

## Rodage et grandissage de petits et micro-perçages

Pour la société Schläfli, ce qui importe avant tout c'est la perfection du trou. Depuis le début des années 60, l'équipe développe des procédés ultraprécis de perçage par usinage de matériaux durs voire ultradurs. Elle optimise de manière économique le diamètre, la circularité, la cylindricité, la coaxialité et l'état de surface des perçages existants ainsi que le diamètre extérieur des petites pièces.

Les techniques du rodage/grandissage et de la rectification centerless sont nées dans l'horlogerie et sont très connues dans ce domaine. Aujourd'hui, les industries les plus diverses tirent profit de ce procédé fiable et précis. Les machines de dernière génération permettent par exemple d'usiner des matrices, des buses (d'injection), des canons, des gabarits, des coupe-verre, des ferrules, des guide-fils, des pierres d'horlogerie et industrielles ou des tubes médicaux.

### Les tolérances à atteindre dépendent avant tout du matériau à usiner.

Néanmoins, on peut considérer les valeurs ci-après comme des paramètres indicatifs :

Diamètre	→ 1 $\mu$
Circularité	→ 0.5 $\mu$
Cylindricité	→ 0.5 $\mu$
Concentricité	→ 1 $\mu$
Surface	→ Ra 0.012

### Des machines flexibles...

Les machines Schläfli de rodage/grandissage de haute précision acuwire-L et acuwire-S réalisent des perçages de 0,04 à 2,00 mm dans des matériaux comme le saphir, le rubis, les céramiques techniques, les métaux durs, l'acier ou les alliages médicaux. Elles peuvent usiner aussi bien une seule pièce que plusieurs à la fois, en un seul serrage. Les dimensions extérieures des pièces sont généralement inférieures à 20 mm. Le système de serrage, qui est indépendant de la forme de la pièce, permet néanmoins de s'adapter de manière flexible aux souhaits des clients.

### ..et une large gamme

La rectifieuse centerless avec fil de guidage rectifie le diamètre extérieur en fonction du diamètre intérieur, ce qui permet d'atteindre la concentricité maximum. Les pièces sont saisies dans le perçage à l'aide d'un fil de précision et serrées immédiatement après.

La gamme de machines est notamment complétée par une machine à polir à la brosse - qui permet de polir des arêtes vives ainsi que des arêtes et des surfaces rayonnées - et par d'autres équipements périphériques. Des pièces de rechange, des consommables et des révisions sont proposés pour toutes les machines. Par ailleurs, la société effectue aussi des travaux à façon, exécutés de manière fiable et rapide, sur ses propres machines et propose donc aux personnes intéressées des démonstrations de toutes ses machines sur son site de Büren an der Aare.



Machine de rodage/grandissage acuwire-S. • Drehthonmaschine acuwire-S  
• Micro-bore sizing acuwire-S machine.

### Success story : Pierhor SA

Pierhor SA est une société indépendante active dans l'usinage de haute précision de matériaux ultra durs depuis 1899. L'entreprise est connue et réputée dans le milieu de l'horlogerie pour la fabrication de ses fameux rubis. C'est un composant essentiel du mouvement de toutes les montres mécaniques. Le rubis est utilisé comme palier au pivot du rouage. Une bonne qualité du trou et du diamètre extérieur sont les éléments clés pour le fonctionnement du mouvement et l'assemblage optimum du rubis dans son logement. ►

## Machines-outils de haute précision et solutions globales



### Ciblées et partenariales

Nous proposons à ses clients un vaste assortiment de techniques de pointe pour pratiquement tous les procédés d'usinage par enlèvement de copeaux. Nous engageons tout notre savoir-faire et toute notre expérience de manière à assurer le bon déroulement des processus de production.

Nos prestations vous intéressent? Nous répondons volontiers à vos questions et à vos demandes d'offres.

