



starrag

Starrag
Magazin
01-2026

star

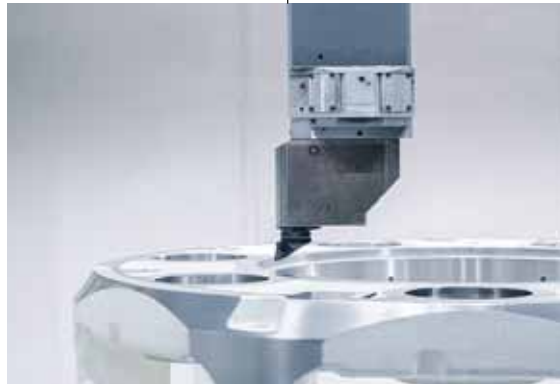
**Mehr Leistung auf
weniger Raum: Ein
Fertigungssystem
setzt neue Maßstäbe
in Flexibilität und
Effizienz**



10

Hydrostatisch gelagertes Starrag-BAZ liefert bisher unerreichte Schnittwerte in Titan

INHALT



22

Eine neue Ära der Präzisionsbearbeitung mit Dörries-Vertikal-drehmaschinen



14

Im Aerospace & Turbine Competence Center (ATCC) entwickelt, testet und optimiert Starrag anspruchsvolle Bearbeitungsprozesse

IMPRESSUM

Star – das Magazin der Starrag

Herausgeber:

StarragTornos Group AG
Seebleichstrasse 61
9404 Rorschacherberg
Schweiz

Tel.: +41 71 858 81 11
E-Mail: info@starrag.com

Redaktion: Polina Dekarz,
Franziska Graßhoff, Sabine Kerstan,
Ruby Lu, Christian Queens,
Angela Richter, Michael Schedler,
Elena Schmidt-Schmiedebach,
Ralf Schneider, Stéphane Violante

Bildnachweis:

© Fotos & Abbildungen: Starrag 2026
© Ralf Baumgarten: S. 1, 3, 4, 26–39
© Tornos AG: S. 44–47

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, Englisch, Chinesisch
und Französisch. Trotz sorgfältiger
Bearbeitung kann keine Gewähr
übernommen werden.

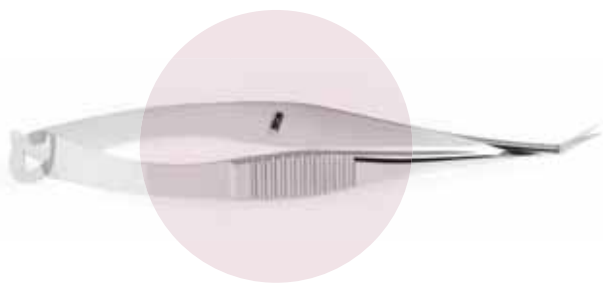
www.starrag.com



26 Starrag lieferte hochgenaue Heckert HEC 800 an KAPP NILES

Neues Fertigungssystem mit vier Heckert H75 BAZ sorgt für Produktivitätsvorsprung

34



44 Außergewöhnliche Präzision als Vision

EDITORIAL

05 Martin Buyle, Division CEO Starrag

AKTUELLES

06 Kurz notiert

08 **Präzision, Prozessdenken und Ingenieur-Leidenschaft**

Remo Heusi, Managing Director Customer Service der Starrag Group

10 **Weltrekordverdächtig!**

Hydrostatisch gelagertes Starrag-BAZ liefert bisher unerreichte Schnittwerte in Titan

AEROSPACE

14 **Prozess-Know-how im Turbinenbau**

Im Aerospace & Turbine Competence Center (ATCC) entwickelt, testet und optimiert Starrag anspruchsvolle Bearbeitungsprozesse

18 **Ecospeed F–Mission Präzision**

Die langjährige Partnerschaft hinter dem Erfolg von Notthoff

ENERGY

22 **Starrag ebnet Wilson den Weg**

Eine neue Ära der Präzisionsbearbeitung mit Dörries-Vertikaldrehmaschinen

INDUSTRIAL

26 **Präzise Herztransplantation**

Starrag lieferte hochgenaue Heckert HEC 800 an KAPP NILES

TRANSPORTATION

34 **Big Bang in der Fertigung**

Neues Fertigungssystem mit vier Heckert H75 BAZ sorgt für Produktivitätsvorsprung

MICROMECHANICS

40 **Bumotec 191^{neo}**

Smithstown (Irland) setzt für höchste Fertigungsqualität auf Starrag

44 **Tornos SwissNano 7**

Außergewöhnliche Präzision als Vision



Messebeteiligungen 2026

www.starrag.com

16.01.–20.01.2026
T.GOLD Vicenzaoro
Vicenza (Italien)

20.01.–23.01.2026
NSSF SHOT Show
Las Vegas (USA)

03.02.–05.02.2026
Expo Manufactura
Monterrey (Mexiko)

03.02.–06.02.2026
**Singapore Airshow
Singapur**
(Republik Singapur)

02.03.–06.03.2026
BIEMH
Bilbao (Spanien)

02.03.–06.03.2026
AAOS
New Orleans (USA)

02.03.–06.03.2026
SIMODEC
La Roche-sur-Foron
(Frankreich)

10.03.–12.03.2026
MFG Meeting
Fort Lauderdale
(USA)

17.03.–19.03.2026
**Aerospace & Defense
Supplier Summit**
Seattle (USA)

30.03.–02.04.2026
Global Industrie
Paris (Frankreich)

13.04.–17.04.2026
SIMTOS
Seoul (Südkorea)

14.04.–16.04.2026
AeroDef
Boston (USA)

20.04.–24.04.2026
MACH
Birmingham (UK)

21.04.–23.04.2026
Aviation Week MRO
Orlando (USA)

21.04.–25.04.2026
CCMT
Shanghai (China)

21.04.–24.04.2026
SIAMS
Moutier (Schweiz)

22.04.–23.04.2026
Orthomanufacture
Lyon (Frankreich)

11.05.–12.05.2026
MMTS
Montréal (Kanada)

09.06.–11.06.2026
OMTEC
Chicago (USA)

11.06.2026
GTMA
Limerick (Irland)

16.06.–19.06.2026
EPHJ
Genf (Schweiz)

20.07.–24.07.2026
**International
Airshow**
Farnborough (UK)

04.09.–08.09.2026
T.GOLD Vicenzaoro
Vicenza (Italien)

15.09.–19.09.2026
AMB
Stuttgart (Deutschland)

29.09.–02.10.2026
Micronora
Besançon (Frankreich)

06.10.–09.10.2026
MSV
Brünn (Tschechien)

22.10.2026
**MedicalMountain
Innovation Forum
Medizintechnik**
Tuttlingen
(Deutschland)



Martin Buyle
CEO, Starrag Division

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

olympisch ging es in diesem Februar in Italien zu. In Mailand und Cortina d'Ampezzo trafen sich Athletinnen und Athleten aus aller Welt zu einem friedlichen Wettstreit.

Auch im Maschinenbau gibt es Disziplinen, in denen Höchstleistungen gefragt sind. Gleich zu Beginn dieser Star berichten wir über eine Performance mit weltrekordverdächtigem Charakter: Auf der neuen Starrag S1250 HD erzielten unsere Frässpzialisten beim Schrumpfen von Titan beeindruckende Leistungswerte. Dass dieses Konzept unter industriellen Bedingungen überzeugt, zeigt der Einsatz bei Airbus: Nach umfangreichen Härtetests mit der Prototypmaschine bestellte der Flugzeughersteller fünf Bearbeitungszentren dieses Typs für seinen Standort Varel.

Bestwerte sind nicht nur in der Luftfahrt gefragt, sondern auch in der Energietechnik. Im Aerospace & Turbine Competence Center (ATCC) in Rorschacherberg entwickelt und testet Starrag neue Bearbeitungsprozesse – etwa für Gehäusekomponenten mobiler Gasturbinen im Auftrag von Siemens Energy.

Doch wie im Spitzensport entscheidet nicht allein die Geschwindigkeit über den Erfolg. Genauso wichtig ist Präzision. Das belegt die Ecospeed F bei Notthoff Engineering, einem US-amerikanischen Hersteller hochpräziser Struktur- und Funktionsbauteile für die Luftfahrtindustrie. Dort entstehen komplexe Aluminium-Strukturteile mit höchsten Anforderungen an Genauigkeit und Prozessstabilität.

Präzision steht auch im Mittelpunkt beim Einsatz einer Dörries-Vertikaldrehmaschine bei Wilson Precision Equipment in China. Das Unternehmen fertigt große und komplexe Strukturbauteile unter anderem für Windkraftanlagen, Kompressoren und industrielle Anlagen. Mit Starrag-Technologie baut Wilson seine Fertigung in der Schwerzerspannung weiter aus und steigert die Verarbeitungseffizienz deutlich.

Das gilt ebenso für die Landtechnik: Bei PÖTTINGER sichern vier Heckert H75 in einem flexibel verknüpften Fertigungssystem die präzise Bearbeitung tragender Komponenten für Mähwerke und Bodenbearbeitungsmaschinen. Und auch in der Verzahnungstechnik kommt es auf jeden Mikrometer an. Bei KAPP NILES entstehen auf einer Heckert HEC 800 hochgenaue Komponenten für Verzahnungsschleifmaschinen, die wiederum Getriebe- und Antriebsteile mit höchster Profil- und Rundlaufgenauigkeit ermöglichen.

Mangelnde Präzision könnte in einer anderen Branche im wahrsten Sinn ins Auge gehen. In der Medizintechnik fertigt die Strub Medical GmbH & Co. KG hochpräzise mikrochirurgische Instrumente. Auf Tornos-Langdrehmaschinen wie der SwissNano 7 werden Geräte für Augenoperationen hergestellt – Anwendungen, bei denen Präzision ausschlaggebend für den Erfolg des Eingriffs ist.

Auch Smithstown Light Engineering in Shannon (Irland) bewegt sich mit seinen orthopädischen Instrumenten und Implantationssystemen in einem sensiblen Umfeld. Die Herausforderung sind hier häufig wechselnde Produkte und ein hoher NPI-Anteil (New Product Introduction), bei dem neue Bauteile schnell und reproduzierbar in die Serie überführt werden müssen. Die Bumotec 191^{neo} bildet dabei den Grundpfeiler der NPI-Strategie.

Doch Olympische Bestleistungen – im Sport wie im Maschinenbau – entstehen letztlich durch Menschen. Seit September 2025 leitet Remo Heusi den weltweiten Customer Service der Starrag Group. Für ihn ist Service weit mehr als ein Reparatur-einsatz im Störfall: Er versteht ihn als Ausdruck technischer Verantwortung gegenüber Maschine, Prozess und Anwender.

Für uns als Starrag bedeutet Spitzenleistung zum einen Technologie auf höchstem Niveau, zum anderen engagierte Menschen und langfristige Partnerschaften mit unseren Kunden.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre und spannende Einblicke in die vielfältigen Anwendungen moderner Präzisionsfertigung.

Ihr Martin Buyle
CEO, Starrag Division



Von der Leitmesse zum Saisonauftakt: Starrag zeigt Präsenz in Hannover und Bilbao

Mit der EMO 2025 in Hannover hat Starrag das Messejahr mit einem starken Auftritt abgeschlossen. Als wichtigste Leitmesse der Branche bleibt die EMO der zentrale Treffpunkt für die internationale Fertigungstechnologie. Auch 2025 zog sie Besucher aus aller Welt an.

Der imposante zweigeschossige Starrag-Stand machte die Bandbreite der Gruppe eindrucksvoll sichtbar. Zu den Highlights zählten das Bearbeitungszentrum Heckert X70, ein komplettes Bugfahrwerk eines Airbus A350 sowie Bearbeitungen auf einer Bumotec 191^{neo}.

Besonders spannend war außerdem die Verbindung aus realer Maschine und digitalem Erlebnis: Mit VR-Brille und 360°-Anwendungen konnten Besucher in die Welt der Starrag-Technologien eintauchen und Maschinen, Bewegungsabläufe und Bearbeitungsprozesse aus völlig neuen Perspektiven erleben.

Bis die EMO nach Hannover zurückkehrt, wird es nun etwas dauern. Die nächste Ausgabe in Deutschland findet erst 2029 statt.

Den Auftakt in die Messesaison 2026 bildete die BIEMH in Bilbao. Starrag präsentierte sich dort unter dem Motto »From small to gigantically large« und zeigte damit die ganze Spannweite des Portfolios, von kleinen Präzisions-

lösungen bis hin zu gigantisch großen Maschinenkonzepten. Gleichzeitig setzte das Unternehmen ein wichtiges Signal für den spanischen Markt: Mit MCAP Innovation Beyond Machinery wurde der neue Generalvertreter für Spanien vorgestellt. So stand die BIEMH nicht nur für einen gelungenen Saisonstart, sondern auch für den weiteren Ausbau der internationalen Marktpräsenz. ▽



Den Auftakt in die Messesaison 2026 bildete die BIEMH in Bilbao.

Heckert

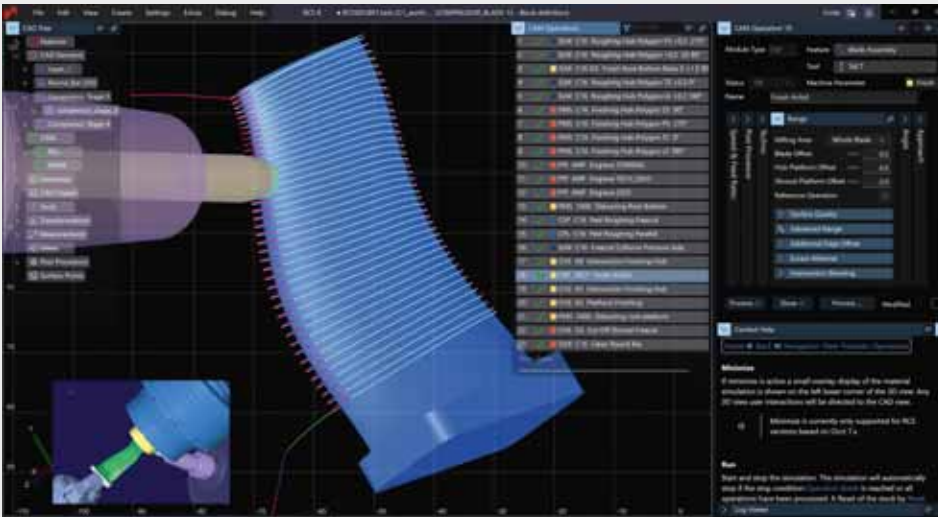
125 Jahre Heckert – von Wanderer zur hochpräzisen 5-Achs-Fertigung

Die Wurzeln von Heckert reichen zurück bis ins Jahr 1885, als Johann Baptist Winklhofer und Richard Adolf Jaenicke in Chemnitz das Chemnitzer Velociped-Depot gründeten. Aus dem Reparaturbetrieb für Fahrräder entstand mit »Wanderer« schnell ein industrieller Hersteller und ab 1899 auch ein Produzent von Fräsmaschinen. Über Jahrzehnte entwickelte sich daraus ein breit aufgestelltes Industrieunternehmen mit internationaler Bedeutung. Parallel zur Fahrzeug- und Büromaschinenproduktion wuchs insbesondere der Werkzeugmaschinenbau zu einer tragenden Säule.



Nach der Zerstörung des Werks 1944 und dem Wiederaufbau wurde das Unternehmen 1951 zum VEB Fritz-Heckert-Werk. In dieser Zeit entstand eine klare Spezialisierung auf Werkzeugmaschinen. Heckert prägte die industrielle Fertigung maßgeblich, insbesondere durch die Einführung numerisch gesteuerter Maschinen und die konsequente Ausrichtung auf produktive

Serienbearbeitung. Seit 1998 gehört Heckert zu Starrag. Heute steht der Name für hochproduktive Horizontalbearbeitungszentren, die Präzision, Dynamik und Prozessintegration verbinden. Mit 5-Achs-Technologie, Automationslösungen und tiefem Fertigungs-Know-how ermöglicht Heckert Anwendungen, die vor wenigen Jahren noch als nicht realisierbar galten. ▀



Mit RCS 8.0 präsentiert Starrag eine neue Generation der Turbinenschaufel-Bearbeitung.

bei komplexen Freiformkonturen. Automatisierte Workflows, intelligente Geometrie Anpassung an variable Rohteile und direktes Echtzeit-Feedback machen den Bearbeitungsprozess schneller, sicherer und effizienter. Gleichzeitig bleibt Vertrautes erhalten. Dank umfassender Rückwärtskompatibilität lassen sich bestehende Programme und Strategien nahtlos integrieren. Das Ergebnis: reduzierte Bearbeitungszeiten, verlängerte Werkzeugstandzeiten und eine neue Dimension der Prozesssicherheit auf 5-Achs-Zentren. ▀

RCS 8.0 – wenn Erfahrung auf KI trifft

30 Jahre CAM-Know-how verbinden sich mit lernender Maschinenintelligenz: Mit RCS 8.0 präsentiert Starrag eine neue Generation der Turbinenschaufel-Bearbeitung. Die innovative Software kombiniert bewährte Strategien mit KI-gestützter Optimierung – für maximale Präzision

Präzision, Prozessdenken und Ingenieur-Leidenschaft ...

... prägten den Berufsweg von Remo Heusi, der als Managing Director seit September 2025 den weltweiten Customer Service bei der Starrag Group leitet. Wer mit ihm spricht, merkt schnell: Service ist keine Nebensache – er entscheidet über den Erfolg einer Investition. Wer seine Hightech-Maschine regelmäßig wartet und auf präventiven Service setzt, sichert nicht nur maximale Verfügbarkeit, sondern erzielt langfristig auch den besten Total Cost of Ownership.

