

# world<sup>of</sup> tools

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN



THEMA:

## MOTOREN FÜR DAS MARS-MOBIL

Superminis bringen Mars-Motoren in Form

- Stabiler Fertigungsprozess erhöht Standzeit
- Mikrofräsen im Werkzeug- und Formenbau
- Vom Rohling zur individuellen Kundenlösung
- HORN France denkt weiter





Sehr geehrte Damen und Herren,

**wir möchten den Dialog mit Ihnen über die bekannten produkt- und anwenderbezogenen Informationen hinaus verstärken und Sie künftig regelmäßig über weitere Geschehnisse in unserem Unternehmen informieren. Dazu haben wir die Kundenzeitschrift „world of tools“ gegründet. Sie erscheint zweimal im Jahr und soll mit dazu beitragen, Ihr Gesamtbild über unser Unternehmen weiter zu vervollständigen.**

Sie kennen uns als Hersteller hochpräziser Hartmetall-Werkzeuge, für den es selbstverständlich ist, nicht nur durch seine Produkte, sondern auch durch seine Dienstleistungen zu überzeugen. Bei beiden Unternehmenszielen gehen unsere Vorstellungen weit über das Übliche hinaus. Wir hoffen, dass wir mit unseren Leistungen täglich dafür den Beweis erbringen und diesen Eindruck mit der neuen Kundenzeitschrift noch verstärken können.

In den ersten Ausgaben beschreiben Anwenderberichte den Einsatz unserer Werkzeuge und den dabei erzielten Kundennutzen. Mit der Vorstellung von Neuheiten und Weiterentwicklungen halten wir Sie über technische Entwicklungen und unsere Innovationskraft auf dem Laufenden. Wann und wo wir uns auf Messen präsentieren, Hausausstellungen oder Seminare planen und durchführen, wird in einer eigenen Rubrik erwähnt. Bei einem Blick hinter die Kulissen stellen wir Ihnen Mitarbeiter sowie unsere Innen- und Außenorganisation vor.

Aber ebenso wie die technische Entwicklung ist auch das Konzept einer Kundenzeitschrift nicht statisch, sondern es muss sich an den Gegebenheiten des Marktes und damit den Kundenwünschen orientieren. Deshalb nehmen wir Ihre Anregungen gerne entgegen und laden Sie ein, über die „world of tools“ aktiv an unserer Entwicklung teilzunehmen und so die Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH noch besser kennen zu lernen.

Eine informative Lektüre wünscht Ihnen Ihr

Lothar Horn  
Geschäftsführer,  
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH,  
Tübingen



# world<sup>of</sup> tools ph HORN ph

## DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN

### Aus der Praxis

#### Motoren für das Mars-Mobil 4

Superminis bringen Mars-Motoren in Form

#### Stabiler Fertigungsprozess 6

HORN-Werkzeuge erhöhen die Standzeiten bei der Produktion von Kompressorschaukeln



### Messen/Sonderschauen

#### Inlandsmessen/Auslandsmessen 2005 9

Rückblick – Ausblick

### Produkte

#### Mikrofräsen im Werkzeug- und Formenbau 10

HORN-Fräswerkzeuge in neuen Dimensionen

#### Vom Rohling zur individuellen Kundenlösung 13

Die Produktion als Quelle der Technologieführerschaft



### Wir über uns

#### HORN France denkt weiter 16

Die erste und heute umsatzstärkste Niederlassung stellt sich vor

#### Unsere Abteilung Logistik 18

27.000 unterschiedliche Werkzeuge/Ersatzteile sind ständig auf Lager

#### Ralf Rosmus und Sven Joos 19

Mitarbeiterporträts aus dem Vertrieb



**Impressum:** world of tools, das Kundenmagazin von HORN erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt.

**Herausgeber:** Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • Postfach 17 20 • D-72007 Tübingen  
Tel.: 07071 70 04-0 • Fax: 07071 7 28 93 • E-Mail: info@phorn.de • Internet: www.phorn.de

**Auflage:** 20.000 in Deutsch und 10.000 in Englisch

**Gesamtherstellung:** Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • 73732 Esslingen • in Kooperation mit Schenk Marketing



Karl Fackler, Meister Produktion (links), und Jürgen Hauber, Statorfertigung, sind mit den Schnittleistungen und Standzeiten unserer Superminis zufrieden

# MOTOREN FÜR DAS MARS-MOBIL

## Superminis bringen Mars-Motoren in Form

Anfang 2004 landeten die von der NASA entwickelten Mars-Erkundungsfahrzeuge „Spirit“ und „Opportunity“ auf dem erdähnlichsten Planeten unseres Sonnensystems.

Ihre Aufgabe war, die dortigen geologischen Verhältnisse und speziell die Oberfläche auf die frühere Existenz von Wasser hin zu untersuchen. Bei diesen „Forschungsreisen“ legten die Fahrzeuge bis zu 40 Meter pro Mars-Tag zurück, eine Strecke, für die das Vorgängermodell „Sojourner“ seine ganze 90-tägige Mission benötigte. Einen wichtigen Beitrag zu dieser Mobilitätssteigerung leisteten auch 39 Gleichstrommotoren der Firma maxon motor AG aus Sachseln im Kanton Obwalden, bei deren Herstellung unsere Werkzeugreihe Supermini 105 nicht ganz unbeteiligt war.



Das Bild zeigt eine Auswahl der bei maxon motor gefertigten Bauteile für Getriebemotoren und die zum Einsatz kommenden Supermini-HM-Sonderwerkzeuge

### Serienprodukte mit marsgerechter Anpassung

Die Entscheidung der NASA für die Elektromotoren des Schweizer Antriebsspezialisten beruhte zum einen auf den guten Erfahrungen mit den Antrieben für den „Pathfinder“ bei der ersten Mars-Mission und

zum anderen auf den sehr hohen Wirkungsgraden. Mit 80 bis 90 Prozent übertreffen sie deutlich die Motoren und Systeme anderer von der NASA ebenfalls eingehend geprüfter Hersteller. Bei den Motoren konnte man auf Serienprodukte der Baureihe RE mit Außendurchmessern von 20 und 25 mm zurückgreifen und sie den harten Bedingungen auf dem Mars anpassen. Sie müssen beispielsweise Temperaturwechsel von  $-80^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$  sowie unterschiedlich starke Erschütterungen aushalten. Eingesetzt werden die Kleinmotoren zum Antrieb der Roboterarme, des Gesteinsbohrers, des Steuerungsmechanismus und zur Bedienung der Kamera sowie für die sechs Antriebsräder, welche das rund 180 kg schwere Fahrzeug über die Mars-Oberfläche bewegen.

### Magnetsysteme aus Baden

Bei den DC-Motoren der Baureihe RE handelt es sich um qualitativ sehr hoch stehende Gleichstrommotoren mit Neodym-Magnet. Ihr Herzstück ist der weltweit patentierte Rotor mit eisenloser Wicklung. Für unseren Nachbarplaneten kam mit dem Modell RE 25 ein geringfügig modifiziertes Katalogprodukt zur Anwendung, während das Modell RE 20 für diese Applikation konstruiert wurde. Dass bei dem Schweizer Antriebsspezialisten schon Katalogprodukte marsgeeignet sind ist äußerst bemerkenswert und gibt

Einblick in das hohe Produkt- und Qualitätsniveau des weltweit – und jetzt auch auf dem Mars – führenden Herstellers von Kleinmotoren und -getrieben. Produziert werden Baugruppen für die jährlich etwa 4,0 Millionen Kleinantriebe von den 280 Mitarbeitern der deutschen Tochtergesellschaft maxon motor GmbH in Sexau bei Freiburg.

