



## La technologie de frettage Haimer enrichit les centres d'usinage Starrag

*Pour l'usinage de composants de turbine, comme les aubes de turbine et les blisks (système «aubes et disque combinés»), l'industrie aéronautique fait confiance à la qualité de la maison Starrag depuis longtemps. Rares sont les fournisseurs à connaître aussi précisément les exigences et à pouvoir livrer des solutions de fabrication complètes comprenant logiciel, dispositifs de serrage, attachements ainsi qu'appareils périphériques. La société compte également sur ses fournisseurs pour y contribuer en livrant des produits de haute qualité. Elle fait ainsi confiance aux mandrins et machines de frettage de la société Haimer.*

La marque Starrag a ses origines au siège de Starrag Group à Rorschacherberg en Suisse. Son marché cible est l'industrie aéronautique et le secteur de l'énergie et elle offre des centres d'usinage cinq axes à grande performance d'enlèvement pour l'usinage d'aubes de turbine, rotors, systèmes «aubes et disque combinés» et composants complexes de très grande précision. Depuis le début du 20e siècle, l'industrie aéronautique fait partie des marchés principaux pour les machines-outils Starrag. De ce fait, il est peu étonnant que l'entreprise ait compté parmi les pionniers de l'usinage simultané en cinq axes dans les années 60. Une expérience qui se manifeste aujourd'hui dans sa gamme de produits. Elle comprend des types de machines comme les séries STC et BTP pour l'usinage de titane, complétée par les centres NB spécialisés dans l'usinage des blisks et par la série LX, développée pour l'usinage simultané cinq axes très précis et efficace d'aubes de turbine.

*«Nos machines se caractérisent par un haut degré de performance et de précision», déclare Patrik Rutishauser, Responsable Application Engineering. «En outre, nous offrons à nos clients une plus-value particulière concernant l'application». Starrag se voit comme un partenaire technologique pour les utilisateurs et est capable de concevoir et réaliser des processus complets. «Si un client vient nous voir avec un composant dont il lui faut 10.000 pièces, nous planifions l'équipement intégral et livrons la machine avec le logiciel, les dispositifs de serrage, les porte-outils ainsi que les appareils périphériques».*

Une telle offre supplémentaire n'est possible que grâce aux expériences faites dans le développement de machines-outils, systèmes CAM et outils spéciaux pendant des décennies – et grâce au savoir-faire que Starrag a recueilli par exemple dans l'usinage de prototypes et petites séries d'aubes de turbine.

### Expériences de la production

Les employés de l'entreprise font des expériences importantes dans le CPE (Center of Production Excellence), le centre d'application de Starrag à Rorschacherberg où ils testent et optimisent de nouveaux processus de fabrication exigeants. Le hall de 2000 m<sup>2</sup> est équipé de centres d'usinage Starrag quatre et cinq axes modernes. L'équipe des applications y exécute diverses opérations d'usinage allant de l'usinage lourd d'alliages de titane très résistants à l'usinage de grande vitesse des métaux légers. Patrik Rutishauser souligne : *«Nous travaillons des pièces de rotation, des pièces cubiques complexes ainsi que des surfaces d'écoulement – dans les conditions de production. Nous y fabriquons également des séries pilotes et petites séries pour nos clients. Cela signifie une production conforme aux dessins et à la qualité à un prix compétitif».* Selon le spécialiste des applications c'est un avantage car on peut gagner un savoir-faire précieux - allant jusqu'au moindre détail - concernant les exigences de la machine et l'intégralité du processus de fabrication.

