

**Starrag und HAIMER:  
Turbine Technology Days 2018**

Partnerschaften erschliessen  
Produktivitätspotenziale

**Alles inklusive für Frankreich:  
Tout compris – à la carte**

Berthiez-RVU-Vertikal-Schleifmaschine in der  
Gasturbinenproduktion von General Electric

**Wenns wirklich gross wird**

Als Hersteller kundenspezifischer Industrie-  
getriebe setzt die Eisenbeiss GmbH ver-  
stärkt auf einen hohen Eigenfertigungsanteil

**Bumotec s191H: MacKay  
Manufacturing Inc., USA**

Interview mit Katie MacKay, Vizepräsidentin,  
und Gregg Meyer, Leiter der Fräsabteilung

Erfolg mit  
inspirierenden  
Stammkunden

**25 Jahre**  
FOG-Baureihe

.....  
.....  
.....

**starrag**

Droop+Rein **FOGS**

+ B -



## 05

Dr. Christian Walti  
CEO der Starrag Group



## 16

Starrag und HAIMER:  
Turbine Technology Days 2018



## 20

Berthiez-RVU-Vertikal-  
Schleifmaschine in der  
Gasturbinenproduktion  
von General Electric

### 05 Editorial

Von Dr. Christian Walti

### AKTUELLES

### 06 »Perfektion durch Präzision«

USA-Roadshow

### 08 Erfolg mit inspirierenden Stammkunden

25 Jahre FOG-Baureihe

### 12 Marketing-Award

Erster Christian Belz-Marketing-Award verliehen

### CUSTOMER SERVICE

### 13 Service – precisely what you value

Interview: Günther Eller, Leiter »Customer Service«  
bei Starrag

### 14 ServicePlus:

Neues Servicekonzept für ND-Schaufel-  
Kompetenzzentrum

### 15 Ersatzteilverkauf

Mit Know-how und Leidenschaft

### IMPRESSUM

#### Star – das Magazin der Starrag

#### Herausgeber:

Starrag Group Holding AG  
Seebleichstrasse 61  
9404 Rorschacherberg  
Schweiz

Tel.: +41 71 858 81 11

Fax: +41 71 858 81 22

E-Mail: info@starrag.com

#### Geschäftsführung:

Dr. Christian Walti

#### Redaktion:

Franziska Hille, Eva Hülser,  
Sabine Kerstan, Max Klinkham-  
mer, Christian Queens, Angela  
Richter, Michael Schedler, Ralf  
Schneider, Stéphane Violante

#### Bildnachweis:

© Fotos & Abbildungen:

Starrag 2018

© Seite 1, 9–11: Ralf Baumgarten

#### Gestaltung:

Gastdesign.de

#### Druck:

Druckhaus Süd, Köln

#### Nachdruck:

Alle Rechte vorbehalten.  
Inhalte dürfen nicht ohne  
schriftliche Bestätigung  
vervielfältigt werden.

Star – das Magazin der Starrag –  
erscheint zweimal jährlich auf  
Deutsch (amtliche Schweizer  
Rechtschreibung), Englisch und  
Französisch. Trotz sorgfältiger  
Bearbeitung kann keine Gewähr  
übernommen werden.

[www.starrag.com](http://www.starrag.com)



23

Off-Centerline Machining auf  
Dörries-Vertikaldrehmaschinen



34

Bumotec s191H: MacKay  
Manufacturing Inc., USA

#### AEROSPACE

##### 16 **Starrag und HAIMER: Turbine Technology Days 2018**

Partnerschaften erschliessen Produktivitätspotenziale

#### ENERGY

##### 20 **Alles inklusive für Frankreich: Tout compris – à la carte**

Berthiez-RVU-Vertikal-Schleifmaschine in der Gasturbinen-  
produktion von General Electric

##### 23 **Off-Centerline Machining auf Dörries- Vertikaldrehmaschinen**

Komplettbearbeitung in einer Aufspannung auf  
einer Vertikaldrehmaschine

#### TRANSPORTATION

##### 26 **Wenns wirklich gross wird**

Als Hersteller kundenspezifischer Industriegetriebe setzt die  
Eisenbeiss GmbH verstärkt auf einen hohen Eigenfertigungsanteil

##### 30 **So sieht optimale Flächenproduktivität aus**

Mit der Heckert T45 präsentiert Starrag auf der AMB 2018 erstmals  
das brandneue Multifunktionalstalent

#### INDUSTRIAL

##### 34 **Bumotec s191H: MacKay Manufacturing Inc., USA**

Interview mit Katie MacKay, Vizepräsidentin, und Gregg Meyer,  
Leiter der Fräsabteilung

**starrag**

Engineering precisely what you value

# 25

years of ideas!

Celebrating the great success  
from the originator  
of the overhead gantry  
Droop+Rein



[www.starrag.com](http://www.starrag.com)



**Dr. Christian Walti**  
CEO der Starrag Group

### Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

ich darf Sie in meiner neuen Funktion als CEO der Starrag Group begrüßen. Am 1. Juni 2018 übernahm ich die Aufgabe von Walter Börsch, der meine Einführung begleitete.

Ich freue mich sehr, die Starrag gemeinsam mit einem hochqualifizierten Team auf dem Weg zur weltweiten Spitzengruppe der Hersteller von Präzisionswerkzeugmaschinen zu führen.

Meine Berufserfahrung erlangte ich in unterschiedlichen Branchen. Die Werkzeugmaschinenindustrie unseres Landes ist mir sehr vertraut. So habe ich die Branche bereits während meiner Dissertation an der Universität St. Gallen zum Thema »Vertriebsmanagement am Beispiel der Schweizer Werkzeugmaschinenindustrie« kennen und schätzen gelernt.

Die Innovationskraft des Maschinen- und Anlagenbaus ist mir als ehemaliger Führungskraft der Maschinenbau-Unternehmen Faes AG und Bosch Packaging Systems ein Begriff.

Aber als ich mich im Detail mit den aktuellen Highlights im Starrag Magazin »Star« beschäftigte, faszinierten mich die Vielfalt und der Ideenreichtum der Starrag rund um die Werkzeugmaschine, die viele Fachleute zu Recht als Mutter aller Maschinen bezeichnen, erneut.

Besonders spannend finde ich das Off-Centerline Machining, mit dem sich Dörries Vertikaldrehmaschinen kostengünstig zu multifunktionalen Bearbeitungszentren aufrüsten lassen, die nicht nur zuverlässig, effizient und genau drehen, sondern ebenso hochpräzise und schnell in einer Aufspannung fräsen, bohren und Gewinde schneiden.

Doch das ist nur ein Höhepunkt von vielen: Beeindruckend ist das Interview mit Ulrich Wiehagen von der Starrag Technology GmbH in Bielefeld. Sein Rückblick auf erfolgreiche 25 Jahre FOG-Baureihe des Produktbereichs Droop+Rein verblüfft mit der Aussage: »Bisher landete noch keine einzige FOG auf dem Schrottplatz. Wenn eine Droop+Rein FOG zum Beispiel 15 bis 20 Jahre alt ist, lohnt es sich, die Steuerung und eventuell auch einige mechanische Komponenten zu modernisieren.«

Gleichermassen interessant sind alle anderen Textbeiträge der vorliegenden Ausgabe: Die Bandbreite reicht von der Erfolgsstory über Berthiez Vertikal-Schleifmaschinen RVU 2800/250, mit denen bei General Electric in Frankreich in Komplettbearbeitung Antriebselemente für Turbinen entstehen, bis hin zur Produktion von Fahrzeugkomponenten auf der neuen Heckert T45. Wie sich Flugzeugstrukturbauteile fertigen lassen, diskutierten Spezialisten auf den schon traditionellen Turbine Technology Days in Rorschacherberg, während Fachleute unter anderem aus der Medizintechnik- und Uhrenbranche auf einer erneuten Starrag-Roadshow das hochpräzise Fertigen von filigranen Bauteilen auf Bumotec Bearbeitungszentren unter die Lupe nahmen. Berichte über unseren umfangreichen Service bei Ersatzteilen und unser ServicePlus-Konzept runden das Themenangebot ab.

Nun wünsche ich Ihnen viel Lesevergnügen mit dem vorliegenden Magazin. Wenn Sie die Starrag sowie ihre Produkte und Dienstleistungen noch besser kennenlernen möchten, empfehle ich Ihnen einen persönlichen Besuch bei einem der zahlreichen Messeauftritte, zum Beispiel der IMTS 2018 in Chicago (10.–15.9.) oder der AMB 2018 in Stuttgart (18.–22.9.).

Dr. Christian Walti  
CEO der Starrag Group

# »Perfektion durch Präzision«

## USA-ROADSHOW

Starrag als Hersteller hochpräziser multifunktionaler Bearbeitungszentren demonstriert seit Jahrzehnten erfolgreich die Applikationsorientierung seiner Maschinen.

**Eindrucksvolles Beispiel** für die Bearbeitungskompetenz bei komplexen Teilen in einer Aufspannung ist das 7-Achs-Präzisions-Drehfräszentrum Bumotec s191 FTLR. Bei einer Roadshow in den USA, die vom 13. bis 14. Februar bei Ellison Technologies in Kent, WA und am 20. und 21. Februar 2018 in Portland, OR stattfand, konnten Kunden sich bei Live-Maschinenvorfürungen selbst ein Bild davon machen. Aus der Schweiz waren Spezialisten vom Bumotec-Stammsitz angereist, um Anwendern einen weitreichenden Überblick über erweiterte Funktionen zu geben: Mehrachsenprogrammierung, Fräsen, Schleifen, Polieren, Messen,



CAD-Modelle erstellen und kostengünstige Lösungen für die Werkstatt implementieren.

**Starrag arbeitete bei der Planung** und Ausrichtung dieser erstmalig ausgeführten Roadshow eng mit Ellison zusammen, die Kombination aus Maschinenvorführung und Zusatzangeboten sollte das Interesse der Eingeladenen wecken. Die Roadshow wurde so für alle Seiten

ein Erfolg: Fast 80 Besucher aus 38 verschiedenen Unternehmen nahmen an den Live-Maschinenvorfürungen teil.

**Der MedTech-Bereich** stellt heute höchste Ansprüche an Präzision und Wiederholgenauigkeit und auch die Anforderung, komplexe Werkstücke im Mikroformat effizient herzustellen, ist gewachsen. Die zu bearbeitenden Materialien sind häufig ein Mix aus Hartmetallen und Legierungen.

Das Ergebnis ist höchste Präzision.





Der MedTech-Bereich stellt heute höchste Ansprüche an Präzision und Wiederholgenauigkeit.

Um diese Herausforderungen zu meistern, bietet Bumotec eine fortschrittliche Lösung: Komplexe Teile werden in nur einer Aufspannung gefertigt und das auch, wenn Schleifen, Fräsen, Drehen, Bohren und Polieren erforderlich sind – so erhält der Anwender optimale Costs per part.

**Ein solches komplexes Teil** wurde auf der Roadshow live hergestellt. Der sogenannte Femurkopf aus Chrom-Kobalt wurde komplett in einer einzigen Aufspannung von der Stange gefertigt. Die interessierten Teilnehmer konnten sich vor Ort überzeugen, dass die Bumotec s191 FTLR die Sechsstufige Bearbeitung – darunter das Schleifen einer Kugelform ( $2,5 \mu\text{m}$ ) auf eine polierte Rauheit von  $RA 0,05$  – ohne eine einzige Unterbrechung des Bearbeitungszyklus ausführt. Die Bearbeitung solcher komplexer Werkstücke in

einer einzigen Aufspannung wird durch das Know-how in Kombination mit Maschinenmerkmalen wie der Leistung von Linearmotoren, Direktantrieben und dem Thermomanagement auf einer starren Maschinenplattform realisiert. Das Ergebnis ist höchste Präzision.

**Darüber hinaus** hatten die Teilnehmer der Roadshow die Möglichkeit, sich mit den Schweizer Bumotec-Ingenieuren auszutauschen, um mehr über schnelles Umrüsten und Einrichten in der Praxis zu erfahren – denn so können ein höherer Durchsatz und kürzere Zykluszeiten erreicht werden. Die Bearbeitungsmöglichkeiten der Bumotec s191 FTLR und die innovativen Ansätze der Starrag-Ingenieure tragen dazu bei, die Produktion des Kunden nachhaltig erfolgreicher zu machen – gemäss dem Versprechen: Engineering precisely what you value. ▀



Die Bearbeitungsmöglichkeiten der Bumotec s191 FTLR und die innovativen Ansätze der Starrag-Ingenieure tragen dazu bei, die Produktion des Kunden nachhaltig erfolgreicher zu machen.

# Erfolg mit inspirierenden Stammkunden

Ein Vierteljahrhundert feiert dieses Jahr die FOG-Baureihe des Produktbereichs Droop+Rein von Starrag. Grund genug für Ulrich Wiehagen, Vertriebschef und Werkleiter bei der Starrag Technology GmbH in Bielefeld, zu einem spannenden Rückblick – unter anderem auf die weltweit erste Hoch-Gantry-Maschine zum gleichzeitigen Schruppen und Schlichten.

