



## Embarquement dans la fabrication additive chez WFL

*Il y a plus d'un an, WFL Millturn GmbH & Co. KG, a commencé à se pencher sérieusement sur le sujet de la fabrication additive. Et à l'EMO à Milan, la société a exposé pour la première fois la nouvelle option laser sur le MILLTURN M80 / 4500 mm. L'usinage complet s'est ainsi encore enrichi d'un nouveau chapitre.*

La société de Linz WFL Millturn GmbH & Co. KG est depuis des années un acteur de premier plan dans la fabrication de centres de tournage-perçage-fraisage. Depuis toujours, la philosophie de l'entreprise consiste à adapter les centres multi-fonctions aux besoins du client grâce à une conception modulaire. Le concept-clé des machines Millturn de WFL réside dans le fait de pouvoir maîtriser pratiquement toutes les opérations d'usinage en un seul serrage, autrement dit sur une seule machine.

Pas surprenant donc que WFL se soit intéressé au thème de la fabrication additive. «Avec nos machines, nous évoluons dans le domaine des applications haut de gamme et nos clients ont essentiellement des tâches complexes à résoudre qui nécessitent un maximum de précision, de répétabilité et de fiabilité de process. Ce qui demande souvent une réflexion innovante, parfois même révolutionnaire», décrit Reinhard Koll, Responsable des Techniques d'Applications chez WFL.

### **Encore plus d'opérations d'usinage sans devoir desserrer la pièce**

*"Malgré l'énorme étendue des prestations des machines Millturn, il était auparavant impératif pour certaines opérations de desserrer la pièce, d'en poursuivre son usinage dans un autre secteur et éventuellement de la remettre ensuite sur le Millturn pour la finition. Cela est nécessaire essentiellement pour des opérations de trempe, de soudure ou de rechargement», poursuit Monsieur Koll. Il cite comme exemples la fabrication de pièces sur lesquelles il faut appliquer des couches de protection contre l'usure ou le taillage de dentures réalisées sur le Millturn et qui doivent ensuite être trempées. L'objectif d'exécuter ce type d'opérations directement sur un Millturnest déjà ancien. Mais le thème de la fabrication additive n'était pas encore d'actualité.*

Ce procédé spécial de fabrication a fait l'objet d'une évaluation dans le cadre d'un atelier interne il y a environ un an. L'objectif

était de déterminer si des applications ou des possibilités d'ajout de matière étaient pertinentes pour la société et étaient en conformité avec le concept Millturn. Une combinaison habile d'un centre d'usinage et de la technologie laser s'est révélée opportune.

*«Tout d'abord, l'application reste toujours au premier plan. Il faut avant tout que cela représente une plus-value pour nos clients»*

définit Dieter Schatzl, Responsable Marketing chez WFL. «Le travail doit devenir plus simple et plus économique pour le client qui doit, idéalement, pouvoir exécuter toutes les opérations d'usinage sur notre machine», poursuit Dieter Schatzl.

### **Le bon procédé**

La possibilité de faire de la soudure, de la trempe et également du rechargement a été illustrée au mieux par une application pour rechargement par soudage au laser avec apport de poudre. Cette technologie comporte tous les éléments nécessaires. Les multiples matières pouvant être transformées par ce procédé forment en relation avec les taux de chargement élevés les conditions idéales pour un large éventail d'applications. Il a fallu toutefois clarifier des questions essentielles : comment allait se comporter la poudre métallique dans la machine ? Quelle machine devait être équipée de cette technologie ? Quand devons-nous arriver sur le marché avec cette technologie ? Avec quels partenaires pouvait-on gérer ce projet ?

La tête d'application développée par le «Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology IWS» à Dresde offrait les meilleurs atouts. Elle a été adaptée exactement aux exigences de WFL. La tête d'application est alimentée par un laser à diodes de Laserline d'une puissance de 10 kW. En option, il est possible d'utiliser un laser d'une puissance pouvant même atteindre 40 kW.



La tête d'application est composée d'une buse à travers laquelle les particules de poudre métallique sont focalisées et transportées vers le point d'application. Un gaz protecteur évite les processus d'oxydation et sert de moyen d'application et de transport.