Pour l'usinage des deux opérations précitées, Pierhor SA a acquis des machines chez Schläfli Engineering SA. Grâce à un personnel qualifié et une bonne maîtrise des processus, les machines de Schläfli Engineering SA ont prouvé de longue date leur capacité à fabriquer les composants haut de gamme souhaités par les clients de Pierhor SA. « *La capacité des machines Schläfli Engineering SA nous permet d'usiner les trous des pierres avec une précision de  $\pm 1\mu$ . De même, au niveau du diamètre extérieur, nous pouvons usiner avec une précision de  $\pm 1\mu$*  » explique M. Durafourg le directeur et propriétaire de l'entreprise. Le procédé utilisé par les machines Schläfli Engineering SA pour le diamètre extérieur est de la rectification centerless, les pièces étant enfilées sur un fil. Ce procédé permet d'avoir une concentricité entre le trou et le diamètre extérieur de l'ordre du micron ( $\mu$ ).

Pierhor SA fabrique depuis de nombreuses années des machines spécifiques et dédiées à certaines opérations. Ceci lui permettant une totale maîtrise des procédés et de garder une importante avance concurrentielle. Malgré cette maîtrise à l'interne de Pierhor SA pour la fabrication de machines, l'entreprise fait également appel aux compétences de Schläfli Engineering SA. La collaboration entre Pierhor SA et Schläfli Engineering SA a toujours très bien fonctionné, de plus cette dernière dispose en permanence des pièces de rechange nécessaires au bon fonctionnement des machines ainsi que le personnel qualifié pour une réparation ou une révision du parc machine de Pierhor SA. C'est la qualité au service de la qualité en étroite collaboration.



## Honen und Läppen von Klein- und Mikrobohrungen

*Bei der Firma Schläfli dreht sich alles um das perfekte Loch. Seit den frühen 60er Jahren entwickelt das Team hochpräzise Prozesse zur Bearbeitung von Mikrobohrungen in harten bis ultraharten Materialien. Durchmesser, Rundheit, Zylindrizität, Koaxialität und Oberflächengüte von bestehenden Bohrungen und Aussendurchmessern an kleinen Teilen werden wirtschaftlich perfektioniert.*

Die Technologie des Drahtonens und des drahtgeführten Spitzenlosschleifen hat ihre Wurzeln in der Uhrenindustrie und ist dort bis heute bestens bekannt. Inzwischen profitieren verschiedenste Branchen von diesem zuverlässigen und präzisen Verfahren. Mit den Maschinen der neuesten Generation werden zum Beispiel Matrizen, (Einspritz-)Düsen, Buchsen, Lehren, Glasschneiderädchen, Ferrulen, Fadenführer, Uhren- und Industrielagersteinen oder Medizinalröhrchen bearbeitet.

### Die erreichbaren Toleranzen sind vor allem vom zu bearbeitenden Material abhängig.

Trotzdem können folgende Grössen als Richtwerte genannt werden:

Durchmesser	→ 1 $\mu$
Rundheit	→ 0.5 $\mu$
Zylindrizität	→ 0.5 $\mu$
Konzentrizität	→ 1 $\mu$
Oberfläche	→ Ra 0.012

### Flexible Maschinen...

Auf den hochpräzisen Schläfli-Drahtonmaschinen acuwire-L und acuwire-S werden Bohrungen von 0.04 bis 2.00 mm in Materialien wie Saphir, Rubin, technische Keramiken, Hartmetall, Stahl oder Legierungen aus der Medizinaltechnik bearbeitet. Die Werkstücke können sowohl einzeln als auch zu mehreren in einer Aufspannung bearbeitet werden. Die Aussenmasse

der Werkstücke betragen in der Regel weniger als 20 mm. Das von der Werkstückform unabhängige Spannsystem erlaubt es jedoch flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren.

