

world^{of} tools

ph HORN ph

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN



THEMA:

**WINDKRAFT IM
AUFWIND**

- Generatorwellen für Kraftwerksanlagen
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch Zirkulargewindefräsen
- DIHAWAG – mit Schweizer Zielstrebigkeit an die Spitze
- Aus- und Weiterbildung bei HORN





Sehr geehrte Damen und Herren,

in unserem letzten Kundenmagazin war die Bearbeitung von Kleinstteilen ein zentrales Thema – ein Arbeitsbereich, bei dem die Lupe zum unentbehrlichen Hilfsmittel wird. In dieser Ausgabe informieren wir Sie über ein anderes Extrem: die Großteilebearbeitung. Am Beispiel eines Getriebes für Windkraftanlagen beschreiben wir eine Anwendung, die sich erst durch unsere Werkzeuge wirtschaftlich realisieren ließ.

In beiden Fällen, bei der Kleinst- und Großteilebearbeitung, waren Standardprodukte die Ausgangspunkte für die Kundenlösung. Aber erst das Know-how unserer Mitarbeiter führte zu der aufgabenorientierten Lösung und schließlich zu den gewünschten Ergebnissen.

Da uns neben den „Standardanforderungen“ künftig immer mehr Aufgaben dieser Art beschäftigen werden, haben wir die Weichen in Richtung Kapazitätserweiterung gestellt. Unser Neubau – er bietet eine zusätzliche Produktionsfläche von 5.500 m² – soll auch künftig die kurzfristige Lieferung qualitativ hochwertiger Produkte sichern.

Aber ohne qualifizierte und motivierte Mitarbeiter ist auch die bestausgestattete und -organisierte Produktion wenig effektiv. Deswegen gilt der Aus- und Weiterbildung unsere besondere Aufmerksamkeit. Mehr darüber erfahren Sie in der Rubrik „Wir über uns“.

Ich hoffe, dass diese Informationen dazu beitragen, Ihr Vertrauen in die Leistungsfähigkeit unseres Hauses weiter zu stärken.

A handwritten signature in black ink that reads "Lothar Horn". The signature is fluid and cursive.

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



world^{of} tools ph HORN ph

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN

Aus der Praxis

Energie aus dem Ural 4

Scheibenfräser Typ 383 fräst Generatorwellen

Windkraft im Aufwind 6

Gewindefräsen in Getriebegehäuse für Offshore-Anlagen

Produkte

Einer für alle 8

Leistungsschub durch 3-Schneider-Frässystem DA

Autark auch bei Hartmetallen 10

Unser Qualitätsgarant: Hartmetalle aus eigener Produktion

Wir über uns

Neubau kurz vor der Fertigstellung 13

Schrittweise Inbetriebnahme ab April

Ausbildungswesen bei HORN 14

Aus- und Weiterbildung für Anfänger und Profis

Messen

Inlandsmessen 2007 16

EMO Rückblick, METAV Ausblick

Wir über uns

Sportliches Engagement für die Region 17

Sponsoring macht Schul- und Breitensport planbar

Mit Schweizer Zielstrebigkeit an die Spitze 18

DIHAWAG, unser Vertriebspartner in der Schweiz

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 7004-0 • Fax: 07071 72893 • E-Mail: info@phorn.de • Internet: www.phorn.de

Auflage: 20.000 in Deutsch, 10.000 in Englisch und 5.000 in Französisch

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





ENERGIE AUS DEM URAL

Andrey Mikhin,
Managing Director,
und Alexey Sataev,
Technical Director (von links)
von unserer Vertretung
Intercos Tooling entwickelten
die Strategie zum Fräsen der
Nuten in Generatorwellen.

Einer der bei Firma Privod
eingesetzten Scheibenfräser
Typ 383.

Scheibenfräser Typ 383 fräst Generatorwellen

Das russische Unternehmen Privod modernisierte die Bearbeitung von Generatorwellen für Kraftwerksanlagen. Dabei spielen unsere Scheibenfräser eine entscheidende Rolle.

In deutscher Sprache bedeutet der Firmenname Privod „Antrieb“. Und mit dieser Bewegung signalisierenden Marke lässt sich das Produktionsprogramm des 2.000 Mitarbeiter beschäftigenden Unternehmens treffend beschreiben. Die Produktpalette reicht von Generatoren für Kraftwerke mit Leistung bis 160 Megawatt über

Elektromotoren für Lokomotiven bis hin zu Pumpen für den Erdgastransport durch Pipelines – einem Produktionszweig, bei dem sich Privod einen weltweiten Marktanteil von 96 Prozent erarbeitet hat.

Wie viele Betriebe der damaligen UdSSR, die direkt oder indirekt Produkte für die Rüstungsindustrie herstellten, wurde auch die Firma Privod „weitab vom Schuss“ in der Nachkriegszeit mitten im Ural in Lyswa gegründet. Die knapp 70.000 Einwohner zählende Stadt liegt in der Region Perm an dem zum Flusssystem der Wolga gehörenden Fluss Lyswa, etwa 1.800 km östlich von Moskau.

Offene Märkte beeinflussen Fertigungsabläufe

Derzeit wird bei Privod produktionstechnisch einiges geändert. Eine für HORN erfreuliche Änderung betrifft die Herstellung von Generatorwellen aus 36CrNiMo4. Bis vor kurzem wurden diese Großteile aus Gründen der Nachschleifmöglichkeit ausschließlich mit gelöteten Fräsworkzeugen eines weltbekannten Herstellers bearbeitet. Einer der Gründe für dieses Werkzeugkonzept waren die Probleme bei der Ersatzteilbeschaffung. Sie zwangen viele Betriebe im ehemaligen Ostblock dazu, möglichst autark zu arbeiten. Heute sind diese Folgen der Plan-



wirtschaft weitgehend ausgeräumt und Betriebe wie Privod können sich mit modernen, auf dem Weltmarkt zur Verfügung stehenden Technologien und Produkten beschäftigen, beispielsweise dem Fräsen mit Wendepplattenwerkzeugen.

So erhielten wir über unsere russische Vertretung Intercos in Sankt Petersburg eine Anfrage zur Herstellung von geradlinigen Nuten am Umfang einer Generatorwelle. In die Welle mit einem Außendurchmesser von 820 mm waren 52 Längsnuten, 1500 mm lang und 115 mm tief, in zwei Schritten einzufräsen. Zuerst in eine Tiefe bis 105 mm mit einer Nutbreite von 8 mm. Im zweiten Schritt musste die Nut bei einer Breite von 6 mm um 10 mm auf das Endmaß vertieft und der Nutgrund als Vollradius ausgeführt werden. In die mit einer Breitentoleranz von $+0,15$ mm gefrästen Nuten werden später Kupferdrähte eingepresst, die dann bei drehender Welle die wechselnden Magnetfelder erzeugen. Für die Bearbeitung stand eine Horizontalfräsmaschine Fabrikat Köllmann mit Doppelspindel zur Verfügung.

