

# QUADWORX®



➔ VORSCHUB ZUM QUADRAT



## VORSCHUB ZUM QUADRAT

**Q**UADWORX® – mit diesem Fräser stellt Pokolm dem Markt ein Werkzeug zur Verfügung, welches einen universellen Einsatz im Bereich der Hoch-Vorschub-Fräser ermöglicht.

Die modernen QUADWORX®-Fräser sorgen durch riesige Vorschübe bei der Grobzerspannung von Stahl, Guss und vergüteten Stählen und auch in rost- und säurebeständigen Materialien für eine effizientere Bearbeitung der

Werkstücke und somit für mehr Maschinenkapazität. Erhältlich sind die QUADWORX®-Werkzeuge als Einschraub- und Aufsteckfräser sowie mit dem von Pokolm patentierten DuoPlug®-System für höchste Rundlaufgenauigkeiten und maximale Steifigkeit. Alle Werkzeuge verfügen über innere Kühlmittelzufuhr für höchste Prozesssicherheit und sichere Beseitigung von störenden Spänen bei der Bearbeitung tiefer Kavitäten.



DuoPlug®



Einschraubfräser



Aufsteckfräser



Vier Schneidkanten je Wendschneidplatte und die besondere Makrogeometrie aus einer Kombination von Großradius und Planschneide sorgen für universelle Einsatzmöglichkeiten in der 2, 2 ½ und 3D Bearbeitung. Überarbeitete Mikrogeometrien mit polierter Spanfläche helfen, die Temperaturen im Schneidstoff zu minimieren sowie eine gleichmäßige Spanabfuhr sicher zu stellen.



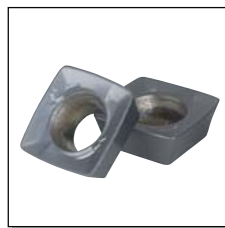
Erhöhte Zahnstabilität durch **eingebettete Plattensitze** sorgen für eine längere Lebensdauer der Trägerwerkzeuge, größeres Zeitspanvolumen und gleichzeitig für mehr Produktivität. Die präzisionsgefertigten Wendschneidplatten

in den Qualitäten HSC 05, P40, P25 und K10 sowie die Sorte M40 mit Spanleitstufe und PVST-Beschichtung sind hinsichtlich Ihrer Schneidkantenanzahl und Standzeit überaus wirtschaftlich.

## GLÄNZENDE AUSSICHTEN...

**M**40 und PVST setzen Maßstäbe in der wirtschaftlichen Zerspanung rost- und säurebeständiger Materialien. Extrem zähes und hoch temperaturbeständiges Hartmetall zusammen mit einer speziell modifizierten AlTiN-Schicht reduzieren Aufschweißungen, erhöhen die Warmfestigkeit und verringern gleichzeitig die Rei-

bungseinflüsse. Die rechtwinklig zueinander stehenden Anlageflächen im Werkzeugträger und die zweite Freifläche der Wendeschneidplatten sorgen für eine absolut sichere Positionierung der Wendeschneidplatten. Daraus resultiert eine maximale Prozesssicherheit bei höchsten Zeitspanvolumina und niedrigen Werkstückkosten.



M40 PVST



**...FÜR DIE ROSTFREI-BEARBEITUNG**

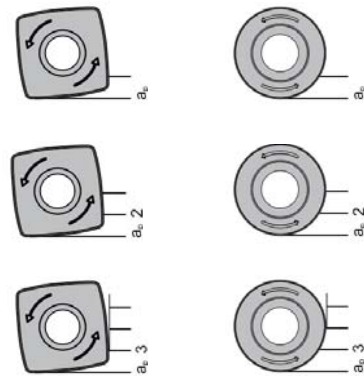
Sollten Sie weitere Informationen zu unserem Rostfrei-Programm wünschen, so können Sie die aktuelle Rostfrei-Broschüre unter [www.pokolm.de](http://www.pokolm.de) herunterladen oder diese telefonisch / per E-Mail anfordern ⊖ Kontaktdaten siehe Rückseite.

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

Aufgrund der geringeren Umschlingung bei der Bearbeitung von senkrechten Formen resultieren weniger Radialkräfte auf das Werkzeug, die Wendeschneidplatte und besonders die Maschinenspindel. Die folgenden Grafiken erläutern die Art des Geometrieflusses auf die bei der Zerspanung entstehen-

den Kräfte. Ein weiterer Punkt ist die geringere Leistungsaufnahme der Maschine, die auch dafür sorgt, dass kleinere Leistungen gefordert werden und schonendere Bearbeitung möglich ist.

Die einzelnen Vergleiche der Umschlingung bei steigender Schnitttiefe ( $a_p$  bis  $a_p 3$ ) machen den Unterschied der höheren Lauf-  
ruhe deutlich. Sobald die Nebenschneide ( $a_p 3$ ) der **QUADWORX®**-Wendeschneidplatten überschritten wurde, läuft das Werkzeug frei an der Wand vorbei und es entstehen sehr geringe Radialkräfte auf die Maschinenspindel bzw. das Werkzeug.



Auch hier gilt, wie für alle Werkzeuge mit undefiniertem Eckradius, die Beachtung des **Programmierradius**. Die jeweiligen  $r_p$ -Werte sowie



die erweiterten Einsatzdaten und die Plandurchmesser  $d_p$  finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.