### ...und ein breites Sortiment

Mit der drahtgeführten Spitzenlosschleifmaschine wird der Aussendurchmesser in Abhängigkeit zum Innendurchmesser geschliffen, was das Erreichen maximaler Konzentrizität ermöglicht. Die Werkstücke werden mittels eines Präzisionsdrahtes in der Bohrung aufgenommen und anschliessend gespannt. Das Maschinenprogramm wird unter anderem mit einer Bürstpoliermaschine womit scharfe Kanten, sowie, Radien an Kanten und Flächen verbürstet und Oberflächen poliert werden können, sowie weiteren Peripheriegeräten abgerundet. Für alle Maschinen werden Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien und Revisionen angeboten. Ausserdem erledigt die Firma auch Lohnaufträge speditiv und zuverlässig auf den eigenen Maschinen und kann so Interessierten an ihrem Sitz in Büren an der Aare das komplette Maschinenprogramm im Einsatz demonstrieren.

### Success story : Pierhor SA

Die Firma Pierhor SA ist seit 1899 als selbstständiges Unternehmen in der Bearbeitung von ultraharten Materialien tätig. In der Uhrenindustrie hat sich Pierhor SA einen Namen gemacht mit der hochpräzisen Bearbeitung von Rubinen, welche ein wesentlicher Bestandteil mechanischer Uhrwerke sind. Der Rubin dient als Lager im Zentrum des Räderwerks. Der Stein muss passgenau in sein Lagerbett eingebaut werden. Dies wird durch einen äusserst genau bearbeiteten Stein-Innen- und Aussendurchmesser möglich. Für die tadellose Funktion des Uhrwerks ist die Qualität des Lagersteins von grösster Bedeutung.

Für die Bearbeitung von Innen- und Aussendurchmessern, sowie die Formgebung der Lagersteine verwendet Pierhor SA Maschinen von Schläfli Engineering, welche sich dank qualifiziertem Personal und bester Prozessbeherrschung seit langem bewähren in der Herstellung der hochwertigen Komponenten, wie sie die Kunden von Pierhor SA erwarten. „Die Fähigkeit der Schläfli Drahton - Maschinen erlaubt es den Innendurchmesser der Lagersteine auf  $\pm 1\mu$  zu fertigen“, erklärte Herr Durafourg, der Geschäftsleiter und Eigentümer des Unternehmens. Mit der drahtgeführten Centerless-Schleifmaschine PreciGrind von Schläfli kann der Aussendurchmesser ebenfalls auf  $\pm 1\mu$  bearbeitet werden. Dieser drahtgeführte Schleifprozess garantiert eine Konzentrizität von Innen- zu Aussendurchmesser im Mikronbereich.

Pierhor SA stellt seit Jahren prozessspezifische Maschinen selber her, welche ihr eine absolute Prozessbeherrschung ermöglichen und somit einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil verschaffen. Trotz dieses internen Know-hows verlässt sich Pierhor bei den vorab erwähnten, kritischen Prozessen auf die Schläfli Engineering AG. Zwischen Pierhor SA und Schläfli herrscht eine enge und partnerschaftliche Zusammenarbeit. Schläfli verfügt über ein umfangreiches Ersatzteillager und qualifiziertes Servicepersonal, welches sämtliche Revisionsarbeiten an Schläfli Maschinen kompetent und rasch ausführt. Das ist Qualität im Dienste der Qualität in enger Zusammenarbeit.



## Wire-honing and lapping of small and micro-bores

*For Schläfli, what matters above all is the perfection of the hole. Since the beginning of the 1960s, the team develops highly precise processes to machine hard and ultra-hard materials. It optimizes diameter, circularity, cylindricity, coaxiality and surface finish of existing holes as well as the outside diameter of small parts.*

The honing/lapping and centerless grinding techniques were born in watchmaking and are well-known in this area. Today, many industries are taking advantage of this reliable and accurate process. The latest generation of machines allows for example machining dies, injection nozzles, guides, templates, glass cutter, ferrules, conduits, horological and industrial stones or medical tubes.

