

**Machine, comment vas-tu ?**

Fingerprint Online détermine l'état d'une machine en quelques minutes

**Aérospatiale : Mission accomplie**

Du client pilote au client de référence, Starrag garantit une précision sans compromis avec la solution ZEISS

**Ambiance de renouveau dans la production**

La production mécanique à Chemnitz est actuellement à la pointe de la technologie

**Les niveaux de productivité de Seyer vont décoller avec Starrag**

Heckert 800 X5, une machine pour les matériaux les plus durs avec une capacité d'enlèvement de copeaux élevée

Avec le Heckert H50 atteindre une concentricité de 5  $\mu\text{m}$





## 06

Aerospace & Turbine  
Technology Days chez  
Starragin Rorschacherberg

## 10

Précision à 300 km/h, assurée  
par l'homme et la machine



## 18

Du client pilote au  
client de référence,  
Starrag garantit  
une précision sans  
compromis avec  
la solution ZEISS

### 05 Éditorial

Par Martin Buyle, PDG de la division Starrag

### ACTUALITÉS

#### 06 Des processus qui facilitent le décollage

Aerospace & Turbine Technology Days  
chez Starrag à Rorschacherberg

#### 10 Précision à 300 km/h

Pour une exigence premium, tout doit correspondre

#### 14 Une fois de plus, les choses tournent ...

Lancement du nouveau tour vertical Dörries VT 28

### CUSTOMER SERVICE

#### 16 Machine, comment vas-tu ?

Fingerprint Online détermine l'état  
d'une machine en quelques minutes

### AEROSPACE

#### 18 Aérospatiale : Mission accomplie

Du client pilote au client de référence, Starrag garantit  
une précision sans compromis avec la solution ZEISS

#### 22 Les niveaux de productivité de Seyer vont décoller avec Starrag

Heckert 800 X5, une machine pour les matériaux les plus  
durs avec une capacité d'enlèvement de copeaux élevée

### MENTIONS LÉGALES

**Star** – Le magazine de Starrag

#### Éditeur :

StarragTornos Group AG  
Seebleichstrasse 61  
9404 Rorschacherberg  
Suisse

Tel. : +41 71 858 81 11

E-Mail : [info@starrag.com](mailto:info@starrag.com)

#### Rédaction :

Polina Dekarz, Franziska Grafshoff,  
Sabine Kerstan, Ruby Lu, Christian  
Queens, Angela Richter, Michael  
Schedler, Elena Schmidt-Schmiede-  
bach, Ralf Schneider, Stéphane  
Violante

#### Service photos :

© Photos et illustrations :

Starrag 2024

© Ralf Baumgarten: 1, 26–39

© Tornos AG: 44–47

#### Maquette :

Gastdesign.de

#### Impression :

Druckhaus Süd, Köln

#### Réimpression :

Star – Le magazine de Starrag –  
paraît deux fois par an en allemand  
(orthographe officielle suisse),  
en anglais, chinois et en français.  
Malgré le soin apporté à sa  
rédaction, nous ne saurions lui  
accorder aucune garantie.

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



# 34

Une production à façon réduite avec le centre d'usinage 5 axes avec fonction de tournage de Heckert



# 44

Des produits de haute qualité au design exquis

## INDUSTRIAL

### 26 **Bonjour cher voisin**

Pentzold Metallbearbeitung sont de vrais fans de Heckert depuis de nombreuses années

### 30 **Ambiance de renouveau dans la production**

La production mécanique à Chemnitz est actuellement à la pointe de la technologie

### 34 **Un temps de fabrication réduit de près de moitié**

Une production à façon réduite avec le centre d'usinage 5 axes avec fonction de tournage de Heckert

## MICROMECHANICS

### 40 **Adieu Delphes, bonjour la clarté : L'OEE permet d'y voir plus clair**

Overall Equipment Effectiveness (OEE) est une analyse du taux d'efficacité global

## TORNOS

### 44 **Des produits de haute qualité au design exquis**

Bioscience Medical a choisi Tornos comme seul partenaire

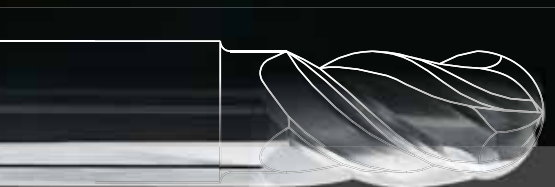
The logo for Starrag, featuring the word "starrag" in white lowercase letters on a red background that is shaped like a stylized arrow pointing to the right.

Engineering precisely what you value

A close-up photograph of several metal cutting tools, including end mills and drills, with a focus on their intricate, multi-fluted designs. The tools are set against a dark, blurred background, highlighting their metallic sheen and complex geometry.

# Des solutions d'usinage complètes auprès d'un seul et même prestataire

Misez sur les meilleurs outils – made by Starrag



100%

de productivité  
et de sécurité

Nous fabriquons des outils en carbure monobloc personnalisés en un temps record !

Contactez nos experts en outils à l'adresse [tools@starrag.com](mailto:tools@starrag.com)

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



Martin Buyle  
PDG du division Starrag

### Chère lectrice, cher lecteur,

La technologie et la durabilité sont souvent les deux faces d'une même pièce. Nous développons des concepts de production innovants alliant économie et écologie. Je suis toujours étonné de voir à quel point nos solutions sont différentes.

Le lancement du nouveau tour vertical Dörries VT 28 est un véritable exemple de productivité et d'efficacité. Le directeur des ventes Heiko Quack explique dans une interview pourquoi c'est le moment idéal pour lancer une nouvelle génération de machines polyvalentes, particulièrement conçues pour l'usinage précis et dynamique dans l'industrie éolienne et aéronautique.

Les visiteurs des Aerospace & Turbine Technology Days à Rorschach ont pu constater à quel point les exigences imposées aux composants aérospatiaux sont extrêmes. Cet événement a montré comment une combinaison intelligente de machines, d'outils et de logiciels permet d'augmenter considérablement la productivité et donc la durabilité.

Nous aimons travailler ensemble pour développer de nouvelles solutions. Ainsi, dans le cadre d'un projet pilote avec ZEISS, nous sommes la première entreprise au monde à travailler avec une nouvelle machine à mesurer tridimensionnelle de haute précision. Avec ZEISS PRISMO fortis, nous avons pu réduire drastiquement les temps de mesure des aubes de turbine – sans aucune perte de précision de mesure.

La précision et la productivité ne suffisent pas à Seyer Industries ; les composants doivent toujours être produits avec une précision répétitive constante. Les centres d'usinage Heckert et Starrag, sur lesquels l'entreprise familiale américaine de taille moyenne fabrique des composants structurels complexes dans des matériaux durs comme le titane, possèdent ces caractéristiques.

Le Tech Center d'Immendingen a développé le logiciel Fingerprint Online, qui analyse en quelques minutes l'état des centres d'usinage Bumotec à l'aide de techniques de mesure et contribue à améliorer l'efficacité globale de l'installation (OEE) ainsi que la qualité. Lorsque des erreurs apparaissent dans le processus de production ou que des situations de sinistre peu claires se produisent, il s'agit de les analyser le plus rapidement possible.

Les exigences de qualité de la technique médicale sont également extrêmement élevées, car dans ce secteur, même les plus petites divergences peuvent avoir de graves conséquences. La division Tornos, le nouveau partenaire de fusion de Starrag, jouit également d'une bonne réputation dans le secteur de la technique médicale. Dès le début, Bioscience Medical, un fabricant d'implants et de prothèses haut de gamme, a choisi Tornos comme unique partenaire pour la production de ses broches, vis et plaques. Grâce à ce partenariat de longue date avec son fournisseur de machines, Bioscience Medical peut constamment développer des produits innovants et optimiser ses processus de production.

J'espère que ce bref aperçu de quelques-uns de nos temps forts aura éveillé votre curiosité pour ces articles et d'autres encore. Je vous souhaite une bonne lecture et beaucoup d'inspiration.

Martin Buyle

## Des processus qui facilitent le décollage

### L'industrie aéronautique booste sa productivité



Le moral des constructeurs d'avions est au beau fixe. Les carnets de commandes sont pleins et attendent d'être traités. Les responsables de la production attendent donc des Aerospace & Turbine Technology Days au siège de Starrag à Rorschacherberg des impulsions pratiques leur permettant de concevoir leurs processus de fabrication de manière encore plus efficace. Les 18 et 19 juin, ils ont pu profiter d'un grand nombre d'impulsions très variées.



Les Aerospace & Turbine Technology Days ne sont pas une exposition interne « standard ». « Ici, ce ne sont pas nos machines Starrag qui sont au centre de l'attention, mais des solutions techniques à des problèmes auxquels les responsables de la production dans la construction aéronautique et de turbines s'intéressent de près », souligne Martin Buyle, CEO du groupe StarragTornos. En collaboration avec des entreprises partenaires hautement qualifiées dans les domaines de l'automatisation, de la numérisation, de la métrologie, du préérage d'outils, etc.,

Starrag montrera en direct comment différents processus peuvent être améliorés. Les résultats enthousiasment non seulement les visiteurs, mais aussi Martin Buyle : « Je suis toujours fasciné de voir comment, même avec un large éventail de pièces, une combinaison intelligente de machine, d'outil et de logiciel permet d'augmenter la productivité, parfois de deux à trois chiffres. » Depuis de nombreuses années, le concept d'événement orienté sur les processus est très bien accueilli par les participants. Martin Buyle a ainsi eu le plaisir d'accueillir plus de

200 participants en juin 2024 : « Tous les constructeurs aéronautiques de renom, les équipementiers, les fournisseurs de premier rang et les fabricants de turbines de centrales électriques sont représentés ici. Ils viennent du monde entier, d'Amérique, d'Europe et d'Asie, soit 18 nations au total ».

Son collègue du directoire Alexander Attenberger, responsable des ventes de Starrag, le confirme : « Pour le secteur de l'aérospatiale, nos Technology Days, que nous organisons d'ailleurs pour la



## Dans « Blade in one go », une aube de turbine est fabriquée de manière entièrement automatisée, à partir de la barre.

25e fois, sont devenus l'un des forums les plus importants. Car c'est là que les spécialistes de la production peuvent s'informer des derniers développements et échanger leurs expériences. » C'est particulièrement intéressant actuellement. Le secteur aéronautique est en pleine mutation ; L'efficacité énergétique, la construction légère et l'empreinte carbone gagnent en importance et des concepts de propulsion totalement nouveaux font l'objet de vives discussions.

### Ce qui compte vraiment

« La réduction des coûts unitaires et du temps d'usinage sont les principaux facteurs de réussite dans l'industrie aéronautique », dit Alexander Attenberger. « Mais cela ne suffit pas. Les directives prévoient d'économiser davantage d'énergie et de CO<sub>2</sub> dès la fabrication des éléments de construction. En fin de compte, l'avion doit être plus léger pour réduire sa consommation. C'est pourquoi le titane, par exemple, conquiert de plus

en plus de domaines d'application. L'usinage du matériau de construction légère exige des approches spécifiques, pour lesquelles nous fournissons notamment une aide particulière. »

100 000 tonnes de titane sont actuellement traitées chaque année par l'industrie aéronautique, rapporte Sebastian Recke, Senior Key Account Manager de la société Gefertec GmbH, fondée en 2015, dans son exposé principal. Avec la technologie 3DMP®, son entreprise offre la possibilité de fabriquer des composants tels que des aubes de turbine en titane et autres matériaux métalliques exigeants par impression 3D métallique avec le procédé Wire-Arc-Additive-Manufacturing (WAAM). « Cela nous permet d'économiser près de 90 % de matériau lors de la

production d'aubes de turbine », souligne Sebastian Recke. « Le titane est cher et sa production entraîne des émissions de CO<sub>2</sub> considérables. En ce sens, notre procédé peut contribuer à des économies importantes. »

L'une des stations installées par Starrag dans son Aerospace and Turbine Competence Center a permis de voir à quoi cela pouvait ressembler concrètement : là, une installation Gefertec imprime des aubes de turbine sur un support en forme de disque et produit ainsi des aubes et disque combinés en titane. Comme le composant nécessite impérativement un usinage ultérieur de haute précision, il est numérisé par TTL, une filiale de Starrag. Le spécialiste de l'usinage CAD/CAM et CNC, basé en Angleterre, utilise



« Nous voulons explorer ensemble de nouvelles voies et faire avancer l'industrie aérospatiale. »

Alexander Attenberger, CSO

ces données pour créer un programme CN qui est ensuite exécuté sur un centre d'usinage Starrag NB 151. « Une chaîne de processus cohérente qui permet de gagner du temps et de réaliser des économies », estime Sebastian Recke.

### Emprunter de nouvelles voies

La numérisation et l'automatisation sont le fil conducteur des 13 stations visitées par les participants en petits groupes. Chacune d'entre elles implique des processus qui promettent une augmentation de la productivité. Des démonstrations en direct, des présentations illustrées de chiffres concrets, suivies de discussions, créent une atmosphère de renouveau.

« Nous voulons explorer ensemble de nouvelles voies et faire avancer l'industrie aérospatiale », résume le directeur des ventes Attenberger.

La station « Blade in one go » est un indicateur de la direction à prendre. Une aube de turbine y est fabriquée à partir d'une barre, de manière entièrement automatisée. La manipulation des pièces brutes, l'enlèvement des copeaux et le changement de serrage, ainsi que le dépôt de la pièce finie dans une cassette, se font sans qu'un collaborateur n'ait à intervenir manuellement. Au centre de l'installation de fabrication se trouve le centre d'usinage d'aubes à 5 axes LX 021 de Starrag. Le partenaire Blum

Novotest contribue à la sécurité élevée du processus avec ses composants de mesure à la pointe de la technologie.

