

Le MIM a plus d'une corde à son arc

Le MIM (Metal Injection Molding) combine la technique de l'injection plastique à la technologie des poudres métalliques. Ce procédé d'usinage permet de réaliser des petites pièces complexes, précises et dotées d'un excellent état de surface pour des séries moyennes à grandes avec des rapports qualité-prix sans comparaison. Principal handicap à ce procédé ? Le peu de connaissance des possibilités de réalisation en MIM de la part des clients potentiels. Rencontre à Fisingen (CH) avec M. René Breitenmoser directeur des ventes et du marketing de Parmaco AG.

« Le problème du MIM ? C'est que nous devons tout d'abord convaincre nos clients potentiels des possibilités du procédé même de conception avant de pouvoir mettre en avant nos points forts spécifiques » nous dit M. Breitenmoser. Bien que cette technologie existe depuis de nombreuses années, les filières de formation n'en tiennent que très peu compte et donc la connaissance générale y relative est assez basse. De plus, les niveaux de qualité et de précision atteignables en MIM ont notablement augmenté ces dernières années. Aujourd'hui, de très nombreuses industries peuvent gagner à produire de cette manière.

Un peu de technique

Le principe de base est simple, une poudre métallique aussi fine que de la farine est liée par un composant thermoplastique. Façonné sous forme de granulés, ce mélange composé à 80% de métal est parfaitement injectable comme un simple plastique. Une fois l'injection effectuée, les pièces sont très fragiles et doivent subir deux opérations de dissociation, une au travers un solvant et l'autre par processus thermique. Ensuite les pièces passent dans un four de frittage. Lors de cette opération les pièces se réduisent et le métal se resserre de manière uniforme. A ce moment la pièce perd 20% se sa taille et atteint les dimensions prévues. Les opérations ultérieures sont les mêmes qu'avec n'importe quelle pièce usinée, l'on peut faire subir tous les traitements de surfaces et thermiques usuels à ces pièces.

Une matière homogène... sur mesure

Cette technique permet de produire des pièces dont la matière est totalement homogène et exempte des tensions toujours présentes lors d'usinage par enlèvement de copeaux.

Spécificité de Parmaco, l'entreprise propose non seulement les matières standards AISI/DIN comme le 316L par exemple, mais également de nombreux alliages "maison" pour répondre à tous les besoins. Plus encore, l'entreprise dispose de son propre laboratoire de mélange et peut composer des alliages sur mesure pour ses clients.

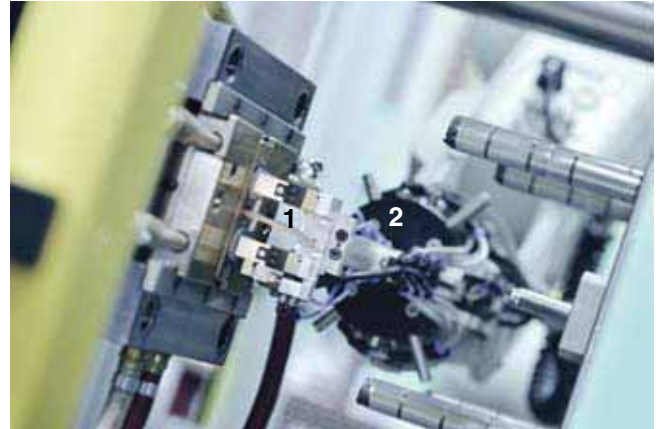
Savoir-faire transversal

Cette technique de fabrication impose donc de connaître non seulement l'injection mais également les poudres métalliques et les traitements thermiques. Ceci explique certainement le petit nombre d'entreprises actives dans ce domaine. M. Breitenmoser confirme : « En tant qu'entreprise spécialisée dans le MIM et le micro-MIM, nous devons maîtriser de nombreux métiers et seules quelques dizaines d'entreprises en Europe disposent de cette maîtrise ».