Der Auftragskopf besteht aus einer Düse, durch die Metallpulverpartikel fokussiert zur Auftragsstelle transportiert werden. Ein Schutzgas verhindert Oxidationsprozesse und dient als Träger- und Transportmedium.

The application head consists of a nozzle, by means of which the powdered metal particles are transported to, and focused on, the area to be clad. An inert gas is used to prevent oxidation processes and also serves as a carrier and transport medium.

## Le procédé en détail

Une seule et même tête a été utilisée pour le rechargement et le durcissement au laser, les deux applications nécessitant un grand faisceau laser. Pour le rechargement, la poudre métallique est projetée sur un point d'impact à travers une buse annulaire à l'aide d'un gaz protecteur. A cet endroit se trouve également le point focal du faisceau laser créant un bain de fusion dans lequel la poudre métallique fondue se fixe puis se fige. Un rapport précis entre l'apport d'énergie et la vitesse de déplacement du faisceau laser ainsi que la quantité de poudre d'apport déterminent la largeur et la hauteur du rechargement obtenu. Tout comme pour le soudage classique sous atmosphère protectrice, le gaz protecteur évite d'une part les processus d'oxydation et d'autre part, il fait en même temps office de gaz vecteur et porteur de particules de poudre. Les particules de poudre ont une taille de 100 à 150 µm et sont donc suffisamment grosses pour être éliminées par le filtre 40 µm de la machine. On garantit ainsi que les particules de poudre en excédent ne pourront pas à la longue influencer sur le fonctionnement de la machine. Selon les paramètres, les taux de rechargement permettent d'obtenir des épaisseurs de 1,0 mm et plus.

L'utilisation de la fabrication additive dans un centre d'usinage présente des avantages évidents. Elle met la réalisation de géométries complexes ne pouvant pas ou ne pouvant que très difficilement être obtenues avec des moyens de fabrication conventionnels à portée de main. Dans le cas de formes géométriques débordant de la pièce, il est possible de se passer de bruts surdimensionnés, ce qui réduit les débits de copeaux. Cela permet d'économiser du temps d'usinage, de réduire les coûts d'outillage et permet de poursuivre le processus d'usinage sans desserage. Un aspect à ne pas négliger tout particulièrement dans le cas de matières chères ou difficiles à usiner. «La tête d'apport laser peut être utilisée également directement pour le durcissement au laser. En option, nous proposons aussi une optique optimisée pour le processus de durcissement. Lors de la fabrication de dentures, il est ainsi par exemple possible de durcir les flancs de dents juste après le fraisage», explique M. Koll.

Pour ce qui est du soudage au laser, une tête est utilisée dans une tout autre optique. Pour le soudage en profondeur, le faisceau du laser doit être nettement plus étroit, d'une part pour atteindre de plus grandes profondeurs de soudage et d'autre part pour limiter au maximum la zone affectée thermiquement. L'objectif est par exemple de développer une alternative pour les perçages profonds fins. Il est ainsi possible de fraiser tout d'abord un canal de refroidissement sur le contour extérieur et ensuite de souder une protection dessus. Cela ne simplifie pas seulement le procédé d'usinage mais offre également de nouvelles possibilités géométriques. Il est de même possible de souder des pièces de tournage de façon concentrique, pièces qui étaient auparavant fabriquées dans la broche principale et dans la contre-broche de la machine.

## Tête laser dans le porte-outil

Les deux têtes laser sont alimentées par le même laser à diodes et peuvent être changées facilement. Chaque tête laser est logée dans un support spécial dans la machine et raccordée à l'unité d'alimentation laser par la conduite de fluides à l'extérieur de la machine. L'attachement du laser est réalisé par une interface prismatique WFL. Les cinq axes d'interpolation des machines Millturn permettent au laser de pivoter dans une zone large et d'usiner les surfaces de forme libre. D'autre part, en fonction de la forme de la buse, il est possible de recharger de la matière jusqu'en position horizontale. Les différentes géométries de buses et les différentes combinaisons de poudre permettent aussi d'obtenir différents effets de rechargement.

«Mais, sur le fond, même avec les nouvelles possibilités, nous poursuivons notre stratégie, c'est-à-dire que nous déterminons avec le client les paramètres procédé sur le projet concret et nous adaptons le système complet exactement aux besoins de l'application. Ce n'est que de cette façon que nous pouvons atteindre une qualité et une efficacité optimales auxquelles nos clients sont habitués», promet en conclusion M. Koll.

