

world^{of} tools **ph HORN ph**

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN

THEMEN:

SONDERTEIL KÜHLUNG

KÜHLARTEN

KÜHLSCHMIERSTOFFE

ANWENDERBERICHTE

- Ausblick EMO 2013
- Internationale Entwicklung
- HORN in Spanien
- HORN Akademie



Sehr geehrte Damen und Herren,

Tag für Tag beschäftigen wir uns mit Zerspanungslösungen. Wir machen uns Gedanken über Geometrien, Schnittgeschwindigkeiten, Vorschübe und viele andere Dinge. Ein zentrales Thema dabei ist oft die Kühlung. Die Kühlung, ob Luft, Öl, Emulsion, Stickstoff oder Minimalmengenschmierung, dient heutzutage nicht mehr alleine der Temperatursteuerung, sondern auch beispielsweise dazu, Späne abzuführen.

Wir bei HORN optimieren unsere Werkzeuge ständig und gehen den Weg der optimalen Lösung. Je nachdem, welche Bearbeitung bei unseren Kunden ansteht, kann die Kühlung durch den Halter, den Spannfinger oder direkt durch die Platte erfolgen oder wie bei der Hartbearbeitung kann auch darauf verzichtet werden. Unser Anspruch an die folgenden Seiten ist, Ihnen das Thema Kühlung und wie wir damit umgehen, näherzubringen, einen Überblick zu schaffen und Praxisbeispiele aufzuzeigen.

2013 ist wieder ein EMO-Jahr. Zur Weltleitmesse in Hannover stellen wir Produktneuheiten und Produkterweiterungen vor, die Sie bereits vorab hier in der world of tools in Augenschein

nehmen können. Weiterhin haben die Themen Bildung, Qualifikation und Information, die bei uns zum großen Teil die HORN Akademie intern wie extern abdeckt, einen hohen Stellenwert. Dies konnten unsere Gäste bei den Technologietagen 2013 in acht Fachvorträgen selbst erleben.

Wenn sich aus Buchstaben Wörter, aus Wörtern Sätze und aus Sätzen nützliche Informationen entwickeln, dann nennen wir das in dieser Ihnen vorliegenden Fassung „world of tools“.

Ich wünsche Ihnen ein informatives und spannendes Leseerlebnis.

Lothar Horn
Geschäftsführer,
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH
Tübingen



world^{of} tools **ph HORN ph**

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN

Sonderteil Kühlung

Kühlung effizient einsetzen	4
Hochdruck-Innenkühlung für Kolbenring-Nuten	8
Innengekühlt mit vierfacher Standzeit	11

Produkte/Neuheiten

Längsnutbearbeitung auf CNC-Maschinen	14
Inneneinstecken mit Innenkühlung	16
Umfassendes Verzahnungsprogramm	17
Hochvorschubfräsen mit hoher Schnittleistung	18
60 Prozent mehr Standzeit mit rhombischer Tangentialplatte	19
µ-Finish: Das System S274 für Mikro-Drehbearbeitung	20
Erweitertes Schlitzfräserprogramm	20
Wirkstelle effektiv gekühlt / Modulares Schneideisen	21
System DG um Viertelkreisfräser erweitert	22
Höheneinstellbare Stechhalter mit Innenkühlung	22

Messen

Weltleitmesse EMO 2013	23
Technologietage 2013	24

Wir über uns

Sonderwerkzeuge liegen in Spanien im Trend	26
Think global, act local	28
Besuch des Landtagspräsidenten Guido Wolf	30
Tübinger Innovationstage	30
Helmuth Wiedmaier zur Entwicklung am Stammsitz	31

HORN Akademie

Eineinhalb Jahre HORN Akademie	32
Das duale System – ein deutsches Erfolgsmodell	34

Impressum:	world of tools®, das Kundenmagazin von HORN, erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt. Erscheinungstermin: August 2013. 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: Cutting Tools SL, fotolia, Index und istock
Auflage:	20.500 in Deutsch, 5.000 in Englisch, 1.500 in Französisch
Redaktion/Texte:	Christian Thiele, Hubert Winkler, VDW/VDMA (Seite 23) und Germany Trade & Invest, VDMA (Seite 26-27)
Gesamtherstellung:	Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • 73732 Esslingen



KÜHLUNG EFFIZIENT EINSETZEN

Überflutungskühlung im konventionellen Kühlverfahren.

Die Anwendung ist entscheidend

Kühlschmierstoffe (KSS) sollen beim Trennen von Werkstoffen durch Schmierung Reibung vermindern, durch Kühlung Wärme abführen, durch Spülung Späne transportieren, die Standzeit der Werkzeuge erhöhen, die Oberflächen der Werkstücke verbessern, das mögliche Zeitspanvolumen erhöhen, die Spankontrolle und Spanführung optimieren, die Prozesssicherheit steigern, die Bearbeitungsstelle reinigen und Korrosion verhindern. Eine Fülle von Aufgaben. In den 200.000 metallverarbeitenden Betrieben in Deutschland werden jährlich über eine Million Tonnen Kühlschmierstoffe verbraucht – die Ladung von zwei Supertankern.

Bei der Anwendung von Kühlschmierstoffen unterscheidet man nach der Art des Kühlschmierstoffs und seiner Applikation.

Arten von Kühlschmierstoffen

Nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe wie Öle mit und ohne Zusätze verwendet man, wenn beste Oberflächen gefordert sind und die Schmierwirkung im Vordergrund steht.

Wassermischbare Kühlschmierstoffe wie mineralöhlhaltige Öl-in-Wasser-Emulsionen oder mineralölfreie seifige Lösungen setzt man ein, wenn vor allem Kühlwirkung gefragt ist.

Bei spanenden Bearbeitungen treten Mischreibungen auf. Kühlschmierstoffe verringern durch ihre Schmierwirkung die Reibung an der Schneide und vermindern damit, kombiniert mit ihrer Kühlwirkung, den Verschleiß der Werkzeugschneiden, die Erwärmung der Werkstücke sowie den Energieverbrauch. Kühlschmierstoffe für hohe und höchste Beanspruchungen enthalten besondere Additive, die bei hohen Schnittdrücken und Temperaturen mit dem Werkstoff reagieren und so verhindern, dass Rauigkeitsspitzen von Werkzeug und Werkstück verschweißen (Adhäsionsverschleiß, Aufbauschneiden).

Kühlmittel ohne Schmierwirkung sind Umgebungsluft, zum Beispiel bei der Trockenbearbeitung vor allem von Gusswerkstoffen, Druckluft und seit Kurzem kryogene Gase wie flüssiger Stickstoff oder flüssig zugeführtes CO₂ im Schneestrahlfverfahren.

Varianten der KSS-Applikation

Man unterscheidet die Schwallkühlung oder Überflutungskühlung, die gezielte Strahlkühlung mit unterschiedlichen Druckstufen über externe Düsen, die Minimalmengenschmierung von außen oder als Innenkühlung durch das Werkzeug. Als besonders standzeiterhöhend und produktivitätssteigernd erweisen sich moderne Werkzeugsysteme mit Innenkühlung durch den Halter, den Spannfinger oder durch die Schneidplatte mit Druckstufen bis 80 bar, Hochdruckkühlung über 80 bar und Ultrahochdruckkühlung ab 150 bar.

Grundsätzlich gilt:

- Die beste Kühlung nützt nichts, wenn sie nicht an die Schneide kommt.
- Die beste Schmierwirkung zur Verringerung der Reibung wird unmittelbar hinter der Zerspanstelle erreicht.

Konventionelle Kühlverfahren

Die Schwallkühlung oder Überflutungskühlung, sowie die Kühlung mit gerichteten Kühlmittelstrahlen ob mit Öl oder Emulsion, ist zur Kühlung und Schmierung sowie zur effektiven Späneentfernung in universellen Anwendungen meist völlig ausreichend, wenn dabei der Kühlschmierstoff ungehindert die Wirkzone an der Schneide genügend umspült.

Minimalmengenschmierung

Der Einsatz der Minimalmengenschmierung vermeidet die kostentreibenden Faktoren der konventionellen Überflutungskühlung durch:

- Reduzierung der eingesetzten Kühlschmierstoffmengen auf wenige Kubikzentimeter pro Stunde.
- Vermeidung der Kosten für Überwachung und KSS-Pflege.
- Wegfall der Entsorgungskosten für verbrauchte Kühlschmierstoffe.
- Verringerung des Reinigungsaufwandes der bearbeiteten Teile.
- Problemloses Recycling der quasi trockenen Späne.

Die gezielte Zufuhr des Schmierstoffes unmittelbar an die Wirkstelle, entweder als Aerosol von außen oder durch innere Kühlmittelzufuhr, erzeugt eine effektive Schmierwirkung zum Beispiel auch bei großen Bohrungstiefen.



Einsatz von Öl häufig bei hoher Oberflächengüte.



CBN-Hartdrehen in der Trockenbearbeitung.

Kühlung mit Luft

Im Zuge der Kostensenkung bei Zerspanungsprozessen hat sich in vielen Fällen die Trockenbearbeitung etabliert. Die Automobilindustrie hat schon vor Jahren errechnet, dass etwa 14 bis 16 Prozent der Zerspanungskosten auf das Konto der Anwendung, Pflege und Entsorgung der Kühlschmierstoffe zu buchen sind. Moderne Werkzeuge und Beschichtungen ermöglichen heute in vielen Fällen das Trockenbearbeiten nicht nur von Gusswerkstoffen. Druckluft, mit einer gewissen Kühlwirkung durch das Entspannen nach der Düse, wird vor allem eingesetzt beim Bearbeiten von faserverstärkten Kunststoffen, bei Keramik- oder Hartmetallgrünlingen und von Grafit. Ziel ist dabei, die abrasiven Faserstäube sowie den Grafit-, Keramik- und Hartmetallstaub effektiv und schnell aus der direkten Zerspanungszone herauszublasen und dann abzusaugen.

Moderne effiziente Kühlverfahren

Der verstärkte Einsatz von immer mehr hochfesten und zähen Stahlwerkstoffen, sowie die Verbesserung der Kostenstrukturen durch immer effizientere Fertigungsverfahren beeinflussen nicht nur die Entwicklung von dafür geeigneten Werkzeugmaschinen und Werkzeugen, sondern verstärken auch die Kühlschmierverfahren. Innovative Werkzeughersteller wie HORN nahmen diese Forderungen des Marktes frühzeitig auf und entwickelten moderne neue Kühlverfahren: Kühlung mit hohen KSS-Drücken, innengekühlte Werkzeuge und zuletzt die Verwendung von kryogenen Flüssiggasen als Kühlmittel.

Innenkühlung

Werkzeuge mit innerer Kühlmittelzufuhr sind Stand der Technik. Werkzeugmaschinen, Schnittstellen und Werkzeuge sind seit Langem dafür ausgelegt. Nicht nur beim Bohren führt dieses Verfahren zu einer effektiven Kühlung der Schneiden und zum sicheren Entfernen der Späne aus dem Bohrkanal. Eine seit jeher besonders anspruchsvolle Fertigungstechnologie – jedenfalls was die Werkzeugauslegung und die Kühlschmierung betrifft – ist das Stechen und Abstechen. Zwischen zwei Flanken, von oben gedeckelt durch den abrollenden Span und von unten abgeschirmt durch die Schneidplatte, kann eine wirkungsvolle Kühlung nur aus Richtung Schneidplatte, Spannfinger oder Klemmhalter erfolgen. Die Art der Kühlung richtet sich dabei nach der Zielsetzung. Eine Verringerung des Kolkverschleißes ist schon ab 5 bar möglich, will man die Aufbauschneidenbildung reduzieren, sollten mehr als 20 bar eingesetzt werden. Ab 40 bar ist eine effektive Spanlenkung und Spankontrolle möglich und Ultrahochdruck mit über 150 bar Kühlmitteldruck erzwingt auch bei langspanenden hochfesten Nickelbasislegierungen den gewünschten Spanbruch.

Varianten gekühlter Werkzeuge zum Stechen

Innenkühlung durch den Klemmhalter seitlich an der Unterstützung der Schneidplatte vorbei bis zur Schneide. Da die Unterstützung der Schneide beim Stechen immer schmaler ist als die gestochene Kontur, kann durch den entstandenen Spalt Kühlschmierstoff bis zur Schneide gelangen. HORN bietet zwei Lösungen: mit einseitigen oder beidseitigen KSS-Düsen. Zusätzliche Düsen von unten unterstützen den Kühlschmiereffekt.

Innenkühlung durch den Spannfinger mit KSS-Hochdruck-Strahl direkt auf die Wirkstelle der Schneide. Eine effiziente Kühlung zur definierten Spannbildung und Spanlenkung mit hoher Prozesssicherheit. Der direkt auf die Wirkstelle treffende KSS-Hochdruck-Strahl kühlt die Schneidplatte, verringert die Reibung des abrollenden Spans und reduziert die Bildung von Aufbauschneiden. Als Ergebnis erhöht diese Innenkühlung erheblich die prozesssichere Standzeit der Schneiden sowie die Produktivität durch höhere mögliche Schnittwerte.

Eine in vielen Fällen noch effizientere Wirkung bringt die Innenkühlung durch die Schneidplatte. Sie erlaubt eine effektive Kühlung direkt an der Wirkstelle. Der KSS-Strahl trifft gezielt in die Schnittzone und verbessert erheblich die Zerspanungsbedingungen. Eine speziell konstruierte Düsenform in der Schneidplatte richtet den Kühlmittelstrahl direkt in die Wirkstelle, unterstützt die Spanformung und verhindert die Gefahr eines Spänestaus. Gleichzeitig kühlt der KSS direkt die durchströmte Schneidplatte, reduziert die Aufbauschneidenbildung und den vorzeitigen Schneidkantenverschleiß. Gegenüber herkömmlichen Kühlungen erhöht diese Entwicklung Standzeiten und Schnittparameter erheblich. Beim Abstechen zum Beispiel einer Getriebewelle aus 42CrMoS4 mit bis zu 1.050 N/mm² Zugfestigkeit erhöhte sich die Standmenge sogar um das Sechsfache.

