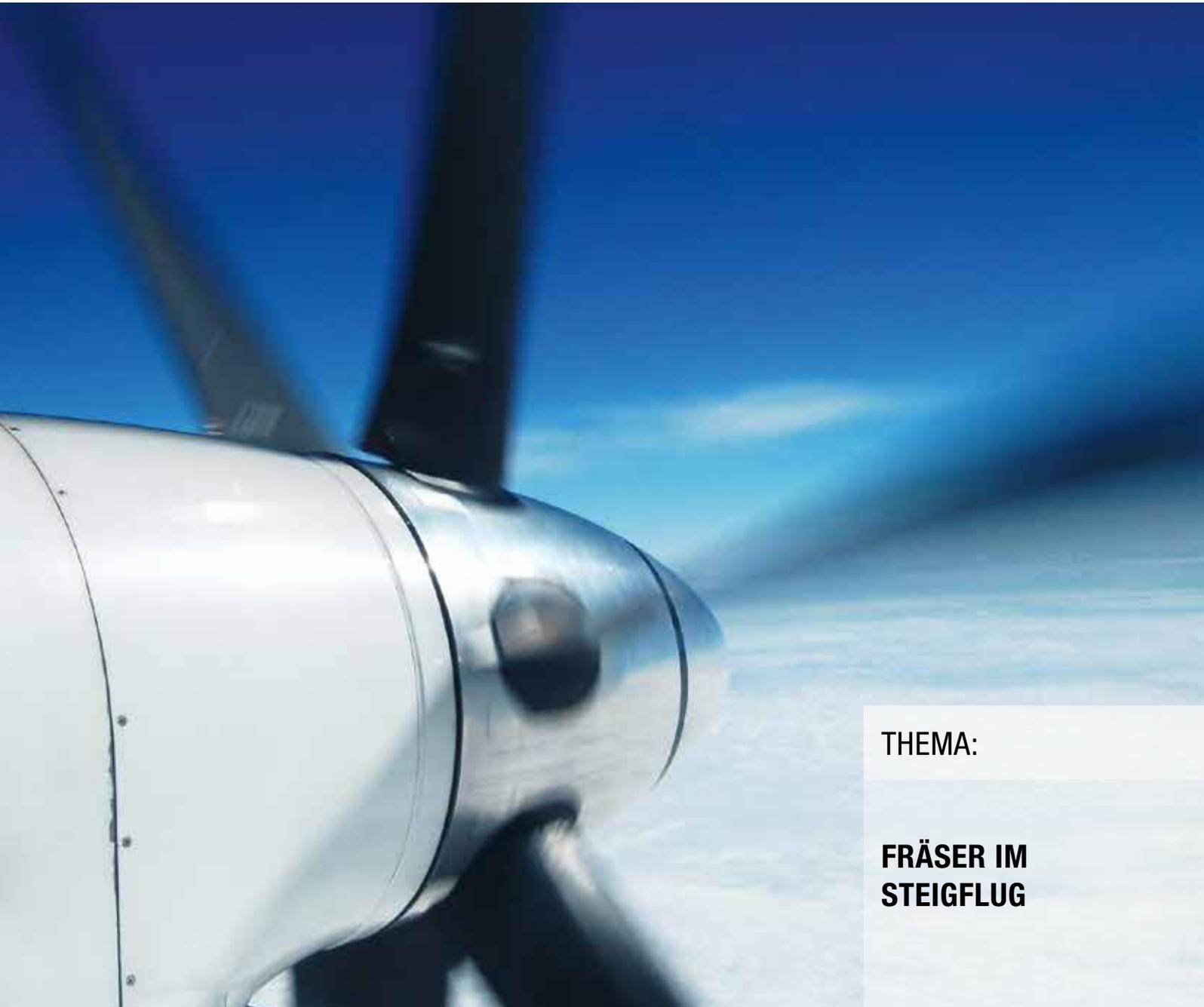


world^{of} tools

ph HORN ph

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN



THEMA:

**FRÄSER IM
STEIGFLUG**

- Werkzeuge in der Turbinenwartung
- Neuheiten zur AMB
- Technologietage – ein voller Erfolg
- Russlands (Geschäfts-)Mühlen mahlen noch etwas anders





Sehr geehrte Damen und Herren,

die Aussichten für das zweite Halbjahr 2010 sind optimistisch, auch wenn der sich abzeichnende Aufschwung in der Metall- und -verarbeitung noch nicht überall gleichermaßen spürbar ist. Auch in unserem Hause hat sich die Lage in den letzten Monaten stark verbessert. Da wir einen großen Teil des Umsatzes in Deutschland tätigen und unsere Produkte für besonders anspruchsvolle Zerspanungsaufgaben eingesetzt werden, konzentrierten wir uns in dieser Konjunkturphase noch mehr auf die Optimierung der Produktion. Wie lassen sich unsere Werkzeuge am besten einsetzen, damit der Kunde den maximalen Nutzen aus dieser Investition ziehen kann? – Unter dieser Maxime haben wir unter anderem neue Produkte entwickelt, Beratung und Service verstärkt und unser Portfolio in Richtung Komplettbearbeitung erweitert.

Einige Informationen über diese Maßnahmen enthält die aktuelle Ausgabe 2/10 unseres Kundenmagazins

world of tools. Eine Anwendung aus der Luftfahrtindustrie zeigt, welches Potenzial sich durch die enge Zusammenarbeit mit dem Kunden erschließen lässt, und die Vorstellung der Abteilung OEM gibt Ihnen einen Überblick über unser Leistungsangebot zur Komplettbearbeitung. Detaillierte Hinweise zu den Produkten und den zugehörigen Serviceleistungen erhalten Sie von uns gerne anlässlich der AMB in Stuttgart. Wir setzen auf ein optimistisches Messeklima und freuen uns auf Ihren Besuch in Halle 1, Stand I16.

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



world^{of} tools ph HORN ph

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN

Aus der Praxis

Fräser im Steigflug 4

Spezielle Vorgaben bei der Turbinenwartung

Abteilung OEM: Erstausrüster für Maschinenhersteller 6

Mit und ohne Partnerfirmen vom Angebot bis zur Inbetriebnahme

Produkte

Herausforderungen und Lösungen 8

Werkzeuge und Strategien für anspruchsvolle Anwendungen

Produktneuheiten

Neuheiten zur AMB 10

28.9. – 2.10.2010 in Stuttgart, Halle 1, Stand I16

Wir über uns

Technisches Marketing – unser Bindeglied zwischen Vertrieb und Entwicklung 13

AV und Programmierung bringen GreenLine auf den Weg 14

Vorrangiges Ziel: kürzeste Durchlaufzeiten

Russlands (Geschäfts-)Mühlen mahlen noch etwas anders 16

Schrittweise und effektiv positioniert sich unser Vertriebspartner am Markt

Technologietage vom 20.–23. April 2010 18

Perfekte Präsentation von Theorie und Praxis



Impressum: world of tools®, das Kundenmagazin von HORN, erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt. Erscheinungstermin: August 2010. Printed in Germany.

Herausgeber: Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • Unter dem Holz 33-35 • D-72072 Tübingen
Tel.: 07071 7004-0 • Fax: 07071 72893 • E-Mail: info@phorn.de • Internet: www.phorn.de

Rechte: Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers sowie Text- und Bildhinweis „Paul Horn-Magazin world of tools®“. Weitere Bildnachweise: Fotolia

Auflage: 20.000 in Deutsch, 5.000 in Englisch und 2.000 in Französisch

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



FRÄSER IM STEIGFLUG

Mit dem 6-schneidigen Zirkularfräser M328 werden die Auslasskanäle am Niederdruck-Verteiler innen nachgefräst – prozesssicher und mit hoher Standzeit.