## **Einstieg in die additive Fertigung bei WFL**

Als Hersteller von Dreh-Bohr-Fräszentren hat die österreichische WFL Millturn GmbH & Co. KG aus Linz vor gut einem Jahr damit begonnen, sich mit dem Thema additive Fertigung intensiv auseinander zu setzen, denn seit jeher ist es die Philosophie des Unternehmens, die Komplettbearbeitungszentren durch einen modularen Aufbau an die Kundenbedürfnisse anzupassen.

Das Kernkonzept der Millturn Maschinen beinhaltet, möglichst alle Bearbeitungsoperationen in einer einzigen Aufspannung oder Maschine bewältigen zu können.

Auf der EMO in Mailand stellte das Unternehmen erstmals die neue Laseroption auf der M80 Millturn/ 4500mm vor. Reinhard Koll, Leiter Anwendungstechnik bei WFL erklärt uns dazu:

*«Wir bewegen uns mit unseren Maschinen im Bereich von High-End-Anwendungen und unsere Kunden haben meist komplexe Aufgaben zu lösen, bei denen sie ein Höchstmaß an Präzision, Wiederholgenauigkeit und Prozesssicherheit benötigen. Da ist oft innovatives, manchmal auch revolutionäres Denken gefordert».*

### **Zusätzliche Bearbeitungsschritte ohne umspannen**

Trotz des angebotenen Leistungsumfangs der Millturn Maschinen war es in der Vergangenheit für manche Operationen zwingend nötig, das Werkstück auszuspannen, in einem anderen Bereich weiter zu bearbeiten und gegebenenfalls anschliessend für das Finish wieder auf die erste Maschine zu bringen. Im Wesentlichen ist das bei Bearbeitungsoperationen erforderlich, bei denen gehärtet, etwas angeschweisst oder Material aufgetragen werden muss. Als Beispiele kann man die Herstellung von Teilen, an denen auch Verschleisschutzschichten aufgetragen werden, nennen, oder Verzahnungen, die gehärtet werden müssen. Ziel war es schon länger, derartige Arbeitsschritte direkt auf einer Millturn abzuwickeln, selbst als das Thema Additive Fertigung noch gar nicht richtig im Gespräch war. Bei internen Workshops kam man zu dem Ergebnis, dass eine geschickte Kombination aus Bearbeitungszentrum und Lasertechnologie zielführend wäre.

### **Das ausgewählte Verfahren**

Die Möglichkeit zu schweißen, zu härten und auch Material aufzutragen wurde am besten durch eine Applikation für Pulverlaserauftragsschweißen abgebildet. Diese Technologie beinhaltet alle erforderlichen Elemente. Die vielfältigen Werkstoffe, die über dieses Verfahren verarbeitet werden können, bilden in Verbindung mit den hohen Auftragsraten, die optimalen Voraussetzungen für ein breites Anwendungsspektrum. Der vom «Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology IWS» in Dresden (Deutschland) entwickelte Auftragskopf bot dafür die besten Voraussetzungen und wurde genau auf die Anforderungen von WFL abgestimmt. Gespeist wird der Auftragskopf von einem Diodenlaser von Laserline mit einer Leistung von zehn Kilowatt. Optional kann ein Laser sogar mit bis zu 40 kW eingesetzt werden.

### **Der Prozess im Detail**

Für das Laserauftragsschweißen und das Laserhärten wurde ein und derselbe Kopf verwendet, da für beide Anwendungen ein eher



[www.dunner.ch](http://www.dunner.ch)