Kryogene Kühlung

Die kryogene Kühlung mit flüssigem Stickstoff war eines der technologischen Highlights der vergangenen EMO. Um kryogene Prozessführung mit flüssigem Stickstoff mit Temperaturen bis -196 °C bei der Zerspanung zu verwenden, bedarf es spezieller Zuführsysteme wie Isolierkannen zur Speicherung, vakuumisolierte Schläuche und entsprechend ausgelegte Zuführtechnik innerhalb der Werkzeugmaschine und des Werkzeugsystems. Ein weniger aufwändiges kryogenes Verfahren ist die Schneestrahlkühlung mittels flüssigem CO₂ mit einer Kühlmitteltemperatur von -78 °C. Konkurrenzlose Vorteile bieten diese Kühlverfahren insbesondere bei der Bearbeitung von Titan- und Nickellegierungen oder Duplexstählen, Werkstoffen, bei denen die hohe thermische Belastung der Schneide zu schnellem und hohem Schneidenverschleiß führt. Kryogene Kühlung ermöglicht bei diesen Werkstoffen eine erhebliche Erhöhung der Schnittparameter und der Standzeiten.

Wie bei der Werkzeugauswahl kommt es auch beim Thema Kühlung immer auf den jeweiligen Anwendungsfall an. Dazu kommen die vorhandenen Möglichkeiten der Maschinen und die Infrastruktur im Unternehmen. Ob und wenn ja, welches Kühlverfahren zum Tragen und welcher Kühlschmierstoff zum Einsatz kommt, klärt oft der Dialog zwischen dem Kunden und dem Außendienst.



Klemmhalter mit innerer Kühlmittelzufuhr.



Grundhalter Typ 220C mit HORN-Polygonschaft nach ISO 26623 und Kassette mit Innenkühlung.



Kryogene Kühlung. Einsatz von flüssigem Stickstoff auch in der Zerspanung.



SONDERTEIL KÜHLUNG

HOCHDRUCK-INNENKÜHLUNG FÜR KOLBENRING-NUTEN

Vor- und Fertigstecken der Kolbenringnuten mit $f = 0,25 \text{ mm/U}$ und gezieltem Kühlmittelstrahl mit 80 bar Hochdruck aus dem Spannfinger sorgt für kurze Späne und hohe Prozesssicherheit.

Kühlung entscheidend

Bei der KS Kolbenschmidt GmbH in Neckarsulm gehört das Stechen der Nuten für Kolbenringe zur essenziellen Standardoperation. Nutenbearbeitung ist aber auch für HORN das Betätigungsfeld, in dem das Unternehmen traditionell seine besondere Stärke beweisen kann. Keine Frage, dass sich hier zwei Partner gefunden haben, die mit ihrem Wissen, ihrer Erfahrung und neuen Ideen die Technik des Nutenstechens immer wieder einen Schritt nach vorne bringen.

KS Kolbenschmidt ist einer der wenigen Kolbenhersteller mit Weltgeltung. Das zu dem Automobilzulieferer KSPG AG gehörende Unternehmen fertigt in seinem Großkolben-Bereich Kolben mit Durchmessern zwischen 160 mm und 640 mm. Eingesetzt werden sie zum Beispiel in stationären Dieselmotoren, Schiffen, Powerstationen und Lokomotiven. Bis zu 2.000 kW pro Zylinder fordern höchste Fertigungsqualität bei den Kolben. Verwendete Werkstoffe und Werkstoffpaarungen sind Alu, Alu/Stahl, GGG70/Stahl oder Stahl/Stahl. In modernen Motoren werden heute immer „gebaute“ Kolben verwendet. Die Werkstoffpaarung richtet sich hauptsächlich dabei nach den jeweiligen Anforderungen. Außer bei reinen Aluminiumkolben ist das Oberteil immer aus Stahl. KS Kolbenschmidt verwendet hierfür den Stahlwerkstoff 42CrMo4V mit einer Zugfestigkeit bis 1.200 N/mm². Ein schwierig zu bearbeitender Werkstoff, zäh, hart und schwer zerspanbar.

Niedriger KSS-Druck machte Probleme

Die Nuten für die Kolbenringe im Kolbenoberteil sind je nach Ausführung 3-10 mm breit und bis zu 25 mm tief. Sie werden in der ersten Operation ins Volle vorgestochen. In der zweiten Operation folgt das Fertigstechen der Flanken und des Nutgrunds. Seit zwölf Jahren ist HORN Werkzeugpartner für das Nutenstechen. Anfänglich verursachte das Stechen der Kolbenringnuten auf älteren Maschinen ohne Hochdruck-KSS-Pumpe und ohne Innenkühlung einige Probleme. Lange Späne im Arbeitsraum verhinderten die gewünschte Prozesssicherheit. Immer wieder musste die Maschine angehalten werden, um mit dem Haken die störenden Späne zu entfernen. Der Werkzeugpartner HORN entwickelte für diese schwierige Applikation spezielle Geometrien, die zwar zu einer verbesserten Spankontrolle führten, aber nur mit ganz exakt eingestellter KSS-Düse. Die 8 bis 10 bar Kühlmitteldruck waren aber einfach zu wenig für einen optimalen Stechprozess.

KSS mit Hochdruck-İK führte zur Problemlösung

Als dann in neue leistungsstarke Dreh-Fräs-Zentren mit Hochdruck-Innenkühlrichtung bis 80 bar investiert wurde, trat Wolfgang Köhler, für das Toolmanagement bei KS Kolbenschmidt zuständig, mit einer anspruchsvollen Forderung



Der Klemmhalter vom Typ 218 am VDI-Halter, bestückt mit Wendeschneidplattentyp S229 mit Geometrie „L“, kommt beim Vorstechen zum Einsatz.



Die Partnerschaft zwischen KS Kolbenschmidt und HORN bei der Bearbeitung der Kolbenringnuten für Großkolben führte zur Entwicklung der Hochdruck-Innenkühlung.



Zwei Systeme mit IK: Der HSK-100-Grundkörper mit Kassettensystem ist adaptiert an der Dreh-Bohr-Fräs-Einheit, der VDI-Halter am Revolver. Beide sorgen für kurze kontrollierte Späne.

an den zuständigen HORN-Außendienstmitarbeiter Armin Jaud heran. Um die technologischen Möglichkeiten der neuen Drehbearbeitungszentren auszunutzen, sollte HORN ein durchgängiges innengeführtes KSS-System entwickeln – von der Maschinenschnittstelle durch den Grundhalter bis an die Schneide – ohne externe KSS-Führung. HORN und KS Kolbenschmidt gingen zur Entwicklung einer integrierten Innenkühlung eine gemeinsame Entwicklungspartnerschaft ein – mit KS Kolbenschmidt als Pilotkunden für das inzwischen standardisierte IK-System basierend auf dem Standard-Haltersystem 218 mit Wendeschneidplattentyp S229.

Zwei Systeme – gleicher Vorteil

Zwei Systeme von HORN nutzt KS Kolbenschmidt seither zum Stechen der Nuten: einen HSK-100-Grundkörper mit Kassettensystem Typ 220 an der Dreh-Bohr-FräS-Einheit sowie einen VDI-Halter mit Klemmhalter Typ 218 für die Adaption am Revolver. Beim Klemmhalter 218 sorgt ein fester Anschlag für die KSS-Übergabe und stützt beim radialen Schnitt zusätzlich den hohen Schnittdruck ab. Sowohl beim HSK-100-Halter als auch beim VDI-Halter, kommen Wendeschneidplatten des Typs S229 zum Einsatz. Beim Vorstechen ins Volle hat sich die Geometrie „L“ als optimale Ausführung bewährt. Vorschübe von $f = 0,25 \text{ mm/U}$ sorgen in allen Breitenbereichen für kurze und kontrollierte Späne. Zum Fertigstechen der Flanken und des Nutgrundes

zeigte die Geometrie „5“ die besten Ergebnisse. Bei $a_p = 0,5 \text{ mm}$ und $f = 0,25 \text{ mm/U}$ entstehen nur ganz kurze Kommaspäne. Beschichtet sind beide Schneidplattenvarianten mit der bewährten HORN-Beschichtung AS66.

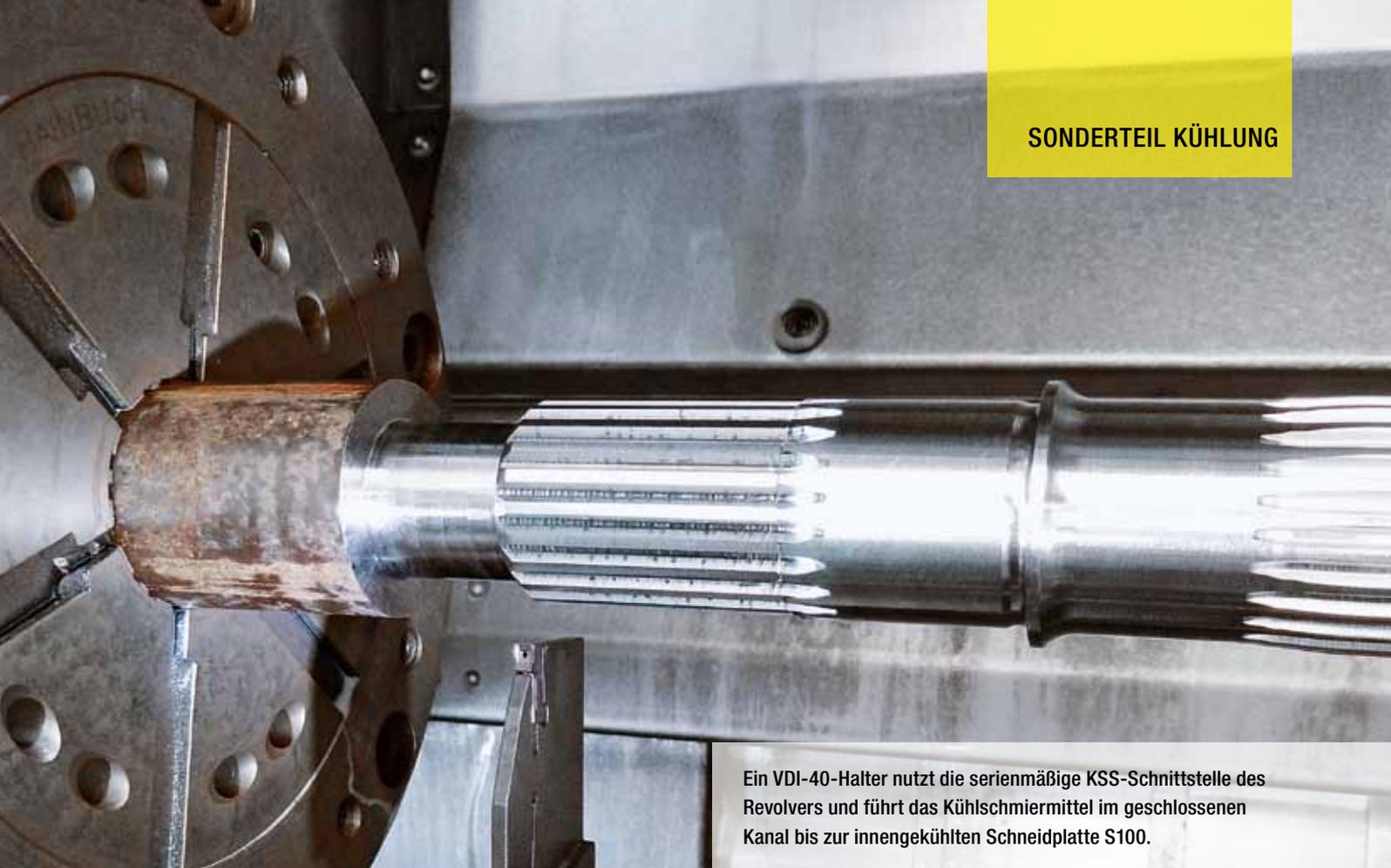
Sichere Spankontrolle durch Hochdruck-IK

Der innengeführte KSS tritt bei beiden Varianten – HSK 100, als auch VDI – mit gezieltem Strahl aus der Düse im Spanfinger aus und trifft mit kräftigen 80 bar direkt auf die Wirkzone der Schneide, dort wo die größte Reibung und höchste Temperatur entsteht. Gleichzeitig hebt der Hochdruckstrahl den Span an und fördert zusätzlich – auch durch Abschreckung – den Spanbruch. Die Ergebnisse konnten sich sehen lassen: Kurze kontrollierte Späne führten zur geforderten Prozesssicherheit und ermöglichen einen automatisierten Arbeitsablauf. Die Verjüngung des abrollenden Spans verhindert Flankenbeschädigung. Die Standmenge pro Schneide erhöhte sich durch die effektive Kühlung um 50 Prozent.

Durch die Einführung der Innenkühlung im Hochdruckbereich hat KS Kolbenschmidt nun die Möglichkeit, bei gleichen Schnittparametern höhere Standmengen zu erzielen oder durch höhere Schnittparameter die Produktivität zu steigern – bei Beibehaltung der bisherigen Standmenge. Die durch Innenkühlung gewonnene Prozesssicherheit gilt dabei für beide Alternativen.

Armin Jaud (links) von HORN und Wolfgang Köhler, verantwortlich für das Toolmanagement in der Großkolbenfertigung bei KS Kolbenschmidt, haben mit der Hochdruck-Innenkühlung das Nutzenstechen einen großen Schritt nach vorne bewegt.





Ein VDI-40-Halter nutzt die serienmäßige KSS-Schnittstelle des Revolvers und führt das Kühlschmiermittel im geschlossenen Kanal bis zur innengekühlten Schneidplatte S100.