## Technik und Wirtschaftlichkeit vereint

Allein die Abmessungen der Motoren, die verwendeten Werkstoffe und die hohen Funktions- und Qualitätsansprüche stellen Erich Rieker, Geschäftsführer der maxon motor GmbH in Sexau, und seine Mitarbeiter vor immer neue Herausforderungen. Und da nicht alles, was technisch machbar, auch wirtschaftlich vertretbar ist, gilt es fast täglich den richtigen Kompromiss zu finden, um die Kleinserien und Sonderanfertigungen wirtschaftlich zu produzieren. Bei diesem Spagat sind Know-how, Innovation und Kreativität gefragt, nicht nur von den eigenen Mitarbeitern, sondern auch von den Lieferanten. Hier konnten wir unsere Stärken ausspielen, als es um die Strategie und Werkzeugwahl für die Drehbearbeitung der Magnetsysteme ging. Mit der Produktreihe Supermini stand das geeignete Werkzeugprogramm und für die Anpassungen an die unterschiedlichen Anwendungen das notwendige Know-how zur Verfügung, sodass wir dank der flachen Hierarchie und der kurzen Kommunikationswege unseres Hauses auch rasch und effektiv auf die Vorstellungen der Mannschaft um Erich Rieker reagieren konnten.

## Supermini gibt Mars-Motor den richtigen Dreh

Für die Bearbeitung der verschiedenen Motorelemente, speziell das Drehen der Lagersitze, galten einheitliche Vorgaben: Für die Werkstoffkombinationen Aluminium-Stahl, Messing-Stahl sowie Messing-Aluminium war jeweils das gleiche Drehwerkzeug vorzusehen, die Rundlauf toleranz durfte 0,02 mm nicht überschreiten und das Toleranzfeld der Lagersitze musste im System Einheitsbohrung H7/n6 aufweisen. Auf weitere technisch sehr interessante Details können wir hier leider nicht näher eingehen, da verschiedene Stufen der Produktion der Geheimhaltung unterliegen. Bei all diesen Aufgaben konnten keine DIN-Werkzeuge eingesetzt werden, nur unsere Superminis erfüllten die drehtechnischen Anforderungen von maxon motor.

Beim Drehen der Lager sind vorwiegend die mit unseren Produkten erreichbaren Genauigkeiten und



Standzeiten gefragt. Zuerst wird die Außenkontur des Magnetsystems aus Aluminium, Messing oder rostfreiem Stahl mit dem System S 223 längs und plan gedreht und hinterstochen. Danach folgt die Bearbeitung beider Lagersitze mit Drehen des Innendurchmessers einschließlich Freistichen und weiterer Konturen. Diese komplexen Aufgaben bewältigt Supermini 105 mit jeweils einer rechten und linken Platte, deren Anschliff, Freiwinkel und Beschichtung auf die Werkstoffpaarung abgestimmt wurden.

## Hoher Anwendernutzen: aufgabenorientierte Werkzeuge

Mit nur einem Grundhalter für die rechte und linke Schneidplatte lassen sich unterschiedliche Drehoperationen an Durchmessern von 0,3 bis 7 mm durchführen. Dieser einzigartige Vorteil der vielfältigen Bearbeitung mit nur einem Grundhalter spart dem Anwender eine Vielzahl von Haltern, vereinfacht den Zeit- und Kostenaufwand für die Lagerhaltung und erleichtert die Übersicht. Garant für die hohe Arbeits- und Wechselgenauigkeit sind unter anderem der feinbearbeitete Haltersitz und die geschliffene Anlagefläche der Platte. Bei dieser Anwendung bestätigte sich einmal mehr unsere Philosophie, dem Kunden anhand einer Strategie den Weg zur wirtschaftlichen Komplettbearbeitung zu ebnen. Dazu gehört, dass wir für jeden Bearbeitungsfall die geeignete Geometrie, die Beschichtung und das Hartmetall wählen und die Schnittdaten den Komponenten und Werkstoffen anpassen. Wichtige Entscheidungshilfen lieferte dabei unsere Technologiedatenbank. Mit den dort erfassten Erfahrungswerten waren unsere Spezialisten aus Entwicklung, Produktion und Verkauf schnell in der Lage, maxon motor über den Weg, Zeitbedarf und Kostenrahmen des Mars-Projektes zu informieren, um dann das Projekt termingerecht abzuwickeln.

**Gleichstrommotoren der Firma maxon motor AG halten das Mars-Mobil „auf Trab“ und treiben die verschiedenen Steuerungs- und Arbeitseinheiten an**



## STABILER FERTIGUNGSPROZESS...

Palettenspannsystem  
für die Bearbeitung des  
Fußprofils der  
Turbinenschaufeln

## ...und Erhöhung der Standzeit bei der Produktion von Kompressorschaukeln

Die Firma Centrax Ltd., einer der führenden Hersteller von Turbogenerator-Systemen mit Sitz in Newton Abbot nahe Exeter, Grafschaft Devon, erreichte mit den von HORN UK gelieferten Zirkularfräser-Schneidplatten eine 10-fach höhere Standzeit beim Fräsen der Fußprofile von Turbinenschaufeln.

Gegenüber den vorher eingesetzten Werkzeugen konnten statt 50 Teilen pro Schneidplatte jetzt 500 Teile gefräst und gleichzeitig eine bessere Oberfläche sowie eine höhere Werkzeugwechselgenauigkeit erreicht werden.

### Schwer zerspanbare Turbinenschaufeln

Der Produktionsauftrag, für den HORN die Schneidplatten liefert, beinhaltet die Fertigung unterschiedlicher Turbinenschaufelsätze aus stranggezogenem rostfreiem Stahl für die einzelnen Stufen eines Gasturbinenantriebes. Die Fertigung des Fußprofils ist Teil des Fertigungsprozesses für die Turbinenschaufeln und wird mit einem Profilfräswerkzeug fertig gefräst. Danach folgen weitere Stufen zur Herstellung des Schaufelprofils.

Vor Einführung unserer Werkzeuge waren 3-schneidige Fräswerkzeuge im Einsatz, deren Schneidplatten im Werkzeugbau von Centrax produziert wurden. Trotz sorgfältigster Herstellung und höchster Genauigkeit konnte die Formtreue nicht der ausschlaggebende Faktor für die unbefriedigende Standzeit sein. Diese betrug trotz beschichteter Schneidplatten nur 50 Teile pro Schneide. Zusätzlich erforderte die Einstellung des Werkzeugs mit der Positionierung der Schneidplatten unnötige Rüstzeit und das erste Teil der Serie musste als Einstellteil jeweils verschrotet werden.

