

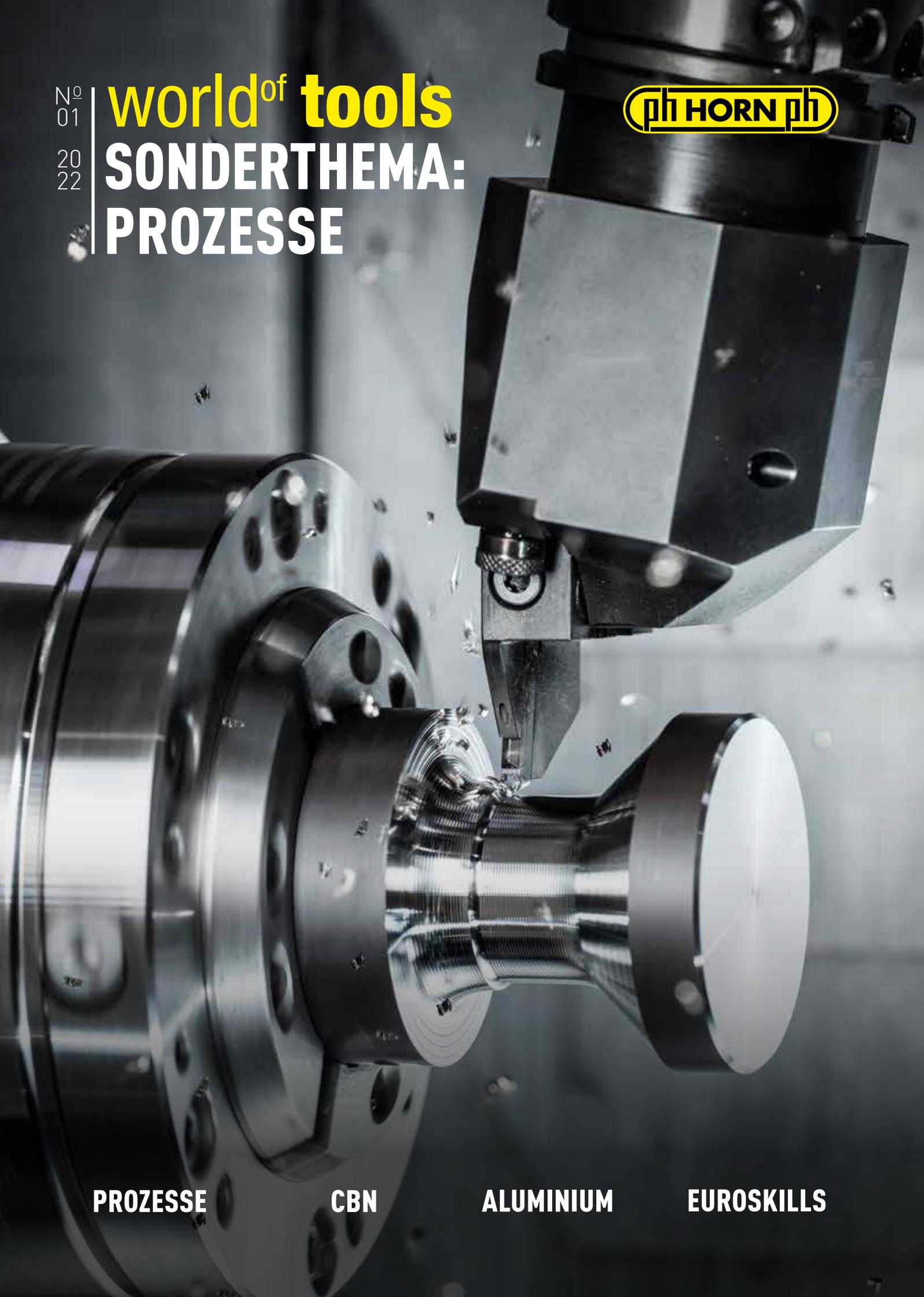
No
01

20
22

world^{of} tools

SONDERTHEMA:

PROZESSE



PROZESSE

CBN

ALUMINIUM

EUROSKILLS

SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN,



Werkzeug, Spannmittel, Maschine und Steuerung ergeben den Prozess. So einfach, wie es auf den ersten Blick aussieht, ist es in den meisten Fällen allerdings nicht. Bis ein Prozess läuft, passiert sehr viel im Vorfeld. Gerade wenn es um Software bzw. Zyklen geht oder auch um die Eigenschaften und Fähigkeiten von Maschinen – Stichwort synchronisierte Spindeln – und vieles mehr. Der Prozess erfordert einen ganzheitlichen Ansatz und ein ganzheitliches Verständnis, um ihn für die Anwender praktikabel zu gestalten und einen Mehrwert zu bieten. Wälzschälen, Polygondrehen und Highspeed-Wirbeln sind Prozesse, die jüngst in den Fokus gerückt sind. Unser Prozessverständnis ist der Schlüssel, um uns in der Königsklasse der Zerspaltung zu behaupten.

Die Nachfuchsförderung ist ein wichtiger Bestandteil bei HORN. Nur, wenn man sich heute Gedanken macht – und handelt – über die Fachkräfte von morgen, kann man die Basis für langfristigen Erfolg setzen. Daher kam die Entscheidung, sich als Sponsor der EuroSkills 2021 zu engagieren. Neben unserer eigenen Ausbildungsabteilung und unserer HORN Akademie ist auch die Nachwuchsstiftung Maschinenbau in unseren Räumlichkeiten vor Ort. Aus dieser Konstellation heraus arbeiten wir am Puls der Zeit mit Blick nach vorne.

Wir freuen uns, Ihnen mit dieser world of tools einen Mehrwert an Informationen zu bieten.

Three handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is 'Markus H.', the second is 'Lothar Horn', and the third is 'M. Rommel'.

Markus Horn, Lothar Horn und Matthias Rommel

world^{of} tools

Nº 01 2022

04 **PROZESSE**

Prozesse beherrschen

06 **SONDERTHEMA**

Der Prozess Hochglanzbearbeitung
Hochkaräter für hochglänzendes Ergebnis
Der Prozess Wirbeln
Wirbeln für den guten Ton

18 **INTERVIEW PROZESSE**

Steve Smith

20 **PRODUKTE**

PKD-Bohrwerkzeuge
Erweiterung CBN
Schlitzfräsen von schmalen Nuten

24 **SPECIAL**

Aluminium – vielseitig, leicht und dennoch mit Tücken

28 **ÜBER UNS**

HORN bei EuroSkills und WorldSkills Germany
Interview Sieger EuroSkills CNC-Drehen
HORN-Auszubildende spenden an Kinderkrebshilfe
ECTA-Präsident Markus Horn wiedergewählt

Impressum: world of tools®, das Kundenmagazin von HORN, erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt. Erscheinungstermin: Februar 2022. Printed in Germany.

Herausgeber: Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • Horn-Straße 1 • 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 Text- & Bildnachweise: Christian Thiele, Nico Sauermann, Paul Horn, EuroSkills, Adobe Stock

Auflage: 22.050 in Deutsch, 5.850 in Englisch, 4.280 in Französisch

Redaktion/Texte: Nico Sauermann, Christian Thiele, EuroSkills, WorldSkills Germany, ECTA/VDMA

Gesamtherstellung: Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • D-73732 Esslingen

PROZESSE

PROZESSE BEHERRSCHEN

„Kein Auto fährt, kein Flugzeug fliegt und kein Gelenk kann von Ärzten implantiert werden, ohne dass davor Präzisionswerkzeuge im Einsatz waren“, sagt der HORN-CEO Lothar Horn. Ähnlich gilt dies auch für die Zerspaltung. Nur wer den Zerspaltungsprozess beherrscht, kann aus dem eingesetzten Werkzeug auch die maximale Leistung herauskitzeln. Aber wer das Werkzeug nicht beherrscht, erzielt auch mit dem besten Prozesswissen keine wirtschaftlichen Ergebnisse. Die Techniker von HORN vereinen das Know-how in der Herstellung von Präzisionswerkzeugen sowie den produktiven Zerspaltungsprozess im Einsatz.



Kundenbauteil aus dem Werkzeug- und Formenbau.

Jede Zerspaltungsoperation ist ein Prozess: Einstechen, Abstechen, Nutfräsen oder Planfräsen. Prozesse, die jedem Zerspalter den Alltag darstellen und als Zyklen in jeder Maschinensteuerung hinterlegt sind. Hierfür bietet HORN mit seinem Werkzeugportfolio ein breites Angebot. Darüber hinaus setzen spezialisierte Zerspaltungsprozesse wie Wälzschälen, Kegelradfräsen, Gewindewirbeln, Hochglanzfräsen und -drehen oder das Speed-Forming ein hohes Know-how in der Werkzeugtechnik sowie im Prozesswissen voraus. Hierzu zählen beispielsweise die Auslegung der Werkzeugschneiden im Wirbelprozess für ein mehrgängiges Gewinde einer Knochenschraube oder die Zahnprofile von Wälzschälradern.

Für die produktive Herstellung von Nuten in kubischen Werkstücken entwickelte HORN Werkzeuge für das Verfahren Speed-Forming. Für tiefe und

schmale Nuten (2 bis 3 mm breit) kommen im Werkzeug- und Formenbau meistens Fräser mit einem großen Längen- und Durchmesser Verhältnis zum Einsatz. Aufgrund der hohen Bruchgefahr sind der Vorschub und die Zustellung relativ klein zu wählen. HORN bietet mit den Werkzeugen die Möglichkeit, Nuten bis 20 mm Tiefe kostengünstig und schnell mit dem Speed-Forming-Verfahren (Hobeln) herzustellen. Die Werkzeuge basieren auf dem System Supermini Typ 105. Ähnlich wie beim Nutstoßen verfährt das Werkzeug auf einer programmierten Bahn bei fest ausgerichteter Werkzeugspindel. Die Zustellung der einzelnen Hübe liegt bei maximal 0,3 mm bei einer Vorschubgeschwindigkeit im Eilgang der Maschine (maximal 60 m/min).

