

## Usinage performant de tungstène

Dotée d'un poids spécifique important de 19,3 kg/dm<sup>3</sup>, le tungstène est notamment utilisé dans l'horlogerie pour la réalisation des masses oscillantes, le médical où sa densité en fait un bien meilleur isolant que le plomb et dans l'aéronautique où sa résistance élevée à la chaleur (3200 degrés) en fait une matière idéale pour des fonctions stratégiques. Avec plus de 6,5 millions de masses oscillantes réalisées chaque année, l'entreprise Zürcher Frères située dans la commune des Bois (Jura/Suisse) est un partenaire privilégié de toute l'horlogerie suisse. Rencontre avec Messieurs Jean-Paul Vaucher, responsable de la production et Emil Zürcher, directeur.

L'entreprise est totalement verticalisée et intègre toutes les activités nécessaires à la réalisation de ces pièces hautement technologique. Son savoir-faire commence dès le mélange des poudres métalliques destinées au frittage de la matière brute (voir l'encadré sur la séquence opératoire) et va jusqu'à la réalisation finale des décors sur les pièces. Dans cet article, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'étape d'usinage des rondelles frittées. L'entreprise travaille notamment avec 17 tours Schaublin 220 et a été le client test pour le nouveau centre de tournage/fraisage Schaublin 137.



Toutes les machines installées sont totalement intégrées au sein de dispositifs d'automatisation sur mesure.

Alle aufgestellten Maschinen sind vollständig in die massgeschneiderten Automatisierungsvorrichtungen integriert.

All installed machines are fully integrated with tailored automated devices.

### En avance sur son temps

« Lorsque nous avons acheté nos premières machines Schaublin 220 il y a plus de 10 ans, ces machines étaient totalement en avance sur leur temps, le problème a toujours été de trouver des opérateurs qui pouvaient en tirer le meilleur parti » nous dit M. Zürcher qui ajoute : « Encore aujourd'hui ces machines sont très précises et bien adaptées aux opérations très exigeantes que nous leur faisons réaliser ». Mais le chef d'entreprise sait qu'il ne peut se reposer sur des solutions anciennes, fussent-elles extraordinaires. Et c'est ici que la nouvelle machine 137 fait son entrée.

### 25% de productivité en plus

« Nous avons de très bonnes relations avec Schaublin Machines et nous avons accepté de tester la nouvelle 137. Après plus de 6 mois d'activité, nous sommes enchantés, la machine est bien plus stable et précise que nos anciennes machines et nous produisons 25% de pièces en plus » nous explique M. Vaucher. Il ajoute : « Nous réalisons des grandes séries et cette machine est beaucoup plus simple à automatiser, nous avons aisément ajouté un robot sur la partie gauche de la machine et nous utilisons une position de la tourelle pour venir chercher la pièce et la charger dans

la broche. C'est simple et efficace ». M. Zürcher précise : « Comme pour tous les prototypes, nous avons rencontré quelques petits soucis de détail, mais ces problèmes ont été rapidement réglés et nous sommes très satisfaits de l'efficacité, de la simplicité et de la précision de la machine ». A tel point que l'entreprise envisage le remplacement progressif de tous ses tours 220 par des 137 !

### De larges compétences à tous les niveaux

Zürcher Frères est la seule entreprise de Suisse à effectuer l'ensemble des opérations menant à la livraison de masses oscillantes en tungstène complètement terminées (et d'autres pièces de technologies dans différents métaux lourds). La séquence opératoire suivante permet de comprendre que les spécialistes de l'entreprise maîtrisent tant la chimie que la physique et l'usinage :

1. Mélange des matières
2. Compression de la poudre
3. Frittage
4. Calibrage des bruts
5. Planage des faces
6. Trowalisation
7. Usinage
8. Gravage
9. Décoration

Toutes les phases intermédiaires comme les lavages, la manipulation robotisée et les contrôles intermédiaires sont bien entendu également maîtrisées.

L'intégration des opérations pourrait bien s'accroître, M. Zürcher précise : « Nous sommes toujours plus sollicités pour fournir une prestation complète, dans l'idéal nos clients souhaitent pouvoir recevoir des pièces prêtes à être montées. Dans ce contexte, nous sommes en train d'analyser la possibilité de réaliser les revêtements PVD à l'interne ».