Spezielle Vorgaben bei der Turbinenwartung

Bei der Wartung von Flugzeugtriebwerken sind wegen der jeweiligen Einzelstücke keine Versuche zur Werkzeugauslegung möglich. Unser Know-how ist darum von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit.

Die Lufthansa Technik Gruppe ist einer der führenden herstellerunabhängigen Anbieter für Wartungs-, Reparatur- und Überholungsservices sowie Modifikationen von Fluggeräten in der zivilen Luftfahrtindustrie. Innerhalb dieser Gruppe ist Lufthansa Technik Aero Alzey mit ihren 460 hoch qualifizierten Mitarbeitern auf die Instandhaltung von Triebwerken für Regionalverkehrsflugzeuge spezialisiert.

Instandhaltung nach exakten Vorgaben

Im Handbuch der Triebwerkhersteller ist zwingend vorgeschrieben, welche Reparaturen vorzunehmen sind, welche Verfahren angewandt und welche Originalteile eingebaut werden dürfen. Selbst Kühlmittel, Schleifscheiben und andere Hilfsmittel sind genau definiert. Winfried Schneider, verantwortlich für die Triebwerkteile-Reparatur und Betriebsmittelfertigung, nennt die charakteristischen Herausforderungen für seine Teams: „Es gibt immer nur ein Werkstück. Deshalb muss dessen Bearbeitung unter Beachtung der Vorgaben im Handbuch auf Anhieb sitzen!“ Da in Alzey vor allem CrNi-Stähle und hochwarmfeste

Werkstoffe zu bearbeiten sind, ist der fachliche Rat von unserem Verfahrensberater Thomas Massinger sehr gefragt.

Fräsen von Brackets aus dem Vollen

Sowohl die bis zu zwei Tonnen schweren Triebwerke als auch die demontierten Einzelteile müssen sorgfältig gehandhabt und in ergonomisch richtige Arbeitspositionen gebracht werden. Die dafür benötigten



Der Hochvorschubfräser DAH schruppt das Bracket aus dem Vollen aus Werkstoff 1.4542. Abschließend schlichtet ein Fräser des Systems DA die Oberfläche.



Transporteinrichtungen und Aufnahmen wie Brackets produziert der Betriebsmittelbau. Diese triebwerkabhängigen Lastaufnahmemittel wurden mit HM-Fräsern eines bekannten Herstellers aus einem Quader 150 x 170 x 130 mm, Werkstoff 1.4542, aus dem Vollen gefräst, wobei vor allem deren Standzeit viele Wünsche offen ließ.

Oberste Priorität: Prozesssicherheit und Standzeit

Thomas Massinger unterbreitete für diese Anwendung den Vorschlag, Schruppen mit dem Hochvorschubfräser DAH und anschließendes Schlichten mit einem Fräser aus dem Schaft- und Schraubkopfsystem DA. Da die Frage, wie sich dieser Werkstoff überhaupt wirtschaftlich zerspanen lässt, oberste Priorität hatte, spielten auch die Schnittwerte eine eher untergeordnete Rolle. Unter der Maßgabe „prozesssicher“ wurde der Hochvorschubfräser DAH 40, Schneidkreisdurchmesser 40 mm, mit einer Schnittgeschwindigkeit $v_c = 120 - 130$ m/min eingesetzt. Zufrieden kommentieren Winfried Schneider und Daniel Disson, Leiter Betriebsmittelbau und Triebwerkteilefertigung, das Ergebnis: „Das Bracket wurde prozesssicher mit einer Standzeit gefräst, die für weitere Teile reicht.“

Ni-Schicht am Niederdruck-Verteiler fräsen

An den 24 Auslasskanälen eines Niederdruck-Verteilers sind unter anderem die Korrosionsspuren an den Dichtflächen zu entfernen. Da dies in der Regel mehrere Fräsdurchgänge erfordert, müssen die Dichtflächen durch elektrolytisches Auftragen von Nickel mit anschließendem Fräsen wieder auf Maß gebracht werden.

Für diesen Arbeitsgang ersetzte Thomas Massinger den bislang zum Überfräsen der Dichtfläche eingesetzten „klassischen“ Messerkopf eines Wettbewerbers durch einen Nutfräser 380. Das eigentlich zum zirkularen Nutfräsen konzipierte Werkzeug bot einen entscheidenden Vorteil: Seine fünf Wendeschneidplatten überragen den Fräserschaft um etwa 5 mm. Dadurch können auch die Übergänge von der Dichtfläche zum Verteilergehäuse exakt ausgefräst werden. Mit dem bisherigen Messerkopf war dies nicht möglich, und es wurde ein zusätzlicher Arbeitsgang benötigt. Bei einer Drehzahl von $n = 1.200$ 1/min wurden die 24 Dichtflächen mit hoher Prozesssicherheit bearbeitet und die Standzeit eines Fräasers reichte aus, weit mehr als nur einen Verdichter zu bearbeiten.

Für die Nacharbeit der Innenseite der Auslassbohrung wählte man einen Nutfräser M328 mit Sonder-Wendeschneidplatten. Bei $n = 2.300$ 1/min ermöglicht seine Standzeit jetzt die Bearbeitung von sechs Niederdruckverteilern.

Spielraum zur Effizienzsteigerung erweitert

Winfried Schneider resümiert: „Bisher waren die Standzeiten und damit der Wirkungsgrad der Bearbeitung nicht akzeptabel. Wir wissen aber auch, dass unsere Werkstoffe mit dem hohen Cr- und Ni-Anteil nicht einfach zu bearbeiten sind. Erschwerend kommt hinzu, dass wir wegen der Einzelstücke keine Versuche zur Werkzeugauslegung fahren können. Dadurch steht auch der Werkzeughersteller vor hohen Hürden. Aber durch die enge Zusammenarbeit mit Firma HORN haben wir Lösungen gefunden, deren Ergebnisse unsere internen Vorgaben und Wunschvorstellungen sogar übertroffen haben.“

Bild links:
Die aufgetragene Nickel-Schicht am Niederdruck-Verteiler bringt ein „zweckentfremdeter“ Nutfräser 380 auf Maß. Im Gegensatz zum vorher eingesetzten klassischen Messerkopffräser kann damit auch der Übergang von der Dichtfläche zum nächsten Auslasskanal exakt geradlinig gefräst werden.

Bild rechts:
Die gemeinsam entwickelte Strategie hat sich bestens bewährt. Die Beteiligten von links nach rechts: Thomas Massinger, unser Verfahrensberater, Daniel Disson, Meister Zerspanung, Winfried Schneider, Leiter Fertigung, und Benjamin Biglé, Maschinenführer, Firma Lufthansa Technik Aero Alzey.



ABTEILUNG OEM: ERSTAUSRÜSTER FÜR MASCHINENHERSTELLER

Die Abteilung OEM:
Joachim Hornung,
Alexander Brosch, Klaus-
Peter Schröder, Ute Ott,
Christian Helleis, Sascha
Steinhilber (von links nach
rechts).

