögliche aus der verfügbaren Maschinenleistung zu generieren.

Für jede Bearbeitungsart liefert das **SLOTWORX®**-Programm die richtige Werkzeug- und Wendeplattenkombination.

DuoPlug®

Einschraubfräser

Zylinder-schaftfräser

Aufsteckfräser

Die hochmoderne, wendelförmige Schneidkantengeometrie mit dem positiven Spanwinkel führt bei einer gleich bleibend guten Kantenstabilität zu einem sehr leichten Schnitt und extrem guten Oberflächen sowohl an 90° Schultern als auch auf Planflächen.

Dank des eingebetteten Wendeplattensitzes ist eine kleinere Torxschraube verwendbar, daraus entsteht weniger Unwucht auf dem Werkzeug, was zu einer erhöhten Laufruhe der **SLOTWORX**®-Werkzeuge führt. Selbst in tiefen Kavitäten besteht daher die Möglichkeit, mit hohen Schnittwerten präzise und vibrationsarm 90° Schultern zu bearbeiten. Glatte Oberflächen am Fräsgrund werden durch die in die Wendeschneidplatten integrierten Schlichtfasen erreicht, so dass selbst Schnitttiefen bis zu a_p = 14 mm problemlos zu realisieren sind und zu enormen Zeitspanvolumina sowie erhöhter Prozessgeschwindigkeit führen.

... DER HAT MIR GERADE NOCH GEFEHLT

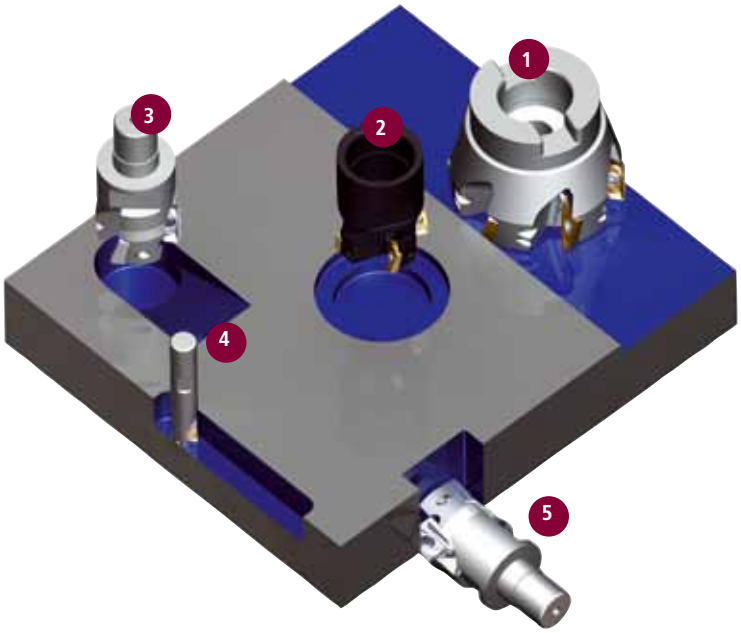
Höchste Ansprüche an die Präzision und Genauigkeit werden durch die geschliffenen und polierten Wendeschneidplatten sichergestellt. Für hervorragende Oberflächenqualitäten beim Planfräsen sorgt die in alle Wendeschneidplatten integrierte Schlichtfase. Die präzisionsgefertigten Wendeschneidplatten bieten indes ein optimales Verhältnis aus Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit, in Nebenanwendungen sind auch diese Platten zur Feinzerspanung geeignet. Eine deutliche Steigerung der Standzeit wird durch die neuen Beschichtungen und Grundsubstrate ermöglicht.

Größe „S“

Größe „M“

Größe „L“

ANWENDUNGSSPEKTRUM



1. **SLOTWORX®** Planfräsen
2. **SLOTWORX®** Zirkular Eintauchen
3. **SLOTWORX®** Schräg Eintauchen
4. **SLOTWORX®** Umfangsfräsen
5. **SLOTWORX®** Nutenfräsen

GLÄNZENDE AUSSICHTEN ...

M40 und PVST sind die neuen Merkmale für die wirtschaftliche Zerspanung rost- und säurebeständiger Materialien. Optimal auf die Anwendungen abgestimmte Spanwinkel und Schutzfasen bieten das beste Verhältnis aus Schneidkantenstabilität und Schnittfreudigkeit. Extrem zähes und hoch temperaturbeständiges Hartmetall zusammen mit einer speziell modifizierten AlTiN-Schicht reduzieren Aufschweißungen, erhöhen die Warmfestigkeit und verringern gleichzeitig die Reibungseinflüsse.

M40 PVST

... FÜR DIE ROSTFREI-BEARBEITUNG

Sollten Sie weitere Informationen zu unserem Rostfrei-Programm wünschen, so können Sie die aktuelle Rostfrei-Broschüre unter www.pokolm.de herunterladen oder diese telefonisch / per E-Mail anfordern ⊖ Kontaktdaten siehe Rückseite.

SIE PROFITIEREN VON DEN FOLGENDEN VORTEILEN:

- Plan-, Nuten-, Umfangs- und Taschenfräsen so wie Zirkular- und Schräg Eintauchen
- universelle Einsatzmöglichkeiten: Schruppen und Schlichten von Stahl, Aluminium, Grafit, Kunststoff sowie gehärteten Materialien und auch rostfreier Stähle
- optimierte Kühlmittelzufuhr bis an die Schneide
- neuartiges Oberflächenfinish der Wendeschneidplatten für die Aluminiumverarbeitung
- durch die Stabilität, Präzision, Vibrationsarmut und der optimierten Geometrie ersetzt dieses Werkzeug bis zu drei herkömmliche Werkzeuge: APKT, LDLX, ADEW
- die integrierte Schlichtfase erzielt hervorragende Oberflächenqualitäten

INHALT

Seite

SLOTWORX® „S“
Technische Daten 8
Erweiterte Einsatzdaten 10
Aus der Praxis für die Praxis 11

SLOTWORX® „M“
Technische Daten 12
Erweiterte Einsatzdaten 16
Aus der Praxis für die Praxis 17

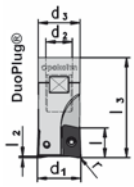
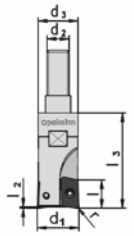
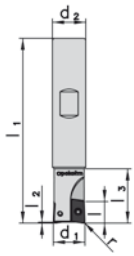
SLOTWORX® „L“
Technische Daten 18
Erweiterte Einsatzdaten 21
Aus der Praxis für die Praxis 22

ECK- UND NUTFRÄSER

SLOTWORX® | Größe „S"

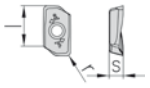
Hervorragend geeignet für den Einsatz auf HSC-Maschinen und kleineren Bearbeitungszentren.

