

# world<sup>of</sup> tools

DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN



THEMA:

**HOCHHARTE  
SCHNEIDSTOFFE  
FÜR ZERSPANUNGS-  
AUFGABEN DER  
ZUKUNFT**

- Profitable Trios
- Neuheiten zur METAV
- Gewindefräsen für höchste Ansprüche
- Brasilien – ein Land mit Wachstumspotenzial





**Sehr geehrte Damen und Herren,**

wir blicken auf ein erfolgreiches Jahr 2011 zurück, in dem viele Branchen Rekordzahlen verzeichneten. Auch 2012 stehen die Weichen auf Wachstum, wenn auch nicht mehr mit den starken Steigerungsraten wie im Vorjahr. Dennoch oder gerade deshalb ist es wichtig, Innovationen, Optimierungen und Lösungen weiter voranzutreiben. Wir tun alles dafür, um das mit unseren Kunden, mit Ihnen, erfolgreich umzusetzen.

Der Neubau unserer Horn Hartstoffe GmbH, in der die Produktion vom Hartmetall-Pulver bis zum fertigen Rohling stattfindet, die seit 2011 laufende Maschinenparkergänzung von mehr als 100 neuen Maschinen, die Erweiterung unserer Produktpalette bis hin zum vollen Einsatz jedes HORN-Mitarbeiters – alle diese Maßnahmen zielen auf eines ab: Kundenzufriedenheit.

Dazu sind vielfältige Kriterien notwendig. Eins davon ist Liefergeschwindigkeit – da sind wir absoluter Branchenprimus.

Unser Ziel ist es, das höchste Maß an Wirtschaftlichkeit bei unseren Kunden zu erreichen. Genau diesen Anspruch haben wir aber auch an uns selbst.

Mit unseren Werkzeuglösungen, unserem Know-how und unserer individuellen Beratung stehen wir Ihnen bei Ihren Aufgabenstellungen, Ihren Herausforderungen und Ihren Projekten zur Seite.

Darauf freuen wir uns auch 2012 und geben Ihnen in der aktuellen world of tools einen kleinen Einblick darüber.

Lothar Horn  
Geschäftsführer,  
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH  
Tübingen



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

## DAS KUNDENMAGAZIN VON HORN

### Produkte

<b>Profitable Trios</b>	4
■ 3-Schneider zum Stechen und Fräsen	
<b>Hochharte Schneidstoffe</b>	8
■ Schneidstoffe und Technologielösungen für Zerspanungsaufgaben der Zukunft	

### Aus der Praxis

<b>Gewindefräsen bis 220 mm Durchmesser</b>	10
■ 6-Schneider erhöht Fertigungssicherheit bei der Zylinderbearbeitung	
<b>Bearbeitung von Gasturbinen optimiert</b>	12
■ Trilaterale Zusammenarbeit steigert Kundennutzen	

### Neuheiten zur METAV

<b>CVD-Diamant bestückte Fräser</b>	14
<b>Geometrie 3V2</b>	14
<b>Neuer Schichtwerkstoff PH3</b>	15
<b>Produkterweiterung beim System DA</b>	15

### Wir über uns

<b>HORN Hartstoffe in neuen Räumen</b>	16
■ HM-Werkzeugherstellung äußerst innovativ	
<b>Unser Vorfürzentrum beweist:</b>	18
■ Technologievorsprung ist HORN	
<b>HORN in Brasilien</b>	20
■ Brasilien ist mehr als nur Fußball, Kaffee, Samba, Karneval ...	
<b>Verein Zukunftsorientierte Zerspanung e. V. gegründet</b>	22
<b>BLUecoMPETENCE</b>	22
■ VDMA startet breite Nachhaltigkeitsinitiative	

### Messen

<b>Rückblick METAV und NORTEC</b>	23
-----------------------------------	----

<b>Impressum:</b>	world of tools®, das Kundenmagazin von HORN, erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt. Erscheinungstermin: April 2012. Printed in Germany.
<b>Herausgeber:</b>	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
<b>Rechte:</b>	Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers sowie Text- und Bildhinweis „Paul Horn-Magazin world of tools®“. Weitere Bildnachweise: Fotolia, Getty Images
<b>Auflage:</b>	20.000 in Deutsch, 5.000 in Englisch und 2.000 in Französisch
<b>Gesamtherstellung:</b>	Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • 73732 Esslingen in Kooperation mit Schenk Marketing, Reutlingen



PRODUKTE

# PROFITABLE TRIOS

Dreischneider-Werkzeuge 313 im Revolver einer Drehmaschine.

## 3-Schneider zum Stechen und Fräsen

Die erfolgreiche Entwicklung unseres Unternehmens basiert ganz entscheidend auf dem Einstechsystem 312. Seine wirtschaftlichen und anwendungstechnischen Vorteile – das System wurde Anfang der 70er-Jahre von Paul Horn entwickelt – sind auch heute noch sehr gefragt und sie beeinflussten die Entwicklung weiterer Produkte, speziell zum Fräsen von Nuten.

### Keimzelle erfolgreicher Produktreihen

Die Schneidplatten des Systems 312 – die 3 steht für drei Schneiden – entwickelte unser Firmengründer damals speziell zum Einstechen von Nuten für Seegerringe. Da sich die Werkzeuge aber auch bei anderen Einstichformen und bei Außenkonturen bestens bewährten, entstanden daraus weitere Systeme und Varianten. Zu den Standardausführungen des Systems 312 kam das System 315 und bald wurden diese beiden Produktreihen durch Sonderausführungen wie die Systeme 302, 316 und 320 erweitert.

### Standard-Schneidplatten zum Stechen und Gewinden

Arbeitsgänge	System	Stechbreite mm	Stechtiefe bis mm
Axial-Einstechen	312	1,5 – 3	3
	315	1,5 – 3	3
Ein- und Abstechen, außen	S312	2 – 5	6
	312	0,5 – 5,15	6
	315	0,5 – 4,15	5
	316	1,5 – 3	8
Einstechen und Längsdrehen	312	3,29	3,5 Schnitttiefe
Abstechen	312	0,5 – 3,0	0,01 – 0,03
Eckenfreistechen	312	Vollradius R0,5 – R2,5	
Einstechen, außen und innen	312	0,5 – 5,15	
	315	0,5 – 4,15	
Gewindedrehen, Teil- u. Vollprofile Metr. u. Trapez	315	Steigung P:	
		außen: 1 – 6 innen: 1 – 3,5	

### Spezielle Aufgaben wie

- Einstechen, außen
- Einstechen und Profildrehen
- Einstechen von Gewindefreistichen
- Einstechen von Riemennuten
- Einstechen von Sonderformen bis 15 mm Profilbreite u.a.m. lösen wir mit einem breiten Angebot von Schneidplatten in Sonderausführung.



Paketwerkzeug 313 zum Nutabstandsfräsen.

### Anwendungsnutzen der 3-Schneider-Systeme

Beim Radial- und Axial-Einstechdrehen, innen und außen, sowie beim Abstechen:

- hohe Wirtschaftlichkeit durch 3 Schneiden
- geringe Werkzeugkosten
- Standardhalter und -platten reduzieren den Lageraufwand
- Komplettbearbeitung bei hoher Prozesssicherheit
- Schneidplattenausführungen: beschichtetes Hartmetall, CBN-, PKD-bestückt, Cermet, Keramik
- gesinterte Geometrie für höhere Vorschübe bei prozesssicherem Spanen
- ungehinderter Spanfluss beim Einstechen
- sichere, zwangsgeführte Befestigung der Platte im Halter
- einfacher Plattenwechsel durch Schraub-/Klemmverbindung
- Wechselgenauigkeit  $\pm 0,02$  mm

### Vom Einstechen zum Nutfräsen

Dank neuer Substrate und Beschichtungen, engerer Fertigungstoleranzen bei Haltern und Schneidplatten, gesinterten Geometrien u.a.m. konnten wir im Laufe der Jahre die zahlreichen Kundenwünsche immer besser erfüllen – beispielsweise die Stärken der 3-Schneider auch beim Fräsen nutzen zu können. Ausgangspunkt der daraufhin entwickelten Fräswerkzeuge war das Stechsystem 315, da sich viele seiner Rohlinge verwenden und mit anderen Geometrien zum Fräsen einsetzen ließen. So entstand zuerst das System 314 für Scheibenfräser und Messerköpfe, danach die Systeme 310, 316, 320 und 302 in Sonderausführung.

## Fräs-Schneidplatten mit zentraler Verschraubung

Der Trend zur Komplettbearbeitung und zur Kombination von Arbeitsgängen wie Drehen und Fräsen auf einer Maschine führte zum verstärkten Einsatz von Bearbeitungszentren und damit zu wachsenden Anforderungen an die Bohrungsbearbeitung, speziell mit Zirkularwerkzeugen. Wir entwickelten deshalb dreischneidige Werkzeuge mit unterschiedlichen Schaftausführungen für Bohrungen ab 10 mm Durchmesser. Die stirnseitig zu schraubenden Schneidplatten sind zum Nut-, Bohrungs- und Gewindefräsen sowie zum Fasen bis etwa 60 mm Durchmesser einsetzbar. Bei größeren Durchmessern kommen Messerköpfe oder Scheibenfräser zum Einsatz.

