

KEINER FRÄST DEN HASEN SCHNELLER

KEINER FRÄST DEN HASEN SCHNELLER



⊕ HIGH SPEED MACHINING AWARD 2006

⊕ KONTAKT

Pokolm
Frästechnik GmbH & Co. KG
Adam-Opel-Straße 5
D-33428 Harsewinkel

Telefon: +49 [0] 52 47/93 61-0
Telefax: +49 [0] 52 47/93 61-99

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

Voha-Tosec
Werkzeuge GmbH
Schreinerweg 2a + 2b
D-51789 Lindlar

Telefon: +49 [0] 22 66/47 81-11
Telefax: +49 [0] 22 66/47 81-40

E-Mail: info@voha-tosec.de
Internet: www.voha-tosec.de



GEWINNER DER KATEGORIE HARTFRÄSEN

Während der 14. HSC-Tagung im österreichischen Steyr fand die Preisverleihung des »7. European High-Speed-Machining-Award 2006« statt. Den 1. Platz in der Kategorie »Hartfräsen« belegte Pokolm Frästechnik.

Aufgabe war es, einen Formeinsatz für einen Schokoladen-Osterhasen des Konditors Roman Hauswirth aus Kittsee nach vorliegenden CAD-Daten zu bearbeiten. Das zu fertigende Werkstück enthielt eine anspruchsvolle Geometrie mit unterschiedlich steilen und flachen Bereichen, die in sehr hoher Oberflächengüte und Genauigkeit gefertigt werden musste. Es wurde die optimale Bearbeitung des Werkstücks zur Erfüllung der beschriebenen Qualitätsanforderungen verlangt.

Material: 1.2343, Härte 52 – 54 HRC

Die Konturengenauigkeit im Formnest an der gesamten Fläche betrug $\pm 0,015$ mm, alle Flächen $\leq 0,3$ Ra. Das kleinste im Formnest verwendete Werkzeug hatte einen Durchmesser von gerade einmal 2 mm.

Die Oberflächengüte der Trennebene betrug 0,5 – 0,6 Ra.

Die Oberflächengüte der Schrift betrug 0,8 – 1,0 Ra und das in der Schriftenkontur kleinste zu verwendende Werkzeug hatte einen Durchmesser von nur 1 mm.

Wichtige Kriterien waren neben der bestmöglichen Erfüllung der geforderten Fertigungstoleranzen, die Bewertung des optischen Gesamteindrucks (Oberflächenqualität) und des Ra-Wertes (Oberflächengüte) bei allen Flächen. Außerdem wurden die Fräs- bzw. Bearbeitungsstrategien, die Bearbeitungszeit bis zur Oberflächen-genauigkeit im Formnest, der Trennebene und in der Schrift, sowie der Innovationsgrad der eingereichten Vorschläge bewertet.

Pokolm als Hersteller von Fräswerkzeugen, speziell für dieses Segment der Zerspanung, sah in diesem Award eine gute Möglichkeit, die Fähigkeiten seiner Werkzeuge und sein Know-How zu zeigen. Die in der Ausschreibung getroffene Aussage »... die optimale Strategie ist mehr als richtiges Fräsen ...« spiegelt die Firmenphilosophie von Pokolm wieder. Denn auch hier sieht man in einem hervorragenden Fräsergebnis die erfolgreiche Symbiose zwischen einem optimal abgestimmten Werkzeugsystem, einer gründlichen Strategieberatung durch einen Anwendungstechniker sowie die Einbeziehung verschiedener Faktoren – wie in diesem Fall die Programmierung durch die Firma **Tebis**, die Maschine C30 von **Hermle** und das Vollhartmetallprogramm der Firma **Voha-Tosec**.