Sonderwerkzeuge für Generatorwellen

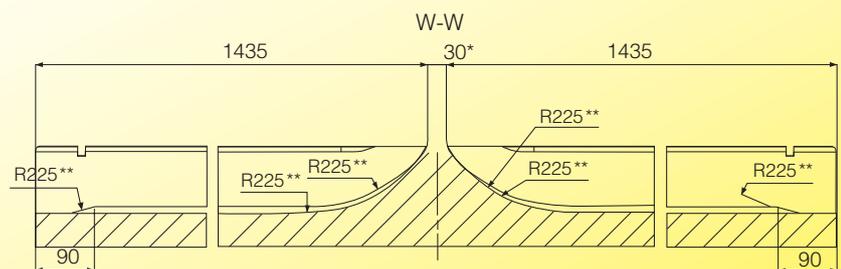
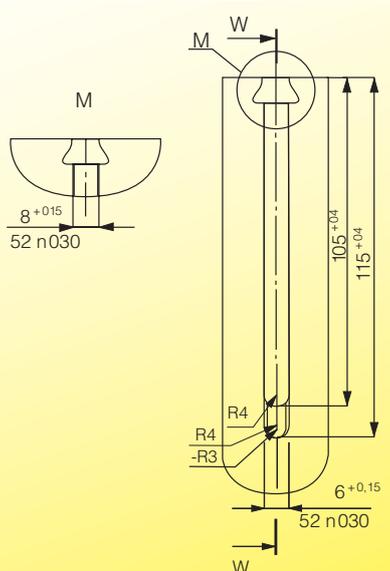
Für diese Aufgabe empfehlen wir unsere Scheibenfräser vom Typ 383.0450.0148 und 383.0450.0149. Bei einem Schneidkreisdurchmesser von 450 mm und 44 Zähnen überzeugen sie trotz der schwierigen Zerspanungsbedingungen mit einer Plan- und Rundlaufgenauigkeit von nur 0,05 mm. Eine dieser Schwierigkeiten war beispielsweise die ausreichende Zufuhr von Kühlschmierstoffen. Da sich dieses Problem nicht zufriedenstellend lösen ließ, wurden Wendepplatten mit der warmfesten Beschichtung AS65 gewählt und damit auf die Kühlschmierung verzichtet. Das anfangs gewählte Gleichlaufräsen erzeugte thermische Probleme, da nur ein geringer Teil der



Späne aus den horizontal liegenden Nuten gefördert wurde. Abhilfe brachte die Umstellung auf Gegenlaufräsen. Die daraus resultierenden zerspanungstechnischen Nachteile wurden durch die bessere Späneentsorgung aufgehoben. Da der Fräser die Späne aus der Nut „schaufelte“, konnten sich keine Spänenester bilden und die Wärmeabfuhr wurde deutlich verbessert. Bei einer Schnittgeschwindigkeit von 90 m/min und einem Vorschub von 120 mm/U erreichen die Fräser Standwege von 80 Metern – ausreichend für die Komplettbearbeitung einer Welle. Neben den überraschend hohen Standwegen beeindruckten Betriebsleiter Toporov vor allem die prozesssichere Arbeitsweise und der auf der positiven Schneidengeometrie basierende ruhige Schnittverlauf. Da außerdem der einfache und schnelle Austausch der Wendeschneidplatten und schließlich der zuverlässige Service unserer Vertretung Intercos auch im After-Sales-Bereich zu weiteren Pluspunkten führten, lässt die außerordentliche Zufriedenheit der Firma Privod mit den Produkten und Leistungen unseres Hauses auf eine weitere, erfolgreiche Zusammenarbeit hoffen.

Dank der hohen Standzeit der Fräser kann eine Generatorwelle mit 52 Nuten fertig bearbeitet werden.

Bilder unten: Die Nut wird mit zwei Werkzeugen in zwei Schritten im Gegenlauf gefräst.



**Размеры обеспечиваются инструментом 3

Эскиз №3



WINDKRAFT IM AUFWIND

Bei der Gewindeherstellung in Wellen unterschiedlicher Größe ermöglichen unsere Gewindefräser ein Arbeiten ohne Umspannen.

Die in einem Hydrodehnspannfutter aufgenommenen Werkzeuge fräsen Gewinde ab M34 mm mit Steigungen bis 6 mm und Längen bis 150 mm.

Gwindefräsen in Getriebegehäuse für Offshore-Anlagen

Schon im 12. Jahrhundert wurde in Europa der Wind als Energielieferant für Windmühlen genutzt. In unserer Zeit erlebt die Windkraft eine Renaissance, da die Politik den Einsatz umweltfreundlicher Energien bei der Stromerzeugung forciert.

Marktführer bei Offshore-Windkraftanlagen

Heute findet die Windenergieerzeugung überwiegend

Onshore, also auf dem Festland, statt. Langfristig wird sich sicherlich der Offshore-Markt stärker entwickeln. Und in diesem Geschäft ist die Winergy AG heute weltweit führender Lieferant von Getrieben, Generatoren und Kupplungen für die Antriebssysteme von Windkraftanlagen. Die Flender AG bearbeitet in ihren Werken in Friedrichsfeld und Voerde unter anderem die Gehäuse für die Großgetriebe der Winergy AG. Der zu Siemens gehörende Flender-Konzern mit rund 7.000 Mitarbeitern hat seinen Hauptsitz in Bocholt.

Unterschiedliche Getriebeteile, unterschiedliche Zerspanungsaufgaben

Zahnräder mit Kopfkreisdurchmessern von 1.200 mm sind bei den verschiedenen Getrieben keine ungewöhnlichen Größen. Die dazugehörigen Wellen werden auf einer WFL-Drehmaschine Typ M 100 bearbeitet. Deren Antriebsleistung reicht für alle Arbeitsgänge einschließlich der stirnseitigen Befestigungsbohrungen und der Zentrumsbohrung für ein Gewinde M42 x 4,5 mm völlig aus. Weniger zufriedenstellend erwies sich das Herstellen der exzentrischen Flanschbohrungen. Da die Leistung der eingeschwenkten Werkzeuge für Gewinde ab M36 im Dauerbetrieb kaum ausreichte, gestalteten sich



die Arbeitsgänge Bohren und Gewindeschneiden als sehr zeitaufwendig und damit kostenintensiv. Michael Garcia von der Werkzeugtechnologie suchte deshalb nach einer wirtschaftlicheren Lösung.

Kürzere Hauptzeit oder Komplettbearbeitung ohne Umspannen?

Für diese schon wegen der Abmessungen eher untypische Anwendung unserer Werkzeuge fand Thomas Berger, Technische Beratung und Verkauf, eine geeignete Lösung. Er empfahl die 6-schneidigen Platten Typ 628 mit Schaft SM 328. Dabei waren sich sowohl Michael Garcia als auch Thomas Berger bewusst, dass durch die Umstellung vom Schneiden mit einem Gewindebohrer auf Gewindefräsen keine Zeit einzusparen war. Entscheidend war, dass sich die Gewinde jetzt ohne Umspannen auf einer Maschine herstellen ließen, ohne dass, wie zuvor befürchtet, in eine neue und leistungsstärkere Maschine investiert werden musste.

Fräsen mit neuer Strategie

Eine weitere, erfolgreiche Anwendung ist das Zirkularfräsen eines Gewindes M42 x 4,5 mm in ein Stirnzahnrad aus 18CrNiMo auf einem Bearbeitungszentrum Pittler PV1000. Der Fräser taucht im Eilgang in das Kernloch und fräst dann bei einer Drehzahl von $n = 1.800$ 1/min und einem Vorschub von $f = 0,65$ mm/U im Gleichlauf das 90 mm lange Gewinde. Die dafür benötigten 110 Sekunden spielen bei der Leistungsbewertung eine untergeordnete Rolle. Da auf den älteren Maschinen kein Gewinde gefräst werden konnte, spart unser Werkzeug das Umspannen und ermöglicht so die Komplettbearbeitung auf einer Maschine.