### Détail important: le serrage d'outils

Starrag connaît depuis longtemps l'importance du serrage d'outils dans l'usinage de précision. Il y a 20 ans, des broches à rotation rapide de 30.000 min<sup>-1</sup> avaient été utilisées à Rorschacherberg. A l'époque, les outils avaient été serrés à l'aide de mandrins à pince, ce qui avait généré de nombreux problèmes en raison d'une concentricité insuffisante. Car lors des grandes vitesses de rotation, la moindre déviation détériore les résultats de fraisage et l'état de surface tout en accentuant l'usure de l'outil et de la broche. Starrag en avait tiré les conséquences en optant pour des mandrins de frettage, qui offrent une meilleure concentricité et moins d'encombrement grâce à leur corps de serrage symétrique en rotation. Lors des premiers essais avec

cette nouvelle technique de serrage, Starrag avait encore dû faire face à certaines faiblesses. A l'époque, les mandrins avaient été chauffés à l'aide d'air chaud ce qui nécessitait beaucoup de temps et occasionnait une forte sollicitation du matériel.

A la recherche d'améliorations, les spécialistes d'application de Starrag ont découvert il y a une quinzaine d'années la société Haimer GmbH à Igenhausen. «Haimer a professionnalisé le frettage d'outils», déclare Patrik Rutishauser. «A cette époque déjà, la société proposait une grande variété de mandrins de frettage ainsi qu'un banc de frettage à bobine inductive et capsules de refroidissement qui pouvait être utilisé facilement par tout le monde. Jusqu'à ce jour, Haimer a continué à développer d'une manière permanente sa gamme de porte-outils et machines de frettage et est resté fidèle à ses grandes exigences en matière de qualité».

### Souci du détail

La philosophie de l'entreprise familiale Haimer peut se résumer par « La Qualité Gagne ». L'idée derrière ce slogan est de fabriquer uniquement au siège d'Igenhausen où la précision peut être contrôlée à 100%. Tous les mandrins de frettage – ainsi que les versions standard – y sont fabriqués dans un acier réfractaire spécifique et équilibrés à G2.5 à 25.000 tr/min. Les surfaces fonctionnelles sont rectifiées avec précision et les tolérances du cône encore plus précises que prescrites par les normes en vigueur.

En cas d'exigences d'usinage particulières, Haimer propose des mandrins de frettage spécifiques. Les Power Shrink Chucks par exemple sont spécialement adaptés aux applications de fraisage de grande vitesse et précision. Le design breveté combine une faible tendance aux vibrations avec une grande rigidité et une conception fine au bout du mandrin. Cette forme particulière permet à l'utilisateur d'augmenter la profondeur de coupe et les avances afin d'atteindre un plus grand taux d'enlèvement tout en garantissant une bonne qualité de surface. Les Haimer Heavy Duty Shrink Chucks sont eux conçus pour de grands outils lors de l'usinage lourd. Ils disposent de côtes renforcées dans la zone de serrage, de contours extérieurs rigides ainsi que de rainures de dilatation brevetées au niveau de l'alésage de serrage. Cela permet d'obtenir de grandes forces de serrage comparables à celles des mandrins à serrage fort. Le portfolio de porte-outils de frettage est complété par les petits Haimer Mini Shrink Chucks. Il s'agit de mandrins de frettage monobloc avec un design extrêmement fin et un contour extérieur à 3° - conçus pour les moulistes.



La tête de fraisage Duo-Lock assure un doublement du taux d'enlèvement de copeaux dans les applications de fraisage courantes.

Der Duo-Lock Fräskopf ermöglicht in üblichen Fräsanwendungen mehr als das doppelte Zeitspannvolumen.

The milling head Duo-lock provides more than double metal removal rate in common milling applications.

## PRÉCIS COMME UN MOUVEMENT DE MONTRE : LES HUILES DE COUPE MOTOREX SWISSCUT ORTHO



MOTOREX AG LANGENTHAL, Bern-Zürich-Strasse 31, 4901 Langenthal, Suisse, +41 62 919 74 74, [www.motorex.com](http://www.motorex.com)

### Grandes exigences pour des matériaux difficiles

La société Starrag se montre très exigeante en ce qui concerne la qualité des mandrins de frettage, car le titane et les autres matériaux difficilement usinables imposent de grands efforts à l'interface et à la bobine durant l'ébauche et la finition. «La qualité doit convenir à partir de la première pièce, car l'ébauche en titane elle-même coûte déjà une fortune. Et nous sommes convaincus que la qualité des porte-outils se reflète 1 :1 dans la qualité de la pièce.» précise Patrick Rutishauser.