Franz-Josef und Marco Pokolm während der Preisverleihung

ANALYSE UND STRATEGIE

➔ Analyse des Bauteils »Formeinsatz«

- Bauteil-Härte stellt bei der Größe der Form kein Problem dar
- steile Wandfläche im Fuß des Hasen ca. 20 mm, Bearbeitung mit Fräser Ø 2 mm entspricht ca. $10 \times D$
- für die Schrift/Gravur sollten eigentlich höhere Drehzahlen zur Verfügung stehen
- aber: eine Spindel mit 60.000 U/min. hätte für den Einsatz des geplanten 12er-Trigaworx-Werkzeuges nicht genügend Leistung aufgewiesen

➔ Strategiefestlegung

- Einsatz möglichst weniger Werkzeuge
- Vermeidung von Werkzeugwechselkosten und Nebenzeiten
- Einschwenken des Bauteils für Bearbeitung des tiefen Fußbereiches lässt kürzere Werkzeuge zu
- Bearbeitungsstrategien Z-konstant und Pendeln
- CAM-System: Tebis
- Maschine: Hermle C30
- Werkzeugsystem: Pokolm-Voha



➔ Strategie-Werkzeugfestlegung

- Trigaworx®-Werkzeuge ideal für die Schruppbearbeitung solcher Teile
- Restmaterialbearbeitung möglichst mit Torus-Werkzeugen
- Vermeidung von Schnittgeschwindigkeiten 0 im Zentrum
- Kugelfräser für Schlichtoperationen im »Hasen«
- Torus-Werkzeug für Schlichten der flachen Trennebene bei angestellter Achse
- ermöglicht größeren Zeilenstep für angestrebte Rauhtiefe

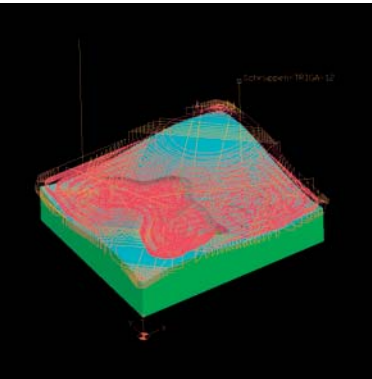


Formeinsatz für Schokoladen-Osterhasen

10 SCHRITTE ZUR PERFEKTEN FORM



⊖ Schritt 1
Schruppen



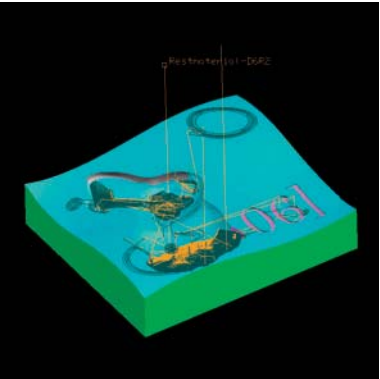
Strategie Z-konstant

Fräsertype VHM Trigaworx®
Artikelnummer 0474 55 121
Durchmesser d 12
Zähnezahl z 4
Radius r_p 1
v_c m/min 125
n 1/min 3315
f_z mm 0,5
v_f mm/min 6625
a_p mm 0,4
a_e mm 9,0
Laufzeit min 14'55"



r_p= zu programmierender Eckenradius

⊖ Schritt 2
Restmaterial

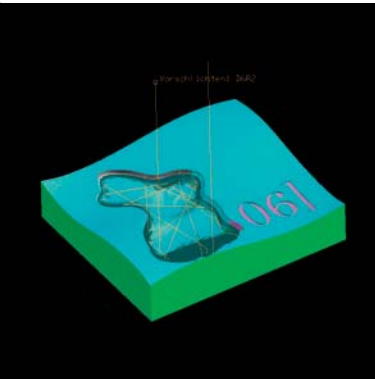


Strategie Restmaterial
Z-konstant

Fräsertype VHM Torusfräser
Artikelnummer 0172 56 060
Durchmesser d 6
Zähnezahl z 2
Radius r 2
v_c m/min 245
n 1/min 13.000
f_z mm 0,2
v_f mm/min 5.300
a_p mm 0,2
a_e mm 1,0
Laufzeit min 10'28"