Juste à côté se trouve un autre point fort des Technology Days 2024 : un centre d'usinage d'aubes automatisé de type LX 051, dans lequel un cobot Fanuc a été intégré avec un magasin de pièces, sans que l'empreinte de la machine ne soit augmentée. « L'installation peut désormais fonctionner en équipes de nuit et de week-end avec peu d'opérateurs. De plus, la productivité de la surface a considérablement augmenté », explique Alexander Attenberger. Il signale une autre station où une première mondiale sera présentée : le tour vertical Berthiez VT 16.





Sa structure de base a été entièrement repensée. Les développeurs ont remplacé le motoréducteur utilisé sur les machines précédentes par un entraînement direct à grande vitesse. De plus, le concept hydrostatique de la machine assure une rigidité et une efficacité maximales. Une nouvelle approche de l'alimentation en liquide de refroidissement à haute pression prédestine la VT 16 à l'usinage de composants de moteurs d'avions, par exemple les carters. Le nouveau développement peut également se targuer d'une empreinte carbone globale plus faible. Les participants peuvent également découvrir ce qu'un montage sur paliers fluides peut apporter avec la Starrag STC 1250 HD.

## 80 à 90 pour cent de tous les trains d'atterrissage utilisés dans l'aviation civile sont usinés sur des machines Starrag.

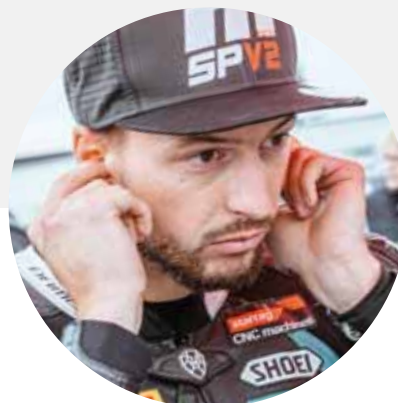
Grâce à un amortissement maximal et à une rigidité exceptionnelle, le centre d'usinage conçu pour l'usinage lourd du titane, de l'inconel et d'autres alliages à haute résistance atteint un taux d'enlèvement de matière d'une toute nouvelle dimension. Le logiciel Smart Machining de Siemens, présenté pour la première fois lors des Technology Days, garantit un usinage sûr et sans collision. Derrière ce terme se cache un système d'assistance dans la machine qui, sur la base

de modèles 3D, détecte les collisions possibles avec 800 ms d'avance et arrête la machine si nécessaire. Les autres postes font également mouche. « Cela valait la peine de faire le long voyage jusqu'à Rorschacherberg pour assister aux Aerospace & Turbine Technology Days », pouvait-on entendre de la part de nombreux visiteurs. « Maintenant, nous sommes à nouveau à jour en ce qui concerne les processus de fabrication efficaces. » ▀



# Précision à 300 km/h, assurée par l'homme et la machine

Pour une exigence premium, tout doit correspondre.



Faire rouler à la limite de leurs capacités des motos de 1000 centimètres cubes et d'un peu plus de 200 chevaux pour quelque 160 kilos : cela demande de la précision. Aussi bien de la part du pilote que des mécaniciens qui préparent ces bolides. L'athlète Starrag Toni Finsterbusch conduit une de ces super motos « BMW M 1000 RR » à la limite de ses capacités dans le cadre du championnat international de moto allemand (IDM). Et la concurrence est rude : 29 pilotes internationaux, dont certains ont déjà participé à des championnats du monde.

La confiance  
est primordiale !

**M**ost en République tchèque, c'est la troisième étape de la saison de l'IDM, première course de la catégorie Superbike. Toni Finsterbusch occupe le devant de la course, il veut gagner ou au moins monter sur le podium. Troisième tour, avant-dernier virage, pas de pression de freinage, Finsterbusch doit suivre. Un flottement de la roue avant avait auparavant enfoncé les pistons de frein dans l'étrier, et lorsque Toni a alors tiré le levier pour la première fois, rien ne s'est passé. Le pilote Krostitzer maîtrise la situation à 260 km/h, fait exploser le

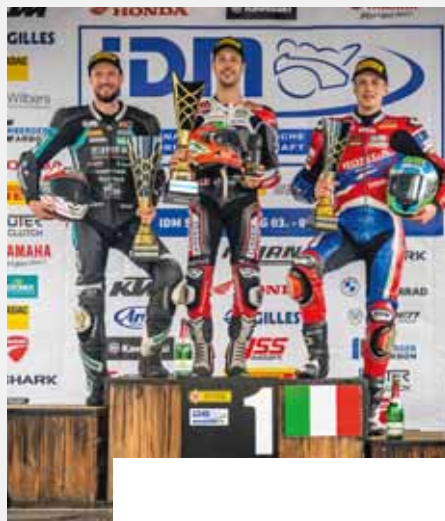
gravier, mais maintient la BMW M 1000 RR droite et repart en course.

## Technique.

Les appareils d'intervention de Finsterbusch sont préparés à Pirna, en Saxe. Il y a là non seulement son équipe « GERT56 », mais aussi le préparateur et technicien en chef Ronny Schlieder de RS Speedbikes. Son ambition a toujours été de pousser les motos à leurs limites techniques et de les exploiter au maximum dans le cadre des règlements existants. Et il n'est pas

seulement question de la puissance du moteur. Tout doit être parfait, y compris et surtout, en ce qui concerne le châssis et les freins. « Quand tu descends la Seng à 240 à Schleiz [un circuit naturel ou alors une route de campagne normale, ndr], tu as besoin de confiance », affirme Finsterbusch. « Il faut pouvoir avoir confiance en tout : tes mécaniciens, le bon serrage des vis, le fonctionnement impeccable des freins, le châssis adapté, et que les pneus te donnent exactement le retour de l'asphalte dont tu as besoin. » Sans un fonctionnement coordonné de tous ces

éléments, on n'obtient pas de bons temps au tour. Ou alors, ça fait vite mal. « Malheureusement, j'ai déjà eu quelques blessures graves dans ma carrière », dit Finsterbusch. Cependant, il s'est toujours battu pour revenir, et pas seulement pour revenir n'importe où, mais pour revenir en tête de sa catégorie. Où trouve-t-il toujours la motivation pour y parvenir ? « D'une part, dans la plupart des cas de blessures, je n'étais même pas responsable de la chute et on peut gérer cela très différemment lorsque l'on sait : là, j'ai fait n'importe quoi. » Mais à part cela, c'est aussi une question de nature. Outre sa passion pour les courses de moto, Finsterbusch est également un jeune entrepreneur qui dirige l'entreprise familiale « Pumpentechnik Finsterbusch GmbH » comptant un total de huit collaborateurs. Là aussi, le coureur doit prendre des décisions rapides, comme sur le circuit, et là aussi, la précision est de mise, comme sur une moto de course.



Les engins de course de 1000 cm<sup>3</sup> de BMW sont certes homologués pour la circulation routière, mais ils sont construits pour les circuits de course. « La BMW fournit, à mon avis, la meilleure base pour faire de la course », dit Schlieder, le technicien en chef. Et pourtant, il y a des pièces qui sautent ou qui ne sont pas livrées du tout. « Nous commençons avec un châssis roulant, puis nous reconstruisons entièrement notre moto », explique-t-il. Un châssis roulant implique un cadre, un moteur,

”

**Nous commençons avec un châssis roulant, puis nous reconstruisons entièrement notre moto.**





”

**C'est une question de précision : Si tout se passe bien, on est en tête. Si ce n'est pas le cas, on recule très vite et très loin.**

des roues. Le reste n'a plus grand-chose à voir avec la série, même si l'aspect extérieur doit être conservé, comme pour l'habillement.

#### **Oschersleben / Sachsenring.**

Si tout se passe bien, on est en tête. Si ce n'est pas le cas, on recule très vite et très loin. Finsterbusch en a fait l'expérience, notamment lors de la deuxième étape de la saison à Oschersleben, près de Magdebourg. « Au circuit de Sachsenring, lors du lancement, j'avais terminé

deuxième et cinquième », se souvient le pilote de Krostitzer. Et à Oschersleben aussi, tout s'est d'abord bien passé.

« J'ai pu mener pendant quelques tours », dit-il en se penchant sur les points positifs. « Mais ensuite, j'ai eu de gros problèmes avec les pneus et je n'ai pas pu suivre le rythme des autres. » Comme l'ont démontré les résultats de la première course, ce sport est impitoyable : Finsterbusch a été repoussé des premières places et n'a terminé qu'en dixième position. En fait, c'est toujours une bonne performance, mais « dans ce cas, ce n'est rien de plus

qu'une limitation des dégâts », dit-il. Le week-end à Most, mentionné au début, se déroule de manière similaire. Dans la première course, Finsterbusch obtient encore la dixième place après sa sortie du gravier. La deuxième manche s'annonce mieux, même si ce n'est pas encore tout à fait à son goût. « Je me suis battu pour la victoire jusqu'à la mi-temps, mais j'ai été victime de mon propre choix en optant pour des pneus conventionnels », explique-t-il. Cela signifie que les pneus sont à bout de souffle, plus de prise, plus d'adhérence dans les virages. Finsterbusch recule, et manque de peu le podium en se positionnant à la quatrième place. Et pourtant, il met en avant sa réputation et son talent : Il engrange à nouveau des points avec assiduité et se hisse à la quatrième place intermédiaire du classement général. ▾

# Une fois de plus, les choses tournent ...

## Lancement du nouveau tour vertical Dörries VT 28

De nombreux secteurs les apprécient parce qu'avec eux, tout tourne rond depuis plus de 20 ans : Il s'agit des tours verticaux Dörries Contumat VCE qui ont, par exemple, fait leurs preuves dans l'usinage complet de haute précision de composants dans de nombreux secteurs. La série VT va maintenant poursuivre cette tradition.

**Monsieur Quack, vous êtes à la tête des ventes de la division Large Parts Machining Systems (LPMS) de Starrag et vous avez une grande expérience de la construction de grandes machines, pour laquelle votre cœur bat depuis des décennies : Qu'est-ce qui distingue particulièrement la gamme VCE de Dörries, qu'est-ce que les clients apprécient particulièrement sur ces machines ?**

**Heiko Quack :** Il s'agit d'une machine très robuste, de construction stable et aux éléments structurels largement dimensionnés, destinée à l'usinage lourd et très lourd, qui a une très longue durée de vie et qui coupe de manière fiable. Beaucoup de nos clients utilisent la machine depuis plusieurs décennies et l'utilisent encore aujourd'hui. À cela s'ajoute le concept de guidage hydrostatique avec ses excellentes propriétés d'amortissement. Ces caractéristiques restent inchangées.

**En tant que constructeur de machines, Starrag se distingue par sa constance : Qu'est-ce qui a justifié le lancement d'un successeur pour un produit aussi réussi que le VCE de Dörries ?**

**Quack :** Le dernier relooking de cette série à succès a eu lieu en 2009. C'est pourquoi nous devons développer une nouvelle génération qui soit à la pointe de la technologie

tout en conservant les avantages des VCE. Nous avons analysé les besoins du marché et savons qu'une nouvelle génération de tours est nécessaire. Nous nous éloignons de l'usinage lourd pour aller vers un pré-usinage et une finition multifonctionnels, de haute précision et flexibles. Cela nécessite moins de puissance et de couple, ainsi que des systèmes alternés flexibles.

**Quel a été l'impact du nouveau venu sur la stratégie ?**

**Quack :** Notre stratégie a changé. Après une analyse intensive des cycles de vie de nos produits, nous avons décidé où des mises à niveau et où de nouveaux développements étaient nécessaires. Nous avons reçu de l'aide d'autres secteurs d'activité où les quantités sont plus importantes. La machine Dörries VT 28 est conçue pour les porte-satellites et les grands carters de réacteur. 2025 verra l'arrivée de machines plus petites pour des composants et carters de réacteurs plus compacts.

**Qu'en est-il du service après-vente et de l'approvisionnement en pièces de rechange pour la série VCE de Dörries ?**

**Quack :** Nos machines sont utilisées depuis 30 à 70 ans et sont suivies par une équipe à Mönchengladbach. Le service

comprend également une formation complémentaire, notamment en rapport avec le manque de personnel qualifié. Nous continuons à assurer le suivi de la série VCE de Dörries, tout comme nous nous occupons toujours d'anciennes installations de tir et Wotan qui ne sont plus fabriquées depuis longtemps.

**Quelles sont les attentes de Starrag concernant le nouvel entraînement direct de la table très performant et l'introduction de nouveaux systèmes de guidage hydrostatiques ?**

**Quack :** L'entraînement direct refroidi par eau dans la table tournante permet un positionnement plus dynamique et une montée plus rapide. Nous continuons également à utiliser des guides hydrostatiques dans tous les axes linéaires, principalement sur la RAM, afin d'amortir les vibrations et de garantir une grande précision. Un nouveau système hydrostatique, qui a également fait ses preuves dans les centres d'usinage Droop+Rein, assure des jeux stables et un meilleur contrôle de la géométrie. Il réagit de manière plus robuste aux variations de température et aux changements de viscosité.

