

2020

**world<sup>of</sup> tools** – special



# HORN-WERKZEUGE IM EINSATZ

**BRECHT**

Zusammenarbeit  
in Krisenzeiten

**CLECO**

Neue Stechstrategie

**SMP**

Rollenköpfe für die  
Automobilindustrie

**LAUBSCHER**

Mikrobearbeitung

**BAMANN**

14-mal schneller

## SEHR GEEHRTE DAMEN UND HERREN,



die Zeit, die wir aktuell durchleben, erscheint vielen Menschen als unwirklich und führt zu Veränderungen, von denen wir noch vor wenigen Monaten nicht einmal zu träumen wagten. Egal, ob es um den privaten oder den beruflichen Alltag geht – der persönliche Austausch ist nahezu stillgelegt. Viele Betriebe hatten oder haben vorübergehend geschlossen und sich zur Prävention abgeschottet.

Aufgrund der aktuellen Situation bezüglich COVID-19 und der damit verbundenen Versorgungsrisiken betreiben wir ein aktives Risikomanagement. Unsere Lieferfähigkeit ist und war durch COVID-19 nie beeinträchtigt. Wir sind in der Lage, Ihre bestätigten Bestellungen nach Zeitplan zu liefern. Zusätzlich haben wir zur Gewährleistung der Lieferfähigkeit unsere Lagerhaltung an die Situation angepasst. Wir setzen Präventivmaßnahmen um und haben Pläne für unterschiedliche Eintrittsszenarien vorbereitet.

Mit dieser Sonderausgabe unserer „world of tools“ schauen wir nach vorne. Schließlich muss es weitergehen, es wird weitergehen und wir gehen weiter – gemeinsam mit Ihnen. Auf den folgenden Seiten geben wir einen breiten Einblick in unterschiedliche Anwendungsfälle und zeigen auf, was mit unseren Werkzeugen und Lösungen möglich ist, sowohl in verschiedenen Branchen als auch bei unterschiedlichen Anwendungen.

Wir wünschen Ihnen interessante Einblicke beim Lesen sowie viel Gesundheit und Erfolg für die kommende Zeit.

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

Markus Horn, Lothar Horn und Matthias Rommel

04

## BRECHT

Zusammenarbeit in Krisenzeiten

---

06

## CLECO

Neue Stechstrategie  
Innovationen – kurz gefragt: Lothar Horn

---

10

## SMP

Rollenköpfe für die Automobilindustrie  
Partnerschaften – kurz gefragt: Markus Horn

---

14

## LAUBSCHER

Ab einem Millimeter ist es ein großes Bauteil  
Mikroproduktion – kurz gefragt: Matthias Rommel

---

18

## BAMANN

14-mal schneller – und noch mehr möglich

**Impressum:**

world of tools®, das Kundenmagazin von HORN, erscheint zweimal jährlich und wird an Kunden und Interessenten versandt. Erscheinungstermin: Juni 2020. 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: HORN, Saueremann, Dipl.-Ing. Brecht GmbH, Cleco/Apex Tool Group GmbH

**Auflage:**

19.000 in Deutsch

**Redaktion/Texte:**

Nico Saueremann, Christian Thiele

**Gesamtherstellung:**

Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • 73732 Esslingen

# ZUSAMMENARBEIT IN KRISENZEITEN



**Corona – Ein Wort, das die Menschen die nächsten Jahre nicht vergessen. Die Pandemie, ausgelöst von dem neuartigen Virus SARS-CoV-2, hat die Welt fest im Griff. Die durch den Erreger ausgelöste Lungenkrankheit COVID-19 bringt Gesundheitssysteme einzelner Länder an ihre Grenzen, da es in zahlreichen Kliniken an Intensivbetten mit Beatmungsgeräten fehlt. Medizintechnikhersteller und deren Zulieferer arbeiten auf Hochtouren, um die Krankenhäuser mit zusätzlichen Geräten zu beliefern. Auch die Dipl.-Ing. Brecht GmbH aus Wannweil bei Reutlingen zerspannt als Zulieferer Bauteile für die Medizintechnik. Beim Stechdrehen von Kühlrippen einer Pumpe mit Wärmetauscher aus Aluminium für ein ECMO-Gerät (extrakorporale Membranoxygenierung) bekamen sie nach Spanproblemen und Aufbauschneidenbildung die Unterstützung der Paul Horn GmbH. Innerhalb weniger Tage entwickelte HORN nach internen Tests eine prozesssichere Stechstrategie für die langspanende Legierung.**

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

Sinkt bei COVID-19-Patienten die Sauerstoffsättigung, verringert sich der Anteil der mit Sauerstoff beladenen roten Blutkörperchen. Dies bedeutet, dass der Gasaustausch in der Lunge und damit die Atmung nicht mehr richtig funktioniert. Bei gesunden Menschen liegt der Wert zwischen 97 und 100 Prozent. Bei einer Sättigung unter diesen Werten ist schon die Indikation zur Beatmung gegeben. Eine Beatmung von Patienten unterscheidet sich jedoch in mehreren Stufen. Die erste Stufe ist eine einfache Atemunterstützung über eine Nasenbrille oder eine lockere Maske. Hierbei kommt der Sauerstoff aus der zentralen Sauerstoffversorgung neben dem Krankenhausbett. Reicht dies nicht aus, kommen Beatmungsmaschinen zum Einsatz. Hierbei wird bei Bewusstsein mit einer festgeschnallten Maske oder im künstlichen Koma mit einem Tubus in der Luftröhre beatmet und die Lunge unter dem nötigen Druck gehalten, damit sie nicht zusammenfällt.

Sollte sich der Zustand des Patienten weiter verschlechtern und es zu einem schweren Lungenversagen kommen, wird der Körper nicht mehr mit ausreichend

Sauerstoff versorgt. In diesem Fall setzen Intensivmediziner die sogenannte extrakorporale Membranoxygenierung, kurz ECMO, ein. Technisch gleicht das Gerät einer Herz-Lungen-Maschine aus dem OP. Hierbei übernimmt die Maschine die Sauerstoffanreicherung des Blutes. Dazu wird beispielsweise aus der Halsschlagader das Blut entnommen, durch die Maschine geführt und über ein großes Blutgefäß an der Leiste wieder zurück in den Körper gepumpt. Das Gerät entfernt dabei das Kohlendioxid aus dem Blut und reichert es mit Sauerstoff an. Die Pumpe ist neben dem Membran-Oxygenator (zuständig für die Sauerstoffanreicherung) eine der zentralen Baugruppen der Maschine.