Besoin d'information

De manière à fournir une solution rentable et efficace, Parmaco demande de nombreuses informations (et déjà

pour pouvoir faire une offre). Le MIM passant par un procédé d'injection, la taille des séries se doit d'être importante, les moules ayant un certain coût. L'utilisation des pièces et leurs fonctions tout comme les tolérances sont indispensables. M. Breitenmoser précise : « Avec nos clients habituels, nous travaillons vraiment en partenariat pour développer les pièces au sein de leurs ensembles. Le but est de mettre en place une production avec laquelle nos clients et nous-mêmes sommes satisfaits ». Procédé pas toujours compris des acheteurs qui veulent un prix sans nécessairement envisager l'ensemble. Le MIM demande donc un investissement en partenariat... mais quels avantages une fois mis en place !



Une fois le mélange et la granulation effectuée, la réalisation de la pièce commence par l'injection. Sur le moule à gauche, on voit parfaitement le mélange de métal et de plastique qui a été injecté (1). A l'arrière plan, le robot qui manipule les pièces injectées (2).

Sobald der Mischvorgang und die Granulierung abgeschlossen sind, wird mit der Ausführung des Werkstücks mittels Spritzvorgang begonnen. Auf der linken Form erkennt man genau die eingespritzte Metall-Kunststoffmischung (1). Im Hintergrund ist der Roboter zu sehen, der die eingespritzten Werkstücke handhabt (2).

Once the mix and the granulation realized, the part can be created by injection. On the left, we see some remnant of the injection mix of metal and plastic (1). In the background, a robot manipulates injected parts (2).

Changement de technologie ?

Pourquoi passer au MIM ? M. Breitenmoser nous cite quelques références de pièces. Par exemple ce système destiné à l'industrie du Laser. La pièce était réalisée initialement en plastique, mais avec l'augmentation des puissances des lasers, la pièce avait tendance à fondre. Avec une pièce métallique, ce problème a été résolu. Pour une pièce de laryngoscope précédemment réalisée en fonte injectée, le fait de passer en MIM a permis non seulement de réaliser une pièce dotée d'un meilleur état de surface, mais également de manière moins onéreuse. M. Breitenmoser précise : « Par rapport au plastique, le MIM est toujours plus cher, mais les fonctions ne sont bien évidemment pas les mêmes. Nous réalisons par exemple de nombreuses pièces de pignonerie destinées à l'électronique de divertissement et/ou professionnelle où le plastique n'est pas assez fiable ».

Parmaco renforce l'attractivité du MIM

Comme nous l'avons vu ci-dessus, le MIM permet de réaliser des pièces géométriquement complexes avec des tolérances garanties dans toutes les sortes d'alliages de manière très rentable pour des séries importantes. M. Breitenmoser ajoute : « Le fait de réaliser nous-mêmes nos alliages de métal offre une bien plus grande flexibilité à nos clients et la sécurité d'approvisionnement, nous pouvons vraiment faire du sur mesure. C'est d'ailleurs ce qui nous caractérise à tous les niveaux, nous réalisons des pièces dont les fonctions s'intègrent parfaitement aux assemblages de nos clients ». Seule entreprise en Suisse active dans ce domaine, Parmaco est une entreprise familiale indépendante, ceci lui permet une totale liberté dans ces décisions d'investissement et de fonctionnement. C'est une garantie de réactivité pour les clients. ▶

Bénéficiant du haut degré de qualification de son personnel et de conditions de travail d'un bon niveau, l'entreprise est un exemple typique de PME produisant une qualité qui a fait le "Swiss Made".

Pourquoi pas vous?

Située au centre de l'Europe des microtechniques, à moins de 200 km de Stuttgart, Milan, Besançon ou de la Watch Valley, Parmaco est idéalement placée pour faire rayonner le MIM en Europe. Si vous réalisez des petites pièces complexes et précises en séries moyennes à grandes, Parmaco peut certainement vous apporter une solution MIM gagnante.