### Sonderwerkzeuge gemeinsam entwickelt

Andy Bould, zuständiger Fertigungs- und Werkzeugplaner, erläutert: „Die Herstellung von Turbinenschaufeln ist ein kontinuierlicher Prozess, der stark vom Bedarf unserer Kunden abhängt und daher Schwankungen unterworfen ist. Da unser Werkzeugbau in Spitzenzeiten große Schwierigkeiten hatte, den Bedarf an Werkzeugen abzudecken, musste eine andere Lösung über einen Werkzeuglieferanten gefunden

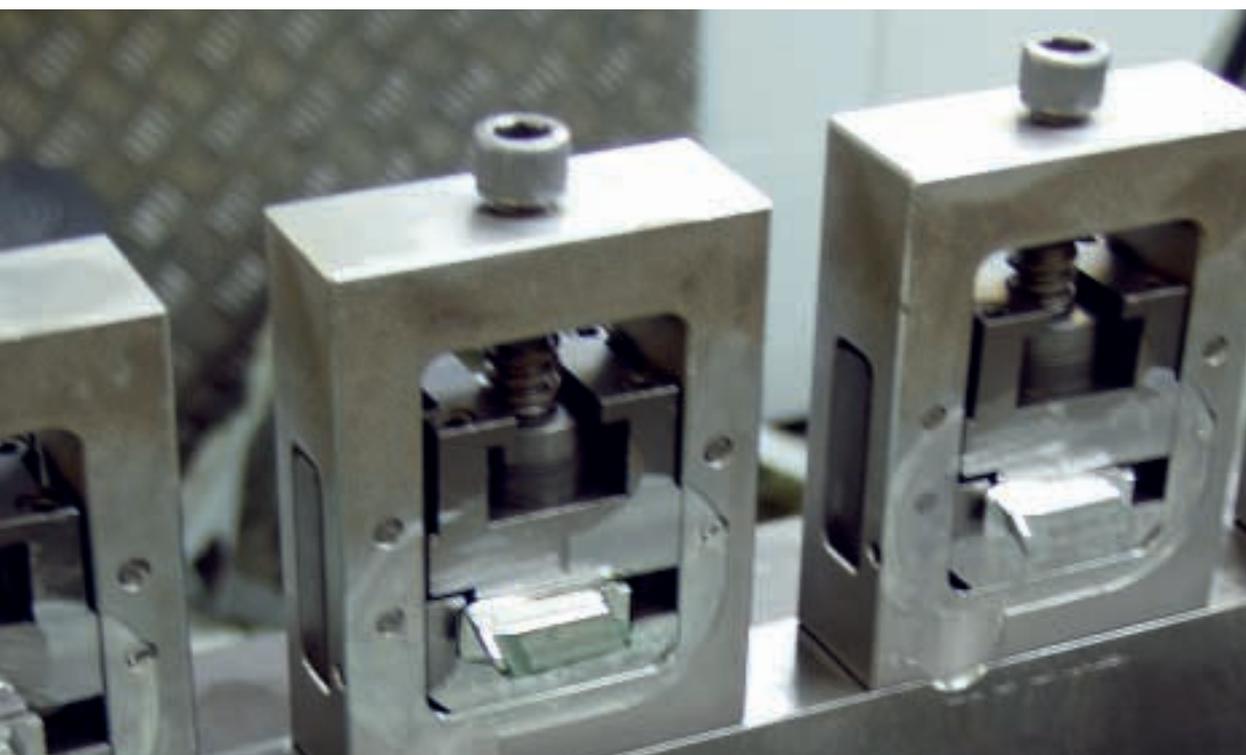
werden.“ Dieser Lösungsweg entstand letztlich gemeinsam zwischen Centrax, HORN UK und West Country Tool Company Ltd., verantwortlich für die Koordination und Optimierung der Werkzeuge bei Centrax.

Die so konzipierten Werkzeuge basieren auf den 3-schneidigen Zirkularfräser-Schneidplatten der Typen 313, 328 und 335. Die Auswahl des Plattentyps erfolgt nach dem zu produzierenden Fußprofil. Alle Schneidplatten werden mit der entsprechenden Profilform geschliffen, dann beschichtet und mit dem Fräserschaft stirnseitig verschraubt. Dazu ist auf den Vollhartmetallschaft stirnseitig ein Stahlkopf zur Aufnahme der Schneidplatten aufgelötet. Dieses System erlaubt eine hohe Rundlaufgenauigkeit und durch die stabile Spannung der Schneidplatte auch hohe Zerspanungskräfte. Zusätzlich lässt sich bei einer Beschädigung des Plattensitzes der Fräserschaft kostengünstig reparieren.

## 10-fach höhere Standzeit

„Bereits die ersten Versuche mit den Werkzeugen von HORN zeigten eine Verbesserung der bisherigen Ergebnisse“, ergänzt Andy Bould. „Neben der 10-fach höheren Standzeit wurde, in Verbindung mit den ebenfalls erhöhten Schnittgeschwindigkeiten und Vorschüben und des Schneidkreisdurchmessers der Schneidplatten, eine deutlich bessere Oberfläche erzielt. Letztlich sparten wir auch noch aufgrund der Wechselgenauigkeit der Werkzeuge Rüstzeiten ein und es mussten auch keine Einstellteile mehr verschrottet werden. Das Vertrauen der Maschinenbediener in das neue Werkzeugkonzept wurde dadurch entsprechend gefestigt.“

Aufgrund der erfolgreichen Versuche wurden in Abhängigkeit der Profilgrößen die Schneidplatten-Typen 313, 328 und 335 in die zusätzlichen Entwicklungen mit einbezogen und sie haben ihre Leistungen auch in den weiteren Prozessabläufen bestätigt.

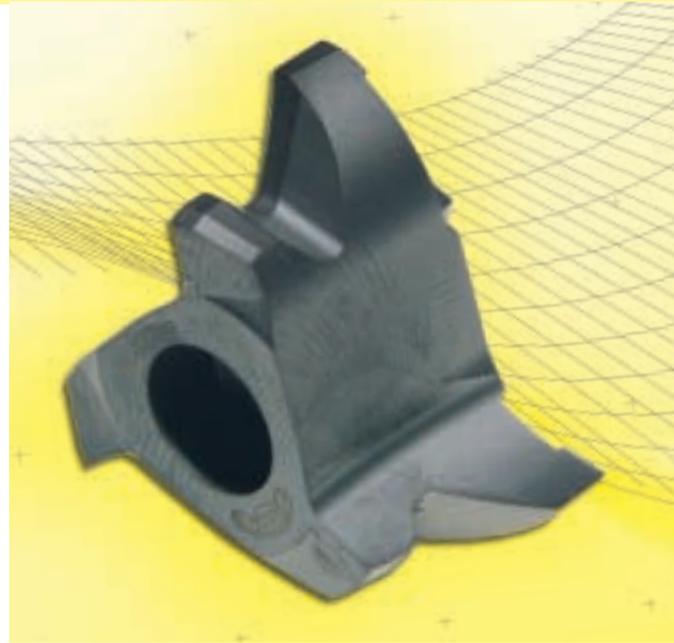


Teilansicht des Spannsystems mit Blick auf das Fußprofil

## Beratung und Service überzeugen

Weitere wichtige Aspekte sind, neben den Zerspanungsergebnissen, die hohe Präzision der von HORN UK gelieferten Werkzeuge und die Liefertreue. Die Ausgabe der Werkzeuge erfolgt über Ausgabautomaten, welche von West Country Tools Company Ltd. auf der Basis eines Konsignationslagers im Produktionsbereich bei Centrax bereitgestellt und betreut werden.