## SIE PROFITIEREN VON DEN FOLGENDEN VORTEILEN:

- ⊕ vier Schneidkanten je Wendeschneidplatte für hoch wirtschaftlichen Einsatz
- ⊕ sehr hohe Abtragsraten und extrem leichter Schnitt
- ⊕ durch Positionierung der Wendeschneidplatten über eine zweite Freifläche und 90° Anlage an das Werkzeug wird das Verdrehen eliminiert
- ⊕ maximale Prozesssicherheit im unterbrochenen Schnitt durch absolut sichere Positionierung der Wendeschneidplatten
- ⊕ mit Planschneide und Großradius werden schon in der Grobzerspannung sehr hohe Oberflächengüten erzeugt



## INHALT

	Seite
 <b>QUADWORX® „S“</b>	
Technische Daten .....	8
Erweiterte Einsatzdaten / Zubehör.....	10
Aus der Praxis für die Praxis .....	11
 <b>QUADWORX® „M“</b>	
Technische Daten .....	12
Erweiterte Einsatzdaten / Zubehör.....	14
Aus der Praxis für die Praxis .....	15
 <b>QUADWORX® „L“</b>	
Technische Daten .....	16
Erweiterte Einsatzdaten / Zubehör.....	18
Aus der Praxis für die Praxis .....	19



# QUADWORX®

Größe „S“

- vier Schneidkanten je Wendeschneidplatte für hoch wirtschaftlichen Einsatz
- sehr hohe Abtragsraten und extrem leichter Schnitt
- Standardmäßig verfügen alle Werkzeuge über die patentierte Wendeplatteneinbettung und innere Kühlmittelzufuhr
- extrem hohe Vorschübe realisierbar bis  $f_z$  1,5 mm

Wendepplattenfräser	Bestell-Nr.	$d_1$	$l$	$r_p^*$	$l_3$	$l_2$	$l_1$	$d_2$	$d_3$	$z$	Zubehör	Eigenschaften
---------------------	-------------	-------	-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	---------	---------------

DuoPlug®												
	2 16 247 SG	16	7	1,3*	31	1	-	M 10	15	2	B, C, D, E, F	
	3 18 247 SG	18	7	1,3*	31	1	-	M 10	15	3	A, C, D, E, F	
	3 20 247 SG	20	7	1,3*	33	1	-	M 12	18,6	3	A, C, D, E, F	
	4 25 247 SG	25	7	1,3*	35	1	-	M 16	23,5	4	A, C, D, E, F	
	 25 500 A > Seite 10 25 500 K B > Seite 10 POKOLM 07 500 C > Seite 10 TV 04-1 D > Seite 10 T7 500 E > Seite 10 T7 502 F > Seite 10											

Einschraubfräser												
	2 14 247	14	7	1,3*	28,5	1	-	M 8	13,8	2	B, C, D, E, F	
	2 16 247	16	7	1,3*	28,5	1	-	M 8	13,8	2	B, C, D, E, F	
	3 18 247	18	7	1,3*	28,5	1	-	M 8	13,8	3	A, C, D, E, F	
	3 20 247	20	7	1,3*	28,5	1	-	M 10	18	3	A, C, D, E, F	
	4 25 247	25	7	1,3*	32,5	1	-	M 12	21	4	A, C, D, E, F	
 25 500 A > Seite 10 25 500 K B > Seite 10 POKOLM 07 500 C > Seite 10 TV 04-1 D > Seite 10 T7 500 E > Seite 10 T7 502 F > Seite 10												

\* zu programmierender Eckradius



QUADWORX®-Platten Größe „S“, DIN-Bezeichnung: SDMX / SDMT 07 02 05 SN

Wendeschneidplatten		Bestell-Nr.	DIN-Bezeichnung	Qualität	Beschichtung	l	s	r	M
		02 47 837	SDMX 07 02 05 SN	HSC 05	PVTi	7	2,38	0,5	M 2,5
		02 47 842	SDMX 07 02 05 SN	P40	PVTi	7	2,38	0,5	M 2,5
		02 47 896	SDMT 07 02 05 SN	M40	PVST	7	2,38	0,5	M 2,5

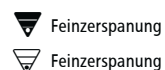
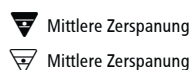
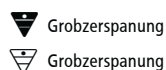
Schnittgeschwindigkeit  $V_c$  in m/min

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart		
				HSC05 PVTi	P40 PVTi	M40 PVST
Stahl		0,5	7	Grob	100-200	
				Fein		
Hochwarmfeste Legierungen		0,5	7	Grob		40-80
				Fein		60-120
Nichtrostender Stahl		0,5	7	Grob		80-180
				Fein		110-250
Eisenguss		0,5	7	Grob	160-300	
				Fein		
Gehärtete Werkstoffe		0,5	7	Grob	100-180	
				Fein		

Anwendungsdaten ( $f_z$  |  $a_p$ )