- durch die hohe Zähnezahl sehr hohe Vorschübe möglich

Wendeplatten-fräser	Bestell-Nr.	d_1	l	r	l_3	l_2	l_1	d_2	d_3	z	Zubehör	Eigenschaften
DuoPlug®												
	4 16 256 SG	16	6,9	0,8	34,4	1,3	-	M 10	15	4	A, B, C, D, E	
	5 20 256 SG	20	6,9	0,8	32,4	1,3	-	M 12	18,5	5	A, B, C, D, E	
		18 500 A > Seite 10			06 500 B > Seite 10			TV 04-1 C > Seite 10			T6 500 D > Seite 10	T6 502 E > Seite 10
Einschraubfräser												
	2 10 256	10	6,9	0,8	22,5	0,7	-	M 5	9,5	2	A, B, C, D, E	
	3 12 256	12	6,9	0,8	27,5	0,7	-	M 8	11,8	3	A, B, C, D, E	
	4 16 256	16	6,9	0,8	27,5	1,3	-	M 8	13,8	4	A, B, C, D, E	
	5 20 256	20	6,9	0,8	27,5	1,3	-	M 10	18	5	A, B, C, D, E	
		18 500 A > Seite 10			06 500 B > Seite 10			TV 04-1 C > Seite 10			T6 500 D > Seite 10	T6 502 E > Seite 10
Schaftfräser												
	15 10 156	10	6,9	0,8	16,7	0,7	55,6	10	-	2	A, B, C, D, E	
	15 12 156	12	6,9	0,8	17,5	0,7	60,5	12	-	3	A, B, C, D, E	
	40 16 156	16	6,9	0,8	42,5	1,3	90,5	16	-	4	A, B, C, D, E	
		18 500 A > Seite 10			06 500 B > Seite 10			TV 04-1 C > Seite 10			T6 500 D > Seite 10	T6 502 E > Seite 10

Innere Kühlmittelzufuhr
Neu in unserem Programm!
DuoPlug®
lieferbar solange Vorrat reicht
eingebettete Wendeschneidplatte
Auf Anfrage
Weldonfläche
ab Lager lieferbar, freibleibend

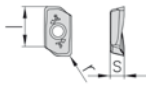
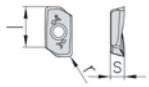
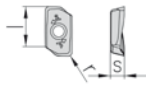
SLOTWORX®-Platten Größe „S“, DIN-Bezeichnung: XDMX 060208

Wendeschneidplatten	Bestell-Nr.	DIN-Bezeichnung	Qualität	Beschichtung	l	s	r	M
	02 71 840 R08	XOMX 060208	P40	PVML	6,9	2,45	0,8	M 1,8

Schnittgeschwindigkeit V_c in m/min

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart	P40 PVML
Stahl		0,8	6,94	Grob	120-250
				Fein	150-300
Hochwarmfeste Legierungen		0,8	6,94	Mittel	100-200
Nichtrostender Stahl		0,8	6,94	Mittel	140-220

Anwendungsdaten (f_z/a_p)

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart	P40 PVML
Stahl		0,8	6,94	f_z(mm)	0,02-0,17
				a_p(mm)	0,1-2,5
Hochwarmfeste Legierungen		0,8	6,94	f_z(mm)	0,02-0,10
				a_p(mm)	0,1-1,7
Nichtrostender Stahl		0,8	6,94	f_z(mm)	0,02-0,14
				a_p(mm)	0,1-2,5

Hauptanwendung — Grobzerspanung — Mittlere Zerspanung — Feinzerspanung

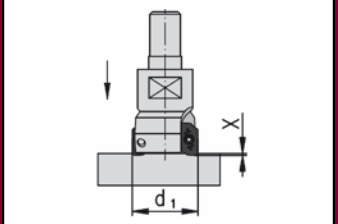
Nebenanwendung — Grobzerspanung — Mittlere Zerspanung — Feinzerspanung

pokolm PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.

ERWEITERTE EINSATZDATEN

SLOTWORX®-S

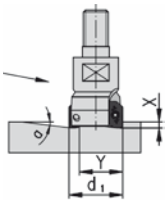
Axiales Eintauchen ins Volle



Fräser ⌀ d_1 mm	X max. mm
10	0,7
12	0,7
16	1,3
20	1,3

f_z entsprechend Einsatztabelle auf 30 % reduzieren

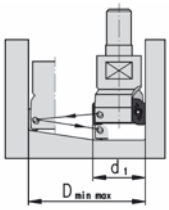
Schräges Eintauchen



α°	y mm
10	3
6,5	5
4	9
2,5	13

a_p/f_z entsprechend Einsatztabelle

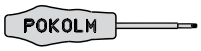
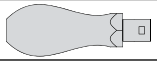
Zirkularfräsen ins Volle



D_{min} mm	D_{max} mm
13	20
17	24
25	32
33	40

a_p/f_z entsprechend Einsatztabelle

SLOTWORX® Größe „S" – Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Maße			
	18 500	Torxschraube M 1,8	M 1,8	L 3,7	T 6	
	06 500	Torxschlüssel T 6	T 6			
	TV 04-1	Torque Vario® S Drehmoment-schraubendreher	von 0,4 Nm	bis 0,8 Nm	mit Skala	
	T6 500	Torx Wechselklinge für Torque Vario®	T 6	L 175	max. 0,6 Nm	
	T6 502	Torx MagicSpring Wechselklinge für Torque Vario®	T 6	L 175	max. 0,6 Nm	

Begriffe und Dimensionen

a_p Schnitttiefe in (mm)
f_z Vorschub pro Zahn in (mm)

D_{max} = größter Bohrdurchmesser in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser
x maximal zulässige Eintauchtiefe

D_{min} = kleinster Bohrdurchmesser in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser
y Mindestverfahrweg

α Tauchwinkel in °

AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS

AUFGABE:

PFT – Präzisions-Fertigungstechnik GmbH, ansässig in Erwitte, produziert seit mehr als 10 Jahren hochpräzise Bauteile nach den Konstruktionsunterlagen und Anforderungen der Kunden und auf Wunsch auch den kompletten Arbeitsgang von der Materialbeschaffung bis hin zur Endmontage. Mit nachgewiesener Prozessfähigkeit wird der Toleranzbereich der Zielvorgaben während der verschiedenen Produktionsstufen geprüft, gemessen und dokumentiert. Somit sind die Anforderungen an verschiedenste Bereiche der Endverbraucher erfüllt. PFT liefert unter anderem in Bereiche der Luft- und Raumfahrt und auch in die Automobilindustrie. Bis zur Einführung der **SLOTWORX®**-S Werkzeuge hat die PFT GmbH Hilfsflächen wie z. B. Schlüsselflächen, Freimachungen an Vorrichtungen und ähnliches mit VHM-Werkzeugen bearbeitet. Die bisher verwendeten Werkzeuge boten für die gestellten Anforderungen jedoch eine zu große Schneidenlänge, doppelte Lagerführung durch Nachschleifservice und auch eine zu geringe Prozesssicherheit bei der Bearbeitung von sehr labilen Bauteilen. Für diese besonders hartnäckigen Fälle der vibrationsstarken Anwendungen, verbunden mit einem schnellen Schneidkantenausbruch an den spröden VHM-Werkzeugen, sollte das Werkzeug **SLOTWORX®**-S Abhilfe bringen. Die neue Aufgabe bestand darin, an Konstruktionen Freimachungen für Befestigungsmittel, Halteösen und Schlüsselflächen zu fertigen. Immer dort, wo Vibrationen durch nicht optimale Spannsituationen und Bauteilgegebenheiten entstehen, können die Werkzeuge der **SLOTWORX®**-S Baureihe ihre Vorteile ausspielen. Das Werkzeug 4 16 256 (⌀ 16 | r0,8) konnte aufgrund der gleichen Zähnezahl wie das vergleichbare VHM-Werkzeug mit den gleichen Schnittparametern eingesetzt werden.

MASCHINE	MATERIAL	MASCHINENSTEUERUNG
Hermle C 800 U	1.7225	manuell

Die Schlüsselflächen an dem rotationssymetrischen Bauteil mit einer Nennweite von 32 mm und geforderter Breite von 16 mm sind in einem Schnitt fertig gefräst worden. Das labil gespannte Bauteil wurde auf einer Maschine der Firma Hermle bearbeitet. Bei dem bearbeiteten Material 1.7225 lag die Schwierigkeit nicht in dem Material selber, sondern darin, die durch die labile Spannung auftretenden Vibrationen ohne Schneidkantenbruch, mit ausreichender Oberflächengüte und prozesssicher zu fertigen. Das kleinste Werkzeug der **SLOTWORX®**-Baureihe konnte diese Anforderungen erfüllen. Die Wiederaufbereitung der Werkzeuge konnte durch einfaches Drehen bzw. Wechseln der Wendeplatte entfallen.

PRAXISBEISPIEL:

Bauteil:	Schlüsselflächen
Material:	1.7225
Aufnahme:	50 08 750 (M8, SK 40)
Werkzeug:	4 16 256 (16 mm R 0,8)
WSP:	02 71 840 R 08 (P40)
Beschichtung:	PVML
Auskraglänge:	78,5 mm
v_c (Schnittgeschw.):	180 m / min
v_f (Gesamtvorschub):	1.432 mm / min
S (Drehzahl):	3.580 1 / min
f_z (Vorschub pro Zahn):	0,1 mm
a_p (Schnitttiefe):	2,0 mm
a_e (Schnittbreite):	16,0 mm
Zeitspanvolumen:	45,8 cm^3 / min

ERGEBNIS:

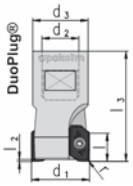
Ohne Unterbrechungen und mit gesteigerter Prozesssicherheit sind die Schlüsselflächen gefertigt worden. Die entstandenen Vibrationen haben dem Schneidstoff keinen Schaden zugefügt. Aufgrund der modularen Einschraubschnittstelle wird das Werkzeug nun auch für andere Operationen und Bearbeitungsfälle eingesetzt. Kosten für die Wiederaufbereitung der VHM und auch die doppelte Lagerführung entfallen.

ECK- UND NUTFRÄSER

SLOTWORX® | Größe M

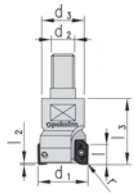
Universelle Einsatzmöglichkeiten zeichnen die neue Baureihe der Eck- und Nutfräser aus. Einsetzbar für Wendeschneidplatten der Baureihe **SLOTWORX®**-M bis zu einem Eckradius von 2 mm.
Modifizierte Standardträger für den Einsatz von Wendeschneidplatten mit einem Eckradius >= 3 mm sind mit dem Zusatz R+ markiert.

DuoPlug®



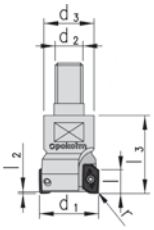
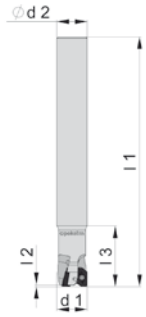
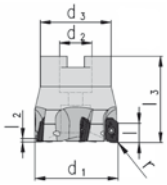
Wendeplatten-fräser	Bestell-Nr.	d_1	l	r	l_3	l_2	l_1	d_2	d_3	z	Zubehör	Eigenschaften
	2 16 267 SG	16	10	0,8-2	38	2,5	-	M 10	15	2	A, B, C, D, E	
	2 16 267 SG R+	16	10	3|4	38	2,5	-	M 10	15	2	A, B, C, D, E	
	2 20 267 SG	20	10	0,8-2	40	2,5	-	M 12	18,6	2	A, B, C, D, E	
	2 20 267 SG R+	20	10	3|4	40	2,5	-	M 12	18,6	2	A, B, C, D, E	
	3 25 267 SG	25	10	0,8-2	43	2,5	-	M 16	23,5	3	A, B, C, D, E	
	3 25 267 SG R+	25	10	3|4	43	2,5	-	M 16	21,5	3	A, B, C, D, E	
	25 505 KP A > Seite 16		08 500 P B > Seite 16		TV 08-2 C > Seite 16			T8 500 P D > Seite 16			T8 502 P E > Seite 16	