Bei den verschiedenen Wellen sind Gewindetiefen von 100 mm und mehr keine Seltenheit. Dadurch summiert sich die Auskraglänge von Fräser und Schaft schnell auf über 150 mm mit zunehmender Vibrationsneigung. Diese Erfahrung machte auch Hans-Jörg Unland, Mitarbeiter von Michael Garcia, bei den ersten Fräsversuchen mit einem Weldon-Schaft. Abhilfe brachte die Umstellung auf Hydrodehnspannfutter. Sie gewährleistet die gewünschte Stabilität und einen wesentlich ruhigeren und auch störungsfreieren Arbeitsablauf.

Michael Garcia/Flender, Thomas Berger/HORN und Hans-Jörg Unland/Flender (v. l. n. r.) suchen gemeinsam nach Wegen zur Rationalisierung der Gewindeherstellung bei den Großteilen. In die Flanschseite der Wellenrohnteile sind Gewinde M42 x 4,5 mm einzufräsen.

Handhabungsvorteile überwiegen

Nachdem sich die positiven Ergebnisse auch bei anderen Gewindeabmessungen bestätigten, sah Michael Garcia in HORN den richtigen Partner für die Bearbeitung dieser Großteile. „Auf den bisherigen Ergebnissen lässt sich aufbauen“, resümiert der für die Werkzeugtechnologie zuständige Fachmann und kündigt gemeinsam mit Hans-Jörg Unland die nächsten Aufgaben an. Erfreuliche Nebeneffekte gegenüber dem vorherigen Gewindebohren ergeben sich auch durch den Verzicht auf Schneidfett. Eine Emulsion mit 4%igem Fettanteil reicht völlig aus. Weitere Erleichterungen bietet das Gewindefräsen ohne Auslaufflächen bis auf den Grund sowie die jetzt mögliche Späneentfernung durch Ausblasen. Da die Fräser mit Standardplatten bestückt sind, steht Ersatz in kürzester Zeit und mit planbaren Kosten zur Verfügung. Zu dieser positiven Kostenstruktur trägt auch der für die Gewinde M42 und M48 einsetzbare Fräser 628 bei. – Für die Gewinde M36 kommt der kleinere Fräser Typ 613 zum Einsatz. Der durch die breiten Anwendungsbereiche beider Werkzeuge gesparte Platz im Werkzeugspeicher der Maschine kann mit anderen Werkzeugen belegt werden – eine wichtige Voraussetzung für die Komplettbearbeitung der komplexen Teile in einer Aufspannung.

Bild links: Bauteile für ein Windkraftanlagen-Getriebe.





EINER FÜR ALLE

Die beschichteten Schaft- und Schraubkopffräser des Systems DA sind mit Schneidkreisdurchmessern von 16 bis 32 mm lieferbar.

Leistungsschub durch 3-Schneider-Frässystem DA

Fräsen ist im Formenbau das überwiegend eingesetzte Verfahren. Um Bearbeitungszeiten und -kosten gering zu halten, werden Werkzeuge benötigt, die für verschiedene Bearbeitungsaufgaben ausgelegt sind. Beispiele für diese Universalität sind unsere Vollhartmetall-Systeme DM und DS für Durchmesser bis 16 mm. Große Zeitspanvolumina beim Schruppen und Schlichten erfordern aber Fräser mit darüber hinausgehenden Durchmessern – Abmessungen, wie sie jetzt das System DA mit Schneidkreisdurchmessern von 16 bis 32 mm bietet.

System DA beim Fräsen eines Lagergehäuses.

Hohe Wirtschaftlichkeit durch 3-Schneiden-Platte

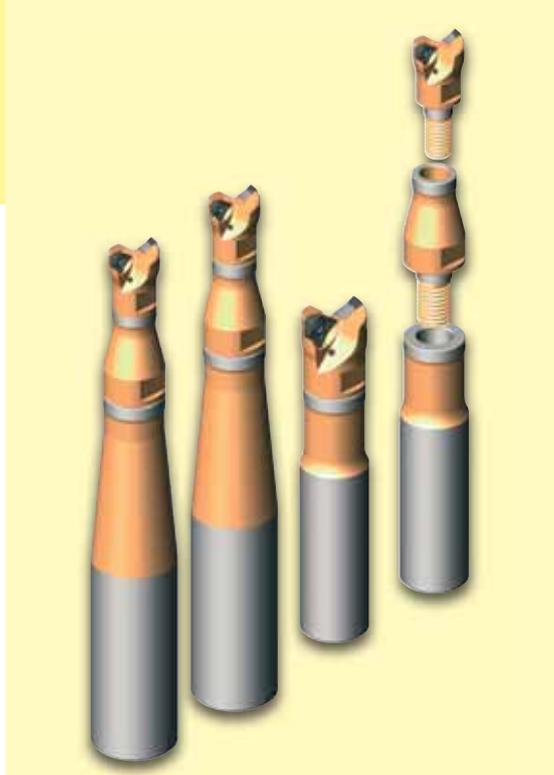
Herausragendes Merkmal des DA-Systems ist die dreischneidige Wendeschneidplatte. Die Axial- und Radialschneiden der in zwei Größen lieferbaren Platte erzeugen eine exakte 90°-Schulter. Fünf Eckenradien von 0 bis 1,0 mm bei der großen Platte und drei Eckenradien von 0 bis 0,4 mm bei der kleinen Platte bieten ausreichende Anpassungsmöglichkeiten an Fertigungsaufgaben wie Plan-, Eck-, Nut-, Taschen- und Tauchfräsen sowie Aufbohren in Stählen, NE-Metallen und Kunststoffen.

Je nach Werkstoff und Schnitttiefe können bei Stahl Vorschübe bis 0,4 mm gewählt werden. Beim Tauchfräsen sind je nach Plattengröße Eingriffsbreiten bis 3 mm oder 4,5 mm möglich. Auch das senkrechte Eintauchen ins Volle ist je nach Durchmesser bis zu 1 mm möglich.

Wendeschneidplatten nach Maß

Unsere Philosophie der optimalen Kombination von Geometrie, Hartmetall und Beschichtung wurde auch bei der Entwicklung der DA-Wendeschneidplatten





umgesetzt. Die optisch recht einfach aussehende Wendeschneidplatte wartet mit einigen technischen Raffinessen auf. Allen Platten gemeinsam ist der radiale angepasste exzentrische Bogenschliff. Er gewährleistet bei jedem Durchmesser eine höchstmögliche Schneidenstabilität. Gleichzeitig sorgt die axiale Wiper-Geometrie für eine bestmögliche Oberfläche. Durch die unterschiedlichen Spanwinkel für die radiale und axiale Bearbeitung ist die Platte der jeweiligen Bearbeitung bestens angepasst.

Die Größe 1 ist für Schnitttiefen bis 3 mm ausgelegt. Durch die geringe Plattengröße kann der Grundkörper bei Durchmesser 32 mm mit bis zu fünf Platten bestückt werden. Dank der höheren Zahl an Wendeschneidplatten lassen sich die wegen der geringeren Stabilität reduzierten Prozessparameter gegenüber der Plattengröße 2 kompensieren. Diese erlaubt Schnitttiefen bis 4,8 mm. Ihre hohe Stabilität prädestiniert die Größe 2 nicht nur für schwer zu bearbeitende Materialien, sondern auch für höhere Schnittparameter gegenüber der kleineren Platte.