Werkstoff	Wendeschneidplatte	r	l	Vorschub / Zahn ( $f_z$ ) Schnitttiefe ( $a_p$ )		
				HSC 05 PVTi	P40 PVTi	M40 PVST
Stahl		0,5	7	$f_z$ (mm)	0,3-1,5	
				$a_p$ (mm)	0,2-0,7	
Hochwarmfeste Legierungen		0,5	7	$f_z$ (mm)		0,2-0,8
				$a_p$ (mm)		0,1-0,5
Nichtrostender Stahl		0,5	7	$f_z$ (mm)		0,2-1,0
				$a_p$ (mm)		0,1-0,5
Eisenguss		0,5	7	$f_z$ (mm)	0,3-1,5	
				$a_p$ (mm)	0,2-0,7	
Gehärtete Werkstoffe		0,5	7	$f_z$ (mm)	0,3-1,0	
				$a_p$ (mm)	0,2-0,5	

Hauptanwendung  
Nebenanwendung

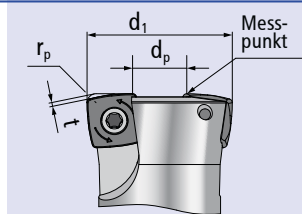


# ERWEITERTE EINSATZDATEN

## QUADWORX® Größe „S“

Axiales Eintauchen ins Volle			Schräges Eintauchen		Zirkularfräsen ins Volle	
Nenn $\varnothing$ $d_1$ mm	Plan $\varnothing$ $d_p$ mm	x max. mm	$\alpha^\circ$	y mm	$D_{min}$ mm	$D_{max}$ mm
14	3,7	1	< 13,5	4	18	28
16	5,7	1	< 8,8	6	22	32
18	7,7	1	< 6,6	8	26	36
20	9,7	1	< 5,2	10	30	40
25	14,8	1	< 3,3	15	40	50
$f_z$ entsprechend Einsatzabelle auf 30% reduzieren			$a_p$   $f_z$ entsprechend Einsatzabelle		$a_p$   $f_z$ entsprechend Einsatzabelle	

## Technische Information



Bei der **CAD/CAM-Programmierung** der Werkzeuggeometrie ist ein Fräser mit theoretischem **Eckradius ( $r_p$ ) 1,3 mm** einzusetzen. Der unzerspannte Bereich an **Restmaterial ( $t$ )** beträgt damit **0,51 mm**.

Die **Werkzeuglängenvermessung** erfolgt am Plandurchmesser „ $d_p$ “.

## QUADWORX® Größe „S“ – Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Maße			
	25 500	Torxschraube M 1,8	M 2,5	L 5,0	T 7	
	25 500 K	Torxschraube M 1,8	M 2,5	L 4,5	T 7	
	07 500	Torxschlüssel T 7	T 7			
	TV 04-1	Torque Vario® S Drehmomentschraubendreher	von 0,4 Nm	bis 0,8 Nm	mit Skala	
	T7 500	Torx Wechselklinge für Torque Vario®	T 7	L 175	max. 0,9 Nm	
	T7 502	Torx MagicSpring Wechselklinge für Torque Vario®	T 7	L 175	max. 0,9 Nm	

Empfohlenes Anzugsmoment Torxschrauben:  $M_d$  1,28 Nm

## Begriffe und Dimensionen

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

# AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS

## AUFGABE:

Prozessoptimierung an einem Bauteil aus 1.4534 [X3Cr-NiMoAl13-8-2 | Alloy PH 13-8Mo] hochfester, rostfreier Luft- & Raumfahrtstahl. Die herzustellende, gebogene beidseitig offene Nut mit den Maßen: 150 x 20 x 70 mm [LxBxH] wird derzeit mit einem Pokolm Rundplattenfräser 3 15 235/12 ( $\varnothing$  15, R 3,5) bearbeitet. Mit diesem Werkzeug konnte bisher eine komplette Nut bearbeitet werden, anschließend mussten die Wendeschneidplatten mit Sicht auf die Prozesssicherheit gedreht werden. Diese zusätzliche Nebenzeit hat sich erheblich

auf die Bauteilkosten ausgewirkt. Es musste also nach einer Lösung gesucht werden, die sowohl die Haupt- als auch Nebenzeiten erheblich reduziert. Hier kam man schnell auf das neue Werkzeug aus der **QUADWORX**<sup>®</sup>-S Baureihe. Der Fräser 2 16 247 ( $\varnothing$  16 /  $r_p$  1,3) sollte sich hervorragend für die Aufgabe eignen. Zusammen mit der Wendeschneidplatte 02 47 896, speziell für derartige Materialien entwickelt, müsste dies die passende Kombination ergeben, um die gestellte Aufgabe zu lösen.

## MASCHINE

DMU 60 P

## MATERIAL

1.4534

## PROGRAMMIERSYSTEM

MillPlus

Die Nut in dem Werkstück ist konturparallel im Zyklus Z-konstant sowohl im Gleichlauf als auch Gegenlauf gefertigt worden. Unter dem Blick auf die Bearbeitungszeiten konnte der Arbeitsvorschub und somit das Zeitspanvolumen mehr als verdoppelt werden. Dies entspricht

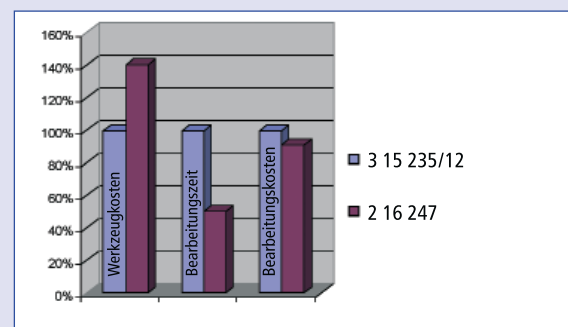
einer siebenfachen Steigerung des Zahnvorschubs mit dem **QUADWORX**<sup>®</sup>-Werkzeug im Vergleich zu dem bisher verwendeten Rundplattenfräser. Das hochfeste, geschmiedete Bauteil wurde komplett mit Kühlmittel bearbeitet, um die entstehende Prozesswärme möglichst gering zu halten.