⊖ Schritt 3
Vorschlichten

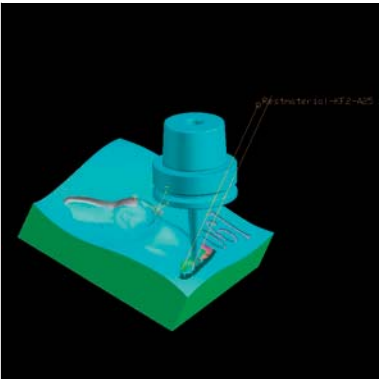


Strategie Z-konstant
& Pendeln

Fräsertype VHM Torusfräser
Artikelnummer 0172 56 060
Durchmesser d 6
Zähnezahl z 2
Radius r 2
v_c m/min 340
n 1/min 18.000
f_z mm 0,2
v_f mm/min 7.200
a_p mm 0,5
a_e mm 0,5
Laufzeit min 12'30"



⊖ Schritt 4
Restmaterial Fußbereich

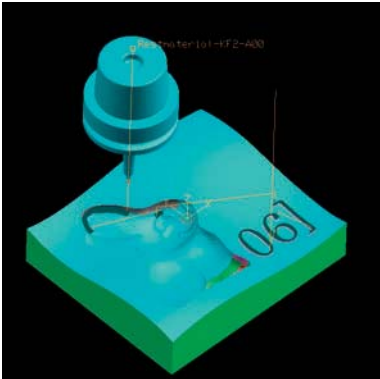


Strategie Restmaterial
Hohlkehle

Fräsertype VHM Kugelfräser
Artikelnummer 1222 56 0201
Durchmesser d 2
Zähnezahl z 2
Radius r 1
v_c m/min 113
n 1/min 18.000
f_z mm 0,04
v_f mm/min 1.440
a_p mm –
a_e mm 0,15
Laufzeit min 3'15"



⊖ Schritt 5
Restmaterial Ohren

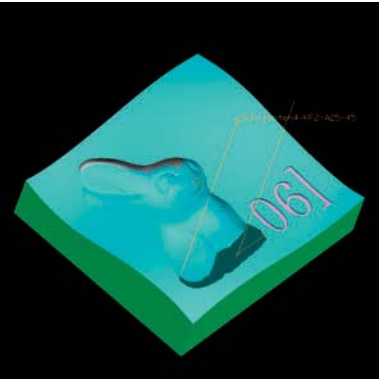


Strategie Restmaterial
Z-konstant

Fräsertype VHM Kugelfräser
Artikelnummer 1222 56 0201
Durchmesser d 2
Zähnezahl z 2
Radius r 1
v_c m/min 113
n 1/min 18.000
f_z mm 0,04
v_f mm/min 1.440
a_p mm –
a_e mm 0,15
Laufzeit min 3'20"



⊖ Schritt 6
Schlichten Fußbereich



Strategie Schlichten Pendeln
angestellt 25°

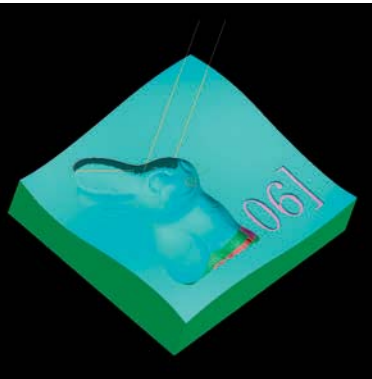
Fräsertype VHM Kugelfräser
Artikelnummer 1222 56 020
Durchmesser d 2
Zähnezahl z 2
Radius r 1
v_c m/min 113
n 1/min 18.000
f_z mm 0,05
v_f mm/min 1.800
a_p mm –
a_e mm 0,07
Laufzeit min 13'27"