Mit und ohne Partnerfirmen vom Angebot bis zur Inbetriebnahme

Zunehmend komplexere Bauteile führen auch zu komplexeren Bearbeitungsprozessen. Dabei fallen auch Arbeitsgänge an, die nicht zu unserem Kerngeschäft gehören. In solchen Fällen greifen wir auf die Leistungen unserer Partnerfirmen zurück.

Das Ziel vieler Fertigungsplaner, Werkstücke auf CNC-Dreh- und Fräsmaschinen sowie Bearbeitungszentren in einer Aufspannung herzustellen, bietet hinsichtlich Rüstzeiten, Nutzungsgrad und Qualität der gefertigten Bauteile zahlreiche Vorteile. Vor allem Multitasking-Maschinen eröffnen der Komplettbearbeitung vielseitige Möglichkeiten. Zuvor müssen aber die Arbeitsprozesse sorgfältig geplant und auf die Maschine, ihre Ausstattung und das Umfeld abgestimmt werden. Ein nicht immer einfacher Vorgang, da die Komplexität der Bauteile sehr oft mit schwer zerspanbaren Werkstoffen verbunden ist.

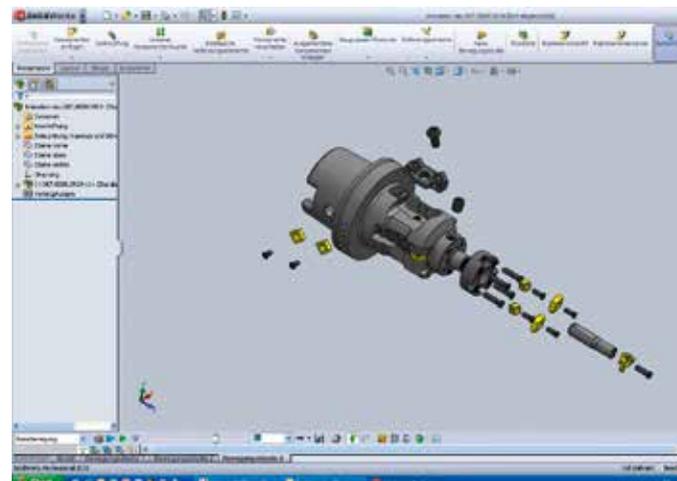
Bei Bearbeitungen, die sich nicht mit unserem Produktprogramm abdecken lassen, nutzen wir das Verfahrens- und Produkt-Know-how von Maschinen- und Werkzeugherstellern, mit denen wir partnerschaftlich verbunden sind. Damit die Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern bei diesen komplexen Aufgaben samt Projektanbahnung in der uns auszeichnenden kurzen Zeit und hohen Qualität erfolgen kann, wurde vor Jahren die Abteilung OEM gegründet. Sie analysiert

die Werkstückzeichnung des Kunden und entwickelt daraus einen Werkzeugplan, der schließlich in einem konkreten Belegungs- und Ablaufplan fixiert wird.

OEM betreut Werkzeugmaschinenhersteller

Projektleiter der Abteilung OEM (Erstausrüster) ist seit 15 Jahren Joachim Hornung. Zuvor war er in unserem Hause 15 Jahre als Konstrukteur tätig. Mit

3-D-Volumenmodell eines Werkzeugs zur Bearbeitung des Kurbelgehäuses für einen Verbrennungsmotor. Dank des modularen Aufbaus lässt sich das Werkzeug anwenderfreundlich instand setzen.





Arbeitsbeispiel Kombiwerkzeug: Fertigungszeichnung (Ausschnitt) und Endprodukt.

seinen fünf Mitarbeitern bearbeitet er pro Monat etwa fünf bis zehn Projekte, mit steigender Tendenz. Bei deren Ausarbeitung werden technische oder kaufmännische Fragen mit den zuständigen Abteilungen im Hause diskutiert, denn ohne übergreifendes Arbeiten und die Unterstützung anderer Abteilungen kann OEM nicht erfolgreich arbeiten. Beeindruckende (Muster-)Beispiele der Komplettbearbeitung zeigten wir anlässlich der diesjährigen Technologietage in Tübingen.

Konzeptstudie als Diskussionsgrundlage

Die Kundenanfrage zur Bearbeitung eines komplexen Werkstücks bespricht OEM zuerst mit dem Partner „Maschinenhersteller“. Daraus entwickelt sich eine Konzeptstudie mit Angaben über das Maschinenkonzept, die Arbeitsbereiche sowie die Ausrüstung wie Werkstück- und Werkzeugspannung, Werkzeugwechsel u.a.m. Nicht selten entstehen aus der Konzeptstudie heraus Bearbeitungsalternativen für das angefragte Werkstück, beispielsweise durch den Einsatz eines neuen Verfahrens oder eines Kombinationswerkzeuges und sogar durch Vorschläge zur Änderung der Konstruktion. Diese Anregungen und Alternativen zur Prozessoptimierung werden von den Kunden gerne angenommen.

Steht die Konzeptstudie und kann die Bearbeitung so ablaufen wie geplant, definiert OEM die Werkzeuganforderungen für unsere Partner und baut deren Vorschläge in unser Gesamtangebot ein. Ein wichtiger Teil dieses Angebotes enthält Zeitstudien. Die darin genannten Werkzeug-Technologiedaten wie Schnittgeschwindigkeit, Vorschub, Drehzahl und anderes mehr bieten dem Kunden eine fundierte Vergleichs- und Entscheidungsbasis. Komplettiert

wird das Angebot durch Zeichnungen der vorgeschlagenen Werkzeuge.

Bei der späteren Angebotsverfolgung, projektbedingt gehören dazu intensive Gespräche mit dem Kunden, geht es vor allem auch darum, gegebenenfalls Korrekturen an unseren Empfehlungen vorzunehmen. Wird dann der Auftrag erteilt, erstellt unsere Konstruktionsabteilung 3-D-Volumenmodelle der angebotenen Sonderwerkzeuge. Diese Zeichnungen werden vom Kunden geprüft und genehmigt. Sie ermöglichen ihm außerdem eine zeitnahe Ablaufsimulation in seiner Maschine.

Projektverantwortung vom Angebot bis zur Maschinenabnahme

Wie alle anderen Aufträge in unserem Hause werden auch die OEM-Projekte über die Arbeitsvorbereitung in das EDV-System eingegeben und dabei die einzelnen Fertigungsschritte definiert und terminiert. Parallel dazu bestellen wir die erforderlichen Werkzeuge bei der Partnerfirma, wobei die unser Haus auszeichnenden kurzen Lieferzeiten auch von unseren Partnern einzuhalten sind.

Danach erfolgt die Auslieferung des kompletten Werkzeugpakets an den Maschinenhersteller. Selbstverständlich steht unser Service auch beim Einfahren der Maschine zur Verfügung. Dabei ist es unser Ziel, im direkten Kontakt mit dem Maschinenhersteller und Endkunden die Arbeitsabläufe auf eventuelle Schwachstellen hin zu überprüfen und zu optimieren. Da die Aufträge als Komplettanbieter unter unserer Regie und Verantwortung laufen, werden sie auch von uns fakturiert.

HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN

Werkzeuge und Strategien für anspruchsvolle Anwendungen

Viele unserer Produkte werden bei Zerspanungsaufgaben eingesetzt, die eine Betrachtung des Gesamtprozesses voraussetzen. Dabei sehen wir unsere Aufgabe darin, den Kunden mit Produkten, Beratung und Service bei der Optimierung seiner Produktion zu unterstützen. Was dabei erreicht werden kann, beweisen die verschiedenen Anwendungen.