## PRAXISBEISPIEL:

	VORHER	NACHHER
<b>Bearbeitung:</b>	Nut	
<b>Material:</b>	1.4534 (Alloy PH13-8)	
<b>Aufnahme:</b>	00 16 750 S ( $\varnothing$ 16, SK 40)	
<b>Verlängerung:</b>	40 08 601	
<b>Werkzeug:</b>	3 15 235/12 ( $\varnothing$ 15 / $r$ 3,5)	2 16 247 ( $\varnothing$ 16 / $r_p$ 1,3)
<b>WSP:</b>	01 07 895	02 47 896, M40
<b>Beschichtung:</b>	PVGM	PVST
<b>Auskraglänge:</b>	73 mm	73 mm
$v_c$ (Schnittgeschw.):	170 m/min	170 m/min
$v_f$ (Gesamtvorschub):	900 mm/min	1.800 mm/min
S (Drehzahl):	3.400 1/min	3.400 1/min
$f_z$ (Vorschub pro Zahn):	0,083 mm	0,59 mm
$a_p$ (Schnitttiefe):	0,3 mm	0,3 mm
$a_e$ (Schnittbreite):	5 – 15 mm	4 – 16 mm
<b>Zeitspanvolumen:</b>	2,13 cm <sup>3</sup> /min	4,32 cm <sup>3</sup> /min
<b>Bearbeitungszeit:</b>	40 min	20 min

## ERGEBNIS:

Die Bearbeitungszeit des gesamten Bauteils wurde von 40 auf 20 Minuten reduziert, gleichzeitig erhöhte sich die Standzeit der neuen **QUADWORX**<sup>®</sup>-Wendeschneidplatten 02 47 896 auf zwei Bauteile. Ohne Wendeschneidplattenwechsel können nun doppelt so viele Bauteile gefertigt werden wie bisher. Auch die Werkzeugkosten für die Anschaffung des **QUADWORX**<sup>®</sup>-Fräasers haben sich bereits nach dem ersten Bauteil amortisiert.





# QUADWORX®

## Größe „M“

- vier Schneidkanten je Wendeschneidplatte für hoch wirtschaftlichen Einsatz
- sehr hohe Abtragsraten und extrem leichter Schnitt
- Standardmäßig verfügen alle Werkzeuge über die patentierte Wendeplatteneinbettung und innere Kühlmittelzufuhr
- extrem hohe Vorschübe realisierbar bis  $f_z$  2,2 mm
- NEU: Wendeschneidplatten P40 mit kleiner Fase und 10° Spanwinkel für weniger Schnittdruck bei zähen und langspanenden Materialien aus Stahl, Stahlguss sowie chromhaltigen Werkzeugstählen.

Wendepplattenfräser	Bestell-Nr.	$d_1$	$l$	$r_p^*$	$l_3$	$l_2$	$l_1$	$d_2$	$d_3$	$z$	Zubehör	Eigenschaften
---------------------	-------------	-------	-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	---------	---------------

DuoPlug®												
	2 22 248 SG	22	9	1,5*	35,5	1,5	-	M 12	18,5	2	A, B, C, D, E	
	3 25 248 SG	25	9	1,5*	40	1,5	-	M 16	23,5	3	A, B, C, D, E	
	30 500 A > Seite 14	10 500 B > Seite 14	TV 1-5 C > Seite 14	T10 500 D > Seite 14	T10 502 E > Seite 14							

Einschraubfräser												
	2 22 248	22	9	1,5*	29	1,5	-	M 10	18	2	A, B, C, D, E	
	3 25 248	25	9	1,5*	33	1,5	-	M 12	21	3	A, B, C, D, E	
	4 30 248	30	9	1,5*	42	1,5	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
	4 32 248	32	9	1,5*	42	1,5	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
	4 35 248	35	9	1,5*	42	1,5	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
	5 35 248	35	9	1,5*	42	1,5	-	M 16	29	5	A, B, C, D, E	
	5 42 248	42	9	1,5*	42	1,5	-	M 16	29	5	A, B, C, D, E	
30 500 A > Seite 14	10 500 B > Seite 14	TV 1-5 C > Seite 14	T10 500 D > Seite 14	T10 502 E > Seite 14								

Aufsteckfräser												
	5 42 348	42	9	1,5*	42,5	1,5	-	16	35	5	A, B, C, D, E	
	6 52 348	52	9	1,5*	52,5	1,5	-	22	40	6	A, B, C, D, E	
	30 500 A > Seite 14	10 500 B > Seite 14	TV 1-5 C > Seite 14	T10 500 D > Seite 14	T10 502 E > Seite 14							

\* zu programmierender Eckradius

Innere Kühlmittelzufuhr  
 Neu in unserem Programm!