### Les machines de frettage haut de gamme garantissent un serrage d'outils rapide et facile

Pour le frettage de ses outils, Starrag possède dans son centre d'application un banc de frettage Haimer Power Clamp Profi Plus NG. Une machine à l'aide de laquelle l'entreprise peut fretter et défretter tous les outils HSS et carbure à tolérance de queue h6 et d'un diamètre 3mm à 50mm en très peu de temps. Elle est équipée du système breveté de double bobine ce qui signifie que la bobine s'adapte à la longueur et au diamètre du mandrin de frettage. Seule la zone de frettage est chauffée ce qui réduit nettement le temps de chauffe et de refroidissement. Outre ce modèle de banc, Haimer propose une solution haut de gamme pour le frettage et le refroidissement professionnels : la Haimer Power Clamp Premium, offrant une grande surface de travail, une manipulation simple, des capsules de refroidissement à guidage linéaire ainsi qu'un système de surveillance de température.

«Les mandrins et machines de frettage de Haimer sont du standard chez nous» explique Patrik Rutishauser, «car ils offrent les conditions parfaites pour un usinage fiable comme on nous le demande. Ces produits ne sont pas uniquement utilisés dans notre CPE, mais nous les vendons également avec nos machines. De ce point de vue, il est très important que la qualité des produits livrés soit constante», conclut Patrick Rutishauser.

## Haimer Schrumpftechnik bereichert Starrag-Bearbeitungszentren mit Präzision

*Für die Zerspanung von Turbinenelementen wie Triebwerkschau-feln und Blinks vertraut die Luftfahrtindustrie seit langem auf Qualität aus dem Hause Starrag. Kaum ein anderer Ausrüster kennt die Anforderungen so detailliert und kann komplette Fertigungs-lösungen inklusive Software, Spannvorrichtungen, Werkzeugauf-nahmen sowie peripheren Geräten aus einer Hand liefern. Dabei achten die Schweizer genau darauf, dass die Mitausrüster eben-falls beste Qualität beisteuern. So vertrauen sie zum Beispiel auf Schrumpffutter und -geräte aus dem Hause Haimer.*

Am Hauptsitz der Starrag Group in Rorschacherberg / Schweiz ist auch die Produktmarke Starrag beheimatet. Sie ist dem Zielmarkt Aerospace & Energy-Industrie zugeordnet und bietet fünfachsige Bearbeitungszentren mit hohen Abtragsleistungen zur Fertigung von Turbinenschau-feln, Impellern, Blinks und komplexen Strukturteilen in höchster Präzision. Die Luftfahrt-industrie gehört bereits seit dem frühen 20. Jahrhundert zu den Kernmärkten für Starrag Werkzeugmaschinen. So verwundert es nicht, dass Starrag in den 60er Jahren zu den Pionieren der fünf-achsigen Simultanbearbeitung zählte. Eine Erfahrung, die sich im heutigen anspruchsvollen Produktprogramm niederschlägt. Es umfasst Maschinentypen wie die STC- und BTP-Baurei-hen zur Titanbearbeitung. Des Weiteren gehören auf die Blik



Usinage de composants de turbine.  
Zerspangung von Turbinenelementen.  
Machining of turbine components.

Zerspanung spezialisierte NB-Zentren und die LX-Baureihe dazu, die für hochgenaue, effiziente simultane 5-Achs-Bearbeitung von Turbinenschaufeln entwickelt wurde.

«Unsere Maschinen sind technologisch in der Oberklasse angesiedelt», macht Patrik Rutishauser, Leiter Application Engineering, deutlich. «Sie stehen für höchste Leistungsfähigkeit und Präzision. Darüber hinaus bieten wir unseren Kunden einen besonderen Mehrwert bezüglich der Applikation». Denn Starrag sieht sich als Technologiepartner der Anwender und ist in der Lage, komplette Prozesse auszulegen und zu realisieren. «Wenn ein Kunde mit einem Bauteil kommt, von dem er 10.000 Stück benötigt, planen wir die komplette Anlage und liefern ihm die Maschine inklusive Software, Spannvorrichtungen, Werkzeugaufnahmen sowie peripheren Geräten und Fremdmaschinen.»