**Herr Wiehagen, Sie sind seit 1999 dabei und haben einen Grossteil der FOG-Erfolgsstory mit begleitet und unterstützt. Wie ging es los, was waren die ersten Highlights?**

**Ulrich Wiehagen:** Auf Anregung von namhaften Kunden aus dem Werkzeugbau entwickelte die damalige Firma Droop+Rein 1993 ein hochdynamisches Fräszentrum, bei dem das Werkzeug alle Bewegungen übernimmt. Das Werkstück wird daher nicht mehr bewegt. Die Betten sind nicht wie bei schon bekannten Gantry-Maschinen auf Boden- oder Flurniveau installiert, sondern auf Ständern. Dadurch fallen die bewegten Ständer weg und es gibt nicht mehr das für bodengeführte Gantrys typische Kippmoment. Damit erfüllt die Neuentwicklung alle Anforderungen an eine hochdynamische,



25 Jahre  
FOG-Baureihe

Kennzeichen HD: Die neue Droop+Rein FOGS HD (Heavy Duty) schlichtet aufgrund der hohen Maschindynamik rund 20 bis 30 % schneller und wirtschaftlicher als eine vergleichbare Portalfräsmaschine.

## > ERFOLGSSTORY: über 150 Maschinen im Einsatz

äusserst genaue HSC-Maschine für die Herstellung von High-End-Oberflächen im Werkzeugbau. Mittlerweile haben viele Wettbewerber dieses Erfolgskonzept kopiert. Es gibt sogar mutige, die behaupten, dass sie die erste Maschine mit Schrupp- und Schlichtfähigkeit für den Werkzeugbau geliefert hätten. Aber das haben wir nachweislich bereits im Jahr 1998 gemacht. Und seit 2000 bieten wir einen Gabelfräskopf an, in dem sowohl mechanische Spindeln als auch Motorfrässpindeln eingesetzt werden können.

**Die FOG-Baureihe ist mittlerweile nicht nur im Werkzeugbau im Einsatz?**

**Ulrich Wiehagen:** Wir lieferten bald darauf auch in die Luftfahrtbranche, in der sich die Maschinen mit 40-kW-Spindel zum hochdynamischen und hochpräzisen Fräsen der äusseren Zylinder von Flugzeug-Fahrwerken bewährt haben. Mit ihnen haben wir weltweit einen Marktanteil von mittlerweile über 80 % erobert.

**Um auf einer Maschine schwere Werkstücke schnell und genau zu zerspanen, bedarf es eines hochsteifen Unterbaus. Warum setzen Sie auf ein U-förmiges Fundament?**

**Ulrich Wiehagen:** Wir haben es vor rund 15 Jahren eingeführt, weil es eine sehr hohe Steifigkeit bietet und weil es die nötige



**Ulrich Wiehagen, Werkleiter der Starrag Technology GmbH, Bielefeld:** »Es gibt einen Benchmark-Test eines Kunden, bei denen 15 Jahre alte FOG besser abschneiden als neueste Entwicklungen von Wettbewerbern. Eine FOG erzeugt jahrelang mit gleichbleibender Güte mit einer nachgewiesenen Verfügbarkeit von 94 % höchstpräzise Oberflächen.«

> **SEHR BEGEHRTE UND GESCHÄTZTE GEBRAUCHTE:**  
allein 40 Gebote aus über 10 Ländern  
auf eine 17 Jahre alte Maschine

Fundamenttiefe um etwa ein Drittel senkt. Das verringert den baulichen Aufwand. Ausserdem steigt die dynamische Belastbarkeit. Ein weiterer wichtiger, kostensparender Effekt: Die Geometrie der Maschine bleibt sehr lange Zeit konstant, sodass der Aufwand für das Rekalibrieren im Laufe eines Maschinenlebens sehr viel geringer ausfällt. Denn die Kalibrierung einer grossen Portalfräsmaschine dauert durchaus schon mal fünf bis zehn Tage, in denen sie kein Geld verdient. Das U-Fundament ist die steifste und damit beste Variante, eine Hoch-Gantry-Maschine aufzustellen.

**Was ist ein besonderes Alleinstellungsmerkmal?**

**Ulrich Wiehagen:** Wir sind bisher der einzige Hersteller, der eine serienmässige Maschine mit integriertem Werkzeug zum maschinellen Oberflächenhämmern oder Machine Hammer Peening (MHP) anbietet. Während der Bearbeitung hämmer eine Schlagkugel impulsartig, mit definierter Kraft und Frequenz. Dieses Dangeln komprimiert die Randschichten an der Oberfläche von Bauteilen bis zu einer Tiefe von 10 µm. Das Dangel-Tool verhält sich also im Prinzip wie ein normales Werkzeug, das eingewechselt und dann von der CNC gesteuert wird. Die MHP-Technologie kam so gut an, dass ein grosser deutscher Automobilhersteller sie bereits an drei Werkzeugbau

Standorten einsetzt. Es ist bisher die weltweit einzige MHP-Anwendung in der industriellen Serienproduktion.

**Was zeichnet die FOG-Baureihe im Vergleich zu Wettbewerbsmaschinen aus?**

**Ulrich Wiehagen:** Im Werkzeug- und Formenbau ist die multifunktionale Maschine ein Garant für höchste Oberflächengüte und sehr effiziente Produktion. Es gibt Benchmark-Tests, bei denen 15 Jahre alte FOG besser abschneiden als neueste Entwicklungen von Wettbewerbern. Eine FOG erzeugt jahrelang mit gleichbleibender Güte mit einer nachgewiesenen Verfügbarkeit von 94 % höchstpräzise

**> KEIN AUSFALL:**

Die ersten Maschinen  
arbeiten immer noch



Ostwestfälische Premiere:  
Die erste Hoch-Gantry-  
Maschine zum Schlichten  
und Schruppen entstand  
bereits vor 19 Jahren  
als Droop+Rein  
FOGS 32 55 M30 K  
in Bielefeld.

**> HÖCHSTE ROBUSTHEIT:**

selbst nach Eilgangs-  
Crash kein Schaden

Oberflächen. Zum Zuge kommt sie daher auch als Spezialversion in der Höchstpräzisionsfertigung des Flugzeugbaus, bei der zum Beispiel komplexe Bohrbilder an grossen Werkstücken auf wenige Hundertstel Millimeter übereinstimmen müssen. Es gelten hier die strengen Vorschriften der Interchangeability of parts damit auch die Bohrbilder der unabhängig voneinander an unterschiedlichsten Standorten zerspannten Werkstücke zueinander passen. Das ist ein Beispiel von vielen, wie erfolgreich sich die FOG-Baureihe als zuverlässiges Produktionsmittel bereits bei sehr vielen Anwendungen und in unterschiedlichsten Branchen bewährt hat.

**Was geschieht am Ende eines Maschinenlebens?**

**Ulrich Wiehagen:** Bisher landete noch keine einzige FOG auf dem Schrottplatz. Wenn eine Droop+Rein FOG zum Beispiel 15 bis 20 Jahre alt ist, lohnt es sich, die Steuerung und eventuell auch einige mechanische Komponenten zu modernisieren. Dank dieses Retrofits, das in der Regel nur ein Drittel des Investitionsaufwandes einer neuen Maschine kostet, erhält der Kunde ein neuwertiges Produktionsmittel für die nächsten 15 bis 20 Jahre. Wir dürfen aber bei einer FOG mit einer Lebensdauer von über 30 Jahren rechnen.

**Ein Stammkunde hat Sie zum Bau der FOG inspiriert. Kam das nochmals vor?**

**Ulrich Wiehagen:** Ja, mehrmals. Die jüngste Innovation ist die neue Droop+Rein FOGS HD (Heavy Duty), die auf Inspiration durch die CONCAD GmbH aus Walldüren (Neckar-Odenwald-Kreis) entstand. Sie war auf der Suche nach einer Maschine zur höchstpräzisen Komplettbearbeitung von grossen, schweren Werkzeugen vor allem für Aussenhautteile im Fahrzeugkarosseriebau und Maschinenkomponenten in einer Aufspannung. Weil aber kein Maschinentyp alle idealen Eigenschaften in sich vereinte, kreuzten wir die beiden Maschinentypen FOGS und die Portal-

**> TREUE ANWENDER:**

Die meisten Kunden haben  
mehrere FOG-Maschinen



Oldie but goldie: Selbst Maschinen der ersten Stunde (im Bild eine FOG 2500) eignen sich nach dem Retrofit für weiteren jahrelangen, produktiven Einsatz.

> **VIELSEITIG:**

Portalfräsmaschine mit dem grössten Fräskopf-Portfolio für alle Anwendungen

**25 Jahre**  
FOG-Baureihe

maschine Droop+Rein TF zu einem neuen Maschinenkonzept, bei dem wir die Module der Portalmaschine oben auf dem Fundament platzierten. Das Ergebnis: eine Hoch-Gantry-Maschine für schwere und präzise Zerspänung mit hydrostatischen Führungen in allen linearen Achsen.

**Wie kam der Neuling bei Kunden an?**

**Ulrich Wiehagen:** Er sorgte bei vielen Interessenten für ein ungewöhnlich positives Echo. Für Werkzeug- und Formenbauer, die hochdynamisch und hochgenau erstklassige Oberflächen erzeugen müssen und als Zusatznutzen 40 kW Schruppleistung wünschen, ist unsere

FOGS NEO N40 erste Wahl. Benötigen die Kunden überwiegend Fräsleistung zwischen 50 und 100 kW für schwere Zerspänungsaufgaben und als Zusatznutzen dynamische Schlichtfähigkeit ohne Kompromisse bei der Oberflächengüte, ist unsere neue FOGS HD die erste Wahl. Auch im Maschinenbau für schwer zu zerspanende Werkstücke mit hohen Genauigkeitsanforderungen ist die HD optimal einzusetzen. Generell stellen wir fest, dass immer mehr FOG Maschinen tischverfahrbare Portalmaschinen mit festen Querträgern ersetzen. Die Hochgantry-Version benötigt bei gleichem Arbeitsraum ca. 40 % weniger

Aufstellfläche. Die Werkstücke gehen nicht in die dynamische Masse ein, Mehrfachaufspannungen sind hauptzeitparallel möglich und die Führungsbahnen liegen bestens geschützt oberhalb der Aufspannfläche. ▀

> **ZUVERLÄSSIG:**

**FOG-Baureihe**  
seit 1993  
**25 Jahre** im Einsatz mit durchschnittlich über 94 % Verfügbarkeit

# Erster Christian Belz-Marketing-Award verliehen



Erste Verleihung des Christian Belz-Marketing-Awards (von links nach rechts): Marcus Schögel (Universität St. Gallen), Walter Börsch (Starrag AG), Christian Belz (Universität St. Gallen), Carsten Paulus (Gallus Ferd. Ruesch AG), Sven Reinecke (Universität St. Gallen), Daniel Frutig (Starrag AG)

Die Starrag AG und das Institut für Marketing an der Universität St. Gallen haben am 9. Mai 2018 den ersten **Christian Belz-Award für realitätsorientiertes Marketing** an **Dr. Carsten Paulus** verliehen. In seiner Forschung hat er sich mit der Optimierung der Marketingkommunikation im industriellen Anlagengeschäft auseinandergesetzt und dabei wegweisende Erkenntnisse erlangt, die für Wissen-

schaft und Praxis gleichermaßen von herausragender Bedeutung sind.

Die Starrag stiftet diesen mit 10.000 CHF dotierten und künftig alle zwei Jahre verliehenen Preis, um die anwendungsorientierte Marketingforschung zu fördern, die Professor Dr. Christian Belz stets ein grosses Anliegen war. Er wird damit auch Namensgeber dieses Preises.

Professor Dr. Christian Belz hat über 40 Jahre an der Universität St. Gallen gewirkt und sich insbesondere den Themen Marketing & Verkauf in der Industrie gewidmet. Er hielt am 8. Mai 2018 seine Abschiedsvorlesung an der Universität St. Gallen. Der Preis soll darüber hinaus die grosse Verbundenheit der Starrag mit der Universität St. Gallen unterstreichen. ▾

# Service – precisely what you value

Der eine Kunde fertigt auf einer kleinen Hightech-Maschine hochpräzise Komponenten für Atemschutzgeräte, ein anderer fräst auf mehreren Portalanlagen gigantische Werkzeuge, der dritte stellt auf einem 5-Achs-Bearbeitungszentrum Turbinenschaufeln her. Dass derartig individuelle und anspruchsvolle Kunden sich auch beim Service keine Lösungen von der Stange wünschen, weiss Günther Eller, Leiter »Customer Service« bei Starrag, nur zu gut. Massgeschneiderte Antworten erfahren Sie in diesem Interview.