DuoPlug®  
 lieferbar solange Vorrat reicht

eingebettete Wendeschneidplatte  
 Auf Anfrage

Weldonfläche  
 ab Lager lieferbar, freibleibend

QUADWORX®-Platten Größe „M“, DIN-Bezeichnung: SDMX / SDHX / SDMT 09 T3 07 SN

Wendeschneidplatten									
	Bestell-Nr.	DIN-Bezeichnung	Qualität	Beschichtung					M
					l	s	r		
	03 48 842	SDMX 09 T3 07 SN	P40	PVTi	9	3,5	0,7	M 3	
	03 48 846	SDMX 09 T3 07 SN	P40	PVGO	9	3,5	0,7	M 3	
	03 48 852	SDMX 09 T3 07 SN	P25	PVTi	9	3,5	0,7	M 3	
	03 48 860	SDHX 09 T3 07 SN	K10	PVTi	9	3,5	0,7	M 3	
	03 48 848 <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">NEU</span>	SDMT 09 T3 07 SN	P40	PVGO	9	3,5	0,7	M 3	
	03 48 896	SDMT 09 T3 07 SN	M40	PVST	9	3,5	0,7	M 3	

Schnittgeschwindigkeit  $V_c$  in m/min

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart					
				K10 PVTi	P40 PVTi	P40 PVGO	P25 PVTi	M40 PVST	
Stahl		0,7	9	Grob	100-200		150-250		
				Fein					
Stahl		0,7	9	Grob		100-200			
				Fein		160-250			
Hochwarmfeste Legierungen		0,7	9	Grob				40-80	
				Fein				60-120	
Nichtrostender Stahl		0,7	9	Grob				80-180	
				Fein				110-250	
Eisenguss		0,7	9	Grob	160-300				
				Fein					
Gehärtete Werkstoffe		0,7	9	Grob	100-180				
				Fein					

Anwendungsdaten ( $f_z$  |  $a_p$ )

Werkstoff	Wendeschneidplatte	r	l	Vorschub / Zahn ( $f_z$ ) Schnitttiefe ( $a_p$ )					
				K10 PVTi	P40 PVTi	P40 PVGO	P25 PVTi	M40 PVST	
Stahl		0,7	9	$f_z$ (mm)	0,5-2,0	0,5-2,0	0,5-2,0		
				$a_p$ (mm)	0,3-1,0	0,3-1,0	0,3-1,0		
Hochwarmfeste Legierungen		0,7	9	$f_z$ (mm)				0,3-0,9	
				$a_p$ (mm)				0,2-0,7	
Nichtrostender Stahl		0,7	9	$f_z$ (mm)				0,3-1,2	
				$a_p$ (mm)				0,2-0,9	
Eisenguss		0,7	9	$f_z$ (mm)	0,5-2,2				
				$a_p$ (mm)	0,2-1,2				
Gehärtete Werkstoffe		0,7	9	$f_z$ (mm)	0,2-1,0				
				$a_p$ (mm)	0,2-0,5				

# ERWEITERTE EINSATZDATEN

## QUADWORX® Größe „M“

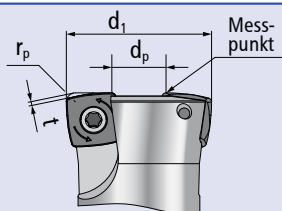
Axiales Eintauchen ins Volle			Schräges Eintauchen		Zirkularfräsen ins Volle	
Nenn $\varnothing$ $d_1$ mm	Plan $\varnothing$ $d_p$ mm	x max. mm	$\alpha^\circ$	y mm	$D_{min}$ mm	$D_{max}$ mm
22	7,1	1,5	< 13,7	6	28,5	44
25	9,8	1,5	< 9,2	9	34,5	50
30	14,7	1,5	< 5,8	14	44,5	60
32	16,7	1,5	< 4,9	16	48,5	64
35	19,7	1,5	< 4,3	19	54,5	70
42	26,5	1,5	< 3,1	26	68,5	84
52	36,5	1,5	< 2,1	36	88,5	104

$f_z$  entsprechend Einsatzabelle auf 30% reduzieren

$a_p$  |  $f_z$  entsprechend Einsatzabelle

$a_p$  |  $f_z$  entsprechend Einsatzabelle

## Technische Information



Bei der **CAD/CAM-Programmierung** der Werkzeuggeometrie ist ein Fräser mit theoretischem **Eckradius ( $r_p$ ) 1,5 mm** einzusetzen. Der unzerspante Bereich an **Restmaterial (t)** beträgt damit **0,65 mm**.

Die **Werkzeuglängenmessung** erfolgt am Plandurchmesser „ $d_p$ “.