INNENGEKÜHLT MIT VIERFACHER STANDZEIT

Eine wesentliche Stärke von febi bilstein in Ennepetal, als Lieferant von qualitativ hochwertigen Ersatzteilen in Erstausrüstungsqualität für den Automobilsektor, ist die Herstellerkompetenz mit dem Gütesiegel „Made in Germany“. Die Präzisionstechnik von febi ist auf die Fertigung anspruchsvoller Produkte spezialisiert. Um den hohen Qualitätsansprüchen dauerhaft gerecht zu werden, bedarf es einerseits der kontinuierlichen Modernisierung des Maschinenparks, andererseits der ständigen Leistungssteigerung bei den Zerspanungsmethoden und Werkzeugen. Gut, wer da einen innovativen Partner wie HORN an seiner Seite weiß – mit immer wieder verbesserten Lösungen oder neuen Methoden, zum Beispiel einer Abstechplatte mit Innenkühlung.

Die bilstein group ist eine familiengeführte, konzernunabhängige Unternehmensgruppe mit den Marken febi, SWAG und Blue Print. Als ein führender Spezialist im freien Ersatzteilmarkt bietet das Unternehmen ein Sortiment von über 47.000 verschiedenen Ersatzteilen für PKW und NKW. Mit insgesamt 1.450 Mitarbeitern erwirtschaftete die Gruppe 2012 weltweit einen Umsatz von 416 Millionen Euro. Seit 1844 ist febi bilstein in der Metallverarbeitung aktiv und verfügt daher über ein hohes Maß an Erfahrung. Die Kombination aus Knowhow und Präzisionstechnik fließt in die Entwicklung eines jeden Serienteils ein. Am Standort Ennepetal sind insgesamt 1.120 Mitarbeiter beschäftigt, davon 130 Mitarbeiter im Fertigungsbereich der febi Präzisionstechnik. Auf einer Produktionsfläche von 10.000 m² werden Tausende von

PKW- und NKW-Ersatzteilen gefertigt – viele davon als sicherheitsrelevante Teile. Die Jahresproduktionsmenge je Artikel liegt zwischen 500 und 200.000 Stück. Die Fertigungstiefe umfasst nahezu die vollständige Produktionskette: von der Materialbeschaffung und -analyse über Werkzeugbau, Zerspanung, Härterei und Montage bis hin zur computergestützten Dokumentation. Im Zerspanungssektor fehlt keine wichtige Technologie.



Die Schneidplatte S100 mit Innenkühlung ist in einer prismatischen Aufnahme mit Schraubenklemmung prozesssicher fixiert. Stechtiefe der Ausführung von febi bilstein bei 4 mm Schneidenbreite bis zu 45 mm.

Eine Getriebewelle – fünf Werkzeuge

In der Fertigung von febi arbeiten die Mitarbeiter an Ersatzteilen wie Kettenspanner, Achsbolzen, Radnaben, Querlenkern und allen anderen Verschleißteilen am Automobil. Die zu bearbeitenden Werkstoffe sind zumeist C45, 42CrMo4V, Guss oder Alu – von der Stange, als Abschnitt, vergütet oder geschmiedet.

Unter anderem werden hier Getriebewellen in unterschiedlichen Varianten gefertigt. Mehrere Werkzeuge von HORN sind dabei im Einsatz: Der Verzahnungsauslauf wird mit einem Werkzeug des Typs S224 vorgeschruppt, für die Einstiche sorgt der Typ 312. Das Abstechen erfolgt mit der Schneidplatte S100, innengekühlt. Komplett bearbeitet werden diese Teile von der Stange auf einer hocheffizienten Gildemeister CTX 1250 TC 4A mittels Parallelbearbeitung an Haupt- und Gegenspindel, einer vollwertigen Frässpindel, sowie Stangenbeladung und Abgreifportal. Der Werkstoff ist vergüteter 42CrMoS4 mit Festigkeiten zwischen 980 und 1.200N/mm² – zäh und nicht einfach zu zerspanen.

Erste Tests nach wenigen Wochen

Zum Einsatz kam bisher die Schneidplatte Typ S100 ohne Innenkühlung. Die Schneidenbreite für die größeren Getriebewellen mit Durchmesser von 50-90 mm beträgt 4 mm; bei den kleineren, in den Bereichen von 20-50 mm, reicht eine Schneidenbreite von 3 mm aus. Die Ergebnisse der nicht innengekühlten S100 waren laut Christian Erenkötter, dem zuständigen Meister, bisher „zufriedenstellend bis gut“. Der zuständige Außendienstmitarbeiter Michael Ehmann hat jedoch seit Oktober 2012 eine neue,



Die Schneidplatte S100 mit Innenkühlung hat oben und unten eine sichere prismatische Führung gegen Querkräfte.

bessere Trumpfkarte zu Verfügung und spielte sie im Gespräch mit Christian Erenkötter aus: Die S100 mit Innenkühlung. „Die haben wir“, so Erenkötter, „uns zusammen angesehen und sofort beschlossen damit Tests zu fahren, um ihr Potenzial auszuloten. Die Testwerkzeuge dazu, ein VDI-40-Halter für einen Sauter Trifix-Revolver, wurden in Tübingen bestellt, dort sofort konstruiert, und nach wenigen Wochen konnten wir mit den Tests beginnen.“



Die spezielle Geometrie der Düsenform stellt eine optimale Kühlung und Spanausbringung sowie hohe Standzeiten der Schneidplatte sicher.



Michael Krüsel, Einrichter bei febi bilstein, merkt den guten Spanablauf, die hohen Standzeiten und die problemlose prozesssichere Schneidklemmung selbst bei größten Stechtiefen an.



Michael Ehmann von HORN (links) und Christian Erenkötter, der zuständige Meister bei febi bilstein, freuen sich über die hervorragenden Leistungs- und Kostenresultate der neuen S100 mit Innenkühlung.

Standzeit vervierfacht – Werkzeugkosten halbiert

Michael Ehmann von HORN beschreibt die Vorteile der Schneidplatte S100 mit Innenkühlung so: „Der VDI-40-Halter nutzt den standardmäßigen KSS-Anschluss des Revolvers und führt das in diesem Fall mit 25 bar Druck anstehende Kühlmittel in einem durchgängigen KSS-Kanal bis zur Düse der Schneidplatte. Diese Schneidplatte der Hartmetallsorte AS45 mit EN-Geometrie und Spanformrille erlaubt eine effektive Kühlung direkt an der Wirkstelle. Der Kühlmittelstrahl trifft direkt in die Schnittzone und verbessert die Zerspanungsbedingungen erheblich. Die speziell konstruierte Düsenform des KSS-Kanals stellt einen zur Wirkstelle gerichteten Kühlmittelstrahl sicher, der die Spanausbringung unterstützt und damit auch die Gefahr eines Spänestaus stark verringert. Der durch die Schneidplatte geführte Strahl kühlt gleichzeitig die Schneide und reduziert die Bildung von Aufbauschneiden und vorzeitigen Schneidkantenverschleiß. Gegenüber der bisherigen Kühlung erhöht die Umstellung auf Innenkühlung die möglichen Schnittparameter und Standzeiten.“ Christian Erenkötter quantifiziert die Vorteile: „Die neue Schneidplatte S100 mit Innenkühlung erhöhte die prozesssichere Standzeit der Schneiden auf 400 Prozent. Und obwohl das Gesamtsystem mit dem neuen Halter etwas teurer ist, haben sich die Werkzeugkosten mehr als halbiert. Zudem vermeidet die vervierfachte Standzeit viele Werkzeugwechsel und erhöht somit die Hauptzeit der Maschine.“ Der Maschineneinrichter Michael Krüsel lobt den einfachen Schneidplattenwechsel: „Die durch eine Klemmschraube unterstützte prismatische Schneidplattenklemmung ist absolut prozesssicher, selbst bei den häufig notwendigen Stechtiefen bis

45 mm. Auch bei langen Eingriffszeiten und hohen Temperaturen gewährleisten die Schneidplatten mit ihrer Innenkühlung einen hervorragenden Spanablauf bei hohen Standzeiten.“

Erhebliches Zukunftspotenzial

Christian Erenkötter sieht als Perspektive beim Einsatz dieser Schneidplatte von HORN noch erhebliches Potenzial: „Wir sind ja noch in der Erprobungsphase mit einem Testwerkzeug und nutzen noch die bisherigen Schnittparameter der Schneidplatten ohne Innenkühlung. Vom anstehenden Optimierungsprozess mit höheren Schnittparametern erwarte ich aber noch weitere Leistungs- und Kostenpotenziale. Dieser erste Einsatzfall der neuen innengekühlten Schneidplatte S100 mit Innenkühlung bei den Getriebewellen ist für uns auch der Test für viele ähnliche Anwendungen an anderen Teilen und auf anderen Maschinen. Ich sehe nach diesen ersten Ergebnissen dort noch erhebliches Zukunftspotenzial.“ Zukunftspotenzial, das HORN bei febi bilstein schon seit Jahren bewiesen hat: Seit dem Versuch mit dem ersten Werkzeugtyp wuchs die Anzahl der eingesetzten unterschiedlichen Typen auf 15 in jeweils unterschiedlichen Sorten und unzähligen Anwendungen. Im Einsatz sind Minis und Supermini®-Varianten des Typs 312, S224 und S100/S100 IK, für Reibaufgaben das System DR sowie eine Reihe weiterer HORN-Werkzeuge. Auch Sonderwerkzeuge decken die oft speziellen Einsatzfälle in der Fertigung von febi bilstein ab; so zum Beispiel Sonderwerkzeuge für Schmiernuten mit komplexen Steigungen und speziell abgestimmten Schneidenkonturen.



S117 Nutstoßplatte als Standard- oder Sonderwerkzeug.



Verschiedene Systemlösungen, abhängig vom Anwendungsfall.

LÄNGSNUTBEARBEITUNG AUF CNC-MASCHINEN

Innen- und Außenprofile in vorwiegend axialer Richtung erzeugt man durch

- Räumen im ein- und mehrzügigen Nabennuträumen oder Kurzhubräumen oder Innenprofilräumen,
- Wälzfräsen,
- Wälzstoßen,
- Nutstoßen mit geführtem Werkzeug, mit selbst zentrierendem Werkzeug oder durch Nutziehen.

Die gängigen Verfahren wie Räumen, Wälzstoßen und mit Einschränkung Wälzfräsen, sind in Konzepte mit Komplettbearbeitung nicht zu integrieren. Man benötigt dazu spezielle Maschinen und Vorrichtungen mit teils erheblichen Kosten für Maschinen und Werkzeuge, sowie hohen Rüstaufwand. Ist keine Inhouse-Lösung vorhanden, sind diese Verfahren zudem mit Zeitverlust durch externe Bearbeitung verbunden.

Für die Alternative, das Nutstoßen auf eigenen CNC-Maschinen, benötigt man lediglich die geeigneten Werkzeuge. Gerade bei kleineren und mittleren Losgrößen zeigt sich die Überlegenheit des Nutstoßens auf eigenen CNC-Dreh- und CNC-Fräsmaschinen deutlich. Vorteile wie Flexibilität, Wirtschaftlichkeit, die Einbindung in Komplettbearbeitungskonzepte und schnelle Lieferfähigkeit eröffnen neue Spielräume. Das Verfahren ist zudem universell und individuell zugleich.

HORN bietet mit seinen Systemen Supermini® Typ 105 und Supermini® Typ 110 sowie dem System Typ S117 Werkzeuge zum Erzeugen von

- Mitnahmenuten nach DIN 138,
- Passfedernuten nach DIN 6885,
- Innen- und Außenverzahnungen,
- Innensechskant ab Schlüsselweite 2,5 mm,
- Torxprofilen ab Schlüsselweite 0,7 mm,
- sämtlichen speziellen Profilen nach Kundenwunsch.

Nutformen nach DIN 138 sind zum Beispiel Mitnahmenuten für Zerspanungswerkzeuge mit zylindrischen Bohrungen wie Scheibenfräser. Nutformen von DIN 6881 bis DIN 6889 sind Spannungsverbindungen, Mitnehmer-Verbindungen und Passfedernuten mit geraden Flanken. Gängigste Norm ist DIN 6885. Nutenstoßen gliedert sich in zwei unterschiedliche Verfahren: das konventionelle Nutenstoßen sowie das Nutenstoßen mit angetriebenen Werkzeugen.

Konventionelles Nutstoßen

Der Aufwand hierfür ist verhältnismäßig gering. Notwendig sind ein Klemmhalter und die passende Schneidplatte mit dem ge-

wünschten Profil. Die Maschine, eine CNC-Dreh- oder CNC-Fräsmaschine, aus dem i. d. R. vorhandenen Maschinenpark kann dafür verwendet werden. Auf der Drehmaschine sind beim Stoßen nur zwei Achsen aktiv: Die X-Achse für die Zustellung a_p /Hub bis zur Nuttiefe und das Abheben beim Rückzug sowie die Z-Achse für die Schnitt- v_c - und Rückbewegung. Mit diesen beiden Achsen erzeugt der Anwender gerade Nuten ohne Überlagerung der beiden Achsbewegungen und durch Überlagerung der Achsbewegungen kegelförmige Nuten und auch Halbmondnuten. Ist zum Beispiel die Passfedernut breiter als die Schneidenbreite, sorgt die Y-Achse für den Versatz bis zur geforderten Nutbreite. Die Schnittgeschwindigkeit entspricht dabei der Vorschubgeschwindigkeit der Maschine. Die maximal erreichbare Schnittgeschwindigkeit zum Beispiel auf einer Traub TNA400 mit V_c 10.000 mm/min entspricht beim Stoßen einer Schnittgeschwindigkeit von 10 m/min.