In einer Kombination mit einem Zyklus bietet sich die Möglichkeit, auch bogen- oder wellenförmige Nuten zu fertigen. Dieser ermöglicht beispielsweise das produktive Herstellen von Kühl- oder Versteifungsrippen an einem Gehäuse. Bei entsprechenden Maschinen und Bauteilen erzielen die Werkzeuge kürzere Bearbeitungszeiten, da die Tropfenform

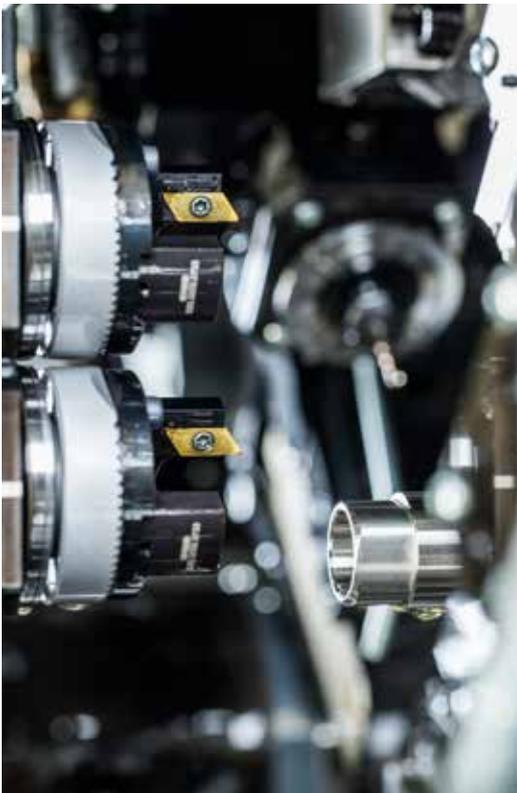
FÜR DAS HERSTELLEN VON UNRUNDEN KONTUREN ENTWICKELTE HORN DEN PROZESS POLYGONDREHEN.

des Supermini-Systems höheren Biegebelastungen standhält und damit auch eine Zustellung in Schnitttrichtung zulässt.

Für das Herstellen von unrunder Konturen entwickelte HORN Werkzeuge für das Polygondrehen. Mittels axialen Vorschubs bieten die Werkzeuge die Möglichkeit, regelmäßig unrunder Konturen auf Drehmaschinen herzustellen. Dieses Verfahren erleichtert beispielsweise die Herstellung von Poly-



Für die produktive Herstellung von Nuten in kubischen Werkstücken entwickelte HORN Werkzeuge für das Verfahren Speed-Forming.



Für das Herstellen von unrunder Konturen entwickelte HORN den Prozess Polygondrehen.

gonformen. Im Einsatz stehen die Achsen des Werkstücks und des Werkzeugs zueinander versetzt und sind in ein bestimmtes Drehzahlverhältnis gebracht. Die Werkzeuge eignen sich sowohl für die Außenbearbeitung als auch für die Innenbearbeitung. Der Achsversatz, das Drehzahlverhältnis von Werkstück zu Werkzeug und der Flugkreis der Schneide definieren die Abmessung der Kontur. Ein Werkzeugsystem zum Polygondrehen ist individuell auf die jeweils herzustellende Kontur des Werkstücks abgestimmt. Das Verfahren ist gut für Serienprozesse geeignet, da während der Bearbeitung keine ruckartigen Bewegungen oder Bewegungsumkehrungen auftreten. HORN reagiert mit dem Werkzeugsystem für den Prozess des Polygondrehens auf Anfragen von Kunden, die Passverbindungen, Polygone und andere Formen kostengünstig herstellen wollen.

HORN zeigt mit diesen zwei Beispielen, dass das Unternehmen nicht nur als reiner Präzisionswerkzeughersteller seinen Anwendern zur Seite steht. HORN sieht sich mit seinem Know-how in der Werkzeugherstellung und dem umfangreichen Prozesswissen als Problemlöser auch für spezielle Bearbeitungslösungen.

DER PROZESS HOCHGLANZ- BEARBEITUNG

Oberflächengüten mit Spiegelglanz und Ebenheiten im Nanometerbereich: Dies sind Eigenschaften, die sich nur mit dem Prozess der Ultrapräzisionszersetzung beziehungsweise der Hochglanzbearbeitung realisieren lassen. Für das perfekte Ergebnis sorgt das eingesetzte Präzisionswerkzeug mit dem passenden Schneidstoff. Die erzeugte Oberfläche ist immer das Spiegelbild der Werkzeugschneide. Nur eine Schneide aus monokristalinem Diamant (MKD) lässt sich aufgrund seiner inneren Struktur und der Härte so fein polieren, dass bei der Zersetzung eine makellose Oberfläche entsteht. Für die perfekte Politur der scharfen Schneidkante gibt es keine computergesteuerten Maschinen. Nur das Feingefühl und das Know-how speziell geschulter Mitarbeiter entscheiden über das hochglänzende Ergebnis. Denn das Finishing der hochkarätigen Werkzeuge ist reine Handarbeit.

Die Hochglanzbearbeitung mit MKD gehört zu den Königsdisziplinen der spanenden Fertigung mit geometrisch bestimmten Schneiden. Zwei hundertstel Millimeter Schlichtaufmaß trennen eine sehr gute Oberfläche von der perfekten Oberfläche mit Spiegelglanz. Das Einsatzspektrum ist breit gefächert. Der Fertigungsprozess ist in zahlreichen Branchen im Einsatz. In der Schmuckindustrie sorgen die Werkzeuge für den Glanz beispielsweise bei der Fertigung von sichtbaren Teilen einer hochwertigen Armbanduhr und den meisten Eheringen. Bei der Fertigung von Spiegeln für Weltraumteleskope garantiert die nahezu perfekte Formgenauigkeit der gefrästen Spiegelfläche für einen verzerrungsfreien Blick ins All. Bei der Fertigung nahezu jeder Sehhilfe, egal ob Brille oder Kontaktlinse, waren Werkzeuge mit Diamantbestückung im Einsatz. Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist der Werkzeug-, Modell- und Formenbau. Hier können aufwendige und teure Polierarbeiten eingespart werden. Die Liste lässt sich erweitern, nicht zuletzt in der Medizintechnik sind diese Werkzeugsysteme fest etabliert.

Einsatz in der Forschung

In der Wissenschaft erhoffen sich die Forscher neue Erkenntnisse, die sich mithilfe von Spiegeln mit hochglänzenden und präzisen Oberflächen gewinnen lassen. Ein Beispiel ist eine Gruppe von Astrophysikern der Universität Kassel. In einer Vakuumkammer erzeugen die Wissenschaftler Materie, die sonst nur im All vorkommt, und sammeln so Erkenntnisse über das Werden und Vergehen von Sternen. Ausgeklügelte Lasersysteme und präzise Spiegelsysteme helfen den Forschern bei der Umsetzung ihrer Ideen und Theorien. Bei der Forschung werden Laserstrahlen über die Spiegel durch eine entstandene Gaswolke gelenkt. Je öfter der Strahl hin und her reflektiert wird, je häufiger also die Gaswolke durchleuchtet wird, desto eindeutiger sind die detektierten Signale. Vor der Hochglanzbearbeitung setzten die Forscher auf polierte Spiegel. Diese besaßen zwar eine spiegelnde Oberfläche, aber die Ebenheit hatte aufgrund der vielen Polituren zu viele geometrische Ungenauigkeiten. Die mit MKD bestückten Fräser konnten diese Probleme lösen.

Auch auf nicht speziellen, universellen Bearbeitungszentren lassen sich hochglänzende Oberflächen erzeugen. Die Lagerung der Antriebe und der Spindel spielen hierbei die entscheidende Rolle. Die Hochglanzzersetzung ist auf Nicht-Eisen-Metalle, Edelmetalle und faserfreie Kunststoffe begrenzt. Der wirtschaftliche Einsatz in Stahlwerkstoffen ist durch die chemische Wechselwirkung nicht möglich. Im Einsatz würde der Kohlenstoff des Diamanten in das Eisen im Stahl diffundieren und somit den Diamanten auflösen.

Handwerkskunst

Um Oberflächengüten mit Spiegelglanz zu erzeugen, spielt die Qualität der Werkzeugschneidkante die entscheidende Rolle. Die Qualität der Schneidkante spiegelt sich in der zu bearbeitenden Oberfläche wider. Der finale Schliff beziehungsweise die Politur

der MKD-Schneide gleicht einer Handwerkskunst. Ähnlich wie beim Schliff eines Schmuck-Brillanten geschieht das Finishing einer Werkzeugschneide für die Hochglanzerspannung mit einer Schleifzange von Hand. Optimale Voraussetzungen zum Schleifen der Schneiden ermöglichen luftgelagerte Schleiftische mit einer Tischplatte aus massivem Granit. Für die optische Kontrolle wird ein Mikroskop mit 200-facher Vergrößerung genutzt. Unter dieser Vergrößerung muss die Schneidkante absolut scharfenfrei sein. Die dabei entstehende Schneide hat einen Radius vom maximal 0,0002 mm. Für das Schleifen von MKD-Kugelfräsern zur Hochglanzerspannung von Freiflächen entwickelte HORN eine spezielle Schleifmaschine, mit der sich auch kleinste Radien prozesssicher schleifen lassen.

Bei der Hochglanzerspannung kommen hauptsächlich synthetische Diamanten zum Einsatz. Zur Herstellung der synthetischen Steine kommen zwei unterschiedliche Verfahren in Betracht. Beim HPHT-Verfahren (High Pressure, High Temperature) entstehen die Diamanten unter hohem Druck und großer Hitze. Also auf fast natürlichem Wege, nur nicht über Millionen Jahre, sondern innerhalb einiger Stunden oder Tage, je nach gewünschter Größe. Hierbei wird reines Graphitpulver mit einem Druck von 60.000 Bar und einer Temperatur von 1.500 Grad Celsius zu einem Diamanten umgewandelt. Diamanten aus diesem Prozess kennzeichnen sich durch eine leichte gelbliche Färbung, die durch die Lichtbrechung von eingelagerten Stickstoffatomen entsteht. Die maximale Kantenlänge der synthetischen Steine liegt bei 10 mm. Dimensionen darüber hinaus sind theoretisch möglich, wären jedoch nicht wirtschaftlich.

HORN setzt bei der Bestückung der MKD-Werkzeuge auf die noch reineren MCC-Diamanten. Diese monokristallinen Steine entstehen durch das CVD-Verfahren. Als Kohlenstoffquelle dienen verschiedene Gase, hauptsächlich Methan, die sich im Prozess abscheiden und den Diamanten wachsen lassen. Die Diamanten kennzeichnen ihre glasklare bis, je nach Dicke, leicht bräunliche Farbe. Ein großer Vorteil dieses Verfahrens ist die mögliche Kantenlänge der Steine. So können auch lange Bestückungen mit beispielsweise 30 mm Schneidkantenlänge realisiert werden. Für solche Werkzeuge musste man davor auf natürliche Diamanten zurückgreifen, die durch den hohen Preis, die Verfügbarkeit und die natürlichen Einschlüsse nur schwer zu realisieren sind.