Beide Plattengrößen sind in zwei Hartmetallsorten lieferbar. Für die allgemeine Metallbearbeitung empfiehlt sich die Sorte TA45. Die sehr scharf gehaltene Platte kommt bevorzugt bei leichten Zerspanungen sowie bei der Bearbeitung von NE-Metallen zum Einsatz. Die Sorte SA4B eignet sich besonders für mittlere und schwere Zerspanaufgaben und erreicht bei gleichen Schnittparametern deutlich höhere Standwege.

Beschichtete Grundträger bieten Vorteile

Alle Halter und Aufnahmen der Typenreihe DA sind mit Hartstoff beschichtet. Diese in vielen Versuchsreihen entwickelte Beschichtungsstrategie schützt

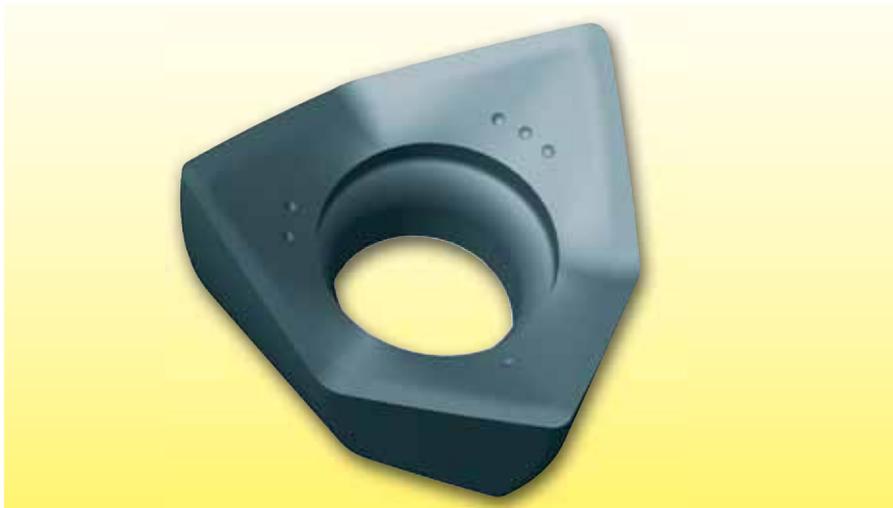
deutlich besser vor Korrosion und Verschleiß. Zudem reduziert die Hartschicht den Verschleiß im Plattensitz und erhöht damit die Produktlebensdauer. Grundsätzlich stehen sieben Grundhalter mit Weldon-Schaft und sieben Einschraubfräser, abhängig von Plattengröße und Schneidkreisdurchmesser, zur Verfügung. Für die Einschraubfräser sind zahlreiche Aufnahmen und Reduzierstücke lieferbar, sodass für jede Bearbeitungsaufgabe eine Lösung realisierbar ist. Für die Bestückung angetriebener Werkzeuge im Revolver von CNC-Drehzentren gibt es zudem verschiedene Grundkörper mit verkürztem Kopf und Zylinderschaft mit Durchmesser 16 und 20 mm. Diese Halter sind wegen der gering zu haltenden Zerspankräfte ausschließlich für die Plattengröße 1 ausgelegt. Bei niedrigen Vorschüben können so aufgrund der höheren Plattenanzahl immer noch hohe Vorschubgeschwindigkeiten erreicht werden.

Bewährt in der Praxis

Einsatzgebiete des DA-Systems sind neben dem Werkzeug- und Formenbau auch der allgemeine Maschinenbau, die Medizintechnik und die Luft- und Raumfahrtindustrie. Die Wirtschaftlichkeit des Systems resultiert aus den drei einsetzbaren Schneiden und den hochpositiven Geometrien in Kombination mit dem Wiper- und Bogenschliff an den Freiflächen. Wegen dieser herausragenden Merkmale wurde das System zum Patent angemeldet. Mit dem Werkzeugsystem DA können wir, zusammen mit den Systemen DM und DS, nun Werkzeuge für Durchmesser von 0,2 bis 32 mm liefern. Durch die vielen Anwendungsmöglichkeiten der DA-Fräser ergibt sich somit zu Recht der Anspruch, dass mit einem Fräser zahlreiche Bearbeitungsschritte durchgeführt werden können. – Eben einer für alle.

Bild links:
Im System DA lassen sich durch die Kombination von Aufnahmeschaft, Reduzierstück und Fräskopf aufgabengerechte Werkzeuge kostensparend zusammenstellen.

Dreischneidige, hochpositive Wendeschneidplatte für das System DA.





AUTARK AUCH BEI HARTMETALLEN

Unser Qualitätsgarant: Hartmetalle aus eigener Produktion

Die Herstellung eines Werkzeugs führt nur dann zu besten Ergebnissen, wenn wir auf die gesamte Prozesskette einwirken können. Aus diesem Grund entwickeln und fertigen wir in der HORN Hartstoffe GmbH unsere eigenen Hartmetalle.

Diese Philosophie vertrat schon unser Firmengründer Paul Horn, als er eine Hartmetallfertigung mit einer auf den eigenen Bedarf abgestimmten Verfahrenstechnik plante. Seine Vorstellung realisierte er 1992

mit der Gründung der HORN Hartstoffe GmbH. Die hundertprozentige Tochtergesellschaft der Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH liegt ungefähr 10 Gehminuten vom Stammwerk entfernt, beschäftigt 42 Mitarbeiter und produziert ausschließlich für den Bedarf unserer Werkzeugfabrik.

Verantwortlich für die Produktion der Hartmetalle, von der Aufbereitung des Metallpulvers über die Formgebung und das Sintern bis zur Endkontrolle, ist Betriebsleiter Heinrich Kleine. Der Werkzeugmacher-Meister, seit 18 Jahren bei HORN beschäftigt, wurde damals von Paul Horn dazu animiert, sich intensiv mit der Verfahrenstechnik zur Herstellung von Hartmetallen zu beschäftigen, um einmal in dem geplanten Unternehmen Verantwortung übernehmen zu können.

Die Mischung macht's

Die Hartmetallherstellung beginnt mit der Aufbereitung der pulverförmigen Hartmetall-Legierungen zu pressfähigen Gemischen. Das pulverförmige Ausgangsmaterial mit Korngrößen von 0,6 bis 3,5 µm wird in Losen mit einem Chargengewicht von rund 1.200 kg angeliefert. Diese Losgröße gewährleistet eine

Bei der Endkontrolle werden die Gefüge der Hartmetall-Rohlinge unter dem Mikroskop beurteilt. Mit dabei sind Jürgen Mauz, Leiter Qualitätssicherung, und Betriebsleiter Heinrich Kleine (von links).



hohe Gleichmäßigkeit in der Pulverzusammensetzung – eine unabdingbare Voraussetzung für qualitativ hochwertige Hartmetalle. Bereits in dieser Phase der Hartmetallproduktion steckt sehr viel Know-how. Beim Wiegen und Abstimmen der für die spätere Formgebung wichtigen Presshilfsmittel und Zusätze ist höchste Präzision gefragt, da bereits Nuancen das Endprodukt gravierend verändern können.