Parmaco en quelques données

- Fondation : 1992
- Personnel : 60 employés répartis sur deux lieux de production
- Parc machines : 12 machines d'injection. 20 fours
- Matières : Parmaco réalise des pièces dans de nombreux alliages d'acier.
- Tailles de pièces : de 0,05 à 70 grammes
- Types de pièces : pièces moyennes à très complexes, séries dès 10'000 pièces (250'000 pour le micro-MIM)
- Précision : +/- 0,3 %, soit quelques centièmes sur des pièces d'une taille de quelques millimètres.
- Délai moyen : Pour la réalisation de pièces connues, de 8 à 10 semaines. Pour un projet complètement nouveau, jusqu'à 4 mois entre la demande d'offre et la validation des pièces.
- Marchés : 90% export dont 70% Allemagne
- Domaines d'activités : Automobile, dentaire et médical, électronique, mécatronique, optique, fibre optique, défense, IT...

Visitez Parmaco à Swisstech 2010, Halle 2.1, Stand L 87

Verkaufs- und Marketingdirektor der Firma Parmaco AG in Fischingen (CH) ein Gespräch geführt.



À toutes les étapes du processus, Parmaco assure un contrôle sans faille de manière à garantir la qualité. L'entreprise est certifiée ISO 9001 et tous les contrôles sont documentés.

Parmaco gewährleistet bei allen Verfahrensetappen eine lückenlose Kontrolle, um eine tadellose Qualität garantieren zu können. Das Unternehmen ist ISO 9001 zertifiziert und alle Kontrollen werden dokumentiert.

At all stages of the process, Parmaco provides quality control to ensure flawless parts. The company is ISO 9001 certified and all controls are documented.

„Das Problem des MIM-Verfahrens besteht darin, dass wir zuallererst unsere potentiellen Kunden von den Möglichkeiten des Herstellungsverfahrens überzeugen müssen, bevor wir unsere spezifischen Stärken hervorheben“, erklärte uns Herr Breitenmoser. Obwohl diese Technologie seit vielen Jahren existiert, wird sie von den Ausbildungsgängen nur sehr wenig berücksichtigt, was dazu führt, dass sie kaum bekannt ist. Ausserdem wurden die mit MIM erreichbaren Qualitäts- und Präzisionslevels in den letzten Jahren erheblich verbessert. Heute können zahlreiche Industrien diese Produktionstechnik sehr gewinnbringend einsetzen.



Das MIM-Verfahren hat mehrere Eisen im Feuer

Beim MIM-Verfahren (Metal Injection Molding - Metallpulverspritzguss) werden Kunststoffspritzgießtechnik und Metallpulvertechnologie miteinander kombiniert. Dieses Bearbeitungsverfahren ermöglicht die Herstellung kleiner, komplexer, präziser Werkstücke mit einer hervorragenden Oberflächenbeschaffenheit für Mittel- bis Grossserien, und das bei einem unschlagbaren Preis-Leistungsverhältnis. Hauptnachteil dieses Verfahrens: Der geringe Bekanntheitsgrad der Einsatzmöglichkeiten, die MIM seinen potentiellen Kunden bieten kann. Wir haben mit Herrn René Breitenmoser, dem



Dans le four de frittage, les caractéristiques métalliques propres de la pièce se constituent.

Im Sinterofen entstehen die metallischen Eigenschaften der Bauteile.

In the sintering oven, the metallic characteristics of the parts are being made of.

Ein homogener Werkstoff... nach Mass

Diese Technik ermöglicht die Herstellung von Werkstücken, deren Werkstoff völlig homogen und frei von Spannungen ist, was bei spanabhebenden Bearbeitungen nicht verhindert werden kann.

Parmaco zeichnet sich dadurch aus, nicht nur AISI/DIN Standardwerkstoffe wie zum Beispiel 316L anbieten zu können, sondern auch zahlreiche „werkeigene“ Legierungen, die jedem Bedarf gerecht werden. Darüber hinaus verfügt das Unternehmen über eine eigene Mischerei und ist daher in der Lage, massgeschneiderte Legierungen für seine Kunden zu erstellen.