Stoßen mit angetriebenen Werkzeugen

Verschiedene Hersteller bieten dazu Systeme mit bis zu 3.000 Hüben/min. Beim angetriebenen Werkzeug wird die Rechteckbewegung vom angetriebenen Werkzeug übernommen, während die Zustellbewegung in X-Richtung durch die Maschine erfolgt. Bei einer Hubzahl des angetriebenen Werkzeugs von

zum Beispiel 1.000 Hüben/min, das entspricht 16 Hüben pro Sekunde, wird eine Nut von 3,2 mm Tiefe bei einer Zustellung von 0,1 mm/Hub in 32 Hüben oder 2 Sekunden fertig bearbeitet. Die maximale Nutbreite beträgt dabei 8 bis 10 mm, die maximale Zustellung pro Hub 0,15 mm bei einem nutzbaren Arbeitshub/Stoßlänge von 32 mm. Angetriebene Werkzeuge können sowohl zur Innen- als auch zur Außenbearbeitung eingesetzt werden.

Zwei unterschiedliche Verfahren

Das konventionelle Nutstoßen ist eine Lösung mit geringem Aufwand, ohne Beschränkung der Hublänge und auf allen CNC-Maschinen möglich. Da die Achsen der Maschine alle Bewegungen übernehmen, induziert das Verfahren gerade bei hohen Hubzahlen eine große Massenbewegung. Das Verfahren ist universell einsetzbar. Optimal sind Anwendungsbereiche bei kleineren und mittleren Losgrößen.

Das Nutstoßen mittels angetriebener Werkzeuge ist ein sehr schneller Prozess, verbunden mit geringen Massenbewegungen. Höhere Anschaffungskosten, begrenzte Hublänge (30 bis 40 mm) und maschinen- bzw. revolverbezogene Ausführungen machen das Verfahren weniger universell. Optimal sind mittlere und auch große Losgrößen.

Universell und individuell

Die Systeme Supermini® Typ 105, Typ 110 und System S117 decken mit ihren Standardformen der Hartmetallschneiden die Bereiche Nut, Torx, Innensechskant, Fasen und auf Anfrage jedes weitere Profil ab. Verzahnungen – innen wie außen – können mit Schneidplatten mit einem Profilizahn gestoßen werden als auch mit Schneidplatten mit mehreren Folgezähnen zum Vor- und Fertigschneiden. Individuell ist das Nutstoßen zudem, da zum Beispiel der spätere Härteverzug im Schneidenprofil mit geringem Aufwand schon berücksichtigt werden kann und die CNC-Steuerung mikrogenau den Profilverlauf regelt.

Wichtige Punkte beim Nutstoßen

- Stoßauslaufnut, Freistich oder Radialbohrung am Nutende.
- Abheben des Werkzeugs vor dem Rückhub (Abhebehub).
- Eine ausreichende Kühlmittelzufuhr spült Späne aus der Bohrung und wirkt sich positiv auf Oberflächenqualität und Standzeit aus.

- Wenn möglich in Position 12 Uhr stoßen.
- Vorsicht bei beengten Bohrungen, da Kollisionsgefahr am Rücken besteht.
- Das Augenmerk sollte auch auf dem Ausmessen des Werkzeugs gelegt werden sowie auf das Anstellmaß beim Programmieren des ersten Hubs.

Die wichtigsten Vorteile

- Sehr hohe Präzision, da Komplettbearbeitung möglich.
- Sehr geringe Kosten beim konventionellen Stoßen.
- Sehr flexible und schnelle Reaktion auf Änderungen der Nuttoleranzen möglich.
- Relativ geringe Bearbeitungskräfte.
- Inhouse-Lösung mit allen Vorteilen der Flexibilität und Reaktionsschnelligkeit.



Stechsystem 209 für Inneneinstiche ab Bohrung D = 16 mm.

Inneneinstechen mit Innenkühlung

Zum Inneneinstechen in Bohrungen ab 16 mm Durchmesser dient ein Klemmhalter mit einem Schaftdurchmesser $D = 16$ mm. Die Einstechtiefe in Bohrungen bis 30 mm Tiefe beträgt $T_{\max} = 3,5$ mm. Bei Bohrungen ab 18 mm Durchmesser können mit einem Schaftdurchmesser $D = 20$ mm, bei einer Einfahrtiefe

von bis zu 30 mm, Einstiche mit einer Tiefe von $T_{\max} = 5$ mm gestochen werden. Für den Schaft in h6-Qualität sind Klemmhalter in linker und in rechter Ausführung lieferbar. Der stabile Schaft mit ellipsenförmigem Querschnitt am Bohrstangenhals sorgt für sehr gute Dämpfungseigenschaften. Das System 209 setzt sich zusammen aus einem Klemmhalter mit Innenkühlung und einer zweischneidigen Wendeschneidplatte mit einer Schneidenbreite von 2 mm. Der Kühlmittelstrahl tritt sowohl aus einer Düse im Spannfinger aus, als auch seitlich am Klemmhalter. Der Kühlmittelstrahl aus dem Spannfinger trifft dabei genau auf die Wirkstelle der Schneide und führt zu einer effizienten Kühlung und langer Standzeit. Beide KSS-Strahlen zusammen bewirken eine kontrollierte und effektive Späneabfuhr aus dem Innenbereich des Werkstücks.

Die präzisionsgesinterte zweischneidige Wendeschneidplatte mit einer Schneidenbreite von 2 mm aus dem Substrat AS45 mit den Geometrien „.5“ und „.1A“ sorgt für hervorragende Spankontrolle und Spanbruch auch bei langspanenden Werkstoffen. Die Schneidplatte wird mittels einer Schraube gespannt – eine sichere Verbindung mit exakter Positionierung.

Die Bearbeitungsparameter in Stahl reichen je nach Festigkeit beim Vorschub von $f = 0,06$ mm/U bis $f = 0,2$ mm/U bei Schnittgeschwindigkeiten zwischen 100 m/min bis 180 m/min.



Kühlmittelzufuhr über Spannfinger und zusätzlicher Bohrung im Schaft/Hals für maximale Standzeiten und effektiven Spänetransport.

Umfassendes Verzahnungsprogramm

Mit der Erweiterung der Verzahnungsfrässysteme bis Modul 6 bietet HORN nun durchgängige Werkzeugsysteme für alle Modulgrößen von M 0,5 bis M 6. Das Verzahnungsprogramm umfasst das

- Fräsen von Stirnrädern
- Fräsen von Welle-Nabe-Verbindungen
- Stoßen von Innenverzahnungen
- Fräsen von Schneckenwellen
- Fräsen kundenspezifischer Verzahnungsprofile

Je nach Modulgröße (DIN 3972, Bezugsprofil 1) decken unterschiedliche Frässysteme das Aufgabengebiet ab:

- Bis Modul 3: Schneidplatten Typ 606 bis 636 (auch als Dreischneider)
- Bis Modul 4: Frässysteme M274 und M279 – einreihig und zweireihig für breite Profile
- Bis Modul 6: das neue Frässystem Typ M121

Die Ausführung 613 – neu im Katalogprogramm für Modul 1 und Modul 1,5 (DIN 3972, Bezugsprofil 1) – bietet folgende Vorteile: Bei einem Durchmesser von nur 21,7 mm, zur Bearbeitung von Verzahnungen an Wellen auch bei engen Platzverhältnissen, sorgen 6 Zähne für kurze Bearbeitungszeiten. Die Hartmetallsorte AS45 ermöglicht einen breiten Anwendungsbereich bei hohen Standzeiten.

Das Verzahnungsstoßen, sowohl von Innen- als auch von Außenverzahnungen in unterschiedlichen Verzahnungsgrößen, decken die Werkzeugsysteme Typ 105 und Typ 110 Supermini®, Typ S117 und Typ 315 ab. Das Vor- und Fertigstoßen mit nur einer Schneidplatte verkürzt dabei die Taktzeiten erheblich.

Die Ergänzung der Verzahnungsfrässysteme um den neuen universellen Verzahnungs- und Profilfräser M121 erweitert das Anwendungsspektrum nach oben. Sowohl als Fräs Werkzeug für Verzahnungen bis Modul 6 (Bezugsprofil 1 nach DIN 3972) kann es auch für Welle-Nabe-Verbindungen und für viele andere Profile eingesetzt werden, je nach Anforderung. Ein der jeweiligen Schneidenform angepasster Grundkörper sorgt für eine stabile Unterstützung der Schneidplatten. Diese sind ohne zusätzliche Klemmelemente direkt verschraubt. Eine integrierte Kühlmittelzufuhr kühlt die Schneidplatten effektiv mit direktem KSS-Strahl und sorgt für verlängerte Standzeiten. Die großen möglichen Abmessungen der Schneidplatte S121 decken Formtiefen bis 15,5 mm und Formbreiten bis 19 mm ab. Auch hier bietet die Hartmetallsorte AS45 einen breiten Anwendungsbereich für unterschiedliche Werkstoffe.

In den möglichen Ausführungen, als Aufsteckfräser, Scheibenfräser oder Schaftfräser, sind sie bei Durchmesser D = 63 mm mit 4 Zähnen bestückt und bei Durchmesser D = 80 mm mit 6 Zähnen.



Fräser 613 für Modul 1 und Modul 1,5.



Verzahnungsstoßwerkzeug SH117 mit Vorschneider- und Fertig Zahnprofil zum gleichzeitigen Vor- und Fertigstoßen der Verzahnung.



System DAH25 – Hochvorschubfräsen ab 12 mm Schneidkreisdurchmesser.

Hochvorschubfräsen mit hoher Schnittleistung

Ein neues Werkzeugsystem zum Hochvorschubfräsen ergänzt die bisherigen DAH-Systeme um kleinere Durchmesserbereiche. Vier Schaftfräser mit Weldonaufnahme ergänzen das System DAH mit Schneidkreisdurchmessern von 12, 16, 20 und 25 mm nach unten. Sie sind mit zwei bis vier Wendeschneidplatten bestückt: Ø 12 mm mit 2 Wendeschneidplatten, Ø 16 mm und Ø 20 mm mit 3 Wendeschneidplatten, Ø 25 mm mit 4 Wen-

deschneidplatten. Alle Schäfte beinhalten eine Innenkühlung, alle Halter sind TiN-beschichtet und langzeitgeschützt gegen abrasiven Späneschlag. Ein Fräser vom Typ DAH25 mit Durchmesser 16 mm, bestückt mit 3 Wendeschneidplatten, überzeugte mit sehr guten Schnittwerten beim Fräsen von Stahl mit der Werkstoffnummer 1.2379. Die Schnittwerte im Einzelnen: $v_c = 200$ m/min, $f_z = 0,6$ mm, $v_f = 7.200$ mm/min, $a_p = 0,5$ mm und $a_e = 10,4$ mm.



Hohe Schneidzahl – für stabile Fräsprozesse.

Die für die kleineren Fräser neu entwickelten Wendeschneidplatten mit je zwei Schneiden werden mittels einer Schraube sicher gespannt. Die speziell präzisionsgesinterte Spanflächengeometrie und der stirnseitig große Schneidenradius sorgen für einen weichen Schnitt und minimieren die Belastung. Die Primär- und Sekundärfreiwinkel bringen hohe Stabilität. Ein kleiner Schneidenradius auf der Innenseite gewährleistet schnelles und sicheres Eintauchen. Die Flächenanlagen der Schneidplatten im Grundhalter übertragen optimal die einwirkenden Kräfte. Die maximale Schnitttiefe beträgt 0,8 mm, der Schneideckenradius 0,4 mm. Optimal sind Vorschübe pro Zahn zwischen 0,5 und 2,5 mm (bei Stahl zwischen 0,5 und 1,5 mm) bei v_c zwischen 180 und 260 m/min. Das beim Hochvorschubfräsen sehr erfolgreiche zähe Substrat SA4B ist gleichermaßen geeignet zum Fräsen von Stahl, rostfreiem Stahl, Guss, Alu und Titan.

60 Prozent mehr Standzeit mit rhombischer Tangentialplatte

Das zum Patent angemeldete Tangentialfräsersystem M409 von HORN überzeugt durch seine Wendeschneidplatten in rhombischer Form. Schafffräser (Aufnahme: DIN 1835-B) mit Schneidkreisdurchmessern von 32 mm und 40 mm, sowie Aufsteckfräser (Aufnahme: DIN 8030-A) mit Schneidkreisdurchmessern von 40 mm, 50 mm, 63 mm und 80 mm sind mit dem neuen Schneidplattentyp 409 bestückt. Die präzisionsgeschliffenen rhombischen Wendeschneidplatten erzielen höchste Genauigkeiten bei besten Oberflächengüten. Positiver Spanwinkel und positiver Axialwinkel sorgen für weichen Schnitt, die Nebenschneide mit integrierter Schleppfase erzeugt beste Planoberflächen. Eine zusätzliche Freiflächenfase sorgt für einen stabilen Keilwinkel und einen besonders ruhigen Fräsprozess. Die Fräser mit einem Eckenradius von $r = 0,8 \text{ mm}$ erzielen Schnitttiefen bis $a_p = 9,3 \text{ mm}$ und sind zum Fräsen von 90°-Schultern geeignet.

Die Wendeschneidplatten aus der neuen Hartmetallsorte AS4B, einem zähen Grundsubstrat, beschichtet mit TiAlN erzielen hohe Standzeiten sowohl beim Schrappen als auch beim Schlichten. Unterstützt wird dies durch eine effektive Innenkühlung durch den Halter mit KSS-Austritt in Richtung Wirkstelle der Schneiden. Eine über Spanformsimulation entwickelte Schneidengeometrie ermöglicht einen optimalen Spanablauf, zusätzlich angebrachte „Vorsprünge“ am Schneidplattenumfang ergeben einen verbesserten Freiwinkel der einzelnen Nebenschneiden und zudem einen zusätzlichen planseitigen Schutz der dadurch zurückversetzten Hauptschneide. Der speziell oberflächenbehandelte Fräsergrundkörper ist mit seiner hohen Härte und Festigkeit langzeitgeschützt gegen den abrasiven Angriff der Späne. In vergütetem 42CrMo4 erzielte ein Tangentialfräser vom Typ 409 mit rhombischen Wendeschneidplatten eine um 60 Prozent höhere Standzeit als vergleichbare Werkzeuge auf dem Markt.