## QUADWORX® Größe „M“ – Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Maße			
	30 500	Torxschraube M 1,8	M 3	L 7,0	T 10	
	10 500	Torxschlüssel T 10	T 10			
	TV 1-5	Torque Vario® S Drehmomentschraubendreher	von 1,0 Nm	bis 5,0 Nm	mit Skala	
	T10 500	Torx Wechselklinge für Torque Vario®	T 10	L 175	max. 3,8 Nm	
	T10 502	Torx MagicSpring Wechselklinge für Torque Vario®	T 10	L 175	max. 3,8 Nm	

Empfohlenes Anzugsmoment Torxschraube:  $M_q$  2,25 Nm

## Begriffe und Dimensionen

$a_p$  Schnitttiefe in (mm)

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

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

$\alpha$  Tauchwinkel in  $^\circ$

$f_z$  Vorschub pro Zahn in (mm)

# AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS

## AUFGABE:

VEMO Vereinigte Modellbau GmbH mit Sitz in Kindsbach bei Kaiserslautern ist 1971 aus der Fusion zweier Modellbauunternehmen hervorgegangen. Die über 30-jährige Erfahrung als Zulieferer der Automobilindustrie und des Maschinenbaus sind die Grundlage für den heutigen Erfolg. Neueste CNC-Werkzeugmaschinen gepaart mit verschiedenen CAD/CAM Systemen bieten dem Kunden als auch Fa. VEMO optimale Voraussetzungen für eine gewinnbringende Zusammenarbeit. Die mit vier Formeinsätzen bestückte Grundplatte sollte in möglichst kurzer Zeit vom Rohteil bis zur Vorschlichtoperation vorbereitet werden.

Dabei lag der Fokus auf den optimal aufeinander abgestimmten Werten zwischen Werkzeugeinsatz (Schneidstoffkosten) im Bezug auf die Prozesssicherheit und die Maschinenstunden. Die Grobzerspanung der vier Formeinsätze hatte das größte Werkzeug der **QUADWORX**<sup>®</sup>-M Baureihe (Art.-Nr.: 6 52 348) innerhalb von weniger als 72 Minuten erledigt. Die anschließende Bearbeitungsoption Restmaterial sollte nun der Fräser 3 25 248 ebenfalls aus der **QUADWORX**<sup>®</sup>-M Baureihe übernehmen. Dies mit dem Ziel, das gesamte Restmaterial mannarm, ohne Maschinenstillstand, zu entfernen.

MASCHINE	MATERIAL	PROGRAMMIERSYSTEM
ZPS 2080	1.2312	DEPO-CAM / Euklid

Die Formeinsätze für das Gießereimodell sind im Zyklus Z-konstant von innen nach außen bearbeitet worden. Mit dem Hauptaugenmerk auf eine maximal erreichbare, mannarme Maschinenhauptzeit. Die mit Spannpratzen auf dem Maschinentisch befestigte Grundplatte sorgt für die erforderliche Bauteilspannung auf einer Maschine vom Typ ZPS 2080 mit Selca Steuerung. Durch die Kombination von einer Pokolm Reduzierhülse (MK 3, SK 50) und der 30 mm langen

Morsekegel-Einschraubverlängerung (M10, MK3) konnte das Werkzeug 3 25 248 aus der **QUADWORX**<sup>®</sup>-M Baureihe äußerst schlank und stabil die Bearbeitung ausführen. Die gesamte Bearbeitungszeit aller 4 Rohlinge von der Grobzerspanung bis zum Vorschlichten hat nur 128 Minuten betragen, dies bei minimalen Werkzeugkosten und maximierten Zerspanungsparametern.

## PRAXISBEISPIEL:

<b>Bauteil:</b>	Formeinsatz
<b>Material:</b>	1.2312
<b>Aufnahme:</b>	50 3 710 (MK 3, SK 50)
<b>Verlängerung:</b>	30 610
<b>Werkzeug:</b>	3 25 248 ( $\phi$ 25 / $r_p$ 1,5)
<b>WSP:</b>	03 48 842, P40
<b>Beschichtung:</b>	PVTi
<b>Auskraglänge:</b>	113 mm
$v_c$ (Schnittgeschw.):	196 m/min
$v_f$ (Gesamtvorschub):	8.000 mm/min
$S$ (Drehzahl):	2.500 1/min
$f_z$ (Vorschub pro Zahn):	1,07 mm
$a_p$ (Schnitttiefe):	0,7 mm
$a_e$ (Schnittbreite):	15 mm
<b>Zeitspanvolumen:</b>	84 cm <sup>3</sup> /min
<b>Bearbeitungszeit:</b>	56 min

## ERGEBNIS:

Die Bearbeitungszeit für die Schruppoperation und das Entfernen des Restmaterials in weniger als 130 Minuten ohne Wendeplattenwechsel hat für eine optimale Ausnutzung der Schneidstoffe sowie Maschinenhauptzeit beigetragen. Das gesteigerte Zeitspanvolumen und die fast mannlose Schruppoperation haben die Kosten für die Bauteile erheblich gesenkt und einen beachtlichen Zeitgewinn für die nachfolgenden Bearbeitungsschritte ergeben.





# QUADWORX®

Größe „L“

- vier Schneidkanten je Wendeschneidplatte für hoch wirtschaftlichen Einsatz
- sehr hohe Abtragsraten und extrem leichter Schnitt
- Standardmäßig verfügen alle Werkzeuge über die patentierte Wendeplatteneinbettung und innere Kühlmittelzufuhr
- extrem hohe Vorschübe realisierbar bis  $f_z$  2,5 mm

Wendepplattenfräser	Bestell-Nr.	$d_1$	$l$	$r_p^*$	$l_3$	$l_2$	$l_1$	$d_2$	$d_3$	$z$	Zubehör	Eigenschaften
---------------------	-------------	-------	-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	---------	---------------