## Probleme beim Zerspanen

Das Problem stellte sich Gordian Hellstern beim Stechen der Kühlrippen. „Der eingesetzte Werkstoff ist eine Aluminiumlegierung mit einem geringen Siliziumanteil, welche aufgrund der langen Späne und der sich bildenden Aufbauschneiden nur schwierig zu bearbeiten ist“, so der Geschäftsführer von Brecht und er fährt fort: „Neben den

langen Spänen kämpften wir auch mit hohen Vibrationen. Die Vorschübe mussten deutlich zurückgestellt werden. Der Zerspanprozess war nicht prozesssicher und musste ständig unter Beobachtung bleiben.“ Durch die aktuelle Situation aufgrund der Corona-Krise stiegen die Bestellungen des Pumpengehäuses. Ziel ist es, so viele Maschinen zu bauen, um im Ernstfall möglichst viele Menschen versorgen zu können und die Kapazitätsgrenzen der Intensivversorgung zu erweitern. Hellstern reagierte schnell und kontaktierte den HORN-Entwicklungsleiter Dr. Matthias Luik. Beide kannten sich von einer Veranstaltung. „Herr Hellstern hat uns sein Problem geschildert und noch am selben Tag Testmaterial für Zerspanversuche gebracht. Wir konnten in unserem Testzentrum am nächsten Morgen mit den Versuchen beginnen“, erzählt Luik. Der Fokus lag auf der Abstimmung der Schnittparameter, den Schneiden- und Spanformgeometrien sowie bei der zielgerichteten Kühlung der Scherzone. Bei der Oberflächengüte gibt es aufgrund der Medizintechnik sehr hohe Ansprüche, da es Sichtteile sind. Die Fertigungstoleranzen des Bauteils bewe-



Das Stechen der Kühlrippen stellte den Anwender vor große Herausforderungen.

gen sich darüber hinaus aus im Hundertstel-Bereich. „Durch lange Späne und Aufbauschneiden konnten wir bisher die geforderten Rauheiten nicht prozesssicher einhalten“, so Hellstern.

#### **Spanformgeometrien und innere KSS-Zufuhr**

Die HORN-Ingenieure 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. „Eigentlich setzen wir die FY-Geometrie bei nichtrostenden und langspanenden Stahl-Werkstoffen ein. Sie leistet jedoch auch bei Aluminiumlegierungen gute Dienste“, so Luik. Mit dieser Geometrie werden die Kühlrippen und der breite Einstich geschruppt. Die Form der Geometrie bewirkt einen kontrollierten Bruch der Späne und der Kühlmitteldruck verhindert das Aufschmelzen der Späne auf der Spanfläche. „Aufgrund der langspanenden Legierung haben wir nicht auf PKD-Werkzeuge gesetzt, da dort wegen der relativ dünnen PKD-Schicht keine tiefen Spanformgeometrien realisierbar sind“, fügt Luik noch hinzu.

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. Die angepasste Spanverjüngung verhindert beim

Stechen Beschädigungen an den Flanken und erzeugt somit eine hohe Oberflächengüte. Für optimale Zerspanungsbedingungen empfehlen sich Klemmhalter mit Innenkühlung, insbesondere über den Spanfinger. Die Innenkühlung wirkt dadurch direkt in der Schnittzone und trägt somit zu einer erhöhten Prozesssicherheit bei.

#### **Lösung innerhalb weniger Tage**

„Kurzfristig führte HORN innerhalb weniger Tage im Testzentrum erfolgreich diverse Versuche mit unterschiedlichen Materialchargen durch und entwickelte die geeignete Stechstrategie für diese Bearbeitungsaufgabe. HORN hat sich sofort bereit erklärt, uns mit Zerspanungsversuchen zu unterstützen, und innerhalb weniger Tage Ergebnisse geliefert, die uns sehr geholfen haben“, so Hellstern. Der Stechprozess konnte nach den HORN-internen Tests durch die Anwendungstechnik in der Fertigung der Dipl.-Ing. Brecht GmbH schnell implementiert werden. Auch Luik reflektiert die schnelle Problemlösung: „Wir freuen uns, dass wir auf dieser Weise mit unseren Werkzeugen so schnell helfen konnten. Für uns ist ein schneller Service eine grundlegende Einstellung und Teil unserer Unternehmensphilosophie. In einer nie dagewesenen Krise jedoch, in der wir uns momentan befinden, sehen wir so eine Aufgabe auch als gesellschaftliche Verantwortung, für diese wir die höchste Priorität ansetzen.“



Wir wollen, wir können, wir machen – lautet das Firmenmotto der Dipl.-Ing. Brecht GmbH. Mit einem Team von knapp 30 Mitarbeitern bietet Gordian Hellstern auf 700 Quadratmetern Produktionsfläche Dienstleistungen für einen breiten Kundenstamm. Zu seinen Kunden gehören Unternehmen aus der Medizintechnik, Labortechnik, Maschinenbau, Abfallwirtschaft, Messtechnik sowie der Luft- und Raumfahrttechnik. Die Dienstleistungen von Brecht sind CNC-Fräsen, -Drehen, Wasserstrahlschneiden und die additive Fertigung von anspruchsvollen und komplexen Bauteilen. Darüber hinaus zeigt das Unternehmen eine hohe Kompetenz in der Präzision seiner Bauteile aus Metall, Kunststoff und Hochleistungskunststoff.



Der Geschäftsführer der Dipl.-Ing. Brecht GmbH, Gordian Hellstern.



„Für uns ist ein schneller Service eine grundlegende Einstellung und Teil unserer Unternehmensphilosophie.“ Dr. Matthias Luik, Leiter der Forschung und Entwicklung bei der Paul Horn GmbH.

CLECO

# NEUE STECHSTRATEGIE



Werkzeuge für den professionellen Einsatz. Die Einbau-Schraubspindel von Cleco.

**Einstecken und Abstecken – Begriffe, die für einen Nicht-Techniker wie Straftaten klingen, sind für den Zerspaner alltäglich. Das Ein- und Abstecken über die Y-Achse ist für einige Maschinenbediener und Werkzeugplaner jedoch ein neues Verfahren. Auch für Harald Neukamm mit seinem Team war diese Stechstrategie Neuland. Neukamm ist bei der Apex Tool Group GmbH zuständig für den Betriebsmitteleinkauf, die Werkzeugplanung und die Maschinenprogrammierung. „Gesehen haben wir das Werkzeugsystem beim Stechdreh-Seminar bei HORN in Tübingen,“ erzählt Neukamm. Wenig später implementierte Neukamm den Prozess bei der Fertigung eines Planetenträgers. Nicht nur beim Stechen, auch für das Nutfräsen am gleichen Bauteil setzt Neukamm jetzt auf HORN-Werkzeuge.**

Die Apex Tool Group vereint mehrere Marken von Powertools für den professionellen Einsatz. Die Maschinen finden ihren Einsatz beispielsweise in großen Montagelinien der Automobilindustrie, in der Montage der Luftfahrtindustrie sowie der Energieerzeugung und weiteren Industrien. Eben überall dort, wo der Anwender sich auf die Leistung und Genauigkeit der Powertools verlassen muss. Dies gilt beispielsweise bei exakt einzuhaltenden Anzugs-Drehmomenten von bestimmten Verschraubungen. Solche Verbindungen müssen dokumentiert werden. Die Marke Cleco der Apex Tool Group bietet

deshalb Maschinen, die die angezogenen Drehmomente automatisch und vernetzt genau dokumentieren. Auch die Langlebigkeit der Maschinen spielt in der Serienfertigung eine große Rolle. Für einige der Cleco-Maschinen gibt der Hersteller eine Garantie für mindestens zwei Millionen Schraubzyklen bei einer sehr kleinen Toleranz der zulässigen Drehmomentabweichung.