„Der Service, den wir von HORN UK erhalten haben, hat uns sehr beeindruckt“, fasst Andy Bould zusammen. „Die Tatsache, dass HORN verstärkt in die Produktion in Großbritannien investiert, hat unser Vertrauen in diese Produkte gestärkt. Und durch den Erfolg bei der Fertigung der Fußprofile für die Turbinenschaufeln sehen wir weitere Anwendungsmöglichkeiten, um in anderen Produktbereichen wirtschaftlich und kostengünstig zu fertigen.“



Profilgeschliffene Sonderschneidplatte zum Fräsen der Fußprofile von Turbinenschaufeln

## Zirkularfräswerkzeuge für hohe Zerspanungsleistungen

HORN-System 335 mit patentierter Schnittstelle zwischen Schneidplatte und Fräferschaft

**Die Schneidplatten des Typs 335 ergänzen die bestehende Reihe von 3- und 6-schneidigen Zirkularfräsworkzeugen, die heute ab einem Schneidkreisdurchmesser von 11,7 mm bis 27,7 mm verfügbar sind.**

Zusätzlich ist mit der Auslegung des Schneidkreisdurchmessers auf 34,7 mm die Lücke zu den Standard-Messerköpfen des Typs 380 geschlossen, welche ab einem Durchmesser von 44 mm erhältlich sind.



Schneidplatte Typ 335 mit asymmetrischem Zahnprofil

Die rückseitige Verzahnung an der Schneidplatte, die als Verdrehsicherung und Mitnahme im zusammengebauten Zustand mit dem Fräferschaft dient, ist beim Typ 335 mit einem asymmetrischen Zahnprofil ausgeführt.

Dieses asymmetrische Zahnprofil bewirkt eine Reduzierung der resultierenden Kraft, welche ein Lösen der zentralen Spannschraube hervorrufen kann, um mindestens 25%. Damit erreicht man eine deutlich sicherere und stabilere Spannung speziell bei großen Profiltiefen. Diese können in Abhängigkeit der Schneidplattentypen bis zu 15 mm betragen.

In Erkenntnis dieser Vorteile erfolgte aktuell auch die Umsetzung dieses Zahnprofils bei den Schneidplattentypen 322 und 332.

Die neuen Schneidplattentypen müssen ausschließlich auf den zugehörigen Fräferschäften der Typen M322, M332 und M335 eingesetzt werden.

In der Praxis hat sich dieses System bereits über einen längeren Zeitraum im Bereich des Kugelbahnfräsens positiv bewährt.

## Rückblick



### Turning Days, 23. – 25. 6. 2005 in Villingen- Schwenningen

Die erstmals im „goldenen Dreieck der Dreher“ zwischen Heuberg, dem Schwarzwald und der Schweiz veranstaltete

Messe war ein voller Erfolg. Über 3.500 Besucher informierten sich auf dieser regionalen Fachmesse über den Bedarf der Drehteilehersteller. Wir zeigten unsere Produkte auf einem Gemeinschaftsstand mit der Firma Deckel Maho Gildemeister und konnten so auch unsere Werkzeuge in der Anwendung vorführen.

### MACHTECH 2005 19. – 22. 4. 2005 in Budapest

Im Rahmen der beiden Messen MACHTECH und CHEMEXPO konnten sich in diesem Jahr mehr als 560 Aussteller aus über 23 Ländern auf ca. 18.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche präsentieren.

Die Messe findet alle zwei Jahre statt und öffnete in diesem Jahr zum 7. Mal ihre Pforten. Im Rahmen der osteuropäischen Werkzeugmessen hat sich die ungarische MACHTECH zu einer der wichtigsten Ausstellungen entwickelt.



Stand HORN  
Magyarország Kft.  
auf der MACHTECH 2005  
in Budapest



### WESTEC 2005 4. – 7. 4. 2005 in Los Angeles

Mehr als 35.000 Besucher haben sich auf der diesjährigen WESTEC über die neuesten Technologien im Werkzeug-

und Maschinenbau informiert. Seit über 40 Jahren bildet die jährlich stattfindende Messe einen wichtigen Informationspunkt für die an der amerikanischen

Westküste ansässigen Industriebereiche. Auch in diesem Jahr stellte die Luft- und Raumfahrtindustrie mit über 45% den größten Besucheranteil. Danach folgen mit jeweils ca. 26% der Automobilbereich und die Militärindustrie.



Stand HORN USA Inc. auf der WESTEC 2005 in Los Angeles

## Ausblick

### EMO, 14. – 21. 9. 2005 in Hannover

Auf der Weltausstellung der Fertigungstechnik sind wir in Halle 5, Stand A 52, präsent. Dort erwarten Sie viele Neuheiten: DM-Fräser mit 8 und 10 mm Ø, DS-Fräser für Graphit ab 0,2 mm Ø, Haltervarianten, Ausdrehwerkzeuge, Supermini, neue Beschichtungen sowie weiterentwickelte Werkzeuge für die Bearbeitung von Nuten.



### Turntec/EuroMold, 30.11. – 3. 12. 2005 in Frankfurt

Die Internationale Fachmesse für Drehteile, Dreh- und Frästechnik findet zeitgleich statt mit der EuroMold, Weltmesse für Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung.

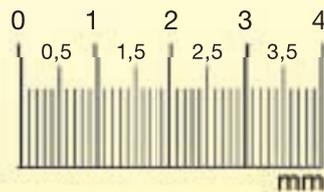
Auf der Turntec zeigen wir in Halle 4.0, Stand C 53 – B 52, neue Drehwerkzeuge und Halter.

Auf der EuroMold stellen wir in Halle 9.0, Stand C79, aus und zeigen Neuheiten bei den Fräsystemen DM und DS.



Vollhartmetall-Mikrofräser  
aus dem System DS

Ø 0,2 mm



# MIKROFRÄSEN IM WERKZEUG- UND FORMENBAU

## HORN-Fräswerkzeuge in neuen Dimensionen

In vielen Bereichen der Technik kommen immer mehr mikro-technische Produkte zum Einsatz. Dies gilt für die Automobil-, Flugzeug-, Kommunikations-, Medizin-, Umwelt- und Energietechnik ebenso wie für den Maschinenbau.

Unabhängig davon, ob diese Teile als Einzelstücke, Kleinserien oder bei größeren Stückzahlen durch Spritzgießen hergestellt werden, gewinnt die mikromechanische Bearbeitung mit Zerspanungswerkzeugen zunehmend an Bedeutung. Als kostengünstige Alternative zu den galvanischen und abtragenden Verfahren befassen wir uns bei HORN seit langem intensiv mit den technologischen Grundlagen der mikromechanischen Fräsbearbeitung und der Entwicklung der hierfür benötigten Werkzeuge, um speziell auch kleinen und mittelständischen Betrieben die Anwendung dieser zukunftssträchtigen Technik zu ermöglichen.

### Einordnung der Mikrozerspanung

Unter Mikrozerspanung versteht man gemeinhin den Arbeitsbereich von 2 mm bis  $\leq 1\mu\text{m}$ . Bei den dabei eingesetzten Werkzeugen mit geometrisch bestimmter Schneide liegt der Werkzeugdurchmesser zwischen 0,1 mm und 2 mm. Unser Haus produziert für diese Anwendungen Dreh- und Fräswerkzeuge mit einem Schneidkreisdurchmesser ab 0,2 mm. Diese

Abmessungen scheinen auf den ersten Blick nicht in den Definitionsbereich der Mikrozerspanung zu passen. Betrachtet man jedoch die wichtigsten Einzelkomponenten des Werkzeuges wie Schneidstoff, Geometrie und Beschichtung, so befindet man sich wieder im Bereich der Mikrotechnik.