Ein wenig Technik

Das Grundprinzip ist einfach – Metallpulver, das so fein wie Mehl ist, wird mit einem thermoplastischen Komponenten gebunden. Diese zu 80 % aus Metall bestehende Mischung, die als Granulat bearbeitet wird, wird wie einfacher Kunststoff eingespritzt. Nach erfolgter Einspritzung sind die Werkstücke sehr zerbrechlich und müssen zwei Trennvorgängen – einer mittels Lösungsmittel und der andere über einen thermischen Prozess – unterzogen werden. Anschliessend werden die Werkstücke in einem Sinterofen weiter behandelt. Bei diesem Vorgang schrumpfen die Teile und das Metall zieht sich gleichmässig zusammen. Nun verliert das Werkstück 20 % seiner Grösse und erreicht die vorgesehenen Abmessungen. Die weiteren Vorgänge sind gleich wie bei beliebigen bearbeiteten Werkstücken, man kann diese Werkstücke allen üblichen Oberflächen- und thermischen Bearbeitungen unterziehen.

Fachübergreifendes Know-how

Diese Technik setzt also nicht nur die Beherrschung der Einspritztechnik sondern auch Know-how bezüglich

Metallpulvern und thermischen Behandlungen voraus. Das erklärt, warum nur so wenige Unternehmen in diesem Bereich tätig sind. Herr Breitenmoser bestätigte dies mit folgenden Worten: „Als Unternehmen, das sich auf MIM und Mikro-MIM spezialisiert hat, müssen wir zahlreiche Fertigkeiten beherrschen, und nur ein paar Dutzend Unternehmen in Europa besitzen diese Kompetenz.“

Informationsbedarf

Parmaco holt zahlreiche Informationen ein, um eine rentable und leistungsstarke Lösung anbieten zu können (und um überhaupt in der Lage zu sein, ein Angebot zu erstellen). Da das MIM-Verfahren zunächst auf einem Einspritzverfahren beruht, muss die Seriengrösse beachtlich sein, weil die Formen kostspielig sind. Der Verwendungszweck der Werkstücke sowie deren Funktionen und Toleranzen müssen unbedingt bekannt sein. Herr Breitenmoser führte näher aus: „Mit unseren gewohnten Kunden arbeiten wir eng zusammen, um die Werkstücke gemäss den jeweiligen Vorgaben zu entwickeln. Ziel ist, eine Produktion einzurichten, die sowohl für unsere Kunden als auch für uns zufrieden stellend ist.“ Diese Vorgehensweise wird von den Käufern nicht immer verstanden – sie wünschen einen guten Preis und vergessen oft, die gesamte Einheit zu berücksichtigen. Das MIM-Verfahren verlangt somit eine Investition hinsichtlich partnerschaftlicher Zusammenarbeit – aber sobald das Ergebnis steht, sind die Vorteile enorm!



Pièces à toutes les étapes du processus. Jusqu'au frittage final qui réduit la taille de 20%, les pièces passent par divers stades de couleurs, mais sont toujours "tendres". Des étapes d'ébavurage y sont parfois effectuées.

Werkstücke in allen Verfahrensetappen. Bis zur Endsinterung, bei der die Grösse um 20 % reduziert wird, durchlaufen die Werkstücke verschiedene Farbstadien, sie sind aber immer „weich“. Manchmal werden im Zuge dieser Stadien Entgratvorgänge durchgeführt.

Parts at all stages of the process. Up to the final sintering that reduces the size by 20%, parts pass through various stages of colors, but are always "soft". Deburring steps are sometimes made.