Im Gegensatz zu den Systemen 314 und 310 mit den an der Stirnseite des Fräskörpers verschraubten Schneidplatten bestehen die Zirkularwerkzeuge aus unterschiedlich langen Vollhartmetallschäften nach DIN HA/HB/HE und einem aufgelöteten Stahlkopf. An seiner Stirnseite befindet sich die zentrische Befestigungsbohrung für die Schneidplatte. Bei den kleineren Schneidplatten fixieren drei zentrisch angeordnete, symmetrisch profilierte Nuten den Plattensitz, bei den größeren sind die Nuten asymmetrisch profiliert. Diese Zahnprofile gewährleisten eine sichere und stabile Spannung, speziell bei großen Profilbreiten. Halter mit innerer Kühlmittelzufuhr, verschiedenen Spannflächen sowie Varianten für Spannanzengenfutter ermöglichen auch den Einsatz auf Drehmaschinen.

## Zentral verschraubte Schneidplatten zum Fräsen

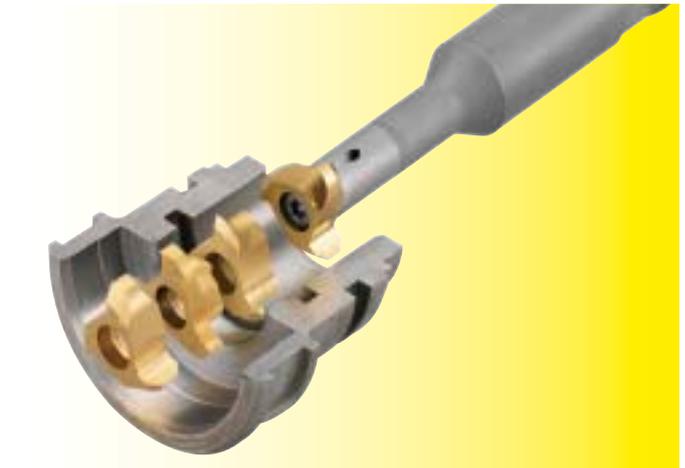
Arbeitsgänge	System	Schneidkreis-/ Bohrungs-Ø mm	Schneidbreite mm	Nuttiefe bis mm
Nutfräsen, zirkular	306	9,7/10	0,57 – 2,5	2,5
	308	15,7/16	1,1 – 2,5	3,5
	311	17,7/18	1,1 – 3,0	3,5
	313	21,7/22	0,7 – 6,0	4,5
	328	27,7/28	0,8 – 10,0	9,3
	332	31,7/32	1,5 – 4,0	10,0
	335	34,7/35	2,0 – 6,0	8,0
T-Nut-Fräsen DIN 650	311	17,7	a = 7,2	
	313	20,0	a = 8,7	
	328	24,0	a = 9,2	

Arbeitsgänge	System	Schneidkreis- Durchmesser mm	Steigung P metr.	Gang/Zoll
Gewindefräsen	306	10,0 – 11,7	0,5 – 3,0	11 – 19
		9,7 – 11,7	11	
	308	13,2 – 15,7	1 – 3,0	11 – 14
		17,7	0,5 – 3,5	
	313	21,7	1 – 4,5	6 – 11
		27,7	1 – 6	

3-Schneider-Bauformen aus unserem Programm:



Schneidplatte 312 zum Einstechen



Schneidplatten 313 zum Nutzirkularfräsen



Schneidplatte 314 mit Messerkopf

## Schneidplatten für Messerköpfe und Scheibenfräser

Arbeitsgänge	System	Schneidkreis-Ø mm	Nutbreite mm	Nuttiefe bis mm
Nutfräsen, zirkular	314 für Messerkopf 380/381	44 – 100	1,1 – 5,15	5
Nutfräsen	Für Scheibenfräser 382	80 – 200	6 – 12	
Trennfräser	M310	80 – 200	3 – 5	
Gewindefräsen	314	44 – 100	Steigung 1,5 – 6	
Gewindewirbeln	302	11 – 25		

## Schneidplatten in Sonderausführung zum

- Fräsen von Seegerringen mit Fasen der Nutaußenkante
- Gewindefräsen von metrischen Fein- und Regelgewinden im Teil- und Vollprofil:  
metrisch ab Gewinde-Nenndurchmesser 12 mm,  
Withworth-Vollprofil ab Gewinde-Nenndurchmesser 13 mm
- T-Nut-Fräsen DIN 650 mit verstärkten Fräuserschäften und zentralem Kühlmittelanschnitt zum Ausspülen der Späne
- Gewinde- und Nutfräser für angetriebene Einheiten auf Drehmaschinen
- Paketwerkzeug zum Nutfräsen mit definierten Nutabständen
- Wirbeln von ein- und zweigängigen Gewinden, z. B. Knochenschrauben



Ein als Messerkopf eingesetzter Nutfräser mit Schneidplatten aus dem System 314 fräst bei Wartungsarbeiten an Flugzeugturbinen die aufgespritzte Ni-Schicht am Niederdruck-Verteiler auf Maß.

## Herausragende Merkmale unserer 3-Schneider-Fräswerkzeuge:

- hohe Präzision durch geschliffene Schneiden
- sehr hohe Wiederhol- und Wechselgenauigkeit
- große Auskraglängen durch Hartmetall-Schäfte möglich
- Innenkühlung
- verschiedene Substrate, passend für die gewünschte Zähigkeit und Warmfestigkeit
- Beschichtung abgestimmt auf Anwendungsfall
- Planen und Nuten in einem Durchgang mit Sonderwerkzeug
- Nutfräsen, innen und außen in einem Durchgang
- Sonderwerkzeuge zum Wirbeln von Gewinden für die Medizintechnik
- Reparaturservice für beschädigte HM-Schäfte

## Schneidengeometrien zum Stechen und Fräsen

Je nach Anwendung, zu bearbeitendem Werkstoff und individuellen Einsatzbedingungen versehen wir die Schneidplatten mit der dazu passenden Geometrie.

### Geometrieformen für Stechwerkzeuge:

- Geschliffene Geometrie: .00 – für die Stahlzerspanung  
.40 – für die Aluminiumbearbeitung
- Gesinterte Geometrie: .5 – für Stähle mit geringer und mittlerer Festigkeit  
.FY – für die Bearbeitung von rostfreien Stählen  
.EN – zum Ein- und Abstechen mit Vorschüben 0,1 – 0,25 mm/U

### Geometrieformen für Fräswerkzeuge:

- Geschliffene Geometrie: .00 – für allgemeine Zerspanungen  
.40 – für die Aluminiumbearbeitung



Sonderschneidplatten 302 für ein- und zweigängige Gewinde im Gewindewirbelkopf M 302.



Hochglänzende und mit MKD ultrapräzisionszerspante Bauteile.

# HOCHHARTE SCHNEIDSTOFFE

## Schneidstoffe und Technologielösungen für Zerspanungsaufgaben der Zukunft

**Der Schneidstoff ist wesentlich für die Qualität und Wirtschaftlichkeit der Zerspanung verantwortlich. Besonders seine Härte und Verschleißfestigkeit ist maßgebend für die Prozesssicherheit beim Spanen.**

Das Grundprinzip der Zerspanung mit geometrisch definierter Schneide wie etwa beim Drehen, Fräsen Bohren oder Reiben ist das Eindringen der Werkzeugschneide in die Oberfläche des Werkstücks und dem daraus resultierenden Abtrag eines Spans. Der Schneidstoff muss dabei stets härter sein als der zu bearbeitende Werkstückstoff. Trends in der Werkstofftechnik gehen vermehrt auf der Anwendung angepasste Materialien und deren Kombinationen. Neben hochwarmfesten und hochfesten Materialien kommen häufiger Leichtbauwerkstoffe, Kunststoffe und Composites zum Einsatz. Dabei führen der abrasive Verschleiß oder die hohen Temperaturen beim Zerspanen dieser Materialien schnell zur Leistungsgrenze von beschichtetem Hartmetall als Schneidstoff. Neben der Härte und der Zähigkeit des Schneidstoffes spielen chemische und physikalische Eigenschaften bei der Auswahl der Schneiden eine große Rolle. In Abbildung 1 ist dargestellt, wie moderne Schneidstoffe bezogen auf Verschleißfestigkeit und Zähigkeit zueinander stehen. Aufgrund der extrem hohen Härte und Strukturierung gibt es hinsichtlich der Verschleißfestigkeit keinen besseren Schneidstoff als Diamant. Der Trend geht unter anderem deshalb verstärkt zu den

hochharten Schneidstoffen, welche in Ausführung und Geometrie speziell der jeweiligen Anwendung angepasst werden können. Je nach Anwendung kommen Standard- und Sonderwerkzeuge mit unterschiedlichen Schneidstoffbestückungen zum Einsatz. Neben CBN- und PKD-Werkzeugen führen wir CVD-Diamant und MKD-bestückte Werkzeuge im Lieferprogramm. Insbesondere Schneidplatten mit CVD-Diamantbestückung eignen sich hervorragend zum Einbringen komplexer 3-D Spanleitgeometrien für eine bessere Spankontrolle. Unser umfangreiches Schneidplattenprogramm mit gelaserten Spanformgeometrien zeigten wir anlässlich der EMO in Hannover.

### HORN-Schneidstoffe, Eigenschaften und Anwendungen

**CBN:** kubisches Bornitrid. Keine chemische Reaktion mit Eisen, hohe Warmhärte. Haupteinsatzgebiet ist die Hartbearbeitung von Stahl- oder Gusswerkstoffen mit Härten bis 68 HRC. Als Standardschneidplatten stehen Stechplatten Typ S229 sowie Schneidplatten aus den Systemen Mini und Supermini® zur Verfügung.