### Hartmetall aus Ultra-Feinstkorn

Hartmetall ist ein pulvermetallurgisches Material, das hauptsächlich aus Hartstoffen wie Wolframcarbid und Kobalt sowie einem Bindemittel besteht. Zur Herstellung von Mikrowerkzeugen und ihrer feinen Geometrie eignet sich ausschließlich Ultra-Feinstkorn mit Korngrößen zwischen 0,2  $\mu\text{m}$  und 0,5  $\mu\text{m}$ .

### Schleifen begrenzt Formgebung

Damit aus einer Hartmetall-Schneide eine geometrisch bestimmte Schneide mit Span-, Frei- und Keilwinkel entsteht, folgt nach dem Sintern in der Regel ein präziser Schleifprozess. In der Praxis begrenzen die Korngrößen und die Rundlaufgenauigkeit der Schleifscheiben den kleinsten herstellbaren und reproduzierbaren Innenradius einer Geometrie auf etwa 40  $\mu\text{m}$ . Außerdem sind noch die Einflüsse der unvermeidbaren Schleifriefen und die Schartigkeit der

Schneide im  $\mu\text{m}$ -Bereich durch den Schleifprozess zu berücksichtigen.

## Beschichtung ohne „Tropfen“

Um den Reibwert zwischen Schneide und Werkstück zu verringern und die Verschleißfestigkeit und Temperaturbeständigkeit zu erhöhen, wird die Schneide mit einer Hartstoffschicht von 1 bis 3  $\mu\text{m}$  beschichtet. Bei der PVD-Beschichtung im Lichtbogen oder beim ARC-Verfahren entstehen Droplets, die sich an der Oberfläche der Beschichtung absetzen. Ein Droplet ist zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 20  $\mu\text{m}$  groß, hat eine geometrisch unbestimmte Form und beeinflusst dadurch die Mikrozerspannung negativ. Eine deutlich bessere Oberfläche erzeugt die bei HORN eingesetzte Sputtertechnik der Firma CemeCon. Dieses Beschichtungsverfahren verzichtet auf die schmelzflüssige Phase des Trägermaterials, verhindert Droplets und schafft so eine im Mikrobereich topografisch ebenere Oberfläche.

## Schnittdaten: Theorie und Realität

Mit modernen 5-Achsen-HSC-Fräsmaschinen lassen sich heute nahezu alle komplexen dreidimensionalen Formen und Konturen aus Kupfer, Graphit, Kunststoff und Stahl bis 70 HRC erzeugen, allerdings werden dafür Spindeldrehzahlen benötigt, die in der Praxis



Innenradius der Spankammer eines Mikrofräsers 0,2 mm in der Draufsicht

kaum zur Verfügung stehen. Je nach Wirkdurchmesser (WD) des Fräsers sollten sie bei einer Schnittgeschwindigkeit von  $v_c = 160 \text{ m/min}$  zwischen 50.000 (bei  $\text{WD} = 1$ ) und 250.000 (bei  $\text{WD} = 0,2$ ) Umdrehungen pro Minute betragen.

Wird beispielsweise beim Kopierfräsen mit einem Vollradiuskugelfräser von 0,5 mm  $\varnothing$  mit einer Zustelltiefe von  $a_p = 0,05 \text{ mm}$  ohne Anstellwinkel  $\beta$  gefräst, ergibt sich ein wirksamer Durchmesser von 0,31 mm. Die angestrebte Schnittgeschwindigkeit von  $v_c = 160 \text{ m/min}$  wird demnach erst bei einer Spindeldrehzahl von 169.000 1/min erreicht! Da beim Kopierfräsen von komplexen Konturen sowohl ohne als auch mit positivem oder negativem Anstellwinkel gearbeitet wird, ist an jedem Punkt der Fräskontur eine andere



Durch Mikrofräsen hergestellte Geometriestempel für Wendschneidplatten der Typen S 224 und S 229

Schnittgeschwindigkeit wirksam. Die meisten Serienmaschinen stellen jedoch nur Spindeldrehzahlen zwischen 18.000 und 42.000 1/min zur Verfügung. Deshalb muss mit Schnittgeschwindigkeiten weit unter  $v_c = 80$  m/min gefräst werden.

### Werkzeugspannung und Rundlaufgenauigkeit

Einen entscheidenden Einfluss auf die Oberflächenqualität und Konturtreue der gefrästen Fläche hat die Werkzeugspannung, wie das Schlichten eines Geometriestempels aus Werkstoff 1.2842 beweist. Mit der Drehzahl  $n = 30.000$  1/min, der Eingriffsbreite  $a_e = 0,01$  mm, der Schnitttiefe  $a_p = 0,05$  mm und der Vorschubgeschwindigkeit  $v_f = 200$  mm/min ergibt sich ein Vorschub pro Zahn von  $f_z = 0,003$  mm. Wenn nun der Rundlauffehler der Werkzeugspannung bereits  $3 \mu\text{m}$  beträgt, wird aus einem zweiseitigen Werkzeug schnell ein Werkzeug mit effektiv nur einer Schneide. Aus Genauigkeitsgründen ist deshalb eine Schrumpfverbindung zwischen Werkzeug und Spannaufnahme sehr empfehlenswert.

Werkzeugbeispiele  
aus dem HORN  
DM- + DS-System

### Sicherheit in der Prozesskette Mikrofräsen

Entscheidend für ein positives Ergebnis beim Mikrofräsen ist die optimale Kombination aller Einzelkomponenten. Betrachtet man diese in ihrer jeweiligen Abhängigkeit und in ihren Größenverhältnissen, wird deutlich, welche Schwierigkeiten im Gesamtsystem „Hochleistungs- und Präzisionsbearbeitung“ im miniaturisierten Werkzeug- und Formenbau zu überwinden sind. Wir von HORN arbeiten intensiv daran, unser Know-how auf dem Gebiet der Mikrozerspannung durch Forschung und Versuche zu erweitern. Nicht nur in der Technologie der Werkzeuge, sondern auch im Umfeld der Maschine und ganz speziell bei der Beschichtung der Mikrofräser. Somit können unsere Kunden auch bei diesen Anwendungen auf eine kostengünstige und flexible Verfahrenstechnik mit hoher Prozesssicherheit in der bekannten HORN-Qualität bauen.





# VOM ROHLING ZUR INDIVIDUELLEN KUNDENLÖSUNG

## Unsere Produktion, Quelle der Technologieführerschaft

Über 100 CNC-Schleifmaschinen bringen die Schneidplatten in ihre Endform

Die weltweit anerkannte Spitzenstellung unseres Unternehmens beim Einstechen, Nut-, Zirkular-, Gewinde- und Konturfräsen basiert unter anderem darauf, dass HORN die gesamte Produktentstehung vom Rohling bis zur fertigen Kundenlösung im eigenen Hause abdeckt.

Lediglich die Wärme- und Oberflächenbehandlung erfolgt extern. Die hohe Fertigungstiefe und das breite Lieferprogramm verlangen von unserer Produktion eine Organisation der kurzen Wege, eine hohe Flexibilität und den Einsatz modernster Produktionsmittel. Mit aus diesen Gründen ist die Produktion nach Produktgruppen in sechs Bereiche gegliedert, die direkt oder indirekt mit der Produktentstehung befasst sind: die Schleiferei, die Halterfertigung, die Arbeitsvorbereitung, die Ausbildung, die Instandhaltung und die Beschichtung. Jeder Bereich gliedert sich wiederum in Abteilungen, die für ihren Arbeitsbereich voll verantwortlich sind.