Umstellung der Technologie

Wozu dient eine Umstellung auf MIM? Herr Breitenmoser erzählte uns von einigen Referenzwerkstücken, beispielsweise erwähnte er ein System, das für die Laserindustrie bestimmt war. Das Werkstück wurde ursprünglich aus Kunststoff gefertigt, aber aufgrund der zunehmenden Laserleistungen neigte es zum Schmelzen. Mit einem Metallwerkstück war das Problem gelöst. Bei einem Bestandteil eines Laryngoskops, der früher aus Feinguss hergestellt wurde, hat die Tatsache, dass die Herstellung auf MIM-Verfahren umgestellt wurde, nicht nur ermöglicht, ein Werkstück mit einer besseren Oberflächengüte zu produzieren, sondern auch die Herstellungskosten zu senken. Herr Breitenmoser führte dazu aus: „Gegenüber Kunststoff ist das MIM-Verfahren nach wie vor teurer, es bietet aber wesentlich mehr Funktionsmöglichkeiten. Wir führen beispielsweise zahlreiche Getriebeteile für die Bereiche Unterhaltungselektronik und/oder Elektronikindustrie, wo Kunststoff nicht zuverlässig genug ist.“

Parmaco in wenigen Worten

- Gründung: 1992
 - Personal: 60 Angestellte, die auf zwei Produktionsstätten aufgeteilt sind
 - Maschinenpark: 12 Einspritzmaschinen, 20 Öfen
 - Werkstoffe: Parmaco stellt Werkstücke aus verschiedenen Stahllegierungen her.
 - Grösse der Werkstücke: von 0,05 bis 70 Gramm
 - Art der Werkstücke: mittelgrosse bis sehr komplexe Werkstücke, Serien ab 10'000 Stück (250'000 im Mikro-MIM-Bereich)
 - Präzision : +/- 0,3 %, bzw. wenige Hundertstel bei Werkstücken, die nur wenige Millimeter gross sind.
 - Durchschnittliche Lieferfrist: 8 bis 10 Wochen für die Herstellung von bekannten Werkstücken.
- Bis zu 4 Monate ab Angebotsanfrage bis zur Musterteile-Lieferung der Werkstücke bei völlig neuen Projekten.
- Märkte: 90 % Export, davon 70 % nach Deutschland
 - Tätigkeitsbereiche: Automobilindustrie, Zahntechnik- und Medizinindustrie, Elektronikindustrie, Mechatronik, Optik, Glasfaser-Technologie, Wehrtechnik, IT...

Parmaco erhöht die Attraktivität des MIM-Verfahrens

Weiter oben wurde ausgeführt, dass das MIM-Verfahren die Herstellung von geometrisch komplexen Werkstücken mit garantierten Toleranzen in allen Legierungsarten ermöglicht, wobei die Herstellungskosten bei Grossserien sehr rentabel sind. Herr Breitenmoser fügte hinzu: „Die Tatsache, dass wir unsere Metalllegierungen selbst herstellen, bietet unseren Kunden eine weit grössere Flexibilität und eine hohe Beschaffungssicherheit – wir sind wirklich in der Lage, Massanfertigungen durchzuführen. Das ist es im Übrigen, was uns auf allen Ebenen auszeichnet – wir stellen Werkstücke her, deren Funktionen sich genau in die Bauteile unserer Kunden einfügen.“ Als einziges in diesem Bereich tätiges Unternehmen in der Schweiz ist Parmaco ein unabhängiger Familienbetrieb; dadurch ist eine völlige Freiheit bezüglich Investitions- und Betriebsentscheidungen gewährleistet. Für unsere Kunden bedeutet dies eine Garantie im Hinblick auf Reaktivität. Dank des hohen Qualifikationslevels seines Personals und guten Arbeitsbedingungen ist das Unternehmen das typische Beispiel eines KMU, der eine „Swiss Made“-würdige Qualität produziert.



Des pièces très complexes et précises sont effectuées par injection métallique par Parmaco. Ce domaine offre un grand potentiel à l'industrie où les pièces deviennent toujours plus complexes et combinent des fonctions.

Sehr komplexe und präzise Werkstücke werden von Parmaco mittels Metalleinspritzung ausgeführt. Dieser Bereich bietet der Industrie ein bedeutendes Potential, da die Werkstücke zunehmend komplexer werden und kombinierte Funktionen aufweisen.

Very complex and precise parts are performed by metal injection molding by Parmaco. This area offers great potential to industry where parts are becoming increasingly complex and combine functions.

Warum nicht auch Sie?