**Quelles sont les nouvelles fonctions et technologies qui seront également ajoutées ?**

**Quack :** Les nouvelles machines Dörries VT sont dotées d'une manipulation des outils par robot flexible, d'une lubrification à minimum de graisse de la suspension de la table, de capteurs IFM numériques pour l'enregistrement et l'analyse des données ainsi que d'une commande Siemens One. L'utilisation de béton ultra haute performance (UHPC) à la place de la fonte pour l'appui de la table garantit

**Cool et dynamique :**  
l'entraînement direct de 98 kW refroidi par eau dans la table tournante du Dörries VT 28 permet un positionnement dynamique et réduit les temps d'usinage.



l'absence de vibrations et la stabilité thermique. L'UHPC se caractérise par une résistance et une longévité exceptionnelles. Pour usiner rapidement et en toute sécurité des matériaux haute température comme le titane et l'inconel, nous utilisons une alimentation en liquide de refroidissement haute pression pouvant atteindre 350 bars. Celle-ci réduit le temps d'usinage et augmente la durée de vie des outils. Pour l'usinage complet, la machine est déjà équipée en version standard d'un entraînement de perçage et de fraisage direct intégré et refroidi par eau de 64 kW.

**Mais cet énorme investissement dans de nouveaux équipements techniques a tout de même un impact sur les coûts : Franchement : la machine sera-t-elle plus chère ?**

**Quack :** Non, car la standardisation et l'augmentation du nombre de pièces nous permettent de réduire considérablement les coûts. Tant que nous pouvons couvrir avec la version standard nettement plus de 90 % de toutes les exigences, nous sommes en mesure de proposer des délais de livraison rapides à des prix attractifs.

**Avec son haut niveau de standardisation, la machine peut-elle encore être adaptée individuellement ?**

**Quack :** Nous offrons une grande flexibilité en matière d'automatisation des pièces et d'intégration dans des systèmes de fabrication flexibles (FMS). La machine peut être installée en version standard sans fosse profonde ou en option dans une fosse si la hauteur du hall est faible. La machine Dörries VT 28, par exemple, est conçue en version standard pour un diamètre de tournage de 2,6 mètres et peut être étendue à 2,8 mètres.



**Le meilleur de deux mondes :**  
le nouveau tour Dörries VT 28 s'appuie sur le succès de la série Dörries VCE et en reprend les caractéristiques éprouvées pour offrir une précision et une efficacité d'usinage maximales.

**Quelles mesures ont été prises pour réduire l'empreinte CO<sub>2</sub> de la machine Dörries VT 28 ?**

**Quack :** Nous réduisons la consommation d'énergie grâce à de nombreuses mesures telles que l'utilisation d'un

ciment spécial qui présente de bonnes caractéristiques techniques et écologiques. L'adaptation des entraînements, la lubrification à minimum de graisse et l'utilisation de composants de la classe d'efficacité la plus élevée contribuent également de manière positive à la durabilité.

**« Avec la nouvelle série VT, nous passons de l'usinage lourd à l'ébauche et à la finition multifonctionnelles, très précises et flexibles. »**

**Heiko Quack**, Directeur des ventes,  
Large Parts Machining Systems

**Quels sont les autres développements ou améliorations prévus par Starrag pour l'avenir de la série VT ?**

**Quack :** Nous recherchons des clients pour des essais sur le terrain pour les premières machines que nous suivrons de près. Nous utilisons ces expériences faites chez les clients pour poursuivre notre développement. Le processus de développement de la première taille de machine est maintenant terminé, d'autres tailles suivront en 2025. ▽

# Machine, comment vas-tu ?



Fingerprint Online détermine l'état de la broche, des axes et d'autres pièces d'usure en quelques minutes, et ce sans technicien de maintenance sur place et avec une évaluation pertinente en moins de 24 heures.

Lorsque des erreurs apparaissent dans le processus de production ou que des situations de sinistre peu claires se produisent, il s'agit de les analyser le plus rapidement possible. Une mission pour Fingerprint Online. En seulement 10 à 15 minutes, le logiciel installé sur la machine effectue des analyses de la réponse en fréquence et des vibrations, ainsi qu'un test de circularité. Il enregistre également le courant absorbé par tous les axes d'usinage, détermine le degré d'encrassement et d'usure des systèmes de mesure linéaires, les valeurs des compteurs et les données de température. Et au plus tard après 24 heures, l'utilisateur apprend comment se porte réellement sa machine. Après une analyse automatisée des données, il reçoit alors un compte rendu pertinent comprenant des informations détaillées sur l'état d'usure des principaux sous-ensembles, c'est-à-dire les axes, les commandes, les paliers et bien sûr la broche. Il n'est donc pas étonnant que Fingerprint

Online, proposé par Starrag depuis 2021, jouisse d'une grande popularité. Ce qu'un technicien de service devait autrefois déterminer manuellement sur place dans le cadre d'un travail quotidien peut être effectué par l'utilisateur lui-même grâce au logiciel Fingerprint Online. Toutes les machines Heckert livrées depuis cette époque sont déjà équipées de ce programme. Les machines plus anciennes, construites à partir de 2013, peuvent être équipées en conséquence, à condition qu'elles soient commandées par une CNC Siemens 840D sl Operate. Depuis 2024, Fingerprint Online est également disponible pour les commandes Fanuc. En outre, le logiciel a été déployé sur les machines Starrag des sites de Rorschach, Vuadens et Bielefeld.

« Fingerprint Online ne nécessite pas d'appareil de mesure supplémentaire », explique Marcel Weber, Product Manager Service chez Starrag. « Nous utilisons uniquement les capteurs déjà intégrés

## Les avantages du Fingerprint Online sont considérables :

Pour un investissement minime en temps et en argent, le client obtient une analyse rapide et pertinente de l'état d'usure des principaux sous-ensembles de sa machine. Il peut ainsi réaliser des économies sur les coûts de maintenance et les ressources et prévenir les arrêts imprévus des machines dus à l'usure.

et les autres moyens embarqués. » Ils fournissent des données qui, une fois compactées, ne pèsent que quelques mégaoctets à la fin du processus de mesure. Pour l'évaluation, le paquet doit être transmis à Starrag, ce qui peut se faire via l'accès à distance, mais aussi par e-mail ou avec une clé USB.

L'évaluation est automatisée. Le développeur Leon Madalschek explique : « Nous évaluons les valeurs saisies et les mettons en relation avec les résultats de mesure précédents. Pour l'évaluation, nous avons développé des algorithmes et les avons alimentés avec les connaissances de nos experts. Nous obtenons ainsi une qualité d'évaluation élevée et constante. » Denny Auerswald, son collègue également développeur, ajoute :





**Fingerprint Online aide l'utilisateur à augmenter la disponibilité de la machine et la productivité et, au final, à réduire les coûts des pièces.**

« Nous développons constamment les algorithmes, intégrons les dernières connaissances et les suggestions de tous les sites, de sorte que nos clients puissent tirer le plus grand profit possible de Fingerprint. »

Pour le client, cela se traduit d'une part par l'évaluation rapide de l'état machine évoquée au début. D'autre part, des mesures régulières de Fingerprint permettent de mettre en évidence une usure croissante, ce qui permet d'éviter des pannes imprévues des machines grâce à des mesures de maintenance prédictive mises en place à un stade précoce. « Nous recommandons d'exécuter Fingerprint Online tous les trois à six mois », dit Marcel Weber. « Avec des coûts d'évaluation aussi faibles, c'est un investissement rentable. »



Marcel Weber (Centre), Product Manager Service et son équipe : « Nous développons les algorithmes constamment, en intégrant les dernières connaissances et les suggestions de tous les sites, afin que nos clients puissent profiter au maximum de l'empreinte digitale. »

Le compte rendu des résultats, que le client reçoit au plus tard le jour ouvrable suivant, est probant et facile à comprendre. Il présente les résultats, classés par mesure, sous différentes formes : Un diagramme fournit des informations approfondies au technicien expérimenté. En dessous, l'état de chaque sous-ensemble est décrit sous forme de texte en langage clair et, le cas échéant, une proposition d'élimination des défauts ou de travaux de maintenance est faite. Enfin, la représentation sous forme de feux de signalisation vert, jaune et rouge permet de saisir les données en un temps record.

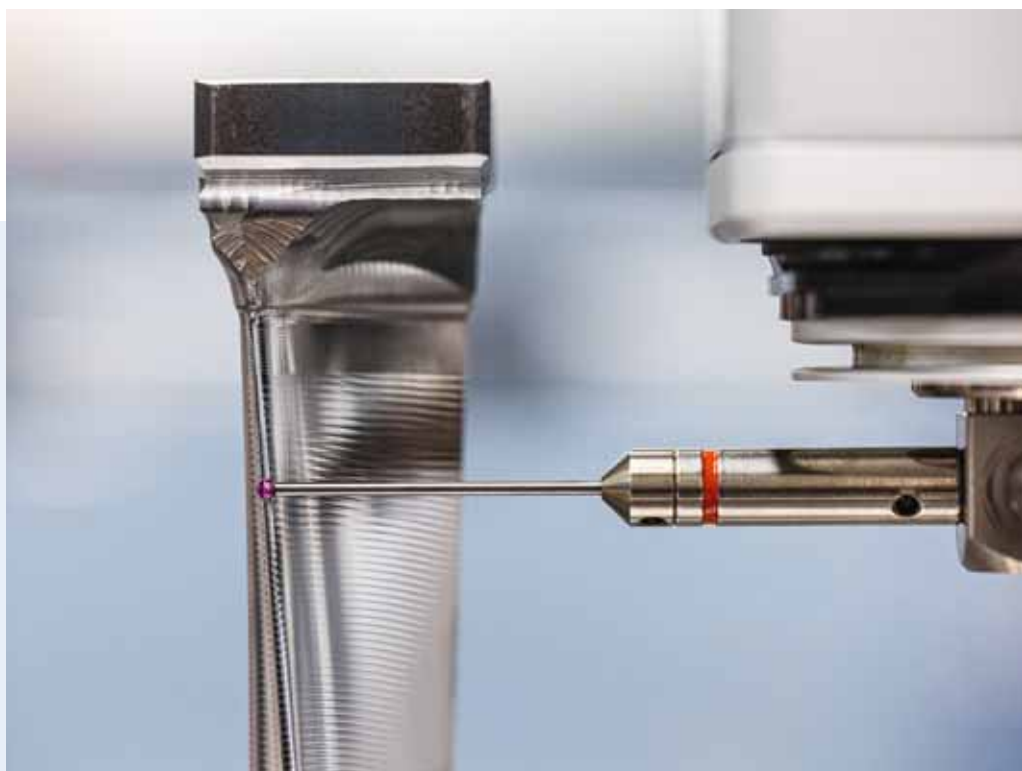
Mais avant que le compte rendu ne parvienne au client, un collaborateur du service après-vente contrôle les résultats afin de prendre personnellement contact si nécessaire, c.-à-d. si des travaux urgents doivent être effectués ou s'il convient de stocker une pièce de rechange. ▀

# Aérospatiale : Mission accomplie

**Du client pilote au client de référence, Starrag garantit une précision sans compromis avec la solution ZEISS.**

Starrag développe et produit des solutions de fabrication pour l'aéronautique et l'aérospatiale. Afin de réduire les temps de mesure des aubes de turbine, l'entreprise suisse a été la première au monde à travailler avec la machine à mesurer tridimensionnelle ZEISS PRISMO fortis dans le cadre d'un projet pilote.

Les clients réagissent avec fascination et un grand étonnement lorsqu'ils voient la précision et la rapidité avec lesquelles les aubes de turbine peuvent être mesurées sur une ZEISS PRISMO fortis équipée du ZEISS CMM Acceleration Mode for Aerospace Applications. Roland Ziltener, Plant Director Starrag AG, Rorschacherberg, comprend l'étonnement de ses collègues. « Il y a longtemps que la rapidité et la précision maximale n'allaient pas de pair. » Dans le secteur de l'aérospatiale, où des composants comme les aubes de turbine doivent être contrôlés à 100 % après chaque étape de fabrication, « l'assurance qualité devient donc rapidement un goulot



d'étranglement. » Pour Roland Ziltener, le recours à davantage d'instruments de mesure n'est pas une solution. « Pour garantir une fabrication sûre et rentable, on a besoin d'un retour d'information très rapide et fiable pour savoir si les composants répondent aux exigences de qualité élevées. »

## Les exigences des clients ont la priorité absolue

Roland Ziltener sait de quoi il parle. En effet, des clients du monde entier viennent à Rorschacherberg avec leurs tâches spécifiques pour obtenir des

centres d'usinage adaptés à la fabrication d'aubes de turbine, d'aubes et disque combinés, de roues, de carters et d'autres applications aéronautiques. Sur la base des exigences prédéfinies concernant le nombre de pièces ou la durée de fonctionnement des composants, Starrag conçoit la solution de production correspondante avec les dispositifs appropriés. Souvent, les clients souhaitent une solution globale qui va de la machine d'usinage à la programmation de la métrologie en passant par la fabrication des outils. Selon Roland Ziltener, Starrag est donc « non seulement au fait des exigences



Afin de vérifier si le nouveau développement fournit la précision requise malgré l'énorme optimisation du temps de mesure, toutes les aubes de turbine fabriquées par Starrag pour le compte de clients partenaires ont été mesurées pendant plus d'un an et demi avec la ZEISS PRISMO fortis.