**Wie sieht die Servicestrategie eines Unternehmens aus, das sich unter anderem einen Namen gemacht hat mit einem weltweit einmaligen, parallelkinematischen Bearbeitungskopf für die Aluminiumzerspannung oder den auf die Turbinenschaufel-Produktion spezialisierten Starrag-Bearbeitungszentren?**

**Günther Eller:** Wir bieten den Kunden auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Servicelösungen an. Dabei fängt der Service schon vor dem Fall der Ausfälle an: Wir sorgen mit unterschiedlichsten Massnahmen dafür, dass Maschinen selten oder nicht ausfallen.

**Wie optimieren Sie den Service, wo liegen die Schwerpunkte?**

**Günther Eller:** Wir investieren aktuell besonders in den Ausbau der proaktiven Betreuung. Es geht dabei nicht nur um Produkte zur vorbeugenden Wartung, sondern auch um vorbeugende Beratung. Wir wollen den Dialog mit den Kunden während der Nutzungsdauer der Maschinen forcieren. Dazu haben wir den Personalbestand für die Vor-Ort-Betreuung deutlich aufgestockt, um Zeit für Kundenbesuche zu schaffen.

**Einen wichtigen Part spielen in einem Maschinenleben die Spindeln: Was sehen Sie als Stärke Ihres Spindel-service an – auch im Vergleich zu herstellerunabhängigen Dienstleistern?**

**Günther Eller:** Als Hersteller kennen wir unsere Produkte natürlich sehr viel besser. Der Kunde kann sich also

darauf verlassen, dass unser Service die Spindel mit neuesten Methoden – soweit erforderlich – auch auf den absolut aktuellen Stand der Technik bringt. Alles in allem unterscheiden wir uns primär in einem Punkt von externen Anbietern: Wir stehen komplett gerade für die Sicherheit der gesamten Maschine – und nicht nur für die Sicherheit der reparierten oder ausgetauschten Spindel. Darüber hinaus verfügen wir über Austauschspindeln, die der Kunde ohne Wartezeit sofort erhält.

**Sehr verbreitet ist in nahezu allen Starrag-Baureihen die Motorspindel: Was empfehlen Sie hier einem besonders auf hohe Sicherheit und stabile Kosten achtenden Kunden?**

**Günther Eller:** Hier rate ich zu einem Vertrag mit planbaren Fixkosten: Wenn die Spindel vor der für ihren Einsatzbereich typischen Nutzungsdauer ausfällt, zahlt der Kunde nur einen anteiligen Preis – also pro rata –, sonst steht der komplette Preis an.

**Gibt es ein spezielles Service-Angebot?**

**Günther Eller:** Ja, es handelt sich um das neue **ServicePlus**-Konzept, das eine kundenspezifisch zugeschnittene Lösung zur Sicherung der Maschinenverfügbarkeit mit vereinbarten Verfügbarkeitszielen beinhaltet. Das Ganze gibt es zum Festpreis. Ich sehe dieses Konzept als unsere aktuell innovativste Lösung für nahezu jede Maschine der Starrag Group an.

**Was genau bietet ServicePlus?**



Günther Eller, Leiter »Customer Service« bei Starrag

**Günther Eller:** Der Kunde erhält für fünf Jahre Gewährleistung sowie geplante vorbeugende und vorausschauende Wartung gemäss MTBF Betrachtung. Hinzu kommen spezielle Vereinbarungen etwa zur Ersatzteilversorgung, Remote-Diagnostik, Telefonsupport und Ausbildung der Maschinenbediener. Alle diese Extras runden das Paket ab.

**Wer liess sich von diesem Konzept schon begeistern?**

**Günther Eller:** Wir haben Erfolge in Grossbritannien, Frankreich und sogar in China. In Deutschland hat sich das Siemens Turbinenwerk Görlitz für **ServicePlus** entschieden. Wir bieten **ServicePlus** heute sowohl zusammen mit Neuanlagen als auch im Nachhinein an.

**Wie sieht es mit den Kosten aus?**

**Günther Eller:** Die Praxis hat gezeigt, dass Kunden mit dem **ServicePlus** Konzept günstiger fahren, als mit ungeplanten Ausfällen. ▀

# ServicePlus:

## Neues Servicekonzept für ND-Schaufel-Kompetenzzentrum

Jörg Brückner (Leiter Instandhaltung Siemens Görlitz, rechts) und Martin Finkeldei (Serviceleiter Starrag) vor einer LX-251-Fräsmaschine

Vom Instandhaltungsplan bis zum Ersatzteillager: Die Partnerschaft mit Maschinenhersteller Starrag wird modernsten Fertigungsansprüchen gerecht.

**Als Antwort auf stetige Weiterentwicklungen im Fertigungsbereich hat die Instandhaltung der Görlitzer Schaufelfertigung die Zusammenarbeit mit dem kooperierenden Maschinenhersteller Starrag spezifiziert.**

**Die Görlitzer Schaufelfertigung** wandelt sich aktuell vom klassischen Fertigungsbereich des Turbinenwerks zum Kompetenzzentrum für Niederdruckschaufeln für Siemens-Dampfturbinen. Neben dem erneuerten Fertigungslayout mit neuen Maschinen zeichnet sich das Kompetenzzentrum durch spezialisierte Mitarbeiter und perfektionierte Abläufe aus.

**Ein genaueres Betrachten** der Prozesse lohnt sich, denn auch sie sind im Wandel: Wurde beispielsweise eine Schaufelstufe bisher als ganzes Los gefertigt, geht der Weg hin zur Einzelfertigung von Schaufeln (One-Piece-Flow). Ausserdem hält die Digitalisierung mehr und mehr Einzug in die Arbeitsabläufe. Sie unterstützt

Mensch und Prozess zunehmend, beispielsweise in Form des Manufacturing-Information-Systems (MIS) oder durch Track & Trace (Ortungssoftware). Die Abwicklung wird schneller, sicherer, aber auch flexibler. Daraus resultieren andere Anforderungen an die Instandhaltung der Maschinen als früher.

### **ServicePlus-Konzept mit Starrag**

**Eine moderne Instandhaltung** muss dem Anspruch gerecht werden, die technische Verfügbarkeit der Maschinen auf höchstem Niveau sicherzustellen und die Instandhaltungskosten nachhaltig zu senken. Dabei muss das eine das andere nicht ausschliessen. Ein wesentlicher Hebel zur Erfüllung dieses Anspruchs ist das neue **ServicePlus**-Konzept mit Starrag als Bestandteil des lokalen Instandhaltungskonzeptes. Starrag ist der Hersteller fast aller Fräs- bzw. Bearbeitungszentren in der Schaufelfertigung. Kern des

Konzeptes ist die erweiterte Betreuung der Starrag-Maschinen durch den Hersteller; wobei die Ausführung von kleinen Reparaturen und die autonome Instandhaltung durch den Maschinenbediener dem Standort obliegen. Ziel ist es, die technische Verfügbarkeit dieser Maschinen von durchschnittlich 92 auf 95 % zu heben und die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. ▀

### **Wesentliche Elemente der Partnerschaft mit Starrag sind:**

- Die Ausführung vorbeugender und planmässiger Instandhaltungsmassnahmen entsprechend vereinbartem Instandhaltungsplan
- Die Errichtung eines Lagers für Verschleissteile durch Starrag am Görlitzer Standort, um schnell auf die benötigten Teile zugreifen zu können. Bei Siemens direkt vor Ort auf Lager



**Thomas Weyers**, Head of Service Spare Parts and Logistic bei Starrag Technology GmbH in Mönchengladbach: »Stolz sind wir auf die sehr enge Zusammenarbeit der Mitarbeiter mit den vor- und nachgelagerten Abteilungen wie Konstruktion, Einkauf, Lager, Versand, Innen- und Aussenmontageservice. So verwirklichen wir eine schnelle Versorgungskette.«

# Ersatzteilverkauf

## Mit Know-how und Leidenschaft

Es handelt sich um ein Millionending der besonderen, logistischen Art – Die Rede ist von Artikeln im Millionenbereich, die allein in Europa Tag für Tag auf den Fall der Fälle warten: Er tritt ein, wenn in einer der Grossmaschinen von Starrag ein Bauteil ausfällt. Dann schlägt die Stunde des »Service Spare Parts and Logistic« bei der Starrag Technology GmbH in Mönchengladbach und Bielefeld.

**Schon die Kennzahlen** weisen auf die Bedeutung hin: Die Experten betreuen weltweit 3.000 aktive Grossmaschinen, für die es ca. 6.300 verschieden Artikel in unterschiedlichsten Stückzahlen in den Zentrallagern Mönchengladbach und Bielefeld gibt. Zur schnelleren Versorgung verfügt Starrag über zusätzliche Warenbestände in den USA (Dallas), Korea (Incheon) und in Kürze auch in China (Shanghai).

»**Unsere erfahrenen Mitarbeiter** im Ersatzteilverkauf verfügen über das erforderliche technische Know-how zu alten und neuen Maschinen«, sagt Thomas Weyers, Head of Service Spare Parts and Logistic bei der Starrag Technology GmbH in Mönchengladbach. »Stolz sind wir auf die sehr enge Zusammenarbeit der Mitarbeiter mit den vor- und nachgelagerten Abteilungen wie Konstruktion, Einkauf, Lager, Versand, Innen- und Aussenmontageservice. So verwirklichen wir eine schnelle Versorgungskette.«

**Als einen weiteren Vorteil** sieht Weyers, dass sein Team in Mönchengladbach und Bielefeld keinen unpersönlichen Callcenterjob macht. Die acht Mitarbeiter im Ersatzteilverkauf arbeiten in kleinen Projektteams als Key-Accounter. Sie kennen das Produktersatzteil, denn sie sehen es sich auch im Lager an, um »mit Leidenschaft und Know-how« den Kunden zu



**Für Kunden** steht die technische Verfügbarkeit der Anlage an oberster Stelle. Ein guter Ersatzteilservice oder ein spezielles Retrofit für Grossmaschinen erhöhen die Wirtschaftlichkeit, sorgen für Umsatzwachstum und steigern die Sicherheit.

beraten. Falls Teile oder Baugruppen für ältere Anlagen nicht mehr erhältlich sind, kontaktieren die Teammitglieder die Konstruktion oder den jeweiligen Lieferanten zur Findung technischer Lösungen. Diese akribische Vorgehensweise betrifft nicht nur teure, wichtige Bauteile wie Motor spindeln, deren Bedeutung ein Laie erkennt, sondern auch kleinere, scheinbar unwichtige Komponenten wie einen Schalter.

**Doch da auch Servicetheorie** grau ist, ein »buntes« Praxisbeispiel: Ein Stammkunde in Deutschland benötigte wegen Maschinenstillstand sofort ein Planetengetriebe, das Starrag umgehend unbürokratisch per Kurier auf den Weg brachte – obwohl die schriftliche Bestellung vom Instandhalter des Kunden noch fehlte. Weyers: »Das funktioniert nur, weil ein gutes Vertrauensverhältnis besteht.«

# Starrag und HAIMER: Turbine Technology Days 2018

## > Partnerschaften erschliessen Produktivitätspotenziale

Bei Flugzeugturbinen sind OEMs und Zulieferunternehmen permanent wachsenden Anforderungen hinsichtlich zu produzierender Stückzahlen und Qualität ausgesetzt. Um diese zu bewältigen, sind langfristige Partnerschaften mit Kunden und Lieferanten ein probates Mittel, wie auf den Turbine Technology Days 2018 mehrfach zu erfahren war. Aber auch die Prozesskette bietet noch grosses Potenzial für Produktivitätssteigerungen, wie diverse anwendungsbezogene Beispiele erkennen liessen.



Dr. Christian Walti, CEO der Starrag Group:  
»Die Veranstaltung ist ein »Get-together« der gesamten Turbinenbranche.«

**Die Turbine Technology Days** haben sich zum jährlichen Branchenevent für Verantwortliche in der Turbinenproduktion entwickelt. Die Veranstaltung wurde dieses Jahr gemeinsam von Starrag AG und HAIMER GmbH veranstaltet. 160 Teilnehmer aus 16 Ländern kamen zum Starrag-Stammsitz in Rorschacherberg an den Bodensee, um sich Impulse für eine noch produktivere und zuverlässigere Turbinenproduktion zu holen.

**Als Keynote-Speaker** war Mauro Fioretti, President und CEO der italienischen Pietro Rosa TBM (Turbine Blade Manufacturing) Group geladen. Das 350 Mitarbeiter starke Familienunternehmen besteht seit 130 Jahren und ist auf die Entwicklung und Herstellung von Turbinenschaufeln spezialisiert. Fiorettis Überzeugung: »Den Anforderungen der Flugzeugindustrie

können kleine und mittelständische Unternehmen nur mit strategischen Partnerschaften begegnen.«

**Solche langfristig** angelegten Partnerschaften verbinden Pietro Rosa TBM mit Kunden, aber auch mit ausgewählten Technologiepartnern. Zu diesen zählt die Starrag, deren Maschinen, Komponenten und technologisches Know-how bereits seit den 1980er Jahren bei Pietro Rosa in Maniago, nördlich von Venedig, genutzt werden—in voller Breite: Der Turbinenschaufelhersteller setzt nicht nur verschiedene Starrag 5-Achs-Bearbeitungszentren ein, sondern auch individuell entwickelte Hartmetallfräser und Vorrichtungen sowie das Starrag-CAM-System RCS. Zudem baut Pietro Rosa auf die Unterstützung hinsichtlich Prozessgestaltung und Simulation,

In-Prozess-Messeinrichtungen, Prozessautomation und -monitoring.