**Walter Dünner SA**  
SWISS TOOLING PRODUCER  
SINCE 1935

**High tech for best performance !**

größerer Strahlpunkt benötigt wird. Für das Auftragschweißen wird über eine Ringdüse unter Zuhilfenahme eines Schutzgases das Metallpulver auf einen Auftreffpunkt fokussiert. An dieser Stelle befindet sich auch der Fokuspunkt des Laserstrahls, wodurch ein Schmelzbad entsteht. In diesem lagert sich das aufgeschmolzene Metallpulver an und erstarrt danach. Ein genau abgestimmtes Verhältnis von Energieeintrag und Verfahrensgeschwindigkeit des Laserstrahl sowie der zugeführten Pulvermenge bestimmt die Breite und Höhe des entstehenden Materialauftrags. Das Schutzgas verhindert, wie beim herkömmlichen Schutzgasschweißen, einerseits Oxidationsvorgänge und fungiert gleichzeitig als Träger- und Transportgas für die Pulverpartikel. Diese weisen eine Größe von 100 bis 150 µm auf und sind damit gross genug, um vom 40 µm Filter der Maschine ausgefiltert zu werden. Damit ist sichergestellt, dass überschüssige Pulverpartikel die Maschinenfunktion auf Dauer nicht beeinträchtigen können. Die Auftragsraten liegen, je nach Prozessparameter, bei 1,0 mm Schichtstärke und mehr. Im Falle von Geometrien, die aus dem Werkstück herausragen, kann auf überdimensionale Rohlinge verzichtet werden, was Zerspanungsraten, Bearbeitungszeit und Werkzeugkosten senkt, aber auch die Möglichkeit, ohne Umspannung mit zerspanenden Verfahren weiterzuarbeiten gibt. Für das Laserschweißen hingegen wird ein Kopf mit einer anderen Optik benötigt. Zum Spalt-/Tiefspaltschweißen ist eine wesentlich engere Fokussierung des Laserstrahls erforderlich, um einerseits größere Schweißstiefen erzielen zu können und andererseits beim Schweißen die Wärmeeinflusszone möglichst eng zu halten. Ziel ist es, damit beispielsweise eine Alternative zu dünnen Tieflochbohrungen zu entwickeln. So kann man etwa einen Kühlkanal zunächst an der Aussenkontur eines Bauteils fräsen und anschliessend eine Abdeckung darüber schweißen. Das vereinfacht nicht nur den Bearbeitungsprozess, sondern bietet auch ganz neue geometrische Möglichkeiten. Ebenso wird es möglich, Drehteile konzentrisch zusammen zu schweißen, die zuvor in Haupt- und Gegenspindel der Maschine parallel gefertigt wurden.

### Laserkopf im Werkzeugträger

Beide Laserköpfe werden vom gleichen Diodenlaser gespeist und können mit geringem Aufwand getauscht werden. Der jeweilige Laserkopf wird in einer speziellen Halterung in der Maschine untergebracht und über die Medienleitung mit der Laserversorgungseinheit ausserhalb der Maschine verbunden. Aufgenommen wird der Laser über die WFL-Prismenwerkzeugschnittstelle. Durch die fünf interpolierenden Achsen der Maschinen kann der Laser über einen weiten Bereich geschwenkt werden und auch Freiformflächen bearbeiten. Je nach Auftragsdüse kann ein Materialauftrag bis in die Waagrechte erfolgen. Ausserdem ist es möglich, durch unterschiedliche Düsengeometrien und Pulverkombinationen unterschiedliche Effekte beim Materialauftrag zu erzielen.

«Aber grundsätzlich – ungeachtet der neuen Möglichkeiten – fahren wir mit derselben Strategie fort, das heißt, dass wir gemeinsam mit dem Kunden die Verfahrensparameter für das konkrete Projekt bestimmen und das gesamte System an die Bedürfnisse der Anwendung genau anpassen. Nur so können wir die für unsere Kunden gewohnte optimale Qualität und Leistung erreichen», versprach Herr Knoll abschließend.



Lors de la fabrication de dentures, les flancs des dents peuvent être durcis directement après le fraisage.

Bei der Herstellung von Verzahnungen können unmittelbar nach dem Fräsen die Zahnflanken gehärtet werden.

During manufacturing of gear teeth, tooth flanks can be immediately cured after milling.

**LASER CHEVAL**  
partenaire de vos solutions en équipement et prestations de sous-traitance

**Micro-usinage laser :**

- Marquage
- Gravure
- Soudage
- Découpe

**Formation**

**Système vision**

**Accompagnement et supports techniques**

**Développement de logiciels**

5, rue de la Louvière - 25480 Piroy  
Tél. +33 (3) 81 48 34 60  
E-mail : laser@lasercheval.fr  
[www.lasercheval.fr](http://www.lasercheval.fr)

**La fibre laser depuis 40 ans**

**imi**

## WFL makes the leap into additive manufacturing

Just over a year ago, WFL Millturn GmbH & Co. KG began the intensive development of additive manufacturing. The company unveiled the new laser option for the M80 MILLTURN / 4500mm at EMO in Milan. This development adds a brand new chapter to the history of complete machining.