« Avec ce projet pilote, Starrag a posé de nouveaux jalons en matière d'assurance qualité, et ce dans un secteur qui exige la plus grande précision dans la fabrication et l'assurance qualité. »

Roland Ziltener,  
Plant Director, Starrag



de la branche, mais aussi à la pointe de la technique dans de nombreux domaines, dont la métrologie. »

### Des projets pilotes assurent le leadership sur le marché

Pour Ivan Nytsch, Head of Global Customer Segment Aerospace chez ZEISS, Starrag était et reste « un client pilote idéal. » Aussi parce que le fournisseur de solutions complètes connaît très bien le processus de fabrication de ses clients. Et pour Ivan Nytsch, c'est là que la boucle est bouclée. En effet, ZEISS comprend également les processus de ses clients et développe des solutions parfaitement adaptées. ZEISS a répondu au défi de l'industrie aéronautique de pouvoir mesurer des composants aéronautiques et spatiaux

avec une grande précision, fiabilité et rapidité en ajoutant la machine à mesurer tridimensionnelle ZEISS PRISMO 7/12/7 fortis à la famille PRISMO.

### Fascination pour une nouvelle solution

Roland Ziltener, alors responsable de la gestion de la qualité chez Starrag, se souvient encore très bien du début du projet. « Nous avons vu l'appareil à Oberkochen et nous avons tout de suite été enthousiasmés. » Afin de vérifier si le nouveau développement fournit la précision requise malgré l'énorme optimisation du temps de mesure, toutes les aubes de turbine

fabriquées par Starrag pour le compte de clients partenaires ont été mesurées pendant plus d'un an et demi avec la ZEISS PRISMO fortis. Comme la taille, le matériau et la géométrie des aubes de turbine sont différents, l'appareil a été « testé à grande échelle », explique Ziltener. Afin de pouvoir évaluer la précision de la ZEISS PRISMO fortis, les résultats des mesures ont été comparés aux valeurs de référence de la ZEISS PRISMO navigator. Comme les deux machines à mesurer tridimensionnelles se trouvaient dans le même laboratoire de mesure, il a été exclu que des facteurs externes puissent influencer les résultats.

La mesure standard, qui durait 4 minutes et 30 secondes chez Starrag et donnait des résultats précis et reproductibles, a été réduite à 70 secondes pendant la phase pilote.



### Une collaboration d'égal à égal

Comme Starrag travaillait déjà depuis de nombreuses années avec le logiciel ZEISS CALYPSO, l'implémentation de la solution sur place s'est déroulée sans problème. Et même pendant la phase pilote, Starrag et ZEISS ont travaillé en étroite collaboration et « toujours sur un pied d'égalité », s'accordent à dire Roland Ziltener et Ivan Nytsch. Ensemble, ils ont par exemple discuté des données de mesure lors de réunions régulières. Des informations que ZEISS a utilisées pour optimiser davantage le comportement de démarrage et d'accélération de la table tournante et de la machine. De plus, pendant la phase pilote, ZEISS a simplifié l'utilisation de l'appareil et la création

des plans de contrôle. Aujourd'hui encore, Roland Ziltener est impressionné par les performances de la ZEISS PRISMO fortis équipée du package ZEISS CMM Acceleration Mode for Aerospace Applications. « Malgré un temps de mesure réduit, la précision reste intacte. »

### Des résultats convaincants

L'assurance qualité des aubes de turbine et des aubes et disque combinés n'est pas seulement soumise à des exigences très strictes. Elle coûte également beaucoup d'argent aux entreprises. L'expérience montre que l'assurance qualité

représente 20 % du coût total de production et 25 % du temps total de production. Le projet pilote a montré qu'il était possible d'augmenter considérablement la productivité lors du mesurage d'aubes de turbines avec ZEISS PRISMO fortis. La mesure standard, qui durait 4 minutes et 30 secondes chez Starrag et donnait des résultats précis et reproductibles, a été réduite à 70 secondes pendant la phase pilote. Un gain de temps « qui nous donne une plus grande flexibilité dans le choix des paramètres et des pièces à mesurer et qui nous aide à optimiser nos processus de fabrication », souligne Roland Ziltener.

« Starrag est non seulement au fait des exigences de la branche, mais aussi à la pointe de la technique dans de nombreux domaines, dont la métrologie. »

Roland Ziltener, Plant Director, Starrag



Le projet pilote a montré qu'il était possible d'augmenter considérablement la productivité lors du mesurage d'aubes de turbines avec ZEISS PRISMO fortis.

« Malgré un temps de mesure réduit, la précision reste intacte. »

Roland Ziltener,  
Plant Director, Starrag

Avec le grand nombre d'aubes de turbine à mesurer, les avantages pour Starrag sont nettement plus importants.

#### Déploiement à grande échelle de la solution

En raison des avantages décrits, Starrag a décidé de reprendre l'instrument de mesure à la fin du projet pilote. La machine à mesurer tridimensionnelle est utilisée pour la mesure d'aubes de turbine fabriquées comme preuve de concept lors de la réception par le client des centres d'usinage montés sur le site. Et les aubes de turbine, qui sont fraisées dans le centre

de compétences Aérospatiale & Turbine pour une poignée de clients, continuent d'être contrôlées avec la ZEISS PRISMO fortis. Et comme l'appareil mesure avec une telle précision et une telle rapidité, les pièces provenant de la réception des marchandises sont également contrôlées.

#### Simple et compréhensible

La qualité se « fabrique et ne se mesure pas seulement », aime à citer Roland Ziltener, un ancien collègue. Starrag ne se contente donc pas d'une simple évaluation « correct/incorrect » des pièces. L'entreprise mise plutôt sur un feed-back

de haute qualité pour déterminer les performances de la machine.

#### De nouvelles normes pour l'assurance qualité

Pour Roland Ziltener, Starrag a posé de nouveaux jalons en matière d'assurance qualité avec ce projet pilote, dans un secteur qui exige une précision maximale dans la fabrication et l'assurance qualité. Pour lui, qui s'occupe de la mesure des aubes de turbine depuis 2008 déjà, la collaboration avec ZEISS a été et reste « une véritable success story ». Un avis partagé par Ivan Nytsch. Tous deux sont donc certains que « le prochain projet pilote verra le jour. »



## Les niveaux de productivité de Seyer vont décoller avec Starrag

S'il fallait raconter une histoire « épatante » sur l'ascension d'une entreprise, il n'y aurait pas besoin de chercher plus loin que Seyer Industries. Créée dans un garage d'agriculteur en 1957, l'entreprise de fabrication de classe mondiale est basée dans le Missouri. Investissant dans des machines-outils d'une marque de premier plan comme Starrag pour fabriquer des composants aérospatiaux critiques, elle atteint désormais son apogée.

À l'origine, il y a Lou Seyer, bricoleur et inventeur autodidacte, qui a gagné suffisamment d'argent dans les années 1950 grâce à son invention « Easy Egg Cracker » pour les œufs durs et qui s'est associé à Harold Buckner pour racheter les machines d'une entreprise en faillite. Au début des années 1980, l'entreprise a commencé à fabriquer des équipements de soutien pour l'armée et à travailler sur les avions McDonnell Douglas. Depuis, le succès est exponentiel. Aujourd'hui, Seyer est une entreprise aérospatiale familiale de troisième génération qui a su se hisser

au rang de fabricant de classe mondiale avec quatre groupes de produits principaux opérant à partir d'une installation d'une superficie d'un peu moins de 20 000 mètres carrés. L'objectif est notamment de soutenir les clients des secteurs de l'aérospatiale commerciale, de l'aérospatiale militaire, de l'équipement de soutien militaire et de l'industrie maritime. La stratégie d'investissement s'avère fructueuse, puisque l'entreprise certifiée AS:9100D, ISO:9001, ITAR et NADCAP a connu une croissance de 20 % d'une année sur l'autre au cours des cinq

dernières années. Un élément impressionnant de la stratégie d'investissement de l'entreprise est son système de panneaux solaires de 1,8 MW qui génère plus de 30 % des besoins en électricité de Seyer et couvre trois de ses quatre bâtiments. La seule raison pour laquelle l'installation de 4 216 panneaux n'est pas considérée comme le plus grand système solaire commercial du Missouri est qu'elle est répartie sur trois bâtiments. Malgré cela, l'engagement de Seyer à réduire au minimum son empreinte carbone est remarquable et dépasse la plus grande

« Notre mission est d'être le meilleur fournisseur de produits aérospatiaux complexes. »

Mark Seyer,  
président de  
Seyer Industries



installation dans l'État de 4 085 panneaux sur le toit du magasin de meubles suédois mondialement connu. Mark Seyer, président de Seyer Industries, évoque les activités de l'entreprise : « Notre mission est d'être le meilleur fournisseur de produits aérospatiaux complexes. Seyer se spécialise dans l'usinage de métaux durs et dans l'usinage de matériaux en profondeur. Nous offrons une grande valeur ajoutée grâce à l'intégration verticale et à un niveau élevé de collaboration avec les clients. Dans le cadre de nos efforts visant à soulager nos clients des problèmes complexes, nous avons développé notre offre de procédés pour prendre en charge les pièces et assemblages usinés de grande taille et en matériaux durs.

Le prix et le délai d'exécution étant des facteurs déterminants dans l'aérospatiale, l'ajout d'une capacité d'usinage à grande échelle permettra à Seyer d'offrir une solution de partenariat complète à un plus grand nombre de ses clients », a déclaré le directeur général de Seyer. Pour y parvenir, nous avons décidé d'investir dans des machines-outils de Starrag. » La réputation de Starrag en tant que premier partenaire mondial de machines-outils pour l'industrie aérospatiale est irréprochable. Travaillant avec la plupart des donneurs d'ordre du secteur aérospatial et leurs chaînes d'approvisionnement, Starrag a constitué un choix évident pour Seyer lorsque l'entreprise



Seyer est une entreprise familiale d'aéronautique et d'aérospatiale de troisième génération, qui est devenue un fabricant de niveau mondial avec quatre groupes de produits principaux.

a remporté un contrat de fabrication de composants pour l'industrie de la défense. Avec un projet nécessitant l'usinage de pièces en métal dur de dimensions 1 000 mm x 300 mm x 300 mm, les billettes devaient subir un usinage par enlèvement de matière important avec une précision et des finitions de surface impeccables sur les pièces terminées.

Le Starrag Heckert 800 X5 était la solution. Le Heckert 800 X5 est une machine horizontale à 5 axes dotée d'une conception à tourillon qui offre à la fois la précision et la rigidité nécessaires à Seyer pour usiner les matériaux les plus durs avec des taux d'enlèvement de matière élevés. Elle est complétée par une puissante broche mécanique de 12 500 tr/min, spécialement

sélectionnée par Seyer pour fournir le couple nécessaire au fraisage des alliages durs de qualité aérospatiale, ainsi qu'une vitesse de rotation supérieure et la puissance nécessaire à l'usinage des matériaux plus tendres. Le changeur de palettes permet à l'opérateur de préparer la pièce suivante pendant que la machine fonctionne. Ainsi, la broche tourne en permanence, ce qui maximise l'efficacité et le rendement tout en réduisant au minimum les temps d'inactivité de l'installation pour Seyer. Les réglages et les temps d'arrêt sont encore réduits grâce à un changeur d'outils à 180 positions avec refroidissement à température contrôlée, au palpage de pièces et au palpage d'outils au laser, qui assurent un contrôle et une efficacité inégalés du processus.



Mark Seyer: « Cette machine a été choisie parce que nous avons besoin d'une grande capacité d'enlèvement de matière tout en conservant l'exactitude, la précision et la fiabilité. »

Ces caractéristiques permettent au nouveau Heckert 800 X5 de fonctionner pendant des périodes prolongées sans personnel, tout en offrant une productivité maximale combinée à une intervention minimale de l'opérateur.