**PKD:** Polykristalliner Diamant, etwa 90 Prozent Diamant mit metallischem Binder. Haupteinsatzgebiet ist die Zerspanung von

Aluminiumlegierungen mit hohem Siliziumanteil, bevorzugt über 12 Prozent, anderen NE- und Buntmetallen, Schichtpressstoffen, hochverschleißgebende Werkstückstoffe und Gusswerkstoffe. Aufgrund der Variantenvielfalt werden Schneidplatten mit PKD-Bestückung für fast alle unserer Systeme nach Kundenwunsch auch kurzfristig hergestellt.

**MKD:** Monokristalliner Diamant, Mohshärte 10, das härteste Material der Erde. Insbesondere zur Feinst- und Hochglanzbearbeitung sowie zur Ultrapräzisionszerspanung von eisenfreien und kohlenstofffreien Werkstoffen, Edelmetallen und Kunststoffen. Ein umfangreiches Standardprogramm zum Drehen und Fräsen steht mit den Plattentypen S117, 105 und VCGW16 ab Lager zur Verfügung.

**CVD-D:** Chemical Vapor Deposition Dickschicht-Diamant, nahezu aus 100 Prozent Diamant bestehend. Die vergleichsweise hohe Diamantdicke von bis zu 1 mm erlaubt die Formgebung und das Einbringen von tiefen Spanleitstufen mittels Laser. Haupteinsatzgebiet ist die Zerspanung von NE- und Buntmetallen, Carbon- und glasfaserverstärkten Kunststoffen sowie Graphit.

Unser Standardprogramm umfasst eine Vielzahl an ISO-Schneidplatten. Ganz neu ist auch ein umfangreiches Fräsprogramm für den Werkzeug- und Formenbau sowie für die Zerspanung von Faserverbundmaterialien aus der Luftfahrt- und Automobilindustrie.

### Einsatzgebiete der Schneidstoffe

Besonders bei der Hartbearbeitung von eisenhaltigen Metallen ist CBN derzeit unverzichtbar. Aufgrund der Affinität von Kohlenstoff und Eisen kommen weiterhin PKD-, MKD- und CVD-D-Werkzeuge für die wirtschaftliche Bearbeitung von Stahlsorten und Legierungen nicht infrage. Bei Leichtbaumaterialien wie CFK und GFK sowie bei Aluminiumlegierungen, insbesondere mit hohem Siliziumanteil, sind CVD-D-bestückte Schneidplatten oder Fräswerkzeuge bestens geeignet. Bei Fräsversuchen mit CVD-D-bestückten Fräsern wurden die Standzeiten gegenüber PKD-Werkzeugen nicht selten um den Faktor 4 erhöht. Werden bei Werkstücken aus NE-Metallen Oberflächengüten weit unter Rz 1 verlangt – beispielsweise bei der Ultrapräzisionszerspanung von technisch-optischen Komponenten –, kommen ausschließlich MKD-bestückte Werkzeuge zum Einsatz. Die überaus feine kubische Kristallstruktur eines monokristallinen Diamanten erlaubt die Herstellung von absolut scharfkantigen Schneiden, welche auch unter 200-facher Vergrößerung keinerlei Fehler aufweisen. Nur unter solchen Voraussetzungen können die geforderten Oberflächengüten im Nanometerbereich oder das gewünschte Ergebnis erreicht werden.

### CVD-Diamant, Schneidstoff für besondere Zerspanaufgaben

Die Bezeichnung CVD führt häufig zu Verwechslungen mit dem



MKD-, PKD-, CBN- und CVD-D-bestückte Schneidplatten aus unserem Programm (von links nach rechts).



CVD-Diamantschneide in ISO-Grundform mit gelasierter Spanleitstufe.

CVD-Beschichtungsverfahren für Wendeschneidplatten. Bei CVD-D handelt es sich um einen Schneidstoff, welcher durch CVD-Synthese ohne Hartmetallunterlage hergestellt wird. Bei der chemischen Gasphasenabscheidung – Chemical Vapor Deposition – wird ein polykristallines nahezu hundertprozentiges Diamantsubstrat ohne metallischen Binder erzeugt. Die dabei entstehenden Platinen, sie sind in der Regel 1" x 1" groß und bis zu 1 mm dick, können dann mittels Laser in Formen geschnitten werden. Nach dem Auflöten auf Hartmetallschneidplatten oder Vollhartmetallfräser kann die Fertigungskontur und, je nach Anwendung, eine Spanleitstufe mittels Laser eingebracht werden. CVD-Diamant erlaubt das Herstellen von absolut scharfen und scharfenfreien Schneiden. Der Schneidstoff eignet sich hervorragend vom Schrumpfen bis zur präzisen Endbearbeitung sämtlicher NE-Metalle, übereutektischen Aluminiumlegierungen, Kunststoffen mit abrasiven Füllstoffen, Edelmetalllegierungen sowie Hartmetall und Keramikgrünlingen.

Um moderne Werkstoffe und deren Kombinationen zu zerspannen, ist es wichtig, den für die jeweilige Anwendung richtigen Schneidstoff zu wählen. Dabei wird die Auswahl an geeigneten Schneidstoffen für zukünftige Bearbeitungsaufgaben immer komplexer, um den gestellten Anforderungen gerecht zu werden.

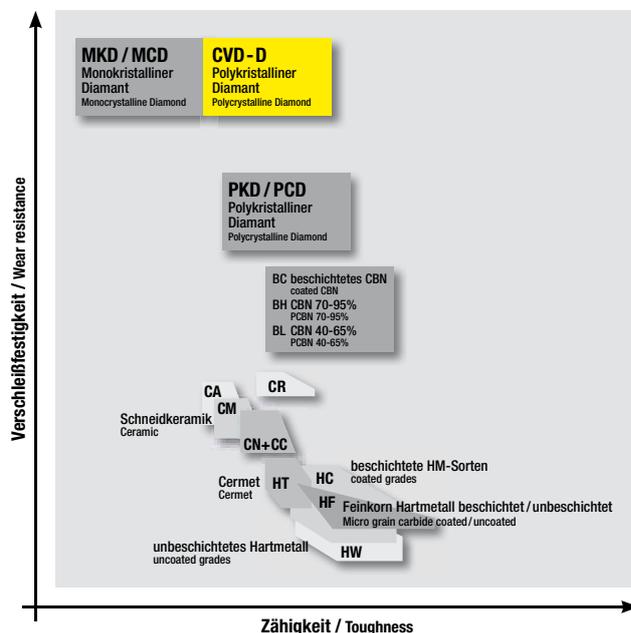
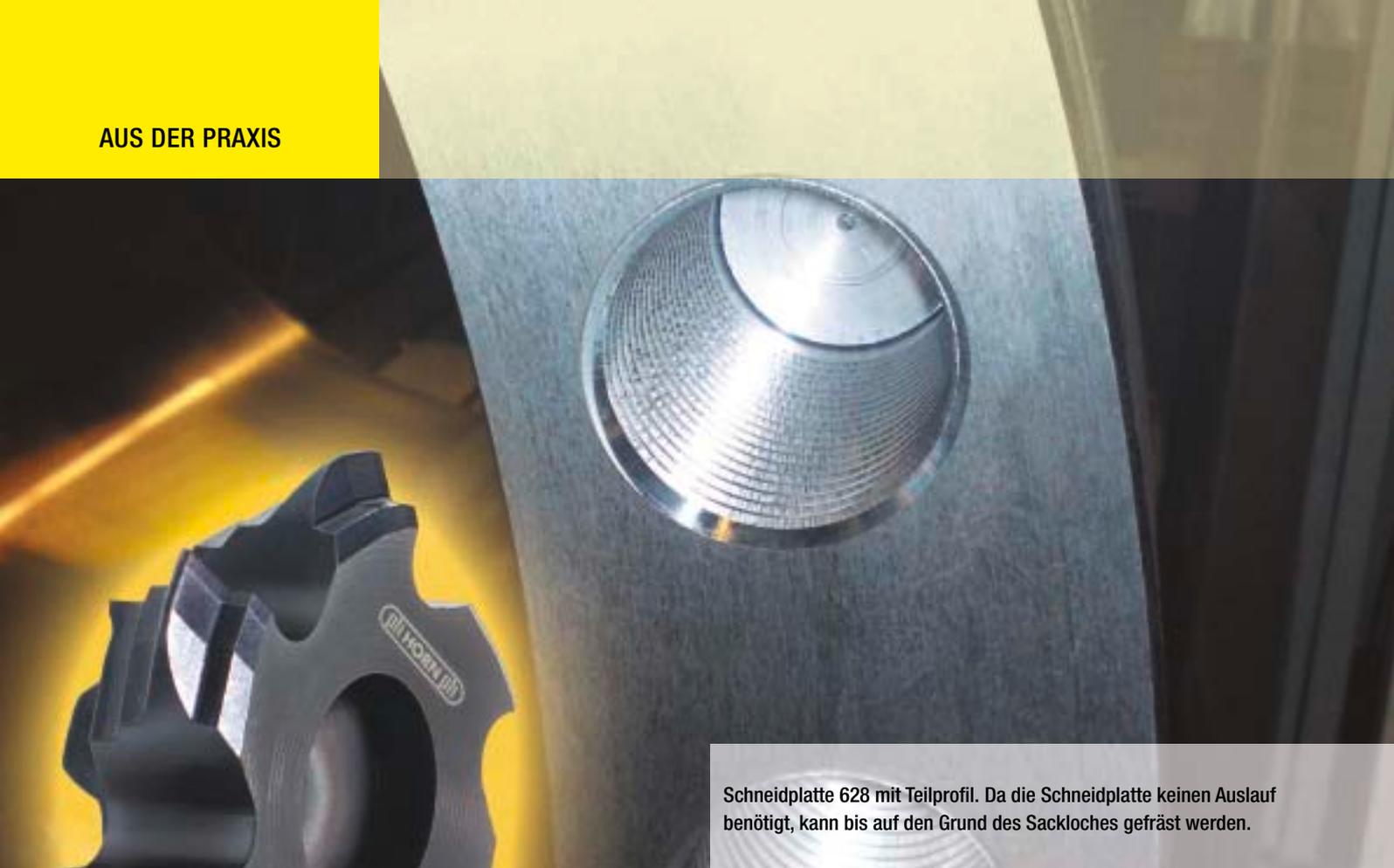


Abb. 1: Schneidstoffe sortiert nach Verschleißfestigkeit und Zähigkeit.