Durchdachtes Design – 90°-Schultern fräsen mit ziehendem Schnitt und integrierter Schleppfase: Tangentialfräser M409.

μ-Finish: Das System S274 für Mikro-Drehbearbeitung

Mikro-Drehbearbeitungen sind Standardoperationen in der Uhrenindustrie. Das Dreh-Schneidplatten-System „μ-Finish“ für die Mikro-Drehbearbeitung in der Uhrenindustrie umfasst die gängigsten Schneidplatten zum Drehen, Stechen und Abstechen. Alle Werkzeuge hierfür sind feinstgeschliffen. Die ausbruchsfreien Schneiden werden unter 200-facher Vergrößerung zu 100 Prozent kontrolliert. Die speziell ausgelegte Hartmetallsorte und die Geometrien eignen sich besonders zur Bearbeitung von 20AP, allen rostfreien Stählen – speziell auch 4C27A – und Messing. Eine neue spezielle Beschichtung steigert die Standzeiten und die Produktivität deutlich. Bei einem Test erhöhte das HORN-Werkzeug die Standmenge um das 15-Fache gegenüber dem bisherigen Werkzeug. Auch verbessert das System S274 erheblich die Wirtschaftlichkeit. Unproduktive Nebenzeiten durch Werkzeugwechsel minimieren sich, ebenso Einricht- und Stillstandzeiten. Nach der ersten Werkzeugeinstellung sind keine Korrekturen beim Werkzeugoffset mehr nötig. Das System μ-Finish garantiert eine hochgenau eingehaltene Spitzenhöhe von $\pm 0,0025$ mm. Auch erübrigt sich mit der S274 das Präparieren und Schleifen der Schneidplatten durch den Kunden. Das bedeutet weniger Aufwand für bessere Ergebnisse.



Schneidplatten S274 mit speziellem Schliff μ-Finish für die Kleinstteilebearbeitung.

Das System S274 minimiert Kosten und Stillstandzeiten von teuren Hochpräzisionsmaschinen und erhöht spürbar die Standzeiten, die Produktqualität, die Prozesssicherheit und die Produktivität.

Erweitertes Schlitzfräserprogramm



Schlitzfräser M101.

Die speziell zum Nut- und Trennfräsen konzipierten Fräser vom Typ M101 wurden um die Schnittbreiten 3 mm und 4 mm mit Nuttiefen bis 59 mm erweitert. Die Fräser mit Schneidbreiten von 1,6 mm, 2 mm, 3 mm und 4 mm mit Nuttiefen von 33 / 33 / 39 und 59 mm sind mit Hartmetall-Wechselschneidplatten bestückt. Das Wechseln der Schneidplatten ist einfach und hochgenau; der selbstklemmende Plattensitz wird mit einem Spanschlüssel angehoben, sodass die Schneidplatte entnommen und eine neue eingesetzt werden kann. Das präzisionsgefräste Prisma im Grundkörper gewährleistet eine sichere Verbindung mit höchster Wechselgenauigkeit durch einen Anschlag im Grundkörper. Die Fräser mit Nutbreiten von 1,6 und 2 mm sind verfügbar mit Schneidkreisdurchmessern von 80, 100 und 125 mm mit 7, 9 und 11 Zähnen. Der Schneidkreisdurchmesser bei Nutbreite 3 und 4 mm beträgt 100, 125 oder 160 mm mit 8, 10 oder 12 Zähnen. Bei Schneidbreite 4 mm sind zusätzlich verfügbar die Schneidkreisdurchmesser bis 200 mm mit 16 Zähnen. Die Schneiden der Fräser mit 1,6 und 2 mm Breite sind wahlweise mit Geometrie .3 (geradschneidend) und Geometrie .E3 (Vollradius) lieferbar. Die Schneiden der Fräser mit 3 und 4 mm Breite besitzen eine gerade Schneidkante mit Geometrie .E3. Die Geometrien sind besonders geeignet für allgemeine Stähle, rostfreie Stähle und Titan-Werkstoffe.

Wirkstelle effektiv gekühlt

Neu im Programm ist die Schneidplatte S100 mit Innenkühlung der neuen Sorte HP65 mit der Geometrie „3V“ und 3 mm Stechbreite. Ihre verschleißfeste TiAlN-Beschichtung ist speziell ausgelegt zum Ein- und Abstechen rostfreier Stähle. Die Schneidplatte mit 3 mm Stechbreite und innerer Kühlmittelzufuhr erweitert die bisherigen Einsatzbereiche der Schneidplattenreihe S100 aus dem HORN-Programm. Der Kühlmittelstrahl wirkt direkt an der Schnittzone und sichert so beste Zerspanungsbedingungen an der Wirkstelle. Die trichterförmige Düsenform formt einen Kühlmittelstrahl, der die Spanformung unterstützt und damit die Gefahr eines Spänestaus verringert. Außerdem verhindert diese Art der Innenkühlung weitgehend die Bildung von Aufbauschneiden und Ausbrüchen an der Schneidkante. Gegenüber herkömmlichen Kühlungen sind dadurch höhere Schnittparameter zu erzielen, welche einen wirtschaftlich effizienteren Einsatz des Werkzeuges ermöglichen. Speziell bei schwer zerspanbaren Werkstoffen sichert die Hartmetallsorte

AS45 und die Geometrieform „EN“ mit Spanformrinne auch bei langer Eingriffszeit und hohen Temperaturen einen guten Spanablauf bei hoher Standzeit und Prozesssicherheit.

Die Halter mit Innenkühlung sind verfügbar in rechter wie linker Ausführung. Die Schraub- oder Selbstklemmung der Schneidplatten mit Anschlag erlauben einen einfachen Schneidplattenwechsel mit hoher Wiederholgenauigkeit.



Keine Dampfblasen: Kühlmittelaustritt direkt aus der Spanfläche der Schneidplatte S100 mit Innenkühlung.

Modulares Schneideisen

Das zum Patent angemeldete Schneideisen für Rohrgewinde von HORN ist als Wechselsystem aufgebaut, bestehend aus einem Grundhalter und fünf einzelnen Schneidplatten. Bei Verschleiß werden lediglich die Schneidplatten im Grundhalter ausgetauscht,

daher entfällt das übliche Nachschleifen. Bisher zum Rohrgewindeschneiden eingesetzte Vollhartmetallschneidringe wiegen bei der Baugröße R 1/2 Zoll etwa 275 g. Das Hartmetallgewicht der 5 Schneideinsätze dagegen nur 23 g. Dadurch ist auch ein besonders schonender Umgang mit teuren Rohstoffen realisiert. Der Grundhalter hat die gleichen Abmessungen wie Vollhartmetallschneidringe und passt daher in die vorhandenen Aufnahmen.



Das modulare Schneideisen ist passend für vorhandene Aufnahmen.

Die sichere Keilklemmung der Wendeschneidplatten sowie der in sich geschlossene Halter aus Werkzeugstahl mit hervorragenden Festigkeits- und Dämpfungseigenschaften führte bei Kunden zu beachtlichen Standmengensteigerungen. Wenn die Standzeit erreicht ist, wechselt man nur die Schneiden beziehungsweise die Schneidplatten anstatt wie vorher das gesamte Schneideisen. Dies stellt eine erhebliche Kosteneinsparung dar. Kundennutzen: Produktivitätssteigerung bei Ressourcenschonung und bei geringeren Kosten.

System DG um Viertelkreisfräser erweitert

Das neue modulare Frässystem hat mit dem Viertelkreisfräser DGV zur Kantenbearbeitung weiteren Zuwachs bekommen. Die patentierte Schnittstelle des Systems DG mit breiter Abstützung und stabiler Fixierung durch ein nicht segmentiertes durchgängiges Gewinde, sorgt für optimale Steifigkeit und Rundlaufgenauigkeit bei unterschiedlichsten Fräsoperationen wie Kopierfräsen, Nutfräsen mit Eckenradius, Fasfräsen, Hochvorschubfräsen und vielen Sonderfräsoptionen. Geeignet sind die DG-Fräser sowohl zum Schruppen als auch zum Schlichten. Die Kombination aus Hartmetallfräskopf und einem stabilen Schaft aus Werkzeugstahl minimiert den Hartmetall-Verbrauch und entspricht damit den Forderungen nach Nachhaltigkeit. Sie ersetzen in vielen Anwendungen bisher verwendete Vollhartmetallfräser, sind aber mit Abstand wirtschaftlicher.

Der neue Viertelkreisfräser DGV passt in alle DG-Schäfte der Systemgröße 10. Alle Eckenradien zwischen 0,2 und 3 mm können somit mit einem einzigen Halter kombiniert werden. Der Drallwinkel für ziehenden Schnitt erzeugt geringe Schnittkräfte und beste Oberflächen. Die Hartmetall-Beschichtungskombination AN2P stellt hohe Standmengen sicher, die vier Schneiden des DGV ermöglichen hohe Vorschübe.



Modulares Frässystem DG mit Viertelkreisfräsern.

Höheneinstellbare Stechhalter mit Innenkühlung



Flexibilität kombiniert mit Effizienz. Höheneinstellbare Stechhalter 956 mit Schnellwechselsystem und maximaler Kühlung.

Die Systemschnittstelle 956 der höheneinstellbaren Stechhalter ist eine Präzisions-Schnittstelle zum Schnellwechsel speziell in Mehrspindlern, vorgesehen für die Stechsysteme S100, S224 und S229 mit Stechbreiten von 2 bis 6 mm. Für Werkstückdurchmesser ab 40 mm bis 125 mm gibt es jeweils speziell abgestimmte Kassetten in hochsteifer Ausführung für maximale Stabilität und höchste Standzeiten. Das System ermöglicht eine innere Kühlmittelzufuhr mit integrierter Kühlmittelübergabe vom Halter an die Kassette und weiter zu den KSS-Düsen im Spannfinger und in der Unterstützung. Das universelle Halterprogramm des Systems beinhaltet sowohl VDI-Halter, Quadratschäfte, als auch maschinespezifische Halter für alle gängigen Mehrspindler von Schütte, DMG oder Index.



Halle 5,
Stand B 49



EMO
Hannover
16-21·9·2013

WELTLEITMESSE EMO 2013

Vom 16. bis 21. September 2013 öffnet die EMO Hannover ihre Türen. Zur Weltleitmesse der Metallbearbeitung präsentieren internationale Hersteller von Produktionstechnik unter dem Leitthema „Intelligence in Production“ ihre Produkte, Lösungen und Dienstleistungen rund um den Werkstoff Metall. Über 2.000 Unternehmen zeigen auf über 177 600 m² Nettoausstellungsfläche den internationalen Fachbesuchern, wie sie ihre Herausforderungen in der Fertigung am besten lösen können.

Der Schwerpunkt der Messe liegt bei spannenden und umformenden Werkzeugmaschinen, Fertigungssystemen, Präzisionswerkzeugen, automatisiertem Materialfluss, Computertechnologie, Industrie-elektronik und Zubehör. Die Fachbesucher der EMO kommen aus allen wichtigen Industriebranchen, wie Maschinen- und Anlagenbau, Automobilindustrie und ihren Zulieferern, Luft- und Raumfahrttechnik, Feinmechanik und Optik, Schiffbau, Medizintechnik, Werkzeug- und Formenbau, Stahl- und Leichtbau. Lothar Horn, Vorsitzender des Fachverbands Präzisionswerk-

zeuge, zur bevorstehenden Messe: „Die EMO ist der Höhepunkt in unserer Messelandschaft. Viele Mitglieder des VDMA arbeiten mit Hochdruck in ihren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen darauf hin, dem Fachpublikum ihre Ergebnisse vorzustellen. Ich bin überzeugt, dass die EMO 2013 der gut laufenden Wirtschaftslage einen weiteren positiven Schwung verleiht.“

Knowhow aus Tübingen in Hannover

HORN präsentiert sich in Halle 5, Stand B49 den Besuchern. Neben Produktneuheiten im HORN-Portfolio geht man auch in den Kernbereichen in die Breite. Dies spiegelt sich in den Produkterweiterungen wider, welche die Einsatzmöglichkeiten der bekannten Typen deutlich ausdehnen. Durch diese Zweilinienstrategie zielt das Unternehmen auf neue Anwendungsbereiche ab und stärkt seine Position bei bestehenden Anwendungen. Auch das Thema Kühlung steht im Fokus der Entwicklungen. Beispielsweise gibt es im Bereich Abstechen künftig weitere Produkte mit Kühlung durch die Platte. Dadurch tritt die Kühlung direkt an der Wirkstelle ein und unterstützt den Späneabtransport.

Die HORN-Neuvorstellungen zur EMO sind auf den Seiten 16 bis 22 aufgeführt.



MESSEN



Der Anteil internationaler Besucher steigt stetig.

TECHNOLOGIETAGE 2013

Über 2.100 Besucher aus 35 Ländern fanden vom 05.06.-07.06.2013 den Weg zu den HORN Technologietagen 2013.

In Tübingen hatten sie die Gelegenheit, die Paul Horn GmbH sowie die Horn Hartstoffe GmbH zu besichtigen und sich in acht Fachvorträgen zu aktuelle Themen zu informieren.