10 SCHRITTE ZUR PERFEKTEN FORM



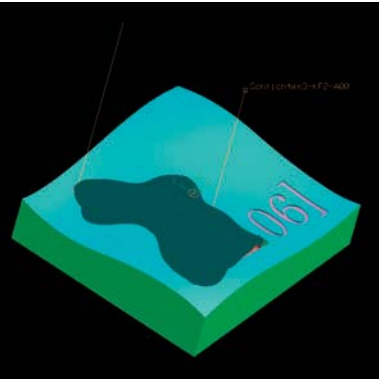
Schritt 7
Schlichten Ohren



Strategie	Schlichten/Pendeln
Fräsertype	VHM Kugelfräser
Artikelnummer	1222 56 020
Durchmesser d	2
Zähnezahl z	2
Radius r	1
v _c m/min	113
n 1/min	18.000
f _z mm	0,05
v _f mm/min	1.800
a _p mm	—
a _e mm	0,07
Laufzeit min	2'39"



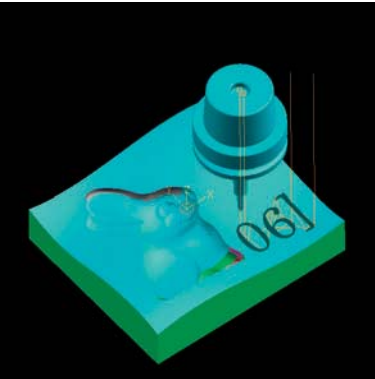
Schritt 8
Schlichten Formteil Restkontur



Strategie	Schlichten/Pendeln
Fräsertype	VHM Kugelfräser
Artikelnummer	1222 56 020
Durchmesser d	2
Zähnezahl z	2
Radius r	1
v _c m/min	113
n 1/min	18.000
f _z mm	0,05
v _f mm/min	1.800
a _p mm	—
a _e mm	0,07
Laufzeit min	55'05"



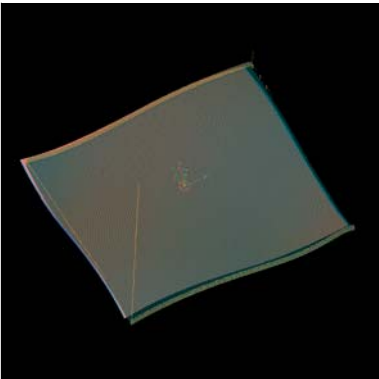
Schritt 9
Gravur Schriftzug



Strategie	Schlichten Gravur Pendeln / Z-konstant
Fräsertype	VHM Schaftfräser
Artikelnummer	0222 56 0101
Durchmesser d	1
Zähnezahl z	2
v _c m/min	56
n 1/min	18.000
f _z mm	0,02
v _f mm/min	640
a _p mm	0,05
a _e mm	0,05
Laufzeit min	22'53"



Schritt 10
Schlichten Trennebene



Strategie	Schlichten Fläche Pendeln angestellt 30°
Fräsertype	VHM Eckradiusfräser
Artikelnummer	0280 56 160
Durchmesser d	16
Zähnezahl z	6
Radius r	2
v _c m/min	804
n 1/min	16.000
f _z mm	0,08
v _f mm/min	7.680
a _p mm	0,03
a _e mm	0,4
Laufzeit min	11'20"



Zusammenfassung

Programm	Werkzeug	d	r	Strategie	Bearbeitungszeit
1	VHM Trigaworx	12	1	Schruppen Z-konstant	14'55"
2	VHM Torusfräser	6	2	Restmaterial / Z-konstant	10'28"
3	VHM Torusfräser	6	2	Restmaterial / Pendeln	12'30"
4	VHM Kugelfräser	2	1	Restmaterial / Hohlkehle	3'15"
5	VHM Kugelfräser	2	1	Restmaterial / Z-konstant	3'20"
6	VHM Kugelfräser	2	1	Schlichten / Pendeln A25°	13'27"
7	VHM Kugelfräser	2	1	Schlichten / Pendeln	2'39"
8	VHM Kugelfräser	2	1	Schlichten / Pendeln	55'05"
9	VHM Schaftfräser	1	0,5	Schlichten / Pendeln	22'53"
10	VHM Eckradiusfräser	16	2	Schlichten / Pendeln A30°	11'20"
				Gesamtbearbeitungszeit	149'52"