FÜR DAS PERFEKTE ERGEBNIS SORGT DAS EINGESETZTE PRÄZISIONSWERKZEUG MIT DEM PASSENDEN SCHNEIDSTOFF.



Das Polieren der MKD-Schneiden gleicht einer Handwerkskunst.

SONDERTHEMA

HOCHKARÄTER FÜR HOCHGLÄNZENDES ERGEBNIS

„Wir sind in die Branchen reingegangen, von denen andere die Finger gelassen haben“, erzählt Firmengründer Walter Schumacher. Zusammen mit seinem Sohn Stefan leitet er das Unternehmen Walter Schumacher Impuls Technik GmbH, kurz SIT. Spezialisiert hat sich das Unternehmen auf die Entwicklung und Fertigung von Sonderventilen und Ventilinsellösungen, die in zahlreichen Branchen zum Einsatz kommen. Das Produktspektrum reicht über Ventile von Hochvakuum bis zu solchen mit Drücken bis zu 800 bar, und das für alle Arten von Medien. Eine dieser Sonderlösungen aus Aluminium besteht aus mehreren Heliumventilen, diversen Sensoren, Überdruckventilen und Drosseln, die verschiedene Drücke regeln beziehungsweise steuern. Dabei hervorzuheben ist die Oberflächengüte der Anschlussflächen, die die Funktion im späteren Einsatz in der Analysetechnik sicherstellt. Eine Oberflächengüte von Ra 0,012 µm erreichte SIT mithilfe eines Diamantwerkzeuges der Paul Horn GmbH und einer Investition in ein neues Dreh-/Fräszentrum des Maschinenherstellers Mazak.

„Unsere Oberflächen-Vorgabe lag beim Start des Projektes bei Ra 0,02 µm“, sagt Stefan Schumacher. Die Oberflächengüte des Ventilblocks spielt eine entscheidende Rolle. Sie dient als Dichtfläche für die Anschlüsse der Ventilbaugruppen. „Die Abdichtung von Hydraulikventilen mit Öldrücken von rund 450 bar ist technisch relativ einfach umsetzbar. Bei Ventilen für den Durchfluss von Helium oder anderen Gasen und Drücken bis zu 800 bar ist das technisch eine sehr hohe Herausforderung, der sich nicht viele stellen“, beschreibt Walter Schumacher. Selbst bei technischer Perfektion ist es nicht möglich, die Verbindungen zu 100 Prozent abzudichten. Die Undichtigkeit liegt bei einem Wert von 1×10^{-7} . Aus diesem Grund spielt die nahezu perfekte und hochglänzende Oberfläche des Ventilblocks eine Schlüsselrolle.

Komplettbearbeitung des Ventilblocks

Bei der Herstellung des Ventilblocks setzte man bei SIT vor der Umstellung auf ein eigens entwickeltes Polierverfahren, das an die spanende Fertigung anschließt. Der zeitliche und personelle Aufwand der Nacharbeit stellte jedoch einen Grund zur Optimierung dar. Dazu fehlte SIT noch die passende Maschine. Nach dem Umzug in den neu erbauten Firmensitz war die Investition in ein neues Dreh-/Fräszentrum bereits in Planung, die Auswahl des Maschinenherstellers stand jedoch noch an. „Wir

Oberflächengüten von Ra 0,012 µm ermöglichte das HORN-Frässystem DTM mit MKD-Schneiden.





Die von Mazak entwickelte massive Spannvorrichtung.

DIE OBERFLÄCHENGÜTE DES VENTILBLOCKS SPIELT EINE ENTSCHEIDENDE ROLLE.

sind mit unseren Bedürfnissen an ein paar Maschinenhersteller herangetreten. Mazak hat sofort ein hohes Interesse gezeigt und schlug die Komplettbearbeitung des Ventilblocks vor“, so Stefan Schumacher. Die Entscheidung fiel auf das Dreh-/Fräszentrum INTEGREGX i-200ST. Die Konstruktion der INTEGREGX ist auf Steifigkeit und Stabilität ausgelegt, die Spindel läuft ruhig und schwingungsarm. Neben der Maschine konstruierten Mazak und ein weiterer Partner die Spannvorrichtung für den 300 mm langen, 110 mm breiten und 30 mm hohen Ventilblock. Die Aufnahme der Vorrichtung erfolgt direkt am Spindelansch, an dem normalerweise das Spannfutter montiert ist. Die Anzahl der Aufspannungen konnte von zuvor neun auf nur noch zwei Aufspannungen reduziert werden.

HORN macht das Rennen

Nachdem das Maschinenkonzept feststand, ging es an die Werkzeugplanung. „Nach dem ersten Kontakt und der Beschreibung der Bearbeitungsaufgabe wurde mir schnell klar, die Finish-Bearbeitung mit unserem Frässystem DTM zu lösen“, erzählt der

HORN-Produktmanager Jürgen Schmid. Bestückt ist das Werkzeug mit einer Schneide aus monokristallinem Diamant (MKD). Die zweite Schneide ist mit PKD bestückt und dient als Vorschneider für das definierte Aufmaß von 0,02 mm für den MKD. „Neben HORN war noch ein anderer Werkzeughersteller als Alternative im Rennen. HORN hat die Aufgabe jedoch im ersten Versuch gelöst, der andere Hersteller benötigte drei Anläufe. Unsere Wahl war dann eindeutig. Nicht nur, weil uns das Ergebnis sofort zufriedenstellte, sondern weil uns das Know-how überzeugt hat. Des Weiteren haben wir auch noch weitere Werkzeugsysteme der Tübinger im Einsatz und sind damit sehr zufrieden“, so Walter Schumacher.

Einen Messwert von Ra 0,012 µm erreichte die Oberfläche, die das Werkzeugsystem DTM von HORN gefräst hat. Der Grundkörper hat einen Durchmesser von 125 mm. Bestückt ist dieser mit zwei Schneiden. Eine MKD-Schneide und ein PKD-Vorschneider, die im Fräskörper gegenüberliegend verschraubt sind. Die sechs freien Plattensitze sind mit Hartmetall-Wuchtplatten bestückt. Für den schwingungsfreien Lauf des Werkzeugs ist dieses bei HORN feingewuchtet worden. Die Plattensitze des DTM-Fräsgrundkörpers lassen sich in axialer Richtung über einen Verstellbolzen einstel-

len. Pro Zahn-Grad-Drehung am Bolzen verstellt sich der Plattensitz um 0,01 mm. Der Planlauf der einzelnen Schneiden lässt sich somit µm-genau einstellen. Die innere Kühlmittelzufuhr stellt die zielgerichtete Kühlung der Kontaktzone sicher und ermöglicht eine effiziente Spanabfuhr. Der Aluminiumgrundkörper ist durch seine geringe Masse spindelschonend und ermöglicht einen geringeren Energieaufwand im Gegensatz zu Stahlgrundkörpern.

Empfindliche Oberfläche

„Eine Schwierigkeit waren die zahlreichen Bohrungen auf der zu bearbeitenden Fläche. Das Hochglanzfräsen muss zwingend die letzte Bearbeitung sein, da ansonsten sehr feine Späne vom Bohren, Reiben und Gewindefräsen die spiegelnde Oberfläche be-

EINE SCHWIERIGKEIT WAREN DIE ZAHLREICHEN BOHRUNGEN AUF DER ZU BEARBEITENDEN FLÄCHE.

schädigen würden“, erklärt Schmid. „Selbst bloße Fingerabdrücke können die Dichtfläche im späteren Einsatz unbrauchbar machen“, ergänzt Stefan Schumacher. Der unterbrochene Schnitt durch die

Glänzende Zusammenarbeit zwischen SIT, HORN und Mazak.





Eine erfolgreiche Zusammenarbeit seit 20 Jahren: Stefan Schumacher (SIT) im Gespräch mit Paul Hauser und Produktmanager Jürgen Schmid (beide HORN).

Bohrungen stellte für das HORN-Werkzeug kein Problem dar. Für die Bearbeitung fährt der Fräser einmal längs mit einer Drehzahl von $n = 5.000$ 1/min und mit einer Vorschubgeschwindigkeit von $v_f = 500$ mm/min über das Werkstück. Die Schnittgeschwindigkeit liegt bei $v_c = 1.960$ m/min. Um das Nachschneiden des Fräsers zu verringern, ist das

Werkzeug mit einem minimalen Vorhaltewinkel von $0,008$ Grad angestellt. Zur Kühlung kommt eine handelsübliche Emulsion zum Einsatz. „Wir sind mit der Leistung des Werkzeugs sehr zufrieden. In der Serie erreichen wir nun Oberflächengüten zwischen $Ra\ 0,012$ bis $Ra\ 0,014\ \mu m$ “, resümiert Stefan Schumacher.



Unternehmen SIT

Fast 40 Jahre hohe Qualität in der Ventiltechnik hat Walter Schumacher einen festen Kundenstamm in nahezu allen Branchenbereichen ermöglicht. Das Hauptbetätigungsfeld liegt in der Herstellung von Sonderventilen und kundenspezifischen Insellösungen. Entwicklung, Fertigung und Vertrieb liegen in einer Hand. SIT bietet seinen Kunden kurze Durchlaufzeiten vom ersten Kontakt bis zum fertigen Produkt, dadurch niedrige Kosten und direkten Zugang zu allen Entscheidungsträgern. Der Einsatz moderner Maschinen und speziell ausgebildetes Personal ermöglichen es dem Unternehmen, Großserien sowie Einzelgeräte in gleichbleibender Qualität und entsprechend den individuellen Kundenanforderungen herzustellen. Jedes Ventil wird einer Qualitätskontrolle unterzogen. Dabei werden Verarbeitung, Leistung und Dichtheit – auf Wunsch bis hin zum Heliumlecktest mit Prüfprotokoll – sorgfältig geprüft, bevor die Ware dem Versand übergeben wird. Geprüfte Baugruppen, die außer Ventilen auch Bauteile wie Durchflussregler, Filter, Überdruckventile und Druckmessumformer beinhalten, erreichen die SIT-Kunden ebenso wie Einzelventile.