## Zentrales Bauteil

Der Planetenträger ist eines der zentralen Bauteile einer Einbau-Schraubspindel. Diese Spindel kommt unter anderem in der Automobilmontage zum Einsatz. Fünf Schraubspindeln, als Paket montiert, verschrauben beispielsweise gleichzeitig alle fünf Radschrauben bei der Rädermontage. „Auch in vollautomatisierten Fertigungs- und Montageanlage sind unsere Schraubspindeln verbaut“, so Neukamm. Das Planetengetriebe dient zur Kraftübertragung zwischen Motor und Spindel und ist sehr präzise gefertigt. Schon kleine Rundlauffehler können die geforderte Anzahl an Schraubzyklen über die Lebensdauer verändern.

Zur Fertigung des Planetenträgers setzten die Verantwortlichen um Harald Neukamm auf das Fräs-Drehzentrum 726 MT von Stama. Zum Stechen eines 50 mm breiten Einstichs setzt Neukamm auf das neue HORN-Werkzeugsystem zum Stechen mit der Y-Achse. „Gesehen haben wir das System bei einem HORN-Technologieseminar in Tübingen“, sagt Neukamm. Den Einstich schrumpfte



Höhere Vorschübe bei gleicher Stechbreite erlaubt das HORN-Stechnsystem zum Einstechen über die Y-Achse.

Neukamm vorher mit dem HORN-System S229 und war mit der Leistung zufrieden: „Das System 229 hat immer die geforderte Leistung für diese Bearbeitung gebracht, aber das Stechen über die Y-Achse hat uns neugierig gemacht“, so Neukamm. Zusammen mit Stephan Weiß, dem zuständigen technischen Berater von HORN, implementierte Neukamm das Stechverfahren in den Bearbeitungsprozess.

#### **Große Hebelkräfte**

Speziell beim Ab- und Einstechen in Werkstücken mit größeren Durchmessern entstehen große Hebelkräfte. Die Platzverhältnisse in der Maschine erlauben oft nicht den Einsatz von Werkzeugen mit größerem Querschnitt. Bei der neuen Anordnung der Schneide im Werkzeugträger werden die Schnittkräfte in den Hauptquerschnitt des Stechhalters eingeleitet. Dadurch ergibt sich bei gleichen Querschnitten der Stechhalter eine höhere Steifigkeit des Gesamtsystems. Dies erlaubt höhere Vorschübe bei gleicher Stechbreite.

Der Kraftfluss in Längsrichtung des Werkzeugs erlaubt schmalere Halter bei gleicher Steifigkeit des Systems. Bei modernen Generationen von Dreh- und Fräszentren führt das Abstechen mit den neuen Stechwerkzeugen zu einer Einleitung der Schnittkraft in Spindelrichtung und damit zu einer höheren Steifigkeit des Gesamtsystems. Darüber

## **AUTOMATISCH UND VERNETZT GENAU DOKUMENTIEREN.**

hinaus bietet das System eine innere Kühlmittelzufuhr durch den Spannfinger und die Unterstützung. Als Schneideinsatz setzt HORN bei diesem Stechsystem auf die Schneidplatte des Typs S100.

Der Wechsel der Stechstrategie brachte einen Zeitvorteil von über einer Minute. „Das resultiert aus der Möglichkeit, mit dem Stechsystem den doppelten Vorschub zu fahren“, so Weiß. Darüber hinaus stieg auch die Standzeit des Werkzeugs und die Spankontrolle, da der Span direkt nach unten abgeleitet wird. Gestochen wird mit einer Schnittgeschwindigkeit von  $v_c = 130$  m/min bei einer Vorschubgeschwindigkeit von 0,3 mm/U. Das Stechen ist eine reine Schruppoperation. Der Abstich geschieht am Durchmesser des Einstiches. „Geschlichtet wird der Einstich auf der Gegenspindel mit einer ISO DCMT Schneidplatte. Auf der Gegenspindel wird wegen des Materialverzugs nicht geschruppt. Des Weiteren arbeiten wir mit einer glatten Spannzange, welche uns das Schruppen ebenso erschweren würde“, so Neukamm.

### Neues Frässystem rechnet sich

Zur Aufnahme von den drei Zahnrädern des Planetengetriebes müssen in das Bauteil drei Nuten gefräst werden.

## ZEITVORTEIL VON ÜBER EINER MINUTE.

Hierzu setzt Neukamm auf das HORN-Frässystem M310 mit einem Schneidkreis von 63 mm und sechs Schneiden. „Durch den Wechsel auf den Scheibenfräser von HORN konnten wir die Vorschubgeschwindigkeit von früher 280 mm/min auf nun 400 mm/min erhöhen. Des Weiteren erhöhte sich die Standzeit, und das Fräsgeräusch klingt nun viel runder“, sagt Neukamm. Das Werkzeug fährt zum Fräsen der Nut auf einer Kreisbahn. Die 20 mm breite Nut fräst der Scheibenfräser in vier Schnitten. Bestückt ist das HORN-Frässystem mit dreischneidigen Wendeschneidplatten des Typs 310. „Wir sind mit dem Frässystem sehr zufrieden. Es ist preislich nicht günstig,



Nutfräsen mit dem System M310.

aber Qualität hat seinen Preis, und wenn wir die gesamten Prozesskosten betrachten, rechnet sich der höhere Preis aufgrund der hohen Standzeiten und der kürzeren Bearbeitungszeiten sehr schnell“, erzählt der Fertigungsplaner.

Die Partnerschaft zwischen der Apex Tool Group und HORN besteht schon einige Jahre. Die Zerspaner um Harald Neukamm setzen viel auf die Werkzeuglösungen von HORN. „Wir haben einige Sonderlösungen von Zirkularfräsplatten und Werkzeuge zum Nutstoßen sowie Stechwerkzeuge von HORN“, sagt Neukamm und fährt fort: „Wir haben einen sehr guten Kontakt und Ansprechpartner mit Herrn Weiss. Die Seminare in Tübingen mit Werksbesichtigung sind lehrreich. Nicht nur Theorie, sondern auch immer dazu den praktischen Teil. Probleme bei Bauteilen werden bei HORN immer an der Maschine gelöst, nicht am Telefon.“ Der Cleco-Abteilungsleiter Mustafa Agkün legt ein hohes Augenmerk auf die Weiterbildung seiner Mitarbeiter und schickt Neukamm mit seinem Team regelmäßig auf Weiterbildungen. Stetiges Qualifizieren und Erlernen modernster Fertigungsverfahren zahlt sich letztendlich aus.