Einschraubfräser												
	3 35 249	35	10	2,3*	42	2,5	-	M 16	29	3	A, B, C, D, E	
	4 42 249	42	10	2,3*	42	2,5	-	M 16	29	4	A, B, C, D, E	
	40 505 K A > Seite 18	15 500 B > Seite 18	TV 2-8 C > Seite 18	T15 500 D > Seite 18	T15 502 E > Seite 18							

Aufsteckfräser												
	4 42 349	42	10	2,3*	42	2,5	-	16	35	4	A, C, D, E, F	
	5 52 349	52	10	2,3*	52	2,5	-	22	40	5	B, C, D, E, F	
	7 66 349	66	10	2,3*	52	2,5	-	27	48	7	B, C, D, E, F	
	8 80 349	80	10	2,3*	52	2,5	-	27	60	8	B, C, D, E, F	
40 505 K A > Seite 18	40 505 B > Seite 18	15 500 C > Seite 18	TV 2-8 D > Seite 18	T15 500 E > Seite 18	T15 502 F > Seite 18							

\* zu programmierender Eckradius

## QUADWORX®-Platten Größe „L“, DIN-Bezeichnung: SDMX / SDHX / SDMT 100510

Wendeschneidplatten	Bestell-Nr.	DIN-Bezeichnung	Qualität	Beschichtung	$l$	$s$	$r$	$M$
	04 49 842	SDMX100510	P40	PVTi	10	5	1	M 4
	04 49 846	SDMX100510	P40	PVGO	10	5	1	M 4
	04 49 852	SDMX100510	P25	PVTi	10	5	1	M 4
	04 49 860	SDHX100510	K10	PVTi	10	5	1	M 4
	04 49 896	SDMT 100510	M40	PVST	10	5	1	M 4

Innere Kühlmittelzufuhr  
 Neu in unserem Programm!

DuoPlug®  
 lieferbar solange Vorrat reicht

eingebettete Wendeschneidplatte  
 Auf Anfrage

Weldonfläche  
 ab Lager lieferbar, freibleibend



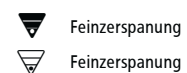
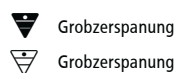
## Schnittgeschwindigkeit $V_c$ in m/min

Werkstoff	Anwendung	r	l	Bearbeitungsart						
				Grob	Mittlere	K10 PVTi	P40 PVTi	P40 PVGO	P25 PVTi	M40 PVST
Stahl		1	10	Grob		100-200		150-250		
				Fein						
Stahl		1	10	Grob			100-200			
				Fein			160-250			
Hochwarmfeste Legierungen		1	10	Grob						40-80
				Fein						
Nichtrostender Stahl		1	10	Grob						80-180
				Fein						
Eisenguss		1	10	Grob	140-250					
				Fein						
Gehärtete Werkstoffe		1	10	Grob	80-160					
				Fein						

## Anwendungsdaten ( $f_z$ | $a_p$ )

Werkstoff	Wendeschneidplatte	r	l	Vorschub / Zahn ( $f_z$ ) Schnitttiefe ( $a_p$ )						
				$f_z$ (mm)	$a_p$ (mm)	K10 PVTi	P40 PVTi	P40 PVGO	P25 PVTi	M40 PVST
Stahl		1	10	$f_z$ (mm)		0,3-2,5	0,3-2,5	0,3-2,5		
				$a_p$ (mm)		0,3-1,5	0,3-1,5	0,3-1,5		
Hochwarmfeste Legierungen		1	10	$f_z$ (mm)						0,35-1,0
				$a_p$ (mm)						0,25-0,9
Nichtrostender Stahl		1	10	$f_z$ (mm)						0,35-1,5
				$a_p$ (mm)						0,25-1,5
Eisenguss		1	10	$f_z$ (mm)	0,3-2,5					
				$a_p$ (mm)	0,3-1,7					
Gehärtete Werkstoffe		1	10	$f_z$ (mm)	0,3-1,5					
				$a_p$ (mm)	0,3-0,8					

Hauptanwendung  
Nebenanwendung



# ERWEITERTE EINSATZDATEN

## QUADWORX® Größe „L“

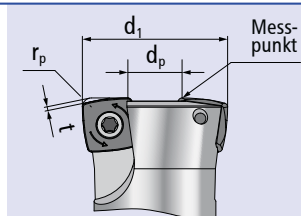
Axiales Eintauchen ins Volle			Schräges Eintauchen		Zirkularfräsen ins Volle	
Nenn $\varnothing d_1$ mm	Plan $\varnothing d_p$ mm	x max. mm	$\alpha^\circ$	y mm	$D_{min}$ mm	$D_{max}$ mm
35	17,7	2,5	< 8,3	17	52	70
42	24,7	2,5	< 5,9	24	66	84
52	34,7	2,5	< 4,2	34	86	104
66	48,7	2,5	< 2,9	48	114	132
80	62,7	2,5	< 2,3	62	142	160

$f_z$  entsprechend Einsatzabelle auf 30% reduzieren

$a_p$  |  $f_z$  entsprechend Einsatzabelle

$a_p$  |  $f_z$  entsprechend Einsatzabelle

## Technische Information



Bei der CAD/CAM-Programmierung der Werkzeuggeometrie ist ein Fräser mit theoretischem Eckradius ( $r_p$ ) 2,3 mm einzusetzen. Der unzerspante Bereich an Restmaterial ( $t$ ) beträgt damit 0,83 mm.