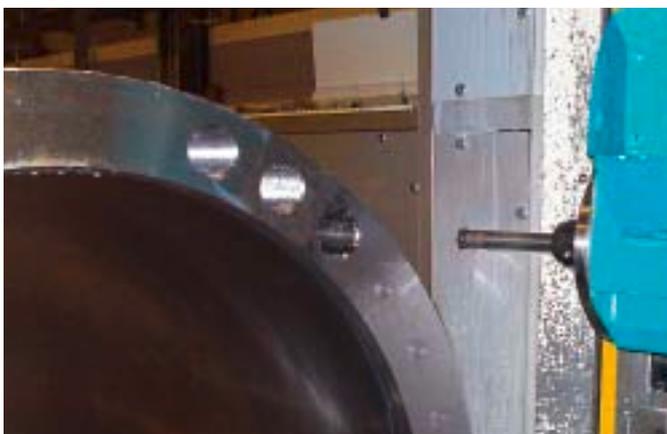


Schneidplatte 628 mit Teilprofil. Da die Schneidplatte keinen Auslauf benötigt, kann bis auf den Grund des Sackloches gefräst werden.

# GEWINDEFRÄSEN BIS 220 MM DURCHMESSER

## 6-Schneider erhöht Fertigungssicherheit bei der Zylinderbearbeitung

Bei der Gewindeherstellung in liegende Hydraulikzylinder scheiterte der Einsatz von Maschinengewindebohrern an der großen Spindelbelastung und an den engen Toleranzen. Die geforderte Genauigkeit und Prozesssicherheit gewährleisten jetzt unsere Zirkular-Gewindefräser.



Die Schneidplatte 628 mit Schaft M328, aufgenommen in einem Weldon-Futter, fräst verschiedene Gewindegrößen und -arten in die Stirnseiten der Hydraulikzylinder.

Überall dort, wo höchste Ansprüche an Hydrauliksysteme gestellt werden, z. B. unter und auf dem Wasser, im Tage- und Untertagebau, bei Windkraftanlagen, Wasserkraftwerken, thermischen Kraftwerken, Wehren und Dämmen, sind Produkte der Firma Hydrosaar im Einsatz. Seit der Gründung im Jahre 1964 zählen diese Systeme zur Kernkompetenz des in Sulzbach/Saar ansässigen Unternehmens mit seinen 135 Mitarbeitern. 2001 in die Hydac-Gruppe mit ihren 6.000 Mitarbeitern integriert, sind die Saarländer jetzt für Zylinder und Kolbenspeicher zuständig, einschließlich Instandhaltung und Generalüberholung von eigenen und von Fremdprodukten.

### Neue Anforderungsprofile für Hydraulikteile

Aktuell werden Zylinder und Kolbenspeicher mit Innendurchmessern bis 1.000 mm, Hublängen bis 15.000 mm und Gewichten bis 20 Tonnen gebaut. Tendenziell müssen die Produkte aber immer größere Lasten bewegen und dabei unterschiedlichen Umwelteinflüssen gerecht werden. Die damit zusammenhängenden Fertigungsaufgaben betreffen nicht nur die Produktionsmaschinen, sondern ganz besonders die Werkzeuge, wie



Im Versand von Hydrosaar werden „kleinere“ Zylinder für die Auslieferung vorbereitet.



Hans-Georg Burkhardt, Geschäftsführer, und Peter Kohler, Meister spanende Fertigung und Schweißen, von Firma Hydrosaar und unser Berater Peter Bauer freuen sich über die erfolgreichen Fräsversuche. (von links nach rechts).

das Beispiel Gewindeherstellung an einem Zylinder mit 1.228 mm Außendurchmesser beweist. In seine beiden Stirnflächen müssen je 30 Gewinde M64-6H, 115 mm tief, eingebracht werden. Die ausgewählten Gewindebohrer boten wegen der hohen Spindelbelastung des Bearbeitungszentrums und den aus der etwa 1 Meter langen Auskragung des Schwenkkopfes resultierenden Genauigkeits- und Qualitätsproblemen keine zukunftssichere Lösung. Außerdem kam es des Öfteren durch ausgebrochene Zähne oder Gießfehler im Zylinderwerkstoff zu Schäden am Gewinde.

## Keine Experimente am Gewinde

Reparaturen eines beschädigten Gewindes bedürfen zwingend der Genehmigung durch die Konstruktion, da die mit bis zu 600 bar beaufschlagten Zylinder zahlreiche Sicherheitsvorschriften erfüllen müssen. Den damit verbundenen Zeit- und Kostenaufwand konnte Peter Kohler, Meister spanende Fertigung und Schweißen,

nicht mehr akzeptieren. Bei der Suche nach Alternativen für die Herstellung von metrischen- und Trapez-Gewinden mit 36 bis 220 mm Durchmesser setzte er ein weiteres Mal auf die Kompetenz von Peter Bauer. Unser Fachberater hatte zuvor beim Stechdrehen sowie beim Zirkularfräsen von Gewinden M42 beste Ergebnisse erzielt. Allerdings stellte die neue Aufgabe spezielle Anforderungen. Da bis zur Gewindeherstellung bereits viel Arbeit und Geld in die Zylinder investiert wurde, muss das Gewinde auf Antrieb „sitzen“. Schnittversuche sind an den Einzelstücken nicht möglich.

## Neue Strategie mit 6-Schneider

Zum Gewindefräsen an den Zylinderrohren aus S355J2G4 (St 52-3) empfahl Peter Bauer einen Fräseschaft M328 und eine mit der Hartmetallsorte TI 25 beschichtete Schneidplatte 628 mit 6 Schneiden und Teilprofil. Mit einem Schneidkreisdurchmesser von  $D_s = 27,7$  mm ist sie für Steigungen  $P = 5$  und  $6$  mm einsetzbar. Da die meist mehr als 10 Meter langen Zylinder liegend bearbeitet werden, wird auch unser Fräser im Schwenkkopf über die A- und C-Achse an die Wirkstelle geschwenkt.

## Prozesssicherheit vor Schnittleistung

Wegen der Auskragung von 200 mm ab Maschinenaufnahme wurde das Testgewinde M64, Steigung 6 mm, 20 Gänge, mit  $v_c = 80$  m/min,  $n = 919$  1/min und einem Vorschub/Zahn  $f_z = 0,13$  mm bei einer mittleren Spandicke  $h_m = 0,035$  mm im Gegenlauf von unten nach oben gefräst. Da das in einem Hydrodehnspannfutter aufgenommene Werkzeug leicht vibrierte, wechselte man zu einer Weldon-Aufnahme. Danach entstand ein Gewinde einschließlich der Einfahrschleife unter  $45^\circ$  und der Ausfahrschleife unter  $5^\circ$  in ungefähr 5 Minuten. 60 Gewinde benötigen demnach etwa 300 Minuten.

## Gewindefräsen mit überzeugenden Vorteilen

Neben der hohen Prozesssicherheit und den toleranzhaltigen Gewinden beeindrucken die Gewindefräser durch ihre Standzeit. Mit einer Schneidplatte 628 lassen sich durchschnittlich 23 Gewinde herstellen, was einem Standweg von etwa 90 Metern entspricht. Dank dieser Leistungen werden jetzt alle Gewinde größer M36 mit HORN-Werkzeugen gefräst. Da im Hinblick auf die größer werdenden Zylinderabmessungen auch Neuinvestitionen im Maschinenpark geplant sind – zwei Dreh-Fräszentren von DMG und Mori Seiki sind bereits installiert –, ergeben sich weitere Anwendungen für diese Fräser. Die Zufriedenheit von Peter Kohler mit den Werkzeugen und der Beratung zeigt sich auch darin, dass er künftig weitere Fertigungsprobleme mit unserer Unterstützung lösen möchte, beispielsweise das Fräsen von Nuten.



Auf die Tannenbaumform der Schaufelfüße wirken u. a. sehr hohe Zentrifugalkräfte.

# BEARBEITUNG VON GASTURBINEN OPTIMIERT

## Trilaterale Zusammenarbeit steigert Kundennutzen

Ein russischer Hersteller von Gasturbinen suchte für die Bearbeitung der Schaufelsitze in Gasturbinen-Radscheiben einen zukunftssicheren Weg. Diese Aufgabe lösten unsere Repräsentanten in Italien und Russland zusammen mit einem italienischen Maschinenhersteller.