Die Vorträge im Überblick

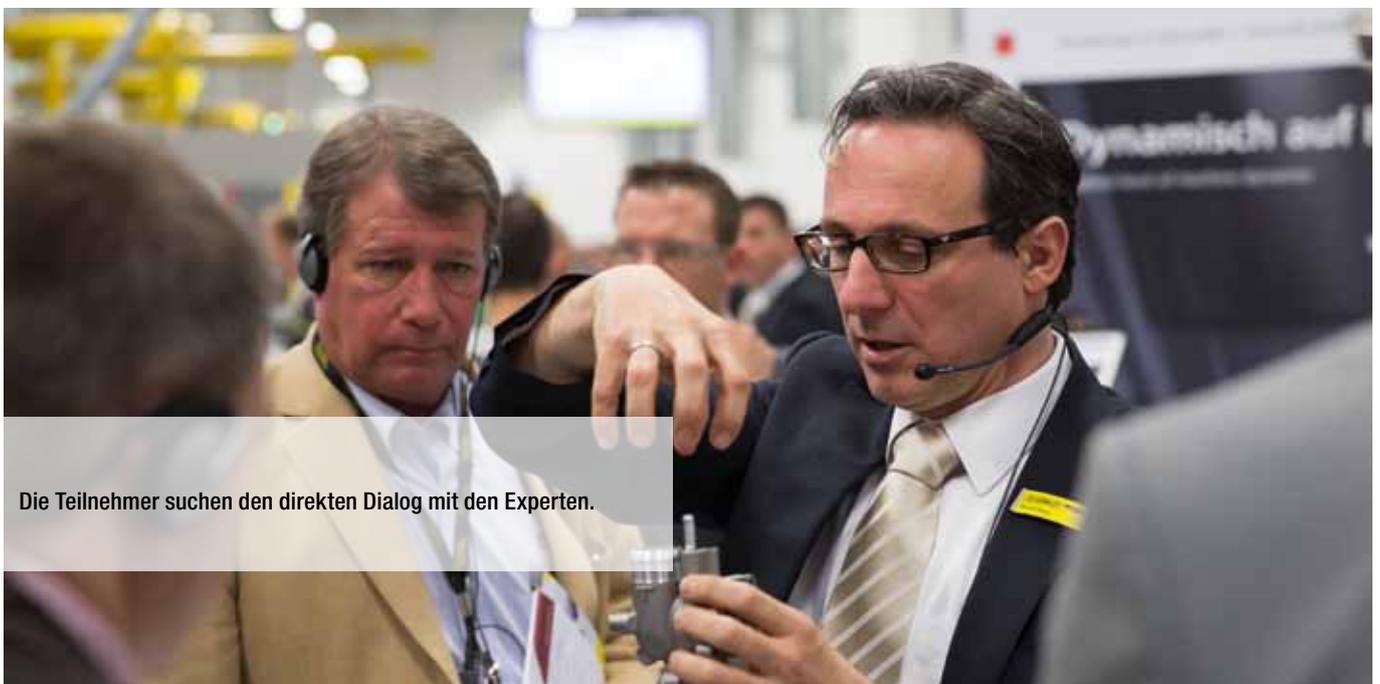
- Hochharte Schneidstoffe
- Hochvorschubzerspanung
- Abstechen mit Innenkühlung
- Nutstoßen auf CNC-Maschinen
- Werkzeug- und Formenbau
- Werkzeuge von heute und morgen
- Kundenspezifische Werkzeuglösungen
- Vom Pulver zur Wendeschneidplatte

Praktische Anwendungsbeispiele ergänzten die acht Fachvorträge.

Die 14 Mitaussteller trugen ihren Anteil zum Gelingen bei. Abgerundet haben die Technologietage die Ausstellungsstücke zu diversen Themen wie z. B. Hybridtechnologie, Optische Industrie, Formenbau und Medizintechnik.

In den drei Veranstaltungstagen vermittelte HORN seinen Besuchern Fachwissen, gab Einblicke in die Fertigung, die Verfahren und die Vorproduktion.

Die Rückmeldungen der Kunden waren durchweg positiv – vor allem die Vermittlung von Wissen und die Betriebsbesichtigung mit freier Bewegungsmöglichkeit standen hierbei im Mittelpunkt.



Die Teilnehmer suchen den direkten Dialog mit den Experten.



Der Rundgang war in mehreren Stationen aufgeteilt.

Bestnoten von Besucherseite

Sich selbst zu bewerten ist immer schwierig. Aus diesem Grund fand eine umfassende Auswertung der Feedback-Fragebögen statt. Von zehn möglichen Punkten erreichte die Veranstaltung im Gesamtschnitt neun Punkte.

Besonders positiv fassten die Besucher die Zugänglichkeit und Transparenz der Fertigung, das freundliche Auftreten und der Umgang der Mitarbeiter untereinander sowie die hohe Fachkompetenz auf.

Besucherstimmen:

„Die Fachvorträge, die Betriebsrundgänge sowie die freundlichen Mitarbeiter, die jederzeit mit Fachwissen alle Fragen beantworteten, haben mich absolut überzeugt.“

„Beeindruckt hat mich die gesamte Produktion der Firma HORN.“

„Bei den Technologietagen konnte ich viele verschiedene und vor allem neue Erfahrungen sammeln. Wie eine Wendeschneidplatte hergestellt wird, war besonders interessant.“

„Viele Ansprechpartner zu Fachfragen, anschauliche Besichtigung der beiden Unternehmen, zeitlich gut verteilte und interessante Fachvorträge, sehr gutes Catering.“

„Besonders gut gefallen hat mir der Bezug zur Werkzeugherstellung. Ich nehme viel Hintergrundwissen zu neuen Technologien mit.“

„Ein schöner Tag mit hohem Bildungsanteil.“

„Organisation auf höchstem Niveau – wir kommen wieder.“

Fachpresse Vorort

23 deutschsprachige und 16 internationale Redakteure und Journalisten verschiedener Fachmagazine zeigten, dass auch bei der Fachpresse ein großes Interesse an HORN-Produkten, Lösungen, dem Unternehmen, der Philosophie, der Kultur und dem hohen Informationsgehalt der Fachvorträge bestand. Neben einer deutschen, einer englischen und einer französischen Pressekonferenz, in denen die Entwicklung des Unternehmens, die aktuelle Entwicklung des Produktportfolios sowie die Themen Qualifikation, Bildung und Technologietage im Mittelpunkt standen, ergänzte ein Betriebsrundgang die einzelnen Punkte.

Beeindruckt von dem Gesamtpaket HORN fielen auch die Rückmeldungen aus: „Normalerweise sind wir von HORN einiges gewohnt. Aber irgendwie schaffen sie es immer wieder, uns zu beeindrucken.“



Die nächsten HORN Technologietage finden 2015 statt.

Ein Video zur Veranstaltung finden Sie unter:
www.phorn.de/technologietage2013video/





Spanien – Kultur, südländisches Flair und anspruchsvolle Zerspanungsaufgaben.

SONDERWERKZEUGE LIEGEN IN SPANIEN IM TREND

Spanien, das Land im Süden Europas, hat auf einer Fläche von 505.370 km² 46,2 Millionen Einwohner. Fußball der Spitzenklasse, Obstplantagen, Strände am Mittelmeer – Themen, die einem hierzu spontan in den Sinn kommen. Im Zusammenhang mit der Wirtschaftskrise und dem daraus folgendem Euro-Rettungsschirm rückte das Land in der vergangenen Zeit jedoch mit anderen Themen in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Auch die spanische Zerspanungsindustrie spürte die Folgen daraus.

HORN in Spanien

Cutting Tools SL ist die spanische Vertretung, über die HORN-Werkzeuge in Spanien und Portugal in die Produktionsstätten gelangen. Am 11. März 1993 wurde das Unternehmen gegründet. Das Team um den Präsidenten Miguel Mayor umfasst mittlerweile 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Der Sitz der HORN-Vertretung ist in Donostia-San Sebastián. Dort stehen 800 m² zur Verfügung, um den Marktanforderungen gerecht zu werden. Schlüsselindustrien sind die Bereiche Automotive, Formenbau, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik sowie der Bereich Eisenbahn.

Die spanische Wirtschaftskrise traf auch Cutting Tools SL, allerdings ging die Strategie und Ausrichtung auch in diesen schweren Zeiten auf. Vorteile zu den Marktbegleitern hatte das Unternehmen durch die vorhandene Arbeitsphilosophie, die auf direkten Kundenkontakt, technischen Dialog und intensive

Projektbetreuung gründet. Dafür sind gut ausgebildete und qualifizierte Mitarbeiter notwendig. Miguel Mayor: „Wir haben eine klare Linie in unserer Ausrichtung auf dem Zerspanungsmarkt – Erhöhung des Kundennutzens. Mit HORN-Werkzeugen haben wir hierfür beste Grundlagen. Durch unser technisches Fachwissen und kaufmännisches Verständnis setzen wir die Vorteile für unsere Kunden vor Ort um.“ Das sieht auch Julio Fernández, Geschäftsführer von Cutting Tools SL, so und ergänzt: „Es ist wichtig, mit den Kunden ins Gespräch zu kommen und zu bleiben. Oft lässt sich nur so die optimale Lösung finden.“



Die HORN-Vertretung Cutting Tools SL in Nordspanien.



Eine schnelle Versorgung der Kunden ist wichtig.



Das Team von Cutting Tools SL.

“No hay mal que por bien no venga.”

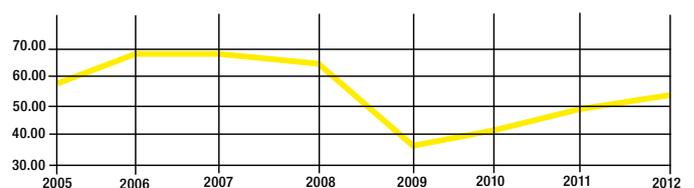
„Es gibt kein Übel, das nicht auch Gutes bringt.“

Sonderwerkzeuge als Schlüsselkompetenz

Auch in Spanien sind Sonderwerkzeuge gefragt. Die Anwendungen, in denen Präzisionswerkzeuge zum Einsatz kommen sind oft sehr anspruchsvoll und benötigen eine genaue Anpassung an das Werkstück und an den Prozess. Hier beraten die Mitarbeiter von Cutting Tools SL die Kunden umfassend und zielorientiert. Denn auch die Kunden sind bestrebt, durch den passenden Werkzeugeinsatz einen Marktvorteil zu erlangen, sei es in puncto Qualität, Schnelligkeit oder durch Kosteneinsparung aufgrund einer Verbesserung der Haupt- und Nebenzeiten. Der direkte Kontakt nach Tübingen ermöglicht eine schnelle Umsetzung der erarbeiteten Lösung. Auch für Spanien gilt das Greenline-Prinzip, durch welches Sonderwerkzeuge in bestimmten Losgrößen nach Zeichnungsfreigabe innerhalb von fünf Tagen ausgeliefert werden können.

Spanische Aussichten

Auch wenn die Prognosen für die spanische Wirtschaft noch verhalten sind, stehen die Zeichen nicht schlecht. Nach einem erneuten Rückgang des Bruttoinlandprodukts in 2013 sehen die Prognosen für 2014 wieder eine leichte Steigerung von 0,5 Prozent real vor. Diese Aussage untermauert auch die politische Stabilität im Land, die gute Infrastruktur und die Inangriffnahme der Reformagenda durch die spanische Regierung. Die Verflechtung mit Portugal und der Ausbau der Brückenfunktion zu Afrika und Iberoamerika sind ebenfalls sehr aussichtsreich. Dazu kommen mittelfristige Investitionen im Forschungs- und Entwicklungsbereich und somit eine zukunftsorientierte Ausrichtung des Landes und der Wirtschaft.



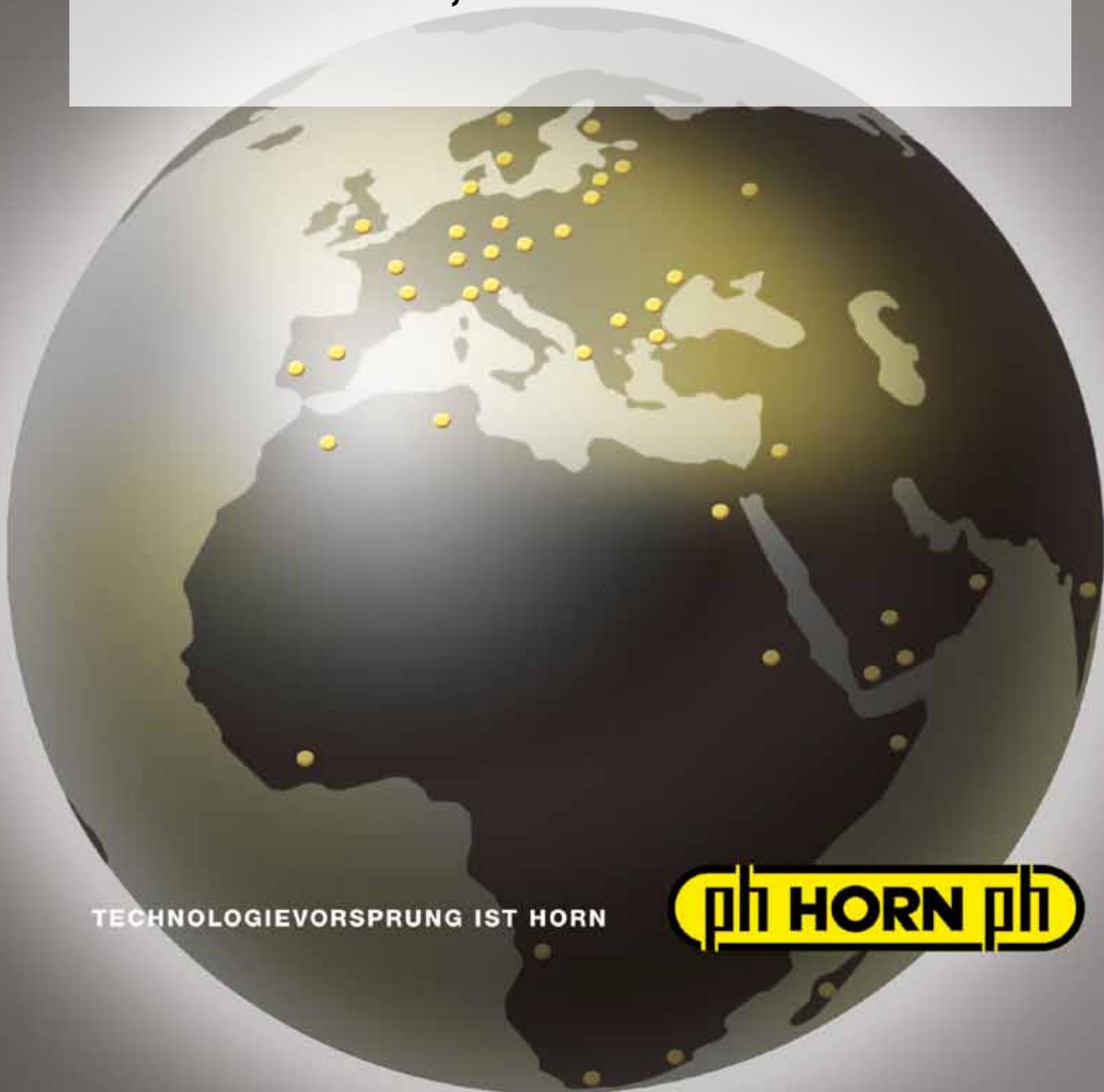
— Summe Zerspanungswerkzeuge

Quelle: Außenhandelsdaten aus 47 Berichtsländern

Copyright: VDMA Statistikdatenbank

Deutschland – Export nach Spanien: Ausgewählte Warenpositionen.
Zerspanungswerkzeuge in Millionen Euro.