### Chargement de pièces frittées de forme

Chez Zürcher Frères les machines sont toujours considérées comme le centre d'un dispositif intégré. Les premières machines 220 étaient équipées de bols vibrants, les suivantes de portiques et la nouvelle 137 d'un robot polyarticulé. Le but ? Automatiser au maximum pour rester concurrentiel dans la réalisation de grandes séries de pièces et trouver toujours des solutions originales pour gagner en efficacité et en performance. L'intégration de la machine 137 ne fait pas exception. « Depuis quelques temps, nous voyons une tendance se dessiner en ce qui concerne les masses oscillantes, nos clients souhaitent de plus en plus pouvoir disposer de pièces complètement en tungstène (et non plus avec un centre en laiton brasé sur un extérieur en tungstène) » nous dit M. Zürcher. Et ceci influe bien entendu sur l'usinage. Pour ces pièces, l'entreprise fritte directement des ébauches (voir photo) et en charge la machine à l'aide d'un robot Mitsubishi, d'un système Schunk et de serrages Yerly.

### Des conditions d'usinage extrêmes

« Le tungstène est très difficile à usiner » nous dit M. Vaucher qui ajoute : « Nous avons besoin d'une machine puissante et très rigide et la machine Schaublin 137 est parfaitement adaptée ». Mais ce ne sont pas que des opérations d'ébauches qui sont effectuées, la machine est capable de réaliser toutes les opérations jusqu'aux très petits détails de décor fraisés en X, Y et Z. M. Zürcher ajoute : « En ce qui concerne la précision, la machine est redoutable, son système de stabilisation de la température est très efficace ».

### Swiss Made

« Nous travaillons à 80% pour l'horlogerie et nous sommes situés au cœur de la région microtechnique. A ce titre, nous sommes heureux de pouvoir compter sur des machines



Sans cesse à la recherche de plus d'efficacité, Zürcher Frères a trouvé un nouvel auxiliaire précieux avec la machine Schaublin 137.

Die Firma Zürcher Frères ist ständig bestrebt, ihre Vorgänge effizienter zu gestalten und hat mit der Maschine Schaublin 137 ein neues wertvolles Betriebsmittel gefunden.

Constantly looking for more efficiency, Zürcher Frères found a new valuable asset with the Schaublin 137 machine.

qui ont été développées dans notre région sur les mêmes valeurs de qualité et de précision qui font la renommée du Swiss Made » nous dit M. Zürcher en conclusion.

Et si une marque horlogère demande une localisation de plusieurs perçages et usinages dans les 2/100<sup>ème</sup> de mm dans une matière très difficile à usiner et avec des états de surface parfaits pour la réalisation de montres exceptionnelles, l'entreprise sait qu'elle peut compter sur des moyens de production d'exception.

Arbeitsvorgänge.“ Aber der Unternehmensleiter ist sich bewusst, dass er sich nicht ewig auf alte Lösungen verlassen kann, selbst wenn sie noch so hervorragend sind. Aus diesem Grund wurde das neue Modell 137 angeschafft.

### 25 % mehr Produktivität

„Wir unterhalten sehr gute Beziehungen mit der Firma Schaublin Machines und waren somit gern bereit, das neue Modell 137 zu testen.“ Nach einem Einsatz von mehr als sechs Monaten sind wir sehr begeistert – die Maschine ist wesentlich stabiler und genauer als unsere alten Maschinen, und wir produzieren damit 25 % mehr Teile“, erklärte uns Herr Vaucher. Er fügte hinzu: „Wir produzieren grosse Serien, und diese Maschine lässt sich wesentlich leichter automatisieren – es war kein Problem, einen Roboter auf der linken Seite

## Leistungsstarke Bearbeitung von Wolfram

Wolfram hat ein hohes spezifisches Gewicht (19,3 kg/dm<sup>3</sup>) und wird daher insbesondere in der Uhrenindustrie für die Ausführung von Schwungmassen, in der Medizinindustrie (dank seiner Dichte ist Wolfram ein besserer Isolator als Blei) und in der Luftfahrtindustrie (durch die hohe Hitzebeständigkeit – 3200 Grad – eignet sich Wolfram hervorragend für strategische Funktionen) eingesetzt. Mit der Ausführung von über 6,5 Millionen Schwungmassen pro Jahr ist das Unternehmen Zürcher Frères, das seinen Sitz in Les Bois (Jura/Schweiz) hat, ein bevorzugter Geschäftspartner der gesamten Schweizer Uhrenindustrie. Wir führten ein Gespräch mit dem Produktionsleiter, Herrn Jean-Paul Vaucher, und dem Direktor, Herrn Emil Zürcher.