Dank seiner Lage im Zentrum des „Mikrotechnik-Europas“ – weniger als 200 km von Stuttgart, Mailand, Besançon oder der Watch Valley entfernt – verfügt Parmaco über äusserst günstige Bedingungen, um das MIM-Verfahren in ganz Europa zu verbreiten. Wenn Sie kleine, komplexe und präzise Werkstücke in Mittel- bis Grossserien herstellen, kann Parmaco Ihnen bestimmt eine gewinnbringende MIM-Lösung anbieten.

Besuchen Sie Parmaco anlässlich der Swisstech 2010, Halle 2.1, Stand L 87.

MIM has more than one string to its bow

MIM (Metal Injection Molding) combines both plastic injection and metal powders technologies. This machining process allows the realization of small and precise complex parts with an excellent surface finish for medium to large series. Its price-quality ratio is without any comparison. Main challenge faced by this process? The lack of knowledge about the possibilities of realization by MIM from potential customers. Meeting with Mr. René Breitenmoser sales and marketing Director of Parmaco AG Fishingen (Switzerland).

"The problem of the MIM? We must convince our customers about the potential of the process itself before highlighting our specific strengths" says Mr Breitenmoser. Although this technology exists for many years, it is still not trained a lot and the general knowledge about it is relatively low. Furthermore, achievable levels of quality and precision in MIM have widely increased in recent years. Today, very many industries could benefit to produce this way.



Depuis quelques années Parmaco s'est spécialisée dans le micro-MIM et réalise couramment des pièces de 0,05 grammes et parfois plus petites.

Seit einigen Jahren hat sich Parmaco auf Mikro-MIM-Verfahren spezialisiert und führt laufend Werkstücke mit einem Gewicht von 0,05 Gramm und weniger aus. In recent years Parmaco specialized in micro-MIM and commonly create parts as small as 0,05 grams and sometimes smaller

Let's speak technique

The basic principle is simple. Metal powder as small as flour is mixed with a thermoplastic component. Shaped in the form of granules, this mixture comprising 80% of metal can be injected as a simple plastic. Once the injection performed, parts are very fragile and must undergo two operations of dissociation, one through a solvent and the other by thermal process. Then the parts are treated in a sintering furnace. During this operation, the parts shrink and the metal tighten itself uniformly. At that time the part loses 20% of its size and reaches the specified dimensions. Subsequent operations are the same as with any machined part, we can perform all usual surface and heat treatments.

Transverse know-how

This manufacturing technique therefore requires knowing not only injection but also metal powders and thermal treatments. This certainly explains the small number of companies active in this area. Mr Breitenmoser confirms: "As a company specialized in the MIM and micro-MIM, we must master many skills and only a few dozens of companies in Europe have this know-how".

Tailored homogeneous material

This technique produce parts whose material is completely uniform and tension-free. This is never the case when machining by chips removal.

The company offers not only standard AISI/DIN material as 316 L for example, but also many "home" alloys for all needs. Even better, Parmaco owns its own mixing laboratory and can compose tailor-made alloys for its customers.

Need for information

To provide a cost-effective and efficient solution Parmaco requires information (and already in order to make an offer). The MIM being a process of injection, the size of the series should be important, molds have a certain cost. The use of the parts and their functions as well as tolerances are required. Mr Breitenmoser says: "With our regular customers, we work really in partnership to develop parts perfectly fitted into their assemblies. The goal is to implement a production with which our customers and ourselves are satisfied". These administrative constraints linked to the process are not always understood by buyers who just want a price without necessarily consider the whole process. The MIM urges investment in partnership... but what huge benefits once put in place!

Change of technology?

Why upgrade to MIM parts? Mr Breitenmoser presents us some parts. For example this system for the laser industry. The part was initially made of plastic, but with the increased powers of lasers, the plastic part started to melt. With a metal part, this problem has been resolved. For a laryngoscope part previously done by injection die casting, moving to MIM has allowed not only the realization of a part with a better surface finish but also with a better return on investment. Mr Breitenmoser says: "Compared to plastic, MIM is always more expensive, but many functions are obviously not the same. We realize for instance many gears parts intended for home and/or professional electronics use where plastic is not reliable enough".