### Schleifen mit hohem Automatisierungsgrad

Mit ca. 250 Mitarbeitern ist die Schleiferei der größte Bereich. Jährlich werden hier im Dreischichtbetrieb

etwa 5 Millionen Schneidplatten in einer durchschnittlichen Losgröße von 100 in ihre Endform gebracht. Diese Mengen lassen sich nur mit einem hohen Automatisierungsgrad bewältigen, der beispielsweise bei unseren 4- oder 5-Achsen-CNC-Schleifmaschinen bei 90 Prozent liegt. Bevor dieser Grad erreicht werden konnte, mussten die Maschinen erst für unseren automatischen Ablauf „zurecht geschliffen“ werden. Die Umbauten auf die HORN-spezifischen Anforderungen betrafen hauptsächlich die produktbezogene Spannung, die Schleifscheibendorne und die Kühlmittelversorgung. Über 100 CNC-Schleifmaschinen wurden nach diesen Kriterien im Laufe der Zeit von den Abteilungen Vorrichtungsbau und Instandhaltung umgebaut und automatisiert.

Um Auftragsspitzen besser abfangen zu können, installieren wir immer wieder Zwillingmaschinen. Diese baugleichen Ausführungen erlauben ein rasches Umrüsten auf andere Schneidplattentypen. So ist innerhalb weniger Tage nicht nur der automatische Ablauf an der Maschine, sondern auch die Kapazität an das neue Auftragsvolumen anpassbar, und wir können in konkurrenzlos kurzer Zeit auch ausgefallene Kundenwünsche erfüllen.

## Trägerwerkzeuge komplett bearbeitet

Etwa 10.000 Fertigungsaufträge pro Jahr bearbeitet der Produktionsbereich „Trägerwerkzeuge“ im Zweischichtbetrieb. Auf ihren 5- und 7-Achsen-Bearbeitungszentren werden diese ab Stange in einer Aufspannung durch Bohren und Fräsen komplett bearbeitet. Andere Rotationsteile wie Halbfabrikate und Sägeabschnitte durchlaufen in Losgrößen von 1 bis 30 Stück mit den Arbeitsgängen CNC-Drehen und



**Walter Wiedenhöfer,**  
Leiter Produktion

Schleifen sowie Plattensitzbearbeitung auf CNC-Universalbearbeitungszentren die Fertigung. Unser vorrangiges Ziel sind auch hier möglichst kurze Durchlaufzeiten.

Fast alle für die Maschinenanpassungen benötigten Spannmittel entstehen im Vorrichtungsbau. Die der Gruppe Trägerwerkzeuge zugeordnete Abteilung beschäftigt sich aber nicht nur damit, sondern stellt auch Prototypen und Betriebsmittel zur Verfügung. Maschinell ist sie mit 5-Achsen-Universalfräsmaschinen, Außenrund- und Flachsleifmaschinen, Erodier- und CNC-Drehmaschinen bestens ausgestattet, um die gewünschten Teile in kürzester Zeit in der bekannten HORN-Qualität der Produktion zur Verfügung zu stellen.

## Barcode identifiziert jedes Produkt

Damit wir bei der Vielzahl der Produkte den Überblick behalten, wird jeder Auftrag mit allen Arbeitsgängen per Barcode verschlüsselt. Der Mitarbeiter definiert mit dem Einlesen seiner Personalnummer Arbeitsbeginn und -ende. Diese Daten werden im SAP-System verarbeitet, sodass der jeweilige Fertigungsstand eines Teils oder einer Serie sofort abrufbar ist. Aber ein Produktionsplanungssystem ist nur so gut wie die Daten, die von den verschiedenen Abteilungen geliefert werden. Damit wir die Ist-Situation weitgehend der Soll-Vorgabe angleichen können, erfolgt durch die Abteilungen täglich eine Feinplanung anhand von Prioritätskennzahlen. Neben der kontinuierlichen Fortschrittskontrolle werden auf diesem Wege auch Engpässe sehr frühzeitig erkannt, und wir können bei entsprechenden Terminfenstern Fertigungsverlagerungen vornehmen.

## Kernkompetenz Inhouse-Beschichtung

Beschichtungsanlagen im eigenen Hause sind nach unserem Verständnis grundlegende Voraussetzung für die Herstellung leistungsfähiger, anwenderbezogener Werkzeuge. Vor über zehn Jahren haben wir uns schon mit dieser Thematik beschäftigt und Erfahrungen gesammelt. Mit den neuesten Investitionen in PVD-Sputter-Beschichtungsanlagen kommen wir unserem Ziel, dem Kunden immer die bestmögliche Lösung zu bieten, einen weiteren Schritt näher. Unsere Anlagen sind ausgelegt für alle gängigen Beschichtungen wie TiAlN und TiN sowie auch für die neuen Beschichtungsgenerationen wie Supernitride. Der Vorteil für unsere Kunden: Neben der Gewissheit, dass HORN auch auf diesem Gebiet neue, zukunfts-sichere Technologien einsetzt, erzeugt das neue Verfahren eine wesentlich glattere Schicht auf der Oberfläche. Unter Span überzeugt das Werkzeug durch eine geringere Neigung zu Aufbauschneiden und eine geringere Reibung, die den Schnittdruck deutlich reduziert.

## Qualitätsprüfung an Ort und Stelle

Die Verlagerung der Verantwortung an die Maschine bedeutet, dass der Mitarbeiter nicht nur für die termingerechte Fertigstellung seiner Produkte, sondern auch für deren Qualität verantwortlich ist. Bei HORN gibt es keine zentrale Kontrolle. Jedes Werkzeug wird bei jedem Arbeitsschritt fortlaufend kontrolliert, bei Serien nach statistischen Kriterien. Was

zu prüfen ist, wird in Prüfprotokollen vorgegeben und das Ergebnis dokumentiert. Der daraus resultierende Aufwand für Mess- und Prüfgeräte – jeder Arbeitsplatz und jede Abteilung verfügt über die notwendigen Geräte – rechnet sich, wie unter anderem unsere Reklamationsquote beweist. Sie liegt weit unter einem Prozent und damit deutlich unter den branchenüblichen Werten. Durch die Einbindung der Mitarbeiter vom Einrichten und Programmieren der Maschine bis zur Freigabe der gefertigten Teile fördern wir deren Engagement, geben den Facharbeitern Gelegenheit, ihre Kompetenz zu beweisen, und kommen damit unserem Ziel höherer Produktivität durch Reduzierung der Stillstand- und Rüstzeiten immer näher. Für Walter Wiedenhöfer, Leiter Produktion, gilt es daher, auf Eventualitäten vorbereitet zu sein und schnell auf wechselnde Kundenanforderungen reagieren zu können. Dabei setzt er vor allem darauf, die wichtigsten Technologien im Hause zu haben und bei der hohen Fertigungstiefe eine hohe Flexibilität

zu erreichen. Deswegen versuchen er und seine Mitarbeiter möglichst viel zu standardisieren und durch die Installation gleichartiger Maschinen deren Belegung und Umrüstung durch den flexiblen Einsatz der Mitarbeiter hoch variabel zu gestalten. Alles in allem bieten unsere Produktion, die Mitarbeiter, die Organisation und die maschinelle Ausstattung die besten Voraussetzungen, unsere Kunden auch künftig in kürzester Zeit mit hochwertigen Standardwerkzeugen oder Produkten nach ihren individuellen Vorstellungen zu beliefern.