1 Feinschneidstempel:

Werkstoff S690, 62 – 63 HRC, Losgröße 10 Stück

Aufgabe:

Beschichteten Innendurchmesser $77,2 \pm 0,005$ mm um $0,2$ mm auf eine Tiefe von $3 \pm 0,01$ mm ausfräsen einschließlich Übergang von $r = 0,3$ mm in einen Durchmesser $68,7 \pm 0,01$ mm.

Bisherige Bearbeitung:

Werkzeuge verschiedener Fabrikate.

Lösung:

Vollhartmetallfräser DSMR6, 6 mm Durchmesser, 6 Schneiden, $r = 0,3$ mm.

HM-Sorte TS3E ausgelegt für HRC 50 – 70.

Ergebnis:

Vielfach höhere Standzeit. Prozesssicherheit und Wiederholgenauigkeit ermöglichen fünfmalige Nacharbeit an einem Stempel.

2 Spritzgießwerkzeug

für Brillenschale.

Aufgabe:

Schruppen einer Tasche $230 \times 250 \times 60$ mm aus Werkstoff 1.2321.

Bisherige Bearbeitung:

Wettbewerbsfräser verschiedener Ausführung.

Lösung:

Hochvorschubfräser DAH, 32 mm Durchmesser: Trockenfräsen bis 5 mm Tiefe, danach nass bis 40 mm. Ausarbeiten der Bodenkontur mit vorhandenem Formfräser.

Ergebnis:

Schruppzeit um Faktor 3 verkürzt, Standzeit um Faktor 3 erhöht.

3 Spindel:

Werkstoff 1.4301, Losgröße 25 pro Jahr

Aufgabe:

In 250 mm tiefe Spindelbohrung Gewinde $Tr\ 52 \times 3$ mm schneiden und Nut $r = 3$ mm stoßen.

Bisherige Bearbeitung:

Angebote diverser Werkzeughersteller mit Voll-HM-Schäften kamen aus Kosten- und Zeitgründen nicht in Frage.



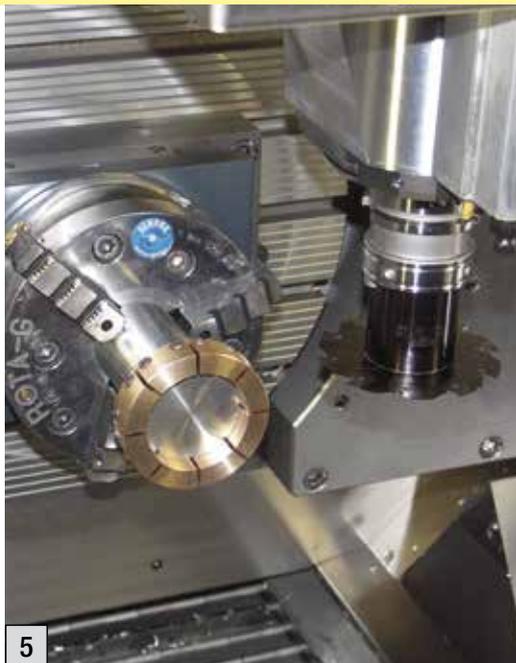
1



2



3



4

5

6

Lösung:

Standard- und Sonderschneidplatten mit Bohrstangen aus Werkzeugstahl. Arbeitsablauf: Tiefgebohrtes Werkstück ausdrehen auf Gewindekern-Durchmesser, Auslauf am Bohrungsgrund einstecken, Gewinde schneiden, Nut stoßen, Gewinde nachschneiden.

Ergebnis:

Nutstoßen ermöglicht Komplettbearbeitung mit deutlichen Zeit- und Kostenvorteilen. Trotz 250 mm Auskrägung toleranzhaltige Fertigung. Werkzeug-Lieferzeit von nur 15 Tagen sicherte dem Kunden den Erstauftrag.

4 Planetenträger

aus Zinnbronze für die Luftfahrtindustrie.

Aufgabe:

Fräsen von drei um 120° versetzten Aussparungen, 11,9 mm tief, 3,6 + 0,05 mm breit, in Zinnbronze 40 mm Durchmesser.

Bisherige Bearbeitung:

Vorfräsen mit HSS-Scheibenfräser, fertig fräsen mit VHM-Sägeblatt, Problem: häufiger Spänestau.

Lösung:

Schruppen und Schlichten mit Standard-Zirkularfräser 636, Schneidkreisdurchmesser 36 mm, 6-schneidig. Entgraten der Kanten und Bohrungen am Planetenträger mit Kombifräser DM und Schneidplatte Supermini®.

Ergebnis:

Erwartungen hinsichtlich Spanfluss, Toleranzen und Prozesssicherheit voll erfüllt. Laufzeitreduzierung am Planetenträger um etwa 50 Prozent.

5 Bahnstücke aus Messing:

Aufgabe:

Fräsen von Schlitzern 1,5 mm breit, 15 bis 20 mm tief.

Bisherige Bearbeitung:

Schlitzern mit HSS-Sägeblatt, Problem: häufiger Spänestau.

Lösung:

Schlitzfräser M 139 mit wechselbaren HM-Schneidplatten, 1,5 mm breit. Gegenlaufräsen verhindert Späneklemmung.

Ergebnis:

Hauptzeitreduzierung um 60 – 70 Prozent Schneidplattenwechsel ermöglicht das Fräsen breiterer und tieferer Schlitzte mit gleichem Grundkörper.

6 Chirurgisches Instrument:

Bauteil für die Optik chirurgischer Instrumente, Werkstoff 1.4301.

Aufgabe:

Innenbearbeitung bei Wandstärke 0,1 mm und Außendurchmesser 5 mm.

Problem: unterbrochener Schnitt durch Langloch und 16 Bohrungen mit 0,5 mm Durchmesser.

Lösung:

Schneidplatten des Systems Supermini® zum Vor- und Fertigdrehen einschließlich 45°-Fase.

Ergebnis:

Temperaturbeständige Schneidplatten mit sehr gutem Reibungskoeffizienten ermöglichen prozesssicheres Arbeiten bei Auskrägung bis 10 mm. Komplettbearbeitung ist gewährleistet.

NEUHEITEN ZUR AMB

Vom 28.09. bis zum 02.10.2010 findet in Stuttgart die AMB statt. Auf dieser wichtigsten Branchenmesse in Deutschland zeigen wir in Halle 1, Stand I16, zahlreiche Neuheiten und Weiterentwicklungen. Einige davon stellen wir Ihnen hier vor.



Nutfräsen mit System 275

Bild links:
Nut-, Profil-, Plan- und
Gewindefräsen.



Bild rechts:
Unsere „Butler“ infor-
mieren über spezielle
Werkzeuglösungen.



Seit vielen Jahren führen wir Halter und Wendeschneidplatten System 275 für Sonderanwendungen im Programm. Die dabei gewonnen Erfahrungen haben wir gesammelt, den modernen Fertigungsanforderungen angepasst und in dem Standardprogramm System 275 zum Nuten, Profilieren und Planfräsen realisiert. Die Werkzeuge sind als Schaft-, Aufsteck- und Scheibenfräser einsetzbar.