Das Unternehmen ist durch und durch vertikal organisiert und umfasst sämtliche Tätigkeiten, die zur Ausführung von Hightech-Teilen erforderlich sind. Es zeichnet sich durch ein grosses Know-how aus, das bei allen Vorgängen – von der Mischung von Metallpulvern, die zur Sinterung des Rohmaterials bestimmt sind (siehe Boxtext bezüglich Arbeitsabfolge) bis zur Endausführung der Verzierungen auf den Teilen – zum Einsatz kommt. In diesem Artikel befassen wir uns insbesondere mit der Bearbeitung von gesinterten Scheiben. Das Unternehmen setzt insbesondere 17 Schaublin 220-Drehmaschinen ein und stellte sich für das neue Dreh- und Fräszentrum Schaublin 137 als Testkunde zur Verfügung.

### Seiner Zeit voraus

„Als wir vor über 10 Jahren unsere ersten Schaublin 220-Maschinen anschafften, waren diese ihrer Zeit weit voraus, und wir hatten stets Schwierigkeiten, Bediener zu finden, die gut damit umgehen konnten“, erklärte uns Herr Zürcher, bevor er hinzufügte: „Auch heute arbeiten diese Maschinen noch sehr genau und eignen sich somit bestens für hochanspruchsvolle

### Breitgefächerte Kompetenzen auf allen Ebenen

Zürcher Frères ist das einzige schweizerische Unternehmen, das sämtliche Arbeitsvorgänge bis hin zur Lieferung der vollständig fertiggestellten Wolfram-Schwungmassen (und anderer technologischen Teile aus verschiedenen Schwermetallen) ausführt. Aus der nachstehend beschriebenen Arbeitsfolge geht klar hervor, dass die Fachleute des Unternehmens sowohl von Chemie als auch von Physik und Bearbeitung viel verstehen:

1. Mischung der Werkstoffe
2. Pulververdichtung
3. Sintervorgang
4. Eichung der Rohlinge
5. Glätten der Platten
6. Trowalisieren
7. Bearbeitung
8. Gravieren
9. Verzieren

Selbstverständlich werden auch alle Zwischenetappen wie zum Beispiel die Waschvorgänge, die robotergesteuerte Handhabung und die Zwischenkontrollen bestens beherrscht.

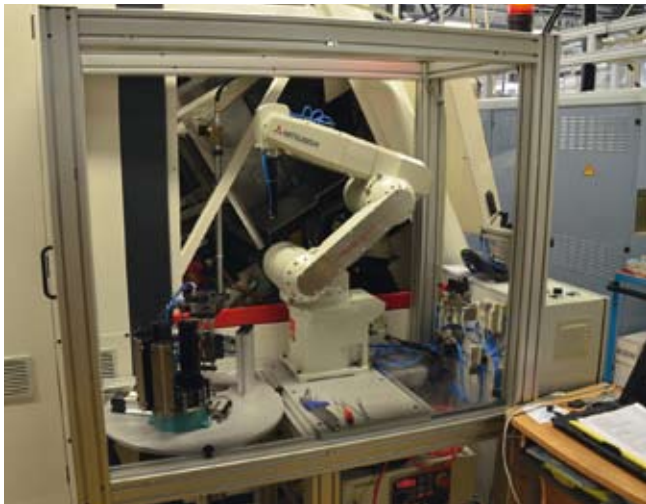
Da die Vorgänge verstärkt eingebunden werden könnten, führte Herr Zürcher näher aus: „Wir werden immer häufiger gebeten, eine umfassende Dienstleistung anzubieten – unseren Kunden wäre es am liebsten, wenn sie von uns einbaufertige Teile geliefert bekommen könnten. In diesem Sinne führen wir zurzeit eine Analyse durch, um zu prüfen, ob wir die PVD-Beschichtungen intern auszuführen könnten.“



der Maschine hinzuzufügen, und wir verwenden eine Position des Revolverkopfes, um den Teil zu holen und auf die Spindel zu laden. Der Betrieb ist einfach und gewährleistet eine hohe Leistung.“ Herr Zürcher führte näher aus: „Wie bei allen Prototypen begegneten wir einigen kleinen Detailproblemen, die wir aber schnell in den Griff bekamen; wir sind von der Leistung, der einfachen Handhabung und der hohen Präzision der Maschine sehr angetan.“ Und zwar so sehr, dass das Unternehmen in Erwägung zieht, alle 220-Drehmaschinen nach und nach durch 137-Modelle zu ersetzen!