**Die Schleifmaschinen wurden von unserer Abteilung „Vorrichtungsbau“ entsprechend unseren Vorstellungen umgebaut**

**Hochmoderne Beschichtungsanlagen sind eine Voraussetzung für die Herstellung unserer Qualitätswerkzeuge**





# HORN FRANCE – LÀ, OÙ LES AUTRES S'ÂRRETENT

(BEGINNT DORT, WO ANDERE AUFHÖREN)

**Aus der Not geboren, entwickelte sich HORN France, unsere erste Niederlassung, zur heute umsatzstärksten in dem für die Paul Horn GmbH größten Exportmarkt Frankreich.**

Pascal Ortega  
(Technischer Leiter),  
Pascale Le Gouill  
(Sekretärin der  
Geschäftsleitung) und  
Didier Ortega  
(Kaufmännischer Leiter)

## Vom Notnagel zum Umsatzprimus

Im Jahre 1993 verzeichnete unsere damalige Vertretung in Frankreich deutliche Rückgänge im Umsatz. Frankreich war zu dieser Zeit der größte Exportmarkt für HORN und deshalb musste gehandelt werden, um dieses Umsatzvolumen nicht zu verlieren.

Es wurde beschlossen, die Vertriebsaktivitäten der Vertretung mit zwei eigenen Anwendungstechnikern, den Herren Pascal und Didier Ortega, zu verstärken.

Als dieses Projekt jedoch zu scheitern drohte, entschied die Geschäftsleitung in Tübingen, mit beiden Mitarbeitern eine eigene Niederlassung aufzubauen und die Vertriebsaktivitäten in Frankreich unter HORN-Regie zu organisieren. Wie andere deutsche Firmen mussten auch wir zunächst Rückschläge hinnehmen, da viele Aspekte wie ein eigenes Büro, die Mentalität, der Bekanntheitsgrad unserer Werkzeuge und vor allem die Größe des Marktes unterschätzt wurden.

Die Büros waren in den Schlafzimmern der heutigen Niederlassungsleiter Didier und Pascal Ortega untergebracht. Der technische Kundenservice wurde über eine Rufumleitung von Tübingen aus vorgenommen. Dies alles trug nicht dazu bei, die gewünschte Akzeptanz der HORN-Produkte bei unseren französischen Nachbarn zu erreichen.

## Wachstum mit eigener Mannschaft

1995 wurde beschlossen, dieses Vertriebskonzept zu ändern und ein eigenes Büro in Brie Comte Robert (an der Peripherie von Paris) anzumieten, den Mitarbeiterstamm auszubauen und über ein eigenes Lager die französischen Kunden direkt zu beliefern.

Mit diesem Schritt wurde die Wende in Frankreich eingeleitet. Stetige zweistellige Zuwachsraten und der kontinuierliche Ausbau des Büros und der Mitarbeiterzahl führten dazu, dass 1999 der Umzug in ein größeres Büro in Moissy Cramayel (ebenfalls an der Peripherie von Paris) notwendig wurde. Parallel dazu wurde auch für den Ausbau des wichtigen Marktes im Südosten von Frankreich, in der Region



von Savoyen (Haute Savoie), mit einem Büro in Scionzier, der Grundstein für die weitere Entwicklung von HORN France gelegt. In dieser Region befinden sich über 800 potenzielle Kunden, die sich hauptsächlich auf die Mikro- und Automobilindustrie als Zulieferer spezialisiert haben.

Durch die erfolgreiche Arbeit unserer Franzosen zählen namhafte Firmen wie die Groupe PSA, Airbus, Renault, SNECMA, Ford, Renault Formule 1, Mecachrome u. v. m. zum über 2.000 Kunden zählenden aktiven Kundenstamm von HORN France.

### Auf dem Weg zum Marktführer

HORN France beschäftigt heute insgesamt 40 Mitarbeiter im Innen- und Außendienst. Der Umsatz im Jahr 2004 betrug mehr als 10 Mio. € Im April diesen Jahres wurde ein neues Büro mit über 1.800 m<sup>2</sup> in Moissy Cramayel in Betrieb genommen. Zielsetzung sind die noch intensivere Kundenbetreuung, der Ausbau des technischen Supports und der Kunden Schulungen.

Seit 2002 ist HORN France zudem Mitglied im „Syndicale des Carburiers“, der Vereinigung der wichtigsten Hartmetall-Hersteller und Lieferanten in Frankreich.

HORN France – Là, où les autres s'arrêtent (beginnt dort, wo andere aufhören) hat sich zu einem erfolgreichen Unternehmen entwickelt, das in den nächs-



ten Jahren, wie bereits HORN in Deutschland, die Marktführerschaft für das Einstechen, Abstechen und Nutzkularfräsen auf dem französischen Markt übernehmen wird. Technologisch haben wir die Spitzenposition in Frankreich bereits erreicht.

**Büro in Scionzier**

**Büro in Moissy Cramayel – Schulungsraum**



**Büro in Moissy Cramayel – Empfang**



Wir stellen vor:

## Unsere Abteilung Logistik



Ein gut eingespieltes  
Mitarbeiter-Team sorgt  
für einen reibungs-  
losen Ablauf

### Hohe Verfügbarkeit

Rund 27.000 unterschiedliche Werkzeuge verschiedener Formen und Abmessungen aus dem Standard- und Sonderprogramm hat Norbert Menke, Leiter der Abteilung Logistik, in seinem Karussell-lager vorrätig. Ein ausgeklügeltes Logistiksystem sowie ein gut eingespieltes Mitarbeiter-Team sorgen dafür, dass aus den insgesamt 600.000 Lagerartikeln in Spitzenzeiten bis zu 900 Sendungen pro Tag zusammengestellt und in alle Welt versandt werden können. Drei Mitarbeiter kümmern sich montags bis freitags im Schichtbetrieb darum, dass Bestellungen, die bis 18.00 Uhr aus dem In- und Ausland eintreffen, noch am selben Tag das Haus verlassen. In Notfällen schnüren sie auch samstags oder an deutschen Feiertagen Päckchen, wenn ein Hilferuf der französischen oder englischen Tochterfirma eingeht, die dortige Produktion drohe stillzustehen, wenn nicht umgehend die Werkzeuge xyz per Flugzeug rausgeschickt werden könnten.

### Höchster Lieferservice

Insbesondere Schnelligkeit und Servicebereitschaft zeichnet die aus 25 Mitarbeitern bestehende Abtei-

lung Logistik aus. Diese umfasst neben dem Rohteil-lager für die eigene Fertigung, dem Fertigwaren-lager für die Kunden, der Lohnveredelung, der Etikettierung/Komplettierung, der Disposition, den Wareneingang und Versand sowie die kaufmännische Abwicklung einschließlich Zollwesen. Die unmittelbare Nähe zur Produktion sorgt für enorme Zeiter-sparnis bei der Umsetzung von Kundenwünschen. Ruft ein Kunde an, kann er lagerhaltige Teile 15 Minuten später abholen, beschriftet, etikettiert und umweltfreundlich verpackt.

Viel schneller als bei IKEA.