Die Kontakte für diesen Bedarfsfall knüpfte unsere russische Vertretung Interco. Zu deren Vertriebsprogramm gehören auch die Maschinen von Trevisan Macchine Utensili. Da dieses Unternehmen wiederum eng mit Febametal, unserem italienischen Partner zusammenarbeitet, konnte die Schiene Italien-Deutschland-Russland zum wiederholten Male einem Kunden einen wirtschaftlichen und zukunftssicheren Bearbeitungsvorschlag offerieren.

### Extreme Fußbelastungen

Neben hohen Betriebstemperaturen und den heißen, aggressiven Brenngasen in der Turbine wirken auf die Schaufelfüße noch extrem hohe Zentrifugalkräfte. Solchen Belastungen sind nur rostfreie Sonderstähle gewachsen, deren Bearbeitung aber teuer und zeitintensiv ist. Speziell die Herstellung der Schaufelfußgeometrie in den Radscheiben erfordert deshalb – unabhängig davon, ob es sich um „Zwiebel-, T- oder Tannenbaumformen“

handelt – eine äußerst sorgfältige, prozesssichere Bearbeitung. Für die bisher eingesetzten Vollhartmetall-Monoblockfräser wurde eine Alternative gesucht, die auch dem Zeit- und Kostendruck bei Wartungsarbeiten gerecht werden konnte. Das Pflichtenheft beschrieb u. a. folgende Radscheiben: Durchmesser 1.380 mm, Dicke 184 mm, bogenförmige Tannenbaumform 50 mm tief mit Hinterschneidungen, Werkstoff 13CrMoV9-10.



Bearbeitung der Schaufelfüße. Rechts: Schruppen mit Schneidplatte S229. Links: Fräsen der Hinterschneidungen mit Fräser 308 und abschließendes Kopieren der Tannenbaumform mit Schneidplatte S229.



Bearbeitungszentrum DS600/200C.



Kassette K220 mit hakenförmiger Stechplatte S229. Als Trägerwerkzeug dient ein von Trevisan entwickelter Grundhalter.

## Trilaterale Strategieentwicklung

Besonders bei der Vorgabe „Bearbeiten unterschiedlicher Radscheibenabmessungen“ sah das trilaterale Kompetenzteam die größte Chance, die Vorteile ihrer Produkte in einem Paket zum Nutzen des Kunden zu bündeln. Beste Voraussetzungen für die 5-Achs-Bearbeitung bot das Horizontal-Bearbeitungszentrum DS600/200C von Trevisan Macchine Utensili. Die für die Turbinenfüße notwendigen Achsbewegungen erzeugt eine rotierende Doppelaufnahme am Spindelkopf der Maschine, eine darunter angeordnete Frässpindel sowie der Drehtisch mit der auf einer Palette gespannten Radscheibe. In der Doppelaufnahme sind die beiden angetriebenen Werkzeugspindeln gelagert, welche die einzuwechselnden Werkzeuge (U-Achse) zum Konturdrehen aufnehmen. Passend zu der Maschinenkinematik konzipierten wir unsere Werkzeuge zum Vorschruppen, Schruppen und Schlichten durch Kopieren. Die Wendeschneidplatten zum Vorschruppen und Schlichten sind in einer Kassette Typ K220 gespannt, die wiederum in von einem von Trevisan entwickelten und patentierten Werkzeughalter aufgenommen wird.

Arbeitsgang	Vorschruppen	Schruppen der Hinterschneidungen	Schlichten durch Kopieren
Werkzeug	Standard-Wendeschneidplatte S229	Zirkular-Nutfräser, Schneidplatte 308	Wendeschneidplatten S229, Sonderausführung
Schnittgeschwindigkeit	180 m/min	180 m/min	180 m/min
Vorschub	0,18 mm/U Vollschnitt 0,22 – 0,25 Teilschnitt	0,15 Vorschub/ Zahn	0,12 mm/U

## Stechen und Fräsen der Tannenbaumform

Die Radscheibe ist waagrecht liegend auf der Palette des Rundtisches gespannt. Im ersten Arbeitsgang wird die bogenförmige Kontur des Fußes bis auf ein Aufmaß von 0,6 mm mit einer Standard-Wendeschneidplatte S229 geschruppt. Mit einer Stechbreite von 6 mm und einem Eckenradius von  $R = 0,8$  mm ist sie unter  $10^\circ$  in dem Kassettenhalter K220 aufgenommen, der zusammen mit dem Trevisan-Halter vom Werkzeugwechsler in die Doppelaufnahme eingewechselt wird.

Danach werden die Hinterschneidungen mit einem Fräser vom Typ 308 herausgearbeitet. Das dreischneidige Werkzeug mit einem Schneidkreisdurchmesser von 15,7 mm ist 4 mm breit und verfügt über einen Radius von 2 mm. Es ist stirnseitig mit dem Fräserschaft M308 verschraubt, der in der Frässpindel des Bearbeitungszentrums gespannt ist. Anschließend bringt die Doppelaufnahme eine weitere Kassette mit der hakenförmigen Vollradius-Wendeschneidplatte Typ 229 zum Einsatz. Mit diesem Einschneider-Werkzeug wird die Nut durch kopieren fertig geschlichtet. Die Schneidplatte mit Radius  $R = 2,5$  steht je nach Fußform in Rechts- und Linksausführung zur Verfügung.

## Erfolgreiche Problemlösung

Die „Schaufelfuß-Strategie“ hat sich vor allem hinsichtlich Toleranzhaltigkeit und Prozesssicherheit bestens bewährt. Außerdem ist die Lösung „Stechen und Fräsen“ wesentlich kostengünstiger und vor allem flexibler, da sich mit einem Werkzeug verschiedene Radscheiben bearbeiten lassen. Da es sich vorwiegend um Standardwerkzeuge handelt, ergeben sich auch Vorteile bei den Kosten und Lieferzeiten. Gegenüber den Monoblockfräsern lässt sich die Maschine schneller rüsten und auch wesentlich einfacher den unterschiedlichen Abmessungen der Radscheiben anpassen. Und durch die enge Zusammenarbeit der drei beteiligten Firmen kann der russische Kunde von einem gesicherten After-Sales-Service ausgehen.



Wendeschneidplatte S229 zum Schruppen der Fußform.



Fräser 308 und Fräserschaft M 308 zum Fräsen der Hinterschneidungen.



Wendeschneidplatte S229 (Linksausführung) zum Kopieren der Fußform.

## CVD-Diamant bestückte Fräser

### Standardprogramm für breites Werkstoffspektrum

Der Schneidstoff CVD-Diamant ist nicht nur bestens zum Drehen geeignet, sondern auch zum Fräsen von Aluminiumlegierungen, Graphit und mit abrasiven Füllmaterialien verstärkten Kunststoffen wie CFK und GFK. Um die damit verbundenen Aufgaben bewältigen zu können, werden wir unterschiedliche Fräsergrundformen in das Standardprogramm aufnehmen und im Herbst 2012 ab Lager liefern.

Für die Zerspaltung im Werkzeug- und Formenbau stehen zweischneidig CVD-D-bestückte Vollradius- oder Torische Fräser mit Eckenradien von 2 bis 16 mm Durchmesser zur Verfügung. Speziell zum Zerspanen von CFK- und GFK-Verbundwerkstoffen in der Luftfahrt- und Automobilindustrie entwickelten wir Fräser mit speziell ausgebildeten Schneiden. Mit Durchmessern von 8 mm bis 20 mm verfügen sie über 4 bis 9 Schneiden. Je nach Bearbeitungsaufgabe kann eine ziehende und drückende Schneidengeometrie gewählt werden, ebenso stehen Kombinationen, sogenannte „up and down“-Fräser zur Verfügung. Unser richtungsweisendes Highlight sind aber gewendelte Fräser mit 3 oder 4 Schneiden. Sie gewährleisten einen absolut weichen und kontrollierten Schnitt bei Verbundwerkstoffen.



CVD-Diamantfräser für CFK-Verbundwerkstoffe, Aluminium und Graphit.

## Geometrie 3V2



Wendeschneidplatten S100 mit 3V2-Geometrie zum Einstechen und Abstechen.

### Beste Spankontrolle in rostfreien Stählen

Die neue, präzisionsgesinterte Geometrie 3V2 wurde für die besonderen Bedingungen beim Zerspanen hochfester und langspanender Werkstoffe entwickelt. Mit ihrer Spanformrille, der scharf schneidenden Geometrie und der speziell ausgebildeten Schutzfase können rostfreie Stähle mit Vorschüben von 0,03 – 0,12 mm/U zerspant werden. Dabei gewährleistet die Spanformung das Stechen äußerst sauberer und hochgenauer Nutflanken, und dank des kontrollierten Spanablaufs ist eine hohe Produktionssicherheit gewährleistet.

In der ersten Ausbaustufe stehen Wendeschneidplatten der Reihe S100 mit der neuen Geometrie 3V2 zur Verfügung. Damit lassen sich Nuten von 2 bis 4 mm Breite einstechen und Werkstücke bis 65 mm Durchmesser abstechen. Weitere Abmessungen und die Übertragung der neuen Geometrie auf andere Schneidplattenformen sind in Vorbereitung.

## Neuer Schichtwerkstoff PH3

### HiPIMS-Beschichtung erhöht Härte und Zähigkeit

Unser neuer Schichtwerkstoff PH3, eine AlTiN-basierte Schicht, überzeugt durch höhere Standzeiten und Wirtschaftlichkeit. Die Schicht PH3 wird mittels der neuen HiPIMS-Technologie (High Power Impuls Magnetron Sputtering) im Metallionen-unterstützten PVD-Verfahren aufgebracht. Dabei wird ein gepulstes Plasma mit kurzen Einschaltzeiten und relativ langen Auszeiten verwendet. Die extrem hohen Pulsströme bilden ein sehr dichtes Plasma vor den Beschichtungsquellen. Die besonders dichte Schichtmorphologie erzeugt eine höhere Härte bei gleichzeitig niedrigen Eigenspannungen.