Ein solches Zusatzangebot ist nur möglich durch die jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung von Werkzeugmaschinen, CAM-Systemen und Spezialwerkzeugen – und durch Anwendungs-Know-how, das Starrag zum Beispiel in der Prototypen- und Kleinserienfertigung von Turbinenschaufeln sammelt.

### Erfahrungen aus dem Produktionsbetrieb

Wichtige Erfahrungen sammeln seine Mitarbeiter im CPE (Center of Production Excellence), dem Starrag-Anwendungszentrum in Rorschacherberg, wo sie anspruchsvolle, neue Bearbeitungsprozesse testen und optimieren. Die rund 2000 m<sup>2</sup> große Halle ist mit den aktuellen vier- und fünfachsigem Starrag-Bearbeitungszentren ausgestattet. Auf ihnen führt das Applikationsteam verschiedenste Bearbeitungen durch, von der Schwerzerspannung hochfester Titanlegierungen bis zur Hochgeschwindigkeitsbearbeitung von Leichtmetallen. Patrik Rutishauser betont: «Wir bearbeiten Rotationsteile, komplexe kubische Werkstücke sowie freigeformte Strömungsflächen – unter Produktionsbedingungen! Denn wir fertigen hier auch Null- und Kleinserien für unsere Kunden. Das bedeutet, zeichnungs- und qualitätskonformes Produzieren zu marktfähigen Kosten.» Ein Vorteil, wie der Applikationsspezialist meint, denn dadurch erschließe sich ein wertvolles Wissen um die Maschinenanforderungen und den ganzheitlichen Bearbeitungsprozess, das bis ins kleinste Detail reicht.

### Wichtiges Detail: die Werkzeugspannung

Dass dem Thema «Werkzeugspannung» bei der Präzisionszerspanung große Bedeutung zukommt, ist bei Starrag schon lange bekannt. Schließlich setzte man in Rorschacherberg bereits vor 20 Jahren schnelldrehende Spindeln mit 30.000 min<sup>-1</sup> ein. Damals wurden die Werkzeuge üblicherweise mit Spannzangen gespannt, was jedoch aufgrund mangelnder Rundlaufgenauigkeit zu Problemen führte. Denn schon kleine Abweichungen tragen bei hohen Drehzahlen zu fehlerhaften Fräsergebnissen,

minderen Oberflächengüten sowie zu verstärktem Werkzeug- und Spindelverschleiß bei. Starrag zog Konsequenzen und stieg auf Schrumpffutter um, die dank ihres rotationssymmetrischen Spannkörpers weniger Störkonturen und eine hohe Rundlaufgenauigkeit bieten. Bei den ersten Versuchen mit der neuen Spanntechnik hatte Starrag noch mit Schwächen zu kämpfen: Die Futter wurden zur damaligen Zeit mit Heißluft erwärmt, was einen hohen Zeitaufwand bedeutet und das Material stark beanspruchte.


Auf der Suche nach Verbesserungen stießen die Starrag-Anwendungsspezialisten vor rund 15 Jahren auf die Haimer GmbH, Igenhausen. «Haimer hat das Werkzeugschrumpfen professionalisiert», hebt Patrik Rutishauser hervor. «Das Unternehmen bot schon damals eine große Auswahl an Werkzeugaufnahmen sowie ein Schrumpfgerät mit Induktionsspule und Kühlkörpern an, das für jedermann einfach zu bedienen war. Bis heute hat Haimer sein Schrumpfprogramm – Aufnahmen und Geräte – permanent weiterentwickelt und ist seinen besonders hohen Qualitätsanforderungen stets treu geblieben».