Eine gute Zusammenarbeit: Maschinenbediener Niko Schindelarz im Gespräch mit Harald Neukamm (beide Cleco) und Stephan Weiß (HORN).



Lothar Horn,  
Geschäftsführer der Paul  
Horn GmbH

## INNOVATIONEN – KURZ GEFRAGT:

### ■ ■ Herr Horn, was bedeutet Abstechen über die Y-Achse?

Wir bieten unseren Kunden für das Abstechsystem S100 neue Haltervarianten für das Abstechen auf Dreh- und Fräszentren mit der Vorschubbewegung durch die Y-Achse. Das Verfahren ermöglicht einen leistungsfähigen Stechprozess mit hohen Schnittwerten und damit eine kürzere Bearbeitungszeit. Des Weiteren besteht die Möglichkeit zum Abstechen großer Durchmesser mit einem kompakten Stechhalter sowie zum Abstechen mit schmälere Stechbreiten. Wir führen das System schon länger als Sonderwerkzeug. Die Standardisierung des Systems erfolgte jedoch erst zur EMO 2019.

### ■ ■ Wie schaffen Sie es, den Innovationsgrad hoch zu halten?

Ein hoher Innovationsgrad ist die Basis für optimale Lösungen der Herausforderungen, Aufgaben und Probleme unserer Kunden rund um die Zerspanung. Hierfür zuständig zeichnen sich die Bereiche F&E, Konstruktion sowie Produktmanagement. Alle Bereiche sind bestens vernetzt, vor allem mit dem Vertrieb, um an den heutigen und künftigen Marktanforderungen zu entwickeln.

### ■ ■ Wie entstehen bei HORN Innovationen?

Zum einen gibt es konkrete Anwendungsfälle, die neue innovative Werkzeuglösungen erfordern. Zum anderen hat beispielsweise unsere F&E große Freiräume, Ideen und Gedanken in konkrete Lösungen umzusetzen. Selbst wenn eine Innovation nicht immer ein breites Anwendungsspektrum hat, lassen sich daraus oft Erfahrungen für andere Produkte ableiten. Ein Beispiel hierfür ist die kryogene Kühlung, die eher selten Anwendung findet, jedoch Impulse für die Einsatzbedingungen und -möglichkeiten unterschiedlicher Kühlmittel gab.



SMP

# ROLLENKÖPFE FÜR DIE AUTOMOBIL- INDUSTRIE



Schlichten der Rolle mit einer Boehlerit VCMT160404-FP LCP15T.

**Das Rollfalzen ist ein wichtiger Schritt der Prozesskette bei der Herstellung von Karosseriebauteilen in der Automobilindustrie. Das Zerspanen der Rollenköpfe aus hochlegierten Stählen fordert das Werkzeug und den Anwender bei jedem Einsatz aufs Neue heraus. Martin Schirach nimmt sich dieser Aufgabe an und fertigt die Rollen für die Rollenköpfe in Serie für einen Automobilzulieferer. Sein Unternehmen SMP-Prototypentechnik setzt dazu auf verschiedene ISO-Schneidplatten und innengekühlte Halter des österreichischen Werkzeugherstellers Boehlerit. Die technische Beratung bekam er von dem Außendienstmitarbeiter der Paul Horn GmbH, Martin Weiß. Der Präzisionswerkzeughersteller aus Tübingen bietet die Boehlerit-Werkzeuge als Exklusiv-Vertretung in Deutschland an.**



Bearbeitung der Planfläche mit einer Boehlerit CNMG120408-MM BCM25T.



Das Fertigungsverfahren Rollfalzen ist der Umformtechnik zuzuordnen. Durch das Verfahren lassen sich Bleche untereinander oder mit anderen Werkstoffen formschlüssig zusammenfügen. Bei diesem Verfahren werden die Bleche nicht geknickt, sondern mithilfe der Rollenköpfe ineinander verrollt. Zur Anwendung kommt dieser Fertigungsschritt bei diversen Karosseriebauteilen in der Automobilindustrie. So lässt sich beispielsweise das Außenblech einer Fahrzeugtür mit dem Innenblech verbinden. Zur Unterstützung verklebt ein vorher aufgebracht Dichtklebstoff die beiden Bauteile zusätzlich. Die Vorteile des Rollfalzverfahrens sind zum einen die hohe Qualität der gefalzten Oberflächen und zum anderen ist dadurch die Herstellung komplexer Blechgeometrien möglich.

Am Rollenkopf sind in der Regel eine oder je nach Einsatzzweck mehrere Rollen montiert. Die Bewegung dieses Werkzeugs übernimmt ein Knickarmroboter, welcher den Rollenkopf über die zu bearbeitende Kante führt und den Anpressdruck der Rollen übernimmt. Je nach Aufgabe müssen die Rollen hohen Kräften widerstehen. Aus diesem Grund kommen zur Fertigung der Rollen hochlegierte Stähle zum Einsatz. Für Martin Schirach stellte sich die Aufgabe, die Rollwerkzeuge aus 1.2379 (X155 CrVMo 121) zu fertigen. „Die mäßige Zerspanbarkeit stellt bei

## HOCHLEGIERTE STÄHLE – SCHWER ZERSPANBAR.



Die innengekühlten Werkzeughalter bieten eine effektive Kühlung der Wirkstelle.

der Bearbeitung besonders durch die hohe Verschleißfestigkeit des Werkstoffs eine Herausforderung dar“, meint der Geschäftsführer.

Bevor Schirach die Boehlerit-Werkzeuge einsetzte, hatte er mit der Standzeit der Werkzeuge zu kämpfen. Es galt die Daumenregel: Ein Bauteil – eine verschlissene Werkzeugschneide. Bei der Vollumschlingung der Schneide zum Spanen abfallender Konturen entstehen hohe Belastungen an der Schneide. Daraus resultieren niedrige Standzeiten. Dies macht das ständige Überwachen durch den Maschinenbediener nötig. „Wir mussten während dem Eintauchprozess der Werkzeuge in den Werkstoff ständig mit reduzierten Sondervorschüben fahren“, erzählt Schirach. Ein weiteres Problem stellte die Zuführung des Kühlschmierstoffes dar. Das Zerspanen hochfester Stähle erzeugt Wärme, die auch in den Werkzeughalter abfließt. Bei einer hohen Zerspanungsleistung wirkt sich das auf die Maßhaltigkeit aus. Die Folge daraus ist das ständige Anpassen der Maße im Bearbeitungsprogramm. Die Lösung der Standzeitprobleme ergab sich aus einem Gespräch mit Martin Weiß. Der Außendienstmitarbeiter von HORN schlug Schirach vor, die ISO-Schneidplatten und die Halter von Boehlerit zu testen. „Drei Tage nach der Vorstellung des Problems stellte mir HORN die Schneidplatten mit den

innengekühlten Werkzeughaltern zur Verfügung“, so Schirach. Das Ergebnis aus den ersten Versuchen stellte den Geschäftsführer zufrieden. Statt eine Werkzeugschneide pro Werkstück, erreichen die Boehlerit-Werkzeuge eine Standzeit von sechs Werkstücken pro Schneide. Die Schnittdaten des Prozesses gestaltet sich wie folgt:

Schruppen:  $v_c = 180$  m/min,  $a_p = 1,5$  mm,  $f = 0,22$  mm/U, Schlichten:  $v_c = 240$  m/min,  $a_p = 0,3$  mm,  $f = 0,10$  mm/U.