»Service ist keine Abteilung, sondern eine Haltung.« Dieser Satz stammt von Günther Eller, Remo Heusis Vorgänger, der für eine ausgeprägte Kundenorientierung eintrat. »Sein Fokus lag stets darauf, unseren Kunden eine möglichst hohe Maschinenverfügbarkeit über den gesamten Lebenszyklus hinweg zu bieten«, sagt Remo Heusi. »Diese Ausrichtung führe ich selbstverständlich fort.«

Customer Service im Maschinenbau

Der Schweizer Diplom-Ingenieur konzentriert sich auf die konsequente Weiterentwicklung des weltweiten Customer Service mit dem Ziel, die Produktivität und Wirtschaftlichkeit der eingesetzten Starrag-Maschinen im laufenden Betrieb zu sichern. Im Vordergrund stehen dabei keine neuen Konzepte, sondern klar definierte Leistungen und eine nachvollziehbare Struktur des Serviceangebots. »Darüber hinaus möchte ich gemeinsam mit unserem starken Team die bestehenden Serviceangebote stärker vereinheitlichen und produktübergreifend harmonisieren. So schaffen wir mehr Transparenz, erhöhen die Wiedererkennbarkeit und erleichtern unseren Kunden den Zugang zu unseren

Leistungen«, stellt Remo Heusi klar. Der Service soll einheitlich aufgebaut und für den Anwender eindeutig nutzbar sein.

Dieses Verständnis von Service basiert auf seiner langjährigen Erfahrung: Zuvor arbeitete Remo Heusi unter anderem in verantwortlichen Service- und Führungsfunktionen bei zwei Schweizer Traditionsunternehmen, die – ebenso wie Starrag – in ihren jeweiligen Branchen zur internationalen Spitze zählen, bei der Bühler Group sowie bei Netstal. In beiden Unternehmen war der Service eng mit Produktivität, Prozessstabilität und langfristiger Maschinenverfügbarkeit verbunden. Die dort gewonnenen Erfahrungen im Betrieb hochautomatisierter High-Performance-Maschinen prägen bis heute Heusis Verständnis von Service als festem Bestandteil des Maschinenbaus – nicht als nachgelagerte Unterstützung, sondern als technisch relevante Funktion über den gesamten Lebenszyklus.

Maschinenverfügbarkeit als Kennzahl

Die Maschinenverfügbarkeit ist für Remo Heusi eine zentrale wirtschaftliche Kennzahl. Der tatsächliche Nutzen einer

Maschine zeigt sich im täglichen Einsatz über viele Jahre hinweg. »Entscheidend ist daher, die Maschinenverfügbarkeit über den gesamten Lebenszyklus auf einem konstant hohen Niveau zu halten. Das erfordert eine konsequente und regelmäßige Wartung«, betont er. Ungeplante Stillstände sind für ihn Kostentreiber, die sich durch planbare, präventive Maßnahmen so weit wie möglich vermeiden lassen.

Die Führungsaufgaben bei Bühler und Netstal haben auch seine berufliche DNA geprägt: Service ist für Remo Heusi kein Reparatureinsatz im Störfall, sondern Ausdruck technischer Verantwortung gegenüber Maschine, Prozess und Anwender.

Zugriff auf Maschinendaten

Ein zentrales Ziel ist es, Serviceleistungen stärker auf vorhandenes technisches Know-how auszurichten. Im Fokus steht dabei die Nutzung von Wissen aus Anwendung und Prozessen, um Maschinenzustände fundiert zu bewerten und geeignete Maßnahmen abzuleiten. »Besonders großes Potenzial sehe ich in Bereichen, in denen wir unser tiefes Applikationswissen gezielt einsetzen

»Die höchsten Kosten entstehen meist durch ungeplante Stillstände – genau diese gilt es durch starke Kundennähe und proaktive Serviceprodukte zu vermeiden.« Remo Heusi, Managing Director Customer Service der Starrag Group



»Entscheidend ist, die Maschinenverfügbarkeit über den gesamten Lebenszyklus auf einem konstant hohen Niveau zu halten.«

können, um Kunden noch umfassender zu unterstützen und messbaren Mehrwert zu schaffen«, erklärt Remo Heusi. Perspektivisch könnten solche Leistungen auch stärker an klar definierten technischen Kennzahlen wie Verfügbarkeit oder Anlagenleistung ausgerichtet werden – ein Ansatz, der künftig an Bedeutung

gewinnen dürfte. Eine wichtige Rolle spielen dabei proaktive Lösungen mit vorausschauendem und präventivem Charakter, wie etwa der automatisierte Remote Fingerprint. Dadurch können Starrag-Maschinen aus der Ferne überprüft und selbst kleinste Leistungsabweichungen frühzeitig erkannt und ausgewertet werden.

Wartungsmaßnahmen können gezielt geplant werden und somit die Verfügbarkeit und Produktivität der Maschine erhöhen. Der Customer Service bleibt damit die dauerhafte technische Schnittstelle zwischen Maschine und Anwender – präventiv, datenbasiert und klar auf eine hohe Maschinenverfügbarkeit fokussiert. ▀

**Hydrostatisch
gelagertes Starrag-
BAZ liefert bisher
unerreichte Schnitt-
werte in Titan**



Weltrekordverdächtig!

Auf der EMO 2023 präsentierte Starrag den Prototyp des hydrostatisch gelagerten 5-Achs-Bearbeitungszentrums Starrag S1250 HD. Mit ihrer außergewöhnlichen Steifigkeit und Dämpfung sorgte die Maschine damals für Schnitwertrekorde beim Schruppen von Titan. Die heutige Serienausführung steigert diese Rekorde auf ein unglaubliches Niveau, wie erste Tests beweisen. Dafür verantwortlich sind unter anderem eine noch steifere Struktur, ein neuer Fräskopf mit 15.000 Nm und ein Getriebedrehtisch mit 25.000 Nm Drehmoment.

Schon seit vielen Jahren setzt die Starrag-STC-Baureihe Maßstäbe in der wirtschaftlichen Bearbeitung von Strukturbauteilen aus Titan. Dieser schwer zerspanbare, extrem zähe Werkstoff mit seinem schlechten Wärmeleitkoeffizienten führt zu einer hohen Belastung der Werkzeugschneiden und verhindert hohe Drehzahlen. Eine erfolgreiche Bearbeitung setzt niedrige Drehzahlen und dafür hohe Drehmomente voraus, die von der Maschine wiederum eine hohe Steifigkeit und Dämpfung verlangen. Daher entschied sich Starrag, sein horizontales Bearbeitungszentrum STC 1250 in einer Variante anzubieten,

bei der die horizontalen Linearachsen hydrostatisch gelagert sind. Reibungsfrei, verschleißfrei, extrem steif und hochgedämpft – mit diesen Eigenschaften bietet sich das neue Bearbeitungszentrum unter dem ebenfalls neuen Namen Starrag S1250 HD für die fünffachige Schwerzerspannung von Titan-Strukturbauteilen an. Bereits der Prototyp erreichte beim Schruppen bis zu dreimal so hohen Materialabtrag wie die rollengelagerte Version. Beim Schlichten sorgen die verbesserte Dämpfung und Dynamik zudem für exzellente Präzision und Oberflächengüten. Dass dieses neue Konzept ein Treffer ins Schwarze ist, bestätigt der Auftrag von

Airbus für einen Einsatz am Standort Varel. Nach einigen Härtetests mit der Prototypmaschine orderte das Unternehmen fünf Starrag S1250 HD – verbunden mit ein paar Sonderwünschen.

Drehmomentstarker Rundtisch und mehr Leistung im Fräskopf

»Unsere Kunden waren von den vor zwei Jahren durchgeführten Versuchen begeistert«, berichtet Alexander Fitz, Sales Director für Aerospace & Turbine bei der Starrag AG. »Denn die Starrag S1250 HD versprach ein wesentlich effizienteres Zerspanen von Titan-

Bereits der Prototyp erreichte beim Schruppen bis zu dreimal so hohen Materialabtrag wie die rollengelagerte Version.



Strukturbauteilen, als es bisher möglich war. Um die speziellen Anforderungen der Titan-Zerspanungsspezialisten optimal zu erfüllen, entschlossen wir uns, für die Serienmaschine einige Veränderungen vorzunehmen.« Diese betrafen in erster Linie den Drehtisch und den Fräskopf, die beide beim Prototyp der HD-Variante von der Standard-STC 1250 übernommen worden waren. Alexander Fitz erklärt: »Fürs Hochleistungsfräsen von Titan-Strukturbauteilen brauchen wir keinen schnelldrehenden, direktangetriebenen Tisch. Deshalb haben wir diesen gegen eine Getriebevariante ausgetauscht, die mit ihrem enormen Drehmoment von 25.000 Nm und 32.000 Nm Klemmmoment die Anforderungen noch besser erfüllt.« Außer einer Drehmomentsteigerung im Tisch wünschte sich der Kunde auch Veränderungen am Fräskopf. »Unser in den Standard-STC-Maschinen verwendeter Schwenk-Fräskopf ist sehr kompakt gebaut und ermöglicht eine perfekte Zugänglichkeit zum Werkstück und damit

Schon seit vielen Jahren setzt die Starrag-STC-Baureihe Maßstäbe in der wirtschaftlichen Bearbeitung von Strukturbauteilen aus Titan.

den Einsatz kurzer Werkzeuge«, sagt Alexander Fitz. »Für die Starrag S1250 HD haben wir diesen etwas modifiziert. Durch eine einseitige Vergrößerung behalten wir die gute Zugänglichkeit bei, schaffen aber Platz für eine um 50 % verstärkte A-Achse mit 12.000 Nm Drehmoment und 20.000 Nm Klemmmoment.«

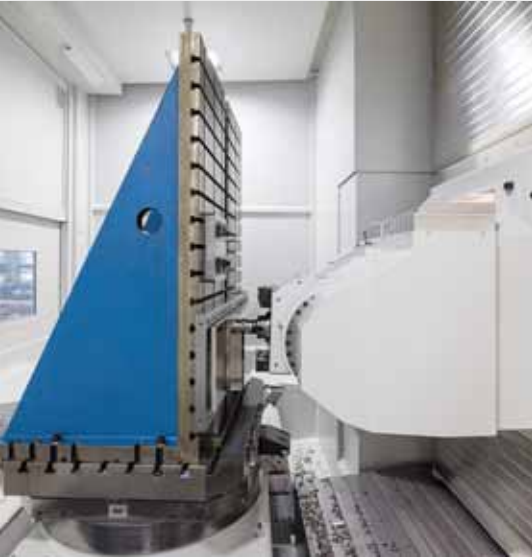
Als Arbeitsspindel kommt die robuste, Starrag-eigene 53-kW-Getriebespindel zum Einsatz, die 1.600 Nm Drehmoment und eine Drehzahl von 4.500 min⁻¹ bietet. Neu dabei ist die HSK-B160-Schnittstelle. »Die große Anlagefläche von 160 mm Durchmesser bewirkt eine hohe Steifigkeit der Werkzeuge«, argumentiert Alexander

Fitz, »was für große Schnitttiefen – insbesondere bei weit auskragenden Werkzeugen – wichtig ist.«

Mehr Steifigkeit in der Maschine

Die Starrag-Entwickler veränderten die Serienausführung gegenüber dem Prototyp nicht nur hinsichtlich der vom Kunden angeregten Punkte. »Unsere Absicht war es, in erster Linie die möglichen Abtragsraten weiter zu steigern und den Werkzeugverschleiß zu vermindern«, erwähnt Rolando Senn, federführender Konstrukteur bezüglich der Hydrostatik. Die wichtigsten Stellschrauben dafür sind die Steifigkeit und Dämpfung der Maschine.

Einer der größten Kostenfaktoren bei der Titanbearbeitung sind die Werkzeuge, die einem starken Verschleiß unterliegen.



»Daher haben wir die Struktur der Maschine, sowohl die Betten als auch den Ständer, nochmals steifer ausgeführt«, berichtet Rolando Senn. »Auch bei der Hydrostatik konnten wir für mehr Auflagefläche sorgen und dadurch erhöhte Steifigkeit und Dämpfung erzielen. Zudem ist es uns gelungen, das automatische Reglersystem der hydrostatischen Führungen durch eine mechanische Lösung robuster und wartungsfreundlicher zu gestalten.«

Die wahren Werte zeigen sich in der Praxis

Die ersten Tests der Serienmaschine verliefen sehr vielversprechend. Dr. Markus Ess, Director Technology der Starrag Business Unit HPS, hebt einen Versuch hervor, der in Rorschacherberg im Beisein der Titan-Zerspanungsspezialisten von Airbus, Varel stattfand: »Wir haben einen sogenannten Leistungsschnitt gemacht, der bei idealen Spann- und Werkzeugverhältnissen durchgeführt wird. Eine Schruppbearbeitung mit einem kurzen 80-mm-längsfräser, 68 mm Tiefe im Vollschnitt;



Die bisherigen Versuche machen deutlich, dass derzeit nicht die Maschine, sondern das Werkzeug der limitierende Faktor ist.

bei 80 mm/min Vorschub und 160 Umdrehungen. Dann war das Leistungsvermögen des Werkzeugs ausgeschöpft. Die Maschine lief absolut ruhig – die Leistungsaufnahme an der Spindel lag erst bei etwa 60 bis 70 %.«

Weitere Leistungsschnitte in Titan (Ti6Al4V) auf der neuen Starrag S1250 HD brachten Ergebnisse, die nach Einschätzung der Starrag-Frässpezialisten einen Weltrekord in der Titan-Zerspanung bedeuten. Mit dem von Starrag entwickelten und für die Hochleistungszerspannung (HPC) ausgelegten Hartmetallfräser mit $\varnothing 40$ und 18 Zähnen wurde ein Titanblock mit

folgenden Schnittwerten geschruppt: Schnittgeschwindigkeit $v_c = 120$ m/min, Zahnvorschub $f_z = 0,45$ mm, Schnitttiefe axial $a_p = 98$ mm und Schnitttiefe radial $a_e = 2$ mm. Die Drehzahl betrug 955 min⁻¹, die Vorschubgeschwindigkeit v_f lag bei 7.735 mm/min und die mittlere Spannungsdicke h_m bei $0,101$ mm. Das Ergebnis: ein unglaubliches Zeitspanvolumen Q von 1.516 cm³/min, das eine enorme Produktivität verspricht und aufzeigt, welche Vorteile aufeinander abgestimmte Systeme mit Bearbeitungszentrum, Werkzeug und Technologie dem Kunden bringen. Die bisherigen Versuche machen außerdem deutlich, dass derzeit nicht die Maschine,

sondern das Werkzeug der limitierende Faktor ist. Daher sind gemeinsam weitere Versuche geplant – mit eigenen Werkzeugen, aber auch mit denen führender Werkzeughersteller –, um die Starrag S1250 HD zu weiteren Weltrekordergebnissen zu pushen.

Lange Werkzeuge für tiefe Kavitäten

Die Entwicklung der Starrag S1250 HD hat bereits zukünftige Bedarfe im Blick. Denn vermutlich wird sich in den nächsten Jahren die Schrupperspannung reduzieren, angesichts moderner Verfahren, um Rohlinge endkonturnah herzustellen. In den Vordergrund rückt dann die Herausforderung, mit bis zu 500 mm langen Werkzeugen in die komplizierten und

tiefen Kavitäten einzutauchen und dort hohe Leistung zu bringen. Aber auch hier kommt es im Wesentlichen auf das Werkzeug an, wobei die große Plananlage der HSK-B160-Aufnahme beste Unterstützung bietet. Erste Tests zeigen, dass schwingungsgedämpfte Ausführungen monolithischen Werkzeugen deutlich überlegen sind.