SONDERTHEMA

DER PROZESS WIRBELN

Das Wirbelverfahren erfand der deutsche Karl Burgsmüller im Jahr 1942. 80 Jahre später setzt die zerspanende Industrie immer noch auf dieses Verfahren, da es bedeutende Vorteile gegenüber den herkömmlichen Gewindeherstellungsverfahren bietet. Die Werkzeuge haben sich in dieser Zeit ständig weiterentwickelt. HORN stellte im Jahr 2018 mit dem Jet-Wirbeln ein innengekühltes Wirbelverfahren vor, was einen weiteren Meilenstein in der Wirbeltechnologie darstellt. Mit dieser Entwicklung zeigte HORN sein Know-how im Wirbelprozess.

Hohe Zerspanraten, lange Gewinde mit hohen Oberflächengüten, tiefe Gewindeprofile, kurze Späne, mehrgängige Gewinde und geringe Werkzeugbelastungen sind wichtige Vorteile des Wirbelprozesses. Neben den genannten Vorteilen stehen dem Anwender aber auch technische Herausforderungen gegenüber. Ein wichtiger Aspekt sind die eingesetzten Werkstoffe, beispielsweise bei Knochenschrauben. Die Werkzeugschneiden der Wirbelplatten sind bei der Zerspanung von Titan, nicht rostenden Stählen und anderen Superlegierungen sehr hohen Belastungen ausgesetzt. Um dem Schneidkantenverschleiß bei dem gewünschten hohen Spannungsvolumen und kurzer Bearbeitungszeit entgegenzuwirken, müssen Werkzeughersteller die eingesetzten Werkzeuge und Prozesse ständig optimieren und weiterentwickeln.

Mit dem Jet-Wirbeln zeigt HORN sein Know-how in der Gewindebearbeitung. In einer Kooperation mit dem Unternehmen W&F Werkzeugtechnik aus Großbottlingen entwickelte man gemeinsam ein Wirbelsystem mit innerer Kühlmittelzufuhr. Das System ermöglicht hohe Standzeiten durch die direkte Kühlung der Schneiden. Des Weiteren erreicht das System

Das Highspeed-Wirbeln bietet eine hohe Produktivitätssteigerung durch die parallele Dreh- und Wirbelbearbeitung.

in Verbindung mit dem stabilen Wirbelaggregat bessere Oberflächengüten am Werkstück und verringert das Risiko eines Spänestaus zwischen den Schneidplatten. Die Oberflächengüte spielt bei der Herstellung von Knochenschrauben eine große Rolle. Jede Riefe oder Grataufwürfe können den Platz für Keimherde darstellen.

Enge Platzverhältnisse

Für die Fertigung von Präzisionsschrauben kommen meist Langdrehmaschinen zum Einsatz. Diese Maschinenteknik ist sehr produktiv und platzsparend. Eine Herausforderung sind jedoch die engen Platzverhältnisse im Maschineninnenraum. Die Wirbelaggregate müssen hierfür eine hohe Bediener- und Rüstfreundlichkeit aufweisen. Durch das Zusammenspiel von der Kegel- und Plananlage erreicht der HORN-Wirbelkopf eine hohe Wechselgenauigkeit und ein bedienerfreundliches Wechseln mit nur





Mit dem Jet-Wirbeln zeigen HORN und W&F Werkzeugtechnik das Know-how im Wirbeln.

drei Schrauben. Die Wechselzeit des Wirbelkopfes an der Schnittstelle des Wirbelaggregats liegt bei unter einer Minute. Die Schnittstelle bietet einen Rund- und Planlauf von 0,003 mm. Die maximale Drehzahl liegt bei 8.000 U/min.

Ein weiteres Verfahren zeigt HORN mit dem High-Speed-(HS)-Wirbeln. Diese Technologie ist in einer Kooperation mit dem Maschinenhersteller Index-Traub entstanden. Das HS-Wirbeln bietet eine hohe Produktivitätssteigerung durch die parallele Dreh- und Wirbelbearbeitung. Bei dem Verfahren ist die Drehzahl so hoch, dass vor dem Wirbeln ein Drehprozess erfolgen kann. Das vor dem Wirbelwerkzeug angestellte Drehwerkzeug reduziert das Materialvolumen, das sonst von dem Wirbelwerkzeug abgetragen werden müsste. Dies ermöglicht höhere Standzeiten und führt zu höheren Oberflächengüten. Die Wirbelköpfe gleichen sich mit den konventionellen Wirbelköpfen. Nur die Schneideinsätze unterscheiden sich in der Geometrie. Die Herstellung von ein- und mehrgängigen Gewinden ist mit nur einem Schneidsatz möglich.

HORN bietet neben dem Jet- und High-Speed-Wirbeln noch weitere Wirbeltechnologien. Die universellste Technologie ist das Standard-Wirbeln. Der Wirbelkopf kann an jedes Wirbelaggregat angeschlossen werden. Für ein schnelleres Wechseln des Wirbelkopfes und der Schneidplatten außerhalb der Maschine hat HORN das modulare Wirbelsystem entwickelt. Durch die Präzisionschnittstelle muss man den Wirbelkopf nach dem Entnehmen

MIT DEM JET-WIRBELN ZEIGT HORN SEIN KNOW-HOW IN DER GEWINDEBEARBEITUNG.

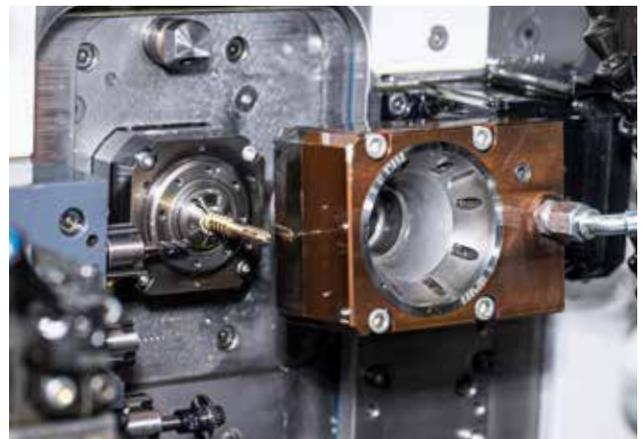
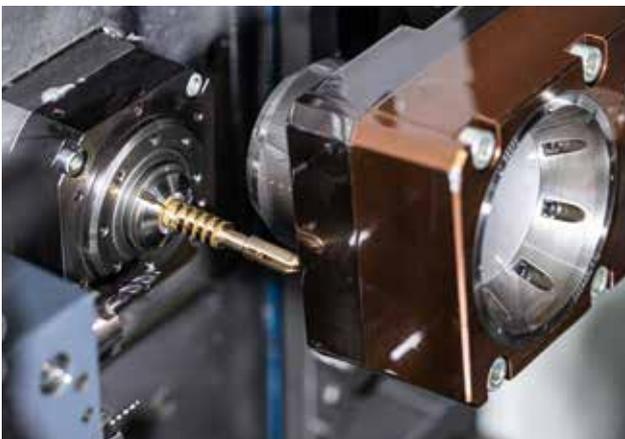
aus der Maschine nicht wieder neu justieren. Des Weiteren kann durch Zwischenringe das Wirbelwerkzeug an unterschiedliche Schnittstellen adaptiert werden. Eine hohe Produktivität verspricht das HORN-Turbowirbeln. Durch die Schnittaufteilung von Schrupp-, Vor- und Fertigschneider verringert sich die Belastung auf die Profilschneidplatten des Wirbelwerkzeugs. Somit bietet das System schnellere Prozesszeiten sowie verringerte Werkzeugkosten.

SONDERTHEMA

WIRBELN FÜR DEN GUTEN TON

Musik macht Menschen glücklich und kann sie im nächsten Moment zum Weinen bringen. Sie kann Menschen beim Sport zu Höchstleistungen treiben oder auch ängstlich machen. Eins tut die Musik nicht: Sie lässt einen niemals kalt. Kaum ein Instrument ruft so viele Emotionen hervor wie eine Gitarre. Egal ob am Lagerfeuer oder bei einem Rockkonzert in einem Stadion, die Funktionsweise der Gitarre ist gleich. Mit der Funktion des Zupfinstruments beschäftigt sich die Schaller GmbH aus der Nähe von Nürnberg schon seit über 75 Jahren. In dieser Zeit hat sich das Unternehmen zum Weltmarktführer von Gitarrenbauteilen entwickelt. Mit einem modernen Maschinenpark dreht und fräst das Team von Betriebsleiter Dominik Weininger die präzisen Bauteile, die für den guten Ton sorgen. Dabei setzt er auch auf das innengekühlte Wirbelsystem der Tübinger Paul Horn GmbH.

Mechaniken, Stege, Tremolos und Strap Locks sind die Spezialitäten der Schaller GmbH. Gegründet hat das Unternehmen Helmut Schaller Ende 1945 als eine Reparaturwerkstatt für Radios und andere elektronische Geräte. In den frühen 1950er-Jahren begann er mit der Entwicklung von Verstärkern und Lautsprechern für Musikinstrumente. Durch eine unternehmerische Partnerschaft mit einem Instrumentenbauer begann Schaller mit der Entwicklung und Fertigung von Gitarrenbauteilen. In den 1960er-Jahren zählte Schaller schon zu einem der wichtigsten Lieferanten für Gitarrenzubehör in Europa. Besonders die Mechaniken von Schaller eilten ihrem Ruf voraus. Die Mechanik M6 war die weltweit erste vollgekapselte und selbstsperrende Präzisionsmechanik. Die international führenden Gitarrenhersteller wie Gibson, Ovation und Fender setzen seither auf die Bauteile der Musik-Schmiede.



Mit dem Jet-Wirbeln reduzierte sich die Bearbeitungszeit der Schneckengewinde um die Hälfte, erhöhte die Qualität und sorgte für die Erhöhung der Standzeit.



Mit dem Jet-Wirbeln stellte HORN auf der AMB 2018 das weltweit erste Wirbelsystem mit innerer Kühlmittelzufuhr vor.

Präzise Schneckengetriebe

Die Mechaniken dienen bei den Zupfinstrumenten zum Spannen und Stimmen der einzelnen Saiten. Sie sitzen am Kopf der Gitarre. Die Mechaniken verfügen über eine Übersetzung, damit eine hohe Präzision beim Stimmen der Saiten gewährleistet ist. Weitere wichtige Eigenschaften sind die Leichtgängigkeit und die Stabilität durch die Selbsthemmung. Je höher die Präzision der Bauteile, desto höher ist die Qualität der Mechanik. Die Übersetzung wird bei den Mechaniken mit Schneckenrieben realisiert. Nur diese Getriebe ermöglichen das präzise Einstellen sowie die zuverlässige Selbsthemmung.