Durch die genaue Kühlung der Schneide mittels Kühlkanal des Werkzeughalters werden zwei Konstanten erzeugt. Zum einen hat die Werkzeugschneide geringere thermische Belastung und zum anderen hat der Grundkörper eine konstante Temperatur, welche zusätzlich zur Wärmeregulierung beitragen kann. Die Vorteile des Boehlerit-Systems erläutert Schirach wie folgt: „Diese Werkzeuge sind universell zu verwenden, in Standard-NC-Maschinen, Langdrehern und Zyklenmaschinen. Die Standardhalter können direkt eingesetzt werden oder sind bei speziellen Anforderungen nur minimal durch den Kunden anzupassen. Das ist ein erheblicher wirtschaftlicher Vorteil gegenüber den anderen Herstellern, deren Systeme immer auf einen neuen Träger setzen.“

## WERKZEUGE SIND UNIVERSELL ZU VERWENDEN.



Erfolgreiche Zusammenarbeit für das eine Projekt und für die Zukunft: Martin Schirach (SMP) im Gespräch mit Martin Weiß (Außendienst HORN) und dem Maschinenbediener Daniel Bauer (SMP) (v.l.n.r.).

Martin Schirach gründete SMP Prototypenbau im Januar 2006 zunächst als Nebenerwerb. Er tüftelte lange in seinem Keller an einem Edelstahlreaktor zur Luftreinigung für den Einsatz in Reinräumen. Im Jahr 2010 gelang ihm durch seine Entwicklung und die Unterstützung eines großen Unternehmens der Schritt in die Selbstständigkeit. Von dem Edelstahlreaktor fertigt und vertreibt er heute 50 Stück pro Jahr. Durch die hohe Qualität, schnellen Reaktionszeiten und kurzen Entscheidungswegen erlangte Schirach in den letzten Jahren einen guten Ruf. Er überzeugt nicht nur durch die mechanische Bearbeitung von Prototypen, sondern auch durch präzise Schweißarbeiten vieler Werkstoffe. Zu seinen Kunden zählen heute Unternehmen aus den Bereichen Automotive, Halbleiter, Elektrotechnik, Luftfahrt, Maschinenbau, Medizintechnik und Armaturen.

Seit drei Jahren besteht die Partnerschaft zwischen SMP-Prototypenbau und HORN. Diverse Zerspanaufgaben konnten Schirach und Weiß in dieser Zeit schon lösen. Schirach bewertet die Zusammenarbeit positiv: „Abgesehen von der hohen Qualität und der Verfügbarkeit besticht HORN durch Beratungskompetenz und geht konkret auf unsere Wünsche ein, als wären wir ein Teil des Unternehmens. Bereits in der Planung und Kalkulation steht HORN mit in den Startlöchern. Zusammen mit dem Außendienst und den Anwendungstechnikern konnten wir schon einige Maschinenstunden einsparen. So trägt HORN laufend zu unserer Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit bei.“



Mit der vereinbarten Vertriebskooperation zwischen HORN und Boehlerit folgt das Unternehmen den Wünschen seiner Kunden, die immer wieder ein breiteres Programm angefragt haben. Bei Ausrüstungen aus einer Hand musste HORN zur Abdeckung eines breiten Werkzeugspektrums bisher immer mit anderen Partnern zusammenarbeiten – nicht immer zur eigenen Zufriedenheit, denn Kompromisse sind nicht die Maxime von HORN. Der Werkzeughersteller strebt stets die beste Lösung für seine Kunden an. Und die leistungsstarken Hartmetallwerkzeuge von Boehlerit gehören seit 2016 zu diesem Konzept.



Markus Horn,  
Geschäftsführer der Paul  
Horn GmbH

## PARTNERSCHAFTEN – KURZ GEFRAGT:



### **Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit mit Boehlerit?**

Zwischen den zwei unabhängigen Hartmetall- und Werkzeugherstellern – HORN in Tübingen und Boehlerit in Kapfenberg (Österreich) – besteht eine gemeinsame Vertriebskooperation im Bereich ISO-Drehen und Fräsen. Ziel dieser Vertriebskooperation ist es, sowohl die Produkte als auch die Vertriebssynergien von zwei mittelständischen Betrieben zu bündeln und als familiengeführte Unternehmen gemeinsam in gezielten Märkten zu wachsen.

### **Um welche Produkte geht es hierbei konkret?**

Für HORN ist das Boehlerit ISO-Drehprogramm eine ideale Produktergänzung zum eigenen weltweit führenden Stechprogramm. Ebenso bereichert HORN mit dem neuen Boehlerit-Fräsprogramme sein leistungsstarkes eigenes Produktportfolio um eine breite Palette leistungsstarker und produktiver Fräswerkzeuge. HORN erweitert somit seine führende Werkzeugposition bei technisch anspruchsvollen Anwendungen, auch auf die allgemeine Zerspanung.

### **Welchen Stellenwert genießen Partnerschaften bei HORN?**

Grundlage für eine Partnerschaft ist zunächst, dass man selbst stark aufgestellt ist, sich sinnvoll in verschiedenen Bereich ergänzt und die Zusammenarbeit mit leistungsfähigen Partnern sucht. Das gilt für Partnerschaften mit Werkzeugherstellern ebenso wie beispielsweise mit Maschinen- und Spannmittelherstellern. Ziel muss dabei immer sein, den Kunden einen Mehrwert bieten zu können.



LAUBSCHER

# AB EINEM MILLIMETER IST ES EIN GROSSES BAUTEIL



Das Handling der Uhrenschrauben erfordert Fingerspitzengefühl.