»Die Struktur unserer HD-Maschine ist jedenfalls auch für diese Bearbeitungen bestens geeignet«, ist sich Markus Ess sicher. »Wir haben hier eine extrem steife, gute Titan-Maschine gebaut, mit der wir hervorragend schruppen und auch mit sehr langen Werkzeugen in komplizierten Kavitäten arbeiten können – ein zukunftsfähiger Mix.«

Stark reduzierter Werkzeugverschleiß

Einer der größten Kostenfaktoren bei der Titanbearbeitung sind die Werkzeuge, die einem starken Verschleiß unterliegen. Die gute Dämpfung sorgt diesbezüglich für enorme Verbesserungen, also deutlich längere Standzeiten, selbst wenn die Drehzahlen erhöht werden. Laut Rolando Senn ein riesiges Einsparpotenzial: »Bei einer intensiven Maschinennutzung relativieren die Einsparungen die Mehrkosten der Hydrostatik.«

Markus Ess erwähnt noch einen weiteren Pluspunkt, den sich Unternehmen mit der Starrag S1250 HD sichern können: »Auch wenn die Leistungsaufnahme der Maschine im Vergleich zu anderen höher ist, spart der Anwender am Output gemessen durch die drastisch reduzierte Bearbeitungszeit viel Energie ein und verkleinert seinen CO₂-Fußabdruck. Auf's Bauteil bezogen benötigt er insgesamt weniger Antriebsleistung und senkt zusätzlich die Grundlast, die aus dem Stromverbrauch von KSS-System, Hydraulik, Pneumatik, Kühlung etc. besteht.«

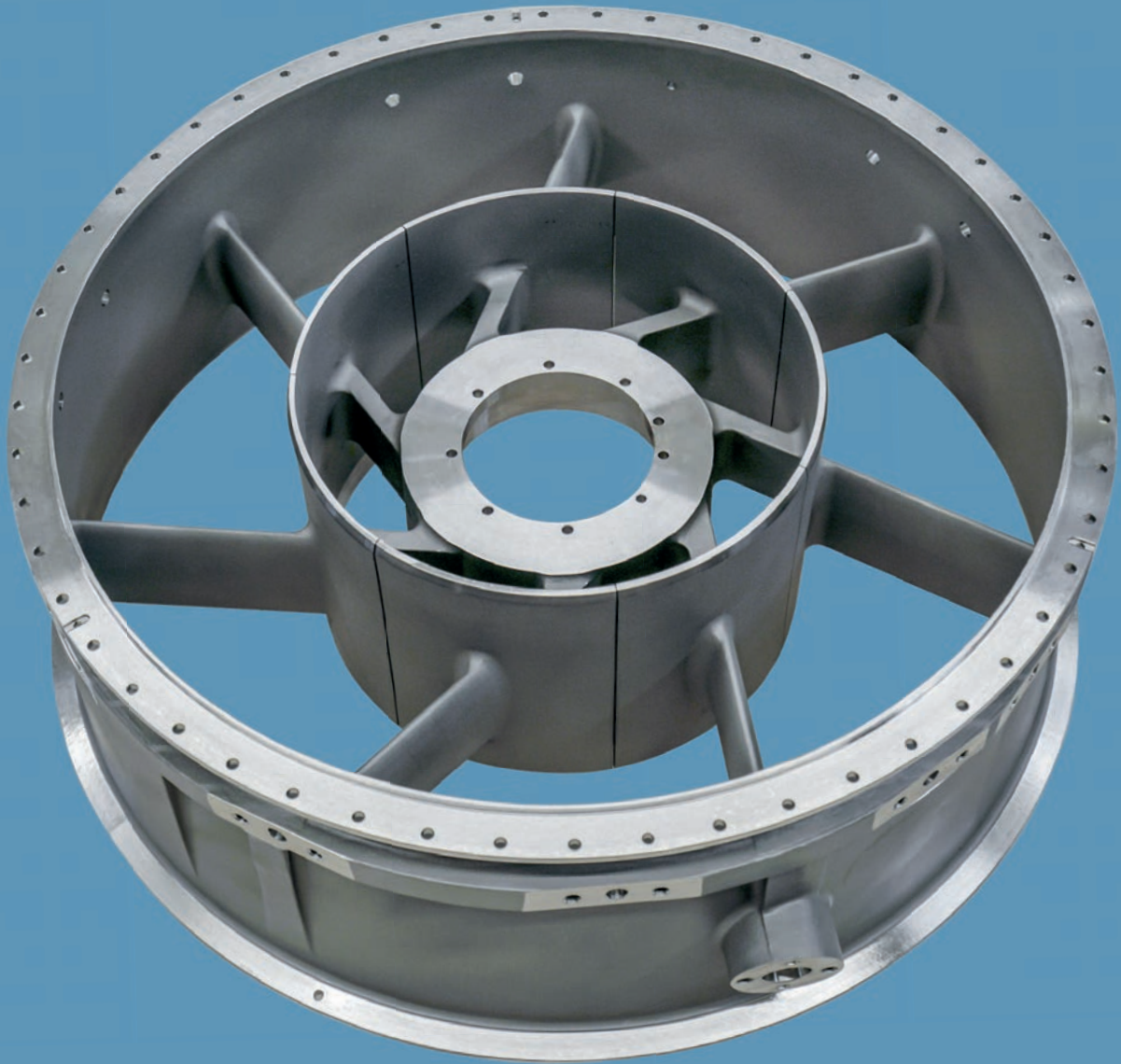


»Bei einer intensiven Maschinennutzung relativieren die Einsparungen die Mehrkosten der Hydrostatik.«

Rolando Senn, leitender Hydrostatik-Konstrukteur



Als Arbeitsspindel kommt die robuste, Starrag-eigene 53-kW-Getriebspindel zum Einsatz, die 1.600 Nm Drehmoment und eine Drehzahl von 4.500 min⁻¹ bietet.



Starrag produziert Gehäuseelemente für Gasturbinen und liefert sie in die USA.

Prozess-Know-how im Turbinenbau

Im Aerospace & Turbine Competence Center (ATCC) in Rorschacherberg entwickelt, testet und optimiert Starrag anspruchsvolle Bearbeitungsprozesse. Seit Kurzem werden dort unter anderem Casings für mobile Gasturbinen gefertigt – ein Auftrag für einen US-amerikanischen Kunden. Für Starrag im Wesentlichen ein R+D-Projekt.

Schon seit vielen Jahrzehnten sammelt Starrag am Stammsitz in Rorschacherberg Prozess-Know-how im Turbinenbau. Ein Wissen, das sich die Luftfahrt- und Energiebranche weltweit zunutze macht. Denn die Schweizer Maschinenbauer sind in erster Linie Lieferant von Fertigungslösungen. Klaus Struebel, Starrag Sales Director Asia Pacific und Turbinenexperte, erklärt: »Die meisten Kunden wollen nicht nur unsere Premium-Maschinen. Sie kaufen sie in Verbindung mit funktionierenden, effizienten Prozessen – oftmals eingebunden in kompletten Fertigungssystemen. Das erfordert stets aktuelles Prozess-Know-how.«

Dieses gewinnt Starrag unter anderem im Rahmen von Aufträgen über Test- und Kleinserien, mit denen Kunden zum Beispiel Produktionsspitzen abfangen. Ein aktueller Auftrag wird zurzeit im ATCC gefertigt. Für das US-amerikanische Unternehmen übernimmt Starrag die Komplettbearbeitung von Gehäusen für verschiedene Gasturbinen, die bloss in geringen Stückzahlen aufgelegt werden.

Learning by doing

Laut Dr. Markus Ess, Director Technology der Starrag Business Unit HPS, hat dieser Auftrag einen besonderen Hintergrund: »Wir sind ja eigentlich kein Teilezulieferer, auch wenn wir bereits Erfahrung in der Casing-Fertigung haben. Da der Auftrags-

umfang aber die gesamte Prozesskette umfasst, vom Rohteil bis zu den zusammenbaufertigen Gehäuseteilen, sahen wir die Chance, damit unser Prozess-Know-how zu erweitern und zu verbessern. Denn immer häufiger wird diese umfangreiche Expertise von unseren Kunden nachgefragt.«

Auch für den Kunden ist klar, dass Starrag kein klassischer Zulieferer ist. Die Anfrage kam eher aus einer Notlage heraus zustande. Denn für den bisherigen Lieferanten war diese Kleinserienproduktion wirtschaftlich nicht mehr darstellbar, und es fand sich kein Ersatzdienstleister mit der erforderlichen Kompetenz und Maschinenausstattung. Starrag dagegen kann für den Großteil der Arbeiten sein ATCC in Rorschacherberg nutzen, das für die

Gehäusezerspanung beste Voraussetzungen bietet. Auf rund 2.000 m² ist es mit den neuesten vier- und fünffachsignen Starrag-Bearbeitungszentren ausgestattet. Zudem sind erfahrene Applikationsspezialisten und Entwickler vor Ort. »Aus wirtschaftlicher Sicht ist es von Vorteil, dass wir für diesen Auftrag nicht in neue Maschinen investieren müssen«, sagt Markus Ess. »Für die Casings nutzen wir die im ATCC vorhandenen, zum Fräsen und Drehen geeigneten STC-Maschinen vom Typ STC 1250MT und STC 800MT, je nach Casinggröße und Anforderung.«

Casing-Fertigung – was ist zu tun?

Gasturbinen bestehen in der Regel aus mehreren Stufen: aus dem Lufteinlass (gegebenenfalls mit Booster), dem meist mehrstufigen Verdichter, der Brennkammer, der eigentlichen Turbine, welche die thermische Energie der heißen Gase in mechanische bzw. elektrische Energie umwandelt, und dem Austritt. So auch die kleineren Turbinen, die als Ummantelung sechs verschiedene Gehäuseteile (Casings) benötigen. Für die neuere Generation kommt noch ein weiteres Casing dazu. Jedes der rotationssymmetrischen Casings muss andere Ansprüche erfüllen,

ist von verschiedener Größe und Geometrie. Auch die Materialien unterscheiden sich je nach den vorherrschenden Temperaturen. Im Kaltbereich wird Titan, im Heißbereich (bis 2.000 °C) Inconel verwendet. Der Vertrag sieht vor, dass Starrag die Gehäuseelemente für Gasturbinen produziert und jeweils als Shipsets nach Amerika liefert. Unter einem solchen Shipset ist ein kompletter Casing-Satz für eine Turbine zu verstehen.

Ein Mix aus kleinsten Stückzahlen und großer Diversität

2025 sind zehn Shipsets zu liefern. »Wir haben uns mit dem Kunden auf zwei Lieferungen von je fünf Shipsets verständigt«, berichtet Klaus Struebel. »Das heißt für uns, dass wir jedes der sieben verschiedenen Casings in Losgröße 5 fertigen und damit den Aufwand fürs Rüsten und die Wärmebehandlung in Grenzen halten.« Dennoch ist eine ausgefeilte Produktionsplanung erforderlich, die neben der Maschinenbelegung die ergänzenden Prozesse

berücksichtigt. »Wir sind in diesem Fall nicht nur für Dreh-, Fräs- und Bohrbearbeitungen verantwortlich, sondern auch für zusätzliche EDM- und Schweißarbeiten, Wärmebehandlungen sowie Mess- und Prüfprozesse«, erklärt der Technologie-Verantwortliche Markus Ess. »Genau dieses Prozessketten-Wissen, das wir hier generieren, ist für uns sehr wertvoll.«

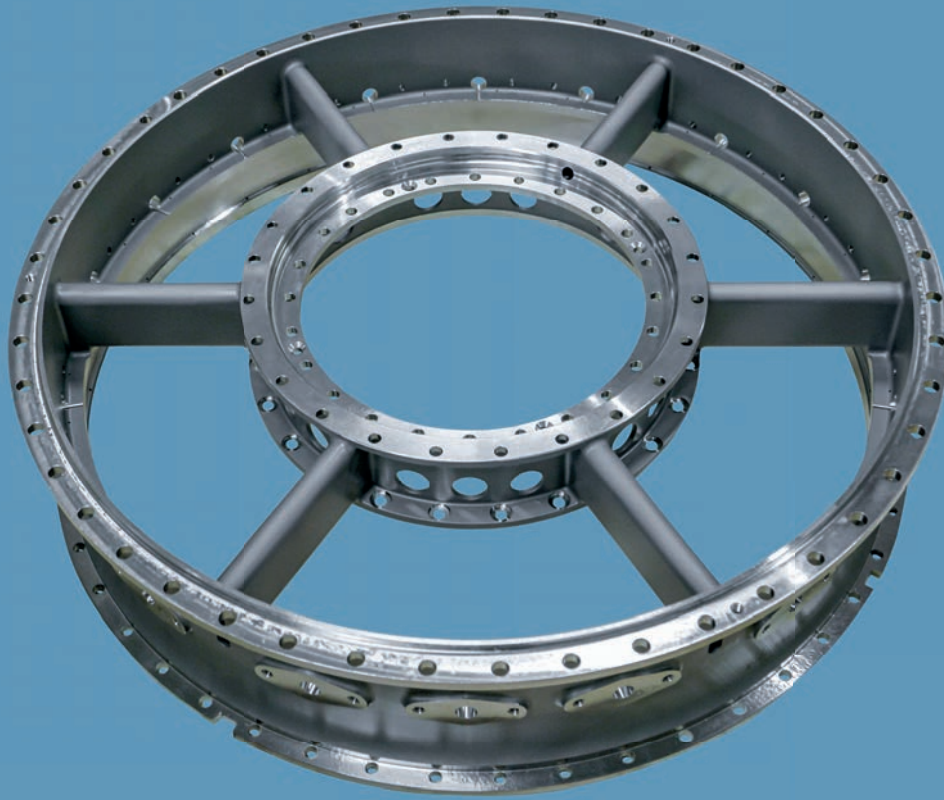
Kurze Vorbereitungszeit

Lediglich sechs Monate standen für die Technologieentwicklung zur Verfügung. Nicht üppig, angesichts der Vielzahl an Casings, die sehr unterschiedliche Anforderungen stellen. Das beginnt bei den schwer zerspanbaren Werkstoffen und setzt sich in einer eingeschränkten Zugänglichkeit zu bestimmten Merkmalen wie Bohrungen fort. Um Anbauteile wie Schaufeln exakt positionieren zu können, müssen enge Toleranzen eingehalten werden. Zudem gibt es Flächen, die hohe Oberflächengüten erfordern. Neben den Zerspanungsprozessen, die auf den Starrag-

Maschinen ablaufen, sind ergänzende Arbeiten auszuführen. So sind bei Tieflochbohrungen Drucktests erforderlich. Schweiß- und Erodieraufgaben, Wärmebehandlung und Härteverfahren sowie die Cerakote-Beschichtung werden an externe zertifizierte Partner übergeben. Gleiches gilt für den geforderten Prüfprozess Fluorescent Penetrant Inspection (FPI). Markus Ess weist darauf hin, dass »viele dieser Operationen Zwischenprozesse sind, die zeitlich außerhalb unserer direkten Kontrolle stattfinden und den Inhouse-Prozess unterbrechen. Doch unseren erfahrenen Mitarbeitern ist es gelungen, eine gut funktionierende Prozesskette zu implementieren und den Auftrag zur Zufriedenheit unseres Kunden abzuwickeln.« Klaus Struebel ergänzt: »Da unser Kunde in Amerika sitzt, haben wir ein komplexes Project-Management-System entwickelt, mit wöchentlichen Online-Meetings, in denen die Fortschritte besprochen und kontrolliert werden. Denn der Kunde will genau wissen, wie die Arbeit vorangeht und ob wir uns im Zeitplan befinden.«

Jedes der rotationssymmetrischen Casings muss andere Ansprüche erfüllen, ist von verschiedener Größe und Geometrie.





➔ Selbstentwickelte und -geschliffene Hartmetallfräser tragen zu optimierter Zerspanungsleistung bei.

Kritische Einmalkosten

Die Technologieentwicklung war auch wirtschaftlichen Vorgaben unterworfen. Schließlich wollte Starrag nicht nur einen Know-how-Gewinn verbuchen. So stellten die Einmalkosten einen wichtigen Faktor dar, zu denen die Spannvorrichtung zu zählen ist. Stanislav Stankevich, Senior Applikation Engineer, erklärt: »Ursprünglich hatten wir vier verschiedene Vorrichtungen geplant, was allerdings die Wirtschaftlichkeit des Projekts gesprengt hätte. Daher haben wir uns ein innovatives, modulares Spannkonzzept einfallen lassen – eine Kombinationsvorrichtung, die es uns erlaubt, alle sieben Gehäusetypen mit einer Vorrichtung aufzuspannen.« Dazu ist auf der Palette eine

Matrix aufgezeichnet, die Spannpositionen für jedes Casing vorgibt. Hierbei werden stets die gleichen Nuten genutzt, aber unterschiedliche vertikale Standard-Spannelemente verwendet. Das erlaubt einem erfahrenen Bediener, die Vorrichtung relativ schnell umzurüsten.

Für einen effizienten Zerspanungsprozess waren weitere Eigenentwicklungen erforderlich. Stanislav Stankevich, der über großes Fachwissen im Bereich Casings verfügt, übernahm das Einfahren des Prozesses und der Werkzeuge sowie das Optimieren der Vorrichtung. Er berichtet: »Um auch in schwer zugänglichen Bereichen bohren und fräsen zu können, entwickelten unsere Fachleute extraschlanke Winkelköpfe, die durch eine spezielle

Schnittstelle eine besonders hohe Steifigkeit aufweisen und der Schwerzerspannung genügen.« Selbstentwickelte und -geschliffene Hartmetallfräser tragen zu optimierter Zerspanungsleistung bei, und auch weitere Werkzeuge wie Tieflochbohrer und Rückwärtssenker stammen aus der Starrag-eigenen Ideenschmiede.

Am Ende des Fertigungsprozesses wird jedes Teil vorschriftsmäßig mit einer Seriennummer markiert. Es werden Bolzen, Stifte, Nutensteine und zugelieferte Komponenten montiert. Dann wird das Shipment in eine Mehrwegverpackung platziert, in der bereits die Rohlinge geliefert wurden. In dieser geht das Casing-Set in die USA, wo die Turbine fertig montiert und getestet wird. ▀



Mission Präzision

Die langjährige Partnerschaft hinter dem Erfolg von Notthoff

Von seinen Anfängen als Lohnfertiger während des Zweiten Weltkriegs bis zur Evolution zu einem Experten für die High-Speed-Bearbeitung von Strukturbauteilen in der Luftfahrt war sich Notthoff Engineering immer bewusst, dass das richtige Equipment entscheidend ist, um Potenzial in greifbare Performance umzuwandeln. Geleitet von dieser zukunftsorientierten Denkweise, hatte der in Kalifornien ansässige Hersteller im Jahr 2013 sein erstes horizontales Bearbeitungszentrum Starrag Ecospeed F 2060 erworben. Über ein Jahrzehnt später hat das Unternehmen – ermutigt durch den Erfolg dieser Investition – seine Kapazitäten um ein zweites Ecospeed F, das kompaktere F 1540, erweitert und damit Innovation, Präzision und Wachstum nachhaltig gestärkt.

Gegründet 1941 als Lohnfertiger während des Kriegs, hat sich Notthoff Engineering über acht Jahrzehnte hinweg kontinuierlich zu einem hochspezialisierten Zulieferer im Luftfahrtsektor entwickelt. CEO Kelly Kaller erklärt das so: »Notthoff Engineering ist eine kleine, familiengeführte Maschinenfabrik, die im Laufe der Jahre stetig gewachsen ist und heute monolithische High-Speed-Flugzeugteile und -Hubschrauberkomponenten produziert.« Die hergestellten Teile bestehen zu circa 80 % aus Aluminium, ergänzt durch Titan, Inconel und andere Hartmetalle. Die Produktpalette umfasst eine breite Auswahl an strukturellen Luftfahrtkomponenten, von Rippen, Stringern und Spanten bis zu Rumpfssegmenten.