### Beladung von gesinterten Formteilen

Bei Zürcher Frères werden die Maschinen stets als Mittelpunkt einer eingebauten Vorrichtung betrachtet. Die ersten 220-Maschinen waren mit Vibratoren, die nächste Generation mit einem Ladeportal ausgerüstet, während das neue Modell 137 über einen Knickarmroboter verfügt. Ziel ist, die Produktion maximal zu automatisieren, um bei der Herstellung von Grossserien wettbewerbsfähig zu bleiben und in der Lage zu sein, originelle Lösungen zur Steigerung von Effizienz und Leistung ausfindig zu machen. Der Einbau des Modells 137 ist keine Ausnahme. „Seit einiger Zeit zeichnet sich bei den Schwungmassen ein neuer Trend ab – unsere Kunden sind zunehmend an Teilen interessiert, die vollständig aus Wolfram gefertigt sind (und nicht mehr mit einem Zentrum aus hartgelötetem Messing, das mit Wolfram ummantelt wird)“, erklärte uns Herr Zürcher. Natürlich hat dies einen Einfluss auf die Bearbeitung. Bei diesen Teilen werden die Rohlinge direkt gesintert (siehe Bild) und mit Hilfe eines Mitsubishi-Roboters, eines Schunk-Systems und Yerly-Spannsystemen auf die Maschine geladen.



Situé sur le côté de la machine et ne demandant que peu d'espace au sol, le système de robotisation choisi pour la machine Schaublin 137 est bien plus simple et efficace que les portiques utilisés sur les machines plus anciennes.

Der für die Maschine Schaublin 137 gewählte Fertigungsroboter, der neben der Maschine montiert wird und nur wenig Platz benötigt, ist wesentlich einfacher und leistungsstärker als die auf den älteren Maschinen eingesetzten Ladeportale.

Located on the side of the machine and using little space on the ground, the robotization system chosen for the Schaublin 137 machine is much easier and more efficient than the gantries used on older machines.

### Extreme Bearbeitungsbedingungen

„Wolfram ist sehr schwer zu bearbeiten“, erklärte uns Herr Vaucher, bevor er hinzufügte: „Wir benötigen eine leistungsstarke und sehr starre Maschine – das Modell 137 von Schaublin ist für unsere Zwecke bestens geeignet.“ Aber es werden nicht nur Prototypen hergestellt – die Maschine ist in der Lage, sämtliche Vorgänge bis hin zu den kleinsten gefrästen Details (mit den Achsen X, Y und Z) auszuführen. Herr Zürcher fügte hinzu: „Was die Präzision anbelangt, ist diese Maschine kaum zu übertreffen, ihr Temperaturstabilisierungssystem ist sehr leistungsstark.“

### Swiss Made

„Wir arbeiten zu 80 % für die Uhrenindustrie und haben unseren Standort im Herzen der Mikrotechnikregion.“ So gesehen

freuen wir uns, uns auf Maschinen verlassen zu können, die in unserer Region gemäss denselben Qualitäts- und Präzisionswerten entwickelt wurden und dem Ruf der Schweizer Industrie alle Ehre machen“, meinte Herr Zürcher abschliessend. Und wenn eine Uhrenmarke die Ausführung mehrerer Bohrungen und Bearbeitungen mit einer Präzision von 2/100 mm in einem schwer zu bearbeitenden Werkstoff und mit tadellosen Oberflächenqualitäten für die Ausführung aussergewöhnlicher Uhren verlangt, weiss das Unternehmen, dass es auf ausserordentliche Produktionsmittel zählen kann.

## Efficient machining of tungsten

With an important specific weight of 19.3 kg/dm<sup>3</sup>, tungsten is used in watchmaking for the realization of oscillating weights, in medical where its density makes a much better insulation than lead and in aeronautics where its high resistance to heat (3200 degrees) makes it ideal for strategic functions. With more than 6.5 million oscillating weights produced each year, Zürcher Frères located in the small village of Les Bois (Jura/Switzerland) is partner of any Swiss watchmaker. Meeting with Mr. Jean-Paul Vaucher, head of production and Emil Zürcher, Director.

The company is totally verticalised and incorporates all the activities necessary for the realization of these highly technological parts. The expertise begins with the mix of metallic powders for sintering raw material (see the box on the operating sequence) and goes up to the final decoration on parts. In this article, we look specifically on the machining step of sintered washers. The company works with 17 Schaublin 220 lathes and had the role of test customer for the new Schaublin 137 turning/milling center.

### Broad skills at all levels

Zürcher Frères is the only company in Switzerland to perform all the operations leading to the delivery of fully completed tungsten oscillating weights (and other parts of technology in various heavy metals). The following procedure sequence helps to understand that the specialists of the company have mastered chemistry and physics as well as machining:

1. Mix of powders
2. Powder compression
3. Sintering
4. Calibration of the blanks
5. Grinding of faces
6. Polishing
7. Machining
8. Engraving
9. Decoration

All intermediate phases such as washing, robotic manipulation and intermediate controls are of course also managed.