Formgebung durch Strangpressen

In einem weiteren Arbeitsgang wird das jetzt pressfähige Gemisch in Kolbenstrangpressen zu Strängen gepresst, deren Formen den späteren Werkzeugen entsprechen. Auf diesem Weg entstehen die Schneidwerkzeuge der Reihe Supermini. Die Presslinge oder Grünteile sind aber noch sehr porös und brüchig und nicht zu bearbeiten, deshalb werden sie in Vorsinteröfen vorgesintert. Bei der Erwärmung werden die Presshilfsmittel aus den Hartmetallgrünteilen „ausgeschwitzt“, sodass anschließend eine mechanische Bearbeitung auf CNC-Maschinen möglich ist. Dabei bringen unsere Spezialisten die Hartmetall-Halbzeuge mit Diamant- oder mit PKD-Werkzeugen in die Form, die der Kunde benötigt. Je präziser dies geschieht, umso geringer ist der Aufwand beim Fertigschleifen und beim Beschichten. Aus Toleranzgründen oder wegen der Oberflächengüte müssen oft nur noch wenige Zehntelmillimeter weggeschliffen werden.

Formgebung durch Spritzgießen

Durch Spritzgießen werden beispielsweise unsere Zwei-Schneider-Werkzeuge geformt. Da sich mit dieser Technologie eine hohe Zahl von Freiheits-



graden realisieren lässt, sind komplexe Geometrien mit Hinterschneidungen und Freistichen relativ einfach herzustellen. Voraussetzung sind natürlich hochgenaue Spritzgießwerkzeuge, die von unseren sechs Spezialisten im Formenbau hergestellt werden. Als erster Werkzeughersteller weltweit produzierten wir prozesssicher unsere Wendeschneidplatten im Spritzgießverfahren.

Neun Spritzgießmaschinen mit automatisiertem Werkstückhandling sind bei der HORN Hartstoffe GmbH im Einsatz. Die speziell für diese Anwendung konzipierten Automatisierungseinrichtungen wurden von uns gebaut. Die bei der Konstruktion und der Anwendung gewonnenen Erfahrungen kamen wiederum dem Betriebsmittelbau bei der Automatisierung verschiedener Maschinenarten im Stammwerk zugute.

Im Vorsinterofen werden pro Beschickung bis zu 30.000 Hartmetall-Rohlinge vorgesintert.

Sintern sichert die Endfestigkeit

Der fertig geformte Hartmetall-Grünling steht nun kurz vor der Vollendung. Er muss nur noch seine endgültige Festigkeit erhalten. Dies geschieht durch das Sintern, eine zeit- und temperaturgesteuerte Wärmebehandlung. Die von der Hartmetallqualität abhängige Sintertemperatur der Press- oder Spritzgießteile liegt beim Fertigsintern zwischen 1.300 °C und 1.500 °C. Das Fertigsintern, die eigentliche Sinterverdichtung, erfolgt unter Vakuum im Sinter-HIP-Ofen. Dabei reduziert sich das Volumen des Grünlings um etwa 20 bis 25 Prozent und aus dem porösen Grünling wird ein Hartmetall von hoher Festigkeit und Zähigkeit. Alle den Sintervorgang beeinflussenden Prozessdaten ergeben sich aus der Charakteristik der Grünlinge und sind unter der Chargen-Nummer definiert. Sie werden zur kontinuierlichen Überwachung digital

Bild links:
Das Bild zeigt ein Zwei-Schneider-Werkzeug des Typs 229 nach der Formgebung durch Spritzgießen (unten) und im gesinterten Zustand (oben). Deutlich erkennbar ist die Volumenreduzierung beim Sintern um etwa 20 bis 25 Prozent. Entscheidend bei der Abstimmung der Prozesskette auf diesen Schwund sind die Erfahrungen und das Know-how unserer Mitarbeiter.





Beim Spritzgießen wird das Hartmetallgemisch in eine Form gespritzt. Nach dem Öffnen der Form entnimmt ein Greifer den Rohling und legt ihn auf einer Graphitplatte ab.

am Ofen angezeigt, qualitätsentscheidende Daten und Parameter aufgezeichnet und für die spätere Endkontrolle archiviert. Da beim Sintern mit hohen Temperaturen und Drücken sowie brennbaren Gasen gearbeitet wird, gelten für unsere vier Sinter-HIP-Öfen sehr hohe sicherheitstechnische Anforderungen.

Permanente Prüfungen und In-Prozess-Kontrollen

Trotz der modernen Verfahrenstechnik und der prozesssicheren Arbeitsweise wird – als Voraussetzung für ein hochwertiges Endprodukt – jeder Fertigungsschritt überwacht, geprüft und kontrolliert. Durch Materialanalysen, -prüfungen und Sinterprozessoptimierungen wird festgestellt, ob die chemischen und physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Hartmetallsorten gewährleistet sind. Weitere Schwerpunkte sind die von der Charge abhängige Ermittlung physikalischer Messwerte an den Proben sowie mikroskopische Porositäts- und Gefügeuntersuchungen.

Zur Gewährleistung der Produktqualität prüfen wir bei den gesinterten Hartmetall-Rohlingen in einer 100-Prozent-Kontrolle die Abmessungen. Die von Messmaschinen mit vollautomatischen Messabläufen an jeder einzelnen Hartmetallplatte ermittelten Ist-Maße werden dann in Form von Maß- und Prüfprotokollen am PC ausgewertet und archiviert. Bei der zeitgleichen visuellen Prüfung der Rohlinge sind die Erfahrungen und die Routine unserer Mitarbeiter

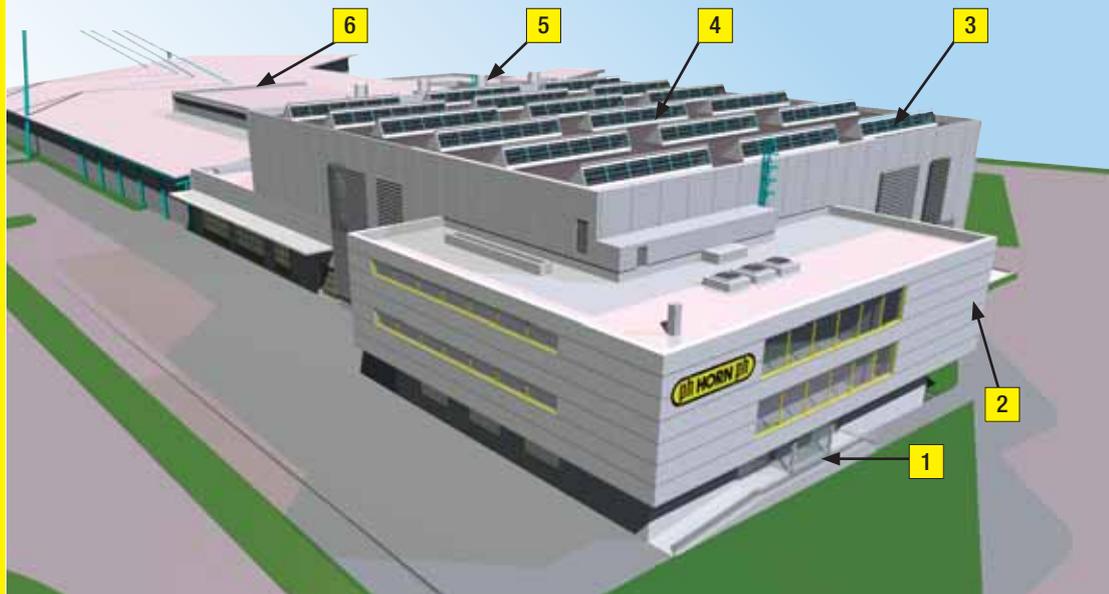


Automatisch arbeitende Messmaschinen prüfen jede Hartmetallplatte auf Maßgenauigkeit.

gefragt. An ihnen liegt es, Beschädigungen, Deformationen und Ausbrüche zu erkennen und sie vor der Weiterverarbeitung oder dem Versand an den Kunden auszusortieren.