Mark Seyer, de Seyer Industries, commente la relation avec Starrag : « Starrag a la réputation de fournir des machines robustes d'une précision et d'une exactitude de premier ordre. Les pièces que nous prévoyons de produire sur cette machine ne laissent aucune place à l'erreur. C'est pourquoi nous avons conclu un partenariat avec Starrag. C'est la construction, la qualité, la rigidité, la stabilité, la performance et la précision exceptionnelles qui sont soutenues par l'excellent réseau d'assistance et les experts techniques de Starrag qui nous permettront d'atteindre des niveaux de qualité impeccables pour dépasser les attentes de nos clients. »

« Au cours de la phase de vente de notre parcours commun, Starrag s'est présentée comme une « société d'ingénierie qui fabrique des machines. » Depuis les négociations contractuelles jusqu'au cycle de construction de la machine, la collaboration avec le groupe Starrag a été fantastique, en particulier en ce qui concerne les éléments de personnalisation et de conception de la machine. »

Pour la prochaine étape de l'évolution de ce département chez Seyer, l'entreprise s'est déjà engagée pour la deuxième machine, un Starrag STC1800-170 à 6 axes qui sera livré à l'automne. Faisant allusion à la manière dont l'investissement dans les machines Starrag accélérera la croissance de Seyer, Mark Seyer poursuit : « La prochaine machine Starrag devant être livrée au quatrième trimestre 2024, nous n'avons pas encore eu la possibilité de voir l'impact qu'elle aura sur la croissance de notre activité. Toutefois, lorsque

« Les pièces que nous prévoyons de produire sur cette machine ne laissent aucune place à l'erreur. »

Mark Seyer,  
président de  
Seyer Industries

l'on parle de cette nouvelle capacité, les clients manifestent un grand intérêt et sont impatients d'avoir un fournisseur doté de cette capacité. D'après les réactions des clients, nous constatons que l'industrie a grand besoin de cette capacité. »

Le Starrag STC1800-170 à 6 axes a été acheté pour la fabrication de grandes pièces structurales en titane pour l'industrie de la défense, et avec une capacité de 3,3 m x 2 m x 2 m, le nouveau Starrag STC1800-170 ajoutera à la fois la capacité et l'aptitude qui donneront à Seyer un énorme avantage concurrentiel. Mark Seyer poursuit en parlant des pièces qui seront usinées sur le STC1800-170 lorsqu'il arrivera : « Cette machine traitera principalement des composants structuraux aérospatiaux en acier inoxydable, en titane et en Inconel, généralement dans des lots de petite taille, de l'ordre de 2 à 10 pièces. »

Pour fabriquer ces matériaux complexes, Seyer a conçu son STC1800-170, avec une broche mécanique de 70 CV (53 kW) qui affiche un couple de plus de 958 pieds/livres (1300 Nm) à un cycle de travail de 100 % avec une vitesse de broche de 5 600 tr/min. La puissance de la broche HSK-A100 permet à cette machine d'atteindre des taux d'enlèvement de matière supérieurs à 50 pouces cubes (800 cm<sup>3</sup>/min) sur le titane, ce qui fait de Seyer, le propriétaire de la machine la plus robuste et la plus productive de l'industrie pour le secteur aérospatial. La qualité et la



stabilité de cette broche sont tellement sûres que Starrag fournit une garantie de 5 ans qui peut être étendue à une décennie, ce qui donne à Seyer une totale tranquillité d'esprit. Optimisant la flexibilité de la fabrication, la machine à 6 axes STC1800-170 choisie par Seyer peut traiter de très grandes pièces et est équipée d'une station d'inclinaison qui permet d'usiner des pièces à l'horizontale et à la verticale. Le STC1800-170 permet l'usinage en une seule fois, ce qui réduira les temps de réglage et améliorera la qualité des composants pour le fabricant aérospatial.

Comme on peut s'y attendre avec une marque à la pointe de l'industrie aérospatiale et de la défense, des caractéristiques telles que le calibrage automatique et la vérification de la cinématique de la machine, le liquide de refroidissement à température contrôlée, les rapports de palpation et les niveaux de précision extrêmes sont standard sur leur machine Starrag. En outre, comme Seyer sait que les métaux durs nécessitent un grand nombre d'outils de coupe, le fabricant a choisi d'équiper son nouveau STC d'un changeur d'outils automatique à 450 positions avec un système RFID et un laser de vérification des outils pour un contrôle inégalé du processus. Mark Seyer souligne les attributs de la marque Starrag et la façon dont elle

correspond aux exigences que l'entreprise familiale Seyer Industries impose à ses machines : « La précision et la répétabilité sont des éléments clés sur lesquels nous nous concentrons lors de la sélection d'une machine. En fonction de l'écart que nous essayons de combler, le choix de la broche, le format de l'enveloppe, la capacité de l'outil et les capacités d'automatisation peuvent constituer d'autres domaines d'intérêt. »

produits que nous fabriquons sont également une nécessité. En résumé, nous avons besoin d'une solution très flexible, dont l'utilisation est intuitive et qui offre le plus haut degré de précision et de répétabilité. » Mark Seyer conclut en examinant plus particulièrement le Starrag STC1800-170 qui est en attente d'installation et la façon dont ses caractéristiques correspondent aux besoins de Seyer : « Cette machine a été choisie en raison

## « Starrag a la réputation de fournir des machines robustes d'une précision et d'une exactitude de premier ordre. »

Mark Seyer, président de Seyer Industries

« Avec l'automatisation qui devient de plus en plus la norme, une capacité d'outil élevée et la collecte de données sont indispensables. La programmation hors ligne, la configuration et les changements rapides sont également nécessaires pour garantir une utilisation optimale de la machine. Des commandes intuitives et faciles à entretenir qui permettent à nos machinistes, programmeurs et ingénieurs qualifiés d'obtenir des performances optimales de la machine pour les divers

de la nécessité d'obtenir un taux d'enlèvement de matière élevé tout en maintenant la précision, l'exactitude et la fiabilité. Deux autres points ont été soulignés au cours du processus de sélection : l'engagement de Starrag en matière de service et la réduction au minimum des temps d'arrêt dus à la maintenance ou à la défaillance de l'équipement. Un autre facteur important a été leur capacité à personnaliser la machine pour qu'elle réponde exactement à nos besoins. »



« La précision et la répétabilité sont des éléments clés sur lesquels nous nous concentrons lors de la sélection d'une machine », dit Mark Seyer.



L'automatisation devenant de plus en plus la norme, une capacité d'outil élevée et la collecte de données sont indispensables.

# Bonjour cher voisin

En visite chez Pentzold  
Metallbearbeitung  
und Musterfertigung  
à Chemnitz

« Je sais ce que  
renferment les  
machines et je  
peux m'y fier à  
cent pour cent. »

Holger Pentzold, Propriétaire de Pentzold  
Metallbearbeitung und Musterfertigung





Des chemins courts, des liens étroits - Holger Pentzold a appris et a travaillé chez Heckert. Et même dans sa propre entreprise, il est resté fidèle aux machines Heckert : « Je sais ce que renferment les machines et que je peux m'y fier à cent pour cent. » Son entreprise, spécialisée dans la prestation de services pour l'usinage de précision, est installée depuis de nombreuses années dans l'ITC, le centre industriel et technologique de Chemnitz. Elle mérite bien une visite, et pas seulement en raison de sa proximité géographique avec l'actuelle Starrag GmbH.

La société Pentzold Metallbearbeitung und Musterfertigung (PMM) a été fondée dès 1992 par Günter Pentzold. Depuis 28 années, son fils Holger Pentzold dirige l'entreprise et fournit ainsi des pièces de précision aux fonderies et aux entreprises de l'industrie automobile, de la construction de machines agricoles et de machines générales ainsi qu'à l'industrie hydraulique. Il explique : « Nous fabriquons principalement des pièces en série avec des lots variables de 10 à 15 000 pièces, mais aussi des prototypes. Notre propre construction de dispositifs et d'outils ainsi qu'un système modulaire pour les dispositifs de bridage nous permettent de réagir rapidement et de manière flexible aux souhaits des clients. »

#### **On ne peut plus se passer de l'automatisation**

Afin d'accroître la flexibilité et de pouvoir fabriquer de manière plus économique, Pentzold a commencé à automatiser son parc de machines il y a six ans. Il justifie : « Premièrement, il est difficile de recruter de bons collaborateurs, et deuxièmement, il est encore plus difficile de les faire travailler régulièrement de nuit et le week-end. Or, les machines de haute qualité coûtent cher et doivent donc être utilisées autant que possible pendant plusieurs périodes de travail posté. » Et ses machines doivent être de haute qualité,

Pentzold refuse tout compromis à ce sujet. « Comme nous usinons principalement des carters de boîtes de vitesses, des pièces de châssis et de moteur ainsi que des composants hydrauliques en acier et en matériaux moulés, nous avons besoin de machines très stables et fiables. De plus, en tant que sous-traitant, nous accordons une grande importance à la flexibilité et à la précision à long terme mentionnées. » D'où son choix : Centres d'usinage Heckert de

**« Avec le Heckert H50, nous atteignons la concentricité requise de 10 µm. »**

**Holger Pentzold**, Propriétaire de Pentzold Metallbearbeitung et Musterfertigung

Starrag GmbH à Chemnitz.

Le fait que ce professionnel de l'usinage achète toujours des centres d'usinage Heckert coule de source. En effet, PMM est installé depuis 1999 dans le parc technologique de Chemnitz (ITC), juste à côté de l'usine Starrag. « Nous avons néanmoins cherché des alternatives sur le marché quasiment avant chaque investissement », explique Holger Pentzold. « En vain. Le choix s'est toujours porté sur les centres d'usinage horizontaux universels de Heckert. » Ce fut également le cas en 2018, lorsque l'entrepreneur s'est

lancé dans la production automatisée avec le centre d'usinage compact Heckert H50 comprenant un système intégré à 6 palettes, centre d'usinage qui venait d'être développé à l'époque.

### Bêta-testeur à seulement 500 mètres

« Nous avons reçu le H50 directement après sa première présentation à l'AMB et nous étions pratiquement le premier bêta-testeur », se souvient Holger Pentzold. « La proximité de notre hall de production avec l'usine du fabricant était extrêmement pratique pour Starrag et pour nous. En cas de problème, le technicien de Starrag n'avait qu'à traverser quelques halles pour se rendre sur place et se faire une idée des difficultés, qui étaient ensuite généralement rapidement éliminées et faisaient l'objet de corrections fondamentales. »

L'important pour PMM était d'accéder facilement à l'automatisation, ce qui a été fait avec le Heckert H50. En effet, le centre d'usinage était équipé d'un

magasin linéaire développé par Starrag et de six palettes au total. Une solution très compacte et facile à utiliser, où les palettes pouvaient être gérées par la commande machine. « Notre chef de production peut régler la machine et préparer les palettes pendant la première période de travail posté », décrit Holger Pentzold, « afin que l'opérateur de la machine n'ait ensuite plus qu'à appuyer sur le bouton de démarrage. »

La machine elle-même convainc par sa dynamique élevée (avance rapide de 80 m/min) et sa précision. « Nous usinons par exemple un carter d'engrenage pour ascenseurs qui nécessite un alésage que nous devons usiner sur retournement », explique Holger Pentzold. « Avec le Heckert H50, nous atteignons la concentricité requise de 10 µm. »

### Vers une automatisation plus poussée

La machine a rapidement été saturée. Comme la taille de 500 palettes était trop petite pour de nombreuses commandes,

Pentzold et son équipe ont décidé en 2022 d'investir dans un Heckert HEC 630, automatisé avec un système de rayonnage Erowa Loadmaster de 21 emplacements pour palettes. Un achat majeur à tous points de vue. Ce centre d'usinage d'une taille de 630 palettes permet de réaliser des pièces pesant jusqu'à 1500 kg, d'un diamètre de 1550 mm et d'une hauteur de 1250 mm. « Il couvre un éventail de composants encore plus large que notre ancien CWK630, que nous avons ainsi remplacé », se réjouit Holger Pentzold, avant d'ajouter : « Pour le HEC 630, nous avons en outre opté pour une broche SK50 Big Plus de 7500 tr/min. La vitesse de rotation plus élevée de cette broche élargit encore plus le champ d'application de la machine. » Dans cette broche, PMM peut continuer à utiliser ses outils actuels, mais aussi, si nécessaire, utiliser des prises d'outil avec installation plane. Il est également possible de réutiliser les programmes CN existants, moyennant de légères modifications. PMM a été conseillé par Sebastian Höbler, le vendeur régional responsable de

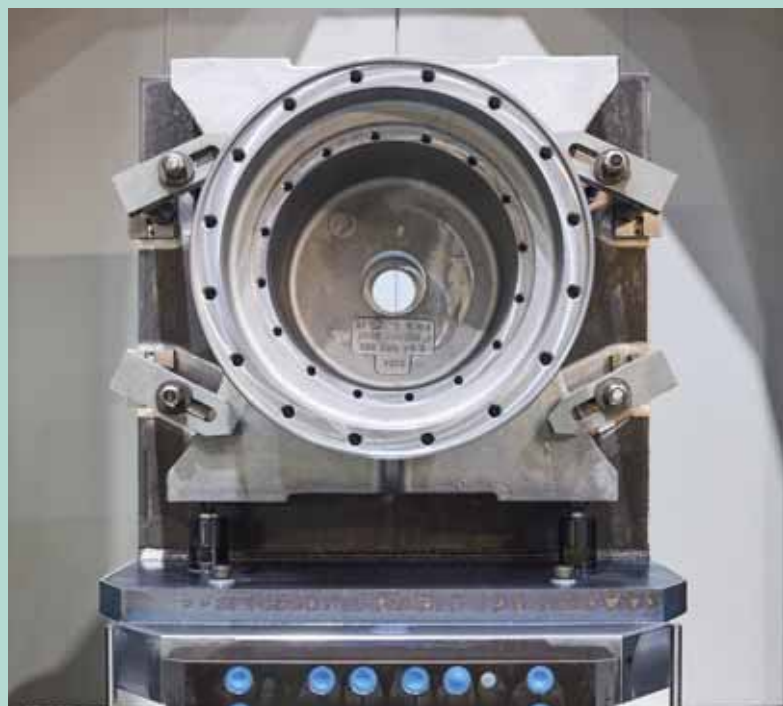


« Outre la grande rigidité et l'amortissement dans la structure de base, il faut également mentionner la construction thermosymétrique qui garantit une précision maximale. »

Sebastian Höbler, Vendeur régional Starrag, Chemnitz

« Grâce à sa grande sécurité de processus, le HEC 630 est idéal pour l'automatisation. »

Holger Pentzold, Propriétaire de Pentzold Metallbearbeitung et Musterfertigung



### Pentzold - Fans de Heckert depuis de nombreuses années

Lorsque Günter Pentzold a fondé la société Pentzold Metallbearbeitung und Musterfertigung (PMM) en 1992, il était encore employé en CDI comme monteur dans l'ancienne usine Heckert. Après le travail et le week-end, il utilisait un Heckert CW500 d'occasion avec lequel il effectuait de petits travaux de fraisage dans un ancien atelier de tracteurs dans les monts Métallifères. En 1999, PMM a été l'un des premiers locataires à s'installer dans le parc industriel et technologique de Chemnitz (ITC), qui était alors une tour de bureaux et six halls de l'ancien site de Heckert. Les affaires marchaient bien. PMM a investi dans d'autres machines Heckert. Aujourd'hui, Holger Pentzold est propriétaire de l'entreprise, qui emploie dix personnes. Comme son père, il est entièrement convaincu de la qualité des machines Heckert. Après tout, en tant qu'utilisateur, il connaît leurs performances et sait ce qui se cache derrière : Holger Pentzold a appris le métier de monteur électricien chez Heckert.