Parmaco in some facts

- Founding: 1992
- Staff: 60 employees on two locations
- Machines: 12 injection presses and 20 ovens
- Materials: Parmaco realizes parts in various steel alloys.
- Sizes of parts: from 0.05 to 70 grams
- Types of parts: medium-sized complex pieces, series from 10'000 pieces (250000 for the micro-MIM)
- Accuracy: +/-0.3%, or a few hundredths on parts of a few millimeters in size.
- Average process time: for known parts 8 to 10 weeks. For a completely new project, up to 4 months between the request and validation of parts.
- Markets: 90% export, 70% Germany
- Fields of activity: automotive, dental and medical, electronics, mechatronics, optical, defense, IT...

Parmaco strengthens the attractiveness of the MIM

As we saw above, the MIM allows geometrically complex parts with tolerances guaranteed in all kinds of alloys with cost-effectiveness for important series. Mr Breitenmoser adds: ▶



Qualité, finition et précision "Swiss made" sont aussi des caractéristiques du MIM réalisé par Parmaco.

Qualität, Ausführung und „Swiss made“-Präzision sind ebenfalls Merkmale des von Parmaco eingesetzten MIM-Verfahrens.

"Swiss made" quality, finish and precision are also characteristics of MIM by Parmaco.

"The fact we realize ourselves our metal alloys provides much greater flexibility to our customers and security of supply. We offer tailor-made material, this is indeed what characterizes the company at all levels. We realize parts whose functions integrate perfectly into customers Assembly". Only company in Switzerland active in this area, Parmaco is an independ-

ent family owned business, this allows total freedom in such decisions as investment and business. It is a guarantee of responsiveness to customers. Benefiting from the high level of qualification of its staff and good working conditions, the company is a typical example of a SME producing the quality that created "Swiss Made".

Why not you?

Situated in the centre of the microtechnology area in Europe, less than 200 km from Stuttgart, Milan, Besançon or the Watch Valley, Parmaco is ideally located to help MIM to widespread in Europe. If you are making small complex and precise parts in medium to large series, Parmaco can certainly provide you a winning MIM solution.

Visit Parmaco at Swisstech 2010, Hall 2.1, Stand L 87

Parmaco Metal Injection Molding AG

Fischingerstrasse 75 - CH-8376 Fischingen

Tél. + 41 (0) 71 977 21 41 - Fax + 41 (0) 71 977 21 22

Info@parmaco.com - www.parmaco.com

Über 50'000 verschiedene Implantate



Das einzigartige Hochleistungs-Bearbeitungsfluid MOTOREX ORTHO reflektiert den Technologievorsprung des Schweizer Schmiertechnik-Unternehmens: Kürzlich wurde mit dem Schneidoeel MOTOREX ORTHO das 50'000ste neu konzipierte Modell eines orthopädischen Implantats hergestellt. Namhafte Hersteller von hochkomplexen Implantaten nutzen die Vorteile von MOTOREX ORTHO und produzieren durch die integrierte Vmax-Technologie schneller, präziser und kostengünstiger.

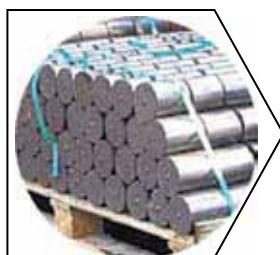


MOTOREX AG LANGENTHAL | Postfach | CH-4901 Langenthal | www.motorex.com

Behandlung, Filterung, Rückgewinnung und Aufbereitung der Späne und Kühlschmierstoff

PRODEX¹⁰

Halle 1, Stand E 41



www.rimann-ag.ch

Traitements, filtration, récupération et valorisation des copeaux et des liquides de coupe

RIMANN AG Römerstrasse West 49 CH-3296 Arch
Tel. +41 (0)32 377 35 22 Fax +41 (0)32 377 35 24 info@rimann-ag.ch