Die Herstellung eines gesinterten Werkzeugs von der Auftragserteilung bis zum fertigen Produkt dauert etwa sieben Tage. Da alle Aufträge von der HORN Werkzeugfabrik kommen, erstellt der dortige Disponent indirekt die Fertigungsplanung für die Hartstoffe GmbH.

- 1 Eingang
- 2 Büros und Sozialräume
- 3 Solaranlage für umweltfreundliche Energiegewinnung
- 4 Fertigung
- 5 Eingang „Unter dem Holz“
- 6 bestehende Gebäude



Neubau kurz vor der Fertigstellung

Schrittweise Inbetriebnahme ab April

Etwa ein Jahr nach dem Spatenstich steht das neue Produktionsgebäude kurz vor der Vollendung. Zwei Stockwerke mit 5.500 m² Fertigungsfläche und 800 m² Sozialräumen sowie eine Tiefgarage mit 3.000 m² Fläche können bald genutzt werden.

Keine Unterbrechung des Produktionsablaufes

Die Installation der neuen Maschinen und die Umstellung der vorhandenen Fertigungseinrichtungen im Neu- und/oder Altbau muss ohne Unterbrechung des Produktionsablaufes erfolgen! Unter dieser Vorgabe erstellen Walter Wiedenhöfer und sein Team den Umzugsplan der verschiedenen Abteilungen. Verantwortlicher „Spediteur“ für die vorwiegend an Wochenenden geplanten Arbeiten ist unsere Abteilung Instandhaltung, die bei Bedarf, beispielsweise beim Wechsel vom Alt- zum Neubau, von externen Firmen unterstützt wird. Zwar erleichtern zwei große Tore auf jedem Stockwerk den Maschinentransport, dennoch müssen einige schwere und großvolumige Einheiten „über Straße und Hof“ umziehen.

Die verschiedenen Umzugsrichtungen und -schwerpunkte, mit oder ohne Gebäude- und Stockwerkwechsel, sind im Hinblick auf Termine und Kapazitäten sorgfältig aufeinander abgestimmt. Dabei werden

Abteilungen ganz oder teilweise, ständig oder vorübergehend an neue Standorte verlegt, auch um Platz für Renovierungsarbeiten zu schaffen.

Modell unseres Neubaus

Optimierter Fertigungsfluss, zukunftsichernde Kapazitäten

Dank der Flächenerweiterung kann auch der Fertigungsfluss optimiert werden, allerdings ohne größere Eingriffe in die bewährten Abläufe. Vorteile ergeben sich vor allem durch Verbesserungen im Detail. So lassen sich jetzt beispielsweise Fertigungsmittel, Rohmaterialien und Vorrichtungen in mehreren flächensparenden Liftsystemen aufbewahren. Die bisherigen „platzfressenden“ Flächenlager gehören damit der Vergangenheit an.

Durch den Neubau werden die Kapazitäten aller Abteilungen deutlich vergrößert. Beispielsweise bei der Beschichtung. Die für unsere In-house-Fertigung immer wichtiger werdende Werkzeugveredelung belegt künftig etwa die doppelte Fläche. Auch die Schleiferei erhält verschiedene, komplett neue Fertigungsstraßen. Die gesamten Maschineninvestitionen belaufen sich auf 26 Mio. Euro, die Gesamtkosten des Neubaus auf 14 Mio. Euro. Der Gegenwert: Verdoppelung der bisherigen Produktionsfläche und mittelfristig 250 neue Arbeitsplätze.

Auf dem Weg zur Fertigstellung: der Neubau im Februar 2008.





AUSBILDUNGSWESEN BEI HORN

An hochmodernen Maschinen haben die Auszubildenden die Möglichkeit, Gelerntes in die Praxis umzusetzen.

Aus- und Weiterbildung für Anfänger und Profis

Derzeit bilden wir 22 Jugendliche im Beruf Industriemechaniker aus, ausschließlich für den eigenen Bedarf. Nach dem Bezug unseres Neubaus werden es 60 in vier Jahrgangsstufen sein. Im Erwachsenenbereich erhalten jährlich etwa 100 Mitarbeiter eine fachspezifische Weiterbildung.

Im Landkreis Tübingen und darüber hinaus hat es sich herumgesprochen, dass HORN eine hervorragende Ausbildung bietet. Deshalb übersteigt die Zahl der Bewerber regelmäßig unsere Kapazität. Mit ein Grund für diese Wertschätzung ist die Arbeit unseres Ausbildungsleiters

Ausbildungsleiter Patrick Wachendorfer (r.) mit einem Auszubildenden.



Patrick Wachendorfer. Seit mehr als 20 Jahren bei uns beschäftigt, ist er seit acht Jahren für die Ausbildung verantwortlich. Seine Fachkenntnisse und Erfahrungen sind auch außerhalb unseres Hauses sehr gefragt, beispielsweise im Prü-

fungsausschuss der IHK und bei anderen Gremien. So wirkt er unter anderem bei der Entwicklung künftiger Ausbildungsinhalte mit.

Auf dem Weg zur Fachkraft

Ein Ausbildungsschwerpunkt ist die Vermittlung von Grundkenntnissen über ein Arbeitsverfahren bis hin zur CNC-Technik. Die gezielte CNC-Ausbildung ist für die spätere Arbeit in unserem Hause besonders wichtig, da sich unser Maschinenbestand aus mehr als 90 Prozent CNC-Maschinen zusammensetzt. Deswegen unterscheidet sich auch die maschinelle Ausstattung in der Ausbildungswerkstatt kaum von jener in der Produktion.

Damit die Jugendlichen allgemeine Erfahrungen sammeln können, durchlaufen sie innerhalb eines Jahres verschiedene Abteilungen unseres Hauses und lernen so den realen betrieblichen Ablauf kennen. Aber auch Auslandserfahrungen stehen auf dem Lehrplan. Während eines 4-wöchigen Aufenthalts bei unserer Tochtergesellschaft in England haben sie Gelegenheit, den dortigen Arbeitsalltag sowie Land und Leute kennenzulernen.



Nach ihrer Ausbildungszeit verfügen die 22 Berufseinsteiger über ein fundiertes Wissen.

Maschinen vom Feinsten

Besucher unserer Ausbildungswerkstatt sind immer wieder erstaunt über die dort installierten Maschinen neuester Bauart. Hierbei handelt es sich um vollwertige Produktionsmaschinen, die auch jederzeit in der Fertigung eingesetzt werden könnten. Nach der Fertigstellung des Neubaus kommen weitere Maschinen im Wert von 1,8 Mio. Euro dazu. Damit verfügt der Ausbildungsbereich über einen Bestand von 30 hochmodernen Maschinen.

Maschinen lassen sich kaufen, Fachkräfte nicht! Mit den daraus abzuleitenden Konsequenzen planen Walter Wiedenhöfer, Leiter Produktion, und Patrick Wachendorfer die Investitionen in die „Ausbildung“. Ein Schwerpunkt ist dabei der Bereich Hartmetallschleifen, da die hier erworbenen Kenntnisse für unsere Schleiferei von größter Bedeutung sind. Deswegen erhalten die jungen Leute, ergänzend zum offiziellen Ausbildungsplan, eine fundierte Ausbildung, vom manuellen Schleifen bis zum Einsatz an CNC-Werkzeugschleifmaschinen.