Bemerkenswert sind die kleinen Wendeschneidplatten. Dadurch sind mehr Platten als bei herkömmlichen Werkzeugen im Eingriff, ein deutlicher Vorteil für die höhere Schnittleistung, Standzeit und Laufruhe. Die Wendeschneidplatten RS 275 stehen in verschiedenen Hartmetallsorten zum Bearbeiten unterschiedlicher Stähle und von Aluminium zur Verfügung.

Eckdaten des Systems 275

Fräserart	Schneidkreis- Durchmesser [mm]	Zahl der Wende- schneidplatten	Nuttiefe bis [mm]	Nutnennbreite [mm]	Gewinde- steigung [mm]	Gewinde- schneidkreis-Ø [mm]
Fräserschaft DIN 1835 A	31	4	2,5* * Segerring DIN 471/472	1,1 – 3,15*	1,5 – 3,5	ab 31
Einschraub- fräser	31	4	2,5* * Segerring DIN 471/472	1,1 – 3,15*	1,5 – 3,5	ab 31
Messerkopf	38/48/58/78	5/8/10/14	1,75** ** Segerring DIN 471/472 mit Nutaußenkantenfasung	1,1 – 3,15**	1,5 – 3,5	ab 31
Scheiben- fräser	58/78/98	10/14/16	Schnitttiefe bis 4 mm	Schnitttiefe bis 4 mm		

Trennfräser M 310



Mit einer Schnittbreite von 3 mm und Schneiddurchmessern von 80/100/125 und 160 mm sind die neuen Trennfräser für Frästiefen von 18/25/32 und

50 mm ausgelegt. Je nach Durchmesser werden 8/10/12 oder 16 Wendeschneidplatten am Umfang des Grundkörpers geklemmt. Sie sind in Rechts- und Linksausführung in verschiedenen Hartmetallsorten jetzt zum Fräsen von 3 mm, 4 mm und 5 mm breiten Nuten in Stahl, rostfreiem Stahl sowie in warmfesten Werkstoffen lieferbar. Bei allen Werkstoffen überzeugen sie durch eine hervorragende Schnittaufteilung und einen ausgezeichneten Spanablauf. Beibehalten wurde bei der Neuentwicklung die bewährte Klemmung der Wendeschneidplatten.

Die neuen Fräser erweitern die Arbeitsbereiche der bisherigen Fräserreihe M 310 mit ihren Schneiddurchmessern von 80 bis 200 mm nach unten und vergrößern die Einsatzgebiete.

Hervorragende Schnittaufteilung beim Trennfräsen.

Beschichtung AS 45

Die speziell für Fräser entwickelte AlTiNi-Schicht zeichnet sich durch eine hohe Warmfestigkeit, Verschleißbeständigkeit und Schlagfestigkeit aus. Die Neuentwicklung AS 45 basiert auf der sich beim Drehen bestens bewährten Beschichtung AS 62/66.

Einen zusätzlichen Vorteil für unsere Kunden bietet die Inhouse-Beschichtung. Sie ist für uns ein entscheidendes Glied in der Prozesskette „Werkzeugherstellung“. Sämtliche Arbeitsvorgänge erfolgen bei uns im Hause, was sich in einer extrem kurzen Durchlaufzeit auswirkt. Ein besonderer Vorteil bei Ersatzbeschaffungen.



Beschichtung mit hoher Verschleißfestigkeit und Schlagbeständigkeit.

Schneidplatte S 316



Im Zuge der Programmausweitung und der weitgehenden Standardisierung unserer Produkte wurde auch die Schneidplattenreihe S 316 – wir führen sie seit etwa 10 Jahren als Sonderwerkzeug im Programm – weiter entwickelt. Ermöglicht wurde diese Standardisierung unter anderem durch Verfahrensverbesserungen beim Sinterpressen. Vier Stempel pressen jetzt die

Plattenrohlinge einschließlich Geometrie in einem Durchgang. Anschließend werden die gesinterten Wendeschneidplatten am Umfang und an der Schneide präzisionsgeschliffen. Im praktischen Einsatz bietet die neue Art der Pressung einen weiteren Vorteil: Dank der mittig angeordneten Schneidgeometrie kann das s-Maß bei allen Platten konstant gehalten werden. Die dreischneidigen Wendeplatten sind in Links- und Rechtsausführung zum Ein- und Abstechen für Stechbreiten von 1,5 bis 3 mm lieferbar. Für die verschiedenen Werkstoffe stehen drei Geometrien zur Wahl: Geometrie .5 ist für den universellen Einsatz konzipiert. Die neu entwickelte Geometrie .FY eignet sich besonders für rostfreie Stähle und Geometrie .EN für hohe Vorschübe. Abgestimmt auf die Anwendung und die drei Geometrieausführungen sind auch die Beschichtungen konzipiert: AS45 und Ti25 für die Geometrien .5 und .FY, Beschichtung AS4G für die Geometrie .EN.

Standardprogramm mit neuen Geometrien und Beschichtungen.

Reiben von 11,9 bis 141 mm Durchmesser

Reiben mit Verfahrens- und Kostenvorteilen.

Unser patentiertes Hochleistungsreißsystem DR, Lizenz Urma, ist jetzt für Reibdurchmesser von 11,9 bis 141 mm lieferbar. Neben dem erweiterten Arbeitsbereich – das bisherige Produktspektrum war für Reibdurchmesser bis 100,6 mm ausgelegt – bietet die Varianten- und Kombinationsvielfalt des Systems DR zahlreiche verfahrenstechnische und wirtschaftliche Vorteile:

- Reibdurchmesser 11,9 bis 141 mm
- Reibschneiden für Durchgangs- und Sacklochbohrungen
- extrem steife, nur 4,3 bis 5,3 mm breite Reibschneiden
- verformungsfreie Aufnahme der Radialkräfte
- Wechselgenauigkeit der Reibschneide < 3 µm (bezogen auf den Rundlauf)
- Schneidenwechsel in der Maschinenspindel möglich
- zylindrische Reibschäfte aus Stahl oder Hartmetall
- Schäfte für Bohrungen ab 35,6 mm Ø mit integrierter Ausrichtschnittstelle



- alle Schäfte mit innerer Kühlmittelzufuhr
- Hartmetall- oder Cermetschneiden, beschichtet und unbeschichtet
- gerade oder links schräg verzahnte Schneidengeometrie
- Schnittgeschwindigkeiten und Vorschübe liegen deutlich über den bekannten Werten
- Standzeiterhöhung um bis zu 50 Prozent



Messevorschau

**IMTS, Chicago
13. – 18. September 2010**

Auf der nach der EMO zweitgrößten Messe weltweit für die Produktion und Automation werden mehr als 1.000 Aussteller auf einer Fläche von über 100.000 Quadratmetern Ausrüstungen, Produkte und Dienstleistungen zeigen.

Auch wir sind auf dieser bedeutendsten Messe für den Maschinen- und Werkzeugbau in Nordamerika vertreten. In Halle W, Stand 1732, zeigen unsere amerikanischen Kollegen die Neuheiten und Weiterentwicklungen, die wir auch auf der AMB präsentieren (siehe Seite 10). Ergänzt durch weitere Werkzeuge unseres Produktionsprogramms erhält der Besucher damit ein eindrucksvolles Bild der HORN-Leistungen auf dem amerikanischen Markt. Besuchen Sie uns in Chicago!





Matthias Oettle, Leiter
Technisches Marketing.