THINK GLOBAL, ACT LOCAL



TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN



Die Paul Horn GmbH ist in 70 Ländern der Welt vertreten.

Aktivitäten in der HORN-Gruppe

Die Paul Horn GmbH gehört nicht nur in Deutschland zu den bekannten und erfolgreichen Namen unter den Präzisionswerkzeugherstellern. Auch weltweit stehen die Zeichen des Tübinger Präzisionswerkzeugherstellers auf Wachstum.

20 Jahre HORN France

Seit 20 Jahren ist HORN mit einer eigenen Niederlassung in Frankreich vertreten. Ein Grund für das Unternehmen, nicht nur zurück, sondern vor allem nach vorne zu blicken. Frankreich ist und bleibt in absehbarer Zukunft einer der wichtigsten Zerspanungsmärkte weltweit. Neben dem Industriezweig „Energie“ gehört auch die Zerspanung zu den wichtigsten Branchen des Landes – darunter auch die bekannten französischen Automobilhersteller, aber auch viele kleine und mittelständische Betriebe. Mehr als 50 HORN-Mitarbeiter engagieren sich in Frankreich für das optimale Ergebnis beim Kunden.

Italien

Febametal ist der italienische Partner der Paul Horn GmbH, die nicht nur für den Vertrieb in Italien verantwortlich zeichnet, sondern zurzeit mit 25 Maschinen auch selbst produziert. 2013 findet eine Kapazitätssteigerung um 100 Prozent statt. Vorrangig stellen die Italiener Produkte aus der Supermini®-Reihe her. Neben der breit aufgestellten italienischen Automobilindustrie ist auch der Bereich Erstausrüstung ein bedeutendes Aufgabenfeld von Febametal. Vor Ort unterstützen drei HORN-Mitarbeiter die Aktivitäten auf dem italienischen Markt.

Tschechische Republik

HORN eröffnete in 2012 in der Tschechischen Republik das neue Werk der SK Technik in Brno. Auf einer Fläche von 1.402 m², davon 730 m² Produktion, erstrecken sich die neuen Hallen und Büroräume. Auch in der Tschechischen Republik gibt es eine Vielzahl von Kunden aus der Zerspanung mit anspruchsvollen Anwendungen. Schnell, kundenspezifisch und lösungsorientiert – diese typischen HORN-Attribute treffen auch auf SK Technik und den tschechischen Markt zu. Die Produktion mit 20 Maschinen vor Ort zielt auf die dortigen Gegebenheiten und eine schnelle Reaktionsmöglichkeit ab.

USA

In den USA ist HORN in Franklin/Tennessee vertreten – auch hier mit eigener Produktion. Dies ist vor allem im nichtmetrischen System begründet. Aktuell stehen dem Unternehmen 2.200 m² Fläche zur Verfügung, davon 650 m² Produktion. Geplant ist, diese Fläche auf 4.500 m² bzw. 1.600 m² Produktion in 2013 zu erweitern. Der amerikanische Markt hat in der HORN-Gruppe mitunter das größte Wachstumspotenzial und bewegte sich in den letzten Jahren immer auf den vordersten Plätzen der Exportstatistiken.

China

Zum Jahreswechsel 2012/2013 nahm die chinesische HORN-Vertriebstochter ihre Geschäfte auf. Schon aus der Firmenbezeichnung HORN (Shanghai) Trading Co. Ltd. ist der Standort der Niederlassung ersichtlich: Shanghai, die bedeutendste Industriestadt Chinas mit etwa 23 Millionen Einwohnern. In der Anfangsphase konzentriert sich die HORN-Tochter auf bestehende Kunden aus der Automobil-, Energie-, Luft- und Raumfahrtindustrie und deren Zulieferer. Im Produkt- und Leistungsangebot gibt es für diese Kunden keine Einschränkungen. Trotz der räumlichen Entfernung zwischen Shanghai und Tübingen kann das Unternehmen auch in Fernost speziell bei Sonderwerkzeugen seine Stärke der kurzen Lieferzeit ausspielen. Dadurch ist HORN auch gegenüber in China produzierenden Firmen deutlich schneller. Der Gedanke einer eigenen Produktion in China ist für Lothar Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH, kein entscheidendes Kriterium für den Markterfolg. Horn: „Bereits das erste halbe Jahr zeigt, dass unser Konzept aufgeht.“

England

Trotz der verhaltenen Entwicklung des britischen Zerspanungsmarktes konnte HORN Cutting Tools Ltd. in den Jahren seit 2009 durchweg eine prozentual zweistellige positive Entwicklung im Auftragseingang verzeichnen. 2013 stehen die Zeichen ebenfalls auf Wachstum. Diese positive Entwicklung ist maßgeblich auf die Branchen Aerospace und Ölfeld zurückzuführen. Vor allem bei herausfordernden Zerspanungsaufgaben wie z. B. schwer zu bearbeitende Materialien (Titan, Faserverbundstoffe etc.), hohe Standzeiten und Präzision kommen die Vorteile von HORN-Werkzeugen zum Tragen. Darüber hinaus spielt auch die schnelle Lieferfähigkeit eine große Rolle. Entgegen der Marktentwicklung gehört HORN zu den wenigen ausländischen Investoren der Branche, die in den vergangenen Jahren stetig in Gebäude, Maschinen und Personal investiert hat und weiter investieren wird. Mittlerweile beschäftigt HORN über 60 Mitarbeiter in Großbritannien.

Ungarn

HORN Magyarországi Kft., die ungarische HORN-Tochter, ist das Tor zu Osteuropa. Von dort aus betreut das Unternehmen die Märkte Ungarn, Rumänien, Bulgarien sowie die angrenzenden Balkanstaaten. Nach konstanten Steigerungsraten des Auftrags-eingangs konnte 2012 die 2-Millionen-Euro-Marke überschritten werden. Viele bekannte Namen aus dem Automobil- und Automobilzulieferbereich, dem Formenbau und der Ölfeldindustrie gehören zum langjährigen Kundenstamm.



Politischer Besuch bei HORN.

Besuch des Landtagspräsidenten Guido Wolf

Am 27.06.2013 besuchte der baden-württembergische Landtagspräsident Guido Wolf die Paul Horn GmbH in Tübingen.

Zentrale Themen des Besuchs waren Qualifikation und Bildung sowie wirtschaftliches Produzieren am Standort Baden-Württemberg. Beim Rundgang durch das Stammwerk erläuterte Lothar Horn die Wichtigkeit einer optimal organisierten Fertigung, qualifizierten Personals und sich ständig entwickelnder Prozesse.

Nur eine optimale Abstimmung aller Faktoren aufeinander gewährleistet optimale Ergebnisse in allen Bereichen, so Horn.

Während des Betriebsrundgangs zeigte sich der Landtagspräsident von der hochmodernen Ausstattung, der Sauberkeit und Kollegialität beeindruckt. Im Fokus des Rundgangs stand auch das Ausbildungszentrum, in dem die Qualifikation der nächsten Generationen bei HORN stattfindet. Positiv ins Auge fiel auch das Interesse von jungen Frauen, einen technischen Beruf zu erlernen.

Der Landtagspräsident bedankte sich bei Horn für die Einsatzbereitschaft, die Standorttreue und den Willen, Bildung voranzutreiben.

Tübinger Innovationstage

Die Tübinger Innovationstage finden bereits seit mehreren Jahren statt. Bei der am 03.07.2013 stattgefundenen Veranstaltung der IHK Reutlingen, war die Paul Horn GmbH Gastgeber.

Über das Thema „Für mehr Lebensqualität – Präzisionswerkzeuge für Medizinprodukte“ referierte Dr.-Ing. Matthias Luik, Leiter Forschung & Entwicklung bei HORN. Materialien, Fertigungsverfahren und Prozesslösungen standen im Mittelpunkt seiner Ausführungen. Der Vortrag erhielt Unterstützung durch

Dr. Paul-Stefan Mauz, Leitender Oberarzt sowie Leiter der Tumorkonferenz der Hals-Nasen-Ohren-Klinik, Universitätsklinikum Tübingen. Dieser berichtete aus der Praxis am Beispiel „Einsatz von metallischen und nichtmetallischen Osteosynthese-Systemen am Kopf“. Interessierte aus der Medizinbranche und aus der Region nutzten im Anschluss an die Vorträge den Dialog, um einen Ausblick über künftige Entwicklungen zu erschließen. Die Medizintechnik verzeichnet im zerspannenden Bereich ein fast konstantes Wachstum von jährlich 5 Prozent.





Helmuth Wiedmaier arbeitet seit 1980 im Unternehmen. Seit 1992 ist er Mitglied der Geschäftsleitung (verantwortlich für Personal, Finanzen, Einkauf und EDV), seit 2002 Prokurist.

HELMUTH WIEDMAIER ZUR ENTWICKLUNG AM STAMMSITZ

Herr Wiedmaier, die Paul Horn GmbH ist im ständigen Wandel und strebt nach Wachstum. Gibt es schon konkrete Pläne für die Zukunft?

Ja, die gibt es. Wir planen eine erneute bedeutende Erweiterung der Räumlichkeiten. Bereits 2012 erfolgte der Erwerb eines Grundstücks zwischen dem Stammsitz und unserer eigenen Hartmetallfertigung Horn Hartstoffe GmbH hier in Tübingen. Auf dem rund 16.000 m² großen Grundstück ist ein Bau mit 15.000 m² Fläche, verteilt auf zwei Ebenen, angedacht. Noch reichen die vorhandenen Flächen. Da wir allerdings nicht in Quartalen, sondern in Jahren denken und planen, ist dieser Schritt die logische Folge unseres geplanten Wachstums. Nach aktuellem Stand sehen wir ab 2016 die Abteilungen Trägerwerkzeugfertigung, Beschichtung, Logistik sowie das Technische Büro im Neubau vor. Dies zieht natürlich auch weitere Einstellungen nach sich.

Stichwort Personal. Die hochmoderne Ausstattung im Unternehmen, die ständig aktuell gehalten wird, stellt entsprechende Anforderungen an die Mitarbeiter. Wie gehen Sie diese Herausforderung an?

Durch die Gründung der HORN Akademie vor eineinhalb Jahren ergeben sich völlig neue Möglichkeiten für uns. Wir können speziell auf die Belange der Mitarbeiter und der jeweiligen Anforderungen an den Arbeitsplätzen eingehen. Der Tiefgang reicht von allgemeinen Seminarthemen wie Softwareschulungen bis hin zu Spezialseminaren. Der ständige Dialog innerhalb des Unternehmens ist hierbei mit entscheidend. Einen Schritt voraus zu sein reicht heute, morgen müssen wir bereits den nächsten gehen.

Wie erfolgte die Eingliederung der HORN Akademie in das Unternehmen und wie nehmen die Mitarbeiter das Angebot an?