Ein zentrales Teil der Mechanik ist das Schnecken-gewinde. Dieses Gewinde gab der Abteilungsleiterin der CNC-Dreh- und Frästechnik Nicole Gawatsch Potenzial zur Verbesserung. „Das Schnecken-gewinde haben wir mit einem Scheibenfräser gefräst. Die Bearbeitungszeit war uns hier zu lang. Wir mussten das Teil zu oft in die Hand nehmen und umspannen“, erzählt Gawatsch. „Wir sind auf der AMB 2018 auf das innengekühlte Jet-Wirbeln von HORN aufmerksam geworden und haben darauf gleich den für uns zuständigen HORN-Außendienstmitarbeiter kontaktiert“, führt der Betriebsleiter Weininger fort. Darauf folgten die ersten Gespräche mit HORN über das neue Wirbelsystem und der Start in die Projektphase.

Erstes Wirbelsystem mit Innenkühlung

Mit dem Jet-Wirbeln stellte HORN das erste Wirbelwerkzeug mit innerer Kühlmittelzufuhr vor. In Zusammenarbeit mit dem Unternehmen W&F Werkzeugtechnik entwickelte HORN ein Wirbelsystem, das eine optimierte Kühlung direkt an die Schneide bietet. Dabei bestand die große Herausforderung, den Kühlschmierstoff bei beengten Platzverhältnissen direkt an die Schneide zu bringen, und dies

KAUM EIN INSTRUMENT RUFT SO VIELE EMOTIONEN HERVOR WIE EINE GITARRE.

bei hohen Drehzahlen des Wirbelaggregats. Die teilweise im Plattensitz integrierten Kühlkanäle weisen jeder Schneide eine Kühlung zu. Zudem geht die Kühlung direkt durch den Spanraum. Das System ermöglicht hohe Standzeiten durch die direkte Kühlung der Schneiden. Des Weiteren erreicht das System in Verbindung mit dem stabilen Wirbelaggregat bessere Oberflächengüten am Werkstück. Durch das Zusammenspiel von der Kegel- und Plananlage bei der patentierten W&F-Schnittstelle erreicht der Wirbelkopf eine hohe Wechselgenauigkeit und ein bedienerfreundliches Wechseln mit nur drei Schrauben. Die innere Kühlmittelzufuhr verringert das Risiko eines Spänestaus zwischen den Schneidplatten. Die Schnittstelle bietet einen Rund- und Planlauf von 0,003 mm. Die maximale Drehzahl liegt bei 8.000 U/min.



International führende Gitarrenhersteller setzen auf die Mechaniken von Schaller.

Die ersten Tests im Einsatz bei Schaller verliefen nicht auf Anhieb erfolgreich. „Das Problem lag am zu geringen Kühlmitteldruck der Maschine. Die Wirbel-einheit benötigt zum prozesssicheren Betrieb einen hohen Kühlmitteldruck, die Maschine lieferte jedoch nur einen geringen Druck“, erklärt der HORN-Außen-dienstmitarbeiter Peter Rümpelein. Nach 20.000 produzierten Teilen mussten die Lager der Wirbel-einheit aufgrund der zu geringen Kühlung getauscht werden. Nicole Gawatsch verlegte den Wirbel-prozess dann auf eine Tornos Langdreh-maschine des Typs Swiss GT. Die hohe Pumpenleistung stellt den hohen Kühl-mitteldruck sicher. „Der hohe Druck sorgt für die Kühlung und die Schmierung des Aggregats“, so Rümpelein.

Bearbeitungszeit halbiert

Nach dem verzögerten Start läuft der Wirbelprozess prozesssicher. „Die Wirbel-einheit läuft jetzt seit über einem Jahr 24/7 in der Maschine. Wir sind sehr zu-frieden mit dem Werkzeugsystem“, so der Betriebsleiter Weininger. Die erfolg-

reiche Umstellung des Prozesses zeigt sich auch in der Bearbeitungszeit. Für das Fräsen des Schneckengewindes benötigte Gawatsch rund eine Minute. Das konventionelle Wirbeln dauerte 40 Sekunden. „Mit dem inngekühlten Wirbeln haben wir die Bearbeitungszeit nochmal auf nur noch 20 Sekunden pro Bauteil halbiert. Bei der sehr hohen Anzahl von Bauteilen im Jahr ist dies eine enorme Einsparung“, erzählt Gawatsch. Neben der reduzierten Bearbeitungszeit verbesserte sich die Oberflächengüte der gefertigten Bauteile nochmals deutlich. Darüber hinaus erhöhte sich die Standzeit der Wendeschneidplatten um ein Vielfaches.

Zum Einsatz kommt bei Schaller nur eine Variante des Wirbelkopfes mit Schneidplattensitzen für die Wendeschneidplatte des Typs S302. „Wir müssen für die verschiedenen Gewinde nur die Schneidplatten wechseln“, so Gawatsch. Das dreischneidige System S302 setzt man bei HORN hauptsächlich beim Wirbeln ein. Die Fertigungspräzision

beim Schleifen der Schneideinsätze ist hoch. Die drei Schneiden unterliegen beim Drehen einer Längstoleranz von unter 0,005 mm. Dies stellt die hohe Rundlaufgenauigkeit des Gesamtsystems, die hohe Wechselgenauigkeit beim Drehen der Schneidplatten sowie die daraus resultierende hohe erreichbare Oberflächen-güte sicher. „Das Schneidenprofil des Systems S302 lässt sich auf fast jeden Sonderwunsch des An-wenders anpassen. Egal ob für eingängige oder mehrgängige Gewinde“, beschreibt Rümpelein.

Das Wirbelverfahren ist bereits seit 1942 bekannt und unterlag lange Zeit keinen wesentlichen Weiterentwicklungen. Das konventionelle Gewindewirbeln ist ein Verfahren, das vorwiegend auf Lang-

drehmaschinen zur Fertigung von Knochenschrauben, aber auch in grö-ßerer Dimension für die Herstellung von Gewindestifeln eingesetzt wird. Im Prozess wird der schnell rotierende

„WIR MÜSSEN FÜR DIE VERSCHIEDENEN GEWINDE NUR DIE SCHNEIDPLATTEN WECHSELN.“

Wirbelkopf exzentrisch zur Werkstück-achse vor der Führungsbuchse des Lang-drehers angestellt und das rotierende Werkstück mit einer axialen Vorschub-bewegung in den Wirbelkopf geführt. Der Wirbelkopf ist hierbei um den Gewin-desteigungswinkel eingeschwenkt.



Eine erfolgreiche Zusammenarbeit: Peter Rümpelein (HORN) im Gespräch mit Nicole Gawatsch und Dominik Weininger (beide Schaller).

INTERVIEW

INTERVIEW STEVE SMITH

Herr Smith, wie strukturiert sich Ihr Markt in Großbritannien?

Wichtige Kundenbranchen sind beispielsweise Aerospace, Medizintechnik und Automotive. Aber auch das Thema Ölfeld spielt eine wichtige Rolle. Neue Bearbeitungsprozesse und -strategien sind gefragt, um im weltweiten Wettbewerb eine Spitzenposition einzunehmen. Durch unseren starken Außendienst können wir die unterschiedlichen Themen, Anforderungen und Herausforderungen optimal beraten und im Dialog lösen.

Wenn Sie an Prozesse denken, was kommt Ihnen dazu als Erstes in den Sinn?

Ich denke dabei an die Abstimmung zwischen dem Präzisionswerkzeug, dem Bauteil und der Werkzeugmaschine inklusive Steuerung. Diese Faktoren müssen sorgfältig berücksichtigt werden, um die optimale Lösung zu finden. Speziell hier ist immer ein ganzheitlicher Ansatz gefragt. Darüber hinaus denke ich bei Prozess an Wälzschälen, Polygondrehen, Nutstoßen, 5-Achs-Fräsen, Mehrkantschlagen, Speed-Forming, Schlagzahnfräsen und viele mehr.

HORN steht für Dialog mit den Kunden. Inwieweit ist das im Hinblick auf Zerspanungsprozesse wichtig?

Es ist wichtig, dass alle notwendigen Informationen vom Kunden eingeholt werden. Dies kann nur durch eine gute Kundenbeziehung und den entsprechenden Dialog erreicht werden. Oft ergeben sich vor Ort und im Gespräch Aspekte, die auf die Zielerreichung einen entscheidenden Einfluss nehmen können. Bei Zerspanung vor allem im Grenzbereich ist der Dialog die Grundlage.

Wie entsteht ein neuer Prozess?

Zunächst steht entweder eine Idee oder eine Anforderung im Raum. Daran schließt sich die Frage an, welchen Vorteil man sich davon für die Anwender verspricht. Als nächster Schritt erfolgt eine Machbarkeitsprüfung. Kann ein Prozess zum einen

werkzeugseitig umgesetzt werden und welche anderen Voraussetzungen müssen gegeben sein? Hier bewegen wir uns wieder im Ökosystem Maschine – Steuerung – Werkzeug – Bauteil. Die Ermittlung von Profilkonturen im Zusammenspiel mit Bewegungen erfordern oft neue mathematische Ansätze. Eine ganzheitliche Betrachtung ist in dieser Phase zwingend notwendig. Sollten hier alle Faktoren positiv beurteilt werden, geht es an die Konstruktion, in die Abstimmung sowie in die Testphase, bevor der Prozess dann final freigegeben wird.

Steve Smith ist nationaler Vertriebsleiter für den britischen Markt.





Seit 1999 ist Steve Smith bei Horn Cutting Tools Ltd. beschäftigt.

Wie wichtig sind hierbei Partner – beispielsweise Maschinenhersteller?

Partner sind ein wichtiger Schlüssel für die Entwicklung eines erfolgreichen Prozesses. Die Hersteller von Werkzeugmaschinen spielen hierbei eine zentrale Rolle. Bestimmte Prozesse erfordern eine perfekte Abstimmung zwischen der Werkzeugmaschine und dem Schneidwerkzeug. Oft entwickeln wir als Werkzeughersteller gemeinsam mit dem Maschinenhersteller auch die dazugehörigen Zyklen.

Welche Vorteile hat beispielsweise das Wälzschälen mit sich gebracht?

Beim Wälzschälen können sowohl Innen- als auch Außenverzahnungen in derselben Maschinenaufspannung wie beispielsweise beim Drehen hergestellt werden. Wenn die entsprechenden Voraussetzungen gegeben sind, können die Zykluszeiten im Vergleich zum Räumen und Stoßen drastisch reduziert werden. Dass dies nun auf Universalmaschinen möglich ist, eröffnet vielen Kunden neue Möglichkeiten. Wir haben hier die Option, von Modul 0,2 bis Modul 8 die passende Werkzeuglösung anzubieten.