**Derart enge partnerschaftliche** Beziehungen zu Kunden und anderen Ausrüstern innerhalb der Prozesskette befürwortet auch Dr. Christian Walti, seit Anfang Juni CEO der Starrag. Den Turbine Technology Days spricht er eine dementsprechend grosse Bedeutung zu: »Die Veranstaltung ist ein »Get-together« der gesamten Turbinenbranche. Ein Konzept, das weltweit Anerkennung findet, sodass wichtige Entscheider selbst die weite Anreise aus asiatischen und amerikanischen Ländern in Kauf nehmen, um sich hier über neueste Entwicklungen zu informieren. Ich bin mir sicher, dass jeder Teilnehmer zumindest eine Idee mit nach Hause nimmt, wie er seine Effizienz weiter steigern kann.«



Werkstückspezifische Hartmetallwerkzeuge von Starrag: Zur Vollhartmetall-Ausführung dieser Fräser (links) gibt es seit Kurzem eine modulare Alternative mit der von HAIMER entwickelten, extrem steifen Duo-Lock™-Schnittstelle.



Keynote-Speaker Mauro Fioretti: »Den Anforderungen der Flugzeugindustrie können kleine und mittelständische Unternehmen nur mit strategischen Partnerschaften begegnen.«



Selbst die weite Anreise aus asiatischen und amerikanischen Ländern nahmen die Teilnehmer in Kauf, um sich auf den Turbine Technology Days über neueste Entwicklungen zu informieren.

Davon ist auch Gastgeber Dr. Bernhard Bringmann, Managing Director am Starrag-Standort Rorschacherberg, überzeugt. Er betont: »Wir sind nicht nur Maschinenhersteller. In erster Linie entwickeln wir Prozesse, zu denen unsere High-End-Werkzeugmaschinen ebenso gehören wie zahlreiche andere Komponenten. Daher sind auch die bei uns stattfindenden Turbine Technology Days keine Verkaufsveranstaltung, sondern eine Ideensammlung für Prozessverbesserungen.«

### Veranstaltungspartner spielen Doppelpass

**Konsequenterweise** sind an der Veranstaltung auch Partnerunternehmen beteiligt. 2018 ist es – zum wiederholten Mal – die HAIMER-Gruppe, die als

Co-Ausrichter auftritt. »Mit Haimer arbeiten wir seit über zehn Jahren in der Prozessentwicklung eng zusammen«, erklärt Bernhard Bringmann. »Das ganze Produktspektrum von Werkzeugaufnahmen, Schrumpf- und Wuchttechnik bis hin zur Werkzeugvoreinstellung ist absolut qualitätsorientiert. Da wissen wir, dass es funktioniert, was für unsere Kunden in der Flugzeugbranche von grösster Bedeutung ist.«

**Auch für HAIMER** gehört die Energie- und Luftfahrtbranche zu den wichtigen Märkten. Andreas Haimer, Geschäftsführer des Familienunternehmens, betont: »Wir freuen uns, hier erneut als Veranstaltungspartner agieren zu dürfen, um den gemeinsamen Kunden den Mehrwert durch Lösungen aus dem Hause HAIMER aufzuzeigen. Mit unseren

ganzheitlichen Produktlösungen rund um die Werkzeugmaschine ermöglichen wir signifikante Produktivitätssteigerungen bei absoluter Prozesssicherheit.« HAIMER präsentiert sich bei den Turbine Technology Days als Systemlieferant rund um die Werkzeugmaschine mit verschiedensten Werkzeugaufnahmen, Hartmetallwerkzeugen, Schrumpf- und Auswuchttechnik sowie Werkzeugvoreinstellgeräten. Andreas Haimer weist darauf hin, dass »alle Produkte konstruktiv perfekt aufeinander abgestimmt sind und auch die Voraussetzung für Netzwerkintegration sowie durchgängigen Datenfluss bieten.«

**Wie eng die Partnerschaft** zwischen den beiden Veranstaltern ist, wird an mehreren Stationen deutlich, zum Beispiel bei den Starrag-eigenen Fräswerkzeugen,



Dr. Bernhard Bringmann:  
 »Die bei uns stattfindenden Turbine Technology Days sind keine Verkaufsveranstaltung, sondern eine Ideensammlung für Prozessverbesserungen.«



Smartes Tool-Management – vom Schrumpfen über das Auswuchten und Vermessen des Werkzeugs bis zum Datentransfer an die Werkzeugmaschine – wurde von HAIMER als ganzheitlicher Lösungsansatz aus einer Hand vorgestellt.



Beispiel für Prozessverbesserung:  
 Mit Starrag-Know-how ist es gelungen, solche Statorsegmente anstatt in vier Aufspannungen in einer einzigen zu bearbeiten.

die durch ihr werkstückspezifisches Design dem Kunden Prozessvorteile verschaffen. Zur Vollhartmetall-Ausführung dieser Fräser gibt es seit Kurzem eine Alternative. Bernhard Bringmann erklärt: »Durch die von Haimer entwickelte, extrem steife Duo-Lock™-Schnittstelle können wir auch Hartmetall-Wechselkopfräser anbieten, die vergleichbare Eigenschaften aufweisen, dem Anwender aber ein vereinfachtes Handling eröffnen. Das heisst, wir beziehen von Haimer Schäfte und HM-Rohlinge mit dieser Schnittstelle, in die wir dann unsere speziellen Werkzeuggeometrien schleifen.«

### Impulse für eine effiziente Turbinenproduktion

**Eine andere Station** widmete sich der effizienten Zerspanung von Statorseg-

menten (im Beispiel: 300 mm Länge, 16 Schaufeln). Kernelement der vorgestellten Lösung ist das Starrag Bearbeitungszentrum LX 051, das speziell für die hochgenaue, simultane 5-Achs-Bearbeitung von Turbinenschaufeln entwickelt wurde. Die Maschinenkinematik, angepasste Werkzeuge und das technologische Know-how ermöglichen es, die bisherige Bearbeitung in vier Aufspannungen auf eine einzige Spannung zu reduzieren. Der Anwender spart Zeit und profitiert von einer erhöhten Genauigkeit.

**Wie die Starrag** ihren Claim »Engineering precisely what you value« umsetzt, konnten die Besucher am 5-Achs-BAZ STC 800 MT, das Dreh- und Fräsbearbeitungen gleichermaßen beherrscht, beispielhaft erfahren. Bei der Bearbeitung eines zweistufigen Blisks spielt

es seine Stärken aus und erzielt hohe Oberflächengüten und Profiltoleranzen. Mitverantwortlich für diese Ergebnisse ist die von Starrag speziell für dieses Bauteil entwickelte Vorrichtung. Mit integrierten Dämpferelementen verhindert sie, dass sich die Scheiben aufschwingen und den Prozess behindern.

**Dass Starrag** in der Turbinenfertigung nicht nur auf die Schaufelbearbeitung spezialisiert ist, demonstrierte ein vertikales 5-Achs-BAZ Bumotec s191 linear vom Produktbereich Bumotec aus dem Schweizer Kanton Fribourg. Am Beispiel eines Einspritzelements für Flugzeugturbinen zeigte die Hochpräzisionsmaschine ihre Stärken: Nach Fräs-, Dreh- und Schleifoperationen und abschliessendem Entgraten kann das Bauteil komplett bearbeitet entnommen werden.



In Kleingruppen erhielten die Veranstaltungsteilnehmer detaillierte Informationen zum Prozess und dem jeweiligen Benefit – der Internationalität der Teilnehmer entsprechend in verschiedenen Sprachen.

Auch Bumotec pflegt seit Jahren eine erfolgreiche Partnerschaft mit HAIMER. So ist die auf den TechDays präsentierte Maschine mit den neuen High-Precision-Collet-Chucks ausgestattet. Das optimierte Design verbindet hohe Steifigkeit mit Schwingungsdämpfung und Geräuschreduzierung. Die Rundlaufgenauigkeit gewährleistet beste Laufruhe bei hohen Drehzahlen.

#### Alle Elemente der Prozesskette betrachten

**Doch nicht nur Maschinen** und Werkzeuge tragen zu Prozessverbesserungen bei. Eine wesentliche Rolle spielt auch das CAM-System. Mit RCS (Rigid-CAM-Software) bietet Starrag eine eigene CAM-Software an, die auf Turbinenschaukelbearbeitung spezialisiert ist und viele

160 Teilnehmer aus 16 Ländern kamen zum Starrag-Stammsitz in Rorschacherberg an den Bodensee, um sich Impulse für eine noch produktivere und zuverlässigere Turbinenproduktion zu holen.

vorteilhafte Module enthält – zum Beispiel eine adaptive Schruppstrategie. Hierbei wird der Schmiederohling vor der Bearbeitung auf der Maschine mittels Messtaster an diversen Stellen gemessen, um die jeweilige Materialzugabe zu ermitteln. Anhand der Ergebnisse passt das CAM-System das NC-Programm an und vermeidet dadurch Luftschnitte beim Schruppen. Der Anwender profitiert von kürzeren Bearbeitungszeiten, geringeren Werkzeugkosten und hoher Kollisionssicherheit.

**Für ein rundes** Präsentationsprogramm sorgten zudem zwei Marktplätze mit Kompetenzpartnern, deren Produkte – von Kühlschmierstoffen (Blaser) über Werkzeugsysteme (Benz; Heule) bis zu Softwarelösungen (CGTech Vericut; tdmsystems) – in der Prozesskette eine wesentliche Rolle spielen. ▀

# Alles inklusive für Frankreich: Tout compris – à la carte

## Berthiez-RVU-Vertikal-Schleifmaschine in der Gasturbinenproduktion von General Electric

»C'est fini« hiess es bei General Electric Energy Products France zur bisher sehr aufwendigen Bearbeitung von Komponenten von Gasturbinen in mehreren Arbeitsschritten. Daher entschied sich der Konzern für die hochpräzise Komplettbearbeitung von Antriebselementen auf Schleifmaschinen Berthiez RVU 2800/250.

Die Energiewende steht und fällt mit leistungsfähigen Gasturbinen, die zum Beispiel in den neuen sauberen und effizienten Gas- und Dampf-Kombikraftwerken zum Einsatz kommen. Entsprechend hoch fallen die Ansprüche an Anlagen zum höchstpräzisen, schwingungsarmen und zugleich sehr produktiven Zerspanen der Antriebselemente aus.

Einen sehr guten Namen hat sich hier in der Energiebranche die Starrag SAS, Produktbereich Berthiez, aus Saint-Étienne mit ihren grossen vertikalen Dreh- und Schleifmaschinen gemacht. Daher stellt das Werk von GE Energy Products Europe in Bourogne (Frankreich) Gasturbinenscheiben aus Stahl und Inconel mit vier Berthiez-Werkzeugmaschinen her,

XXL im Visier: Sehr grosse, bis zu 20 t schwere Bauteile lassen sich auf dem Drehtisch der Berthiez RVU 2800/250 Vertikal-Schleifmaschine dank Hydrostatik auf 5 µm in Position bringen.



**30%**  
Produktivitätsgewinn



#### Automatisierung à la carte:

Der seitlich positionierte Roboter bestückt den Werkzeugkopf der Berthiez RVU 2800/250 automatisch mit allen Werkzeugen für die Komplettbearbeitung von Gasturbinenscheiben. Durch den Einsatz eines Roboters statt eines Palettenwenders werden weniger Werkzeuge im Lager benötigt. Dadurch konnten die Kosten erheblich reduziert werden.

die nicht nur in der Hochgenauigkeitsbearbeitung (Konzentrität und Planlauf weniger als 2,0 µm) Massstäbe setzen. Eine fünfte Maschine wird im Laufe des Jahres 2019 geliefert.