Einschraubfräser



	2 16 267	16	10	0,8-2	29	2,5	-	M 8	13,8	2	A, C, D, E, F	
	2 16 267 R+	16	10	3|4	29	2,5	-	M 8	13,8	2	A, C, D, E, F	
	2 20 267	20	10	0,8-2	29	2,5	-	M 10	18	2	A, C, D, E, F	
	2 20 267 R+	20	10	3|4	29	2,5	-	M 10	18	2	A, C, D, E, F	
	3 20 267	20	10	0,8-2	29	2,5	-	M 10	18	3	A, C, D, E, F	NEU
	3 20 267 R+	20	10	3|4	29	2,5	-	M 10	18	3	A, C, D, E, F	NEU
	3 25 267	25	10	0,8-2	33	2,5	-	M 12	21	3	A, C, D, E, F	
	3 25 267 R+	25	10	3|4	33	2,5	-	M 12	21	3	A, C, D, E, F	
	4 25 267	25	10	0,8-2	33	2,5	-	M 12	21	4	A, C, D, E, F	NEU
	4 25 267 R+	25	10	3|4	33	2,5	-	M 12	21	4	A, C, D, E, F	NEU
	25 505 KP A > Seite 16		25 505 P B > Seite 16		08 500 P C > Seite 16			TV 08-2 D > Seite 16			T8 500 P E > Seite16	T8 502 P F > Seite 16

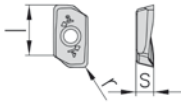
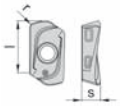
NEU Neu in unserem Programm! | ⚠ lieferbar solange Vorrat reicht | ? Auf Anfrage | ✓ ab Lager lieferbar, freibleibend

Wendeplatten-fräser	Bestell-Nr.	d_1	l	r	l_3	l_2	l_1	d_2	d_3	z	Zubehör	Eigenschaften
Einschraubfräser												
	4 32 267	32	10	0,8-2	43	2,5	-	M 16	29	4	B, C, D, E, F	
	4 32 267 R+	32	10	3|4	43	2,5	-	M 16	29	4	B, C, D, E, F	
	5 32 267	32	10	0,8-2	43	2,5	-	M 16	29	5	B, C, D, E, F	NEU
	5 32 267 R+	32	10	3|4	43	2,5	-	M 16	29	5	B, C, D, E, F	NEU
	5 42 267	42	10	0,8-2	43	2,5	-	M 16	29	5	B, C, D, E, F	
	5 42 267 R+	42	10	3|4	43	2,5	-	M 16	29	5	B, C, D, E, F	
	25 505 KP A > Seite 16		25 505 P B > Seite 16		08 500 P C > Seite 16			TV 08-2 D > Seite 16			T8 500 P E > Seite16	T8 502 P F > Seite 16
Zylinderschaftfräser												NEU
	2 32 16 167 G	16	10	0,8-2	32	2,5	165	16	-	2	A, B, C, D, E	NEU
	2 32 16 167 G R+	16	10	3|4	32	2,5	165	16	-	2	A, B, C, D, E	NEU
	3 40 20 167 G	20	10	0,8-2	40	2,5	165	20	-	3	A, B, C, D, E	NEU
	3 40 20 167 G R+	20	10	3|4	40	2,5	165	20	-	3	A, B, C, D, E	NEU
	3 50 25 167 G	25	10	0,8-2	50	2,5	225	25	-	3	A, B, C, D, E	NEU
	3 50 25 167 G R+	25	10	3|4	50	2,5	225	25	-	3	A, B, C, D, E	NEU
	4 50 25 167 G	25	10	0,8-2	50	2,5	225	25	-	4	A, B, C, D, E	NEU
	4 50 25 167 G R+	25	10	3|4	50	2,5	225	25	-	4	A, B, C, D, E	NEU
	25 505 KP A > Seite 16		08 500 P B > Seite 16		TV 08-2 C > Seite 16			T8 500 P D > Seite 16			T8 502 P E > Seite16	
Aufsteckfräser												
	5 42 367	42	10	0,8-2	43	2,5	-	16	35	5	A, B, C, D, E	
	5 42 367 R+	42	10	3|4	43	2,5	-	16	35	5	A, B, C, D, E	
	6 52 367	52	10	0,8-2	53	2,5	-	22	40	6	A, B, C, D, E	
	6 52 367 R+	52	10	3|4	53	2,5	-	22	40	6	A, B, C, D, E	
	25 505 P A > Seite 16		08 500 P B > Seite 16		TV 08-2 C > Seite 16			T8 500 P D > Seite 16			T8 502 P E > Seite16	

Innere Kühlmittelzufuhr DuoPlug® eingebettete Wendeschneidplatte Weldonfläche

pokolm PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.

SLOTWORX®-Platten Größe „M“, DIN-Bezeichnung: XDHT / XDMT 10T3...

Wendeschneidplatten	Bestell-Nr.	DIN-Bezeichnung	Qualität	Beschichtung	l	s	r	M
	NEU 04 67 837 R08	XDMT 10T308	HSC 05	PVFN	10	3,58	0,8	M 2,5
	NEU 04 67 848 R08	XDMT 10T308	P40	PVGO	10	3,58	0,8	M 2,5
	04 67 820	XDHT 10T310	K10	Poliert	10	3,58	1	M 2,5
	04 67 837	XDMT 10T310	HSC 05	PVFN	10	3,58	1	M 2,5
	04 67 844	XDHT 10T310	P40	PVGO	10	3,58	1	M 2,5
	04 67 848	XDMT 10T310	P40	PVGO	10	3,58	1	M 2,5
	04 67 860	XDHT 10T310	K10	PVTi	10	3,58	1	M 2,5
	04 67 860 D	XDHT 10T310	K10	PVDiaN	10	3,58	1	M 2,5
	NEU 04 67 894	XDHT 10T310	PKD		10	3,58	1	M 2,5
	04 67 896	XDMT 10T310	M40	PVST	10	3,58	1	M 2,5
	04 67 820 R20	XDHT 10T320	K10	Poliert	10	3,58	2	M 2,5
	04 67 896 R20	XDMT 10T320	M40	PVST	10	3,58	2	M 2,5
	04 67 820 R30	XDHT 10T330	K10	Poliert	10	3,58	3	M 2,5
	04 67 896 R30	XDMT 10T330	M40	PVST	10	3,58	3	M 2,5
	04 67 820 R40	XDHT 10T340	K10	Poliert	10	3,58	4	M 2,5
	04 67 896 R40	XDMT 10T340	M40	PVST	10	3,58	4	M 2,5
	04 67 848 HF	XDMT 10T3 TR	P40	PVGO	10	3,58	1,4	M 2,5
	04 67 862 HF	XDMT 10T3 TR	K10	PVGP	10	3,58	1,4	M 2,5