Technisches Marketing – unser Bindeglied zwischen Vertrieb und Entwicklung

Das Technische Marketing ist dafür verantwortlich, ob eine Idee in ein Produkt umsetzbar ist. Vor der Entscheidung müssen Informationen über den Markt, die Anwendungsgebiete und deren Bedingungen vorliegen.

Die Informationen kommen aus unterschiedlichen Quellen, sie müssen aber gebündelt, ausgewertet und in konkrete Vorschläge umgewandelt werden. Um den Wirkungsgrad dieses Ablaufs sicherzustellen, wurde die Stelle Technisches Marketing geschaffen und Matthias Oettle mit seiner Leitung betraut. Als langjähriger Leiter unserer Technischen Entwicklung ist er in Fach- und Kundenkreisen als äußerst kompetenter Fachmann bekannt. Neben den Erfahrungen als Konstrukteur und „Entwickler“ kommt ihm bei seiner neuen Aufgabe auch das Interesse für die Praxis entgegen. So zieht es ihn häufig in den Vorführraum, um „seine“ Produkte beim Testlauf genau zu beobachten.

Informationen sichten und bewerten

Zahlreiche Ideen und Anregungen kommen von den Außendienstmitarbeitern. Ihre im Dialog mit dem Kunden gewonnenen Kenntnisse gelangen über den Vertrieb an das Technische Marketing. Dort gilt es, die Ideen zu analysieren und im Hinblick auf ihre Marktchancen und Realisierbarkeit zu bewerten; je nach „Gewicht“ auch mit dem Know-how anderer Abteilungen.

Als Technologieführer sind für uns die Kontakte zu Instituten, Hochschulen und Forschungsanstalten von

größter Bedeutung. Dieser Aufgabe wird Matthias Oettle künftig verstärkt nachkommen, da der offene Gedankenaustausch – auch mit beteiligten Wettbewerbern – wichtige Anregungen liefert.

Kommunikation nach innen und außen

Mit seinen Produkt- und Unternehmenskenntnissen ist er auch dafür prädestiniert, die Leistungen unseres Hauses nach außen zu kommunizieren. Beispielsweise in Form von Fachberichten, Vorträgen und Gesprächen mit Fachjournalisten. Auch die Kontaktpflege zu unseren Partnerfirmen liegt in seiner Verantwortung. Eine weitere elementare Aufgabe betrifft die Sicherung unseres Know-how, beispielsweise durch die Verfolgung der Schutzrechte und die Zusammenarbeit mit Patentanwälten.

Analyse des Wettbewerbs, von Substitutionsprodukten und -verfahren

Nur wer die technische Entwicklung und die Positionierung seiner Produkte kennt, kann daraus Impulse generieren und die Programmpolitik steuern. Ein Beispiel dafür ist das Nutstoßen. Eingeführt als Sonderwerkzeug ist es jetzt ein wichtiges Standardwerkzeug im Programm. Solche Programmerweiterungen und -gestaltungen sind eine der vorrangigen Aufgaben von Matthias Oettle, denn schließlich ist das Technische Marketing für das HORN-Produkt-Portfolio verantwortlich.



AV UND PROGRAMMIERUNG BRINGEN GREENLINE AUF DEN WEG

Walter Wiedenhöfer, Leiter Produktion und Mitglied der Geschäftsleitung, Jürgen Bahlinger, Leiter Programmierung Schleiferei und Harald Oesterle, Leiter Arbeitsvorbereitung, bringen mit ihren Teams GreenLine auf den Weg (von rechts nach links).

Etwa 170 Maschinen sind in unseren Schleifabteilungen installiert. Die Bearbeitungsprogramme erstellt die Programmierung Schleiferei.

Vorrangiges Ziel: kürzeste Durchlaufzeiten

Investitionen in Gebäude und flexible Fertigungskonzepte bilden das Fundament zu weiteren Verbesserungen unserer Produktenstehungszeiten. Im Rahmen dieser Maßnahmen – speziell unserer Fertigungsphilosophie GreenLine – leistet die Arbeitsvorbereitung und die Programmierung Schleiferei einen entscheidenden Beitrag.

Durchlaufgeschwindigkeit hat Vorrang

Rund 50.000 Fertigungsaufträge in 80.000 Werkzeugvarianten, jeweils zur Hälfte Standard- und Sonderwerkzeuge, durchlaufen im Jahresschnitt unsere Produktion. Für sie gelten folgende Lieferzeiten: Standard-Wendeschneidplatten und Werkzeugträger ab Lager, Sonderwerkzeuge kleinerer Stückzahlen innerhalb einer Woche, Werkzeughalter in maximal zwei Wochen.

Unser Ziel ist eine weitere Steigerung der Lieferfähigkeit von derzeit 95 Prozent. Dafür wurde unter anderem eine „selbst steuernde, abteilungsübergreifende Auftragsabwicklung nach Prioritäten“ geschaffen. Diese Organisationsform heißt GreenLine und gilt im ganzen Unternehmen.

GreenLine: Lean Production à la HORN

Diese Situation ist bekannt: Autos stehen vor der roten Ampel, während ein Bus auf reservierter Spur bis zur Ampel vorfährt. Bei Grün kann er sofort starten und das nächste Ziel ansteuern, während das auf der anderen Spur nur wenigen Fahrzeugen gelingt. Mit dieser Metapher lässt sich das Ziel beschreiben, das Walter Wiedenhöfer mit seinem Team bei der Konzeption von GreenLine verfolgte: Besonders gekennzeichnete Aufträge an anderen Aufträgen vorbeileiten, um noch schneller liefern zu können.

Auftragsstart innerhalb einer Schicht

GreenLine-Aufträge müssen innerhalb einer Schicht gestartet werden! Die Grundlage dafür ist ein Stundenrhythmus bei der Auftragerfassung und der innerbetrieblichen Bereitstellung von Rohmaterialien. Die vom Vertrieb festgelegten Auftragsdaten werden



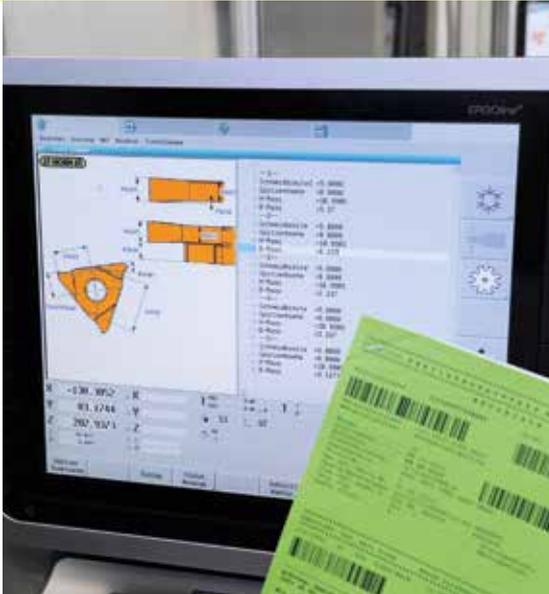


Bild links:
Bei Sonder- und Green-Line-Aufträgen legt der Maschinenbediener über Eingabemasken die Schleifoperationen fest.

Bild rechts:
Die grüne Farbe unterscheidet GreenLine von allen anderen Aufträgen.

automatisch von der EDV innerhalb einer Stunde an die Arbeitsvorbereitung weitergeleitet, die dann den Fertigungsablauf und die Fertigungsaufträge für die Produktion erstellt.