Alle Jugendlichen werden nach der Ausbildung übernommen. Bei vielen verkürzt sich aufgrund ihrer Leistungen die Lehrzeit, sodass sie nach drei Jahren ins Berufsleben einsteigen oder individuelle Wege in Richtung Weiterbildung einschlagen können.

Facharbeiter auf der Schulbank

Auch bei „gestandenen“ Mitarbeitern ist das Fachwis-

sen immer wieder aufzufrischen und dem neuesten Stand anzupassen. Dies geschieht in innerbetrieblichen Schulungen unter Leitung von Hans-Jürgen Füger. Der Produktionstechniker ist seit über 20 Jahren bei uns tätig und seit vier Jahren verantwortlich für Theorie- und Praxisschulungen zu den Themen Arbeitssicherheit, Kühlschmierstoffe, Messen, Qualitätssicherung, Schleifen u. a. m. Geschult wird in unterschiedlichen Gruppengrößen oder im Einzelunterricht an der Maschine.

Schwerpunkte der beruflichen Weiterbildung sind auch hier Schulungen zum Thema Schleifen und dem dazugehörigen Umfeld. Dieser für uns wichtigste Fertigungsbereich soll nicht nur durch die maschinelle Ausstattung, sondern vor allem durch das Know-how unserer Mitarbeiter den neuesten technischen Stand widerspiegeln und unseren Technologievorsprung sichern.

Durch die rasche Entwicklung der Technik und unseren hohen technischen Anspruch steigt der Schulungsbedarf ständig. Eine Reaktion darauf ist die Vergrößerung der Unterrichtsräume im Bereich der Jugendausbildung, die aufgrund ihrer Ausstattung und Präsentationstechniken auch für Hans-Jürgen Füger und seine Ziele bestens geeignet sind. Da es die für unseren Bedarf ausgebildeten Fachkräfte nicht gibt, müssen wir reagieren. Nur durch eigene Initiativen und Investitionen in die Ausbildung von Jugendlichen und in die Weiterbildung Erwachsener können wir zum einen den Nachwuchs und zum andern das Know-how unserer Fachkräfte sichern.

Hans-Jürgen Füger ist zuständig für die Theorie- und Praxisschulung.





Rückblick

EMO 2007, 17.-22. September 2007: Aussteller und Besucher vergaben Bestnoten

Mehr Aussteller, mehr Besucher, mehr Internationalität – und dies alles bei einer um zwei Tage kürzeren Messedauer! So bewertete das Generalkommissariat der EMO die Weltleitmesse der Metallbearbeitung.

Diesen positiven Kommentar bestätigte Lothar Horn in seinem Resümee: „Wir haben sehr interessante Gespräche geführt und zahlreiche neue, vielversprechende Kontakte geknüpft. Schon ab dem ersten Tag war auf unserem Stand mächtig viel los. Die Produktdemonstrationen auf den drei Vorführmaschinen zogen das fachinteressierte Publikum an und die dort produzierten Teile waren heiß begehrt.“

Unsere Neuheiten und Weiterentwicklungen, wie Fräser der Reihe DA und DS, das Nutstoßgerät EWS-Slot, der Trennfräser M139, das System Kennametal KM16



Micro, die Wendeschneidplatten A315 mit Klemmhalter 357, die Vollradiusplatte S229 Geometrie K und das Gewindewirbelgerät M302, boten reichlich Gesprächsstoff, sodass unsere Mitarbeiter über mangelndes Besucherinteresse nicht klagen und auch in Hannover HORN als technologisch führendes Unternehmen präsentieren konnten.



Ausblick

METAV, 31. März bis 04. April 2008, Düsseldorf

Wir zeigen in Halle 3, Stand D23, unter anderem folgende Neuheiten und Weiterentwicklungen:

Scheibenfräser M139 für Aluminium. Bestückt mit 10 HM-Schneidplatten mit spezieller Geometrie für die Al-Bearbeitung. Scheidkreisdurchmesser 100 mm, Frästiefe bis 25 mm. Die Platten mit den extrem schmalen Schneidbreiten von 1,4/1,5 und 1,6 mm werden im gleichen Grundkörper gespannt.

Die neuen Hochleistungsarten AS62 und AS66 für die Stahl- und Gussbearbeitung. Sie bieten eine weiter gesteigerte Wirtschaftlichkeit – auch für die Trockenbearbeitung.

Einstecken und Abstecken auf Langdrehautomaten.

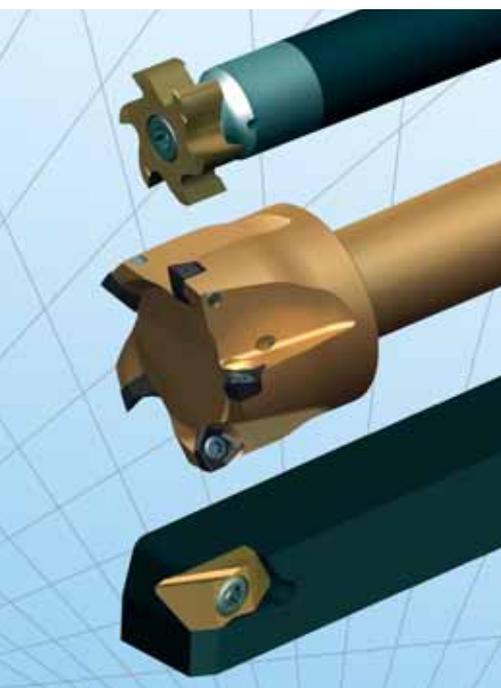
In einem Schnitt bis 6 mm Stechtiefe mit Klemmhalter H274 und Schneidplatte S274. Schaftausführungen: quadratisch, 10 x 10 bis 16 x 16 mm, System Kennametal KM 16 Micro, System Graf.

45°-Fase mit Fräsystem DA. Geänderte Grundkörper und Schäfte erlauben unter Verwendung der katalogmäßigen DA-Schneidplatten das Fräsen von 45°-Fasen.

Fräswerkzeuge für angetriebene Einheiten auf Drehmaschinen. Kurze, kompakte Bauform, Auskrägung bis 40 mm, Schaftdurchmesser 12/16/20 mm. Geometrien für Stahl und Leichtmetall:

Gewinde- und T-Nuten-Fräsen mit System M311/M313/M328 bis Schneidkreisdurchmesser 27,7 mm. 6-Schneider-WSP mit Geometrie PL.

Fünf Fräferschäfte System DA mit drei WSP für Schneidkreisdurchmesser 20/25/32 mm.



Sportliches Engagement für die Region

Sponsoring macht Schul- und Breitensport planbar

„Wir fühlen uns als Unternehmen sozial verantwortlich und verpflichtet, zur positiven Entwicklung unserer Stadt beizutragen.“ Diese unternehmerische Verantwortung unterstreicht Lothar Horn mit einer Spende an die Stadt Tübingen und setzt damit das soziale Engagement seines Vaters fort.

Bewegungsmangel bei Jugendlichen! Zu diesem gewichtigen Thema überboten sich berufene und unberufene Mäuler mit Lösungsvorschlägen. Aber wenn es um deren Realisierung geht, reduziert sich die Zahl der aktiv Tätigen schnell. Einer davon ist HORN mit seiner Spende zur Modernisierung des städtischen SV 03-Stadions. In der künftigen Paul-Horn-Bahn – einem Stadion des Typs B, geeignet für regionale Meisterschaften und Länderkämpfe – finden nicht nur Sportler hervorragende Bedingungen, sondern auch mehr als 3.000 Schüler, die dort ihren Sportunterricht erhalten. Ein weiterer Beitrag zur Förderung des Breitensports kommt der Paul-Horn-Arena zugute. Er wird künftig die Betriebskosten dieser Sporthalle beim Schulsport und bei anderen Sportveranstaltungen abdecken.