#### Nachbearbeitung passé

»Das wichtigste Ziel beim Kauf dieser Maschinen ist die Steigerung unserer Produktionsfähigkeit«, erklärt Patrick Kaufman, Projektmanager bei GE Energy Products. »Dies erreichen wir unter anderem durch die Reduzierung der Maschinentzyklen und der Nachbearbeitungsschritte, wodurch sich unsere Qualitätskriterien schneller erfüllen lassen.«

**Die neue Erfolgsformel** lautet hochgenaue Komplettbearbeitung, an die GE spezielle Ansprüche stellt: »Aufgrund der besonderen Erfordernisse unserer Produkte können wir das Werkstück nicht in mehreren Arbeitsschritten immer wieder nachbearbeiten. Daher haben

wir uns für eine multifunktionale Maschine entschieden. Sie erfüllt all unsere Bearbeitungsanforderungen. Das Werkstück muss dafür nur einmal aufgespannt werden. Ausserdem werden die strikten Anforderungen an die genauen Abmessungen eingehalten.«

**Die Rede ist** von den neuen Berthiez RVU 2800/250 Bearbeitungszentren, die sich für das Schleifen, Drehen, Bohren, Fräsen und Inline-Messen der bis zu 20 t schweren und grossen Bauteile (Durchmesser: max. 2.500 mm; Höhe: bis zu 1.500 mm) in einer Aufspannung eignen. Die Investition war nötig, denn seit der Anschaffung der beiden ersten Vertikal-Schleifmaschinen Berthiez RVM im Jahr 2002 haben sich die Produktionsbedingungen enorm verändert. So fallen die Werkstücke immer grösser aus, während Toleranzen hingegen immer kleiner werden. »Deshalb mussten wir einen Maschinenhersteller finden, der Widerstandsfähigkeit, Stabilität bei der Verarbeitung und

Genauigkeit vereinen konnte«, betont Kaufman. »Dazu kommt ein spezielles, im Wandel begriffenes Umfeld. Wir brauchen deswegen Maschinen, die es uns ermöglichen, unsere Produkte mit möglichst geringem Investitionsaufwand weiterzuentwickeln.«

#### Auf 5 µm exakt: Positionieren von tonnenschweren Werkstücken

**Für höchstpräzise Bearbeitung** sorgt die grosse, bis zu 200 min<sup>-1</sup> drehende Planscheibe mit 51-kW-Antrieb, hydraulischem Spannhalter und hydrostatischer Positioniereinheit, mit der sich auch sehr schwere Werkstücke mit einer Abweichung von 5 µm zentrieren lassen. Die unterschiedlichen Werkzeuge bringt ein um ±90° schwenkbarer, multifunktionaler, auf den linearen Achsen X und Z verfahrrender Werkzeugkopf in Position. Eine 45-kW-Frässpindel (max. Drehzahl von 6.000 min<sup>-1</sup>) treibt die Schleifscheiben und die Bohr- und Fräswerkzeuge an.



Schleifen



Fräsen



Drehen

Dank der Komplettbearbeitung ist die Nachbearbeitung passé.

Drehwerkzeuge und Messtaster sind separat befestigt. Einer der Hauptvorteile des Multifunktionskopfes ist die Integration von zwei komplementären und unabhängigen Aufnahmen, die jeweils eine Abrichtdiamantrolle und eine Düse tragen, die an die Form der Schleifscheibe angepasst sind. Diese beiden Anbaugeräte sind auf zwei gesteuerten Linearachsen angeordnet, die dem Verschleiss der Schleifscheibe folgen und eine kontinuierliche Abrichtung und eine effiziente Schmierung (40 bar, 300 l/min) jeder Schleifscheibe gewährleisten. Das macht das Abrichten auf einer weit entfernten Abrichtstation überflüssig. Und auch diese Arbeitserleichterung erhöht die Produktivität signifikant.

#### Weiterer Produktivitätsgewinn: mannlose Schichten mit dem Roboter

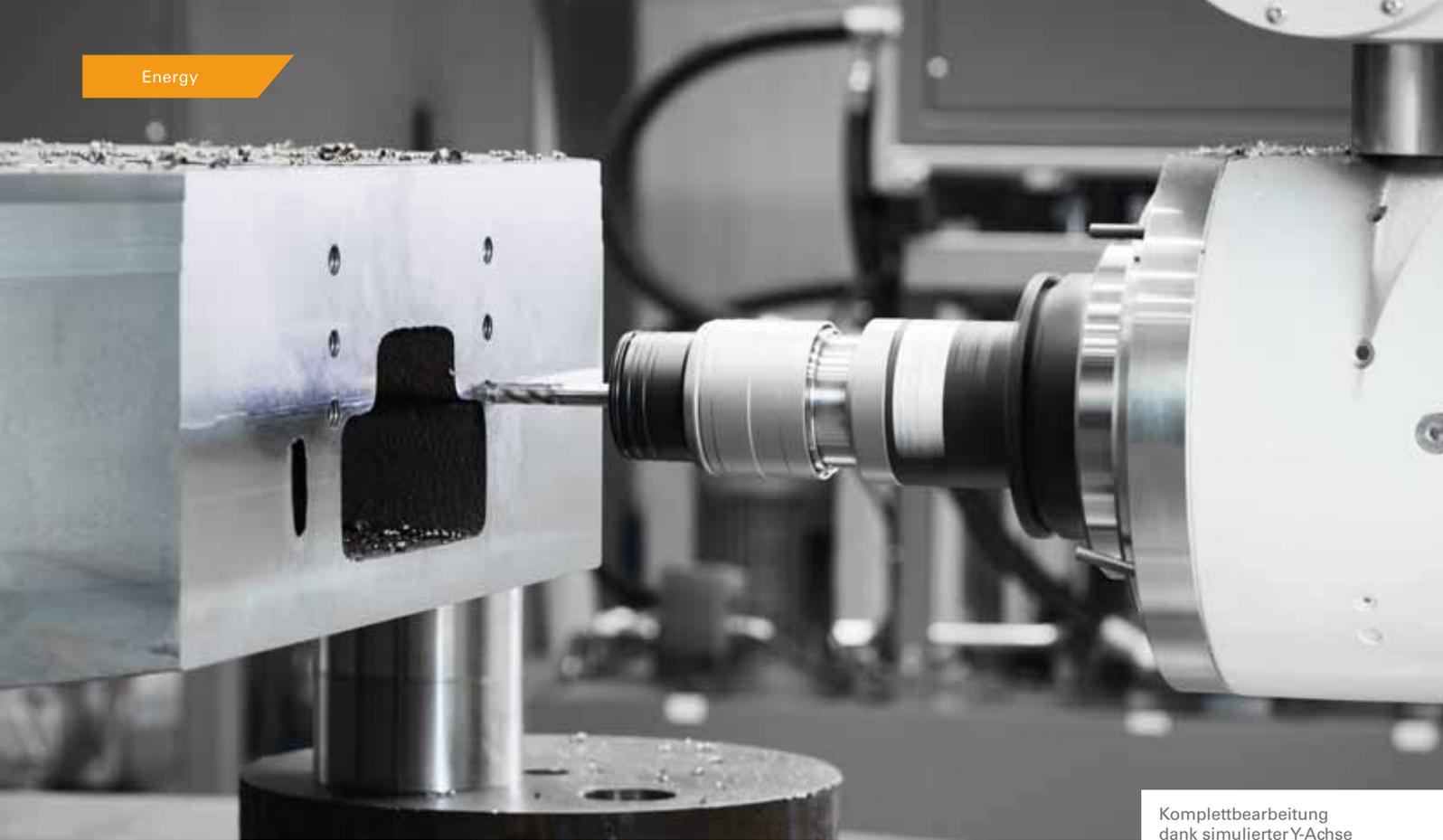
Um die Produktivität noch weiter zu steigern, orderte der langjährige Starrag-Stammkunde aus der Energiebranche 2015 drei weitere Berthiez RVU 2800/250 mit neuen Roboter-Werkzeugwechselsystemen, die nun mannlose Schichten ermöglichen. Diese Automatisierung

## Genauigkeiten < 5 µm dank Komplettbearbeitung in einer Aufspannung

hat sich positiv auf die Produktion ausgewirkt: Die Integration eines Roboters in den Werkzeuglager ermöglicht es, alle Werkzeuge in einem einzigen Lager unterzubringen. »Der grösste daraus entstandene Vorteil ist der Wegfall von Bauteilen im Vergleich zu unseren alten Drehmaschinen unter anderem mit Messstab und Gleitschiene«, berichtet Kaufman. »Ausserdem kann die Maschine grösser dimensionierte Elemente verarbeiten.« Durch den Einsatz eines Roboters statt eines Palettenwechslers benötigt das Unternehmen weniger Werkzeuge im Lager, denn es lässt sich nun ein Werkzeug für verschiedene Einsatzzwecke nutzen. »Dadurch konnten wir unsere Kosten erheblich reduzieren. Heute glauben wir, dass wir

in dieser Hinsicht noch weiter gehen könnten.« Alles in allem rechnet der Experte mit einem Produktivitätsgewinn von rund 30 %.

**Der Roboter** hat direkten Zugriff auf sieben Paletten sowie auf 78 Dreh-, Bohr- und Fräswerkzeuge. Jede Palette besteht aus der Schleifscheibe und ihrer Abrichtrolle und ihrer Düse, die beide an die Form der Schleifscheibe angepasst sind. Er wählt das jeweils nötige Tool oder Schleifsystem und bringt es direkt am Werkzeugkopf an. Die Bedienung und Programmierung erleichtert eine digitale Steuerung (Siemens Sinumerik 840 D sl) mit der Berthigrind-Bedienoberfläche von Starrag, die auch die speziellen Features des neuen Roboterwechselsystems berücksichtigt. Sie ist das digitale i-Tüpfelchen auf einem in Richtung Industrie 4.0 erweiterten Erfolgsmodell. Es passt gut zur Strategie des grossen Energiekonzerns, der laut Kaufman »kontinuierlich auf der Suche nach neuen, leistungsstarken Technologien ist, die sich an verschiedene Prozesse anpassen können, sodass die Qualität unserer Produkte immer besser wird.« ▀



Komplettbearbeitung  
dank simulierter Y-Achse

# Off-Centerline Machining auf Dörries-Vertikaldrehmaschinen

Komplettbearbeitung in einer Aufspannung auf einer Vertikaldrehmaschine – ohne zusätzliche lineare Y-Achse? Es klingt schon etwas nach Zauberei, wenn Experten der Starrag berichten, wie sie mit Doppel-C-Achsen-Interpolation eine Dörries-Vertikaldrehmaschine in ein Bearbeitungszentrum verwandeln.

»Die Idee zur Simulation einer Y-Achse entstand bereits vor Jahren in unserer Anwendungstechnik«, erklärt Dr.-Ing. Marcus Queins, Technischer Leiter der Starrag Technology GmbH aus Mönchengladbach. »Verwirklicht haben wir es jetzt bei der Abwicklung eines Projektes für einen Kunden aus der Windenergiebranche (Getriebehersteller).«

## Elektronisch geregeltes Zusammenspiel

Üblicherweise orientieren sich bei einer Drehmaschine alle Bearbeitungsvorgänge auf die Drehmitte; zum Einsatz kommen nur zwei Zustellachsen, die X- und Z-Achse.

Wer zusätzlich in Y-Richtung zerspanen will, benötigt in der Regel eine zusätzliche dritte lineare Achse, die Y-Achse. Die Alternative dazu besteht darin, zwei C-Achsen synchronisiert zueinander zu drehen. Das gelingt dank elektronisch geregelterm Zusammenspiel des Rundtisches (C-Achse) mit einer achsparallelen CY-Achse (Winkelkopf mit einer um die Z-Achse drehenden NC-Achse).

Hier kommt die Doppel-C-Achsen-Interpolation ins Spiel. Mit ihr lässt sich mithilfe simultaner Interpolation der C-Achse des Rundtisches und der CY-Achse eine lineare Y-Achse realisieren. Es ist zwar keine Quadratur des Kreises, aber die

Methode klingt schon etwas nach mathematischer Zauberei. Dr. Queins: »Das intelligente Zusammenspiel von C- und CY-Achse verwandelt zwei Kreisbewegungen in eine Linearbewegung. In Verbindung mit der X- und Z-Achse lässt sich so zum Beispiel eine seitliche Fläche an einem Werkstück dank 4-Achsen-Interpolation aussermittig fräsen.«

## Stets korrekt auf das Werkstück ausgerichtet

Die simulierte Y-Achse eröffnet dem Produzenten eine Vielzahl von Möglichkeiten. Plötzlich kann er mit seiner Dörries-Vertikaldrehmaschine auch



Das Werkzeug ist immer korrekt auf das Werkstück ausgerichtet.

## »Die Kosten für die Erstellung des Fundaments **reduzieren sich um etwa 40%.**«

bohren und Gewinde schneiden, die nicht zur Tischmitte zeigen. Möglich ist aber auch die Bearbeitung von Nuten mit achsparallelen, aussermittig liegenden Seitenflächen. Doch alle neuen aussermittigen Zerspanungsvorgänge besitzen einen gemeinsamen Nenner. Dr. Queins: »Die koordinierten Drehbewegungen der beiden Rundachsen C und CY stellen sicher, dass das Werkzeug immer korrekt auf das Werkstück ausgerichtet ist.«

**Nicht nur** diese technischen Aspekte, sondern auch weitere Pluspunkte sprechen für die simulierte Y-Achse: Die Vorteile analysierten die Mönchengladbacher an zwei typischen Vertikaldrehmaschinen des Typs VCE 2800 und VC 3500 mit einem Umlaufdurchmesser von 2.800 mm bzw.