### Auch bei Schrumpffuttern kommt es aufs Detail an

Nicht umsonst lautet die Firmenphilosophie des Familienunternehmens Haimer «Qualität gewinnt». Dahinter steht der Gedanke, ausschließlich am Heimatstandort Igenhausen bei Augsburg zu produzieren, wo man die Präzision hundertprozentig unter Kontrolle hat. Dort werden alle Schrumpffutter, auch die Standardausführungen, aus hochwarmfestem Spezialstahl gefertigt und feingewuchtet (auf G2.5 bei 25.000 U/min). Die funktionalen Oberflächen sind extrem genau verarbeitet und die Kegeltoleranzen weit präziser erzeugt, als von den einschlägigen Normen gefordert.

Für besondere Bearbeitungsansprüche bietet Haimer besondere Schrumpffutter. Die Power Shrink Chucks zum Beispiel eignen sich speziell für Hochgeschwindigkeits- oder Hochpräzisions-Fräsanwendungen. Das patentierte Design kombiniert eine geringe Neigung zu Vibrationen mit einer hohen Steifigkeit und schlankem Design an der Spitze. Diese besondere Konstruktion ermöglicht es dem Bearbeiter, die Schnitttiefe und die Vorschübe zu erhöhen und so ein größeres Zeitspannvolumen bei dennoch guten Oberflächen zu erreichen. Für Schwerzerspannung mit großen Werkzeugen sind die Haimer Heavy Duty Shrink Chucks konzipiert, die sich durch eine verstärkte Wandstärke im Spannbereich, einer extrem steifen Außenkontur und patentierten Dehnungsnuten in der Spannbohrung auszeichnen. So kommen hohe Spannkräfte zustande, die sich durchaus mit denen von Kraftspannfuttern vergleichen lassen. Das Portfolio an Schrumpffuttern wird durch die kleinen Haimer Mini Shrink Chucks abgerundet. Das sind einteilige Schrumpffutter mit einem extrem schlanken Design und einer 3-Grad-Außenkontur – konstruiert für den Formenbau. ▶

## Ceramics – Cutting-edge technology




ADVANCED CERAMICS


Your experts  
in silicon nitride  
and carbide,  
oxid ceramics  
and graphite



Keramik im Verbund  
Céramique assemblée  
Ceramic assemblies



Kundenspezifische Bauteile  
Composants sur mesure  
Custom-made components



CeSinit® Lagerprodukte  
CeSinit® produits en stock  
CeSinit® stock products

Ceramdiss GmbH  
Im Nägelibaum 2  
CH-8352 Elsau  
T +41 44 843 20 00  
[www.ceramdis.ch](http://www.ceramdis.ch)

## Schwierige Materialien, hohe Oberflächenanforderungen

Was die Qualität der Schrumpffutter anbelangt, ist für Starrag das Beste gerade gut genug. Denn Titan und andere schwer zerspanbare Werkstoffe fordern der Schnittstelle zwischen Spindel und Werkzeug beim Schrumpfen und Schlichten Höchstleistungen ab. «Entscheidend ist letzten Endes die Bauteilqualität», macht Patrik Rutishauser deutlich. «die muss bereits ab Stückzahl 1 passen, denn schon der Titanrohling kostet ein Vermögen. Und wir sind überzeugt, dass die Qualität der Werkzeugaufnahmen 1:1 in die Bauteilqualität eingeht.»

## High-end-Schrumpfgeräte sorgen für schnelle, unkomplizierte Werkzeugspannung

Zum Schrumpfen der Werkzeuge steht im Starrag-CPE ein Haimer Power Clamp Profi Plus NG, mit dem man alle HSS- und Hartmetall-Werkzeuge mit Schafttoleranz h6 von Durchmesser 3 mm bis zu 50 mm in kürzester Zeit ein- und ausschumpfen kann. Es ist mit patentierter Doppelspulenttechnologie ausgestattet. Das heißt, die Spule passt sich der Länge und dem Durchmesser des Schrumpffutters an. Daneben steht die High-End Lösung für professionelles Schrumpfen und Kühlen: ein Power Clamp Premium-Gerät, das eine große Arbeitsfläche, einfache Bedienung und linear geführte Kühlkörper mit Temperaturüberwachung bietet.