COO Arnie Juarez dazu: »Um Ihnen ein Beispiel zu geben – wir hatten kürzlich einen Rohling, der etwa 3.085 kg gewogen hat. Das ausgelieferte Teil hatte ein Gewicht von rund 86 kg. Das ist ein Materialabtrag von 95 %, was bei uns völlig normal ist.« Das Firmengelände in Huntington Beach hat eine Größe von 6.000 m² und beherbergt vier Gebäude. Zum Produktprogramm des Unternehmens zählen einige der wichtigsten US-Militärflugzeuge der jüngeren Generationen. »Unsere Arbeit ist überwiegend militärischer Natur. Wir arbeiten am F-35 und F-47 und haben in der Vergangenheit viele Arbeiten für den F-18 erledigt. Der F-16 ist noch immer im Einsatz und wird von uns unterstützt – wir sind in etliche

Programme eingebunden«, so Arnie Juarez. Die Mitwirkung am F-47-Projekt für das Kampfflugzeug der nächsten Generation ist Beleg für die wachsende Bedeutung des Unternehmens für die US-Verteidigungsindustrie.

Starrag – eine evidenzbasierte Entscheidung

Als Notthoff Anfang der 2010er-Jahre den Einsatz horizontaler Bearbeitungszentren untersucht hat, ging Arnie Juarez äußerst akribisch vor. Er besuchte Referenzkunden in Europa, um die verschiedenen Maschinen im realen Produktionsumfeld zu beobachten. Die Ergebnisse waren überzeugend. »Das Vertriebsteam von

Starrag lud mich nach Irland zu einem anderen Unternehmen ein, das einige ihrer Maschinen einsetzte. Wir haben mit allen im Unternehmen gesprochen und sie waren voll des Lobs für Starrag. Sie waren sogar dabei, zwei weitere Maschinen zu installieren. Später besuchten wir einen anderen Werkzeugmaschinenhersteller in Frankreich. Als wir dort ankamen, wurde die Maschine gerade gewartet. Ich habe mit einigen Leuten dort geredet, und sie erwähnten zahlreiche Probleme mit den Maschinen. Unsere Entscheidung stand da schon fast fest«, so Arnie Juarez.

Doch es ging nicht nur um die Zuverlässigkeit im Vergleich. Je mehr Arnie Juarez die technische Architektur der Ecospeed untersuchte, umso mehr überzeugte sie ihn. Ausschlaggebend war dabei der patentierte parallelkinematische Bearbeitungskopf Sprint Z3. »Was mir an Starrag besonders gefiel, war die Kinematik. Die meisten großen horizontalen Systeme anderer Hersteller haben diese riesigen, schweren Drehköpfe, und sie sind wirklich langsam. Durch das Ein- und Ausspannen verliert man sehr viel Zykluszeit. Der Sprint-Z3-Bearbeitungskopf von Starrag geht in Sekundenbruchteilen von null auf 40. Die Maschine läuft einfach. Beschleunigung und Verzögerung sind exzellent. Dadurch können wir mit dieser Maschine Teile viel schneller als mit jeder anderen Maschine auf dem Markt herstellen.«

Die Technologie hinter der Leistung

Die Ecospeed F-Serie ist die Speziallösung von Starrag für das Hochgeschwindigkeitsfräsen von Strukturteilen aus Aluminium und Weichmetall. Sowohl das Modell 2060 als auch das Modell 1540 sind mit dem Sprint-Z3-Kopf ausgestattet. Das parallelkinematische System erreicht eine Beschleunigung von 1G an allen fünf Achsen bei Rückwerten von bis zu 200 m/s³, was eine schnelle Positionierung ohne Einbußen bei der Genauigkeit ermöglicht. Tim Mooney, National Sales Manager von Starrag und Luftfahrtspezialist, äußert sich klar und deutlich: »Sie ist die

schnellste, leistungsstärkste Maschine auf dem Markt – 30 bis 40 % effizienter als jede andere Maschine, dank des Sprint-Z3-Kopfs.« Die Spindelspezifikation unterstreicht diese Aussage. Die Ecospeed läuft mit 30.000 U/min mit einer 120-kW-Spindel und einer Grunddrehzahl von 13.800 U/min – der Punkt, an dem die volle Leistung zur Verfügung steht. Tim Mooney erläutert, wieso das wichtig ist: »Beim Schneiden von Aluminiumstrukturen ist die Leistung das A und O. Wenn man die volle Leistung bei einer niedrigen Drehzahl erreicht, kann man ein viel größeres Werkzeug verwenden. So kann man breitere und tiefere Schnitte setzen und die maximale stündliche Metallabtragsrate erhöhen. Das schafft keiner unserer Mitbewerber.«

Der Sprint-Z3-Kopf hat einen Rotationsbereich von $\pm 45^\circ$ und deckt damit circa 95 % aller Anforderungen im Hinblick auf Aluminium-Strukturteile ab. Wenn der

rechtwinklige Kopf über den automatischen Werkzeugwechsler geladen wird, wird die Maschine zu einer 6-achsigen Plattform. Der Hub erweitert sich auf 135°. Mit einem einzigen Setup sind Hinterschnitte, Seitenbohrungen und andere anspruchsvolle geometrische Features möglich. Bei dünnwandigen Aluminiumstrukturen ist das geringe Gewicht des Sprint-Z3-Kopfes – circa 200 kg für die Spindelbaugruppe, verglichen mit den zwei bis drei Tonnen bei einer traditionellen Gabelkopfspindel – ein entscheidender Vorteil.

»Weil nur eine geringe Masse kontrolliert werden muss, werden dünne Wände nicht zum Problem, da wir durch sie beschleunigen können«, erklärt Tim Mooney. »Wir können den Schnitt durchgehend kontrollieren und schneller durch die Ecken gelangen, wodurch Vibrationen eliminiert werden.«

„ Der Sprint-Z3-Bearbeitungskopf von Starrag geht in Sekundenbruchteilen von null auf 40. Arnie Juarez, COO Notthoff Engineering





95 %

technische
Verfügbarkeit

„ Mit der Maschine können wir pünktlich und mit exzellenter Qualität liefern.

Arnie Juarez, COO Notthoff Engineering



Zwei Maschinen, eine Strategie

Die im Jahr 2013 installierte Ecospeed F 2060 hat einen Arbeitsbereich von 2.000 x 6.000 mm. Damit kann Notthoff einige der größten Strukturbauteile in der Luftfahrtproduktion herstellen. Mehr als ein Jahrzehnt später läuft die Originalmaschine nach wie vor voll und ganz gemäß Spezifikation. »Diese Maschine wurde 2013 installiert, und 13 Jahre später fertigen wir damit immer noch gute Teile«, so Arnie Juarez. »In der Zeit waren keine Generalüberholungen nötig. Die Maschine arbeitet auch heute noch innerhalb des Toleranzbereichs von 25 Mikrometern.« Die neuere Ecospeed F 1540 hat einen Arbeitsbereich von 1.500 x 4.000 mm. Durch ihr Zusammenspiel verdoppeln die beiden Maschinen nicht ihre Kapazitäten, vielmehr ergänzen sie sich.

»Statt die große Maschine mit kleineren Werkstücken zu bestücken, können wir diese Arbeiten auf die 1540 verlagern und beide Maschinen parallel betreiben und so am effizientesten einsetzen«, beschreibt Arnie Juarez. Daneben gibt es auch

technische Unterschiede, die diese Kombination besonders praktisch machen.

Die 2060 verwendet die Minimalmengenschmierung mit biologisch abbaubarem Ölnebel, der durch die Spindel zugeführt wird, während die 1540 eine Kühlmittelspülung nutzt. Dadurch kann das Unternehmen von der Westküste jede Maschine für unterschiedliche Teile und Bedingungen optimieren. Die Doppelpalettenkonfiguration beider Maschinen garantiert maximale Spindelverfügbarkeit.

»Wir haben eine Palette in der Maschine für die Bearbeitung von Teilen, während die Techniker die andere Palette für den nächsten Auftrag vorbereiten«, erläutert Arnie Juarez. »Sie laden die Werkzeuge in den Werkzeugwechsler, wenn die Maschine in Betrieb ist. Sie aktualisieren das Programm und bringen die Maschine anschließend sofort wieder in den Arbeitszyklus.« Der Palettenwechsel dauert nur 120 Sekunden und beide Maschinen laufen 24/7, angetrieben von der Siemens 840D-Steuerung. Alle Programme werden mit einer Vericut-Simulation geprüft, bevor sie in die Produktion gelangen.

Überzeugend bei Qualität, Zeit und Kosten

Für Kelly Kaller zahlt sich die Investition in Starrag vor allem im Hinblick auf Spindelzeit, Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit aus. »Diese neue Maschine gibt uns in Sachen Effizienz einen enormen Vorteil. Wir können damit unsere Fähigkeiten und Kapazitäten spürbar ausbauen«, erklärt er. Für Arnie Juarez ist die Produktionsgeschwindigkeit der entscheidende Wettbewerbsvorteil. »Mit der Maschine können wir pünktlich und mit exzellenter Qualität liefern. Unsere Auftraggeber erhalten Teile zu einem wirklich guten Preis, da wir die Teile viel schneller als unsere Mitbewerber herstellen können.« Die Selbstkalibrierungsfunktion der Ecospeed unterstützt außerdem die Qualitätssicherung und sorgt dafür, dass die Kalibrierung nicht mehr nur Sache des Bedieners ist. »Die neue Maschine besitzt eine Funktion, mit der sie sich selbst kalibriert. Das nimmt den Bedienern eine erhebliche Last von den Schultern, da diese Aufgabe jetzt in die Maschine integriert ist.«

Die Maschinen gewährleisten zudem direkt die Compliance mit den aktuellsten Fertigungsspezifikationen von Boeing. »Die neuen Anforderungen von Boeing und anderen Auftraggebern verlangen, dass wir alle Arbeiten mit ein und demselben Setup durchführen. Wir haben auf diesen Maschinen einen 90°-Kopf, der im Werkzeugkarussell verstaut und automatisch geladen wird. Dadurch hat die Maschine effektiv sechs Achsen und gibt uns die Möglichkeit, alle Löcher gleichzeitig und ohne die Notwendigkeit von sekundären Arbeitsgängen anzubringen«, führt Arnie Juarez aus. »Wir haben dadurch einen Vorteil, da wir wissen, dass wir termingerecht Teile liefern können, die die strengsten Anforderungen erfüllen.«

stellen, dass es kein Kundendienst existiert«, erklärt er. »Starrag war darin immer richtig gut. Und genau deshalb haben wir die zweite Maschine gekauft. Sie standen und stehen stets hinter ihrem Produkt. Sie sind sehr engagiert und sehr reaktionsschnell. Sie verstehen wirklich, dass der Ausfall einer Maschine finanzielle Einbußen bedeutet, und kümmern sich deshalb schnell und direkt um die Behebung von Problemen.« Die Serviceinfrastruktur umfasst auch eine Ferndiagnose-Funktionalität. Damit können sich Starrag-Techniker von Deutschland aus direkt an der Maschinensteuerung anmelden und Probleme in Echtzeit diagnostizieren. Wenn ein Vor-Ort-Einsatz nötig ist, sind die Reaktionszeiten sehr kurz.

von Starrag, die strategisch über das Land verteilt sind. Überdies werden im Ersatzteilstandort in Hebron Teile im Wert von etwa 2 Millionen US-Dollar vorgehalten. Tim Mooney fasst das wie folgt zusammen: »Wir sind ein Lösungsanbieter und kein Unternehmen, das eine Maschine ausliefert und sich dann entspannt zurücklehnt. Ob es nun der Serviceaspekt ist, der die Maschine mit einer technischen Verfügbarkeit von 95 % laufen lässt, oder die professionelle Programmierung durch das Anwendungsteam für einen maximalen Materialabtrag – es sind die Menschen, die den Unterschied machen.«

Wachstum im Verteidigungssektor und Ausblick auf die Zukunft

Angesichts der steigenden Rüstungsausgaben in den USA und des wachsenden Auftragsvolumens bei Großprogrammen ist Notthoff Engineering gut für künftiges Wachstum positioniert. Das Unternehmen hat bereits Arbeiten für beide Maschinen in der Pipeline und untersucht Optionen für zusätzliche Kapazitäten.

»Wir möchten organisch wachsen«, betont Arnie Juarez. »Wir bekommen allmählich Platzprobleme. Unsere vier Gebäude sind vollständig mit Equipment belegt. Wir müssen entweder älteres Equipment aussortieren oder in ein weiteres Gebäude investieren, was eine ziemlich wahrscheinliche Option ist.« Tim Mooney bestätigt, dass sich rund 90 % der Starrag-Kunden aus der Luft- und Raumfahrt auf Verteidigungsanwendungen konzentrieren und dass die Ecospeed standardmäßig alle strengen Regierungsspezifikationen erfüllt.

Die Beziehung zwischen Notthoff und Starrag besteht seit mehr als zwölf Jahren und steht exemplarisch für die Partnerschaftsphilosophie, die Tim Mooney beschreibt: »Wenn Starrag einem Auftraggeber eine Maschine verkauft, geht es nicht nur um den Verkauf der Maschine an sich. Es geht um den Aufbau von Beziehungen und um die gegenseitige Unterstützung im Laufe der Jahre – wir engagieren uns langfristig.«



Im US-Markt sind derzeit mehr als 850 Maschinen von Starrag installiert.

Service & Support: die etwas andere Partnerschaft

Für Arnie Juarez war die Qualität des Kundendienstes ein entscheidendes Kaufargument und ist nach wie vor einer der Hauptgründe, warum sich Notthoff für die 1540 und damit erneut für Starrag entschieden hat. »Es gibt nichts Schlimmeres, als eine Maschine zu kaufen und dann festzu-

»Wenn sie ein Problem nicht aus der Ferne beheben können, entsenden sie einen Servicetechniker, der im Normalfall innerhalb von 24 oder maximal 48 Stunden vor Ort ist. Viele Problemsituationen lassen sich aber auch telefonisch klären«, so Arnie Juarez. Im US-Markt sind derzeit mehr als 850 Maschinen von Starrag installiert. Ihr Support erfolgt durch ein Team von Servicetechnikern aus den Niederlassungen

Starrag ebnet Wilson den Weg

Eine neue Ära der Präzisionsbearbeitung

Jiangyin Wilson Precision Equipment Co., Ltd. (Wilson) ist ein Hightech-Unternehmen, das sich auf die Bearbeitung mittelgroßer und großer Präzisionskomponenten spezialisiert hat. Als wichtiger Zulieferer bedient Wilson unter anderem die Branchen Windkraft, Kompressoren, Werkzeugmaschinen und Textilmaschinen. Mit steigenden Marktanforderungen an Qualität und Präzision sowie im Zuge der globalen industriellen Modernisierung entschied sich Wilson, seine Produktionsanlagen konsequent zu erneuern, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben.





Mit der Anschaffung einer Dörries-Vertikaldrehmaschine mit 4.000 mm Durchmesser legte Wilson den Grundstein für eine erfolgreiche Entwicklung.

Erfolgreicher Einstieg in die Endbearbeitung von Windkraftanlagen

»2013 entschieden wir uns für den Einstieg in die Präzisionsbearbeitung für die Windkraftindustrie – der Beginn unserer Zusammenarbeit mit Starrag«, erinnert sich Gao Wenjie, stellvertretender Geschäftsführer von Wilson Machinery (Taixing) Co., Ltd. Die extrem hohen Anforderungen an Form- und Lagetoleranzen konnten mit den vorhandenen Maschinen nicht mehr erfüllt werden. Die großdimensionierten Dörries-Vertikaldrehmaschinen von Starrag boten hierfür die notwendige Präzision und Stabilität.

Mit der Anschaffung einer Dörries-Vertikaldrehmaschine mit 4.000 mm Durchmesser legte Wilson den Grundstein für eine erfolgreiche Entwicklung. Auch nach mehr als zehn Jahren überzeugt diese Maschine weiterhin durch hohe Genauigkeit, Effizienz und Zuverlässigkeit. »Die hervorragende Leistung der Dörries-Maschine hat unsere Erwartungen weit übertroffen und die dynamische Entwicklung in der

Präzisionsbearbeitung für die Windkraft unterstützt und damit eine solide Grundlage für die weitere Zusammenarbeit zwischen Wilson und Starrag geschaffen«, so Gao Wenjie. »Als wir 2024 erneut vor der wichtigen Entscheidung standen, unsere Maschinen zu modernisieren, haben wir uns sofort wieder für Starrag entschlossen und neun Maschinen bestellt, darunter Dörries-Vertikaldrehmaschinen und Heckert-Horizontalbearbeitungszentren.«

Kontinuierliche Weiterentwicklung: Die Endbearbeitung von Windkraftanlagenkomponenten von Wilson macht einen weiteren Schritt nach vorn

Die Dörries-Vertikaldrehmaschinen erfüllen nicht nur die strengen Anforderungen an Form- und Lagetoleranzen für Präzisionskomponenten in Windkraftanlagen, sondern verbessern dank ihrer technischen Stärken auch erheblich die von Wilson realisierte Produktqualität und Produktionseffizienz. Die auf Präzisions- und Schwerzerspannung

»Die hervorragende Leistung der Dörries-Maschine hat unsere Erwartungen weit übertroffen.«

Gao Wenjie
Stellvertretender Geschäftsführer
Wilson Machinery (Taixing) Co., Ltd.

ausgelegten Lineartriebssysteme werden hydrostatisch geführt. Damit können Vibrationen effektiv reduziert werden. Auch bei lang anhaltenden, hohen Belastungen behalten diese Drehmaschinen ihre hohe Steifigkeit und thermische Stabilität bei und sorgen für eine kontinuierliche, hochpräzise Leistung. Ausgestattet mit multifunktionalen Werkzeugköpfen, kombiniert mit einem ebenfalls multifunktionalen Werkzeugmagazin ermöglichen sie verschiedenste Bearbeitungsverfahren wie Drehen, Fräsen, Bohren und Schleifen. Im Vergleich zu ähnlichen Maschinen wird

25 % gesteigerte Bearbeitungseffizienz

Die Leistungsfähigkeit der Maschinen von Starrag spricht für sich und hat maßgeblich zu dem hervorragenden Produktionsumfeld beigetragen, das Wilson geschaffen hat.

die Bearbeitungseffizienz um mehr als 25 % gesteigert, wodurch sich Durchlaufzeiten für wichtige Komponenten erheblich verkürzen. Darüber hinaus sind sie mit einem flexiblen Werkzeugzufuhrsystem für einen schnellen Werkzeugwechsel und einem modernen digitalen Steuerungssystem ausgestattet. Dies ermöglicht die automatische Bearbeitung, reduziert manuelle Eingriffe und verbessert die Produktionseffizienz.