Schnittgeschwindigkeit V_c in m/min

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart	HSC05 PVFN	K10 poliert	K10 PVTi PVDiaN	K10 PVGP	P40 PVGO	M40 PVST	PKD
Stahl		0,8 | 1 | 1,4 | 2 | 3 | 4	10	Grob					100-200		
				Fein					160-250		
Hochwarmfeste Legierungen		0,8 | 1 | 1,4 | 2 | 3 | 4	10	Grob						20-50	
				Fein						30-80	
Nichtrostender Stahl		0,8 | 1 | 1,4 | 2 | 3 | 4	10	Grob						80-200	
				Fein						80-230	
Eisenguss		0,8 | 1 | 1,4 | 2 | 3 | 4	10	Grob				140-220	110-150		
				Fein				160-250	120-180		
NE-Metalle		0,8 | 1 | 1,4 | 2 | 3 | 4	10	Grob		200-800	200-800				200-600*
				Fein		200-800	200-800				400-800*
Gehärtete Werkstoffe		0,8 | 1 | 1,4 | 2 | 3 | 4	10	Grob	35-100			80-150			
				Fein	80-180			100-180			

* für Grafit und Kunststoff

Anwendungsdaten (f_z / a_p)

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart	HSC05 PVFN	K10 poliert	K10 PVTi PVDiaN	K10 PVGP	P40 PVGO	M40 PVST	PKD
Stahl		0.8 | 1 | 2 | 3 | 4	10	f_z(mm)					0,05-0,35		
				a_p(mm)					0,1-9		
Hochwarmfeste Legierungen		0.8 | 1 | 2 | 3 | 4	10	f_z(mm)						0,08-0,35	
				a_p(mm)						0,1-9	
Nichtrostender Stahl		0.8 | 1 | 2 | 3 | 4	10	f_z(mm)						0,08-0,35	
				a_p(mm)						0,1-9	
Eisenguss		0.8 | 1 | 2 | 3 | 4	10	f_z(mm)					0,08-0,4		
				a_p(mm)					0,1-9		
NE-Metalle		0.8 | 1 | 2 | 3 | 4	10	f_z(mm)		0,08-0,35	0,08-0,35				0,08-0,2*
				a_p(mm)		0,1-9	0,1-9				0,1-4*
Gehärtete Werkstoffe		0.8 | 1 | 2 | 3 | 4	10	f_z(mm)	0,08-0,25						
				a_p(mm)	0,1-5						
Stahl		1,4	10	f_z(mm)					0,3-1,5		
				a_p(mm)					0,5-3		
Eisenguss		1,4	10	f_z(mm)				0,3-1,2			
				a_p(mm)				0,5-3			
Gehärtete Werkstoffe		1,4	10	f_z(mm)				0,15-1,0			
				a_p(mm)				0,2-1			

* für Grafit und Kunststoff

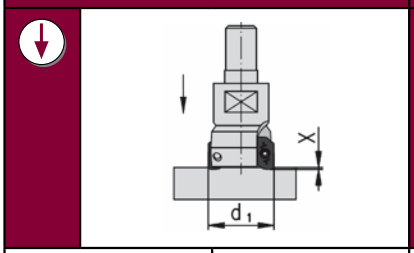
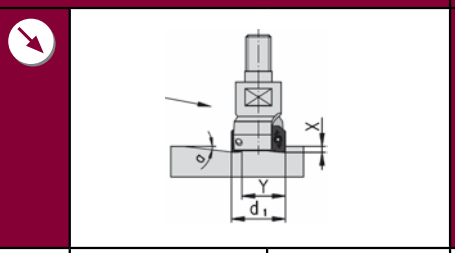
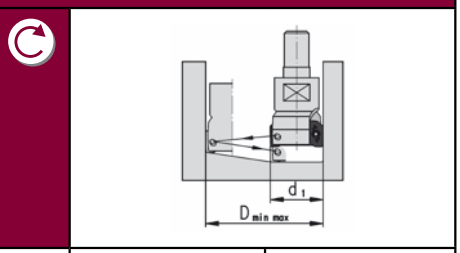
Hauptanwendung — Grobzerspanung — Mittlere Zerspanung — Feinzerspanung

Nebenanwendung — Grobzerspanung — Mittlere Zerspanung — Feinzerspanung

pokolm PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.

ERWEITERTE EINSATZDATEN

SLOTWORX®-M

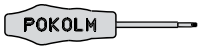
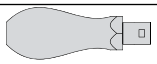
Axiales Eintauchen ins Volle		Schräges Eintauchen		Zirkularfräsen ins Volle	
					
Fräser ⌀ d_1 mm	X max. mm	α°	y mm	D_{min} mm	D_{max} mm
16	2,5	<24,5	5,3	21,3	32
20	2,5	<14,5	9,3	29,3	40
25	2,5	<8	14,3	39,3	50
32	2,5	<5	21,3	53,3	64
42	2,5	<3	31,3	73,3	84
52	2,5	<2,5	41,3	93,3	104

f_z entsprechend Einsatztabelle auf 30 % reduzieren

a_p/f_z entsprechend Einsatztabelle

a_p/f_z entsprechend Einsatztabelle

SLOTWORX® Größe „M" – Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Maße			
	25 505 KP	Schraube für SLOTWORX® M ⌀ 16; 20; 25	M 2,5	L 5,3	T 8 Plus	
	25 505 KP	Schraube für SLOTWORX® M ⌀ 32; 42; 52	M 2,5	L 7,3	T 8 Plus	
	08 500 P	Torxschlüssel T 8 Plus	T 8 IP			
	TV 08-2	Torque Vario® S Drehmoment-schraubendreher	von 0,8 Nm	bis 2,0 Nm	mit Skala	
	T8 500 P	Torx Wechselklinge für Torque Vario®	T 8 IP	L 175	max. 1,3 Nm	
	T8 502 P	Torx MagicSpring Wechselklinge für Torque Vario®	T 8 IP	L 175	max. 1,3 Nm	

Begriffe und Dimensionen

a_p Schnitttiefe in (mm)
f_z Vorschub pro Zahn in (mm)

D_{max} = größter Bohrdurchmesser in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser
x maximal zulässige Eintauchtiefe

D_{min} = kleinster Bohrdurchmesser in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser
y Mindestverfahrweg