Starrag GmbH Chemnitz. Il attire l'attention sur les nombreux détails qui contribuent à un usinage de haute précision : « Outre la grande rigidité et l'amortissement dans la structure de base, il faut également mentionner la construction

thermosymétrique qui garantit une précision maximale. De plus, la commande compense la croissance éventuelle des broches. » PMM a en outre opté pour une régulation de la température du liquide de refroidissement, ce qui permet d'obtenir

une grande précision même dans un hall non climatisé. « Grâce à sa grande sécurité de processus, le HEC 630 est idéal pour l'automatisation », explique Holger Pentzold et mentionne à titre d'exemple la chute libre des copeaux, le contrôle de rupture d'outil ainsi que l'identification Balluff des outils, qui sont disponibles en quantité suffisante dans un magasin de 270 emplacements. En ce qui concerne l'automatisation, le choix s'est porté sur le système Loadmaster d'Erowa, car il convient également aux pièces lourdes et de grande taille jusqu'à 1400 mm. De plus, Erowa a été en mesure d'adapter individuellement le système de palettes à la machine et à l'espace disponible. Afin d'être déjà préparé pour l'avenir, Pentzold a fait équiper le système d'automatisation d'un deuxième poste de préparation et l'a préparé pour une machine supplémentaire ainsi que pour d'autres emplacements de palettes. ▀



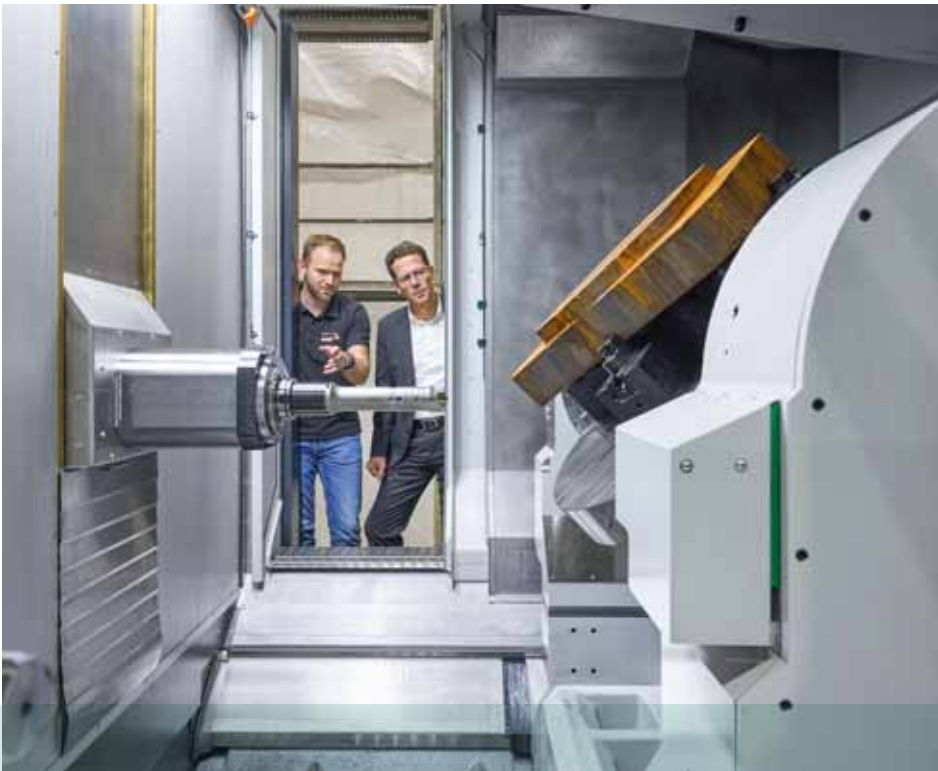
## Ambiance de renouveau dans la production

La production mécanique à Chemnitz est actuellement à la pointe de la technologie. Parmi les nouveaux investissements majeurs, un système de production flexible doté de deux centres d'usinage Heckert HEC 800 X5 MT est entré en service récemment. Le deuxième élément marquant est un centre d'usinage de grande envergure Droop+Rein FOGS HD, pour lequel d'énormes fondations sont en cours de construction. Derrière cette mesure : une stratégie d'entreprise prometteuse.

**J**uin 2024 à l'usine Starrag de Chemnitz, hall 4 : c'est ici que se concentrera à l'avenir la production mécanique pour les pièces de taille moyenne et grande, qui contribuent de manière décisive à la précision et à la longévité de différents centres d'usinage Starrag. Un montant de plusieurs dizaines de millions d'euros est actuellement consacré à sa mise à niveau technique.

### L'automatisation fait son entrée

Une partie de l'investissement a déjà été consacrée au nouveau système de production flexible (FMS), d'une longueur de plus de 30 mètres, que les spécialistes de l'usinage de Chemnitz ont récemment mis en service. Il renferme deux centres



« Les centres d'usinage polyvalents à cinq axes HEC 800 X5 MT que nous produisons à Chemnitz sont équipés au maximum de la fonction de tournage et d'un grand portefeuille de fonctions. » Benjamin Walter, Responsable de la production (à gauche)

« Le FMS nous permet d'augmenter considérablement notre débit et d'accroître la valeur ajoutée sur le site. » Benjamin Walter, Responsable de la production

d'usinage Heckert HEC 800 X5 MT configurés de manière identique et reliés entre eux par un système de stockage linéaire Fastems à 64 emplacements de stockage. L'ajout d'un troisième centre d'usinage est planifié.

Le responsable de la production, Benjamin Walter, explique : « Nous utilisons le FMS pour des pièces exigeantes et de haute précision, c'est pourquoi nous avons choisi ce qu'il y a de meilleur en termes de machines. Les centres d'usinage polyvalents à cinq axes HEC 800 X5 MT que nous produisons à Chemnitz sont équipés au maximum de la fonction de tournage et d'un grand portefeuille de fonctions. Les magasins de la tour offrent chacun 450 emplacements d'outils, de telle sorte que les machines peuvent effectuer de nombreuses tâches d'usinage en mode entièrement automatisé, ce qui, en retour, permet une grande variété de pièces. »

Avec des palettes de 800 x 1000 mm et un cercle de passage de la pièce de 1200 mm de diamètre, Walter et son équipe ont opté pour des machines pour pièces dites focales de petite et moyenne taille. Il s'agit de pièces qui requièrent les plus hautes exigences en matière de précision et de longévité, comme par exemple les supports de palier pour les vis à billes, les carters d'engrenages et les pièces de guidage pour les broches principales, etc.

Le système de stockage linéaire Fastems peut être équipé jusqu'à un maximum de 64 palettes de machines en temps masqué via deux postes de préparation, ce qui réduit les temps morts et permet un fonctionnement automatisé à long terme. La taille des lots est secondaire. « Nous sommes en mesure de couvrir un très grand portefeuille de pièces très différentes. Même les prototypes ne posent pas de problème », explique Benjamin Walter. « Le FMS nous permet d'aug-



menter considérablement notre débit et d'accroître la valeur ajoutée sur le site. »

### Usinage de bancs de machines dans le domaine du µm

Outre l'impressionnant Fastems FMS, des travaux d'excavation d'une ampleur considérable ont lieu (en juin). Actuellement, des préparatifs visant à réaliser une fondation sur laquelle sera construit un nouveau centre d'usinage à grande échelle Droop+Rein FOGS HD à l'automne sont en cours.

Kai Fischer, responsable de la ligne de produits pour les systèmes de production, est chargé du projet de transformation « Halle 4 ». S'appuyant sur des chiffres qui montrent clairement l'ampleur des préparatifs de la machine de grande envergure, il explique : « Le Droop+Rein occupe une surface au sol de 22 x 14 mètres. Pour les fondations, nous avons cassé environ 420 m<sup>2</sup> de plancher en béton et creusé jusqu'à une profondeur d'environ cinq mètres. » Au cours des prochains mois, 70 tonnes d'acier d'armature et 700 m<sup>3</sup> de béton y seront utilisés pour les fondations profondes.

Autour des fondations de la machine proprement dite, qui nécessitent 590 m<sup>3</sup> de béton supplémentaires, environ 830 m<sup>3</sup> de matériaux antigels supplémentaires sont mis en place et compactés.

La perspective du prochain centre d'usinage lourd fabriqué sur le site Starrag de Bielefeld enthousiasme le responsable de la production, Benjamin Walter : « Cela nous permet d'usiner à quelques microns près tous les bancs de machine, les montants et autres grandes pièces qui nécessitent de la précision. C'est une nette amélioration par rapport à notre solution précédente et cela nous rend en outre indépendants des fournisseurs externes. »

### Tirer profit des synergies, augmenter la valeur ajoutée

La modernisation de la production mécanique à Chemnitz est un élément important de la stratégie d'avenir de Starrag mise en œuvre il y a un an. Depuis cette époque, les sites Starrag de Chemnitz et de Rorschacherberg sont regroupés sous l'égide de la Business Unit « High Performance Machining Systems (HPMS) ». Son directeur, Christian Kurtenbach, explique : « Au sein de HPMS, nous aspirons à exploiter les synergies dans le domaine de la construction mécanique qu'offrent les deux sites renommés et le savoir-faire de leurs collaborateurs. En effet, la combinaison du « Made in Germany », qui est notamment synonyme de qualité et de

fiabilité, et de la proverbiale « précision suisse » offre un énorme potentiel. » Il indique que la vente et les compétences concernant le segment « Aerospace and Energy » à Rorschacherberg, ainsi que le segment « Transportation and Industry » restent attribuées à leur site respectif. « Le savoir technologique du secteur y est chez lui et nous ne voulons rien y changer », souligne Christian Kurtenbach. « Ce qui nous intéresse, c'est plutôt la fabrication des machines Heckert, Starrag et Ecospeed, que nous réorganisons. »

Kurtenbach mentionne comme base importante une nouvelle structure organisationnelle possédant des compétences transversales et une base de données commune : « Nous mettons en place un système MDE/BDE qui inclut tous les postes de travail liés aux commandes présents à Chemnitz et Rorschacherberg dans les domaines de la construction, de la technologie, de la production, du montage ou de la gestion de projet. Celui-ci est complété par un système de planification détaillée. Il existe également un système commun de gestion des données d'outils qui facilite l'échange de données entre les deux sites de production. »

« Nous utilisons le FMS pour des pièces exigeantes et de haute précision, c'est pourquoi nous avons choisi ce qu'il y a de meilleur en termes de machines. »

**Benjamin Walter**, Responsable de la production







« Notre objectif est en tout cas d'augmenter notre production à Chemnitz de 40 pour cent au total au cours des deux prochaines années. »

**Benjamin Walter**, Responsable de la production

### Les pièces de compétence sont traitées à Chemnitz

La réorganisation implique qu'à l'avenir, toutes les unités de base seront usinées à Chemnitz, c'est-à-dire les bancs et les montants de la machine, ainsi que d'autres pièces qui sont également décisives pour la précision, la longévité et la disponibilité de la machine-outil. Certaines pièces de grande taille seront donc transférées de la Suisse aux spécialistes de la production de Chemnitz. Ceux-ci confient ensuite à Rorschacherberg la fabrication de composants tels que les tables tournantes et pivotantes, les broches, etc.

« Pour que cette approche soit couronnée de succès, nous veillons à ce que Chemnitz et Rorschacherberg soient tous deux qualifiés au maximum pour leurs tâches de fabrication respectives »,

déclare le directeur de HPMS, M. Kurtenbach, avant d'ajouter : « L'important pour nous est que chaque site conserve son identité et que nous n'intervenions pas dans la culture d'entreprise. Il s'agit plutôt de valoriser au mieux les compétences en proposant un éventail de tâches sur mesure et de parvenir à une utilisation plus régulière des usines. » Un effet secondaire positif : Si les deux sites participent ensemble à la création de valeur de chaque produit, ils deviennent moins dépendants des fluctuations conjoncturelles dans certains secteurs.

### Les machines Starrag fabriquent des machines Starrag

Retour dans le hall 4, où, hormis les travaux d'excavation temporaires, on produit beaucoup de copeaux. Pour cela, outre le nouveau FMS de Fastems, d'autres



Actuellement, des préparatifs visant à réaliser une fondation sur laquelle sera construit un nouveau centre d'usinage à grande échelle Droop+Rein FOGS HD à l'automne sont en cours.

machines Starrag sont utilisées, notamment les grandes machines Heckert HEC 1800, 1250 et 1600 ainsi qu'une aléuseuse à gabarit SIP 5000. « Lorsque le projet de modernisation sera terminé, nous aurons ici une production de référence pour les pièces de précision de moyenne et grande taille », se réjouit le directeur de production Benjamin Walter. « Nous serons alors en mesure de fabriquer une gamme sélectionnée de pièces pour tous les autres sites de Starrag. Notre objectif est en tout cas d'augmenter notre production à Chemnitz de 40 pour cent au total au cours des deux prochaines années. » ▀



« Le meilleur est juste assez bon pour nos clients », déclare Karl Kordik, responsable du secteur de la production à façon chez Neuson Hydrotec GmbH à Linz. Avec le nouveau centre d'usinage Starrag HEC 800 X5 MT, son équipe d'usinage est en mesure d'usiner avec la plus grande précision même les carters complexes comportant de nombreux alésages sous différents angles – en un seul serrage et en deux fois moins de temps. C'est pourquoi le « meilleur » représente également un avantage manifeste pour Neuson Hydrotec.