Haben Sie hierzu ein konkretes Anwendungsbeispiel?

Einer unserer Kunden verließ sich viele Jahre auf die Auslagerung seiner Zahnradproduktion. Die Komponenten wurden im eigenen Haus gedreht und dann für die Innenverzahnung an einen Subunternehmer

für Zahnradbearbeitung weitergegeben. Aufgrund der gestiegenen Transportkosten und des Wunsches nach mehr Eigenständigkeit entschied sich der Kunde für den Prozess Wälzschälen. Dadurch ist es möglich, das Bauteil nun komplett in einer einzigen Aufspannung zu bearbeiten. Der Kunde spart dadurch Zeit und Kosten und hat nun direkten

PARTNER SIND EIN WICHTIGER SCHLÜSSEL FÜR DIE ENTWICKLUNG EINES ERFOLGREICHEN PROZESSES.

Einfluss auf den gesamten Zerspanungsprozess. Der Kunde hat nun kürzere Durchlaufzeiten, einen reduzierten Verwaltungsaufwand und geringere Kosten.

Was erwarten Sie mit Blick in die Zukunft?

Die Fortschritte bei den Werkzeugmaschinen eröffnen immer neue Möglichkeiten, die vor nicht allzu langer Zeit noch undenkbar gewesen wären. Beispielsweise erlauben elektrische Getriebe in Werkzeug- und Werkstückspindel beliebige Bewegungen. Des Weiteren sind neue Methoden wie die additive Fertigung auf dem Vormarsch und wir stellen uns der Herausforderung mit den entsprechenden Lösungen. Unsere Weiterentwicklungen in der Mikrobearbeitung sorgen dafür, dass wir weiterhin die Grenzen verschieben und unsere Position beispielsweise in der Medizinbranche oder der Uhrenindustrie auch künftig stärken.

PRODUKTE
NEUHEIT



PKD-BOHRWERKZEUGE



PKD-Bohrwerkzeuge für Nichteisenmetalle

HORN präsentiert das erweiterte Werkzeugportfolio von Werkzeugen mit mit polykristallinem Diamant (PKD) bestückten Schneiden. Nach PKD-Stechdrehwerkzeugen bietet HORN den Anwendern auch PKD-bestückte Stufenbohrer. Das Werkzeugsystem ermöglicht eine hohe Bohrungspräzision und durch die scharfen Schneiden eine hohe erreichbare Oberflächenqualität. Der Einsatz zielt auf die Bohr-, Aufbohr- und Senkbearbeitung in Nichteisenmetallen, wie beispielsweise in der Fertigung von Aluminiumfelgen, ab. Die Werkzeuge erlauben hohe Schnittparameter im Prozess. Dies ermöglicht die Senkung der Kosten pro Bauteil in der Serienfertigung sowie eine Verkürzung der Prozesszeit.

HORN bietet die PKD-bestückten Stufenbohrer nur als Sonderwerkzeug. Die PKD-Bestückung ist ab einem Werkzeugdurchmesser von 4 mm möglich. Die Grundkörper sind in allen gängigen DIN-Schaftmaßen ab dem Durchmesser 6 mm bis 25 mm als Vollhartmetall-Monoblock-Ausführung erhältlich. Der Hartmetallschaft bietet eine gute Schwingungsdämpfung im Prozess. Alle

Varianten sind mit innerer Kühlmittelzufuhr ausgestattet. Ab einem Bohrdurchmesser von 32 mm ist der Monoblock-Werkzeuggrundkörper als Stahlvariante möglich.

Der Schneidstoff PKD ist eine synthetisch hergestellte, extrem harte, untereinander verwachsene Masse von Diamantpar-

DAS WERKZEUGSYSTEM ERMÖGLICHT EINE HOHE BOHRUNGSPRÄZISION.

tikeln mit Zufallsorientierung in einer Metallmatrix. Die Herstellung erfolgt durch das Zusammensintern von ausgewählten Diamantpartikeln bei hohem Druck und hohen Temperaturen. Die hohe Affinität des Eisens zum Kohlenstoff des Diamanten lässt nur in seltenen Fällen eine wirtschaftliche Bearbeitung von Stahl zu. Der Kohlenstoff aus dem Diamanten diffundiert mit zunehmender Temperatur in den Stahl, womit die Standzeit des Werkzeugs stark begrenzt ist. Aus diesem Grund findet der Schneidstoff seinen Einsatz hauptsächlich bei der Bearbeitung von Nichteisenmetallen.

PRODUKTE

KUBISCHES BORNITRID FÜR DIE HARTEN FÄLLE



Kubisches Bornitrid für die harten Fälle

HORN erweitert das Werkzeugportfolio für die Bearbeitung von harten Werkstoffen und anderen Stählen. Die mit kubischem Bornitrid (CBN) bestückten Werkzeuge bieten eine optimierte Bearbeitung von Nickel-Basis- sowie anderen Superlegierungen und pulvermetallurgischen und gehärteten Stählen. Der hochharte Schneidstoff CBN zeigt seine Stärken in hohen Schnittleistungen im Glattschnitt sowie im unterbrochenen Schnitt beim Hartdrehen und -stechen. Mit der Aufnahme der Erweiterungen ins Standard-Programm für die Systeme Supermini 105, Mini 11P, 229 und 315 bietet HORN dem Anwender durch die Lagerhaltung eine schnelle Lieferung der gewünschten Werkzeugsysteme.

Das System Supermini ist in linken und rechten Ausführungen mit verschiedenen Eckenradien erhältlich. Die CBN-bestückten Varianten eignen sich für die Innenbearbeitungen ab einem Durchmesser von 2 mm. Des Weiteren sind unterschiedliche Auskraglängen der Vollhartmetall-Grundkörper verfügbar. Die Werkzeuge der Mini-Familie finden den Einsatz ab einem Innendurchmesser von 6,8 mm und sind ebenfalls in linker und rechter Ausführung erhältlich. Der einschneidige Werkzeugtyp 315 eignet sich für Außen-Stechbearbeitungen ab einer Stechbreite von 0,5 mm. Bei der Schneidplatte des Systems 229 wird das bisherige CBN-Substrat CB 50 durch das leistungsfähigere Substrat CB 35 ersetzt. Die Schneideinsätze sind mit zwei verschiedenen Eckenradien und den Schneidbreiten von 3 mm bis 6 mm lagerhaltig.

CBN ist nach Diamant das zweithärteste bekannte Material. Werkzeuge aus CBN verschleifen bei geeigneter Anwendung wesentlich langsamer als andere Schneidstoffe. Zum einen ist dadurch eine höhere Form- und Maßgenauigkeit zu erreichen, zum anderen lassen sich harte Werkstoffe (Stahl bis 70 HRC) prozesssicher bearbeiten. Es gibt keine unterschiedlichen CBN-Sorten. Die Differenzierung erfolgt durch den CBN-Volumenanteil, die Füllstoffe, die Korngröße sowie die keramische/metallische Bindephase (Kobalt/Nickel). Daraus ergeben sich unterschiedliche CBN-Substrate. Die Hartbearbeitung mit CBN-Schneidstoffen geschieht meist trocken. Dies ist möglich, da der Schneidstoff eine hohe Warmfestigkeit besitzt und sich die hohe Temperatur innerhalb der Spanbildungszone positiv auswirkt. Eine unzureichende Zuführung des Kühlschmierstoffs oder Schnittunterbrechungen führen

EIN WEITERER WICHTIGER VORTEIL IST DIE CHEMISCHE BESTÄNDIGKEIT.

zu hohen, thermisch induzierten Spannungen im Gefüge der Wendeschneidplatte. Dies kann zu Rissen im Gefüge führen und somit unter Umständen die Wendeschneidplatte zerstören. Bei der Hartbearbeitung wird die entstehende Hitze in der Scherzone zum größten Teil über den Span abgeleitet. Während Hartmetall schon bei rund 800 Grad Celsius einen massiven Härteverlust erleidet, bleibt die Härte von CBN noch bei bis zu 1200 Grad Celsius fast unverändert. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist die chemische Beständigkeit, besonders bei den vorherrschenden Temperaturen.

PRODUKTE

SCHLITZFRÄSEN VON SCHMALEN NUTEN



Schlitzfräsen von schmalen Nuten

HORN zeigt das neue Zirkularfrässystem für das Schlitzfräsen von Nuten. Die Abrundung des Werkzeugsystems bietet dem Anwender die Möglichkeit, kostenintensive Erodierprozesse von schmalen Nuten einzusparen. Die Werkzeuge bietet HORN je nach Durchmesser in Schneidbreiten von 0,25 mm bis 1 mm lagerhaltig an. Die maximale Frästiefe t_{max} liegt, abhängig vom Werkzeugdurchmesser, zwischen 1,3 mm bis 14 mm. Je nach zu bearbeitendem Werkstoff sind die Schneidplatten mit unterschiedlichen Beschichtungen verfügbar. Der Vollhartmetall-Werkzeugschaft stellt durch seine Masse die Schwingungsdämpfung im Fräsprozess sicher. Alle Varianten der Werkzeugschäfte sind mit einer inneren Kühlmittelzufuhr ausgestattet.

Zirkularfräsen im Allgemeinen

Das Zirkularfrässystem bietet dem Anwender eine Reihe von Verfahrensvorteilen: Es ist schnell, prozesssicher und erzielt gute Oberflächenergebnisse. Dabei taucht das auf einer Helixbahn geführte Werkzeug schräg oder sehr flach in das Material ein. Dadurch lassen sich beispielsweise Gewinde in reproduzierbar hoher Qualität herstellen. Im Ver-

DAS ZIRKULARFRÄSSYSTEM VON HORN BIETET EINE REIHE VON VERFAHRENSVORTEILEN.

gleich zur Bearbeitung mit Wendeschneidplatten bei größeren Durchmessern oder VHM-Fräsern bei kleineren Durchmessern ist Zirkularfräsen in der Regel wirtschaftlicher. Zirkularfräser haben ein breites Einsatzgebiet. Sie bearbeiten Stahl, Sonderstähle, Titan oder Sonderlegierungen. Die Präzisionswerkzeuge eignen sich besonders für die Prozesse Nutfräsen, Bohrzirkularfräsen, Gewindefräsen, T-Nutfräsen und Profilfräsen.