3.500 mm. »Die Investition fällt im Vergleich zu einer Maschine mit zusätzlicher linearer Y-Achse rund 30 % günstiger aus«, fasst Verkaufsleiter Hubert Erz zusammen. »Diese Einsparung nimmt mit der Grösse der Maschine zu, weil dann der technische Aufwand für die zusätzliche lineare Achse steigt.«

Alles in allem ergeben sich acht Pluspunkte:

1. Drehmaschine mit Extras: Der Anwender kann mit geringem zusätzlichem technischen Aufwand auf einer Vertikaldrehmaschine aussermittig fräsen, bohren und Gewinde schneiden.
2. Niedrige Kosten: Die Investition sinkt im Vergleich zu einer klassischen Maschine mit dritter Linearachse um rund 30 %.
3. Small Footprint: Die Aufstellfläche halbiert sich.
4. Geringerer Aufwand bei Aufbau: Die Kosten für die Erstellung des Fundaments reduzieren sich um etwa 40 %.

5. Keine Änderung der Konstruktion: Es entfällt der sonst immer nötige Umbau einer Einständer-Maschine in ein Portal-Bearbeitungszentrum.

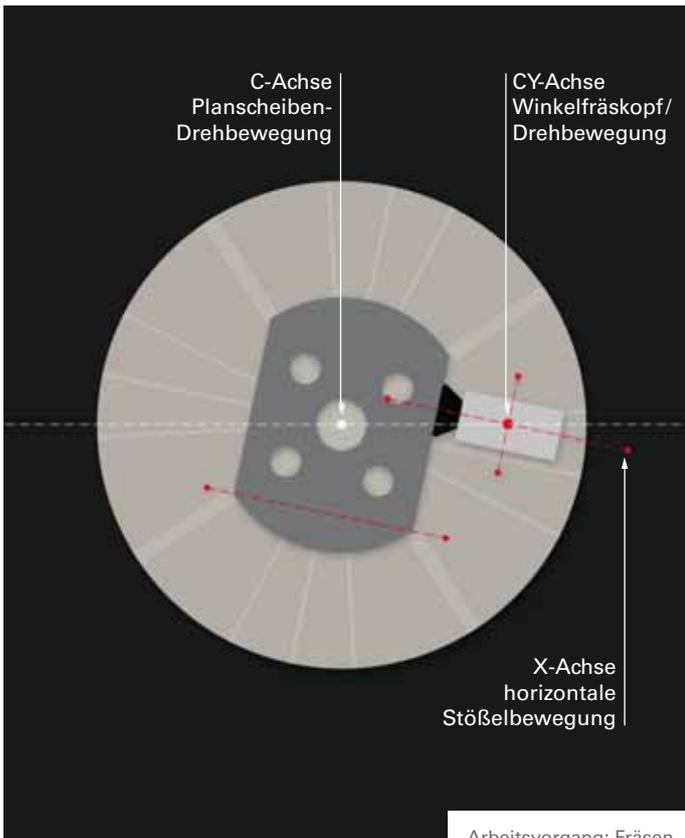
6. Geringer Energieverbrauch: Im Vergleich zur klassischen Y-Achse werden weniger Massen bewegt.

7. Option zur nachträglichen Aufrüstung: Eine typische Dörries-Vertikaldrehmaschine lässt sich auch nachträglich um die Funktionalität des Off Centerline Machining erweitern.

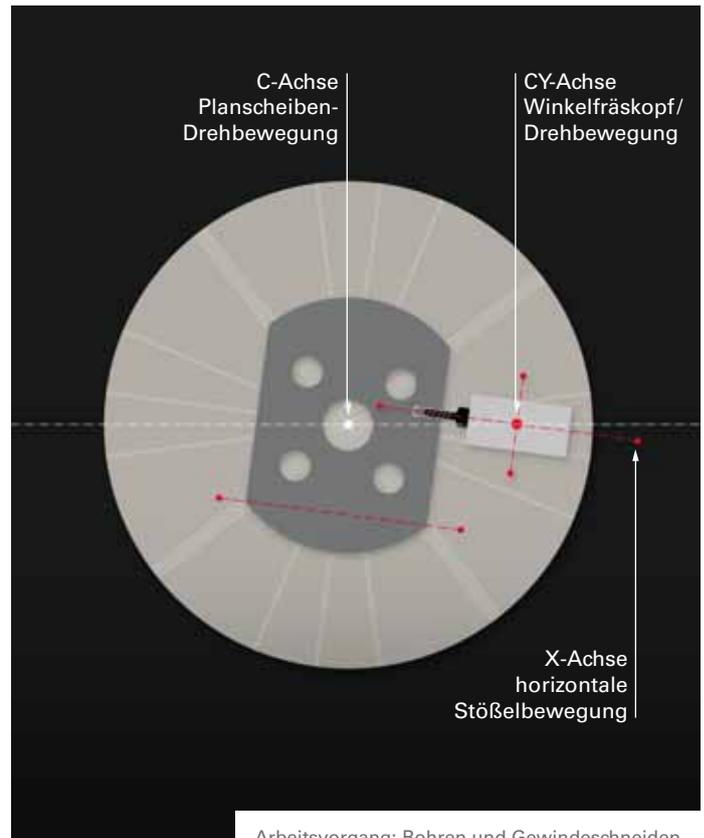
8. Kürzere Lieferzeit für Neumaschinen: Sie verkürzt sich auf 12 bis 13 Monate (statt sonst 14 bis 15 Monate bei einer klassischen Drehmaschine mit zusätzlicher Y-Achse).

### Preiswerte Nachrüstung

»Wir haben mit einem Kunden vor Kurzem bereits die erste Referenzmaschine realisiert, die sich aktuell im Aufbau befindet«, sagt der Verkaufsleiter.



Arbeitsvorgang: Fräsen



Arbeitsvorgang: Bohren und Gewindeschneiden



»Bei Gesprächen mit potenziellen Kunden erfuhr ich, dass großes Interesse an dieser Lösung besteht. Das betrifft aber auch Kunden, die bereits eine Vertikaldrehmaschine besitzen und sich für eine Nachrüstung interessieren.« Infrage kommt das Nachrüsten besonders für Lohnfertiger, denn ihnen bietet die simulierte Y-Achse eine preiswerte und technisch unkomplizierte Erweiterung ihres Angebotsspektrums. Die Zusatzoption eignet sich unter anderem für Unternehmen aus den Branchen Windenergie sowie Öl und Gas. Erz: »Unser erster Kunde wird auf der Referenzmaschine Drehmomentstützen für Windkraftgetriebe fertigen.«

**Details zu dieser** neuen spannenden Option für Vertikaldrehmaschinen können

»Die Investition fällt im Vergleich zu einer Maschine mit zusätzlicher linearer Y-Achse rund **30 % günstiger** aus.«

Interessenten auch auf allen wichtigen Messen erfahren, auf denen Starrag ausstellt: Spezialisten aus Mönchengladbach erklären auf der IMTS 2018 in Chicago (10.–15.9.; South Building auf Level 3, Stand 339074.) oder der AMB 2018 in Stuttgart (18.–22.9.; Halle 7, Stand B33),

wie sich zwei Kreisbewegungen auf clevere Starrag-Art und -Weise in eine Y-Linearbewegung wandeln lassen. Erz: »Diese neue Option ist ein erneutes Beispiel, wie Starrag seinen Claim »Engineering precisely what you value« in die Tat umsetzt. Und manchmal ist weniger mehr.« ▀

# Wenns wirklich gross wird

Als Hersteller kundenspezifischer Industriegetriebe setzt die Eisenbeiss GmbH verstärkt auf einen hohen Eigenfertigungsanteil. Mit einem genau auf den Einsatzzweck angepassten Heckert HEC 1000 Bearbeitungszentrum sind die Oberösterreicher jetzt auch bestens für die Zerspaltung grosser Getriebegehäuse gerüstet.



Das Turmmagazin bietet über 300 Werkzeugen mit einer Länge bis zu 800 mm Platz.



»Die hohe Flexibilität von Starrag bei der Konzeption und Umsetzung der Maschine hat uns absolut überzeugt. Dass die Inbetriebnahme und Anlaufphase dann auch noch so reibungslos lief, ist natürlich sehr zufriedenstellend.«

**JOHANN PANZENBÖCK**  
Gruppenleiter kubische Fertigung  
bei der Eisenbeiss GmbH

**Wer technisch anspruchsvolle** Industriegetriebe benötigt, kommt an der Eisenbeiss GmbH aus Enns fast nicht vorbei. Das 1911 gegründete Traditionsunternehmen hat sich zu einem der führenden Anbieter von Spezialgetrieben für unterschiedlichste Einsatzgebiete entwickelt. Sowohl Kunststoff-, Lebensmittel-, Stahl- und Aluminiumindustrie als auch die Energietechnik zählen zu den Kunden des Nischenanbieters.

#### Fertigungstiefe weiter ausbauen

**Ein wichtiger** Geschäftsbereich des oberösterreichischen Unternehmens ist die Herstellung von Extrudergetrieben. Durch eine hohe Fertigungstiefe erreicht man höchstmögliche Flexibilität, um trotz verschiedenster individueller Kundenanforderungen kurze Durchlaufzeiten zu erreichen. Zur Kapazitäts- und

Produktivitätssteigerung hat man sich bei Eisenbeiss 2015 entschlossen, in ein grosses Bearbeitungszentrum zu investieren. Eine bestehende, über 20 Jahre alte Maschine sollte dem neuen Bearbeitungszentrum Platz machen. »Wir haben bei uns im Hause beschränkte Platzressourcen. Es war eine besondere Herausforderung, ein Maschinenkonzept zu finden, das in die vorgesehene Gebäudenische passt, um auch den Produktionsprozess optimal weiter zu gestalten. Zusätzlich war zu entscheiden, ob wir ein Bearbeitungszentrum mit vier oder fünf Achsen wählen. Zu diesem Zweck haben wir uns 2015 auf der EMO in Mailand einen Überblick über die verfügbaren und infrage kommenden Maschinen verschafft. Wir haben uns sechs Konzepte unterschiedlicher Hersteller näher angesehen, von denen letztlich nur zwei in die engere Wahl kamen«, erinnert sich

Johann Panzenböck, Gruppenleiter kubische Fertigung bei Eisenbeiss.

**Für die Maschinenbeurteilung** kam eine Reihe von Kriterien zum Einsatz. Auf der beschränkten Aufstellfläche von lediglich 8,5 x 7,5 m mussten das eigentliche Bearbeitungszentrum, ein grosses Werkzeugmagazin und ein Rüstplatz untergebracht werden. Dabei sollte idealerweise noch genug Handlingraum für die grossen Werkstücke zur Verfügung stehen. »Für uns war jedoch das wesentliche Kriterium, dass auf der neuen Maschine ein spezielles Getriebegehäuse – das intern unter der Bezeichnung ›Teil 7‹ läuft – bearbeitet werden kann. Diese Rahmenbedingungen haben wir an die infrage kommenden Maschinenhersteller weitergegeben und dazu aufgefordert, ein geeignetes Raumkonzept vorzulegen«, so Panzenböck weiter.



Aufgrund des geringen Platzangebotes musste man für die Konfiguration der X-Achse auf ein Heckert HEC 1000 Grundsystem aufbauen. Die anderen Achsen werden aus Komponenten der Heckert HEC 1250 gebildet.



»Die Konfiguration der Maschine an die sehr begrenzten räumlichen Verhältnisse anzupassen, war eine besondere Herausforderung. Dass es schliesslich so gut geklappt hat, ist der wirklich guten Zusammenarbeit zu verdanken.«

**ARNO BERGER**  
Vertriebstechniker bei Starrag

## Modular zu grossen Teilen

Bei dem geschilderten Benchmark-Teil handelt es sich um ein Getriebegehäuse, das als Gussrohrtteil bereitgestellt wird. Mit 2.000 kg Aufspanngewicht und einer Grösse von 1.715 × 1.200 × 800 mm weist es einen Flugkreis von 2.000 mm auf. Die Anforderung bestand darin, dass das Teil auf der Maschine komplett gedreht werden muss. »Wir haben bei der Beurteilung der Anforderungen sehr schnell gemerkt, dass wir diese mit einer Standardausführung unserer Maschinen nicht umsetzen können. Darum haben wir als Grundlage für unser Konzept die Heckert-Maschine ausgewählt, die sich modular auf die Bedürfnisse unserer Kunden abstimmen lässt. Da man für die Teilegrösse eigentlich eine Heckert HEC 1250 gebraucht hätte, dies der

Aufstellraum aber nicht zulies, wurde als Trägersystem für unsere Konfiguration eine X-Achse der Heckert HEC 1000 verwendet und um die Y- und Z-Achse der 1250er ergänzt, was zu einem Bearbeitungsumfang von (X/Y/Z) 1.700 × 1.500 × 1.850 mm führt. Die Aufspanfläche beträgt 800 × 1.000 mm bei 1.650 mm Höhe und das maximale Werkstückgewicht kann bis zu 4.000 kg betragen. Ausserdem wurde noch eine 125 mm Pinole mit 500 mm Verfahrweg als zusätzliche Zp-Achse implementiert«, beschreibt Arno Berger, Vertriebstechniker bei Starrag, deren Konzept.