As a manufacturer of turning-drilling-milling centres, WFL Millturn GmbH & Co. KG, which is based in Linz, Austria, has been a mainstay on the market for many years. It has always been the company's philosophy to make its complete machining centres adaptable to its customers' needs through the use of modular construction techniques. The core concept behind WFL's millturn machines is the combination of every machining operation, if possible, into a single clamping setup or a single machine.

It's hardly surprising then that the company has also come up with a development based on additive manufacturing. "With our machines, we are active in the area of high-end applications, and the majority of our customers have complex tasks to carry out, which require the highest possible degree of precision, repeatability and process stability. This often requires innovative and occasionally also revolutionary thinking", explained Reinhard Koll, Applications Engineering Manager at WFL.

### Additional machining steps without the need to re-clamp

"In spite of the enormous range of processes provided by the Millturn machines, in the past it was essential to unclamp the workpiece in order to carry out further machining in another area, and, if necessary, to then return it to the Millturn for finishing. This is generally necessary during processing operations that require curing, something to be welded on or material cladding", continued Koll. By way of example, he referred to the manufacturing of workpieces requiring the application of wear resistant coatings or gear teeth, which are manufactured using the Millturn and which then require subsequent curing. The aim has long been to enable these kinds of work steps to be carried out directly on a Millturn. However the subject of additive manufacturing had not yet been discussed.

This special manufacturing process was evaluated during an internal workshop around a year ago. The aim was to ascertain whether applications and additive processes would be of relevance to the company and whether they could be successfully incorporated into the Millturn concept. The outcome revealed that cleverly combining the machining centre with laser technology would be a productive move.

*"The most important thing is always implementation. First and foremost, we need to create added value for our customers"*

explained Dieter Schatzl, Head of Marketing at WFL. "The customer's work must be made simpler and more cost-effective. Ideally, we want them to be able to carry out all of their machining steps on our machine", added Schatzl.

### The correct process

The best way to provide the ability to weld, to cure and also to apply material cladding was by means of an application for laser cladding using powder. This technology incorporates all of the required elements. A combination of the ability to process a large number of different materials using this procedure and the high application rates represent the optimal requirements for ensuring a wide scope of application. However there are some fundamental questions that need to be answered: How would powdered metal behave in the machine? Which machine should be equipped with this technology? When does the company wish to launch it on the market? Which partners could the company join forces with to tackle this project?

The application head developed by the Dresden-based "Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology IWS" offered the best solution. It met WFL's requirements exactly. The application head is fed by a Laserline diode laser, which has a power rating of ten kilowatts. A laser with a power rating of up to 40 kW can be installed as an option.

### The process in detail

Thanks to a combination of technologies, laser cladding and laser curing are carried out using the same head, as both applications require a somewhat larger focal point. During cladding, an inert gas is used to focus the powdered metal on a point of impact through a ring nozzle. The laser beam is also focussed on this area, which results in the creation of a melt pool. The molten powdered metal settles in this pool and then solidifies. The width and height of the material cladding that is being applied is determined by precisely balancing the energy applied and the traversing speed of the laser beam with the amount of powder being fed through the machine. As with traditional inert gas welding, the inert gas prevents oxidisa-

## RECO-CT500

RECTIFICATION | LAPIDAGE | SATINAGE | BANDE ABRASIVE | FRAISAGE

### CENTRE CNC DE TERMINAISON COMPACT

MULTIPLES POSSIBILITÉS D'USINAGE  
EN UN SEUL SERRAGE



BEST-SELLER

- Tous types de composants horlogers: carrures - lunettes - fonds - mailles et composants de bracelet
- Tous types de satinage: linéaire - circulaire - soleil - 6 axes simultanés
- Grande rigidité permettant l'usinage des matériaux durs
- Fiabilité éprouvée
- Multiples choix d'automations pour chargement
- Tous types d'opérations: rectification - lapidage - satinage - bande abrasive - fraisage
- Tous types de matériaux: acier inox - métaux précieux - céramique - saphir - titane