α Tauchwinkel in °

AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS

AUFGABE:

Erstellen von absolut geraden Wänden von Formrahmen für Spritzgießwerkzeuge in der Kunststoffverarbeitung ist seit jeher das Ziel der Firma Wonde aus Heiligkreuzsteinach in Baden Württemberg. Nur ein perfekt vorbereiteter Formrahmen garantiert dem nachfolgenden Produktionsprozess höchste Genauigkeiten und eine Langlebigkeit der Spritzgießwerkzeuge. Besonderes Augenmerk lag bei dieser Aufgabe auf der Präzision und der Wirtschaftlichkeit im Bezug auf die Werkzeugkosten. Bisher bearbeitet die Firma Wonde ihre Formrahmen mit einem VHM-Vielzahnfräser mit 25 mm Durchmesser. Hier ist jedoch die Arbeitstiefe durch die vorgegebene Schneiden- bzw. Werkzeuglänge stark begrenzt. Für diesen Fall und auch viele andere Anwendungsfälle ist das Werkzeug aus der **SLOTWORX®**-Baureihe die ideale Ergänzung. Gerade dort, wo VHM aufgrund ihrer vorherbestimmten Schneidenlänge an seine Grenzen stößt, kann der **SLOTWORX®**-Fräser glänzen. Das neue **SLOTWORX®**-Programm mit den präzisionsgeschliffenen Wendeschneidplatten hat die Herausforderung angenommen – und diese mit meisterhafter Präzision und Geschwindigkeit bestanden.

MASCHINE	MATERIAL	MASCHINENSTEUERUNG
Deckel Maho DMU 100 P	1.2312	Euklid

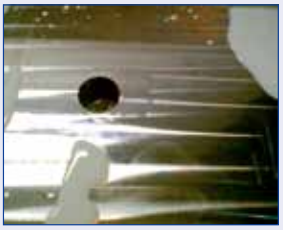
Der zu bearbeitende Formrahmen hatte nach der Grobzerspanung ein allseitiges Aufmaß von 1 mm an Restmaterial. Programmiert wurde das Bauteil im z-konstanten Kreistaschenzyklus mit gleich bleibender Zustellung in radialer und axialer Richtung. Das stabil gespannte Bauteil wurde auf einer Maschine vom Typ DMU 100 P der Fa. DMG bearbeitet. Hierbei handelt es sich um ein sehr schnelles und dynamische 5-Achs Bearbeitungszentrum mit vertikaler Spindel mit HSK 63 Form A Anschluss. All diese Gegebenheiten sind ideale Voraussetzung für den **SLOTWORX®**.

PRAXISBEISPIEL:

Bauteil:	Formrahmen
Material:	1.2312
Aufnahme:	60 25 A63 S (⌀ 25, HSK 63)
Verlängerung	75 16 603
Werkzeug:	3 25 267 SG (⌀ 25)
WSP:	04 67 844, P40
Beschichtung:	PVGO
Auskraglänge:	178 mm
v_c (Schnittgeschw.):	314 m / min
v_f (Gesamtvorschub):	2.000 mm / min
S (Drehzahl):	4.000 1 / min
f_z (Vorschub pro Zahn):	0,25 mm
a_p (Schnitttiefe):	3,0 mm
a_e (Schnittbreite):	0,1 mm
Zeitspanvolumen:	640 cm³ / min

ERGEBNIS:

Die erwartete und gewünschte Genauigkeit wurde innerhalb kürzester Zeit erreicht und entsprach voll und ganz den Anforderungen des Kunden sowie den Aussagen des Mitarbeiters der Firma Pokolm. Nun kann der Kunde seine Formrahmen, bei denen Werkzeuglängen > 100 mm gefordert werden, prozesssicher und mit einer extremen Genauigkeit kostengünstig und in kurzer Zeit fertigstellen. Da diese Geometrie auch in der gewohnten Qualität für Aluminium zur Verfügung steht, ist auch hier der richtige Weg für die Zukunft mit Pokolm Premiumtools geebnet.

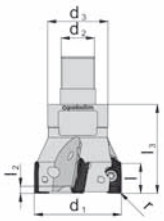


ECK- UND NUTFRÄSER

SLOTWORX® | Größe L

Universal Werkzeuge für den Einsatz mit maximaler Schnitttiefe. Diese Werkzeuge zeichnen sich durch die geringe Leistungsaufnahme und maximale Stabilität aus.
Wendeplatten der Baureihe SLOTWORX®-L bis 3,0 mm Eckradius verwendbar. Modifizierte Standardträger für den Einsatz von Wendeschneidplatten mit einem Eckradius >= 4 mm sind mit dem Zusatz R+ markiert.

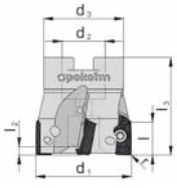
Einschraubfräser



Wendeplatten-fräser Bestell-Nr.	d_1	l	r	l_3	l_2	l_1	d_2	d_3	z	Zubehör	Eigenschaften
2 25 268	25	15	1-3	35	3	-	M 12	21	2	A, B, C, D, E	
2 25 268 R+	25	15	4 | 5	35	3	-	M 12	21	2	A, B, C, D, E	
3 32 268	32	15	1 | 3	43	3	-	M 16	29	3	A, B, C, D, E	
3 32 268 R+	32	15	4 | 5	43	3	-	M 16	29	3	A, B, C, D, E	
4 40 268	40	15	1 | 3	43	3	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
4 40 268 R+	40	15	4 | 5	43	3	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
4 42 268	42	15	1 | 3	43	3	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
4 42 268 R+	42	15	4 | 5	43	3	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	

35 500	15 500	TV 2-8	T15 500	T15 502
A > Seite 21	B > Seite 21	C > Seite 21	D > Seite 21	E > Seite 21

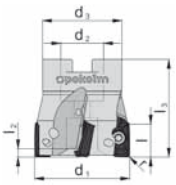
Aufsteckfräser



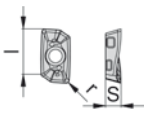
Wendeplatten-fräser Bestell-Nr.	d_1	l	r	l_3	l_2	l_1	d_2	d_3	z	Zubehör	Eigenschaften
4 40 368	40	15	1 | 3	43	3	-	16	35	4	A, B, C, D, E	
4 40 368 R+	40	15	4 | 5	43	3	-	16	35	4	A, B, C, D, E	
4 42 368	42	15	1 | 3	43	3	-	16	35	4	A, B, C, D, E	
4 42 368 R+	42	15	4 | 5	43	3	-	16	35	4	A, B, C, D, E	