Durch die hohe Zähigkeit ist die Schicht besonders zum Fräsen geeignet. Mit auf den Bedarfsfall abgestimmten Zerspanungsparametern und dem Kühlmedium Öl konnte beim Fräsen von Zahnrädern die Standzeit gegenüber den bisher verwendeten Beschichtungen um nahezu den Faktor 3 erhöht werden.

Mit der neuen HiPIMS-Technologie sind wir einer der ersten Werkzeughersteller, die diese Beschichtung in der Serie einsetzen – ein weiterer Beweis unserer Technologieführerschaft.



Nutfräser mit der neuen Beschichtung PH3.

## Produktweiterung beim System DA



Grundhalter System DA speziell für den Einsatz in angetriebenen Werkzeughaltern.

### Grundhalter mit Zylinderschaft Ø 16 mm

Bisher waren die Fräser des Systems DA mit Zylinderschaft Ø 16 mm nur für Schneidplatten Typ DA31 lieferbar und mit 2 bis 5 Wendeschneidplatten zu bestücken. Jetzt erweitern drei Grundhalter DAM32 mit Zylinderschaft Ø 16 mm und Innenkühlung diese Reihe. Sie sind mit Schneidkreisdurchmesser 20, 25 und 32 mm lieferbar und mit 2 oder 3 Wendeschneidplatten Typ DA32 bestückt. Die größeren Wendeschneidplatten ermöglichen eine höhere Schnitttiefe und sie gewährleisten eine bessere Stabilität.

Die kurze, kompakte Bauweise der neuen Grundhalter ist für die oft beengten Arbeitsräume in Drehmaschinen oder Dreh-Fräszentren bestens geeignet. Zusammen mit der hoch positiven Schneidengeometrie wird das Bauteil wenig belastet. Die Axial- und Radialschnitten der dreischneidigen Wendeschneidplatten erzeugen eine sehr gute Oberfläche bei hoher Spanleistung und gewährleisten mit der positiven Geometrie einen weichen und ruhigen Schnitt bei hoher Standzeit. Die Geometrie erlaubt außerdem das exakte Fräsen von 90°-Schultern. Fünf verschiedene Eckenradien bieten ausreichende Anpassungsmöglichkeiten an die Zerspanungsaufgabe und an die Werkstoffe.



Teilansicht der neuen Spritzgießabteilung. Die Maschinen arbeiten vollautomatisch, vom Einspritzen des Hartmetallgemisches bis zur Ablage der Rohlinge auf einer Graphitplatte.

# HORN HARTSTOFFE IN NEUEN RÄUMEN

## HM-Werkzeugherstellung äußerst innovativ

Mit der Gründung der Horn Hartstoffe GmbH vor 20 Jahren verwirklichte Paul Horn einen wichtigen Teil seiner Philosophie: Beste Ergebnisse lassen sich nur dann erzielen, wenn man bei der Werkzeugherstellung auf die gesamte Prozesskette einwirken kann.

Dieser Philosophie verdankt unser Unternehmen seine heutige Marktstellung. Die damit verbundene Zunahme an Stückzahlen und Varianten beanspruchte die Kapazitäten der HORN Hartstoffe aufs Äußerste. Eine zukunftssichere Abhilfe konnte nur ein Neubau schaffen.

## Investitionen für 30 Mio. Euro

Direkt neben dem bisherigen Hartstoffwerk, nur 10 Gehminuten vom Stammhaus entfernt, steht das neue Werk – mit 5.000 m<sup>2</sup> etwa viermal so groß wie das bisherige. Über 30 Millionen Euro wurden in Gebäude, Verfahrenstechnik, Fertigungseinrichtungen und Umweltschutz investiert. Mit neuen Formgebungsverfahren, Kapazitätserweiterungen beim Strangpressen, Spritzgießen, Sintern und bei der Pulveraufbereitung repräsentiert unsere Hartstoffproduktion mit über 60 Mitarbeitern den neuesten technischen Stand.



Blick auf einen der vollautomatisch arbeitenden Vorsinteröfen.



Isostatische Presse (links) mit Füllturm (rechts).



Ein Mitarbeiter fährt eine Automatisierungseinrichtung zu der neuen Kolbenstangenpresse.



Teilansicht der Qualitätssicherung. Rechts die Messmaschinen für die Maßkontrolle.

## Übersichtliche Produktionsfelder und Arbeitsplätze

Maschinen und Anlagen, ihr Umfeld und die Arbeitsplätze unterstreichen bereits optisch das zukunftsorientierte Konzept der HORN Hartstoffe. Helle Fußböden sowie Hallen- und Trennwände stehen für Ergonomie und Sauberkeit am Arbeitsplatz. Übersichtlich angeordnete Rohrsysteme für Betriebsstoffe und Energie erlauben eine rasche Information über die laufenden Prozesse, erleichtern den Service und die Orientierung am Arbeitsplatz.

## Vom Pulver zum Grünling

Der Herstellprozess beginnt mit dem Mischen und Aufbereiten der pulverförmigen Hartmetalllegierungen (Korngrößen 0,6 bis 6 µm) mit den für die Formgebung notwendigen Presshilfsmitteln und Zusätzen. Dabei ist höchste Präzision gefragt, da bereits Nuancen das Endprodukt gravierend verändern können. Die pressfähigen Mischungen werden in vertikalen Karussellagern nach dem Prinzip first in, first out bereitgestellt. Weitere Lager dieses Systems sorgen im ganzen Werk für kurze Zugriffszeiten sowie freie Transport- und Laufwege.

## Strangpressen und Spritzgießen

Zwei Kolbenstangenpressen – eine wurde neu installiert – pressen das Gemisch in Stränge, deren Querschnitte den Werkzeugen der Reihe Supermini® entsprechen. Die Grünlinge sind aber noch porös und brüchig. Ihre Konsistenz ändert sich jedoch beim Vorsintern durch Ausgasen der Presshilfsmittel. Danach lassen sie sich auch spanend bearbeiten. Mit zwei neuen Öfen haben wir die Kapazität der Vorsinteröfen verdoppelt. Komplexe Schneidplatten mit Hinterschneidungen und Freiformflächen entstehen durch Spritzgießen. Für deren Herstellung haben wir weitere Spritzgießmaschinen mit automatischem Werkstückhandling installiert.

## Fertigsintern der Hartmetall-Grünlinge

Bei Temperaturen zwischen 1.300 °C und 1.500 °C entstehen aus den porösen Grünlingen HM-Schneidplatten hoher Festigkeit

und Zähigkeit, wobei sich ihr Volumen um 20 bis 25 Prozent reduziert. Alle Prozessdaten werden digital an den fünf Sinter-HIP-Öfen angezeigt und die qualitätsentscheidenden Daten und Parameter für die spätere Endkontrolle aufgezeichnet.

## Neue Formgebungsverfahren

Unseren Anspruch, neueste Technologien einzusetzen, unterstreichen auch Investitionen in das Multiebenen-Pulverpressen. Elektrische Antriebe und Querpressachsen ermöglichen das Herstellen hochkomplexer Schneidplatten mit hoher Wirtschaftlichkeit. Mit einer neuen isostatischen Presse pressen wir große Durchmesser in Stangenform mit und ohne Bohrung. Aus den Stangen werden dann die individuellen Formen und Geometrien durch Zerspanen herausgearbeitet.

## Permanente Prüfungen und In-Prozesskontrollen

Die Qualitätskontrolle sichert mit umfassenden Prüfungen und modernsten Mess- und Prüfanlagen die hohen Qualitätsanforderungen an unsere Hartmetallrohlinge. Alle gesinterten Hartmetallschneidwerkzeuge durchlaufen an vollautomatischen Messmaschinen eine hundertprozentige Kontrolle.

Im Hartstofflabor prüfen und überwachen wir die physikalischen Eigenschaften der Hartmetalle, vom pulverförmigen Ausgangsmaterial bis zum fertig gesinterten Hartmetallwerkzeug.

## Kapazitätserweiterung im Werkzeugbau

Voraussetzung für die Formgebungsverfahren sind hochgenaue Werkzeuge, die von acht Mitarbeitern im Werkzeugbau hergestellt werden. Auch in dieser Abteilung wurde die maschinelle Kapazität deutlich erweitert. Weitere Maschinen zum Fräsen, Erodieren und Koordinaten-Schleifen sowie Betriebsmittel beweisen, dass auch in diesem Glied der Prozesskette Hartmetallherstellung höchste Qualität produziert wird.



Die Einsatzmöglichkeiten unserer Werkzeuge zeigt das aus einem Aluminiumblock herausgefräste PKW-Modell. Die Demonstration der damit zusammenhängenden Strategien und Werkzeuge beeindrucken die Besucher immer wieder.