«Die Haimer Schrumpffutter und -geräte sind bei uns gewissermaßen als Standard gesetzt», erklärt Patrik Rutishauser, „denn sie bieten beste Voraussetzungen für prozesssicheres Zerspannen, wie es von uns gefordert wird. Wir setzen natürlich diese Produkte nicht nur bei uns im CPE ein, sondern verkaufen sie auch mit unseren Anlagen. Insofern ist es uns besonders wichtig, dass eine gleichbleibend gute Qualität geliefert wird“, schliesst Patrick Rutishauser ab.

## Haimer shrinking technology enriches Starrag machining centers with precision

*In order to machine engine components such as turbine blades and blisks, the aerospace industry has been relying on the quality provided by Starrag Machining Centers for a very long time. Almost no other machine supplier understands the requirements in such detail as Starrag does and can offer turnkey solutions including the right software, clamping fixtures, tool holders and peripheral accessories from one single source. At the same time, it is very important for the Swiss that external suppliers also provide the best quality possible. This is why they trust and believe in the shrink fit chucks and shrink fit machines made by Haimer.*

The product brand Starrag is located at the Starrag Group headquarters in Rorschacherberg, Switzerland. The company is mainly focused on the Aerospace & Energy Industry and offers five-axis machining centers capable of high metal removal rates in order to produce highly precise turbine blades, impellers, blisks and other structurally complex parts.

Since the beginning of the 20th century the aerospace industry has been the core market for Starrag machine tools. Therefore it is no surprise that in the 1960's Starrag was regarded as one of the pioneers in the area of 5-axis simultaneous machining. A know-how-advantage that is clearly visible in their current high quality product portfolio which includes machine types such as the STC and BTP series for titanium machining. Furthermore, machining centers that are specialized in blisk cutting and the LX series are part of the portfolio and were especially designed for the highly precise, efficient and simultaneous 5-axis machining of turbine blades.

Patrick Rutishauser (Head of Application Engineering) explains: *“Our machines are known for their high performance capacity and precision. Furthermore, we offer our customers additional value regarding the application.”* Starrag considers itself to be a technology partner of its end users and is capable of designing and realizing complete processes. *“When a customer approaches us with a component he needs 10,000 pieces of, we design the complete system for him and supply the machine including software, clamping fixtures, tool holders as well as peripheral components and machines.”*

Such an additional offer is only possible after many decades of experience regarding the development of machine tools, CAM systems and special tools – and because of the application know-how which Starrag is able to acquire during the production of prototype and small series turbine blades.

## Experiences from the production plant

His co-workers are able to gain important experiences at the CPE (Center of Production Excellence), the Starrag application center in Rorschacherberg, where they test and optimize demanding, and new machining processes. The hall which has a surface of about 2000 m<sup>2</sup> is equipped with the new four and five axis Starrag machining centers. There the application team is able to perform various applications ranging from heavy duty cutting of highly solid titanium alloy up to high speed cutting of light metal. Patrik Rutishauser emphasizes: *“We work on rotating parts, complex cubic work pieces, as well as free-formed flow surfaces – we do all of this under production conditions. We also*



produce prototype and small series for our customers. This entails developing a drawing and quality production at reasonable costs in the market." This is certainly an advantage, as the application specialist suggests, because that way you acquire valuable knowledge about the machine requirements and you can find out more about the integral machining process right down to the smallest detail.



Porte-outils de frettage Power Shrink Chuck de différents diamètres.  
Power Shrink-Schrumpffütter div. Durchmesser.  
Power Shrink Chuck tool holder of various diameters.