35 500	15 500	TV 2-8	T15 500	T15 502
A > Seite 21	B > Seite 21	C > Seite 21	D > Seite 21	E > Seite 21

NEU Neu in unserem Programm! | lieferbar solange Vorrat reicht | Auf Anfrage | ab Lager lieferbar, freibleibend

Wendeplatten-fräser	Bestell-Nr.	d_1	l	r	l_3	l_2	l_1	d_2	d_3	z	Zubehör	Eigenschaften
Aufsteckfräser												
	5 50 368	50	15	1 | 3	53	3	-	22	40	5	A, B, C, D, E	
	5 50 368 R+	50	15	4 | 5	53	3	-	22	40	5	A, B, C, D, E	
	5 52 368	52	15	1 | 3	53	3	-	22	40	5	A, B, C, D, E	
	5 52 368 R+	52	15	4 | 5	53	3	-	22	40	5	A, B, C, D, E	
	6 63 368	63	15	1 | 3	53	3	-	27	48	6	A, B, C, D, E	
	6 63 368 R+	63	15	4 | 5	53	3	-	27	48	6	A, B, C, D, E	
	6 66 368	66	15	1 | 3	53	3	-	27	48	6	A, B, C, D, E	
	6 66 368 R+	66	15	4 | 5	53	3	-	27	48	6	A, B, C, D, E	
	7 80 368	80	15	1 | 3	53	3	-	27	60	7	A, B, C, D, E	
	7 80 368 R+	80	15	4 | 5	53	3	-	27	60	7	A, B, C, D, E	
	9 100 368	100	15	1 | 3	53	3	-	32	70	9	A, B, C, D, E	
	9 100 368 R+	100	15	4 | 5	53	3	-	32	70	9	A, B, C, D, E	
	35 500 A > Seite 21				15 500 B > Seite 21			TV 2-8 C > Seite 21	T15 500 D > Seite 21		T15 502 E > Seite 21	

SLOTWORX®-Platten Größe „L“, DIN-Bezeichnung: XDMT/XDHT 1552...

Wendeschneidplatten	Bestell-Nr.	DIN-Bezeichnung	Qualität	Beschichtung	l	s	r	M
	05 68 848	XDMT 155210	P40	PVGO	15	5,2	1	M 3,5
	05 68 896	XDMT 155210	M40	PVST	15	5,2	1	M 3,5
	05 68 896 R20	XDMT 155220	M40	PVST	15	5,2	2	M 3,5
	05 68 820 R30	XDHT 155230	K10	Poliert	15	5,2	3	M 3,5
	05 68 896 R30	XDMT 155230	M40	PVST	15	5,2	3	M 3,5
	05 68 820 R40	XDHT 155240	K10	Poliert	15	5,2	4	M 3,5
	05 68 896 R40	XDMT 155240	M40	PVST	15	5,2	4	M 3,5
	05 68 820 R50	XDHT 155250	K10	Poliert	15	5,2	5	M 3,5
	05 68 896 R50	XDMT 155250	M40	PVST	15	5,2	5	M 3,5

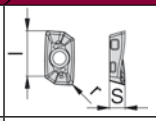
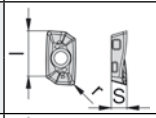
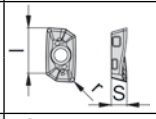
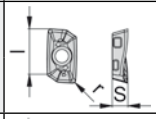
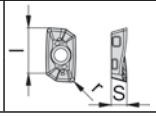
Innere Kühlmittelzufuhr DuoPlug® eingebettete Wendeschneidplatte Weldonfläche

pokolm PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.

Schnittgeschwindigkeit V_c in m/min

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart	P40 PVGO	M40 PVST	K10 poliert
Stahl		1	15	Grob	110-200		
				Fein			
Hochwarmfeste Legierungen		1-5	15	Grob		40-80	
				Fein		60-120	
Nichtrostender Stahl		1-5	15	Grob		80-180	
				Fein		110-250	
Eisenguss		1	15	Grob	100-200		
				Fein			
NE-Metalle		3-5	15	Grob			200-800
				Fein			200-800

Anwendungsdaten (f_z/a_p)

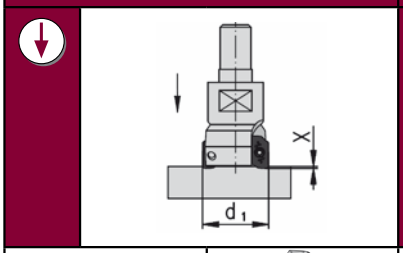
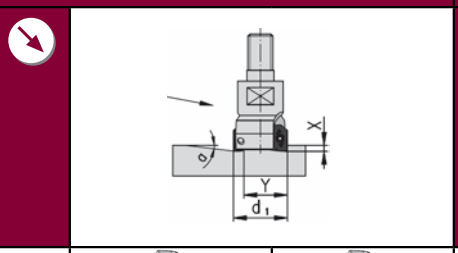
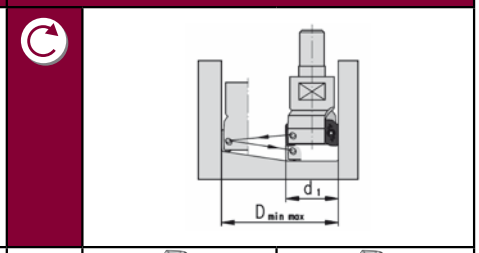
Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart	P40 PVGO	M40 PVST	K10 poliert
Stahl		1	15	f_z(mm)	0,1-0,5		
				a_p(mm)	0,2-14		
Hochwarmfeste Legierungen		1-5	15	f_z(mm)		0,08-0,3	
				a_p(mm)		0,1-14	
Nichtrostender Stahl		1-5	15	f_z(mm)		0,08-0,5	
				a_p(mm)		0,1-14	
Eisenguss		1	15	f_z(mm)	0,1-0,5		
				a_p(mm)	0,2-14		
NE-Metalle		3-5	15	f_z(mm)			0,08-0,35
				a_p(mm)			0,1-14

Hauptanwendung — Grobzerspanung — Mittlere Zerspanung — Feinzerspanung

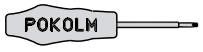
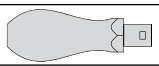
Nebenanwendung — Grobzerspanung — Mittlere Zerspanung — Feinzerspanung