»Die als Basis verwendete Heckert HEC 1000 konnte standardmässig nicht die geforderte Störkreisdimension bieten. Das wurde dadurch umgangen, dass das Beschickungstor beim Drehen des

Bauteils geöffnet wird. Dafür wurde programmtechnisch ein Sicherheitsschritt eingefügt, der das Drehen bei geschlossenem Tor verhindert. Der Maschinenbediener muss beim Bearbeitungsbeginn aktiv bestätigen, dass ein Teil keine Übergrösse hat, um beim Drehen das Tor geschlossen zu lassen. Zudem wurde der vorgelagerte Rüstplatz zusätzlich mit einer Zugangssicherung versehen, sodass eine Teilebewegung bei Betreten des Sicherheitsbereiches sofort angehalten wird«, geht Berger ins Detail.

Ergänzt wird das System durch ein Turmmagazin, das über 300 Werkzeugen Platz bietet. Diese können bis zu 340 mm Durchmesser und 800 mm Länge haben. Mit einer Spindelleistung von 55 kW und einem Drehmoment von 2.470 Nm, die über eine SK50-Schnittstelle auf das

Werkzeug übertragen werden, verfügt die Maschine über genug Leistungsreserven. Der Rüstplatz ermöglicht die Teilverbereitung auf zwei Plätzen. Zwei Längs- und ein Querspäneförderer sorgen schliesslich für einen reibungslosen Spanabtransport an die Stirnseite der Maschine.

### Flexibles Steuerungskonzept erforderlich

**Gesteuert wird** die Maschine über eine Siemens SINUMERIK 840D Steuerung mit Shopmill-Funktion. »Wir haben nicht nur vorab programmierte Teile zu bearbeiten. Es kommt bei uns auch häufig vor, dass wir für Service und Reparaturen kurzfristig Teile zur Sonderbearbeitung bekommen. Diese müssen dann vom Maschinenbediener direkt an der Maschine programmiert werden. Da bietet die Shopmill-Software umfangreiche und einfache Möglichkeiten. Auch die Werkzeugdifferenzliste von

Starrag liefert dabei eine wertvolle Hilfestellung für den Bediener«, erklärt Panzenböck. Zusätzliche Genauigkeit in der Bearbeitung erreicht man auf der neuen Maschine durch eine hochgenaue B-Achse sowie ein Warmlaufprogramm und eine Kühlmitteltemperierung.

### Genau angepasste Konfiguration

**Die genau** auf die Anforderungen bei Eisenbeiss abgestimmte Konfiguration hat schliesslich dazu geführt, dass man sich Mitte 2016 für das Konzept von Starrag entschied. »Letztendlich hat uns die hohe Flexibilität überzeugt, die Starrag bei der Konzeption der Maschine gezeigt hat. Für das Benchmark-Teil hatten wir eine Vorgabezeit, die zwischen 27 und 30 Stunden liegt. Dabei kommen in nahezu 300 Arbeitsschritten bis zu 100 verschiedene Werkzeuge zum Einsatz. Das Teil 7 bewältigen wir auf der neuen Maschine in der Regel unter 23 Stunden. Derzeit können wir

17 Teile auf der neuen Maschine fertigen, von denen wir viele bislang fremdvergeben mussten. In Zukunft werden es aber vermutlich etwa 100 verschiedene Teile sein, die wir auf der Maschine abwickeln«, begründet der Bereichsleiter die Entscheidung.

»**Wir haben uns** für die Implementierung der Maschine bewusst ein Jahr Zeit genommen, um die baulichen Vorbereitungsmaßnahmen auch sauber abwickeln zu können. Es musste schliesslich auch ein entsprechendes Fundament für die neue Maschine eingebaut werden. Im Juni 2017 wurde die neue Maschine in Betrieb genommen und am 1. Juli 2017, gut zwei Wochen vor Plan, abgenommen. Es gab erstaunlicherweise überhaupt keine Anlaufschwierigkeiten und wir haben seither nicht ein einziges Mal den Herstellerservice in Anspruch nehmen müssen«, lobt Johann Panzenböck abschliessend. ▀

»Darum haben wir als Grundlage für unser Konzept die Heckert Maschine ausgewählt, die sich modular auf die Bedürfnisse unserer Kunden abstimmen lässt.«



# So sieht optimale Flächenproduktivität aus



Mit der Heckert T45 präsentiert Starrag auf der AMB 2018 erstmals das brandneue Multifunktions-talent. Die Kennzeichen: ein sehr kompakter, zugleich robuster Maschinenaufbau und eine Dreh-Schwenk-Einheit mit 400er-Palette, die speziell für Drehoperationen konzipiert wurde; dazu passend eine steife HSK-T100-Spindel für hohen Spanabtrag. Das prädestiniert die Heckert T45 für produktive Komplettbearbeitung in einem breiten Anwendungsbereich.

**Bis zu 30%** geringerer Flächenbedarf und um 15% höhere Produktivität – mit diesen starken Argumenten schickte Starrag vor einem Jahr bereits neue Horizontalbearbeitungszentren für die kompakte 4- und 5-achsige Bearbeitung ins Rennen. Auf der AMB 2018 feiert nun das leistungsstarke, für Dreh-Fräsbearbeitung ausgelegte High-End-Modell Heckert T45 seine Weltpremiere.

**Dr. Marcus Otto**, Geschäftsführer des Chemnitzer Starrag-Werkes, ist von den Möglichkeiten begeistert: »Die Heckert T45 ist gewissermaßen unser Schweizer Taschenmesser – so multifunktional ist sie einsetzbar. Das tägliche Arbeitsspektrum dieses BAZ reicht vom Fräsen und

Drehen nahtlos zu komplexen Verfahren wie dem Verzahnungsfräsen. Wir haben es zur Komplettbearbeitung verschiedenster, anspruchsvoller Bauteile aus der Antriebstechnik, Hydraulik und dem allgemeinen Maschinenbau entwickelt.«

**Nahezu unschlagbar** ist der geringe Platzbedarf. Denn das temperatur- und schwingungsstabile Maschinenbett aus Mineralguss ist mit seinem zentral angeordneten Späneförderer und dem integrierten Kühlmittelaggregat so kompakt aufgebaut, dass der Platzbedarf inklusive Kühlschmierstoffversorgung deutlich kleiner ausfällt als bei vergleichbaren BAZ im Markt. Auch die weitere Peripherie wurde so intelligent in den Maschinenraum

integriert, dass bei aller Kompaktheit erstklassige Zugänglichkeit und Servicefreundlichkeit gewährleistet sind.

## **Produktivität – bis zu 25% gesteigert**

**Dazu kommt** die hohe Produktivität. Anstatt Bauteile bis zur Fertigstellung auf mehreren Maschinen zerspanen zu müssen, genügt hier in den meisten Fällen eine Spannung – sogar bei verzahnten Teilen. Es entfällt die Handhabungs- und Wartezeit beim Maschinenwechsel, zudem die Organisation und der Platzbedarf für eine Teilezwischenlagerung. Darüber hinaus profitiert der Anwender von hoher Prozesssicherheit und Präzision, da ein fehleranfälliges



Geschäftsführer Dr. Marcus Otto: »Durch den von uns konzipierten Modulbaukasten ist es möglich, dass wir unseren Kunden in nur zehn Wochen eine individuell konfigurierte Maschine liefern.«



Die neuen horizontalen Heckert-Bearbeitungszentren sind platzsparend, leistungsstark und langzeitpräzise.

Umspannen entfällt. So erreicht die Heckert T45 beim Verzahnen von Werkstücken im Vergleich zu herkömmlichen 5-Achs-Zentren einen Produktivitätsvorteil von bis zu 25 %.

**Auch bei der Entwicklung** dieser Maschine hatten die Entwickler die bekannten Heckert-Stärken im Fokus: hochwertiger, stabiler Maschinenaufbau, der für die Langzeitpräzision verantwortlich ist. Alexander Ludwig, Innovationsmanager und massgeblich für die Entwicklung der jüngsten Heckert Maschinen verantwortlich, erklärt: »Wir legen den Fokus darauf, bereits bei den mechanischen Komponenten hochpräzise zu sein. Die heutzutage mögliche elektronische Kompensation gibt

es bei uns ergänzend on top. So können wir höchste Präzision und Prozesssicherheit über viele Jahre hinweg garantieren. Diese Voraussetzungen ermöglichen unseren Kunden individuelles und hochproduktives Fertigen ab Losgrösse 1.« Durch die hohe Fertigungstiefe in der Starrag Group, die alle wesentlichen Baugruppen bis hin zu den Spindeln einschliesst, hält der Hersteller die wichtigsten Trümpfe, von der Qualität über die sichere Verfügbarkeit der Ersatzteile, selbst in der Hand.

#### **Stabilität – Basis für Präzision und Prozesssicherheit**

**Die entscheidende** Komponente der Heckert T45 ist die Dreh-Schwenk-Einheit.

Hier ist es den Entwicklern eindrucksvoll gelungen, das auf den grösseren HEC-Zentren bewährte A-Achs-Konzept in diese kompakte Maschine zu übertragen. »Die zweifach symmetrische Lagerung verleiht der Wippe optimale Stabilität, um das Werkstück dynamisch und hochpräzise bearbeiten zu können«, argumentiert Alexander Ludwig. Ergänzend meistert der Drehtisch mit einer Maximaldrehzahl von 900 min<sup>-1</sup> selbst hochwertige Drehoperationen mit Leichtigkeit. Um dabei einen hohen Spanabtrag zu ermöglichen, liefert Starrag die Heckert T45 serienmässig mit HSK-T100-Werkzeugaufnahme. Denn deren grosse Plananlage sorgt für die erforderliche steife Werkzeugverbindung. Zusätzlich ist der Drehtisch



Innovationsmanager Alexander Ludwig: »Die zweifach symmetrische Lagerung verleiht der Wippe optimale Stabilität, um das Werkstück dynamisch und hochpräzise bearbeiten zu können.«

Auf der AMB 2018 präsentiert Starrag das 5-achsige Dreh-Fräszentrum Heckert T45 in Halle 7, Stand B33.

mit frei programmierbarer Spannhydraulik verfügbar. Das ermöglicht dem Anwender Technologieoptimierungen durch Anpassung der Spanndrücke während der Bearbeitung.

#### **Flexibilität – auf Kundenanforderung hin konfigurierbar**

Beim **Werkzeugmagazin** bietet man die gewohnt vielfältigen Wahlmöglichkeiten. Die Heckert T45 lässt sich mit einem klassischen Kettenmagazin mit 45 oder 60 Plätzen oder einem Reihenkettenmagazin mit bis zu 240 Plätzen ausstatten. Die Werkzeugstationen erlauben eine maximale Länge von 450 mm und der Werkzeugdurchmesser darf bis zu 220 mm betragen. Das patentierte

Reihenkettenmagazin der Chemnitzer stellt der Maschine die Werkzeuge ebenso dynamisch zur Verfügung wie eine einfache Kette, wodurch die Span-zu-Span-Zeit auch bei 240 Plätzen nur wenige Sekunden beträgt.

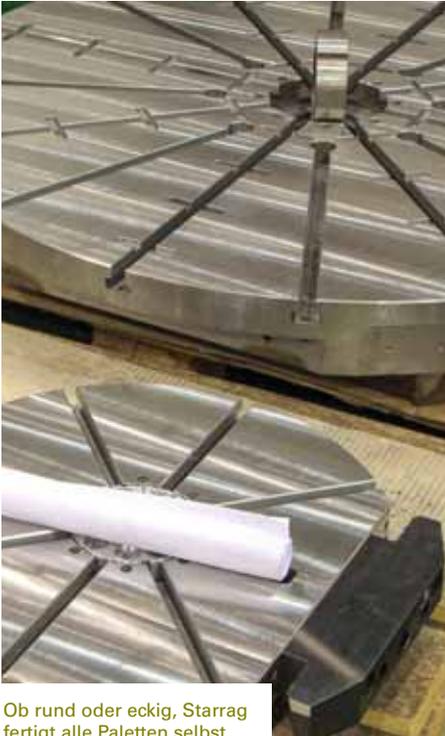
**Heckert ist es zudem gelungen**, die Nebenzeiten beim Werkstückwechsel weiter zu reduzieren. Der neue Zwei-Paletten-Drehwechsler benötigt nun nur noch knapp zehn Sekunden. Wobei dem Kunden auch bei dieser Maschine offensteht, sie ohne Werkstückwechseleinrichtung zu ordern und zur Direktbeladung auf den Maschinentisch oder für verkettete Fertigungslinien einzusetzen. Für diesen Fall ist die Heckert T45 auch als Linienmodul erhältlich.

**Flexibilität bedeutet** ausserdem, dass die Heckert T45 für verschiedene Werkstückautomatisierungskonzepte vorbereitet ist – vom flexiblen Fertigungssystem bis zur Grossserienproduktion mit gerichtetem Werkstückfluss. Für den Einstieg in die flexible Automatisierung haben die Chemnitzer sogar ein eigenes platzsparendes System entwickelt, das sechs Paletten und eine Rüststation enthält – genug für eine kleine, flexible Fertigungszelle.