GreenLine hebt sich auch optisch von anderen Aufträgen ab. Beispielsweise durch eine exponierte Bildschirmdarstellung sowie die grüne Farbe aller auftragsabhängigen Papiere und auch der Ablageflächen für die Rohlinge und Fertigteile.

EDV prüft GreenLine-Fähigkeit

Bei der Online-Erfassung des Auftrages im Vertrieb werden Eingaben wie Stückzahlen, Sonder- oder Standardwerkzeug, Art der Beschichtung und anderes mehr automatisch mit den hinterlegten GreenLine-Anforderungen verglichen. Danach entscheidet die EDV: GreenLine-fähig ja oder nein. Mit dieser Entscheidung ist auch der Weg durch die Fertigung einschließlich Zeitplan festgelegt. Dank dieser Terminierung können fertigungsfremde Abteilungen den aktuellen Fertigungsstatus abfragen und gegebenenfalls nach Kundenwunsch neue Prioritäten setzen – ein besonderer Vorteil bei Sonderwerkzeugen. Alle Abläufe basieren auf einer SAP-Standardsoftware, die für unsere speziellen Arbeitsabläufe mit HORN-eigenen Modulen erweitert wurde.

Schnittstelle zwischen Vertrieb, Konstruktion und Fertigung

In der von Harald Oesterle geleiteten Arbeitsvorbereitung planen und erfassen Techniker und Ingenieure die Daten neu entwickelter Produkte. Fertigungs-

aufträge mit den fertigungstechnischen Daten – die Werkzeug-Stammdaten lassen sich dank des spezifizierten SAP-Systems schnell und einfach anlegen – werden in Papierform gedruckt und an die Produktion weitergeleitet. Darin enthalten sind auch Vorgaben über die anzuwendenden Verfahren wie Drehen, Fräsen, Schleifen und Wärmebehandlung, ebenso auf welcher Maschinengruppe das Teil bearbeitet werden soll und in welcher Reihenfolge die Arbeitsschritte abzarbeiten sind.

Zu den Aufgaben der AV gehört auch die Entwicklung und Einführung neuer SAP-Sonderprogramme für die Produktion. So wurde für GreenLine ein Planungstool entwickelt, das dem Werker die Reihenfolge seiner Fertigungsaufträge anzeigt, und spezielle SAP-Auswertungsprogramme helfen den Abteilungsleitern, Optimierungspotenziale zu erkennen und daraus Maßnahmen abzuleiten.

Softwareprogramme für die Schleiferei

Für die in den Schleifabteilungen benötigte Bearbeitungssoftware ist Jürgen Bahlinger mit seinem Team zuständig. Ihre Programme „versorgen“ etwa 170 Schleifmaschinen. Die nach Produktgruppen gegliederte Software enthält alle Daten eines Standardartikels. Der Maschinenbediener lädt durch die Eingabe der Artikelnummer das entsprechende Schleifprogramm auf die Maschine. Bei Sonder- und GreenLine-Aufträgen legt er über Eingabemasken die Schleifoperationen fest. Das NC-Programm wird daraufhin automatisch generiert und gespeichert. Durch die Vernetzung der Maschinen ist dieser Sonderartikel bei Folgeaufträgen auf allen Maschinen sofort verfügbar. Der Arbeitsablauf, mit oder ohne GreenLine, kann beginnen.



Russland

RUSSLANDS (GESCHÄFTS-)MÜHLEN MAHLEN NOCH ETWAS ANDERS

Schrittweise und effektiv positioniert sich unser Vertriebspartner am Markt

Der russische Markt ist riesig, voller Gegensätze und für uns Zentraleuropäer oft schwer verständlich. Diese Umstände machen es nicht leicht, einen Vertriebspartner für langfristige Geschäftsbeziehungen zu finden.

Eine russische Eigenheit ist die extreme Vorsicht gegenüber unbekanntem Firmennamen und Produkten. Diese Einstellung resultiert noch aus den Zeiten der sowjetischen Planwirtschaft. Damals konnten (nicht nur) spanende Werkzeuge ausschließlich über die

als Generaleinkäufer fungierenden staatlichen Organisationen beschafft werden. Westliche Importeure oder Produzenten, die in deren Verzeichnissen nicht gelistet waren, existierten nicht für den russischen Endabnehmer. Erst nach dem Fall der Berliner Mauer konnten sie ihre Lieferanten frei wählen und Schritt für Schritt auf dem Markt selbstständig agieren.

Diese Chance wollte auch die Firma LLC Intercos Tooling nutzen, als sie im Jahr 2000 in Sankt Petersburg ein Büro eröffnete. Mit Erfolg, wie die aktuelle Mitarbeiterzahl von 26 und die in den wichtigen Industrieregionen wie Moskau, Perm, Jekathorinburg, Wladimir und Ischewsk etablierten regionalen Büros beweisen.

Der Geschäftsführer Andrey Mikhin, er leitete zuvor die Niederlassung eines Werkzeugherstellers im Nordwesten von Russland, ist ein profunder Kenner des russischen Marktes für spanende Werkzeuge. Deswegen war es für ihn wichtig, auch Einstechwerkzeuge in das Leistungsangebot aufzunehmen.



Sonderfräswerkzeug für Turbinenschauelfußform.

Schrittweiser Vertrauensaufbau

Bis 2005 standen wir mit Intercos Tooling in losen Geschäftsbeziehungen. Der unter diesen Gegebenheiten erzielte Umsatz war nicht sehr bedeutend –



Mitarbeiter unseres Vertriebspartners LLC Intercos-Tooling in St. Petersburg. Vordere Reihe, Mitte: Andrey Mikhin, Geschäftsführer
Zweite Reihe, Dritter von rechts: Alexey Sataev, Technischer Direktor

verkauft wurde vorwiegend dort, wo der Wettbewerb nichts bieten konnte –, aber man lernte sich immer besser kennen. Auf der so gewonnenen Vertrauensbasis wurde dann ein Jahr später Intercos Tooling der Exklusiv-Vertrieb für unsere Produkte in Russland übertragen.

Verkaufsstrategie gemeinsam entwickelt

Bei der Planung der Marktbearbeitung empfahl Andreas Vollmer, Mitglied unserer Geschäftsleitung, den russischen Kollegen sich nicht zu sehr auf die Automobilindustrie zu konzentrieren. Diese Branche sollte vor allem wegen des zu investierenden Zeitaufwands Schritt für Schritt angegangen werden. Intercos Tooling definierte daraufhin als Branchenschwerpunkte die Energieerzeugung, die Luftfahrt und den Maschinenbau. Eine erfolgreiche Strategie, wie nachfolgende Beispiele beweisen.

Know-how und Sonderwerkzeuge als Türöffner

Die wichtigsten russischen Hersteller von Kraftwerkanlagen und -ausrüstungen sind in Sankt Petersburg angesiedelt. Diese regionale Nähe vereinfacht die Einführung neuer Werkzeuge. Der Durchbruch bei einem Hersteller von Kraftwerkanlagen gelang mit einem Vorschlag zum Bearbeiten von geradlinigen Lüftungs-Nuten am Umfang einer Welle für Turbogeneratoren. Für diese Anwendung entwickelten wir Scheibenfräser mit 450 mm Durchmesser und Schnittbreiten von 6 und 8 mm. Unterstützt von unserem Exportleiter Harald Haug wurden diese Sonderwerkzeuge erfolgreich eingeführt.