### Achievable tolerances depend above all on the material to be machined

Nevertheless, we can consider the values below as indicative parameters:

Diamete	→ 1 μ
Circularity	→ 0.5 μ
Cylindricity	→ 0.5 μ
Concentricity	→ 1 μ
Surface finish	→ Ra 0.012

### Flexible machines...

High precision Schläfli's wire-honing/bore-sizing machines acuwire-L and acuwire-S realize holes of 0.04 to 2.00 mm in materials such as sapphire, ruby, technical ceramics, hard metals, steel or medical alloys. They can work one single part or several simultaneously in one clamping. The external dimensions of the parts are generally less than 20 mm. The clamping system, which is independent of the shape of the part, allows large flexibility to the wishes of customers.

### ..and a wide range

The centerless grinding machine with guide wire machines the outside diameter based on the inside diameter, which allows to achieve maximum concentricity. Parts are taken into the hole with a precision wire and tight immediately after.

The product range is complemented by a brush polishing machine - allowing polishing sharp edges as well as rounded edges and radiated surfaces - and other peripheral equipment. Spare parts, consumables and overhaul are available for all machines. In addition, the company also works as subcontractor in a fast and reliable way on its own machines and therefore proposes demonstrations of all its machines to interested persons on its Büren an der Aare site.

### Success story: Pierhor SA

Pierhor SA is an independent company active since 1899 in the machining of high-precision ultra-hard materials. The company is well-known and renewed in the watchmaking world for the manufacture of its famous rubies. It is an essential component of the movement of all mechanical watches. Ruby is used as bearing for wheels. A good quality of the hole and the outer diameter are key elements for the functioning of the movement and optimum assembly of the ruby in its housing.

For the machining of the two above mentioned operations, Pierhor SA has acquired Schläfli Engineering machines. Thanks to its qualified staff and a good mastery of the process, Schläfli Engineering machines long proved their ability to manufacture high-quality components desired by the customers of Pierhor SA. "The capability of Schläfli machines allows us to machine the holes in the stones with a precision of  $\pm 1\mu$ . Similarly, at the level of the outside diameter, we can machine with an accuracy of  $\pm 1\mu$ " explains Mr. Durafourg the director and owner of the company. The process used by the machines for the outside diameter is centerless grinding; the parts being strung on a thread, the concentricity between the hole and the outer diameter is within the scale of one micron ( $\mu$ ).



Ligne de fabrication constituée de machines Schläfli pour l'usinage de formes bombées, de formes creuses et de chanfreins.

Fabrikationslinie mit Schläfli Maschinen zur Bearbeitung von Bombierungen, Creusierungen und Fasen.

Production line consisting of Schläfli machines for the machining of curved, hollow shapes and chamfers forms.

Pierhor SA manufactures specific machines dedicated to some operations. This lets the company totally control processes and keep a significant competitive lead. Despite this in-house mastery in building machines Pierhor SA also relies on the skills of Schläfli Engineering. The collaboration between Pierhor SA and Schläfli Engineering has always worked great. Moreover spare parts necessary for the proper functioning of the machines as well as qualified personnel for repair or overhaul of the machine pool of Pierhor SA are available at Schläfli's. It is quality to the service of quality in close collaboration.

### Schläfli Engineering AG

Bahnhofstrasse 22 - CH-3294 Büren a.A.

Tél. +41 32 351 50 70

info@schlaefli.com - www.schlaefli.com

### Pierhor SA

Ch. du Croset 9B - CP 107 - CH-1024 Ecublens

Tél. +41 21 661 28 70 - Fax +41 21 661 28 73

site@pierhor.ch - www.pierhor.com

## Usinage en barre



### MIYANO - centre de tournage à hautes performances

Cette gamme de Miyano va du centre de tournage 3 axes ultra compact à 20 mm de passage de barre, jusqu'au centre de tournage/fraisage 12 axes polyvalent à 3 tourelles révoluer et passage de barre de 65 mm.

- > Passage de barre jusqu'à  $\varnothing$  65 mm
- > Jusqu'à 12 axes et 3 axes Y
- > Jusqu'à 3 tourelles révoluer et 36 outils entraînés

**NEWEMAG**  
WERKZEUGMASCHINEN  
MACHINES-OUTILS

**Schneider mc SA**  
WERKZEUGMASCHINEN MACHINES-OUTILS