**Une production à façon réduite  
avec le centre d'usinage 5 axes avec  
fonction de tournage de Heckert**

# Un temps de fabrication réduit de près de moitié

**N**euson Hydrotec GmbH, située à Linz, est une entreprise où le génie mécanique, la mécatronique et l'hydraulique s'imbriquent souvent (voir encadré). Avec une cinquantaine d'employés, la production à façon est le secteur d'activité le plus important. Walter Füreder, l'un des deux directeurs de la GmbH responsable de cette branche, la qualifie d'essentielle pour l'ensemble de l'entreprise : « Nous générons environ la moitié de notre chiffre d'affaires avec nos travaux de commande. Nous travaillons à 20 % avec les autres secteurs d'activité, le reste étant réalisé avec des entreprises leaders dans les secteurs du recyclage du plastique, des chemins de fer et de la construction mécanique. »

Karl Kordik, directeur des ventes de la production à façon, connaît ses clients et leurs besoins depuis de nombreuses années. Il explique que de nombreux trains longue distance dans le monde

entier, comme l'ICE, le Railjet, etc., possèdent un composant provenant de sa fabrication, « à savoir un carter de boîte d'essieu, dont nous avons déjà fabriqué des dizaines de milliers de variantes ». Les composants pour les machines de moulage par injection font également partie des travaux de commande récurrents, tout comme les arbres de broyeur, les supports de palier, etc., livrés aux fabricants de machines-outils. « Nous fournissons la plus grande partie de notre travail, environ 40 %, au secteur du recyclage du plastique », affirme Karl Kordik. « Les plus grands et les plus importants fabricants d'installations au monde sont, comme nous, basés ici en Haute-Autriche, et nous comptons la plupart d'entre eux parmi nos clients. »

La production à façon de Neuson Hydrotec a beaucoup à offrir. Cela commence par un accompagnement lors de la phase de développement, qui inclut des conseils

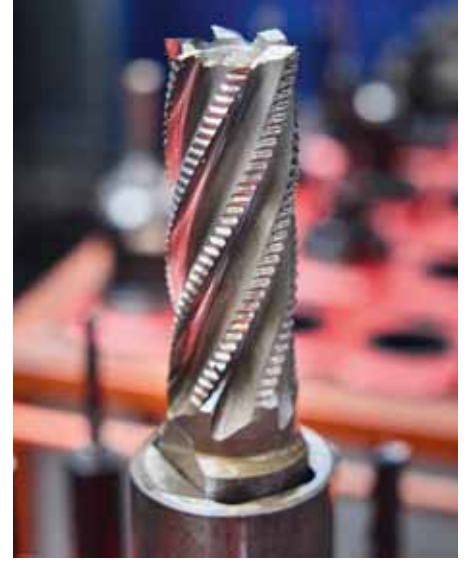
sur la conception adaptée à la fabrication. L'offre se poursuit dans l'approvisionnement en matières premières, en passant par le fraisage CNC, la rectification, le rodage, le perçage, le soudage, la super-finition et le prémontage. « Nos clients apprécient le fait que nous leur fournissons un composant complet, y compris avec un protocole de mesure 3D », explique Karl Kordik. Depuis 2023, l'équipe de production à façon possède une grande machine à mesurer tridimensionnelle qui permet de confirmer la qualité produite et qui peut également assurer l'optimisation des processus.

## **Des composants exigeants, des machines performantes**

Le thème central de la production à façon est l'usinage, pour lequel nous disposons de différentes machines de tournage et de rectification CNC ainsi que de plusieurs centres d'usinage avec pool de palettes.

« Nous voulons serrer des composants de 1 100 mm de long et les percer entièrement avec un outil approprié. »

Karl Kordik, directeur des ventes Neuson Hydrotec



Le point fort est le centre d'usinage à 5 axes HEC 800 5X MT, qui a été mis en service en mai 2024. L'élément déclencheur de cet investissement a été une pièce complexe pour une machine de recyclage du plastique, qui nécessite des opérations de tournage et de fraisage et dans laquelle de nombreux trous doivent être réalisés sous différents angles.

Dans cette usine de recyclage, les plastiques usagés sont chauffés à environ 400 degrés après avoir été broyés. Une broche pousse la masse liquéfiée à travers une plaque percée de dizaines de milliers de trous d'environ 0,2 mm – appelée filtre laser – qui retient les impuretés.

Celles-ci sont éliminées par un disque de grattage en rotation permanente. Le plastique nettoyé continue à s'écouler vers une station de refroidissement et est ensuite découpé en granulés.

Neuson Hydrotec fabrique le carter de ce filtre laser. Il contient des contours élaborés et de nombreux canaux par lesquels passe d'abord le plastique souillé, puis le plastique nettoyé. « Un trou traverse l'ensemble de la pièce et d'autres canaux se rejoignent sous un certain angle », explique Karl Kordik à propos de détails difficiles à fabriquer. C'est justement pour ces derniers qu'une grande précision est nécessaire. En effet, lorsque les canaux

se rencontrent, il ne doit pas y avoir de décalage pour des raisons d'écoulement. « Nous y parvenons grâce à une précision de positionnement par trou inférieure à 0,03 mm », ajoute Kordik. « Cela n'a pas l'air très difficile, mais si les trous sont percés à 45 degrés, la précision ne correspond qu'à quelques µm par axe ».

Les surfaces des trous sont également d'une importance capitale pour un écoulement fluide. C'est pourquoi ils sont ponçés et polis manuellement. Plus les surfaces sont fines à la sortie de la machine, moins les retouches sont nécessaires.



### L'usinage complet permet de réduire les temps morts

Jusqu'à récemment, l'équipe de production à façon fabriquaient ce carter sur un tour à carrousel et une fraiseuse à trois axes, avec sept serrages au total. Lorsque le client a commandé des quantités beaucoup plus importantes, Neuson Hydrotec a décidé de moderniser la production correspondante, principalement pour obtenir des temps de fabrication plus courts.

La solution : un usinage complet sur un centre d'usinage à cinq axes avec fonction de tournage. Le tour à carrousel devrait laisser la place à une machine équivalente.

« Le gain de temps est de 48 %. »

Karl Kordik, directeur des ventes Neuson Hydrotec

« Nous avons présélectionné quatre machines », décrit Karl Kordik, qui, en plus de ses fonctions de directeur des ventes, s'occupe également de la production. Plusieurs raisons ont fait que le choix s'est porté sur la HEC 800 5X MT. L'un des points les plus importants, selon M. Kordik, était que la HEC 800 permettait le serrage vertical de l'élément

de construction : « Il est très difficile de serrer ces pièces sur un centre de tournage-fraisage horizontal. Un changement de pièce rapide et automatisé est encore plus difficile. En revanche, la HEC 800 est déjà équipée en standard d'un double changeur de palettes, ce qui permet une préparation parallèle au temps principal ».



Un autre argument en faveur de la machine Heckert était le cinquième axe qui, sur la HEC 800 5X, se trouve dans la pièce et non dans l'outil.

### Une rallonge de banc pour les forages profonds

Un autre argument en faveur de la machine Heckert était le cinquième axe qui, sur la HEC 800 5X, se trouve dans la pièce et non dans l'outil. « Cela nous évite d'avoir à changer de serrage », explique Karl Kordik. Mais en fin de compte, ce qui a été décisif, c'est la possibilité d'obtenir une rallonge de banc en Z et une course en Y élargie. M. Kordik décrit les circonstances : « Nous voulons serrer des composants de 1 100 mm de long et les percer entièrement avec un outil approprié. Pour cela, la course en Z habituelle de 1 300 mm ne

suffit pas ». Starrag a finalement fourni la HEC 800 5X MT avec des courses de 2 050 mm en Z et 1 300 mm en Y. « À un coût modéré », estime Karl Kordik, qui ajoute qu'« aucun autre fabricant de machines n'avait proposé de telles rallonges. Nous aurions dû nous tourner vers des machines beaucoup plus grandes, mais cela aurait été plus coûteux et aurait entraîné une perte de dynamisme » Neuson Hydrotec a préféré investir dans des équipements supplémentaires utiles, comme par exemple un système de régulation de la température du liquide de refroidissement. « Notre opération d'ébauche génère beaucoup de chaleur qui, sinon, se trans-

mettrait au liquide de refroidissement et à la pièce. Le risque serait alors que les cotes d'ajustage, certes exactes lors de la fabrication, ne le soient plus après le refroidissement ».

### Un tournage par interpolation au lieu d'un changement de serrage

Le logiciel de commande pour le tournage par interpolation figurait également sur la liste des achats. En effet, le carter du filtre laser nécessite un perçage de 350 mm, décalé de 8 mm par rapport au centre. « Grâce à l'interpolation contrôlée avec précision des axes X et Y, nous

« Ce sont principalement les temps morts réduits qui ont un impact significatif. »

Karl Kordik,  
directeur des  
ventes Neuson  
Hydrotec



les générons sans problème », confirme Karl Kordik. Alternativement, ses collègues de fabrication devraient, lors d'une étape d'opération supplémentaire, serrer la pièce de manière centrée par rapport à l'alésage, ce qui, selon Arno Berger, le vendeur régional responsable de Starrag, fonctionne également sans problème : « Nous l'avons testé. Malgré le déséquilibre qui apparaît sur la table à rotation rapide, nous respectons toutes les tolérances requises ». Il est toutefois plus rapide de créer le trou excentré avec le tournage par interpolation. Le succès peut être constaté après quelques semaines déjà.

Dans le cas du carter de filtre décrit, il a effectivement été possible de réduire le nombre de fixations de sept à une seule. « Le gain de temps est de 48 % », se réjouit Karl Kordik, qui s'est battu pour cet investissement. « Ce sont principalement les temps morts réduits qui ont un impact significatif. » Il mentionne également un autre avantage : « Comme le composant reste plus longtemps sur la machine, l'opérateur a plus de temps pour d'autres tâches. » Le centre de fraisage-tournage Heckert s'avère également payant pour l'usinage d'autres pièces. « Maintenant que le tour à carrousel n'est plus disponible,

nous fabriquons aussi des pièces purement tournées sur la HEC 800 5X MT. Même dans ce cas, nous sommes environ 20 % plus rapides qu'auparavant, ce qui est dû à l'utilisation d'outils à plusieurs tranchants, à des temps de changement d'outils plus courts, à une avance rapide, etc. », explique Kordik.

Il avait espéré, ou plutôt compté, sur de telles économies. En effet, dès l'achat du nouveau BAZ, il avait déjà négocié l'option d'un deuxième Heckert HEC 800 compatible, une option qu'il ne tardera probablement pas à activer. ▀

# Adieu Delphes, bonjour la clarté : L'OEE permet d'y voir plus clair



Dans l'Antiquité, les personnes en quête de conseils consultaient l'oracle de Delphes pour dissiper les brumes de l'avenir. En revanche, les experts du TechCenter d'Immendingen misent sur l'analyse du taux de rendement global (OEE – Overall Equipment Effectiveness) lorsqu'il s'agit de trouver des solutions de production pérennes pour le secteur médical.

« À l'ère de la précision et de l'innovation, c'est paradoxalement l'incertitude qui constitue le plus grand défi pour les sous-traitants du secteur médical », constate Michael Paulus, directeur de TechCenter Immendingen de Starrag Vuadens, lors d'entretiens avec des clients. « Comment puis-je être sûr que la machine que j'achète aujourd'hui ne sera pas obsolète demain et ne me fera pas travailler de manière inefficace ? », telle est la question que se posent les clients.

Cela concerne particulièrement les constructeurs de dispositifs médicaux qui exigent une précision et une fiabilité maximales. Paulus : « Dans le domaine des

techniques médicales, même les écarts les plus minimes peuvent avoir de graves conséquences. Nos clients attendent donc des machines qu'elles soient non seulement précises, mais aussi extrêmement fiables. » Le défi consiste maintenant à garantir cette précision dans un environnement de production de plus en plus marqué par des changements rapides sur le marché et des exigences élevées en matière de flexibilité.

« Dans cette optique, la ligne de produits « Bumotec » de Starrag se penche sur la question du taux de rendement global (OEE) », explique Michael Paulus. OEE signifie « Overall Equipment Effectiveness »

et sert aux spécialistes de Bumotec d'indicateur de performance important pour évaluer la productivité et l'efficacité des appareils et des machines.