ERWEITERTE EINSATZDATEN

SLOTWORX®-L

Axiales Eintauchen ins Volle		Schräges Eintauchen		Zirkularfräsen ins Volle	
					
Fräser ⌀ d_1 mm	X max. mm	α°	y mm	D_{min} mm	D_{max} mm
25	3	< 8,3	17	42	50
32	3	< 5,9	24	56	64
40	3	< 4,4	32	72	80
42	3	< 4,2	34	76	84
50	3	< 3,3	42	92	100
52	3	< 3,2	44	96	104
63	3	< 2,5	55	118	126
66	3	< 2,4	58	124	132
80	3	< 1,9	72	152	160
100	3	< 1,5	92	192	200
f_z entsprechend Einsatztabelle auf 30 % reduzieren		a_p/f_z entsprechend Einsatztabelle		a_p/f_z entsprechend Einsatztabelle	

SLOTWORX® Größe „L" – Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Maße			
	35 500	Torxschraube M 3,5	M 3,5	L 7,5	T 15	
	15 500	Torxschlüssel T 15	T 15			
	TV 2-8	Torque Vario® S Drehmoment-schraubendreher	von 0,4 Nm	bis 1,0 Nm	mit Skala	
	T15 500	Torx Wechselklinge für Torque Vario®	T 15	L 175	max. 5,5 Nm	
	T15 502	Torx MagicSpring Wechselklinge für Torque Vario®	T 15	L 175	max. 5,5 Nm	

Begriffe und Dimensionen

a_p Schnitttiefe in (mm)
f_z Vorschub pro Zahn in (mm)
D_{max} = größter Bohrdurchmesser in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser
x maximal zulässige Eintauchtiefe
D_{min} = kleinster Bohrdurchmesser in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser
y Mindestverfahrweg
α Tauchwinkel in °

AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS

AUFGABE:

Optimierung der Bearbeitung an einem Bauteil aus Cu-HCP, [CW021A | Reinkupfer mind. 99,5 %]. Cu-HCP hat eine Festigkeit von nur ca. 300 N / mm², jedoch eine Bruchdehnung von über 40 %. Die Zerspanrate an diesem Bauteil beträgt mehr als 55 %, bei einer Serie von 48 Werkstücken. Das herzustellende Bauteil mit den Rohlingsmaßen: 258 x 123 x 211 mm [L x B x H] wurde bis dato mit einem Eck- & Nutfräser Durchmesser 50 mm mit 0,8 mm Eckenradius bearbeitet. Mit diesem Werkzeug konnten jedoch nur maximale Zustellwerte A_p <= 3 mm bearbeitet werden, da sonst durch zu starken Schnittdruck das Bauteil in Vibration versetzt wurde. Dies machte sich auf Dauer natürlich im Schruppprozess negativ bemerkbar. Die Standzeit der Wendeschneidplatte hat der Kunde mit „zufriedenstellend" angegeben. Da die Anzahl der zu fertigenden Bauteile stetig gestiegen ist, musste im Hinblick auf die Fertigungskapazität nach einer Lösung durch erhöhte Zerspanvolumina gesucht werden, welche hauptsächlich die Haupt- aber auch Nebenzeiten erheblich reduziert. Hier kamen die Anwendungstechniker schnell auf das neue Werkzeug aus der **SLOTWORX®**-L Baureihe. Der Fräser 5 52 368 (⌀ 52 / R 1) sollte sich hervorragend für die Aufgabe eignen. Zusammen mit der neuen Wendeschneidplatte 05 68 896, speziell für rost-, säure- und hitzebeständige Materialien entwickelt, mit scharfer, jedoch leicht gerundeter Schneidkante und der speziellen Gleit-Deckschicht, wurde zu dem neuen Werkzeug gegriffen. Die Gleit-Deckschicht wirkt dem zum Aufkleben neigenden Reinkupfer entgegen und sorgt so zusammen mit dem Kühlmittel für eine optimale Spanabfuhr.

MASCHINE	MATERIAL	MASCHINENSTEUERUNG
OKUMA	Cu-HCP	Okuma CNC

Das Werkstück ist konturparallel im Zyklus z-konstant sowohl im Gleichlauf als auch Gegenlauf gefertigt worden. Unter dem Blick auf die Bearbeitungszeiten ist der Arbeitsvorschub und somit das Zeitspanvolumen mehr als vervierfacht worden. Dies entspricht einer Senkung der Bearbeitungszeit für diese Operation von fast 30 Minuten auf nur etwas mehr als 6 Minuten. Durch die besondere Form der Nebenschneide der **SLOTWORX®**-L Wendeplatten wurden in den senkrechten Bereichen selbst bei Schnitttiefen von a_p: 5 mm schon sehr gute Oberflächengüten und nur geringe Welligkeiten erreicht.

PRAXISBEISPIEL:

Bauteil:	Nut
Material:	Cu-HCP, CW021A
Aufnahme:	50 22 710 (⌀ 22, SK 50)
Werkzeug:	5 52 368 (⌀ 52 / R 1)
WSP:	05 48 896, M40
Beschichtung:	PVST
Auskraglänge:	103 mm
v_c (Schnittgeschw.):	571 m / min
v_f (Gesamtvorschub):	4.000 mm / min
S (Drehzahl):	3.500 1 / min
f_z (Vorschub pro Zahn):	0,229 mm
a_p (Schnitttiefe):	5 mm
a_e (Schnittbreite):	32 mm
Zeitspanvolumen:	640 cm³ / min
Bearbeitungszeit:	06:07 min

ERGEBNIS:

Die Bearbeitungszeit des gesamten Bauteils wurde von kalkulierten 5 auf 1,5 Stunden reduziert, das entspricht bei einer Stückzahl von 48 Bauteilen und einem gering angenommenen Maschinenstundensatz von 50 € / Std. einer Ersparnis von mehr als 8.000 €. Und eine gesteigerte Maschinenverfügbarkeit von 168 Stunden, immerhin ein ganzer Monat, der jetzt für weitere Projekte genutzt werden kann.

NOTIZEN

pokolm PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.

SLOTWORX®

P-F-SW-D 1111

KONTAKT

Pokolm
Frästechnik GmbH & Co. KG

Adam-Opel-Straße 5
33428 Harsewinkel

Telefon: +49 5247 9361-0
Telefax: +49 5247 9361-99

E-Mail: info@pokolm.de
Internet: www.pokolm.de

Mehr Informationen unter:
WWW.POKOLM.DE

pokolm
PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.