»Die Leistung dieser Dörries-Vertikal-drehmaschinen ist für die Bearbeitung großer Präzisionskomponenten in der Windkraftindustrie von entscheidender Bedeutung«, erklärt Zheng Weidong, Leiter der Abteilung Ausrüstung bei Wilson Machinery (Taixing) Co., Ltd.

»Die exzellente Präzision und Effizienz der Dörries-Vertikaldrehmaschinen hat uns den Einstieg in die Endbearbeitung von Windkraftanlagenkomponenten erleichtert und wird diese Entwicklung auch weiterhin vorantreiben.«

Heckert-Horizontalbearbeitungs- zentren: Präzision in der Schwer- zerspanung

Ergänzt wird die Fertigung durch Heckert-Horizontalbearbeitungszentren, die auf hochpräzise Schwerzerspanung ausgelegt sind. Sie bearbeiten Werkstücke bis zu 13 Tonnen Gewicht mit außergewöhnlicher Genauigkeit. Innerhalb eines Bearbeitungsbereichs von zwei Metern werden Geradheits- und Ebenheitsabweichungen unter 7 µm sowie Positionsabweichungen unter 0,02 mm erreicht.

»Die Maßgenauigkeit und Oberflächenrauheit der damit bearbeiteten Werkstücke erreicht ein sehr hohes Niveau und erfüllt damit alle unsere Anforderungen an die Produktgenauigkeit«, so Zheng Weidong. Darüber hinaus haben beide Heckert-Horizontalbearbeitungszentren ein Turmmagazin für große und schwere Werkzeuge. Es erlaubt Werkzeuggewichte bis 800 mm, Werkzeuggewichte bis 50 kg und steigert damit die Bearbeitungseffizienz bei anspruchsvollen Anwendungen mit hohen Werkzeuganforderungen deutlich. Integrierte Antikollisionssysteme sorgen dabei für hohe Prozesssicherheit, Effizienz und Stabilität.

Die Leistungsfähigkeit der Maschinen von Starrag spricht für sich und hat maßgeblich zu dem hervorragenden Produktionsumfeld beigetragen, das Wilson geschaffen hat. Das Unternehmen verwendet eine einzigartige Fundamentkonstruktion, die extreme Stabilität erzeugt. In Verbindung mit einer präzisen Temperaturregelung bietet sie ausgezeichnete Bedingungen für viele hochkomplexe Bearbeitungsaufgaben, die für andere Maschinen und Mitbewerber schwer zu realisieren sind. »Die hervorragenden Maschinen von Starrag sind die treibende Kraft hinter der Verbesserung unserer Bearbeitungsleistung. Sie sind nicht nur

in ihrer Leistung unübertroffen, sondern zeichnen sich auch durch herausragende Zuverlässigkeit und Stabilität im Langzeitbetrieb aus, sodass wir voller Zuversicht auf die zukünftige Entwicklung blicken können«, fasst Gao Wenjie zusammen.

Wechselseitige Zusammenarbeit: der Beginn einer neuen Ära in der Präzisionsbearbeitung

Die Kooperation zwischen Starrag und Wilson basiert auf gegenseitigem Vertrauen und Verständnis, technischer Kompetenz und auf der hohen Übereinstimmung der beiden Partner in Bezug auf Unternehmenskultur und Philosophie.

»Im Rahmen der Zusammenarbeit hat das Starrag-Team ein hohes Maß an Professionalität und Kompetenz bewiesen. Die Mitarbeiter des Teams nutzten nicht nur ihre globale Branchenerfahrung unter Berücksichtigung der Besonderheiten

»Die hervorragenden Maschinen von Starrag sind die treibende Kraft hinter der Verbesserung unserer Bearbeitungsleistung.«

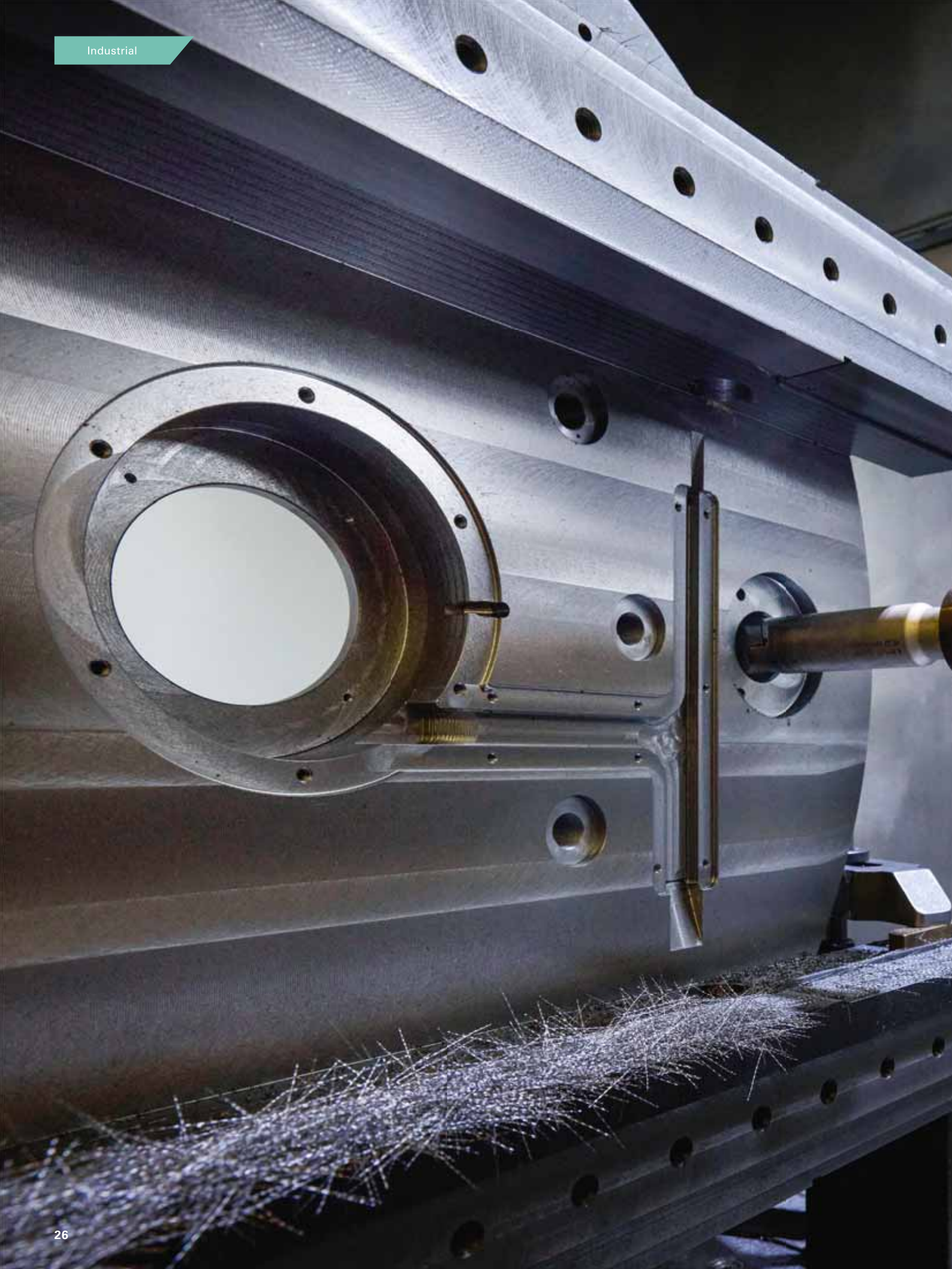
Gao Wenjie
Stellvertretender Geschäftsführer
Wilson Machinery (Taixing) Co., Ltd.

des chinesischen Marktes, um eine professionelle Beratung zu leisten, sondern sie führten auch die Installations- und Wartungsarbeiten termingerecht, qualitativ und quantitativ einwandfrei durch, sodass wir uns keinerlei Sorgen machen mussten«, lobt Gao Wenjie. Tony Liu, General Manager der Starrag Group China, unterstreicht, dass Wilson ein Unternehmen ist, das großen Wert auf Innovation, Qualität, Reputation und Beständigkeit legt. Diese klare Positionierung passt sehr gut zur Unternehmenskultur von Starrag. Dadurch wurde dank der gemeinsamen Anstrengungen beider Seiten eine hochpräzise, effiziente und

stabile Fertigung für Windkraftanlagen basierend auf dem lokalen chinesischen Markt etabliert. Starrag und Wilson werden ihre Partnerschaft weiter vertiefen und die Präzisionsfertigung kontinuierlich weiterentwickeln. Mit innovativen Technologien und leistungsfähigen Anlagen soll die nächste Stufe erreicht werden. Starrag freut sich darauf, auch in Zukunft Hand in Hand mit Wilson zusammenzuarbeiten, um die von der chinesischen Fertigungsindustrie bereits erreichte hohe Qualität weiter zu steigern und eine neue Ära der Präzisionsbearbeitung einzuläuten. ▀



Mit innovativen Technologien und leistungsfähigen Anlagen soll die nächste Stufe erreicht werden.





Präzise Herztransplantation

Starrag lieferte hochgenaue
Heckert HEC 800 an KAPP NILES

Neben der bereits hohen Grundgenauigkeit war das Hochgenauigkeitspaket, das Starrag für seine Heckert-Bearbeitungszentren anbietet, ein weiterer Entscheidungsfaktor.

KAPP NILES, Spezialist für Verzahnungsschleifmaschinen, ersetzte 2024 in seiner Coburger Fertigung ein Lehrenbohrwerk für die Feinstbearbeitung. Die neue Maschine: ein hochgenaues Bearbeitungszentrum Heckert HEC 800. Für Sascha Forkel, Leiter Kubische Bearbeitung, kam der Tausch einer Herztransplantation gleich: »Das ist eine Schlüsselmaschine in unserer Fertigung, ohne die wir nichts mehr ausliefern könnten.« Heute steht fest: Operation gelungen!

Ein Blick in die Fertigungshallen des Coburger KAPP NILES-Werks lässt schon erahnen, dass hier besondere Maschinen entstehen. »Ordnung und Sauberkeit sowie ein hochwertiger Maschinenpark sind Grundvoraussetzung, um unsere Verzahnungsschleifmaschinen zu bauen«, sagt Sascha Forkel. Unter seiner Leitung werden hier kubische Teile bis zu einer Größe von einem Kubikmeter zerspant: »Das sind Schlüsselkomponenten für unsere Maschinen,

die der hochgenauen Herstellung von Verzahnungen und Profilen dienen.« Ein jedes dieser Bauteile muss extreme Form-, Lage- und Maßtoleranzen von bis zu 3 µm einhalten, damit die KAPP NILES-Maschinen die hohen Kundenanforderungen erfüllen können. Schließlich sollen die Verzahnungen in Getrieben exakt und geräuscharm ineinandergreifen – egal ob in der Automobilindustrie, im Maschinenbau oder in anderen Anwendungen. Die Bauteile – zu 80 % aus Guss,

der Rest aus Stahl – werden von Forkels Team auf verschiedenen Bearbeitungszentren vorbearbeitet. An allen Flächen mit Qualitätsanforderungen bleibt ein Aufmaß von 0,3 mm stehen. Bohrungen behalten ein Plus von 1 mm im Durchmesser.

Danach wird es diffizil, wie der Zerspantungsfachmann berichtet: »In der Finish-Bearbeitung bewegen wir uns in Toleranzfeldern von wenigen Mikrometern, nicht nur in Form und Lage, sondern ebenso in den Positionen zueinander. Auch die Oberflächen müssen vom Feinsten sein.«

Das Herz der Produktion

Diese Aufgabe übernahm bis vor Kurzem ein 16 Jahre altes Lehrenbohrwerk, für das jedoch die Ersatzteilversorgung nicht mehr garantiert war. Den Verantwortlichen wurde das Ausfallrisiko und ein damit verbundener längerer Produktionsstillstand zu groß. Sie bemühten sich lieber



»Heckert-Zentren besitzen schon von Grund auf eine hohe mechanische Genauigkeit.«

Rainer Krause, Gebietsverkaufsleiter Starrag

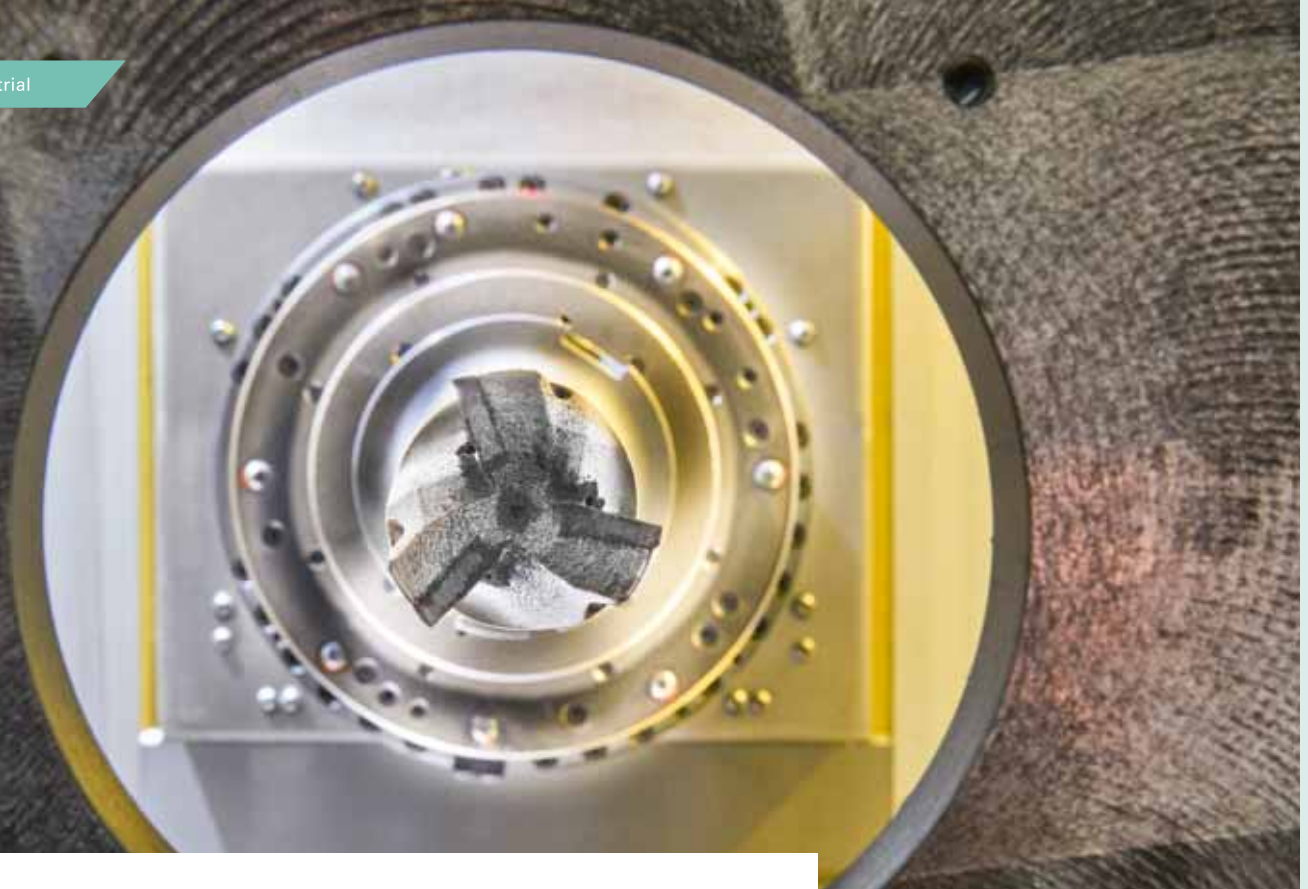
in aller Sorgfalt um einen vorsorglichen Austausch. Oberste Prämisse war: Die neue Maschine muss, wie ihre Vorgängerin, eine prozesssichere Präzisionszer-spanung im Mikrometerbereich gewährleisten. Nach einer Marktanalyse nahm KAPP NILES drei Lieferanten in die engere Auswahl. In den Auswahlprozess wurden auch die Maschinenbediener einbezogen. Für Probearbeitungen wählten sie das anspruchsvollste Bauteil aus: ein komplexes Motorgehäuse. Getestet wurden die drei infrage kommenden Maschinen unter identischen Bedingungen: gleiches Bauteil, gleiche Vorbearbeitung, gleiche Spannvorrichtungen, gleiche NC-Programme und Werkzeuge. Es waren die

Maschinenbediener von KAPP NILES, die die vorbereiteten Teile bei den Maschinenherstellern aufspannten, um 100%ig vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. »Es braucht erfahrene Maschinenbediener und NC-Programmierer, die an der Maschine arbeiten«, betont Sascha Forkel. »Die Maschine sollte das neue Herzstück unserer Produktion werden, aber sie entscheidet nicht allein über den Erfolg. Nur wenn Maschine, Bediener und NC-Programmierer perfekt zusammenspielen, können die Bauteile passgenau gefertigt werden.« Zur abschließenden Beurteilung wurden alle drei erzeugten Probebauteile auf derselben Messmaschine bei KAPP NILES vermessen.