## **OEE : fait ses preuves au quotidien**

« L'OEE est un indicateur précis de la conduite quotidienne de l'exploitation, car il évalue l'utilisation réelle des machines pendant le temps de production prévu », explique Michael Paulus. « Cela nous permet d'identifier et de corriger de manière ciblée les inefficacités et les sources de pertes dans les temps de production opérationnels afin d'augmenter l'efficacité et la rentabilité », ajoute René Benninger,





« Un processus OEE nous permet d'identifier et de corriger de manière ciblée les inefficacités et les sources de pertes dans les temps de production opérationnels afin d'augmenter l'efficacité et la rentabilité. »

René Benninger, Business Development Manager Medtech

Business Development Manager Medtech chez Starrag Vuadens SA. L'OEE fournit une évaluation complète intégrant trois facteurs principaux : Disponibilité, puissance et qualité. La disponibilité décrit le pourcentage de temps pendant lequel l'équipement est disponible pour l'usage pendant la période de production prévue. Une plus grande disponibilité implique des temps d'arrêt minimaux et une utilisation optimale des appareils. La performance évalue l'efficacité de l'appareil en fonctionnement – par rapport à sa vitesse maximale possible. Paulus : « Des temps de cycle lents et des pannes mineures réduisent la puissance et la productivité globale. Une puissance plus élevée indique que

**Toutes les pièces sont fabriquées en un seul passage et entièrement ébavurées ; les temps de préparation et d'attente lors du traitement ultérieur sont supprimés.**

l'appareil fonctionne plus près de ses capacités maximales. » Le succès dépend du troisième facteur : la qualité. En effet, elle mesure la proportion de produits fabriqués conformément aux normes de qualité par rapport à la production totale : elle tient compte des erreurs, des retouches et des rebuts. Une qualité élevée indique que le constructeur contrôle efficacement le processus et respecte les normes de qualité établies. Grâce à l'analyse, Bumotec détecte les problèmes typiques et déve-

loppe ainsi des stratégies ciblées propres à améliorer les performances globales.

#### **100 pour cent en ligne de mire**

Pour calculer l'OEE, les trois facteurs principaux, disponibilité, puissance et qualité, sont multipliés entre eux. Le résultat final est un pourcentage. Paulus : « L'idéal serait une valeur de 100 %, car cela représente une performance parfaite, où l'équipement fonctionne avec une disponibilité, une

vitesse et une qualité maximales, sans interruptions ni défauts. » Les six grandes catégories de pertes dans la production sont les suivantes : Perte de disponibilité due à des pannes d'appareils, des goulots d'étranglement de matériel et des arrêts ; Perte de performance due à l'usure des machines, aux matériaux de mauvaise qualité et au manque de personnel, ainsi qu'une perte de qualité due aux rebuts et aux retouches. Paulus : « Toutes ces pertes peuvent être influencées par le fabricant de l'installation. » Bumotec se concentre sur l'optimisation des temps de préparation et la minimisation des rebuts de production.

### Gestion de la barre : usinage plus efficace grâce à la réduction des temps de préparation

Un exemple tiré de la pratique d'un client de Starrag montre comment les temps de préparation peuvent être réduits. Le sous-traitant fabrique des mâchoires de différentes tailles et formes en acier inoxydable uniforme, directement à partir de barres de matériau rond : La tension est stable et l'utilisation de palettes est superflue. Toutes les pièces sont fabriquées en un seul passage et entièrement ébavurées ; les temps de préparation et d'attente lors

du traitement ultérieur sont supprimés. La matière première uniforme entraîne une production importante de copeaux, qui peut être facilement gérée grâce à une solution de fabrication robuste avec un rinçage à haute pression. Une gestion efficace des programmes et des outils ainsi qu'une évacuation adaptée des pièces finies assurent un fonctionnement sans faille. Le changement d'outil se fait pendant la production, les étapes critiques sont produites de manière adaptative et mesurées pendant le processus. Paulus : « Ces mesures nous ont permis d'augmenter considérablement l'efficacité et de réduire significativement les temps de préparation. » Les spécialistes ont procédé de la même manière pour un autre cas d'application difficile : Le client usine un portefeuille de pièces

**Bumotec se concentre sur l'optimisation des temps de préparation et la minimisation des rebuts de production.**



**Adaptable** : Une grande variété de pièces nécessite une cinématique de machine particulièrement flexible avec une facilité de changement d'équipement, grâce à laquelle les centres d'usinage peuvent être adaptés sans grand effort aux différentes exigences de production.

**Une logistique sur mesure** : Le centre de tournage/fraisage transporte des pièces finies via un convoyeur, une goulotte et/ou des solutions de palletisation, qui sont équipées ou non d'une identification.



**Starrag HMI :**  
L'interface utilisateur de toutes les solutions logicielles ainsi que des paramètres de réglage est claire et facile à utiliser.

potentielles, afin de réduire les temps d'arrêt et d'augmenter la productivité globale.

### Résumé : plus de temps pour une gestion efficace grâce à l'OEE

Les avantages d'un processus OEE réussi sont considérables. La production continue pendant la nuit et le week-end permet d'atteindre un taux d'utilisation maximal, même pour les petites tailles de lots. Les kits fabriqués sont traités immédiatement, ce qui réduit considérablement les temps de traitement. Les coûts des ressources de fabrication sont aujourd'hui minimales, car les pinces de serrage, les palettes et les dispositifs ne sont pratiquement plus nécessaires.

« La précision de base des produits des clients a augmenté et reste constamment à un niveau élevé », souligne Michael Paulus. Aujourd'hui, la logistique des matériaux n'a guère d'importance. René Benninger : « L'utilisation de barres élimine le besoin de découpes, ce qui simplifie le processus de production et rend la manipulation des matériaux plus efficace. » Un effet secondaire positif : Les charges de personnel diminuent également.

Le processus OEE est également bien accueilli par les clients. Paulus : « Un utilisateur de taille moyenne nous a brièvement cité les avantages d'un processus OEE réussi : le matin, je rajoute de la matière première, je remplace éventuellement quelques outils et je peux ensuite me concentrer toute la journée sur la gestion de l'entreprise. Cela prouve une chose : un processus OEE appliqué de manière optimale permet non seulement d'augmenter l'efficacité et la productivité, mais aussi de réduire les coûts d'exploitation et de garantir la qualité. »

très varié, de la taille d'un lot unitaire à la série, dans les matériaux les plus divers et dans différentes versions. Cela nécessite une cinématique de machine particulièrement flexible avec une facilité de changement de configuration, grâce à laquelle les centres d'usinage peuvent être adaptés sans grand effort aux différentes exigences de production.

### Le travail d'équipe réduit les rebuts de production

L'OEE a également fait ses preuves à plusieurs reprises dans la pratique en ce qui concerne les rebuts de production. Les subtilités font souvent la différence. Cela implique une gestion efficace des copeaux et une alimentation continue en matière première, par exemple grâce à un magasin de barres. Ces mesures garantissent un fonctionnement continu et sûr du processus et minimisent les immobilisations non planifiées.

La collaboration entre les fabricants de machines et les clients est ici d'une importance capitale. « Ce n'est que par un échange étroit que nous pouvons garantir que les exigences spécifiques du client sont satisfaites et que les processus de production fonctionnent de manière optimale », explique Michael Paulus.

« La précision de base des produits des clients a augmenté et reste constamment à un niveau élevé »

Michael Paulus  
directeur de TechCenter  
Immendingen

Le service après-vente est un élément tout aussi important dans le processus OEE, non seulement avant, mais aussi et surtout après l'achat. Un conseil sur mesure lors de la vente permet de choisir la bonne machine en fonction des besoins. La sécurité des processus « acquise » par cette collaboration peut toutefois être considérablement augmentée si le fabricant de l'installation soutient l'utilisateur à chaque étape.

Le service après-vente joue donc un rôle central, depuis les conseils appropriés jusqu'à la maintenance prédictive et l'identification précoce des anomalies

# TORNOS

« La qualité fournie par Tornos n'a jamais été remise en question. Dès le début, nous savions que c'était le meilleur choix que nous pouvions faire si nous voulions produire des pièces tournées. »



# Des produits de haute qualité au design exquis

Dès ses débuts en Suisse en 2014, Bioscience Medical s'est distinguée pour tout ce qui concerne les implants et les prothèses haut de gamme. Et dès son installation à La Chaux-de-Fonds d'abord puis à Rossemaison, cette multinationale a choisi Tornos comme seul et unique partenaire pour assurer sa production de tiges intramédullaires, de vis et de plaques pour le domaine médical.

Il y a huit ans, Bioscience Medical, une société de la holding suisse Bioscience Group, s'est imposée sur le marché mondial des implants et prothèses haut de gamme. Des produits de qualité exceptionnelle sont conçus et fabriqués grâce à une technologie de pointe dans un souci de raffinement, uniquement sur des machines Tornos pour tout ce qui relève des tiges intramédullaires et des vis médicales en priorité. L'engagement pour la santé du patient se retrouve tout au long du cycle de vie du produit en partant de l'emploi des matériaux de premier choix, qui se différencient par leurs caractéristiques mécaniques, physiques et chimiques. « Nous sommes une entreprise familiale véritablement brésilienne, dans le secteur de la santé, avec un fort ancrage en Suisse où nous avons aussitôt reçu un excellent accueil.



Ce qui est sans doute le plus particulier pour Bioscience Medical, ce sont les tiges. Les tiges ainsi que toute leur gamme de produits sont fabriquées sur place. Les plus longues ne sont pas seulement tournées à l'extérieur, mais subissent également des opérations d'alésages et de taraudages.

Dès le début, le projet était de développer un nouveau fixateur externe d'arthroplastie. L'entreprise mère, Biomecanica, a été fondée par mon père et ma mère et, au fil des ans, nous avons eu l'occasion de participer activement

à tout ce qui touche à l'orthopédie au Brésil », confie d'entrée de jeu Ana Carolina Pengo. Biomecanica est une société d'implants et de prothèses orthopédiques avec 34 ans d'histoire, de confiance et de transparence.

# TORNOS

« Nous concevons nos produits pour mieux servir le marché orthopédique et nous pensons toujours à améliorer la qualité de vie de notre utilisateur, le patient ! »



Ce qui a lancé Biomecanica, c'est un rêve, celui d'aider le patient à se rétablir. Avec cette idée en tête, leur président, José Roberto Pengo, a transformé une feuille de papier vierge et un crayon en outils pour créer une fermeture extérieure. Le fixateur a été le précurseur de cette entreprise et, aujourd'hui encore, il est une source d'inspiration, parce qu'à travers lui, nous voyons des rêves et des projets qui peuvent eux aussi devenir réalité, être à l'origine de dépassements. Au-delà des mètres carrés d'usine avec des machines et des équipements, Biomecanica, ce sont des personnes engagées pour la santé. Elles portent en elles l'essence de la vie. Reconnues parce qu'elles sont convaincues de leur mission depuis de nombreuses années, elles oeuvrent pour réhabiliter le corps et l'esprit humains. « Nous concevons nos produits pour mieux servir le marché orthopédique et nous pensons toujours à améliorer la qualité de vie de notre utilisateur, le patient ! », explique Ana Carolina Pengo.



« Biomecanica compte plus de 9000 produits différents dans sa production, principalement parce que nous produisons des implants, bien sûr, mais aussi des instruments. Nous ne sous-traitons aucun type de production. Nous avons notamment développé un produit innovant, ici, en Suisse. Il s'agit d'une tige fémorale proximale et c'est un produit vraiment innovant. Nous produisons également des plaques. Une plaque spéciale verrouillée, avec une fonctionnalité intéressante

permettant d'injecter du ciment orthopédique directement dans l'os. Nous utilisons également des boutons et nous verrouillons la plaque avec des chevilles. Nous produisons tout ici en Suisse », déclare encore Ana Carolina Pengo.

Bioscience Medical avait d'entrée de jeu l'idée de trouver une entreprise comme Tornos, et ceci pour deux raisons principales. Tout d'abord, la qualité. Personne ne remet en question la qualité de Tornos.

« Depuis le début, nous savions que c'était le meilleur choix que nous pouvions faire, pour réaliser des pièces tournées. La deuxième raison est que nous sommes en Suisse et que Tornos est notre voisin ici » souligne Ana Carolina Pengo. Grâce à cette heureuse collaboration, Bioscience Medical a eu l'occasion de faire quelques prototypes



de pièces vraiment minuscules, même si la production quotidienne concerne essentiellement toutes sortes de vis. Bioscience Medical produit toutes les vis pour Biomecanica, que ce soit pour la ligne premium ou pour la ligne de santé publique, tout est produit à Rossemaison. Il y a des vis courtes, d'autres un peu plus longues, qu'elles soient des vis de blocage ou non. Mais ce qui est sans doute le plus particulier pour Bioscience Medical, ce sont les tiges. Les tiges ainsi que toute leur gamme de produits sont fabriquées sur place. Les plus longues ne sont pas seulement tournées à l'extérieur, mais subissent également des opérations d'alésages et de taraudages.

Entreprise sérieuse et dynamique, Bioscience Medical est en train de se tailler la part du lion dans d'autres pays que le Brésil, la Suisse principalement. Grâce à sa longue expérience et son expertise

précise, l'entreprise est à même de répondre à tous les défis dans l'orthopédie, certes, mais également dans tout le secteur médical, en innovant sans cesse tout en s'appuyant sur un solide savoir-faire, en heureux partenariat avec Tornos. ▾

[biosciencemed.ch](https://biosciencemed.ch)



Découvrez notre reportage en vidéo



L'entreprise peut s'appuyer sur une base solide et développer en permanence des produits innovants dans le cadre d'un partenariat fructueux avec Tornos.

**starrag**

Engineering precisely what you value

—  
Dörries

# Shaping the future

Avec une technologie  
d'usinage de pointe



# 50%

de gain de productivité  
grâce à l'intégration des procédés  
de rectification, de tournage,  
fraisage en un seul posage

Save the date

**WindEnergy Hamburg**  
**24. – 27.09.2024**

Venez nous rendre visite ici :

**Hall B6, stand 334**

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