### Vielseitige Dienstleistungen

Auch Sonderwünsche von Kunden sieht man in der Abteilung mehr als sportliche Herausforderung, nicht als lästige Unterbrechung der Routine. Jüngstes Beispiel: Ein Kunde aus Cristian/Rumänien ruft an, seine Maschinen stehen still, er braucht dringend Ersatzwerkzeuge. Norbert Menke hängt sich ans Telefon und gibt sich erst zufrieden, nachdem er einen Kurierdienst ausfindig gemacht hat, der verspricht, die Ware am nächsten Tag in Siebenbürgen zu übergeben und nicht erst in drei Tagen wie die anderen angefragten Paketdienste. (Fast) nichts ist unmöglich: Ein Kunde aus den USA schickt freitag-nachmittags einen Hilferuf, er muss umgehend neue Fräseschäfte haben. Ein ahnungsloser Außendienst-mitarbeiter einer Spedition taucht just an diesem Freitagnachmittag bei Herrn Menke auf. Dieser drückt ihm das Päckchen in die Hand, am Samstag hält der Kunde die Ware verzollt in Chicago in Händen.



Rund 27.000  
unterschiedliche Werkzeuge  
sind ständig verfügbar

Wir stellen vor:

## Ralf Rosmus, Mitarbeiter im Außendienst



Ralf Rosmus überzeugt durch seine hohe Beratungskompetenz

Seit April 2004 ist Ralf Rosmus der Ansprechpartner für unsere Kunden in Thüringen und in Teilen von Sachsen-Anhalt.

Für seine Aufgaben technische Beratung und Verkauf ist er aufgrund seines Werdegangs bestens gerüstet. 1960 in der damaligen DDR geboren, absolvierte er zunächst eine Ausbildung zum Zerspanungsfacharbeiter. Vertiefende praktische und theoretische Kenntnisse erwarb er sich dann an der Ingenieurschule in Schmalkalden. Entsprechend dem damaligen Aus- und Weiterbildungswesen arbeitete er zeitgleich als Karusselldreher in einer Werkzeugmaschinenfabrik und nach einer weiteren Qualifikation im selben Betrieb als Meister der mechanischen Fertigung. Die während des Studiums erworbenen technischen und betriebswirtschaftlichen Kenntnisse konnte der Jungingenieur dann als Technologe in der Arbeitsvor-

bereitung seines Ausbildungsbetriebes anwenden. Nach der Wende begann Ralf Rosmus eine Außendiensttätigkeit bei einem Vertriebsunternehmen für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge. Die dabei gewonnenen Erfahrungen, ergänzt durch die langjährige Tätigkeit als Facharbeiter, Meister und Technologe, summieren sich zu einer Beratungskompetenz, die von den Kunden gerne angenommen wird.

Ralf Rosmus, verheiratet, zwei Kinder, betreut seine Kunden von Zeulenroda aus. Die zwischen den Autobahnen A9 (Nürnberg – Berlin), A4 (Dresden – Erfurt) und A72 (Hof – Dresden) gelegene Stadt vereinfacht die Anreise zu den wichtigen Verkaufsgebieten in Suhl, Chemnitz und Wernigerode. Den Ausgleich zur beruflichen Tätigkeit sucht er so oft als möglich beim Angeln und beim Marathonlauf. Für beide Liebhabereien bietet seine Heimat, das Thüringer Vogtland, hervorragende und vielseitige Möglichkeiten.

## Sven Joos, Verkauf 1

Der Verkauf 1 betreut die in Deutschland ansässigen Automobilfirmen, von der technischen Beratung über die Angebotserstellung bis zur termingerechten Auslieferung der Werkzeuge.

Dies alles geschieht in Abstimmung mit dem für den OEM zuständigen Außendienstmitarbeiter. Damit dieser noch schneller und fundierter auf die Kundenwünsche eingehen kann, haben wir unseren Innendienst mit Herrn Sven Joos verstärkt. Ausgehend von der Teilezeichnung des Kunden begleitet er als Projektverantwortlicher das gewählte Sonderwerkzeug von der Konzeption bis zur Inbetriebnahme einschließlich Abstimmung des 3D-Werkzeugmodells mit dem Anwender sowie Terminplanung mit unserer Produktion. Durch die ständige Kommunikation mit den zuständigen Stellen unseres Hauses und mit dem Auftraggeber ist Herr Joos auch für den Datenaustausch und -abgleich verantwortlich.

Bei diesen Aufgaben kommt Sven Joos seine technische und kaufmännische Ausbildung zugute. 1976 geboren, startete er seine Berufslaufbahn mit der Ausbildung zum Industriemechaniker der Fachrichtung Geräte und Feinwerktechnik. Danach sammelte er als Facharbeiter berufliche Erfahrung, ehe er sich zum staatlich geprüften Techniker der Fachrichtung Fertigungstechnik und anschließend zum Technischen Betriebswirt weiterbildete. In der Freizeit schwingt sich Sven Joos auf sein Rennrad und verreist auch gerne, um andere Länder und Kulturen kennen zu lernen.

Im November 2004 trat er in unser Unternehmen ein. Seine breit gefächerte Ausbildung, ergänzt durch fundierte PC- und CAD-Kenntnisse, ermöglicht eine rasche, effektive Kommunikation mit den Stellen unseres Hauses und dem Kunden. Wir sehen uns daher auf dem besten Wege, im Verkauf 1 künftig einen noch größeren Mehrwert fürs Werkzeug zu bieten.



Sven Joos glänzt durch seine fundierten PC- und CAD-Kenntnisse

# EINSTECHEN · ABSTECHEN · NUTFRÄSEN · NUTSTOßEN · KOPIERFRÄSEN

HORN in über 70 Ländern der Welt zu Hause



• Niederlassungen oder Vertretungen



**Hartmetall-Werkzeugfabrik**

**Paul Horn GmbH**

Postfach 17 20

72007 Tübingen

Tel.: 07071 70 04-0

Fax: 07071 7 28 93

E-Mail: [info@phorn.de](mailto:info@phorn.de)

[www.phorn.de](http://www.phorn.de)

**HORN France S. A.**

665, Av. Blaise Pascal

Bat Anagonda III

F - 77127 Lieusaint

Tel.: +33 -1-64 88 59 58

Fax: +33 -1-64 88 60 49

E-Mail: [infos@horn.fr](mailto:infos@horn.fr)

[www.horn.fr](http://www.horn.fr)

**HORN UK**

32 New Street

Ringwood, Hampshire

GB - BH24 3AD, England

Tel.: +44 -1425-48 18 00

Fax: +44 -1425-48 18 90

E-Mail: [info@phorn.co.uk](mailto:info@phorn.co.uk)

[www.phorn.co.uk](http://www.phorn.co.uk)

**HORN USA Inc.**

Suite 205

320, Premier Court

USA - Franklin, TN 37067

Tel.: +1 -615-771 -41 00

Fax: +1 -615-771 -41 01

E-Mail: [sales@hornusa.com](mailto:sales@hornusa.com)

[www.hornusa.com](http://www.hornusa.com)

**FEBAMETAL S.p.a.**

Via Grandi, 15

I - 10095 Grugliasco

Tel.: +39 -011-770 14 12

Fax: +39 -011-770 15 24

E-Mail: [febametal@febametal.com](mailto:febametal@febametal.com)

[www.febametal.com](http://www.febametal.com)

**HORN Magyarország Kft.**

Szent István út 10/A

HU - 9021 Győr

Tel.: +36 -96 -55 05 31

Fax: +36 -96 -55 05 32

E-Mail: [technik@phorn.hu](mailto:technik@phorn.hu)

[www.phorn.hu](http://www.phorn.hu)