»Nach den Messergebnissen und unter Berücksichtigung weiterer technischer Details entschlossen wir uns für den Lieferanten Starrag und das Bearbeitungszentrum Heckert HEC 800, ausgestattet mit dem Hochgenauigkeitspaket und weiteren genauigkeitsfördernden Ergänzungen«, berichtet Sascha Forkel.

Mechanische Genauigkeit versus Software-Kompensation

Neben den Messergebnissen war die mechanische Genauigkeit der Maschine ein wesentliches Auswahlkriterium. Rainer Krause, der für KAPP NILES zuständige Gebietsverkaufsleiter bei



»Bei unserem Projekt ist ein besonderes Vertrauensverhältnis entstanden.«

Sascha Forkel, Leiter Kubische Bearbeitung KAPP NILES



Starrag, erklärt: »Heckert-Zentren besitzen schon von Grund auf eine hohe mechanische Genauigkeit. Sie liegt in einem Toleranzfeld, das nur halb so groß ist, wie bei Bearbeitungszentren üblich.« Sascha Forkel bestätigt das. Er weist darauf hin, dass verschiedene Hersteller für ihre Maschinen ähnliche Genauigkeiten ausweisen, die aber auf Kompensation in der Steuerung beruhen. Seiner Erfahrung nach kann das Probleme erzeugen: »Ein Beispiel: In der Regel spindeln wir

auf dieser Maschine Bohrungen mit einschneidigen Werkzeugen. Durch die Kompensation in mehreren Achsen kann dabei ein Konturverzug entstehen, sodass die Bohrung nicht zylindrisch ist. Für uns ein No-Go.« Neben der bereits hohen Grundgenauigkeit war das Hochgenauigkeitspaket, das Starrag für seine Heckert-Bearbeitungszentren anbietet, ein weiterer Entscheidungsfaktor. Eine Wasserkühlung für Ständer, Achsantriebe und Kugelgewindetriebe sorgt

für die thermische Beständigkeit der Maschine. Das Wasser wird so gekühlt oder gewärmt, dass es die voreingestellte Temperatur stabil im Bereich von ± 1 K hält. Zudem sind alle Wärmequellen wie Motoren und Hydraulik von den genauigkeitsrelevanten Bauteilen Maschinenständer und -bett abgeschirmt. Ein weiterer Bestandteil des Pakets sind handgeschabte Führungsaufgaben, die eine optimierte Positioniergenauigkeit schaffen.

Ausarbeitung im Detail

Starrag-Gebietsverkaufsleiter Rainer Krause schildert das Vorgehen nach Auftragseingang: »Wir haben das Angebot technologisch so ausgearbeitet, dass KAPP NILES sein gesamtes Teilespektrum mit unserer Heckert HEC 800 darstellen kann.« Dabei waren alle Maßnahmen dem Thema Genauigkeit untergeordnet. So haben die Chemnitzer Konstrukteure die Toleranz der Rundachsen weiter eingeschränkt und speziell den Taumel der B-Achse reduziert. Denn die KAPP NILES-Zerspaner müssen viele Lagerbohrungen von zwei Seiten einbringen, was eine möglichst hohe Umschlaggenauigkeit erfordert. Bei der Spindel entschied sich KAPP NILES

für eine von Starrag entwickelte, direktangetriebene Lösung. »Die kleinsten Ungenauigkeiten einer Getriebspindel wären uns schon zu viel gewesen«, argumentiert Sascha Forkel. »Wir haben sogar die Höchstdrehzahl von 12.000 min⁻¹ auf 10.000 min⁻¹ limitiert, um höhere Prozesssicherheit zu erreichen.« Auch die Eilgangsgeschwindigkeit und Beschleunigungsrampen wurden reduziert, um Erschütterungen der Maschine nach Möglichkeit

zu vermeiden. Rainer Krause betont die enge Zusammenarbeit mit Sascha Forkel und dessen Team: »Wir haben in dieser Phase viel diskutiert und Details haarklein geplant – bis hin zum sanften Aufsetzen der Palette auf den Rüstplatz. Denn geschähe das zu ruppig, entstünden Erschütterungen, die sich in die Maschine fortsetzen.« Ein weiterer relevanter Punkt war die Zugänglichkeit der Maschine. So wünschten sich die Maschinenbediener

»Wir haben das Angebot technologisch so ausgearbeitet, dass KAPP NILES sein gesamtes Teilespektrum mit unserer Heckert HEC 800 darstellen kann.«

Rainer Krause, Gebietsverkaufsleiter Starrag



für Einrichte- und Messtätigkeiten einen praktikablen und sicheren Zugang in den Bearbeitungsraum. Daraufhin wurden Trittröste, Handläufe und ein Podest vor die Maschine konstruiert. Die gesamte Bedienperipherie wurde entsprechend angehoben. Darüber hinaus wurde ein automatisches Ausbohrsystem implementiert.

Automatisierung für unkritische Teile

Die Ergänzung eines Automatisierungssystems war von Anfang an geplant. »Unser Ziel war, unkritische Teile mannlos bearbeiten zu können«, erklärt Sascha Forkel. »Weil wir keinerlei Erfahrung mit einer Palettenautomatisierung hatten, verließen wir uns diesbezüglich ganz auf die Starrag-Expertise.« Da Starrag mit

verschiedenen Automatisierungspartnern zusammenarbeitet, waren für die Empfehlung die örtlichen Gegebenheiten ausschlaggebend. Rainer Krause erläutert: »Angesichts der Platzverhältnisse bei KAPP NILES bot sich ein Erowa LoadMaster-System an. Es versprach mit einem Palettenbahnhof für neun Werkstückträger den größten kapazitätsbezogenen Nutzen.« Paletten gehören zu den Kernkompetenzen der Chemnitzer Maschinenhersteller, wie Rainer Krause

unterstreicht: »Deren Herstellung geben wir nicht aus der Hand. Zu groß ist ihr Einfluss auf die erzeugte Genauigkeit am Werkstück. Für KAPP NILES haben wir insgesamt neun Paletten geliefert, davon sechs in Standardausführung – feingefräst und geschliffen – und drei handgeschabte für besonders anspruchsvolle Bauteile.« Die Heckert HEC 800 mit Erowa LoadMaster belegt nun die gleich große Stellfläche wie die Vorgängermaschine – bei gesteigerter Effizienz.

»Unser Ziel war, unkritische Teile mannlos bearbeiten zu können.«

Sascha Forkel, Leiter Kubische Bearbeitung KAPP NILES





»Nur wenn Maschine, Bediener und NC-Programmierer perfekt zusammenspielen, können die Bauteile passgenau gefertigt werden.«

Sascha Forkel, Leiter Kubische Bearbeitung KAPP NILES

»Wie geplant laufen bereits unkritische Bauteile im vollautomatisierten Betrieb. Das sind Teile mit Toleranzen von 10 µm und größer, also mit H6-, H7-Passungen.« KAPP NILES-Jargon: Grobzerspanung.

Vertrauen – eine wichtige Geschäftsgrundlage

Sascha Forkel ist überzeugt, mit Starrag und den Chemnitzer Heckert-Spezialisten den richtigen Partner gefunden zu haben. »Es ist von Vorteil, wenn mittelständische Maschinenbauer zusammenarbeiten. Beide Seiten wissen, wovon sie reden und

worauf es ankommt. So ist bei unserem Projekt ein besonderes Vertrauensverhältnis entstanden.« Dazu beigetragen haben auch Besuche im Chemnitzer Werk und bei Heckert-Referenzkunden. Wie groß das Vertrauen war, zeigte sich vor allem beim Umbau. Anstatt des ursprünglich geplanten schleichenden Betriebs vom Lehrenbohrwerk zum Heckert-Bearbeitungszentrum, entschlossen sich die Verantwortlichen zu einem harten Cut, den Sascha Forkel so beschreibt: »Wir haben unsere alte Maschine im Juli 2024 abgebaut. Dann hatten wir zwei Wochen Zeit für Vorbereitungsarbeiten in der Halle,

denn die Heckert HEC 800 kam pünktlich Mitte August.« Im November fand die Abnahme statt, und nach einer Einarbeitungsphase ging sie ab Januar 2025 in Produktionsbetrieb. »Zugegeben, der Cut war ein mutiger Schritt«, sagt Sascha Forkel. »Aber durch den intensiven Kontakt zu den Chemnitzer Starrag-Leuten haben wir das Risiko als relativ gering eingeschätzt, dass beim Austausch etwas schiefläuft und die neue Heckert nicht von Anfang an ihre Leistung bringt. Unser Fazit: Die Herztransplantation ist zu 100 % gelungen.« ▀



Erfahren
sie mehr
im Video

Big Bang in der Fertigung

.....
Neues Fertigungssystem mit vier Heckert H75 Bearbeitungszentren sorgt für Produktivitätsvorsprung

Seit fast 20 Jahren setzt die PÖTTINGER Landtechnik GmbH in der mechanischen Fertigung auf eine automatisierte Anlage mit vier Bearbeitungszentren und Palettenregalsystem.



In nur zwölf Wochen tauschte Landmaschinenhersteller PÖTTINGER ein in die Jahre gekommenes flexibles Fertigungssystem aus. Realisierbar wurde dieser Kraftakt durch die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit dem Maschinenlieferanten Starrag und Automatisierungsspezialisten PROMOT Automation. Kernstück der neuen, hocheffizienten Lösung sind vier Heckert H75 Bearbeitungszentren, die gemeinsam mit dem von PROMOT gelieferten Palettenregalsystem samt Fertigungsleitstand eine hochflexible und durchgängig digitalisierte Produktion ermöglichen.

Die PÖTTINGER Landtechnik GmbH aus Grieskirchen in Österreich produziert Maschinen und Geräte für Grünland, Ackerbau und digitale Landtechnik. Ob Mähwerke, Ladewagen, Pflüge, Grubber oder Assistenzsysteme und Software – alle Produkte sind technologische Spitzenklasse. Jörg Lechner, Geschäftsführer Produktion und Materialwirtschaft, sagt: »Als Familienunternehmen achten wir auf Nachhaltigkeit, Qualität und langfristiges Denken – Werte, die sich direkt in unserer Fertigungsphilosophie widerspiegeln.«

Zentrales Prinzip ist eine hochflexible Fertigung, die individuelle Kundenwünsche zulässt. Statt auf Lager zu produzieren, werden alle Produkte in einem wöchentlichen Zyklus gefertigt und können je nach Marktnachfrage angepasst werden. Besonders deutlich wird dies im Pflugbau, wo die Variantenvielfalt so groß ist, dass kaum zwei identische Geräte entstehen.

Grundlage für diese Individualisierung liefert die PÖTTINGER-Konstruktion mit einem durchdachten Baukastensystem, das eine späte Variantenbildung und Just-in-Time-Fertigung trotz hoher Komplexität gestattet. Seit fast 20 Jahren setzt PÖTTINGER in der mechanischen Fertigung auf eine automatisierte Anlage mit vier Bearbeitungszentren und Palettenregalsystem. Damit war PÖTTINGER lange ein Vorreiter in flexibler Fertigung. Doch vor fünf Jahren war die Zeit gekommen, nach einer neuen Lösung zu suchen, die das Unternehmen produktionstechnisch wieder ganz nach vorne bringt.

Auf der Suche nach einem robusten, präzisen und flexiblen Fertigungssystem

Das Spektrum der zu produzierenden Teile ist groß: Es reicht von einfachen Laschen aus Baustahl mit einem Gewicht von rund 300 Gramm bis hin zu komplexen

Getriebegehäusen aus Gussrohlingen mit bis zu 27 Kilogramm. Auch geschweißte Rahmenteile mit einer Länge von fast 900 Millimetern müssen auf der Anlage zerspannt werden. Die geforderte Präzision ist ebenfalls herausfordernd. So müssen bei Getriebegehäusen µm-Toleranzen eingehalten werden. Iskender Merkezoglu, Leiter der mechanischen Fertigung, erklärt: »Das erfordert gleichermaßen robuste wie präzise Bearbeitungszentren.«

Ein Retrofit der alten Anlage wurde rasch verworfen, da dies zu lange gedauert hätte. Außerdem wären durch unterschiedliche Softwarestände Probleme entstanden. Stattdessen entschied sich PÖTTINGER für einen kompletten Austausch im laufenden Betrieb – einen »Big Bang«.

Den Zuschlag erhielt Maschinenhersteller Starrag mit seinen horizontalen Bearbeitungszentren Heckert H75. Die im Chemnitzer Werk neu entwickelten

Maschinen überzeugten durch ihren – gegenüber vergleichbaren Maschinen – größeren Arbeitsraum und Störkreisdurchmesser bei gleichzeitig kleinerem Footprint. »Bei unseren beengten Platzverhältnissen ist das ein wichtiger Vorteil. Auch in die Zukunft gedacht, denn unsere Teile werden vermutlich weiter an Größe und Komplexität zulegen«, erwähnt Iskender Merkezoglu. Raimund Hohensinn, der bei PÖTTINGER die gesamte Produktion verantwortet, ergänzt: »Das Starrag-High-End-BAZ ist zudem extrem energieeffizient, was uns sehr entgegenkommt. Denn auf sparsamen Umgang mit Energie legen wir bei PÖTTINGER großen Wert.«

Als Automatisierungspartner wählte PÖTTINGER die PROMOT Automation GmbH aus Roithem, die zusammen mit Starrag einen mit entscheidenden Vorteil offerieren konnte: ein Werkzeugmanagement mit optimalem Preis-Leistungs-Verhältnis. »Starrag bietet für seine Heckert H75-Maschinen ein kostengünstiges Werkzeugmagazin mit 260 Plätzen an«, sagt Iskender Merkezoglu. »Da PROMOT über

seinen Portallader »Toolmaster« die Magazine der vier Maschinen verketteten kann, stehen uns insgesamt 1.040 Werkzeuge zur Verfügung. Diese können wir ganz nach Bedarf zwischen den vier Maschinen tauschen.«

Das spart Kosten und eröffnet neue Möglichkeiten in der Produktionsplanung. Denn das Fertigungsleitsystem kann die Bauteile jederzeit und ohne Aufwand auf eine freie Maschine umplanen. Iskender Merkezoglu weist darauf hin, dass auch die Werkzeugdaten an jeder Maschine sofort verfügbar sind. Dafür sorgt ein in die Werkzeugaufnahme integrierter und vom Voreinstellgerät bespielter Balluff-Chip.

»Den Ausschlag für die Starrag/PROMOT-Lösung gab letztendlich das Gesamtpaket aus Technik, Wirtschaftlichkeit und Zusammenarbeit«, fasst Produktionsleiter Raimund Hohensinn zusammen. »Starrag hat uns in der Projektphase ausgezeichnet unterstützt und schnell Antworten geliefert. Das hat Vertrauen geschaffen. Für PROMOT gilt das ebenso. Als Team haben

wir von der Projektierung bis zur Inbetriebnahme hervorragend funktioniert.«

Digitaler Zwilling und Simulationssoftware ermöglichen kurze Inbetrieb- und Einfahrphase

PÖTTINGER übernahm die Koordination und vergab die Einzelgewerke direkt. Die Rolle des Integrators fiel an den Automatisierer PROMOT, der die vier Heckert H75 in ein Hochregallager mit 134 Stellplätzen auf fünf Ebenen integrierte – bedient vom Regalbediengerät Palmaster FFS1500. Das flexible Fertigungssystem enthält außerdem vier Rüststationen Vario, von denen zwei motorisch kippbar sind. Das Gehirn der Anlage ist der von PROMOT gelieferte Leitrechner, der mit SAP kommuniziert und das gesamte Fertigungssystem steuert.

Eine zentrale Rolle im Projektteam spielte Mario Hamedinger, der bei PÖTTINGER für Programmierung und Arbeitsvorbereitung zuständig ist. Er erkannte früh, dass der enge Zeitrahmen von lediglich zwölf



»Starrag bietet für seine Heckert H75-Maschinen ein kostengünstiges Werkzeugmagazin mit 260 Plätzen an.«

Iskender Merkezoglu
Leiter mechanische Fertigung,
PÖTTINGER Landtechnik GmbH



Wochen für den Austausch der Anlage nur mit digitaler Unterstützung einzuhalten war. Er schlug vor, die Pimpel GmbH aus Scharnstein und deren Software CHECKitB4 mit ins Boot zu nehmen. Sie gestattet es, NC-Programme an einem CAM-Arbeitsplatz auf einer virtuellen Steuerung einzufahren. Starrag stellte dafür den digitalen Zwilling seiner Heckert H75 zur Verfügung, der Maschine und Steuerung exakt abbildet. Damit war es der Pimpel-Software möglich, den ISO-Code grafisch zu simulieren, die Machbarkeit der Bauteile zu überprüfen und potenzielle Fehler der Steuerung sichtbar zu machen – schon Monate vor der eigentlichen Maschineninstallation.