### An important detail: tool holding

Starrag has known for a long time that "tool holding" is a very important issue when it comes to high precision machining. After all, they were using a high speed spindle (30,000 RPM's) at their headquarters in Rorschacherberg even 20 years ago. At that time the cutting tools were usually clamped with holders and collet chucks which, however, led to many problems because of the insufficient run-out accuracy they provide. At high rotational speeds even small deviations can lead to poor milling results, an inferior surface quality, as well as tool and spindle wear. Based on their testing of different tool holding systems, Starrag concluded it was necessary to use shrink fit chucks, which due to their rotationally symmetric clamping body have less interfering contours and a high run-out accuracy. During the initial tests with the new clamping technology, Starrag had to overcome some weaknesses: at that time the chucks were heated up with hot air which was very time consuming and placed great strain on the material. About 15 years ago, in search of a solution, the Starrag specialists came across Haimer GmbH in Igenhausen. Patrik Rutishauser emphasizes that "Haimer professionalized the shrinking technology. Even back then the company offered a large selection of tool holders and a shrinking machine with an inductive coil and cooling bodies which were very easy to handle for anybody. Until today Haimer has kept on further developing its shrinking technology – tool holders and machines – and at the same time was always able to stay true to its high quality requirements".

### Also with Shrink Fit Chucks every single detail is important

It is not without reason why the company philosophy of Haimer is "Quality wins". Behind this concept there is the idea to only produce in the home town of Igenhausen, where the precision can be kept under control 100% of the time. There, all shrink fit chucks, even the standard ones, are made out of heat resistant steel and are fine balanced (at G2.5 at 25,000 rpm). The functional surfaces are machined and ground extremely accurately and the taper tolerance is much more precise compared to the relative norm.

For special machining requirements Haimer is offering special shrink fit chucks. For example, the Power Shrink Chucks are suitable for special high speed or high precision milling applications. The patented design combines a low tendency towards vibrations with a high rigidity and a slim design on top. This special construction makes it possible for the operator to increase the cutting depth and the feed and thus reach a higher cutting volume while still maintaining a good surface quality. The Heavy Duty Shrink Chucks are especially designed for heavy machining with large cutting tools and they feature a reinforced wall thickness at the clamping area, a very rigid outer contour and patented expansion grooves in the clamping bore. This way, high clamping forces which can be compared to those of Milling chucks can be reached. The portfolio of shrink fit chucks is completed with the small Mini Shrink Chucks. These are one-piece shrink fit chucks with an extremely slim design and a 3 degree outer contour – designed for mold making.

### Difficult material, high surface requirements

In terms of the shrink fit chuck quality the best is required for Starrag. This is due to the fact that during the roughing and finishing machining of titanium and other hard-to-cut materials, the cutting forces can be very aggressive on the interface between the machine spindle and the tool holder. "In the end, the key element is the part quality. It has to be perfect starting from the very beginning, because even the titanium blanks cost a small fortune. We are convinced that the tool holder quality is absolutely essential for the part quality", Patrick Rutishauser explains.

High-end-shrinking machines ensure fast and easy tool clamping. In order to shrink tools Starrag has a Power Clamp Profi Plus NG in its CPE (Centre of Production Excellence) with which you can shrink all HSS and solid carbide tools with shank tolerance h6 and diameter 3mm up to 50mm within a matter of seconds. It is equipped with a patented double coil technology which means that the coil adapts itself to the length and diameter of the shrink fit chuck. During the shrinking process only the shrinking area is heated which reduces the heating and cooling time. In addition there is a High-End solution for professional shrinking and cooling: a Power Clamp Premium machine that offers a spacious work surface, easy handling and linear guided cooling bodies with temperature monitoring.

"Haimer shrink fit chucks are part of our standard equipment, because they offer the best conditions for process reliable cutting which people expect from us", Patrik Rutishauser explains. "We don't just use these products at our CPE, but we also sell them together with our own systems. Therefore it is important that the quality of the products always remains high", concludes Patrick Rutishauser.

Starrag Group  
Seebleichstrasse 61  
CH-9404 Rorschacherberg  
www.starrag.com

Haimer GmbH  
Weierstrasse 21  
D-86568 Igenhausen  
www.haimer.de