**„Das ist für uns schon eine große Schraube,“ sagt Marco Schneider, Abteilungsleiter CNC bei Laubscher, als er die Schraube unter einem Mikroskop vermisst. Die Schraube: Gewindegröße S 0,6 (Schweizer Uhrengewinde), Gewindelänge 0,55 mm, und der Kopf hat einen Durchmesser von 1,2 mm. Die Laubscher Präzision AG aus dem schweizerischen Täuffelen setzt bei der Mikrobearbeitung auf Werkzeuge der Paul Horn GmbH. Für Kleinstteile entwickelte HORN das Werkzeugsystem  $\mu$ -Finish. Eine sehr hohe Schneidenqualität, sehr hohe Wechselgenauigkeiten im  $\mu$ m-Bereich und schwingungsarme Werkzeugträger zeichnen dieses System aus.**



Ein Schweizer Uhrwerk besteht je nach Kaliber aus vielen einzelnen Baugruppen: Beispielsweise Räderwerk, Aufzug, Antrieb, Unruh oder das Zeigerwerk. Bei einem Uhrenkaliber mit vielen Komplikationen sind auf kleinstem Raum viele Bauteile zu einem Uhrwerk montiert. Für den Zusammenbau der einzelnen Bauteile

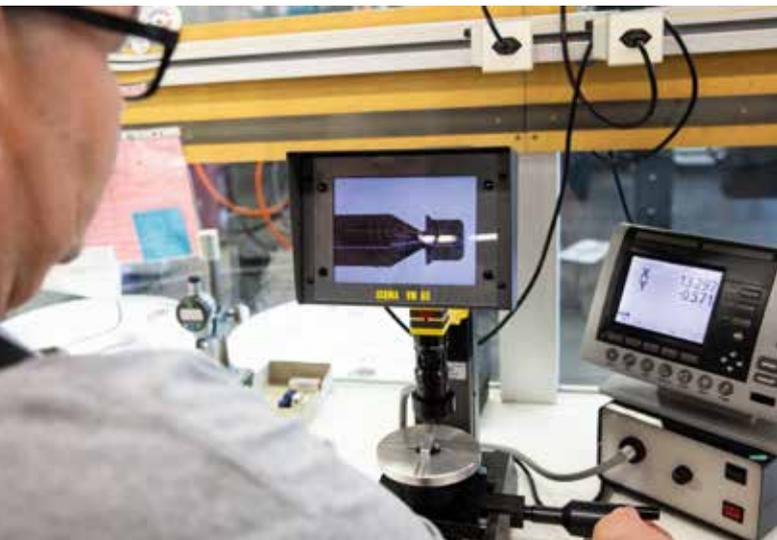
mit dem Messschieber oder einer Bügelmessschraube, sondern unter einem Mikroskop mit 50-facher Vergrößerung.

Für die Schrauben mit Gewindegröße S 0,6 und einer Gewindelänge von 0,55 mm setzen die Schweizer auf das HORN  $\mu$ -Finish-System. Rund 30.000 Stück pro Jahr produzieren sie nur von diesem Schraubentyp. Rechnet man die Vielzahl der anderen Schraubentypen hinzu, ergibt das jedoch eine Stückzahl von mehreren Millionen, welche Laubscher pro Jahr für die Uhrenindustrie fertigt.

## SEHR HOHE SCHNEIDEN-QUALITÄT UND SEHR HOHE WECHSELGENAUIGKEITEN IM $\mu$ M-BEREICH.

kommen Schrauben zum Einsatz. Für die Herstellung dieser Schrauben würde der „normale“ Zerspaner sich wohl die Zähne ausbeißen. Die Werkstücke sind mit bloßem Auge kaum von einem Span zu unterscheiden. Trotz der kleinen Abmessungen der Schrauben werden diese mittels Spanzange/Gegenspindel an der Hauptspindel abgenommen, um an der Gegenseite bearbeitet werden zu können. Die Maßkontrolle erfolgt nicht

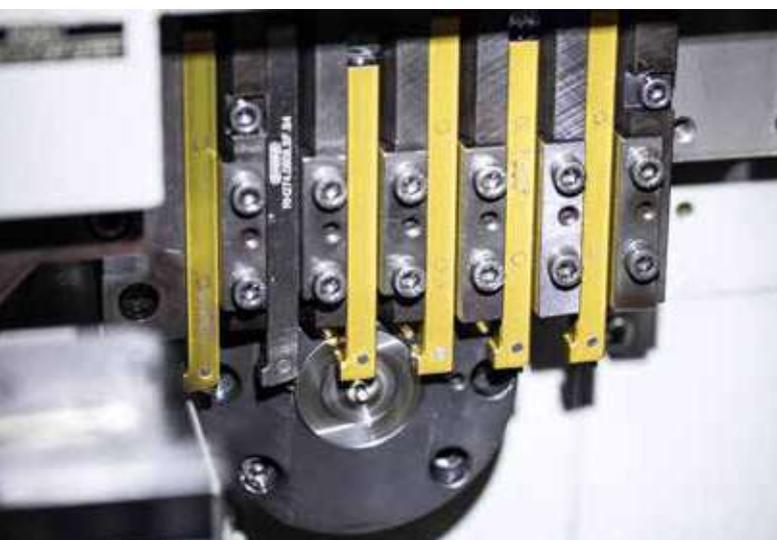
**Scharf und schwingungsarm**  
Als Werkstoff dient Automatenstahl, der von der Stange mit 3 mm Durchmesser bearbeitet wird. Die Bearbeitungsreihenfolge gestaltet sich wie folgt: Plandrehen des Schraubenkopfes, Längsdrehen auf den Durchmesser des Schraubenkopfes, Stechen des Durchmessers für das Gewinde, Gewindedrehen und Abstechen. Bei allen Bearbeitungsschritten kommen die  $\mu$ -Finish-Werkzeuge zum Einsatz. „Für die präzise Bearbeitung von Kleinstteilen ist es sehr wichtig, dass die Werkzeuge



Die Maßkontrolle des Medizintechnik-Bauteils erfolgt am Mikroskop.



Die Schneiden sind mit besonders hoher Sorgfalt geschliffen.



Die Werkzeugträger aus Schwermetall sorgen für eine gute Schwingungsdämpfung.

absolut scharf geschliffen und die Werkzeughalter schwingungsarm sind“, erklärt Alain Kiener, Produktionsleiter bei Laubscher. Des Weiteren spielt die Schartigkeit beziehungsweise die Schnittigkeit der Schneidkanten eine entscheidende Rolle in der Mikrobearbeitung. Jede Unregelmäßigkeit auf der Schneidkante spiegelt sich auf dem Werkstück wider.

Eine weitere Stärke des Schweizer Unternehmens ist die Fertigung von Mikrobaueteilen für die Medizintechnik. Für die Herstellung von Venen-Verschlussstopfen setzt Laubscher ebenfalls auf das  $\mu$ -Finish-System. Das Bauteil kommt in der Elektromedizin für das Verschließen von Gefäßen zum Einsatz. Durch eine Minimalinvasive Operation wird das Teil über die Leiste durch eine Vene bis zum Herzen geschoben. Für den Verschluss des Gefäßes wird der vordere Teil an der Sollbruchstelle abgelenkt und das Gefäß verodet.