# UNSER VORFÜHRZENTRUM BEWEIST:

## Technologievorsprung ist HORN

**Kundenschulungen, Zerspanungsversuche, Tests von Prototypen und Weiterentwicklungen sowie Produktpräsentationen auf Messen sind die wesentlichen Aufgaben unserer Mitarbeiter im Vorführzentrum.**

Viele Faktoren beeinflussen den Wertschöpfungsprozess „Produktentstehung“. Ihre Auswirkungen müssen sich aber in einem kalkulierbaren Rahmen bewegen und auch die notwendige Planungssicherheit bieten. Deshalb testen wir im Vorführzentrum in enger Zusammenarbeit mit unserer Abteilung Forschung und Entwicklung Werkzeuge unter weitgehend optimalen Bedingungen, sowohl für die eigenen Ziele als auch für die Anwendungen beim Kunden. Das Fachwissen unserer Spezialisten ist aber auch dann gefragt, wenn beispielsweise für Musterteile die am besten geeignete Bearbeitung zu finden ist.

### Know-how und Erfahrung für effektive Versuche

Fünf hoch qualifizierte Mitarbeiter bilden die Stammbesetzung des Vorführzentrums. Sie sind aber nicht nur für das Bedienen und Einstellen der Maschinen zuständig, sondern auch für die Programmierung der verschiedenen Steuerungen. Je nach Art der Versuche arbeiten sie sehr eng mit den Kollegen aus den damit tangierenden Produktbereichen sowie mit dem für den Kunden zuständigen Fachberater zusammen. Die Mehrzahl der Versuche hat Tests an Prototypen zur Aufgabe.

Weil dafür oft nur zwei bis drei Werkzeuge zur Verfügung stehen, muss äußerst planvoll gehandelt werden, um trotz der begrenzten Versuchsmöglichkeiten aussagefähige Schnittdaten zu erarbeiten. Beim Testen weiterentwickelter Werkzeuge sind vor allem werkstoffabhängige Ergebnisse über die Standzeit unter Berücksichtigung der Geometrie, der Hartmetallsorten und der Beschichtung in Erfahrung zu bringen. Bei diesen Versuchen hilft unsere Fertigungsphilosophie, alle Arbeitsgänge einschließlich der Beschichtung im eigenen Hause durchzuführen, ganz entscheidend. Sie verbessert nicht nur die Effektivität und Flexibilität bei der Werkzeugfertigung, sie erhöht auch die „Schlagkraft“ des Vorführzentrums.



An Stereo-Mikroskopen werden versuchsbedingte Veränderungen an den Schneiden analysiert und dokumentiert.



Das Team im Vorführzentrum: Ali Motawalli, Siegmund Binder, Hans-Jürgen Bender, Marcus Hintsch, Ramon Jetter (von links nach rechts).

## Datenermittlung am und rund um das Werkzeug

Für Drehversuche nutzen wir je eine CNC- Universaldrehmaschine Traub TNA 400 und eine DMG CTX Alpha 500. Testreihen zum Fräsen werden auf 5-Achs-Bearbeitungszentren gefahren: Allgemeine Versuche auf einer Deckel Maho DMU 50 Evolution, spezielle Versuche für den Werkzeug- und Formenbau auf einer Hermle C 40 U mit NC-Schwenkrundtisch. Zur Zeichnungsbearbeitung und zum Programmieren komplexer Geometrien stehen uns zwei CAD/CAM-Systeme verschiedener Fabrikate zur Verfügung.

Für die weiterführende Bewertung der spezifischen Werkzeugeigenschaften und der Standzeit kommt unter anderem ein Schnittkraftmessgerät der Firma Kistler zum Einsatz. Wichtige Informationen über die Auswirkungen der Zerspanung auf Werkzeug und Werkstück liefern uns zwei Stereo-Mikroskope Olympus mit digitaler Auswertung. Zudem ermöglicht uns eine Hochgeschwindigkeitskamera das Verhalten der Werkzeugschneide und des entstehenden Spans exakt zu beobachten. Weitere Aussagen über das System Werkzeug/Spannmittel liefern Ermittlungen des Rundlauf- und Schwingungsverhaltens und der Wuchtgüte.

## Schnittstelle mit Ausstrahlung

Das Vorführzentrum hält zu allen internen Stellen, zum Außendienst und zu den Kunden engen Kontakt. Üblicherweise werden Versuchsbedingungen und Versuchsdurchführung mit den zuständigen Abteilungen oder den Fachberatern und den Kunden gemeinsam definiert. Wichtigstes Ziel bei den Dreh- und Fräsversuchen ist es, die Werkzeuge so einzusetzen, dass gesicherte Werte für Strategieempfehlungen und den Werkzeugeinsatz vorgelegt werden können.

## Individuelle Kundens Schulungen

Die Vermittlung theoretischer Informationen mit anschließender praktischer Umsetzung an den Maschinen des Vorführzentrums hat sich auch wegen der kundenbezogenen Inhalte bestens bewährt. Dabei steigt besonders der Bedarf an Hintergrundinformationen zu Sonder- und Kombinationswerkzeugen. Künftig setzen wir aber weitere Schwerpunkte. Neben den individuell ausgerichteten Schulungen bieten wir fest terminierte Kurse zu den verschiedenen Werkzeugsystemen, zu Zerspanungsaufgaben und -verfahren an.

## Präsentation von Produkten und Know-how

Bei Messeauftritten stehen die Arbeiten des Teams um den Leiter des Vorführzentrums, Hans-Jürgen Bender, im Blickpunkt aller Zielgruppen. Mehrmals im Jahr konzipiert er als Messeleiter unsere Messeauftritte und legt fest, welche Werkzeuge mit welchen Strategien an unseren Demonstrationsteilen eingesetzt werden. Des Weiteren sorgt er für die Bereitstellung der Maschinen und Mitarbeiter, um unseren Anspruch „Technologievorsprung ist HORN“ immer wieder auf Messen beweisen zu können.

Teilansicht unseres Vorführzentrums.





## Brasilien

Brasilien – ein Land mit enormem Wachstumspotenzial.

# HORN IN BRASILIEN

## Brasilien ist mehr als nur Fußball, Kaffee, Samba, Karneval ...

**Das größte Land Südamerikas – es zählt zu den zehn führenden Industrienationen – steht vor allem wegen des großen ökonomischen Potenzials immer mehr im Blickpunkt der Weltöffentlichkeit. Davon profitiert die Industrie, und in dem wachsenden Bedarf an hochwertigen Werkzeugen sieht unsere brasilianische Vertretung große Zukunftschancen.**

Brasilien, der fünftgrößte Staat der Welt, verfügt über ein großes Potenzial an Arbeitskräften und Rohstoffen. Derzeit ist das Land einer der größten Exporteure von Eisenerz, Mineralien und Agrarprodukten. Ausgehend von einer gut strukturierten Industrie verstärkt das Land seine Anstrengungen, sich auch mit Fertigprodukten und Halbfabrikaten international zu etablieren. Auch die südamerikanische Zollunion Mercosul unterstreicht Brasiliens Bedeutung in Lateinamerika.

Aufgrund der wirtschaftlichen Stabilität, der sinkenden Inflationsrate, vielen staatlichen Sozialprogramme und günstigen Kredite gelang es Millionen von Brasilianern, in die Mittelschicht aufzusteigen und somit zu aktiven Marktteilnehmern zu werden. Eine Entwicklung, die sich in den wachsenden Verkaufszahlen von Autos – Brasilien war 2011 der sechstgrößte Absatzmarkt für Autos –, Elektrogeräten und höherwertigen Lebensmitteln sowie der Qualität der Dienstleistungen widerspiegelt.

Die zunehmende wirtschaftliche und politische Stabilität führte zu verstärkten Investitionen internationaler Unternehmen. Groß-

projekte des Ölkonzerns Petrobras mit der Erschließung neuer Ölfelder in der Tiefsee, große Investitionen in Windkraftanlagen, in die Ethanolgewinnung sowie die Fußball-WM 2014 und die Olympischen Spiele 2016 werden viele Investitionen in das Land bringen.



Erstes HORN-Produkttraining in São Paulo. Oliver Filp von unserer Exportabteilung (3. von rechts in der ersten Reihe) schulte eine Woche lang die brasilianischen Kollegen.



Das neue Gebäude in Barueri.



Fertigung von Sonderwerkzeugen in der neuen Halle.



Büro der Verkaufsabteilung.



Eugênio Saller, Direktor LMT Boehlerit Ltda. (links) und Eduardo Saltini, Verkaufsleiter.

## Unser Vertriebspartner LMT Boehlerit Ltda.

Die LMT Boehlerit Ltda. wurde 1997 in São Paulo gegründet. Im gleichnamigen Bundesstaat konzentriert sich etwa 50 Prozent des brasilianischen Marktpotenzials für Werkzeuge. Dank der Produkte von Boehlerit und Bilz sowie der LMT-Allianzpartner Fette, Kieninger, Onsrud und Belin konnte die Geschäftstätigkeit bald auf alle Regionen Brasiliens ausgeweitet werden. – Ein anspruchsvolles Unterfangen bei den riesigen Entfernungen im Lande.

35 Mitarbeiter sind heute vorwiegend im Vertrieb für die Automobil-, Stahl- und Schwerindustrie, die Rohrherstellung und den allgemeinen Maschinenbau tätig. Aber auch im Werkzeug- und Formenbau, in der Medizintechnik und Luftfahrt ist das Unternehmen präsent. Dabei beschränkt man sich nicht nur auf den Verkauf von Standardprodukten, sondern entwickelt gemeinsam mit dem Kunden anwendungsorientierte Lösungen, wobei viele der benötigten Werkzeuge im Werk in São Paulo hergestellt werden. Eine weitere Produktionsstätte des Gruppenmitgliedes Leitz Brasil existiert in Rio Grande do Sul, 900 km von São Paulo entfernt.