»Pro Palettenwechsel wird mindestens eine Minute Fertigungszeit eingespart, was fast 20% der Zykluszeit ausmacht.«

Mario Hamedinger
 Programmierung und Arbeitsvorbereitung,
 PÖTTINGER Landtechnik GmbH

Zusätzlich stellte Starrag eine der vier Heckert H75 vorab im Werk Chemnitz bereit, sodass Programmierer und Einrichter von PÖTTINGER lange vor der Lieferung alle Bauteilbearbeitungen unter realen Bedingungen testen konnten. »Meine Kollegen und ich waren für etwa vier Wochen in Chemnitz, um die Programme einzufahren«, berichtet Mario Hamedinger. »Ohne den digitalen Zwilling und CHECKitB4 hätten wir das Umbau-Zeitfenster von zwölf Wochen nie einhalten können.«

Bauteilreinigung außerhalb der Maschine sorgt für Produktivitätsgewinn

Mario Hamedinger erkannte auch in der Prozesskette einen Verbesserungsbedarf und ein damit verbundenes Einsparpotenzial. Denn der Spülvorgang

eines fertig bearbeiteten Werkstücks fand bislang in der Maschine statt. »Unser Ziel war es, das Spülen aus der Maschine herauszubringen«, erklärt Mario Hamedinger. Unterstützung fand er dabei sowohl bei Starrag als auch bei PROMOT. Sie ermöglichten, dass das bearbeitete Werkstück nun über einen Drehtisch auf einen Rüstplatz im Lager überführt wird. Dieser besitzt automatisch schließende Türen sowie Spüldüsen für Luft und Kühlflüssigkeit. Dort erfolgt die Reinigung, während die Maschine bereits das nächste Bauteil bearbeitet. »Das spart uns pro Palettenwechsel mindestens eine Minute Fertigungszeit, was fast 20% der Zykluszeit ausmacht«, freut sich Mario Hamedinger. »Ein enormer Produktivitätsgewinn, ohne dass die Fräszeiten an sich verkürzt wurden.« Beim Umbau modernisierte PÖTTINGER auch die Infrastruktur. Statt einer dezentralen



Lösung kommt jetzt eine zentrale Kühlmittelversorgung mit einem Volumen von 8.500 Litern zum Einsatz. Dies erhöht die Prozesssicherheit, reduziert den Wartungsaufwand und schafft Vorteile im täglichen Betrieb. Iskender Merkezoglu erwähnt noch eine weitere Stärke der Heckert H75, die sich für den zukünftigen Betrieb auszahlt: »Starrag bietet uns für diese Maschinen einen sogenannten Fingerprint an, mit dem wir vor Ort ohne Servicetechniker alle wichtigen Maschinendaten abfragen können. Diese übermitteln wir ins Chemnitzer Starrag-Werk, wo uns Spezialisten in Tagesfrist eine Auswertung erstellen.«

Durch den Vergleich mit historischen Daten und Versuchsfeldern lässt sich einschätzen, ab wann Schwingungswerte kritisch werden und welche Maßnahmen zu ergreifen sind. Solche datenbasierten Diagnosen erlauben eine präzisere Planung von Instandhaltungsmaßnahmen und reduzieren ungeplante Stillstände.

Eine einzige große Maschine mit vier Bearbeitungspunkten

Nach zwölf Wochen erfolgte die Abnahme des neuen flexiblen Fertigungssystems. Das Hochfahren in den letztendlichen Produktionsmodus geschah dank des parallelen Einfahrens der einzelnen Maschinen in wenigen Wochen. In dieser

Zeit waren die Programmierer und Einrichter noch am Feintuning. Denn die Maschinen müssen exakt gleich sein, um dem Leitrechner die Möglichkeit zu geben, die Aufträge optimal zu verteilen und nicht in Maschine A, B, C, D zu unterscheiden. Um diese Gleichheit im Maschinenaufbau und im Arbeitsraum sicherzustellen, wird jede der vier Maschinen mit derselben Masterpalette eingerichtet. Dadurch entsteht ein Fertigungssystem, das im Grunde wie eine einzige große Maschine mit vier Bearbeitungspunkten funktioniert. Auch in der Fertigungsplanung und -steuerung wird dies berücksichtigt: Im SAP-System existiert nicht jede Maschine separat, sondern nur ein Arbeitsplatz, der zentral beplant wird. Für den Erfolg des Projekts

sieht Geschäftsführer Jörg Lechner nicht allein die technischen Errungenschaften als entscheidend an, sondern vor allem die Menschen, die dahinterstehen. »Der Erfolg beruht darauf, dass Mitarbeiter Verantwortung übernehmen und aktiv an der Weiterentwicklung der Prozesse mitwirken«, betont er. »Das Wichtigste bei uns ist, dass es gelingt, Menschen auf die Reise mitzunehmen. Jeder trägt etwas bei – und das nicht, weil es vorgeschrieben ist, sondern weil er selbst dafür brennt.« Besonders hebt er die beteiligten Partner hervor, die auf Augenhöhe und mit großem gegenseitigem Vertrauen agierten, sowie die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei PÖTTINGER, deren Engagement maßgeblich zum Gelingen des Projekts beigetragen hat. ▀



»Der Erfolg beruht darauf, dass Mitarbeiter Verantwortung übernehmen und aktiv an der Weiterentwicklung der Prozesse mitwirken.«

Jörg Lechner
Geschäftsführer Produktion
und Materialwirtschaft,
PÖTTINGER Landtechnik GmbH



Smithstown setzt auf Starrag für höchste Fertigungsqualität



An seinem Standort im irischen Shannon hat Smithstown Light Engineering in den vergangenen 50 Jahren eine beeindruckende Transformation vollbracht. Gegründet 1974 als traditioneller Werkzeugbauer unter der Führung von Brian King, entwickelte sich das Unternehmen zu einem bedeutenden globalen Präzisionshersteller für die Medizinbranche mit über 300 Mitarbeitern. Heute betreibt Smithstown drei Standorte in Irland und Polen und produziert jedes Jahr Millionen von Präzisionsbauteilen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Starrag Bumotec 191^{neo}, die das Herzstück der NPI-Strategie für die Einführung neuer Produkte (New Product Introduction) bildet.

»Brian King war ein meisterhafter Werkzeugbauer, der viele Auszeichnungen erhalten hat und für Präzision und Qualität bekannt war«, erzählt Gerard Henn, CEO von Smithstown Light Engineering. »Seine extreme Kundenorientierung, bei der man ihn um 22 Uhr mit einem Problem anrufen konnte und er schon am nächsten Tag vor Ort war – genau auf dieser Philosophie basiert alles, was wir aufgebaut haben.« Als Brians Sohn Gerard im Jahr 2011 Geschäftsführer wurde, erkannte er, dass die zyklischen Schwankungen im Werkzeugbau eine Herausforderung darstellten – insbesondere nach der Rezession im Jahr 2008. Damals fertigte das Unternehmen bereits Klemmen, medizinische Vorrichtungen und chirurgische Instrumente. Folgegeschäft war also garantiert. Dennoch wurde mit chirurgischer Präzision ein strategischer Richtungswechsel geplant und umgesetzt. »2018 fertigten wir noch Formwerkzeuge, aber die Entscheidung stand. Wir verabschiedeten uns von den Formwerkzeugen und konzentrierten uns auf die Herstellung von Medizinprodukten«, so Gerard Henn.

Irlands Zentrum für medizinische Geräte

Die Westküste von Irland gilt heute als Zentrum der europäischen Medizingeräteherstellung mit großen Playern wie Stryker, Zimmer, DePuy, Boston Scientific und Medtronic, die alle wichtige Geschäftsniederlassungen auf der grünen Insel besitzen. Circa 90 % des Geschäfts von Smithstown

stammt von in Irland ansässigen Unternehmen. Die restlichen 10 % entfallen auf die USA und Südamerika. Dieser internationale Anteil wächst aber mit dem steigenden Renommee von Smithstown. »Wenn es in den USA oder in anderen Ländern eine Ausschreibung gibt, werden wir oft zur Abgabe eines Angebots eingeladen. Unser guter Ruf sorgt dafür, dass wir immer bekannter werden«, erklärt Gerard Henn.

Kleinere Bauteile und engere Toleranzen

Die Bauteile für medizinische Geräte werden stetig kleiner und komplexer und erfordern immer engere Toleranzen. Traditionelle Fertigungskonzepte geraten dadurch zunehmend an ihre Grenzen. Deshalb hat Smithstown begonnen, geeignete Bearbeitungsmaschinen wie die Starrag Bumotec 191^{neo} zu erwerben. Denn Teile, die einst 100 mm und größer waren, wurden auf ein Maß geschrumpft, bei dem eine Inspektion nur noch unter Vergrößerung möglich ist. »Wenn man einige der Bauteile betrachtet, die wir heute herstellen, braucht man praktisch eine Lupe, um sie deutlich erkennen zu können. Das sind komplexe Medizinprodukte, die auf verschiedenste Weise bearbeitet werden, wie beispielsweise Querbohren, Anfasen, Ausarbeitung von engen Innenradien und kritische Behandlung der Oberflächen – innen und außen. Oftmals sind Toleranzen im Bereich von drei bis fünf Mikrometer in der realen

Produktion erforderlich, also nicht nur bei Prototypen«, fährt Gerard Henn fort. »Vor vier oder fünf Jahren hätten wir auf unsere Fertigungsressourcen zurückgegriffen, um kundenspezifische Prototypen zu erstellen. Aus der ursprünglich dafür eingeplanten Dauer von zwei Tagen wurden häufig vier Wochen. Das bedeutete, dass eine Fertigungsmaschine einen ganzen Monat lang aus der Produktion genommen wurde.« erinnert sich Gerard Henn. Bei 10 bis 15 NPI-Programmen, die gleichzeitig an den Standorten in Shannon und in Polen liefen, wurden die permanenten Produktionsunterbrechungen zur Herausforderung. »Wir konnten unsere Zahlen nicht mehr erreichen. Wir verloren einmal hier zwei Wochen und dann dort sechs Wochen«, erinnert sich Gerard Henn »Es musste sich etwas ändern.«

Eine dedizierte NPI-Einrichtung

Die Lösung erforderte sowohl organisatorische als auch technologische Änderungen. Smithstown richtete eine dedizierte NPI-Abteilung mit eigenem Equipment ein, getrennt von der eigentlichen Produktion. Dieses Equipment musste in der Lage sein, die komplexesten Geometrien, die man sich vorstellen kann, zu verarbeiten. An dieser Stelle kam die Starrag Bumotec 191^{neo} mit ihrem 60-fach-Werkzeugwechsler, der Hauptspindel und der Rücknahme-Spannvorrichtung und dem B-Achsen-Bearbeitungskopf

mit 12,2 kW und 36.000 min⁻¹ ins Spiel. »Wir brauchten etwas für alle Bearbeitungsschritte. Etwas, das auch hochkomplexe Geometrien mit engen Toleranzen meistert.« Das technische Team von Smithstown, das aus Mitgliedern mit 25 bis 35 Jahren Berufserfahrung bestand, besuchte Messen wie die EMO und suchte den Dialog mit Lieferanten. Dabei kristallisierte sich Starrag als potenzieller Hauptlieferant heraus.

Dafür gab es mehrere gute Gründe. Dazu gehörten neben dem hervorragenden Ruf der Marke in verschiedensten Branchensektoren auch die irischen Referenzkunden aus der Medizinbranche und eine dauerhaft am Standort des irischen Instituts für Fertigungsforschung IMR (Irish Manufacturing Research) betriebene Maschine. »Wir begannen, etliche Fragen zu stellen. Zum Beispiel: Wie hoch ist Ihr Servicelevel? Wie sind Ihre Garantiebedingungen? Wie viele Maschinen haben Sie in Irland?«

Was sprach für die Starrag Bumotec 191^{neo}?

Die Beziehung hat sich allmählich über mehrere Jahre hinweg entwickelt, bis Smithstown schließlich die Bumotec 191^{neo} bestellte. Alexandre Gelfer, der für Großbritannien und Irland zuständige Vertreter von Starrag Vuadens SA, spielte bei alldem eine Schlüsselrolle. »Wir haben Alexandre eine Auswahl an Teilen gezeigt und wollten eine Maschine, die die meisten dieser Teile fertigen kann«, erinnert sich Flávio DeCampos, Leiter Fertigung & NPI bei Smithstown. Die finale Entscheidung für den Kauf der Starrag Bumotec 191^{neo} im Januar 2025 wurde von mehreren Schlüsselfaktoren beeinflusst. Das erste Merkmal der Maschine war die grundlegende Fähigkeit, ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum in eine Drehumgebung zu integrieren. »Mit der Bumotec 191^{neo} bringt man quasi ein 5-Achs-System in ein Drehzentrum. Das bietet die Möglichkeit, komplexe Teile mit den engsten Toleranzen zu fertigen. Auf einer Maschinenplattform gibt es zwölf mögliche Konfigurationen mit bis zu sieben Achsen und drei Spindeln«, erklärt Flávio DeCampos. An zweiter Stelle stand die kompakte Stellfläche im

Vergleich zum Arbeitsbereich der Maschine. Und der dritte Faktor war die Flexibilität für die Erfüllung heute noch unbekannter künftiger Anforderungen. »Für NPI benötigen wir den Rolls-Royce unter den Maschinen, und die Starrag Bumotec 191^{neo} ist genau das. Wir wussten, dass die erste NPI-Maschine den Mittelpunkt für alle künftigen Aktivitäten bildet und dass nur eine so renommierte Marke wie Starrag dem gerecht werden kann«, bekräftigt Gerard Henn. »Wir haben Starrag wirklich komplett durchleuchtet. Wir haben gefragt, was die Maschine kann. Welche Standard- und welche Sonderoptionen sie bietet. Wir wollten alles wissen und über alles sprechen. Wir haben erörtert, was wir brauchten, was verfügbar war, was sie bereits ihren Kunden geboten haben und was wir ihrer Meinung nach berücksichtigen sollten. Am Ende stand der Entschluss für eine Maschine mit 60 Werkzeugen, einer Haupt-Drehspindel mit einem Fräskopf auf der B-Achse und einer Rücknahmeeinheit mit einer Spannvorrichtung für die Aufnahme der Teile für die Endbearbeitungsvorgänge.«

Strategische Bedeutung

Seit dem Tag der Auslieferung hat sich die Bumotec 191^{neo} schnell zum Kernstück der NPI-Strategie von Smithstown für das nächste Jahrzehnt entwickelt. »NPI ist das Geschäft für die kommenden zwei Jahre. Wenn wir uns jetzt nicht reinhängen und an neuen Produkten arbeiten, werden wir später gar kein Geschäft mehr haben«, betont Gerard Henn.

Die dedizierte NPI-Abteilung agiert unabhängig, wodurch Konflikte und Verzögerungen durch die Inanspruchnahme von Produktionskapazitäten entfallen. »Wenn die NPI-Abteilung fünf Wochen für die Entwicklung benötigt, ist das allein ihre Sache. Das hat keine Auswirkung auf die Produktion, und auch die Kunden spüren nichts davon.« Die Entscheidung für Starrag ist keine einmalige Investition. »Wir werden nicht dieses Jahr eine Maschine kaufen und im nächsten Jahr was ganz anderes. Wir haben eine hochmoderne Einrichtung mit unglaublichen Technologien und Wachstumsaussichten.



Dr. Gerard Henn
CEO Smithstown Light Engineering



Flávio DeCampos
Leiter Fertigung & NPI

»Der Dialog, die Geduld, die Transparenz und die Reaktionsschnelligkeit von Starrag sind einfach herausragend.«

Dr. Gerard Henn

Wir werden eine zweite Bumotec und eine dritte und noch viel mehr anschaffen, wenn es unser Geschäft erforderlich macht.«

Erste Produktionserfahrungen

Das erste Bauteil, das auf der Bumotec 191^{neo} testweise gefertigt wurde, war eine Komponente für ein medizinisches Gerät eines globalen Herstellers. »Wir hatten bereits ähnliche Teile auf einer Langdrehmaschine gefertigt, doch dieses neue Teil war deutlich komplexer. Auf Drehmaschinen wären dafür viele verschiedene Setups notwendig. Jetzt heißt es nur noch: Stangenmaterial rein, fertiges Teil raus – so, wie es bei komplexen Bauteilen mit engen Toleranzen sein soll. Wir können es uns nicht leisten, einen zweiten Arbeitsgang auf einem Bearbeitungszentren durchzuführen, wie wir es in der Vergangenheit getan haben.«

Die Geometrie dieser Teile verschiebt die Grenzen. »Wir reden über Profiltoleranzen von drei bis fünf Mikrometer für Produktionsteile. Auf anderen Maschinen wäre das für uns nicht machbar. Mit der Bumotec erreichen wir diese Toleranzen, selbst bei der komplexen Bearbeitung in der Produktion«, so Flávio DeCampos. Das medizinische Bauteil hat neun Design-Iterationen durchlaufen. »Es gab acht Entwurfsänderungen in sechs Monaten. Bei jeder dieser Iterationen haben wir mehrere Chargen von 5.000 Stück produziert. Wir brauchten eine Maschine, die diese Vielfalt vom Start weg bewältigen kann – und die haben wir nun. Wenn die komplette Produktion anläuft, könnten wir von 10 bis 20 Millionen Teilen reden. Im Medizinsektor sind wir von solchen Auftragsarbeiten aber wohl noch einige Jahre entfernt. Doch wenn die Zeit schließlich kommt, müssen unsere Prozesse zu 100 % passen, um die extrem engen Toleranzen einhalten zu können, die für die Serienfertigung unabdingbar sind. Die Bumotec gibt uns die Prozessstabilität und die Präzision, die für die meisten Maschinen unerreichbar sind, und bietet uns gleichzeitig die nötige Flexibilität, um komplexe Teile in einem einzigen Prozess zu fertigen«, erläutert Gerard Henn.