### Steigerung der Standzeit auf 1.000 Einstiche

Von dem Bauteil aus X5CrNi18-10 (1.4301) fertigt Laubscher zwischen 100.000 und 200.000 Stück pro Jahr. Die Sollbruchstelle hat einen Durchmesser von 0,1 mm. „Am Anfang hatten wir das Werkzeug für das Profil der Sollbruchstelle selber geschliffen. Durch die Schneidenqualität von HORN konnten wir jedoch die Standzeit der Werkzeuge auf 1.000 Einstiche pro Schneide steigern“, sagt Marco Schneider. Für den Einstich ins Volle auf den Durchmesser von 0,1 mm ist eine scharfe Schneidkante sowie ein Schwingungsgedämpfter Werkzeughalter unabdingbar. „Wir bieten das Werkzeugsystem für die Mikrobearbeitung auch mit Werkzeughaltern aus Schwermetall an. Dies garantiert eine vibrationsarme Bearbeitung“, sagt der HORN-Anwendungstechniker Phillip Dahlhaus. Er fügt weiter hinzu: „In der Medizintechnik ist eine sehr hohe Oberflächengüte erforderlich. Kleine Unregelmäßigkeiten wie Riefen oder Gratüberwürfe am Bauteil können Keimstellen für Bakterien sein.“



Auf 20.000 Quadratmetern fertigt die Laubscher Präzision AG mit rund 250 Mitarbeitern Drehteile für die Medizintechnik, Uhrenindustrie und Automobilindustrie. Darüber hinaus ist Laubscher für weitere Kundenbranchen tätig. In Seriengrößen von 500 bis mehrere Millionen Teile in den Durchmesserbereichen von 0,3 mm bis 42 mm bietet Laubscher seinen Kunden ein hohes Know-how und Präzision bis in den  $\mu$ m-Bereich.

Das Werkzeugsystem  $\mu$ -Finish hat als Hauptzielgruppe Anwender in der Mikrobearbeitung. Die Basis für das Werkzeugsystem baut auf dem System S274 auf. Die Schneiden sind mit hoher Sorgfalt geschliffen. Jedes Werkzeug durchläuft in der Fertigung eine 100-Prozent-Kontrolle, um die hohe Schneidkantenqualität sicherzustellen. Der Plattensitz des Werkzeugträgers ermöglicht in Verbindung mit der zentralen Klemmschraube und des präzisionsgeschliffenen Umfangs der Wendeschneidplatte eine Wechselgenauigkeit im  $\mu\text{m}$ -Bereich. Dies ermöglicht das Drehen der Schneidplatte in der Maschine, ohne die Spitzenhöhe und die anderen Maße neu ausmessen zu müssen. HORN bietet neben zahlreichen Standardprofilen die Schneidplatten auch in Sonderformen auf Kundenwunsch an. „HORN bietet High-End-Werkzeuge für viele Anwendungen. Von der Uhrenschraube über das Medizinalteil bis hin zum Hydraulikteil gibt es Lösungen. Wir setzen HORN-Werkzeuge – vom Langedreher bis zum Mehrspindler – auf fast jeder Maschine ein“, so Alain Kiener.

In der Schweiz vertritt das Unternehmen Dihawag den deutschen Werkzeughersteller HORN. Die Partnerschaft zwischen Laubscher, HORN und Dihawag besteht schon seit 25 Jahren. In dieser Zeit konnte HORN mit seinen Werkzeugen schon einige Zerspanaufgaben erfolgreich lösen. „Die Zusammenarbeit ist top. Die Verantwortlichen von Dihawag und HORN kümmern sich schnell und zuverlässig um unsere Zerspanaufgaben. Es besteht eine echte Partnerschaft und die Lieferzeiten der Werkzeuge sind erstaunlich“, so Alain Kiener.

Eine partnerschaftliche Zusammenarbeit seit 25 Jahren: Alain Kiener (Laubscher) im Gespräch mit Phillip Dahlhaus (HORN), Marco Schneider (Laubscher) und Christoph Schlaginhaufen (Dihawag).



Matthias Rommel,  
Geschäftsführer der Paul  
Horn GmbH

## MIKROPRODUKTION – KURZ GEFRAGT:



### Herr Rommel, was verbinden Sie mit Mikrobearbeitung beim Drehen?

Bei der Bearbeitung von Bauteilen in Bereichen ab  $\varnothing 0,2\text{ mm}$ , mit Spantiefen, die nicht selten bei  $0,01\text{ mm}$  liegen, werden extrem hohe Forderungen an das Werkzeug, das Werkzeugsystem und vor allem an die Schneidkantenführung gestellt. Extrem scharf, ausbruchsfrei und mit sehr hohen Oberflächengüten der Spanfläche müssen die Werkzeugschneiden ausgeführt sein, um eine präzise Spanabhebung bei kleinsten Spantiefen zu garantieren. Die zur Mikrobearbeitung eingesetzten Maschinen bieten in der Regel sehr beengte Platzverhältnisse für die Klemmhalter, sodass auch hier speziell abgestimmte Werkzeughalter zum Einsatz kommen müssen.

### Wie zeigt sich das beim Thema Fräsen?

Beispielsweise wurde unser System DS zur Bearbeitung von ungehärteten Stählen im Bereich der Mikrofräser um ein Vielfaches erweitert. Die Fräser sind geometrisch optimiert und mit einem Feinstschliff versehen. Durch die Beschichtung in Verbindung mit der entsprechenden Hartmetallsorte sind die Fräser auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt. Kugelfräser sind von  $\varnothing 0,2\text{ mm}$  bis  $\varnothing 3\text{ mm}$  verfügbar. Fräser mit scharfer Schneidecke von  $\varnothing 0,1\text{ mm}$  bis  $\varnothing 3\text{ mm}$ ; Torusfräser ab  $\varnothing 0,5\text{ mm}$  bis  $\varnothing 3\text{ mm}$  und wir haben darüber hinaus auch vierschneidige Mikrofräser mit scharfer Schneidecke und mit Eckradius. Diese Ausführungen sind abgestimmt zum Schlicht- und Kopierfräsen. Bezogen auf die Bearbeitungstiefe reden wir hier von drei, fünf und sieben Mal Nenndurchmesser.

### Welche Branchen bzw. Anwendungsfelder stehen im Fokus?

Das lässt sich heutzutage nicht mehr pauschal sagen. Mikrobearbeitungen nehmen weiter zu, egal ob Steckverbindung, Schrauben, Gravuren, Bauteile für Uhren oder auch bei Optiken, um nur einige zu nennen. Auch bei den Branchen ist die Bandbreite groß: Hydraulik, Schließ-, Medizin-, Automobile- oder auch die Elektroindustrie haben vielseitige Anwendungen in der Mikroproduktion.



BAMANN

# 14-MAL SCHNELLER – UND NOCH MEHR MÖGLICH

Die Werkzeuggeometrie des Frässystems ermöglicht eine prozesssichere Spankontrolle während der Bearbeitung.