The integration of operations could even be widened, Mr. Zürcher says: “We are increasingly asked to provide a complete service; ideally our customers wish to receive parts ready to be mounted. In this context, we are analysing the possibility of achieving internal PVD coatings”.

### Ahead of its time

“When we bought our first Schaublin 220 machines more than 10 years ago, these machines were totally ahead of their time, the problem had been to find operators who could push them to the max” says Mr. Zürcher. He adds: “Still today ▶

these machines are very precise and well adapted to the very demanding operations we realize". But the CEO knows that he cannot rely on old solutions, even extraordinary ones. And it is here that the new 137 machine enters the story.

### 25% more productivity

"We have very good relations with Schaublin Machines and we have agreed to test the new 137. After more than 6 months of activity, we are delighted, the machine is much more stable and precise than our old machines and we produce 25% more parts" explains Mr. Vaucher. He adds: "We realize large series and this machine is much simpler to automatise, we easily added a robot on the left side and we use a position of the turret to fetch the part and load it into the spindle. It's simple and effective". Mr. Zürcher says: "As for every prototype, we had to deal with some problems of youth, but they were quickly resolved and we are very pleased with the efficiency, simplicity and precision of the machine". At such a point that the company is considering the gradual replacement of all its 220 by 137 turning/milling centers!

### Loading shaped sintered parts

At Zürcher Frères' machines are always considered as the center of an integrated system. The first 220 machines were equipped with vibrating bowls, the following ones with gantries and the new 137 with a polyarticulated robot. The aim? To automatise in order to stay competitive in the realization of large sets of parts and always find original solutions to gain efficiency and performance. The integration of the 137 machine is no exception. "For some time, we see a trend emerge regarding the oscillating weights, our customers want to receive parts completely in tungsten (and not with a center in brass soldered on a tungsten exterior)" says Mr. Zürcher. And this of course affects machining. For these parts, the company directly sinters blanks (see photo) and load the machine with a Mitsubishi robot, a Schunk system and Yerly clamping.

### Extreme machining conditions

"Tungsten is very difficult to machine," says Mr. Vaucher which adds: "We need a very rigid and powerful machine and the Schaublin 137 is perfectly suited". But it is not rough operations only that are realised. The machine is able to perform all the operations to the very small details of milled decoration in X, Y and Z. Mr. Zürcher adds: "Regarding accuracy, the machine is outstanding; the temperature stabilization system is very effective".



Toujours à la recherche de solutions rationnelles et innovatrices, Zürcher Frères réalise depuis peu les ébauches des masses oscillantes directement à la forme par frittage.

Die Firma Zürcher Frères, die stets auf der Suche nach rationellen und innovierenden Lösungen ist, führt die Prototypen von Schwungmassen seit einiger Zeit direkt auf der Form mittels Sinterung aus.

Always looking for rational and innovative solutions, Zürcher Frères realizes sintered shaped blanks of oscillating weights.

### Swiss Made

"We work at 80% for watchmaking and we are located in the heart of the microtechnology region. As such, we are pleased to count on machines that have been developed in our region on the same values of quality and precision that make the reputation of the Swiss Made" says Mr. Zürcher in conclusion.

And if a watch brand asks for multiple drilling and machining with a positioning of 2/100<sup>th</sup> of mm in very difficult material with very good surface finish for parts dedicated to exceptional watches, the company knows that they can count on exceptional means of production.

### Zürcher Frères SA

Route de Biaufond 8 - CH - 2336 Les Bois/JU  
Tél. +41 32 962 50 00 - Fax +41 32 962 50 09  
info@zurcherfreres.ch - www.zurcherfreres.ch

### Schaublin Machines SA

Rue Principale 4 - CH-2735 Bévillard  
Tél. +41 32 491 67 00 - Fax +41 32 491 67 08  
www.smsa.ch - info@smsa.ch

Behandlung, Filterung, Rückgewinnung und Aufbereitung der Späne



www.rimann-ag.ch

**Nouveau - Neu**

**Le convoyeur à copeaux intégré  
Die eingebaute Spanförderanlage**



Traitements, filtration, récupération et valorisation des copeaux

RIMANN AG Römerstrasse West 49 CH-3296 Arch Tel. +41 32 377 35 22 Fax +41 32 377 35 24 info@rimann-ag.ch