Kurze Zeit später bewiesen andere Scheibenfräser ihre Überlegenheit beim Fräsen von Weihnachtsbaum-Nuten zur Fixierung von Dampfturbinenrotoren. Ihre Vorteile, tangentielle Schneidplatten, positive Spanwinkel und vor allem die Verwendung von Standardschneidplatten, überzeugten den Kunden. Der Auftrag für 20 Scheibenfräser mit 350 mm Durchmesser zum Bearbeiten von fünf Rotorprofilen folgte umgehend. Mit einem weiteren Scheibenfräser, 900 mm Durchmesser, fahren unsere russischen Kollegen noch in diesem Jahr Versuche zur Bearbeitung von Turbogenerator-Nuten.

Sukzessiver Ausbau der Marktposition

Für HORN-Werkzeuge gibt es genügend Sprechpunkte, findet Alexey Sataev, seit 2001 Technischer Direktor von Intercos Tooling: hochpräzise, modern und aus professioneller Produktion. Aber um dem Kunden das bestgeeignete Werkzeug anzubieten, sind für ihn das Fachwissen und eine fundierte Analyse vor Ort unverzichtbare Voraussetzungen.

Über die Verkaufserfolge und die steigenden Umsätze – allerdings noch nicht mit der erhofften Zuwachsrate – freut sich nicht nur Andrey Mikhin. Neue Verkaufschancen sieht er vor allem bei der Bearbeitung von Ölrohren und Muffen. Die ersten Werkzeuge zum Gewindeschneiden wurden schon geliefert. Da die neun russischen Rohrhersteller Tag und Nacht arbeiten, hofft man auch in diesem Sektor auf baldige Erfolge. Die fachlichen Voraussetzungen sind nicht nur bei der Rohrendenbearbeitung, sondern bei allen Anwendungen der HORN-Produkte gegeben, da die meisten Mitarbeiter von Intercos Tooling schon zur Ausbildung in Tübingen waren.



TECHNOLOGIETAGE VOM 20. – 23. APRIL 2010

Praxisnahe Vorführungen
vermittelten wertvolle
Anregungen.

Perfekte Präsentation von Theorie und Praxis

Dieses hervorragende Besucher-Resümee beweist die Aktualität der Themen und den richtigen Mix aus Theorie und Praxis. Einen weiteren Pluspunkt setzt die einhellige Aussage: Die nächsten Technologietage besuchen wir wieder!

Bei der Ankündigung der Technologietage in unserem Kundenmagazin world of tools 1/10 war fraglich, ob wir den Erfolg der Veranstaltung vom Mai 2009 wiederholen können. Die Antwort war eindeutig: Rund 1.400 Besucher aus dem In- und Ausland kamen an den vier Tagen nach Tübingen und setzten damit einen neuen Maßstab.

Theorie trifft Praxis

Zu den produktionsentscheidenden Themen wie kostensparender Werkzeugeinsatz und effiziente Verfahrenstechnik einschließlich innovativer Bearbeitungsansätze rund um das Werkzeug wollten wir sowohl grundlegende Informationen als auch Hinweise über künftige Entwicklungen vermitteln. Dass dieser Ansatz dem Informationsbedürfnis der Besucher entsprach, bestätigte die Besucherbefragung.

Note gut bis sehr gut

Die Meinung zu den Fachvorträgen und Praxisdemonstrationen, zur Organisation und zur Betreuung dokumentierte sich in Durchschnittsnoten von 4 bis 4,4. Basis war eine Bewertungsskala von 1 (nicht so gut) bis 5 (sehr gut). Ein extra Lob galt der Demonstration an den Maschinen, der Organisation vor und während der Veranstaltung, dem Catering und den Hinweis- und Informationstafeln.

Produktweiterungen und Neuheiten praxisnah präsentiert

Neben unserem klassischen Produktportfolio zeigten wir unter anderem Werkzeuge zum Bohren, Reiben, Hochvorschubfräsen, Hochglanzdrehen und -fräsen und zur Endenbearbeitung von Rohren für die Ölfeldindustrie.

Zur praxisnahen Produktdemonstration installierten wir ausschließlich für die Technologietage diese sechs Maschinen: DMG-Mehrspindler und DMG-Bearbeitungszentren, Benzinger Hochgenauigkeitsdrehmaschine, EMAG-Muffenbearbeitungsmaschine und Unitube-Rohrbearbeitungsmaschine.



Rund 1.400 Besucher kamen zu den Technologietagen.

Technologieführerschaft bewiesen

Viele Kunden kennen uns als kompetenten und zuverlässigen Partner in ihrem individuellen Arbeitsbereich. Anlässlich der Technologietage wollten wir deshalb auch die Breite unserer Aktivitäten und unser

verfahrenübergreifendes Know-how zeigen. Ein Ziel, das wir nach den Besucherkomentaren erreicht haben und das uns Ansporn sein wird für die nächste Veranstaltung.

2011 werden unsere Technologietage vom 11. – 13. Mai stattfinden.

Technologietage im Blick der Fachpresse

Pressegespräch vermittelt Einblicke



21 Fachjournalisten folgten unserer Einladung zum Pressegespräch am 23. April. Diese große Resonanz bestätigte ein weiteres Mal das Interesse der Fachpresse an unserem Unternehmen.

Erste Gesprächs- und Kontaktmöglichkeiten boten sich am Vorabend beim Abendessen in einem Tübinger Restaurant. Der Pressetag startete um 9:00 Uhr mit Informationen zu unseren Neuentwicklungen und zum Unternehmen. Beim anschließenden Rundgang stand die Praxis mit vertiefenden Informationen zum Programm und zu unseren Dienst- und Serviceleistungen im Mittelpunkt.

Einige Veröffentlichungen haben wir zusammengefasst und geben sie hier auszugsweise wieder.

Deutschsprachige und italienische Titel berichten

Enorme Presseresonanz bei den Fachmedien.



EINSTECHEN · ABSTECHEN · NUTFRÄSEN · NUTSTOSSEN · KOPIERFRÄSEN · BOHREN · REIBEN

HORN in über 70 Ländern der Welt zu Hause



• Niederlassungen oder Vertretungen



Hartmetall-Werkzeugfabrik

Paul Horn GmbH

Postfach 17 20

72007 Tübingen

Tel.: 07071 7004-0

Fax: 07071 72893

E-Mail: info@phorn.de

www.phorn.de

HORN France S.A.S.

665, Av. Blaise Pascal

Bat Anagonda III

F - 77127 Lieusaint

Tel.: +33 1 64885958

Fax: +33 1 64886049

E-Mail: infos@horn.fr

www.horn.fr

HORN CUTTING TOOLS LTD.

32 New Street

Ringwood, Hampshire

GB - BH24 3AD, England

Tel.: +44 1425 481800

Fax: +44 1425 481890

E-Mail: info@phorn.co.uk

www.phorn.co.uk

HORN USA

Suite 205

320, Premier Court

USA - Franklin, TN 37067

Tel.: +1 615 771 - 4100

Fax: +1 615 771 - 4101

E-Mail: sales@hornusa.com

www.hornusa.com

HORN Magyarország Kft.

Szent István út 10/A

HU - 9021 Győr

Tel.: +36 96 550531

Fax: +36 96 550532

E-Mail: technik@phorn.hu

www.phorn.hu

FEBAMETAL S.r.l.

Via Grandi, 15

I - 10095 Grugliasco

Tel.: +39 011 7701412

Fax: +39 011 7701524

E-Mail: febametal@febametal.com

www.febametal.com