## SÉRIE BULA-POLIGO B

EBAVURAGE | BROSSAGE | BANDE ABRASIVE | POLISSAGE | AVIVAGE | SATINAGE

### SÉRIE DE MACHINES TRANSFERTS MODULAIRES



- Machines monoblocs compactes équipées de 1 à 4 unités de travail
- Définition de la configuration de l'équipement de la machine en fonction des opérations à effectuer et des pièces à traiter
- Chargement et déchargement des pièces en temps masqué
- Un seul serrage de pièce pour une terminaison complète
- Programmation simplifiée avec interface graphique
- Unités programmables de manière indépendante
- Système de changement rapide des consommables et outillages pour minimiser les temps de chargement de séries
- Peut facilement être automatisée

Configurons ensemble VOTRE machine...



**Machine de mesure optique**  
**Optische Messmaschinen**

A Quality vision international Company



**OGP AG**  
Route de Pra-de-Plan 18 - Case postale 100  
CH-1618 Châtel-St-Denis  
Tél. +41 21 948 28 60 - Fax +41 21 948 28 61  
mail@ogpnet.ch - www.ogpnet.ch

tion processes while also acting as a carrier and transport gas for the powder particles. The powder particles are between 100 and 150 µm in size, so they are large enough to be filtered out by the 40 µm filter. This ensures that excess powder particles are not able to interfere with the functioning of the machine in the long term. Depending on the process parameters, the application rates produce cladding thicknesses of 1.0 mm and above.

The benefits of incorporating additive manufacturing into a machining centre are obvious. The ability to manufacture complex shapes that cannot be created using conventional manufacturing processes, or that can only be created with great difficulty, is now within reach thanks to this technology. In the case of shapes that protrude from the workpiece, oversized blanks are no longer required, which reduces machining speeds. This saves machining time, lowers the cost of tools and provides the ability to continue machining without having to re-clamp the workpiece. This is an important factor, particularly where materials are being used that are expensive or difficult to clamp. "The cladding laser head can also be used for laser curing, and an optional lens, which has been optimised for the curing process, can be installed. In this way, tooth flanks can be immediately cured after milling during the manufacturing of gear teeth, for example", explained Koll.

For laser beam welding, on the other hand, a head with a different lens is required. During gap welding and deep gap welding, a far narrower focal point is required for the laser beam in order to achieve increased welding depth on the one hand and to keep the heat-affected zone as small as possible on the other. The aim is to develop an alternative to narrow deep bore holes, for example. In this way, a cooling channel can first be milled into the outer contour of a component, for instance, and a covering can then be welded over the top of it. This not only makes the machining process easier, it also offers completely new possibilities in terms of shape. It will also be possible to weld rotating parts together concentrically. These would previously have been manufactured in parallel on the main and counter-spindle of the machine.

**Laser head in the tool holder**

Both laser heads are fed by the same diode laser and can be changed with little effort. The relevant laser head is placed on a special bracket within the machine and is connected to the external laser supply unit via the media cable. The laser is mounted using the WFL prismatic tool interface. Thanks to the five interpolating axes of the MILLTURN machines, the laser can be pivoted over a large area and can also be used to process free-form surfaces. Depending on the application nozzle being used, material cladding can even be carried out on horizontal surfaces. In addition, it is possible to achieve a range of effects during material cladding by using different nozzle shapes and powder combinations.

"As a basic principle, when new opportunities arise, we remain true to our strategy of working together with our customers to determine process parameters by means of practical projects, and tailoring the entire system to application needs. That is the only way we are able to achieve the optimal levels of quality and efficiency that our customers have come to expect from us", concluded Koll.



**VENTURA™**  
Retrofit of Swiss lathe cam machines  
using coil stock for small diameters

Hall A Stand F06/G09  
SIMODEC 2016



Spare parts      Sales and Repair

**Swiss machine-tools**  
www.ventura-sa.com

**VENTURA MECHANICS S.A.**  
Le Verger 9 CH - 2014 BÔLE/NE  
Tél. +41 32 855 25 10  
Fax +41 32 855 25 13

WFL Millturn Technologies GmbH & Co. KG  
Wahringerstrasse 36, A-4030 Linz  
T. +43 732 6913 - 0  
www.wfl.at