Exzellente Performance

Das Smithstown-Team hat bereits Erfahrung bei der Nutzung einiger der branchenweit renommiertesten Werkzeugmaschinenmarken. »Die Bumotec hat uns tief beeindruckt. Die Beständigkeit ist das, was besonders hervorsteicht. Die Einhaltung enger Toleranzen im Mikrometerbereich ist angesichts all der Kinematik ein Aspekt, bei dem andere Maschinen schnell aus dem Tritt kommen. Nicht so die Bumotec 191^{neo}.«

Genau diese Eigenschaft hat zu einer Veränderung der Herangehensweise von Smithstown geführt. »Manche Kegel haben so enge Profiltoleranzen, dass wir gar nicht wirklich einschätzen können, ob das ein Fräs- oder ein Schleifjob ist. Die Bumotec erledigt diese Arbeiten aber mit Leichtigkeit«, beschreibt Flávio DeCampos. Die Maschine läuft in zwei Schichten mit der Option auf den Rund-um-die-Uhr-Betrieb, wenn dies geboten ist. Die Zykluszeiten liegen derzeit bei circa 15 Minuten pro Teil. »Wir sind zuversichtlich, dass wir mindestens 20 %

schneller arbeiten und die Zykluszeiten um 30 % verkürzen können, wenn wir mehr Erfahrung mit der Maschine und den entsprechenden Strategien gesammelt haben«, so Flávio DeCampos.

Installation, Inbetriebnahme und Training

Die Inbetriebnahme ging dank der Unterstützung von Stefan Narnhofer, dem Inbetriebnahme-Verantwortlichen von Starrag, reibungslos vonstatten. »Stefan war unglaublich. Er war extrem akribisch und engagiert. Was wünscht man sich mehr von einem Lieferanten?«, fügt Gerard Henn hinzu. »Stefan war bei der Werksabnahme, der Installation und der Inbetriebnahme anwesend und kehrte später für CAM-Optimierungen zurück. Wir haben Kontinuität gewahrt – und durchweg mit der Person gearbeitet, die unsere Abläufe und Prozesse bestens kennt und versteht«, erklärt Gerard Henn. Auch das Trainingsprogramm war extrem effektiv für die drei Mitarbeiter, die die Maschine bedienen. »Was heraussticht, ist die



Die bedienerfreundliche HMI hat die Lernkurve deutlich reduziert.
Im Bild: Jean Carlos Guedes, 5-Achs-Fräs-Spezialist

Bedienerfreundlichkeit der HMI. Auf ihr ist klar zu erkennen, was die einzelnen Achsen tun, wenn sich der Fräskopf bewegt. Das zeigt, wie einfach die Maschine zu bedienen ist. Der Unterschied zu anderen Maschinen ist gravierend, und das Grafikdisplay ist unglaublich intuitiv«, erläutert Flávio DeCampos. Diese intuitive Schnittstelle hat die Lernkurve deutlich reduziert. »Dieser eine Mitarbeiter kam nach einer Woche Training zurück und konnte sofort anfangen, Teile zu bearbeiten«, so Flávio DeCampos.

Die Lernkurve

Gerard Henn und Flávio DeCampos geben beide an, dass sie sich noch in einer frühen Lernphase befinden. »Es gibt viel zu lernen, wenn man das Beste aus der Maschine herausholen möchte«, bestätigt Flávio DeCampos. Das hat Diskussionen im Hinblick auf erweitertes Training ausgelöst. »Ich habe mit dem Vertriebsleiter von Starrag, Claude Ballif, telefoniert und ihn gefragt, wie wir diese Technologie noch besser nutzen können. Daraufhin

erwähnte Claude sofort, dass jeder Kunde für eine zweite Lernphase zurückkehrt, sobald er mit der Maschine vertraut ist. Denn alle Kunden möchten die Grenzen des Machbaren verschieben – und die Bumotec ermöglicht uns genau das«, ergänzt Gerard Henn.

Claude Ballif erzählte, dass die Bediener die Maschine anfangs basierend auf ihren Erfahrungen mit anderen Maschinentypen programmieren. »In der Bumotec steckt aber so viel mehr. Die Bediener müssen ihre Strategien ändern und sich dem Bearbeitungsthema aus einer völlig neuen Richtung voller grenzenloser Möglichkeiten nähern«, erklärt Gerard Henn.

Flávio DeCampos stimmt zu: »Die Person, die die Maschine programmiert, hat früher mit 5-Achs-Maschinen gearbeitet. Leute mit einem 5-Achs-Background denken in erster Linie an das Fräsen und nicht daran, dass dieselbe Maschine auch zum Drehen verwendet werden kann. Um das zu verinnerlichen, mussten sowohl unsere Maschinenbediener als auch unser

Entwicklungsteam ihre Denkweise ändern.« Rückblickend ist Gerard Henn voll des Lobes: »Ich kann Starrag nur meinen größten Respekt zollen. Der Dialog, die Geduld, die Transparenz und die Reaktionsschnelligkeit sind einfach herausragend. Für unser Projektierungsteam ist die Bumotec 191^{neo} mittlerweile die erste Wahl für die Fertigung komplexer Bauteile für medizinische Geräte.«

Fazit

Dank der strategischen Entscheidung für die Gründung einer dedizierten NPI-Abteilung und der Investition in die Starrag Bumotec 191^{neo}-Technologie ist das Unternehmen bestens für anhaltendes Wachstum in einem der weltweit anspruchsvollsten Fertigungssektoren positioniert. »Man hört viel Gutes über die Schweizer Uhrmacherindustrie und wie stark Starrag darin eingebunden ist. Wenn ich mir einige unserer Teile auf einem CAD-Bildschirm anschau und die winzigen Abmessungen sehe, verstehe ich, warum das so ist. Die Möglichkeit, auf dieser Maschine so ziemlich alles zu machen, ist fantastisch«, hebt Gerard Henn hervor.

Mit einer Jahresproduktion von Bauteilen im zweistelligen Millionenbereich und einer wachsenden Präsenz in Irland und Polen verfolgt Smithstown eine klare Strategie. Das bedeutet, dass das Unternehmen in Zukunft weitere Bumotec-Werkzeugmaschinen erwerben wird. »Wenn wir bei der nächsten Ausschreibung nicht mit am Tisch sitzen und wenn wir nicht die komplexesten Teile, die sich unsere Kunden vorstellen können, anbieten, dann werden wir in fünf Jahren nicht mehr im Geschäft sein. Mit der Bumotec sind wir aber dazu in der Lage. Sie ist der Rolls-Royce unseres NPI-Programms. Und während wir kontinuierlich mehr über ihr Potenzial lernen, hilft sie uns, die Aufträge zu gewinnen, die unser Unternehmen in den kommenden 50 Jahren weiter wachsen lassen«, schließt Gerard Henn. ▀

20 %
schneller



»Wir sind mindestens 20 % schneller und verkürzen die Durchlaufzeiten um bis zu 30 %, wenn wir mehr Erfahrung mit der Maschine haben.«

Flávio DeCampos
Leiter Fertigung & NPI
bei Smithstown

STRUB MEDICAL: außergewöhnliche Präzision als Vision

Die Entscheidung für die Tornos SwissNano 7 markiert für die STRUB MEDICAL GmbH & Co. KG einen wichtigen Entwicklungsschritt zu einer noch effizienteren Produktion von hochpräzisen mikrochirurgischen Instrumenten. Mit Inhaber und Geschäftsführer Marco Müller stellt sich das Unternehmen der Herausforderung, Mikrokomponenten aus Titan zu fertigen – eine strategische Erweiterung, die durch die Zuverlässigkeit, Wiederholgenauigkeit und außergewöhnliche Ergonomie der SwissNano 7 ermöglicht wird.



STRUB MEDICAL ist traditionell auf chirurgische Instrumente aus Edelstahl spezialisiert – von Mikroscheren bis zu endoskopischen Instrumenten.



Marco Müller und Sven Martin (Tornos) vor der SwissNano 7, dem Herzstück des bei STRUB MEDICAL entwickelten Mikro-bearbeitungsprojekts.



Das in Deutschland, Neuhausen ob Eck, ansässige Unternehmen beschäftigt rund 100 Mitarbeitende und verfügt über einen modernen Maschinenpark.

»Unsere Stärke liegt darin, jeden Schritt des Prozesses selbst zu kontrollieren.«

Marco Müller
Managing Director, STRUB MEDICAL

Ein Unternehmen mit Tradition und Innovationsgeist

Das in Deutschland, Neuhausen ob Eck, ansässige Unternehmen beschäftigt rund 100 Mitarbeitende und verfügt über einen modernen Maschinenpark mit drei Escomatic, acht CNC-Drehmaschinen – darunter die SwissNano 7 – sowie modernsten CNC-Fräsmaschinen. Dank dieser hochmodernen Infrastruktur ist STRUB MEDICAL in der Lage, Werkstücke von außergewöhnlicher Qualität und Präzision herzustellen. In der Medizintechnikregion Tuttlingen verwurzelt, einem weltweiten Zentrum für chirurgische Instrumente, verbindet STRUB MEDICAL

traditionelles handwerkliches Können mit modernster Fertigungstechnologie. Mit Marco Müller, einem leidenschaftlichen und visionären Geschäftsführer, hat sich das Unternehmen stetig weiterentwickelt und beherrscht heute nahezu alle Fertigungsprozesse – Drehen, Fräsen, Schleifen und manuelle Endbearbeitung –, um eine konstant hohe Qualität zu gewährleisten. »Unsere Stärke liegt darin, jeden Schritt des Prozesses selbst zu kontrollieren. So können wir eine perfekte Reproduzierbarkeit sicherstellen – ein entscheidender Faktor in unserem Bereich«, erklärt Marco Müller. Als Wirtschaftsingenieur mit Schwerpunkt Lean-Management hat

Marco Müller bei STRUB MEDICAL eine Unternehmenskultur geprägt, die auf Innovation und kontinuierliche Weiterentwicklung setzt.

Neue Herausforderungen: Titan und Präzision

STRUB MEDICAL ist traditionell auf chirurgische Instrumente aus Edelstahl spezialisiert – von Mikroscheren bis zu endoskopischen Instrumenten. 2023 wagte das Unternehmen dann den Sprung in ein neues Feld: die Herstellung filigraner Titan-Drehteile, Produkte von höchster Komplexität und Präzisionsanforderung.

»Die SwissNano 7 hat uns einen technologischen Sprung ermöglicht. Sie ist eine Maschine, die Vertrauen schafft, sich perfekt in unsere Produktionsumgebung integriert und uns neue Perspektiven eröffnet.«

Marco Müller
Managing Director, STRUB MEDICAL



»Diese Produktion war für uns völlig neu. Titan ist ein äußerst anspruchsvolles Material. Aber mit der SwissNano 7 können wir die Stabilität, Präzision und Wiederholgenauigkeit erreichen, die für Toleranzen im Submikrometerbereich erforderlich sind«, betont Marco Müller. Die Anforderungen an Sauberkeit, Feinheit und Gleichmäßigkeit sind so hoch, dass nur eine Maschine mit außergewöhnlicher thermischer Stabilität und durchdachter Ergonomie diese Herausforderung meistern kann.

SwissNano 7: Tornos-Präzision als Schlüssel zum Erfolg

Die SwissNano 7, entwickelt für das Hochpräzisionsdrehen von Werkstücken bis 7 mm Durchmesser, markiert für STRUB MEDICAL einen technologischen Meilenstein. Kompakt, energieeffizient und ergonomisch, überzeugt die Maschine in Betrieben, in denen jeder Quadratmeter zählt. Dank ihres durchdachten Designs bietet die SwissNano 7 eine hervorragende Zugänglichkeit: Einstellungen,

Werkzeugwechsel und Wartung erfolgen mühelos – ein großer Vorteil für die Bediener. »Was uns überzeugt hat, ist die Konstanz der Ergebnisse und die einfache Handhabung. Ist die Maschine einmal eingerichtet, läuft sie tagelang ohne jegliche Abweichung. Trotz ihrer kompakten Bauweise bleibt sie äußerst stabil und erwärmt sich kaum. Das ist beeindruckend«, so Marco Müller. Darüber hinaus fügt sich ihre Energieeffizienz perfekt in die Umweltstrategie des Unternehmens ein: Die SwissNano 7 verbraucht wenig

2023 wagte das Unternehmen dann den Sprung in ein neues Feld: die Herstellung filigraner Titan-Drehteile, Produkte von höchster Komplexität und Präzisionsanforderung.



Strom und liefert dennoch eine konstante Bearbeitungsleistung. Ein entscheidender Vorteil für STRUB MEDICAL, das seine Ressourcen optimieren möchte, ohne bei der Qualität Kompromisse einzugehen.

Präzision als Wachstumsmotor

Mit der SwissNano 7 hat sich STRUB MEDICAL erfolgreich in einem anspruchsvollen, wertschöpfungsstarken Marktsegment positioniert – und das bei reduziertem Energieverbrauch und optimierter Produktionsfläche. Die Partnerschaft mit Tornos symbolisiert die Verbindung zwischen handwerklicher Präzision und modernster Industrietechnologie. »Die SwissNano 7 hat uns einen technologischen Sprung ermöglicht. Sie ist eine Maschine, die Vertrauen schafft, sich perfekt in unsere Produktionsumgebung integriert und uns neue Perspektiven eröffnet«, fasst Marco Müller zusammen.

Das Know-how von STRUB MEDICAL, kombiniert mit der Präzision und Stabilität der SwissNano, hat dem Unternehmen den Zugang zu einem neuen Marktsegment eröffnet.

Präzision und Partnerschaft als Erfolgsrezept

STRUB MEDICAL ist im Herzen einer Region beheimatet, die weltweit für ihre Medizintechnik und Präzisionsfertigung bekannt ist. Um in ein so anspruchsvolles Feld vorzudringen, braucht es Fertigungstechnik auf höchstem Niveau – wie sie die SwissNano 7 bietet. Diese Entscheidung hat sich gelohnt: Das Know-how von STRUB MEDICAL, kombiniert mit der Präzision und Stabilität der SwissNano, hat dem Unternehmen den Zugang zu einem

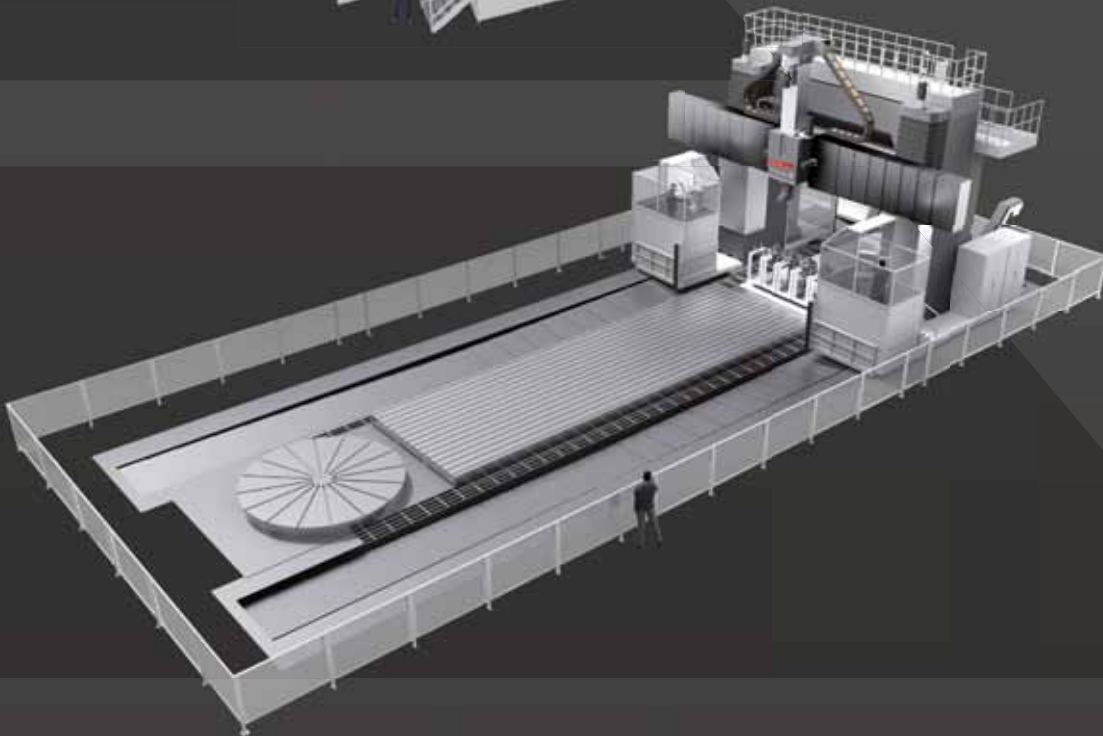
neuen Marktsegment eröffnet. Tornos Deutschland gewährleistet stets schnellen Zugang zu Ersatzteilen, Unterstützung erfahrener Anwendungstechniker und ein hervorragendes Vertriebsteam – ideale Voraussetzungen, um unsere Kunden, wie auch STRUB MEDICAL, zu betreuen. STRUB MEDICAL verkörpert das Innovationsdenken, das alle Tornos-Partner verbindet: Kompetenz, Leidenschaft, Ergonomie und Präzision im Dienst von Gesundheit und mechanischer Perfektion. ▀

starrag

Engineering precisely what you value

Von sehr klein bis extrem groß

Wir liefern die perfekte
Bearbeitungslösung



www.starrag.com