**„Es ist noch mehr drin,“ erzählt Jörg Bamann. Durch die Optimierung eines Schruppprozesses spart der Geschäftsführer knapp 100 Minuten Zeit pro Bauteil ein. Der Einsatz des Hochvorschub-Frässystems DAH der Paul Horn GmbH brachte diesen Erfolg. Seit 20 Jahren setzt Bamann in seiner Fertigung auf Werkzeuge des Werkzeugherstellers aus Tübingen. „Nicht nur die Fertigungszeit haben wir verringert, auch der Schnittdruck und die Vibrationen sind weit unter dem Wert vor der Umstellung,“ so Bamann.**

Vor zehn Jahren stellte HORN das Frässystem zum Hochvorschubfräsen vor. Die DAH-Fräser schneiden stirnseitig. Durch die Belastung in Achsrichtung ist die Werkzeugspindel vorwiegend auf Druck belastet und die Querkräfte sind verhältnismäßig niedrig. Wegen der geringen Vibrationsneigung können die Werkzeuge die hohen Belastungen bei den üblichen Zahnvorschüben von  $f_z = 1$  mm bei Schnitttiefen bis 1,2 mm sicher aufnehmen. Der große Radius an der Hauptschneide der dreischneidigen Wendeschneidplatte erzeugt einen weichen Schnitt, sichert eine gleichmäßige Aufteilung der Schnittkräfte und damit lange Standzeiten. Auf der Innenseite sorgt ein kleiner Schneidenradius für ein problemloses und schnelles Eintauchen. Ein Primär- und Sekundärwinkel führt zu einem stabilen Keilwinkel und sehr guter Schneidenstabilität.

„Vor der Umstellung auf das Hochvorschubfräsen haben wir den axialen Einstich des Bauteils mit einem kon-

ventionellen Torusfräser gefertigt“, so Bamann. Das Axialstechen stand für den Tüftler aus Geretsried nicht mehr zur Debatte: „Wir haben es mit Werkzeuglösungen verschiedener Werkzeughersteller getestet, aber kein Werkzeug hat uns für diesen Einstich technisch überzeugt. Das Stechen führte zu langen Spänen und, bedingt durch die hohe Stechtiefe, zu Vibrationen, die die Standzeit der Schneidplatten negativ beeinflussten“, erklärt der Geschäftsführer. Das Spanvolumen ist hoch. Der Axialeinstich misst im äußeren Durchmesser rund 240 mm, ist 40 mm breit und hat ohne Schlichtaufmaß eine Tiefe von knapp 90 mm.

## WERKZEUGE KÖNNEN HOHE BELASTUNGEN SICHER AUFNEHMEN.

Mit dem System DAH verkürzte Bamann die Bearbeitungszeit des Einstichs um das 14-Fache.





Hohe Vorschübe und geringe Schnittkräfte erreicht das Hochvorschub-Frässystem DAH von HORN durch die durchdachte Schneidkantenform.

### 300 Werkstücke pro Jahr forderten die Optimierung

Die Prozessumstellung auf das Hochvorschubsystem DAH von HORN kam durch ein Gespräch auf der EMO 2019 in Hannover. Der HORN-Anwendungstechniker Korbinian Niedermeier schlug für die Schruppbearbeitung dieses System vor. Von dem Bauteil aus 42CrMo4 (1.7225), vergütet auf 1000 N/mm<sup>2</sup>, fertigt Bamann rund 300 Stück pro Jahr. Mit einem mit Wendeschneidplatten bestückten Vollradius-Torusfräser benötigte Bamann zum Schruppen des Einstichs über 100 Minuten. Die Standzeit lag bei 30 Einstichen pro Bestückung des fünf-schneidigen Werkzeugs. Der Schruppprozess war schneller als das Axialstechen, führte aber zu Vibrationen, einer hohen Geräuschkulisse, und die Bearbeitungszeit war Bamann noch zu lang.

„Die ersten Versuche mit unserem Fräser waren gleich erfolgreich. Es waren nur einzelne Parameter, welche wir in der Testphase noch anpassen mussten“, erzählt Niedermeier. Der Anwendungstechniker wählte eine fünf-schneidige Variante mit einem Schneidkreis von 40 mm. Zur Bearbeitung des Werkstücks dient ein Dreh-/Fräszentrum CTX 800 TC von DMG MORI. Die Schnittgeschwindigkeit ist mit  $v_c = 150$  m/min programmiert. Das Werkzeug taucht helikal mit einer kontinuierlichen Zustelltiefe von  $a_p = 1$  mm in das Werkstück ein. Die radiale Vorschubgeschwindigkeit (Drehzahl des Bauteils) liegt bei  $v_f = 4777$  mm/min. Der Vorschub pro Zahn bei

$f_z = 0,8$  mm. Die neue Bearbeitungszeit des Einstiches liegt jetzt bei nur noch sieben Minuten pro Bauteil. Die Standzeit der Wendeschneidplatten erhöhte sich auf 90 Bauteile pro Bestückung. „Wir sind sehr zufrieden mit dem Ergebnis. Durch den Einsatz des Hochvorschubfräasers konnten wir die Taktzeit deutlich reduzieren. Des Weiteren verringerte sich die Belastung der Maschine, da sich neben der Bearbeitungszeit auch der Schnittdruck und die Vibrationen stark reduzierten. Darüber hinaus steckt noch mehr Verbesserungspotenzial in der Bearbeitung“, sagt Bamann.

### Hydraulischer Rotator

Das Bauteil ist eines der Herzstücke eines hydraulischen Rotators. „Hauptsächlich findet der Rotator an Bagger-Anbaugeräten den Einsatz“, erklärt Bamann. Die Möglichkeit zum Drehen von Anbaugeräten ist für viele Anwendungen auf dem Bau und in der Forstwirtschaft unerlässlich. Das bietet beispielsweise dem Maschinenführer eines Abbruchbaggers die Möglichkeit, seine Abbruchzange oder die Betonschere zu drehen und genau anzusetzen.

Seit 1964 fertigt Jörg Bamann in zweiter Generation mit seiner mechanischen Werkstatt für CNC-Fräs- und Drehteile Bauteile für Industrie und Handwerk. Ob Einzelteil oder Serie, 3-D-Formteile oder 5-Achsen-Bearbeitung: Bamann ist ein kompetenter Ansprechpartner für das Teilespektrum seiner Kunden. Ein moderner Maschinenpark und motivierte

Mitarbeiter sorgen für qualitativ hochwertige Produkte. Die langjährige Erfahrung bei der Verarbeitung von handelsüblichen Stählen, rostfreien Werkstoffen, Aluminiumlegierungen, Buntmetallen, Titan und von Kunststoffen zeigt die Kompetenz in der Vielfältigkeit des Unternehmens. Durch den Einsatz moderner CAD/CAM-Systeme können die Bauteile nach Kundenwunsch schnell und kostensparend bearbeitet werden.

Seit 20 Jahren setzt Jörg Bamann (r.) auf Werkzeuge von HORN. Auch die Zusammenarbeit mit dem HORN-Anwendungstechniker Korbinian Niedermeier (l.) stellte den Geschäftsführer erneut zufrieden.





**DEUTSCHLAND, STAMMSITZ**

GERMANY, HEADQUARTERS

—

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

Tel +49 7071 / 70040

Fax +49 7071 / 72893

info@phorn.de

www.phorn.de

**Find your country:**  
**[www.phorn.com/countries](http://www.phorn.com/countries)**