## Die Partnerschaft mit Horn

Unsere Produkte genießen in Brasilien einen sehr guten Ruf, obwohl sie bisher nur von einem begrenzten Kundenkreis eingesetzt werden. Da sie zum einen das Vertriebsprogramm von LMT hervorragend ergänzen und uns zum andern die von LMT bedienten Märkte wie Automobil, Medizintechnik und Maschinenbau sehr interessieren, übertragen wir LMT Boehlerit Ltda.

im August 2011 den Exklusivvertrieb. Trotz der kurzen Zusammenarbeit unterstreichen erste Verkaufserfolge das enorme Absatzpotenzial unserer Produkte in Brasilien. Dies bestätigten auch die Ergebnisse der FEIMAFE in São Paulo, der wichtigsten Werkzeugmesse in Südamerika.

Seit Beginn der Partnerschaft wurden zahlreiche Schulungen und gemeinsame Kundenbesuche durchgeführt, um die Produktkenntnisse bei den Mitarbeitern von LMT Boehlerit zu vertiefen. Wir sind hinsichtlich der weiteren Entwicklung dieser Partnerschaft und der Umsätze in Brasilien sehr zuversichtlich.

## Neue Räume für mehr Wachstum

Im Mai 2011 bezog LMT neue Räume in Barueri, etwa 25 km nordwestlich von São Paulo. Vertrieb, Verwaltung und Produktion stehen jetzt etwa 1.100 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Wer den berühmten Verkehr in der 20-Millionen-Stadt São Paulo kennt, weiß besonders die neue Lage zu schätzen: Nur etwa 1 km von dem São Paulo umrundenden Rodoanel entfernt, sind jetzt auch die wichtigsten Autobahnen des Landes schnell zu erreichen.

2012 starten wir verschiedene Aktivitäten, um den Bekanntheitsgrad von HORN auf dem brasilianischen Markt zu steigern. Dazu gehören Anzeigenschaltungen, PR, Weitergabe wichtiger Veröffentlichungen in Fachzeitschriften an Kunden, Technologie-seminare u.a.m. Außerdem werden Spezialisten aus Tübingen weitere Schulungen für die brasilianischen Kollegen und bei Kunden abhalten. Weitere positive Impulse erhoffen wir uns von der FEIMAFE 2013.



Die Gründungsmitglieder (von links nach rechts): Ulrich Zierer/Bilz Werkzeugfabrik, Rocco Eisseler/IfW, Prof. Jürgen Fleischer/wbK, Dr.-Ing. Heiner Lang/MAG Europe, Matthias Oettle/Paul Horn GmbH, Andree Fees/HPM Technologie, Prof. Uwe Heisel/IfW, Dr.-Ing. Jürgen Fronius/Komet GmbH, Dr.-Ing. Michael Schaal/IfW, Dr. Stefan Sattel/Gührung OHG.

## Verein Zukunftsorientierte Zerspanung e. V. gegründet

### Netzwerk aus Forschung und Industrie

Der im Oktober 2011 in Stuttgart gegründete Verein sieht seine vorrangigen Ziele in der ganzheitlichen Betrachtung zukünftiger Produktions- und Zerspanungsprozesse, in gemeinschaftlichen Produktentwicklungen und Forschungsprojekten, Erarbeitung von Grundlagenwissen, im Know-how- und Informationstransfer, Aufbau von neuen Geschäftsfeldern, Zugang zu neuen Märkten und Dienstleistungen für Mitglieder.

Der Vorstand setzt sich zusammen aus dem Vorsitzenden Matthias Oettle, Paul Horn GmbH, den stellvertretenden Vorständen Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr. h.c. mult. Uwe Heisel, Institut für Werkzeugmaschinen Universität Stuttgart (IfW), Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fleischer, Institut für Produktionstechnik, Karlsruher Institut für Technologie (wbk) und dem Geschäftsführer Dr.-Ing. Michael Schaal, Institut für Werkzeugmaschinen Universität Stuttgart. Als Schatzmeister und weitere Vorstandsmitglieder stellen sich leitende Herren verschiedener Firmen und Institute zur Verfügung.

## BLUecoMPETENCE

VDMA startet breite Nachhaltigkeitsinitiative



Sie stehen im Keller, arbeiten im Dreischichtbetrieb, schonen die Umwelt und verbessern die Produktqualität. Sie verursachen keinen Sondermüll, sondern erzeugen Wertstoffe, verhindern Gesundheitsgefahren für die Mitarbeiter, sparen Energie und werden in Eigenregie gewartet und betrieben: unsere vier Kühlschmierstoff-Recycling-Anlagen Marke Eigenbau.

Nachhaltigkeit – in nur einem Begriff vereinen sich Forderungen und Erwartungen, wenn es um neue Energiekonzepte, Ressourcenschonung oder Umwelttechnologien geht. Die Diskussion um Nachhaltigkeit ist allgegenwärtig: in den Medien, der Politik, der breiten Öffentlichkeit, bei unseren Kunden. Aber auch bei Schülern und Studenten – unseren Mitarbeitern von morgen. Viel zu selten wird Nachhaltigkeit mit dem Maschinen- und Anlagenbau in Verbindung gebracht. Obwohl dieser mit innovativen Technologien umweltschonende, energie- und ressourceneffiziente Lösungen maßgeblich voranbringt – ja vielfach überhaupt erst möglich macht. Darüber möchte BLUecoMPETENCE, die neue Nachhaltigkeitsinitiative des VDMA, informieren. Über 130 Unternehmen – wir waren von Anfang an dabei – sowie 27 Fachverbände und Organisationen beteiligen sich bislang an der Initiative.

Ziel der Kampagne ist es, die Stärken und das Know-how des Maschinen- und Anlagenbaus zu bündeln, um weltweit die Rolle als Technologieführer in Nachhaltigkeitsfragen zu besetzen und langfristig zu behaupten.

Weitere Informationen unter [www.bluecompetence.com](http://www.bluecompetence.com).



**METAV 2012**  
28. Februar – 3. März Düsseldorf

Unsere Neuheiten und Weiterentwicklungen sorgten für regen Gesprächsbedarf.

## METAV 2012, 28.02. – 03.03.2012

Internationale Messe für Fertigungstechnik und Automatisierung bestätigt hohe Investitionsbereitschaft in der europäischen Industrie.

„Als erste große Messe für die Metallbearbeitung im laufenden Jahr hat die METAV in einem unsicheren politischen Umfeld eindrucksvoll gezeigt, dass die Stimmung in der Industrie gut und die Investitionsbereitschaft in den Abnehmerbranchen nach wie vor hoch ist.“ Dieses Resümee von Dr. Wilfried Schäfer, Geschäftsführer beim METAV-Organisator VDW bestätigten die rund 700 Aussteller aus 26 Ländern und die über 40.000 Fachbesucher aus 30 Ländern. Eine ausgeprägte Investitionslaune und die Absicht von über 40 Prozent der Besucher, konkret zu investieren – u. a. auch in unserem Fachbereich Mess- und Prüftechnik sowie Präzisionswerkzeuge –, unterstreicht die Wertigkeit und den hohen Stellenwert der METAV.

„Von den Investitionsvorhaben werden wir sicher in starkem Maße profitieren. Einen anderen Schluss lässt die hohe Besucherzahl auf unserem Stand in Halle 14 und die Zahl der konkreten Bedarfsfälle nicht zu“, bewertet unser Vertriebsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung, Andreas Vollmer, die erfolgreiche HORN-Messebeteiligung. Besonders unsere Neuheiten wie die mit CVD-Diamant bestückten Fräser, der neue Schichtwerkstoff PH3 und die Produkterweiterungen beim System DA bildeten viele Ansatzpunkte für Erfolg versprechende Kundenkontakte.

## 13. Fachmesse für Produktionstechnik, 25. – 28. Januar 2012, Hamburg

**NORTEC**

13. Fachmesse für Produktionstechnik  
25. – 28. Januar 2012 | Hamburg  
[www.nortec-hamburg.de](http://www.nortec-hamburg.de)



Trotz des großen Andrangs fand unser Standpersonal die Zeit, auch individuelle Kundenwünsche zu erfüllen.

**NORTEC bestätigt ihre Position als Norddeutschlands wichtigster Treffpunkt der Entscheider und Experten.**

Mehr als 400 Aussteller präsentierten neue Fertigungsmethoden, Maschinen und Dienstleistungen. Diese Wertschöpfungskette der Produktionstechnik interessierte mehr als 10.000 Fachbesucher.

Wir zeigten auf 80 m<sup>2</sup>, in Halle 4, Neuheiten und Weiterentwicklungen wie die Geometrie 3V2 für rostfreie Stähle, Nutstoßen auf CNC-Maschinen mit S117 ab Ø 14 mm und das Hochvorschubfräsen mit Aufsteckfräsern DAHM.

„Die Grundstimmung in der Branche ist durchweg positiv. Die Aussteller sind mit dem Messerverlauf und den Kontakten sehr zufrieden“, so das Fazit des VDMA, Landesverband Nord. – Diese Bewertung können wir uneingeschränkt bestätigen.

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

HORN in über 70 Ländern der Welt zu Hause



• Niederlassungen oder Vertretungen



**Hartmetall-Werkzeugfabrik  
Paul Horn GmbH**

Postfach 17 20  
72007 Tübingen  
Tel.: 07071 7004-0  
Fax: 07071 72893  
E-Mail: info@phorn.de  
www.phorn.de

**BLUECOMPETENCE**  
Alliance Member

Partner of the Engineering Industry  
Sustainability Initiative



**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: info@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