Die Werkzeuglängenvermessung erfolgt am Plandurchmesser „ $d_p$ “.

## QUADWORX® Größe „L“ – Zubehör

Zubehör	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Maße			
	40 505	Torxschraube M 4	M 4	L 10,58	T 15	
	40 505 K	Torxschraube M 4	M 4	L 9,35	T 15 Plus	
	15 500	Torxschlüssel T 15	T 15			
	TV 2-8	Torque Vario® S Drehmomentschraubendreher	von 2,0 Nm	bis 8,0 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	

Empfohlenes Anzugsmoment Torxschrauben:  $M_4$  4 Nm

## Begriffe und Dimensionen

$a_p$  Schnitttiefe in (mm)

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

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

$\alpha$  Tauchwinkel in  $^\circ$

$f_z$  Vorschub pro Zahn in (mm)

# AUS DER PRAXIS FÜR DIE PRAXIS

## AUFGABE:

Die Firma WWS Metallformen GmbH, ansässig in Hatzenbühl, stellt seit mehr als 20 Jahren Prototypen- und Serienteile mit dazu eigens gefertigten Umformwerkzeugen her. Besonders der Service von der Konstruktion des Prototypen über die Umsetzung im CAD/CAM System über die Herstellung des Werkzeugs bis hin zum ersten Tryout wird von den Kunden geschätzt. WWS liefert in alle Bereiche der Blechverarbeitung, von der Konsumgüterindustrie über Medizinal- und Automobiltechnik bis hin zu den komplexesten Luft- und Raumfahrt-Tiefziehteilen. Bisher bearbeitet WWS Metallformen GmbH ihre Umformwerkzeuge mit einem Rundplattenwerkzeug

aus dem Hause Pokolm. Der Fräser 52 310/7 ( $\varnothing 52 / R 6$ ) bietet universellste Einsatzmöglichkeiten und wird seit Jahren von vielen Kunden geschätzt. Jedoch stellt die aufgenommene Leistung in Verbindung mit dem Zeitspanvolumen für den Kunden in bestimmten Bereichen immer wieder ein Problem dar. Besonders wenn Matrizen für Bauteile mit kleinen Ausformschrägen hergestellt werden müssen. Aufgrund der geometrischen Eigenschaften der Rundplatte und den dabei auftretenden Radialkräften führen diese immer wieder zu Vibrationen. Es müssen Vorschub und Schnitttiefe reduziert werden, um die Prozesssicherheit weiter zu gewährleisten.

## MASCHINE

ZPS 1060

## MATERIAL

St 52-3

## PROGRAMMIERSYSTEM

Cimatron

Der Ober- und Unterstempel für die Tiefziehform eines LKW Schalldämpfers ist im Z-konstanten Kreistaschenzyklus von innen nach aussen bearbeitet worden. Hauptaugenmerk lag dabei auf dem maximal erreichbaren Zeitspanvolumen bei möglichst geringer Spindellast. Das stabil gespannte Bauteil wurde auf einer Maschine vom Typ

ZPS 1060 mit Selca Steuerung bearbeitet. Bei dem bearbeiteten Material St 52-3 lag die Schwierigkeit nicht in dem Material selber, sondern vielmehr darin, die Brennkanten mit einer Härte  $> 50$  HRC prozesssicher zu fräsen. Die Anforderungen sind vom **QUADWORX**<sup>®</sup>-Werkzeug der Größe „L“ erfüllt und sogar noch übertroffen worden.

## PRAXISBEISPIEL:

<b>Bauteil:</b>	Ziehmatritze
<b>Material:</b>	St 52-3
<b>Aufnahme:</b>	100 22 710 ( $\varnothing 22$ , SK 50)
<b>Werkzeug:</b>	5 52 349 ( $\varnothing 52 / r_p 2,3$ )
<b>WSP:</b>	04 49 852, P25
<b>Beschichtung:</b>	PVTi
<b>Auskraglänge:</b>	153 mm
$v_c$ (Schnittgeschw.):	212 m/min
$v_f$ (Gesamtvorschub):	8.000 mm/min
$S$ (Drehzahl):	1.300 1/min
$f_z$ (Vorschub pro Zahn):	1,23 mm
$a_p$ (Schnitttiefe):	1,5 mm
$a_e$ (Schnittbreite):	31 mm
<b>Zeitspanvolumen:</b>	372 cm <sup>3</sup> /min
<b>Bearbeitungszeit:</b>	45 min

## ERGEBNIS:

Die Bearbeitungszeit für die Schrupperation der Ziehmatritze wurde um mehr als die Hälfte verkürzt. Dies bei nur um 5% gesteigerter Spindellast, besserer Laufruhe und weniger Vibrationen.

Das gesteigerte Zeitspanvolumen und die nur sehr gering erhöhte Spindellast haben die Kosten der Schrupperation mehr als halbiert und für den Kunden einen deutlichen Zeitgewinn für die nachfolgenden Bearbeitungsschritte ergeben.



# QUADWORX®



## ➔ 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](mailto:info@pokolm.de)  
Internet: [www.pokolm.de](http://www.pokolm.de)



Mehr Informationen unter:  
[WWW.POKOLM.DE](http://WWW.POKOLM.DE)

 **pokolm**  
PREMIUMTOOLS. WE KNOW HOW.