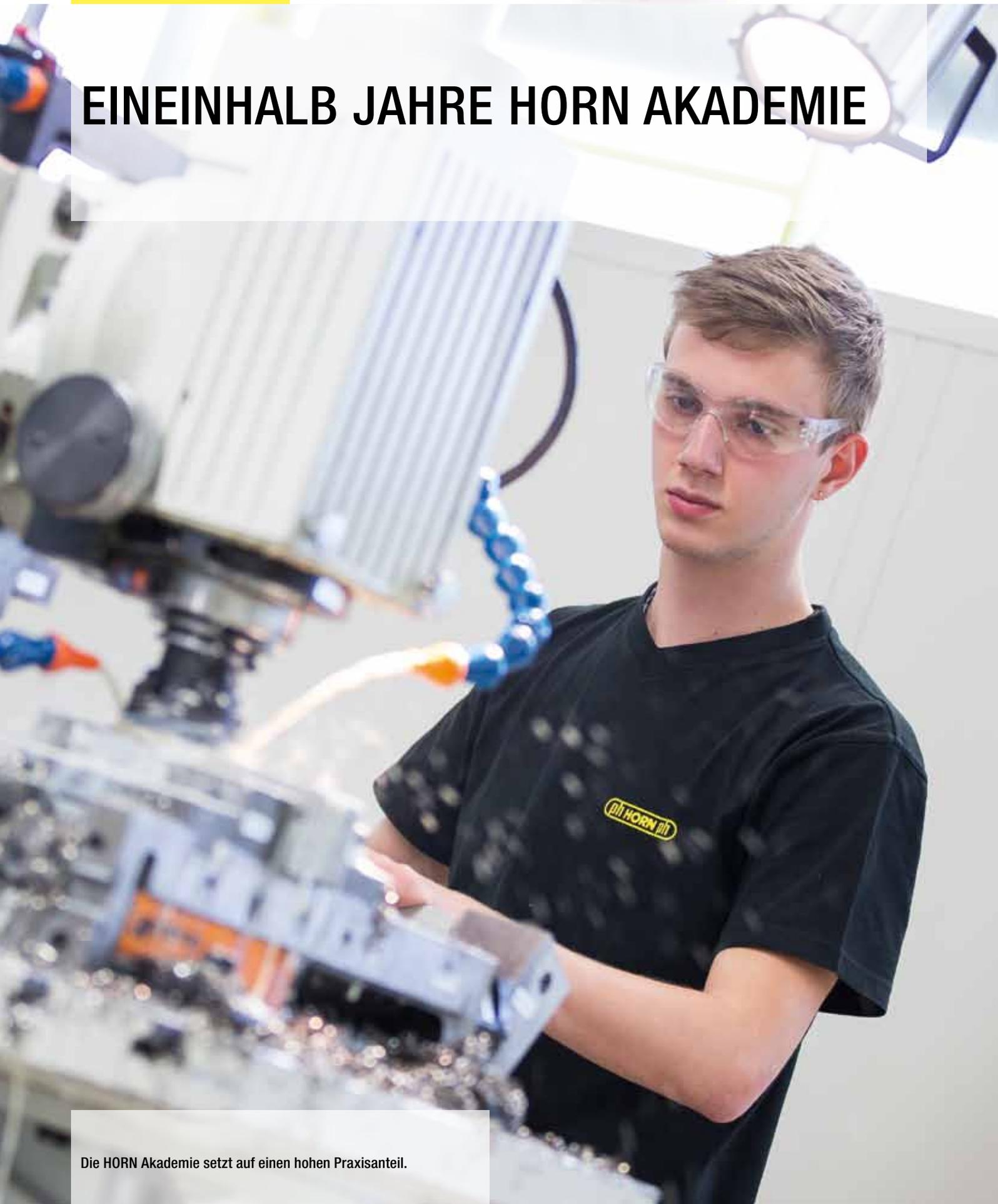
Die HORN Akademie ist eine eigene Instanz im Unternehmen und fungiert als Dienstleister. Schnittstellen gibt es zum Personalwesen und zur Unternehmensleitung, aber auch zu den Fachbereichen. Das Angebot wird außerordentlich gut angenommen. Bei der internen Weiterbildung stehen fachliche Seminare sowie Seminare zur Persönlichkeitsentwicklung zur Auswahl. Diese sind auf HORN angepasst und bieten einen echten Mehrwert. Die Themen reichen von der Industriefachkraft für Schneidwerkzeugtechnik über Gesundheitsprävention bis hin zu Präsentationsrhetorik. Dabei ist die Kundenseite ebenso wie externe Interessenten mit speziellen Themen in der HORN Akademie vertreten. Aus meiner Sicht gibt es kaum vergleichbare Einrichtungen in unserer Branche.

Sie sind seit 33 Jahren im Unternehmen beschäftigt. Hätten Sie sich in Ihren Anfangsjahren eine solche Entwicklung vorstellen können?

Weder bezogen auf meine Person noch auf das Unternehmen war diese Entwicklung vorhersehbar. Die Unternehmensentwicklung hat Jahre hinter sich, in denen es nicht nur Schübe nach vorne gab, sondern regelrechte Explosionen. Und das Schöne daran ist, dass ich hierbei nicht nur für die Vergangenheit spreche, sondern auch für die künftige Entwicklung. Wir haben noch viel vor, wir sind erst mittendrin.



EINEINHALB JAHRE HORN AKADEMIE



Die HORN Akademie setzt auf einen hohen Praxisanteil.



Zwischenstand zum Erreichten und Ausblick auf Künftiges

Bildung ist ein zentrales Thema bei HORN. Mit einem zielgruppenorientierten Aufbau geht das Unternehmen diese stets aktuelle Herausforderung an. Dabei stehen die Säulen Ausbildung, Weiterbildung, Umschulung, Studium und Kundenseminare zur Verfügung.

„Wir müssen uns für die Zukunft aufstellen, und das nicht nur mit Maschinen und Prozessen.“ Damit legte Lothar Horn den Grundstein für die HORN Akademie. Nach monatelanger Vorbereitung stand das Grundprogramm und die Organisation. 8 Fachseminare für den Kundenbereich, die Weiterbildungsmöglichkeit zur Industriefachkraft für Schneidwerkzeugtechnik (IHK-geprüft) sowie das Studium an der DHBW Horb für Maschinenbau, Fachrichtung Produktionstechnik, Schwerpunkt Schneidwerkzeugtechnik für jetzige und künftige Mitarbeiter kamen dabei heraus.

Inzwischen besuchten bereits 238 Kunden Fachseminare, 44 Mitarbeiter schlossen die Prüfung zur Industriefachkraft für Schneidwerkzeugtechnik ab, und zum Wintersemester 2013 startet der neue Studiengang mit acht Studenten, vier davon kommen von HORN. Im Herbst finden die nächsten Kundenseminare statt und sind bereits fast ausgebucht. Die Akademie,

die Inhalte und die Sichtweisen entwickelten sich in den vergangenen Monaten weiter. Erfahrungen, Austausch im Gespräch, Feedbacks, Anforderungen und neue Technologien förderten und unterstützen weiterhin diese Entwicklung.

Es ist wichtig, dass eine solche Institution wie die HORN Akademie lebt und lebendig ist, nicht stehen bleibt und im Dialog mit den Interessensgruppen, ob Kunden, Mitarbeiter oder künftiger Nachwuchs, auch neue Wege beschreitet. Pläne dafür liegen nicht nur vor, sondern sind zu Teilen auch schon in der Umsetzung. Zusätzliche Themen für Kundenseminare sind in der Planung und orientieren sich neben den vorhandenen Kernkompetenzen auch an den Produktvorstellungen der kommenden Weltleitmesse EMO in Hannover. Das interne Schulungsprogramm befindet sich gerade im Ausbau und enthält neben fachlichen und sprachlichen Schwerpunkten auch sportliche Aktivitäten, um einen Ausgleich zur Arbeit zu schaffen. Weitere Ideen und Visionen darüber hinaus sind im Gespräch. Wie bei Produktentwicklungen wird die Zukunft zeigen, was davon umsetzbar ist. Denn auch hier gilt die aus dem Produkt- und Beratungsbereich bekannte HORN-Qualität.





Ausbildung bei HORN: Von li.: Andreas Elit (hinten, stellvertretender Ausbildungsleiter), Isabel Hermes (Azubi, D), Alex Brown (Azubi, UK), Lewis Francis (Azubi, UK), Tom Morrison (Azubi, UK), Felix Trescher (Azubi, D).

DAS DUALE SYSTEM – EIN DEUTSCHES ERFOLGSMODELL

Zum 01.10.2013 beginnt der neue Studiengang Maschinenbau, Fachrichtung Produktionstechnik, Schwerpunkt Schneidwerkzeugtechnik. Vier der acht Erstsemester kommen von HORN. Der Studiengang setzt das zielgerichtete Bildungskonzept fort, das bereits die Weiterbildung zur Industriefachkraft für Schneidwerkzeugtechnik umsetzt.

„Es ist wichtig, dass sich die Branche der Präzisionswerkzeughersteller langfristig aufstellt. Das gilt für den Facharbeiterbereich ebenso wie für den akademischen Bereich.“ Mit dieser Aussage stellte Lothar Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH, die Weichen für spezielle Bildungsangebote im Bereich der Präzisionswerkzeuge. Der demografische Wandel, die immer höhere Technologiesierung und der niedrige Bekanntheitsgrad in der breiten Öffentlichkeit stützen diesen Vorstoß. Es dauert oft Monate oder Jahre, bis Jungfacharbeiter oder Jungakademiker in dem Bereich Schneidwerkzeugtechnik eingearbeitet sind. Nach einer kurzen Einlernphase erfolgt der weitere Wissenszuwachs durch „Learning by doing“, also Lernen im Arbeitsalltag. Dadurch ist weder gewährleistet, dass alle Informationen und Kenntnisse erlangt werden, noch in welchem Zeitraum das gewünschte bzw. erwartete Niveau erreicht ist.

Aufgrund der intensiven Vermittlung der Schneidwerkzeugtechnik sind nicht nur die theoretische Qualifikation, sondern auch die praktischen Bestandteile so wesentlich, dass die Bindung an

das jeweilige Unternehmen notwendig ist. Bei der Vorbereitung des Studiums strebte man aus diesem Grund die Zusammenarbeit mit der Dualen Hochschule an – in diesem speziellen Zusammenhang mit der Dualen Hochschule Baden Württemberg Stuttgart, Außenstelle Horb. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Studenten das Gelernte auch über einen längeren Zeitraum parallel in einer Organisationsstruktur anwenden und ausprobieren können. Schritt für Schritt gehen sie dabei die Prozesse vom Pulver, der Formgebung, des Schleifens und Beschichtens aber auch der späteren Anwendung durch. Dabei wechseln sich dreimonatige Theoriephasen mit Praxisphasen im Betrieb ab. Der Studiengang hat eine Dauer von drei Jahren und den Abschlussgrad Bachelor of Engineering (B. Eng.) mit 210 ECTS Credits.

Verbindung von Theorie und Praxis

Ein ähnliches Prinzip verfolgt auch die Weiterbildung zur Industriefachkraft für Schneidwerkzeugtechnik. Diese Zusatzqualifikation endet mit bestandener Prüfung in einem IHK-Abschluss. Voraussetzung für die Teilnahme ist eine abgeschlossene Berufsausbildung im technischen Bereich. In 240 Stunden werden in Theorie und Praxis die Ausbildungsinhalte wie Sicherheitstechnik mit Arbeitsschutz und Unfallverhütung, Schmierung und



Grundlagen und Anwendungsorientierung im Theorieteil.

Kühlung, Schneidwerkzeugtechnik und die Fertigungstechnik Schleifen von Schneidwerkzeugen vermittelt. In beiden Konzepten, Studium wie Weiterbildung, gelten die gleichen Ziele: hoher Kenntnisstand, zeitnahe Einsatzfähigkeit, optimale Ergebnisse.

Diese Erfahrung machten auch drei Auszubildende aus der englischen Tochtergesellschaft HORN Cutting Tools Ltd. Sie hatten in der Zeit von 08.07. bis 02.08.2013 die Möglichkeit, das duale System mit ihren Tübinger Ausbildungskollegen und -kolleginnen im Ausbildungszentrum der Paul Horn GmbH kennenzulernen. Die Handarbeitsplätze waren ebenso im praktischen Programm mit inbegriffen, wie die manuellen Maschinen und die Dreh-Fräs-Zentren. Alex Brown: „Das deutsche Ausbildungssystem ist beeindruckend. Ich denke, dass dies der richtige Weg ist, einen Beruf zu erlernen. Ich möchte die Erfahrungen und Eindrücke während dieser Zeit auf keinen Fall missen.“

Konkrete Umsetzung in Projekte

Im Gegenzug bauten die Tübinger Auszubildenden im zweiten Ausbildungsjahr, wie schon 2012, ein Pedal Car (Tretauto), um an einem Rennen in England teilzunehmen. Dabei mussten die Auszubildenden das Projekt komplett selbst umsetzen. Budgetierung, Einkauf, Konstruktion, Produktion, Montage sowie Kommunikation – alles bisher Gelernte kam dabei zum Einsatz. Das Ergebnis: Platz 15 in der Klassenwertung, Platz 16 in der Gesamtwertung (48 Teilnehmer). Ohne einen technischen Defekt oder unfallbedingten Schaden konnten die Auszubildenden dieses hervorragende Ergebnis nach zwei Stunden Renneinsatz



Verstehen durch Anfassen – die Einleitung des Praxisteils.

beim British Pedal Car Grand Prix 2013 in New Milton, England, vorweisen. Die vorderen Plätze des Rennens belegten fast ausschließlich Leistungssportler. Auch 2014 geht ein neues Pedal Car mit einem Azubi-Team an die Startlinie. Die dritte Generation Rennmobile soll durch den Einsatz von Faserverbundstoffen sowie kleineren Anpassungen, basierend auf Erfahrungswerten, eine noch bessere Basis für den Rennerfolg bieten. Für nächstes Jahr ist die Rennveranstaltung in Deutschland geplant.

Neben den Bereichen Qualifikation und Weiterbildung fließt die Idee des dualen Systems, die Kombination aus Theorie und Praxis, auch bei den Kundenseminaren der HORN Akademie ein. Vom 17.11. bis 28.11.2013 ist der nächste Seminarblock angesetzt. Während dieser Zeit bietet die HORN Akademie folgende Themenschwerpunkte:

- Stechdrehen
- Diamant als Schneidstoff
- Hartbearbeitung von Stahl
- Sonderanwendungen
- Nut- und Profilstoßen
- Fräsen
- Zirkular-, Kombi- und Sonderwerkzeuge
- Bohrungsbearbeitung

Das Ziel: Wissen vermitteln, Möglichkeiten aufzeigen und im Erfahrungsaustausch neue Sichtweisen kennenlernen.

Das duale System bietet eine weltweit wettbewerbsfähige Plattform, um Bildungs- und Informationsziele bestmöglich zu erreichen – auch auf lange Sicht.

HORN in über 70 Ländern der Welt zu Hause

EINSTECHEN • ABSTECHEN • NUTFRÄSEN • NUTSTOSSEN • KOPIERFRÄSEN • BOHREN • REIBEN



Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

Postfach 17 20
72007 Tübingen
Tel.: +49 7071 7004-0
Fax: +49 7071 72893
E-Mail: info@phorn.de
www.phorn.de

○ Niederlassungen oder Vertretungen



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.

Gesztenyefa u. 4
HU-9027 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

SK Technik spol. s.r.o.

Jarni 1052/44k
CZ-614 00 Brno
Tel.: +420 545 429 512
Fax: +420 545 211 275
E-Mail: info@sktechnik.cz
www.sktechnik.cz

HORN (Shanghai) Trading Co. Ltd

Room 905, No. 518 Anyuan Rd.
CN-200060 Shanghai
Tel.: +86-21-52833505
Fax: +86-21-52832562
E-Mail: info@phorn.cn
www.phorn.com/chn