SPECIAL

ALUMINIUM – VIELSEITIG, LEICHT UND DENNOCH MIT TÜCKEN

Täglich kommen wir mit Aluminium (Al) in Berührung. In Verpackungen, im Auto, in der Elektronik oder im Maschinenbau. Nach Stahlwerkstoffen ist Aluminium das meist verwendete Metall. Es gibt kaum ein Gebiet der Technik und des Alltags, in dem Aluminiumlegierungen nicht zum Einsatz kommen. In der zerspanenden Industrie zählen die Al-Legierungen zu den leicht zu bearbeitenden Werkstoffen. Dennoch ist es möglich, dass bei der Bearbeitung des weichen Metalls schnell ein „harter Brocken“ entsteht. Verklebungen, Aufbauschneiden und Spänestau bis zum Werkzeugbruch kommen vor. Mit den richtigen Werkzeugen, Schneidstoffen, Schnittdaten sowie der richtigen Menge und Art des Kühlschmierstoffes lassen sich Al-Legierungen prozesssicher Zerspanen. Bohren, Reiben, Stechen und Fräsen: HORN bietet ein breites Portfolio an optimierten Werkzeugen für die wirtschaftliche Zerspanung des Leichtmetalls.

Über 60 Millionen Tonnen des Leichtmetalls produzieren die Aluminiumhütten weltweit pro Jahr. Die globale Nachfrage nach diesem Metall ist in den letzten Jahren stark angestiegen - nicht zuletzt aufgrund der dynamischen Entwicklung in Asien. China hat vor Russland und Kanada mit über 30 Millionen

siges Aluminium und Sauerstoff. Dieses Verfahren nennt sich Schmelzflusselektrolyse.

Fachgerechte Abstimmung

Die Zugfestigkeit, Dehnung, Härte und Festigkeit von Al lässt sich durch Legierungselemente wie Silizium, Magnesium, Kupfer, Zink und Mangan beeinflussen. Der Werkstoff kann beim Zerspanen durch die Wärmeentwicklung weich werden, das Schneidwerkzeug verkleben und durch den gestörten Spänefluss auch zerstört werden. Wichtig ist deshalb die fachgerechte Abstimmung zwischen Werkstoff und Schnittparametern. Sie ist abhängig von der Al-Legierung, dem Schneidwerkzeug, dem Schneidstoff, der Vorschubgeschwindigkeit und Drehzahl sowie der Art und Menge des Kühlschmierstoffes.

Die wichtigsten Merkmale des HORN-Werkzeugprogramms an Standard- und Sonderwerkzeugen sind wegen der starken Adhäsionsneigung von Al spezielle Spanformgeometrien mit scharfen Schneiden, polierten Spanflächen sowie Beschichtungen mit sehr guten Gleiteigenschaften. Hartmetall-Schneidplatten zum Stechen erhalten zudem einen Umfangsschliff, um eine extrem scharfe Schneide zu gewährleisten. Für Al-Legierungen mit hohem

ÜBER 60 MILLIONEN TONNEN PRODUZIEREN DIE ALUMINIUMHÜTTEN WELTWEIT PRO JAHR.

Tonnen jährlich die größte Produktionsleistung von Aluminium. Nach Sauerstoff und Silicium ist Aluminium mit einem Anteil von 8 Prozent das dritthäufigste Element der Erde. Es kommt jedoch nicht in reiner Form in der Erdkruste vor. Gewonnen wird das Metall aus Verwitterungsprodukten von Kalk- und Silikatgesteinen – dem Bauxit. Der Rohstoff für die Aluminiumproduktion hat mit über 50 Prozent einen hohen Anteil an Aluminiumoxiden. Mit dem Bayer-Verfahren lässt sich aus dem Bauxit das reine Aluminiumoxid gewinnen. Dieses ist jedoch noch so fein, dass es sich annähernd wie eine Flüssigkeit verhält. Erst in der Schmelze aus dem Oxid und dem Mineral Kryolith zerlegt sich das Gemisch in flüs-





Spiegelglanz auf der gesamten Oberfläche. HORN und DMG MORI zeigen mit der Sinuskurve ihr Know-how in der Hochglanzbearbeitung von Aluminium.



Durch die polierte Spanformgeometrie WA konnten die Probleme mit langen Spänen und Aufbauschneiden bei der Aluminiumbearbeitung gelöst werden.

Siliziumanteil sind die Schneidplatten PVD-beschichtet. Zum Fräsen sind beschichtete und unbeschichtete Zirkularwerkzeuge und VHM-Fräser im Portfolio. Aufgrund des auf hohen Schnittdaten basierenden großen Spanvolumens kommen auch einschneidige Fräser mit großem Spanraum zum Einsatz. Für eine hohe Einsatzdauer oder komplexere Arbeiten stehen hochharte Schneidstoffe wie PKD und CVD-D mit gelaserten Schneidkanten und Spanformgeometrien zur Verfügung. MKD-bestückte Werkzeuge kommen beispielsweise für die Hochglanzbearbeitung von Spiegeln oder Al-Blasformen zum Einsatz.

Stechen mit polierten Spanflächen

Ein Bearbeitungsbeispiel ist das Stechen von Kühlrippen eines Pumpengehäuses aus der Medizintechnik. Der eingesetzte Werkstoff war eine Aluminiumlegierung mit einem geringen Siliziumanteil, der aufgrund der langen Späne und der sich bildenden Aufbauschneiden nur schwer zu bearbeiten ist. Die HORN-Techniker setzten bei der Lösung der Aufgabe auf das Stechsystem S224 mit den Spanformgeometrien FY und WA. Zur Aufnahme

der Schneidplatten kommen Grundhalter mit einer Spannkassette und innerer Kühlmittelversorgung durch den Spanfinger sowie durch die Unterstützung zum Einsatz.

Mit der FY-Geometrie werden die Kühlrippen und ein breiter Einstich geschruppt. Die Form der Geometrie bewirkt einen kontrollierten Bruch der Späne, und der Kühlmitteldruck verhindert das Aufschmelzen der Späne auf der Spanfläche. Die spezielle Aluminium-Stechgeometrie WA sorgt beim Schlichten der Einstiche für die hohe Oberflächengüte des Bauteils. Die polierte Spanformgeometrie wirkt gegen Aufbauschneidenbildung, erzeugt kleine Spiralspäne und sorgt dadurch für eine gute Spankontrolle und hohe Prozesssicherheit.

Zur Fertigung von höchsten Oberflächengüten an Werkstücken aus Aluminium- oder anderen Nicht-eisenlegierungen kommen Werkzeuge bestückt mit monokristallinen Diamanten zum Einsatz. Das Anwendungsspektrum der Hochglanzbearbeitung ist groß. Besonders im Werkzeug- und Formenbau

spart das Verfahren Polierarbeiten ein und erhöht gleichzeitig die Qualität in Ebenheit und Oberflächengüte. So kommt das Verfahren dort zum Einsatz, wo

DAS ANWENDUNGSSPEKTRUM DER HOCHGLANZBEARBEITUNG IST GROSS.

sich die Oberfläche der Form in den zu fertigenden Teilen widerspiegelt.

Für die Bearbeitung eines Wandauslauf-Prototyps bekam ein Anwender den Auftrag, sich mit der Hochglanzzerspannung auseinanderzusetzen. Den Auftrag bekam er von einem Hersteller von Premiumarmaturen. Die klaren Geometrien und die planen Flächen des Prototypendesigns erfordern die Zerspanung mit MKD. Abweichungen in den Oberflächen und der Geometrie wären durch das spätere Verchromen sichtbar. Wegen dieser Qualitätsanforderungen wurde das Polieren nach der spanenden Bearbeitung ausgeschlossen, da kleine Unregelmäßigkeiten in



Hohe Oberflächengüten trotz langer Auskragung.



Für eine Pumpe in einem Medizingerät sollten Kühlrippen aus Aluminium gestochen werden — eine Herausforderung, die mit geeignetem Werkzeug und Know-how prozesssicher zu bewältigen war.

der Oberfläche die Lichtbrechung in der wenigen Mikrometer dicken Chromschicht immens beeinträchtigen würden. Viel Zeit hatte der Anwender nicht, um die Lösung der Zerspanungsaufgabe zu finden. Die Schwierigkeit an der Zerspanung des aus Messing gegossenen Rohlings war die lange Auskraglänge von rund 200 mm. HORN löste die Aufgabe mit einer MKD-bestückten ISO-Schneidplatte. Die geforderte Rauheit der Konstrukteure des Armaturenherstellers konnte somit durch die strengen Qualitätskontrollen erreicht werden.

Wegen seiner glatten Oberfläche und der darauf geringen Adhäsionsneigung sowie der hohen Verschleißfestigkeit eignet sich polykristalliner Diamant (PKD) auch sehr gut für die Bearbeitung von Aluminiumlegierungen. Darüber hinaus ermöglichen

die scharfen Schneidkanten eine hohe erreichbare Oberflächengüte. Neben Drehbearbeitungen kommt der Schneidstoff auch beim Bohren zum Einsatz. Durch die hohen erreichbaren Schnittparameter

NEBEN DREHBEARBEITUNGEN KOMMT DER SCHNEIDSTOFF AUCH BEIM BOHREN ZUM EINSATZ.

ermöglichen PKD-bestückte Bohrwerkzeuge eine verkürzte Prozesszeit und höhere Standzeiten im Vergleich zu Vollhartmetallbohrern. So kommen PKD-Bohrwerkzeuge häufig in Serienfertigung beispielsweise beim Bohren von Aluminiumfelgen zum Einsatz.

ÜBER UNS

HORN BEI EUROSKILLS UND WORLDSKILLS GERMANY

Als Silbersponsor unterstützte die Paul Horn GmbH die Skills CNC-Drehen und CNC-Fräsen bei EuroSkills 2021. Der Wettbewerb fand vom 22. bis 26. September 2021 in Graz statt.