#### **Industrie 4.0 – vom Detail bis zum gesamten Shopfloor**

**Der Trend** zu automatisierter Fertigung beschränkt sich nicht auf »mechanische« Lösungen, er setzt sich in der Digitalisierung fort. Starrag bahnt den Weg zu

Die beim Drehen geschwenkte A-Achse sorgt für freien Spänefall in die trichterförmige Entsorgungseinheit.



Ob rund oder eckig, Starrag fertigt alle Paletten selbst.



Die neuen kleinen Heckert Maschinen werden exakt auf die spezifischen Bedürfnisse des Kunden hin konfiguriert – ganz entsprechend dem Starrag-Claim »Engineering precisely what you value«.

Industrie 4.0 in vielfältiger Weise. Geschäftsführer Marcus Otto erklärt: »Unsere Entwicklungen spannen den Bogen von der digitalen Integration der einzelnen Maschine bis zum gesamten Shopfloor.« Dementsprechend sind die Maschinen mit Profinet- und IO-Link-Technologie ausgestattet, um die passende Basis für jeglichen Datenaustausch und die Implementierung in kundenspezifische Leitrechnertechnik zu legen.

**Starrag bündelt** die Industrie-4.0-Aktivitäten im Starrag-IPS (Integrated Production System), das marken- und maschinenübergreifend im Konzern genutzt wird. Das Starrag-IPS besteht im Prinzip aus drei »Schalen« rund um die Maschine. Die innere enthält Funktionen,

die direkt auf die Maschine und den Schneidprozess wirken. Dazu zählt beispielsweise die Überwachung von Schnittkräften und Schwingungen. Die zweite Schale betrifft die Kommunikation der Maschine mit der Aussenwelt. Sie umfasst unter anderem die Werkzeug- und Werkstückverwaltung. Die dritte Ebene dient der Vernetzung der Fertigung und ihrer Integration in übergreifende Systeme wie eine ERP-Software.

**Wie alle Starrag-Maschinen** verfügt die neue Heckert T45 schon im Standard über zahlreiche Details, die dem Starrag-IPS hohen Nutzwert verleihen. Dazu gehört eine Sensorik, die permanent den Zu-

stand der Maschine analysiert. Damit lässt sich der Maschinenzustand optimieren, eine höhere Prozesssicherheit sowie Planungssicherheit für Serviceeinsätze erreichen.

**Viel genutzt** wird bereits der bei allen Heckert-Maschinen verfügbare Fingerprint. Hierbei wird auf Basis verschiedener Kennwerte der momentane Zustand einer Maschine erfasst. Er lässt sich mit dem Ursprungs-Fingerprint vergleichen, der beim Verlassen der Produktionsstätte genommen wurde. Auf diese Weise lassen sich Veränderungen erkennen und vorbeugende Instandhaltungsmassnahmen einleiten. ▀

# MacKay Manufacturing Inc.

INTERVIEW MIT KATIE MACKAY, VIZEPRÄSIDENTIN, UND GREGG MEYER, LEITER DER FRÄSABTEILUNG

MacKay Manufacturing ist ein seit 1946 tätiges Familienunternehmen, das seit 1986 im Besitz der Familie MacKay ist. Der Hauptsitz des Unternehmens befindet sich in Spokane Valley. MacKay produziert Werkstücke und Komponenten – angefangen bei technischen Zeichnungen bis zum fertigen Produkt. Meistens handelt es sich bei den gefertigten Teilen um langfristige Aufträge, die manchmal auch mehrjährig ausgelegt sein können. Dabei werden mehrere Produktionschargen entsprechend den Kundenan-

forderungen gefertigt. MacKay bietet Komplettlösungen für unterschiedlichste Fertigungsaufträge auch mit kleinen Losgrößen an. Aktuell geht es bei einem durchschnittlichen Produktionsprozess um etwa 5 bis 20 Teile pro Bestellung und 300 bis 500 verschiedene Einrichtungen. Bei MacKay Manufacturing Inc. arbeiten 145 Mitarbeiter, darunter 65 Maschinenspezialisten. Durch das sehr gut ausgebildete Personal wird sichergestellt, dass die Bearbeitungszentren rund um die Uhr laufen.



MacKay Manufacturing fertigt hauptsächlich für die Medizintechnik, 60 % der Umsätze werden in diesem Bereich generiert – insbesondere mit Instrumenten und Geräten, aber auch mit Implantaten. Weitere 10 % sind dem Bereich der Mikromechanik zuzuordnen – hierzu zählen unter anderem Halbleiter für Mikroskope sowie Produkte für die Luft- und Raumfahrtindustrie.

## Könnten Sie uns einen Überblick über Ihre Werkstattausrüstung geben?

**Katie MacKay:** MacKay Manufacturing ist die zentrale Anlaufstelle in Spokane für die Bereiche Fräsen, Drehen, Drehfräsen, EDM, Schweizer Drehbearbeitung, Wärmebehandlung, Zitronensäurepassivierung, Lasergravierung, 4-Achsen-Laserschweißen, Montage und sogar Reinraumklasse 10.000. Mehr als 65 CNC-Werkzeugmaschinen arbeiten permanent, damit wir unsere Ziele erreichen.

Unsere Einrichtungen befinden sich auf einer Fläche von 50.000 m<sup>2</sup> und verfügen über Schraubmaschinen von verschiedenen Herstellern, um eine Vielzahl von Prozessen je nach Kundenanforderung zu ermöglichen. Wenn wir einen Maschinenhersteller auswählen, zählt für uns vor allem der Support nach dem Kauf. Dabei geht es um Hilfestellung während der Lebensdauer der Maschine, aber auch um die Zeit direkt nach dem Erwerb, die wir brauchen, um uns mit allen Funktionen vertraut zu machen. Wir führen oft Tiefbohrungen durch. Deshalb haben wir

neun Geräte, die genau hierfür vorgesehen sind. Aktuell nutzen wir zudem Schraubmaschinen mit Tiefbohroptionen, um mehr Flexibilität bei der Fertigung von Teilen zu erreichen. Maschinen für Tiefbohrungen werden also langsam aus unserem Fertigungsbereich verschwinden.

**Gregg Meyer:** Unsere umfangreiche Fräsabteilung besteht aus 17 Bearbeitungszentren und unsere Abteilung für den Musterbau verwendet vertikale Dreh- und Fräsgeräte. Abgesehen von unseren 2-achsigen Automaten verfügen andere auch über Fräs- und Bohroptionen. Das Ziel ist es, die Produktionsprozesse zu vereinfachen, indem alle Vorgänge – oder zumindest die meisten – in einer einzigen Aufspannung durchgeführt werden. So sparen wir bei der Produktion Zeit, und wir vermeiden Ausschuss, der bei mehreren Einrichtungen und durch menschliches Eingreifen entsteht.

**Sie haben vor Kurzem zwei Bumotec s191H von Starrag erworben. Was hat Sie zu diesem Schritt bewogen?**

**Katie MacKay:** Wir haben erstmals mit einem Produkt eines Wettbewerbers eine derartige Dreh-Fräs-Technologie genutzt. Wir haben zwar gesehen, welche Möglichkeiten sich für unser Unternehmen bieten, aber diese Maschine war sehr langsam. Wir haben dann festgestellt, dass wir mit der Bumotec wesentlich mehr Material entfernen und schnellere und grössere Schnitte vorgenommen werden können. Die Bumotec s191H ist eine sehr schwere, aber auch kompakte Maschine, mit der wir alles fertigen können, was wir wollen. Das war für uns das entscheidende Kaufargument – und so haben wir uns dieses Mal für die Bumotec und nicht für das Produkt des Wettbewerbers entschieden.

**Gregg Meyer:** Wir haben schnell erkannt, welche Produktionsmöglichkeiten sich mit einem Dreh- und Fräs-Bearbeitungszentrum wie der Bumotec s191H in Hinblick auf die wiederholte Verarbeitung komplexer Teile ergeben. Wir bieten regelmässig Teile an, die wir gerne mit dem Bearbeitungszentrum produzieren lassen möchten, sofern sich die Masse und die Fräsbearbeitungen



Katie MacKay



Gregg Meyer

dafür eignen, denn so können wir deutlich kürzere Rüstzeiten erzielen.

Bei einem bestimmten Prozess beträgt die Rüstzeit auf einer Maschine 24 Stunden: von der Vorbereitung bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Werkstück an die Qualitätsabteilung weitergeleitet wird. Mit der Bumotec s191H haben wir das Ganze in nur acht Stunden geschafft. Das ist aufgrund der Stabfertigung möglich, einschliesslich entsprechender Programme. Die Maschine fertigt die Teile, und es sind nur geringfügige Anpassungen nötig.

Die Produktivität beginnt für uns, wenn die Maschine grün leuchtet. Wir sind profitabel, wenn wir Späne produzieren. Je früher wir an diesen Punkt kommen, desto produktiver sind wir. Mit der Bumotec s191H erreichen wir dieses Ziel manchmal dreimal schneller als mit Standardmaschinen.

#### **Welche Funktionen der Maschine verwenden Sie am häufigsten?**

**Gregg Meyer:** Bohren, Fräsen und Drehen sind die wichtigsten Prozesse, die wir verwenden. Drehprozesse benötigen wir

bei weniger als 50 % unserer Artikel. Der Vorteil dieser Maschine liegt darin, dass wir zu 100 % Frästeile produzieren.

#### **Wie würden Sie Ihre Beziehung zum Starrag- bzw. Bumotec-Serviceteam beschreiben?**

**Gregg Meyer:** Beim Kauf haben wir uns die Frage gestellt: Wo genau kommt der Support her? Dann haben wir herausgefunden, dass die Unterstützung für das Bumotec-Bearbeitungszentrum in den USA durch eine Starrag Inc.-Niederlassung übernommen wird und es sogar einen Service in Seattle gibt. Das war wirklich eine gute Nachricht in Hinblick auf Schulungen und Wartungsarbeiten. Wenn ich Unterstützung benötige, bekomme ich sie innerhalb eines Tages – und das ist wirklich beeindruckend.

**Katie MacKay:** Wir haben unsere Zusammenarbeit im Jahr 2015 begonnen und eine gute Beziehung zu den Mitarbeitern aufbauen können.

**Könnten Sie uns ein Beispiel für eine echte Erfolgsgeschichte geben, die durch die Bumotec s191H möglich wurde?**

**Gregg Meyer:** Da fallen mir invasive Klingen für den medizinischen Bereich ein, die zuvor auf einem anderen Bearbeitungszentrum produziert wurden. Durch die Verlagerung der Produktion auf die Bumotec s191H haben wir die Rüstzeit um 66 % verkürzt. Wir konnten so auch die Taktzeit verringern. Da die Maschine mit Öl statt einer wasserlöslichen Lösung arbeitet, hat sich die Lebenszeit der Werkzeuge verbessert, sodass weniger Ausschuss entsteht.

#### **Was ist Ihre Vision für Ihr Unternehmen in den nächsten fünf Jahren?**

**Katie MacKay:** Wir wollen ständig besser werden, mit den neuesten Technologien Schritt halten und den Trend von 5 % Wachstum pro Jahr fortsetzen, was unserer durchschnittlichen Entwicklung der letzten Jahre entspricht. Unser grosses Werk ermöglicht es uns, weiterhin neue Akquisitionen in puncto Produktionslösungen zu verfolgen. Ausserdem suchen wir stets nach motivierten, talentierten Mitarbeitern, die unser Team ergänzen und unsere Philosophie der kontinuierlichen Verbesserungen leben wollen. ▀

# Messe Highlights:

**Heckert T45** (auf der AMB)  
Kompakt-Bearbeitungszentrum  
mit vielen Anwendungen  
**Solutions for Industrial  
Components**



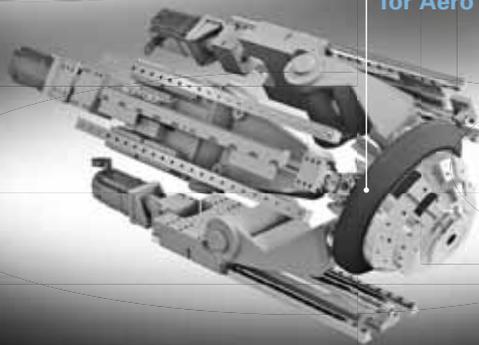
**Bumotec s191**  
(auf der AMB und der IMTS)  
Hochpräzisions CNC Dreh-  
und Fräszentrum  
**Solutions for Med Tech**



**Heckert DBF 630 X**  
(auf der IMTS)  
Komplettbearbeitung  
in einer Aufspannung  
**Solutions for Oil & Gas**



**Ecospeed Sprint Z3**  
(auf der IMTS)  
Parallel-kinematischer  
Bearbeitungskopf  
**Solutions  
for Aero Structures**



Wir freuen uns auf Ihren Besuch:



Stuttgart, 18. – 22.9.2018, Halle 7 Stand B33



Chicago, 10. – 15.9.2018  
South Hall S-339074