Schüler und Vereine engagieren sich

Bemerkenswert sind die Beiträge von Schulen und Vereinen zur Modernisierung des SV 03-Stadions. Bei einem Schüler-Spendenlauf im Stadion war für jede



gelaufene Runde ein Obolus fällig. Das erfreuliche Ergebnis: 815 km wurden absolviert und dabei über 3.000 Euro erlaufen.

Die LAV ASICS-Leichtathleten knackten einen Weltrekord. 24 Staffel-Läufer, darunter Dieter Baumann, Olympiasieger 1992 über 5.000 Meter, legten in 24 Stunden genau 402,719 km zurück und überboten damit die bisherige Bestmarke von 400 km.

Dieter Baumann stellte sich auch bei einem Marathonlauf in Frankfurt in den Dienst der guten Sache. Für jede Minute, die er unter drei Stunden lief, zahlten Sponsoren 1.000 Euro. Der Olympiasieger brachte es auf 30.000 Euro. Die Hälfte des Betrages kommt dem Stadion zugute, die andere dem Läufer Nachwuchs in Hessen und Baden-Württemberg.

Diese Initiativen von Schülern und Sportlern zeigen, welch große Wertigkeit dem Sport beigemessen wird. Sie machen Mut und bestätigen uns in dem Engagement für den Breitensport.

Bei seinem ersten Marathonlauf erlief Olympiasieger Dieter Baumann eine stolze Summe für die Nachwuchsförderung und den Ausbau des Stadions.

Bild links: Schüler aller Schulstufen beteiligten sich am Spendenlauf für die Stadionrenovierung.





MIT SCHWEIZER ZIELSTREBIGKEIT AN DIE SPITZE

DIHAWAG, unser Vertriebspartner in der Schweiz

Mit der DIHAWAG in Biel verbindet uns eine der längsten Vertriebspartnerschaften. Technisch versiert und geprägt von der bekannten Schweizer Gründlichkeit legte das Unternehmen vor mehr als 30 Jahren den Grundstein für den langfristigen Erfolg unserer Produkte in der Schweiz.

Marktchancen erkannt und genutzt

1976 kam es zum ersten Kontakt mit HORN durch die Herren Winfried Haberzeth und Walter Mühlemann. Als Verantwortliche für den Bereich Zerspanungswerkzeuge bei der Firma Courvoisier, Biel, erkannten

sie sehr früh die Chancen unserer Nischenprodukte auf dem Schweizer Markt. Neben den Zerspanungswerkzeugen konzentrierte sich Courvoisier zu dieser Zeit noch auf den Stahlhandel und das Baumaschinengeschäft.

Nach vier Jahren Vertriebserfahrung mit unseren Werkzeugen entschieden sich Winfried Haberzeth und Walter Mühlemann für die Selbstständigkeit und gründeten am 01.05. 1980 die Firma DIHAWAG. Parallel zu unseren Produkten wurde das Verkaufsprogramm sukzessive ergänzt durch weitere Werkzeuge für die Zerspanung sowie Spannmittel und Messmaschinen. Zusammen mit den qualitativ hochwertigen Produkten überzeugt DIHAWAG seine Kunden sehr schnell durch einen versierten technischen Vertrieb sowie einen hervorragenden Kundenservice.

Kontinuierliches Wachstum

Mit dem kontinuierlichen Ausbau der Aktivitäten auf dem schweizerischen Zerspanungsmarkt und dem daraus resultierenden Erfolg wuchs auch der Bedarf an Büro- und Lagerfläche. DIHAWAG musste seinen „Geburtsort“ in der Salzstrasse in Biel gegen größere Räumlichkeiten tauschen. Bald waren auch diese

Die Geschäftsführung der DIHAWAG: Christian Haberzeth (l.) und Walter Mühlemann (r.)





Bild links:
Lager für Zerspanwerkzeuge, Spannmittel und Messmaschinen.

Bild rechts:
Blick in die Büros.

Flächen zu klein, sodass sich die Unternehmensleitung entschloss, in ein eigenes Gebäude zu investieren. 1994 wurde der Betrieb innerhalb von Biel in die Zürichstrasse verlegt und damit ein wichtiger Schritt in Richtung Zukunft getan.

Leider konnte sich Winfried Haberzeth an der erfolgreichen Entwicklung seines Unternehmens nicht mehr lange erfreuen. Völlig überraschend verstarb er 55-jährig im Oktober 1996. Trotz dieses tiefen Einschnitts in die Firmengeschichte ging die Entwicklung weiter und sein Sohn Christian Haberzeth nahm seinen Platz in der Geschäftsleitung der DIHAWAG ein.

Kundennähe zahlt sich aus

Ungeachtet der besonderen Situation der Eidgenossenschaft wird der Markt in der Schweiz stark von der wirtschaftlichen Entwicklung in Deutschland geprägt. Dennoch verstand es das Team der DIHAWAG in exzellenter Weise, den verschiedenen Krisen zu begegnen und deren Auswirkungen mit neuen Ideen und technischem Verständnis für die Produktionsprobleme und -kosten der Kunden sowie einem beispielhaften Service zu mindern. Eine Kundenberatung nur auf Basis von Katalogseiten ist den Verkaufingenieuren der DIHAWAG fremd. Sie setzen auf ihr technisches Handwerkszeug und eine individuelle Lösungskompetenz auf höchstem Niveau. Alles nach der Maxime, nicht die billigste, sondern die wirtschaftlichste Lösung aus dem Produktportfolio anzubieten. Da sich dieses Handeln und Denken mit den Prinzipien unseres Hauses deckt, wird die gemeinsame Markt- und Kundenbearbeitung wesentlich erleichtert.

Optimistisch in die Zukunft

Die Schweiz importierte im vergangenen Jahr aus Deutschland Zerspanungswerkzeuge im Wert von

etwa 58 Mio. Euro. Damit ist die Eidgenossenschaft für Deutschland das viertgrößte Exportland. Diese Bedeutung wird noch unterstrichen durch den Import von Werkzeugmaschinen und Zubehör in einem Volumen von annähernd 400 Mio. Euro. Mit diesem Anteil positioniert sich die Schweiz weltweit unter den ersten zehn Ländern, noch vor Großbritannien, Indien und Tschechien.

Heute ist die DIHAWAG mit 25 Mitarbeitern und einem Umsatz von mehr als 18 Mio. Schweizer Franken eines der größten und führenden Vertriebsunternehmen für Zerspanungswerkzeuge, Spannmittel und Messmaschinen in der Schweiz.

Mit Blick auf unsere Vertretung lässt sich zu Recht behaupten, dass das Schweizer Urprinzip „Ruhe, Zielstrebigkeit, Zuverlässigkeit und Ausdauer“ in Verbindung mit einem konsequenten Qualitätsstreben ein Grund für die erfolgreiche Entwicklung zu einer Spitzenstellung in der Zerspanung ist. Für diese Unternehmensphilosophie und die damit erreichte Marktstellung gebührt dem Team der DIHAWAG unser Dank.

**Firmensitz der DIHAWAG
in der Zürichstrasse in Biel.**



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 7004-0

Fax: 07071 72893

E-Mail: info@phorn.de

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

www.horn.fr

HORN CUTTING TOOLS LTD.

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

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

www.hornusa.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

www.phorn.hu

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

www.febametal.com