Dabei traten beim Drehen drei junge Menschen an, beim Fräsen waren es sieben. Alle zehn Teilnehmenden der beiden Berufe erhielten nach Abschluss des Wettbewerbs jeweils einen Werkzeuggutschein über 2.500 Euro, um auch künftig gut ausgestattet ihrer beruflichen Leidenschaft nachgehen zu können. Gewonnen haben in beiden Disziplinen die Teilnehmer aus Russland. Christian Thiele, Pressesprecher der Paul Horn GmbH: „Alle Teilnehmenden haben eine großartige Leistung gezeigt und dürfen eine unvergessliche Erfahrung fürs Leben mitnehmen. Wir von HORN sind stolz, diesen Erfolg begleitet zu haben.“

EuroSkills ist ein Berufswettbewerb, der in der Regel alle zwei Jahre in Form einer Europameisterschaft ausgetragen wird (Ausnahme aufgrund von COVID-19: EuroSkills 2021). Im Mittelpunkt stehen junge, hoch talentierte Fachkräfte im Alter von bis zu 25 Jahren (bei EuroSkills 2021 26 Jahren), die in circa 45 europäischen Berufen Spitzenleistungen erbringen. Die Wettbewerbe in den Berufsfeldern aus Industrie, Handwerk und Dienstleistung werden von rund 400 aktiven Teilnehmenden bestritten.

Erstmals seit der Gründung von EuroSkills fand diese Europameisterschaft in Österreich statt – Austragungsort war die Steiermark. Das Event wurde als Chance genutzt, die berufliche Ausbildung nachhaltig attraktiver zu gestalten und dem Fachkräftemangel durch das Aufzeigen unterschiedlicher Karrieremöglichkeiten entgegenzuwirken. Das übergeordnete Ziel dabei war es, den Skills-Gedanken in den Herzen von so vielen Menschen wie möglich zu verankern, sodass er auch noch nach dem Event weitergetragen wird.

Die Teilnehmer beim CNC-Fräsen kamen aus Deutschland, Frankreich, Lichtenstein, Österreich, Polen, Portugal und Russland.

Die Vorbereitung für die Präqualifikation hat für vier ausgewählte HORN-Auszubildende Ende 2021 begonnen. In dieser Phase werden die Auszubildenden intern an die Anforderungen (fachliche Eignung, Disziplin, Konzentrationsfähigkeit, Belastbarkeit) der vorwettbewerblichen Eignung herangeführt. In der nächsten Phase werden durch ausgewählte Experten spezielle Kenntnisse (CAD, CAM sowie Maschinen und Werkzeugschulungen) für die nächsten Runden im CNC-Fräsen vermittelt. Das Bestreben ist, im Jahr 2022 mit den HORN-Auszubildenden zunächst die beiden Qualifikationsrunden zu bewältigen und anschließend am Bundeswettbewerb teilzunehmen und entsprechend gut abzuschneiden. WorldSkills Germany eröffnet als anerkannter Netzwerkpartner im Bereich der dualen Ausbildung jungen Menschen neue Wege, um ihre Leidenschaft zum Beruf zu machen und die Besten ihres Faches zu werden! WorldSkills Germany betreibt damit Marketing für die berufliche Bildung und steigert somit die Anerkennung dualer Ausbildungsberufe.

Mit dem Erfolgskonzept „Lernen im Wettbewerb“ stärkt WorldSkills Germany die berufliche Bildung, steigert ihre Attraktivität und unterstützt das lebenslange Lernen.



ÜBER UNS

INTERVIEW SIEGER EUROSKILLS CNC-DREHEN



Der Gewinner Danila Polozov (Mitte) im Skill CNC-Drehen.

HORN RUS LLC, die russische HORN-Niederlassung, sprach mit Danila Polozov, dem Gewinner des internationalen Wettbewerbs EuroSkills 2021 im Skill (Beruf) CNC-Drehen. Dies ist nicht Danilas erster Sieg, er war bereits Preisträger bei der nationalen WorldSkills-Meisterschaft, die 2019 in Kasan stattfand.

Zuerst: Herzlichen Glückwunsch! Was braucht es, um solche Ergebnisse bei EuroSkills und WorldSkills zu erzielen?

Zunächst einmal muss man wirklich Spaß an dem haben, was man tut. Die Elemente der Aufgaben sind komplex, deshalb muss man jeden Schritt durchdenken, sich neue Entwürfe ausdenken und seine Strategie anpassen. Es gibt eine bestimmte Abfolge von Dingen. Die erste Stunde des Wettbewerbs ist nur zum Programmieren da, erst dann kann man an die Maschine gehen und an seiner Strategie weiterarbeiten. Ein 3-D-Modell erleichtert das Übertragen der Daten.

Wie bereitet man sich auf die Meisterschaft vor?

Für die Skills Drehen und Fräsen bekommt man vor dem Wettbewerb keine Informationen über die Aufgabe. Nur das Material ist bekannt. Einen Tag vor dem Wettbewerb werden die Reihenfolge der Präsentation und der Arbeitsplatz ausgelost. Erst dann kann man seinen Arbeitsplatz begutachten und testen. Man kann das mit dem Equipment und Werkstücken üben, wie man die Aufgabe an den Maschinen bearbeiten möchte. Die Messmittel und Schneidwerkzeuge bringen die Teilnehmer in der Regel selbst mit. Manchmal stellen die Organisatoren diese aber auch zur Verfügung.

Gibt es viele Menschen wie Sie, die sich für diesen Beruf begeistern?

Jedes Jahr gibt es eine Auswahl an jungen Facharbeitern, die an der Meisterschaft teilnehmen wollen. In diesem Jahr nahmen neun junge Menschen an dem Wettbewerb teil, die sehr engagiert und hoch motiviert sind.

Welche Aussichten haben Sie für Ihre weitere berufliche Laufbahn?

Zurzeit bereite ich mich auf die WorldSkills 2022 Weltmeisterschaft in Shanghai vor und studiere parallel. Nach dem College plane ich, mein Studium an der Polytechnischen Universität als Teilzeitstudent mit dem Hauptfach Metallurgie fortzusetzen und im Anschluss daran einen Job in diesem Bereich zu finden. Ich bin von unserem Team begeistert. Wir haben ein offizielles WorldSkills-Forum, in dem die Experten die Aufgaben früherer Wettbewerbe diskutieren und immer bereit sind zu helfen und Informationen auszutauschen.

Wir freuen uns darauf, Sie nach Ihrer Teilnahme an den 2022 in Shanghai wiederzusehen.

Ich würde mich auch freuen, Sie zu sehen und die neusten Werkzeuge von HORN auszuprobieren.



ÜBER UNS

HORN-AUSZUBILDENDE SPENDEN AN KINDERKREBSHILFE

Die Auszubildenden der Paul Horn GmbH haben sich dazu entschieden, die Weihnachtsfeier 2021 ausfallen zu lassen und den betrieblichen Zuschuss zu spenden.

Die Spende in Höhe von 1.625 Euro geht an den Förderverein für krebskranke Kinder Tübingen e.V., den die Paul Horn GmbH bereits seit mehreren Jahren unterstützt. Den Spendenscheck überreichten die Auszubildende Luisa Baur und der Jugendausbildungsvertreter Eleftherios Papadopoulos zusammen mit ihrem Ausbilder Daniel Baisch an Herrn Anton Hofmann, den Vorsitzenden des Fördervereins. Beide Auszubildende erlernen den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/-in. Luisa Baur: „In unserer Ausbildung ist es selbstverständlich, dass wir uns gegenseitig helfen. Mit der Spende wollen wir zeigen,

dass wir auch außerhalb des Unternehmens unseren Beitrag leisten können. Ich freue mich, dass wir diese Aktion gemeinsam realisieren konnten und wünsche dem Förderverein weiterhin viel Erfolg bei seiner so wichtigen Arbeit.“ „Mich freut es ganz besonders, wenn junge Menschen sehen, dass es andere junge Menschen gibt, die nicht auf der Sonnenseite des Lebens stehen, und sich für diese einsetzen“, so Hofmann zum Abschied an die Auszubildenden.

HORN bildet in Tübingen aktuell 65 junge Menschen aus. Neben Industriemechanikern kommt auch der Beruf Technische Produktdesigner sowie Studenten im Studiengang Maschinenbau zum Tragen.



V. l.: Die beiden HORN-Auszubildenden Eleftherios Papadopoulos und Luisa Baur neben Anton Hofmann vom Förderverein sowie HORN-Ausbilder Daniel Baisch bei der Spendenscheck-Übergabe.

ÜBER UNS

ECTA-PRÄSIDENT MARKUS HORN WIEDERGEWÄHLT



Markus Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH und ECTA-Präsident.

Die Europäische Werkzeug-Industrie geht mit Optimismus in das Jahr 2022. „Gerade in derart herausfordernden Zeiten wie aktuell ist es für die Unternehmen in Europa besonders wertvoll, eine gemeinsame Plattform für den Informationsaustausch zu haben“, sagte ECTA-Präsident Markus Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH, nach seiner Wiederwahl am 25.11.2021 und fügte hinzu: „Die wirtschaftliche Situation der ECTA-Mitgliedsländer hat sich im bisherigen Jahresverlauf zum Glück wieder etwas erholt, allerdings mit unterschiedlicher Dynamik. Trotz Lieferkettenproblemen und Pandemie blicken die Werkzeughersteller überwiegend optimistisch in die Zukunft.“

Die EMO im Oktober 2021 in Mailand war für die Branche eine erste Gelegenheit, nach zwei Pandemiejahren Innovationen zu präsentieren, Kunden zu treffen und zum Netzwerken in Europa. Horn: „Von der EMO sind viele positive Signale ausgegangen. Sie hat gezeigt, dass es trotz Pandemie Möglichkeiten gibt, mit dem richtigen Timing im Rahmen intelligenter Hygienekonzepte wichtige Branchen-Events durchführen zu können.“

Die europäischen Hersteller von Schneidwerkzeugen und Spannmitteln und ihre nationalen Verbände haben sich im europäischen Verband ECTA – European Cutting Tools Association – zusammengeschlossen. Sich kennenlernen, Erfahrungen austauschen, kooperieren – es gibt zahlreiche Themen, die die europäischen Unternehmen der Branche untereinander und mit ihren Kunden, Lieferanten und Kooperationspartnern dringend diskutieren wollen und müssen. Die ECTA bietet dafür die optimale Plattform.

Das Hauptziel von ECTA ist es, als zentrale Organisation die Interessen der gesamten europäischen Schneidwerkzeugindustrie zu fördern und Maßnahmen zu ergreifen, die im Interesse der Branche und der Mitglieder als notwendig erachtet werden.



ECTA
EUROPEAN CUTTING TOOLS ASSOCIATION



DEUTSCHLAND, STAMMSITZ

GERMANY, HEADQUARTERS

—

Hartmetall-Werkzeugfabrik
Paul Horn GmbH
Horn-Straße 1
D-72072 Tübingen

Tel. +49 7071 7004-0

Fax +49 7071 72893

info@PHorn.de

www.PHorn.de

Find your country:
www.PHorn.com/countries