



**SARI X**  
MICRO EDM TECHNOLOGY

SP12 Collet  
down to 30  $\mu\text{m}$

**SX100-hpm**  
High Precision  
Micro EDM Machine

**SARI X**

3D MICRO EDM MACHINING

 **sarix.com**



# NOUS INVESTISSONS DANS UN AVENIR DURABLE. POUR VOUS ÉGALEMENT.

+  
2540 m<sup>2</sup>  
SURFACE DE STOCKAGE  
LAGERFLÄCHE  
STORAGE AREA



MORE THAN 4000 ARTICLES OF FINE STEEL & METALS  
**ON STOCK** TO CREATE YOUR IDEAS!



**L. KLEIN SA**  
FINE STEEL AND METALS  
ACIERS FINS ET MÉTAUX

L. KLEIN SA | CH-2504 BIEL/BIENNE | SWITZERLAND | PHONE ++41 (0)32 341 73 73

**WWW.KLEINMETALS.SWISS**





# DÉTERGENTS NOUVELLE GÉNÉRATION DESTINÉS À L'HORLOGERIE

## **GALVEX 20.30**

### **PERFORMANCE & ÉCOLOGIE**

Détergent «nouvelle génération» en base aqueuse, exceptionnellement performant pour l'élimination des résidus de pâtes de polissage. Le GALVEX 20.30 a été spécialement développé pour l'industrie horlogère par notre département R&D, s'applique également à d'autres secteurs comme les implants médicaux et la micromécanique.

#### **AVANTAGES**

- Très efficace sur une grande variété de pâtes de polissage
- Compatible avec le laiton, le cuBe, l'acier inoxydable, le 20 AP et les alliages cuivreux
- Brillantage des pièces contenant des alliages cuivreux
- Sans composé nocif
- Facile à manipuler
- Respectueux de l'environnement
- REACH compatible

## **NANOCLEAN 2018**

### **SOLUTION QUI A DÉJÀ FAIT SES PREUVES**

Ses domaines d'activités sont variés. Le NANOCLEAN 2018 est compatible aussi bien sur le laiton et les aciers inox qu'en optique de précision et ophtalmique. Il élimine tous les résidus organiques mais surtout il conserve l'état de surface, sans attaque, grâce à sa formulation douce.

#### **AVANTAGES**

- Efficace sur un large panel de pâtes à polir
- Compatibilité avec les substrats sensibles aux agents chimiques alcalins, acides et aux phosphates
- Excellente mouillabilité des surfaces
- Sans composé nocif
- Bonne émulsification et solubilisation des corps gras
- REACH compatible

## **GALVEX 20.01**

### **HAUT NIVEAU DE DÉGRAISSAGE**

Solution innovante pour l'élimination des pâtes à polir et huiles légères, par ultrasons. Le GALVEX 20.01 assure un dégraissage complet des pièces, même en cas de géométrie complexe, avec en outre une parfaite rinçabilité. Sans tache, la brillance de la surface obtenue après avivage est parfaitement conservée.

#### **AVANTAGES**

- Parfaitement adapté au secteur de l'horlogerie et médical
- Excellente émulsification et solubilisation des corps gras
- Sans composé nocif
- Remarquable rinçabilité
- Peut s'utiliser comme produit de finition
- Laisse une surface hydrophile, brillante et sans tache
- Compatible tous métaux
- REACH compatible



No 435 • 2/2021

Prochain numéro  
Nächste Ausgabe  
Next issue

Thème: Sous-traitance horlogère et médicale  
Thema: Zulieferung für die Uhren- und  
medizinische Industrien  
Theme: Watch and medical subcontracting

**Pierre-Yves Schmid** [redaction@eurotec-bi.ch](mailto:redaction@eurotec-bi.ch)  
Rédacteur en chef, éditeur responsable Eurotec  
Chefredakteur, verantwortlicher Herausgeber Eurotec  
Editor-in-Chief, Eurotec publisher

**Véronique Zorzi**  
Directrice des Editions Techniques  
Bereichsleiterin Technische Verlagsobjekte  
Director of the Technical Publications

**Publicité • Werbung • Advertising**

**Véronique Zorzi** Tel. +41 22 307 7852  
[vzorzi@eurotec-bi.ch](mailto:vzorzi@eurotec-bi.ch)

Suisse romande, France, Liechtenstein, Israël

**Silvia Dickel-Holm** Tel. +49 163 97 009 37  
[sdickel@eurotec-bi.ch](mailto:sdickel@eurotec-bi.ch)

Deutschland, deutschsprachige Schweiz, Österreich

**Nathalie Glattfelder** Tel. +41 22 307 7832  
[nglattfelder@europastar.com](mailto:nglattfelder@europastar.com)

Autres pays/andere Länder/other countries

**Catherine Giloux**, [cgiloux@europastar.com](mailto:cgiloux@europastar.com)  
Comptabilité / Buchhandlung/ Accounting

**Serge Maillard**, Publisher – CEO



Europa Star HBM SA  
Eurotec  
Dépt. Editions Techniques  
Route des Acacias 25  
PO Box 1355  
CH-1211 Genève 26  
Tel. +41 22 307 7837  
Fax +41 22 300 3748  
e-mail: [vzorzi@eurotec-bi.ch](mailto:vzorzi@eurotec-bi.ch)  
[www.eurotec-online.com](http://www.eurotec-online.com)  
[www.facebook.com/eurotecmagazine](http://www.facebook.com/eurotecmagazine)  
© Copyright 2020 Eurotec

[www.eurotec-online.com](http://www.eurotec-online.com)



FRANÇAIS

5 **Editorial**

**Sondage**

7 Print, salons, digital: comment les entreprises industrielles communiquent-elles?

**Métrologie**

11 De la sous-traitance mécanique à la métrologie de pointe: retour sur les 75 ans de Marcel Aubert

62 S\_Mike PRO Touches-Disques - jusqu'à 102 mm et avec Bluetooth

**Outils**

15 Fabrication de poinçons et matrices en carbure fritté un tiers moins cher

31 Le rodage au micron près

63 eLine MTEE - les nouveaux MicroTurn

**Composants**

19 Les vis à billes et l'équilibre entre homme femme

**Automation**

25 ABB lance une nouvelle génération de cobots pour rendre l'automatisation accessible à de nouveaux secteurs et utilisateurs

61 Robots multi-axes poly-articulés

**Entreprises**

36 À la recherche de signes de vie sur Mars

**Usinage**

40 Usinage de haute précision avec le laser à eau «froide»

47 Fabrication additive supersonique

54 Rectification par coordonnées avec des centres de fraisage à cinq axes de haute précision

**Accessoires**

61 FRL Evo - L'évolution se poursuit



By Eichenberger



By Mu-Tools

## DEUTSCH

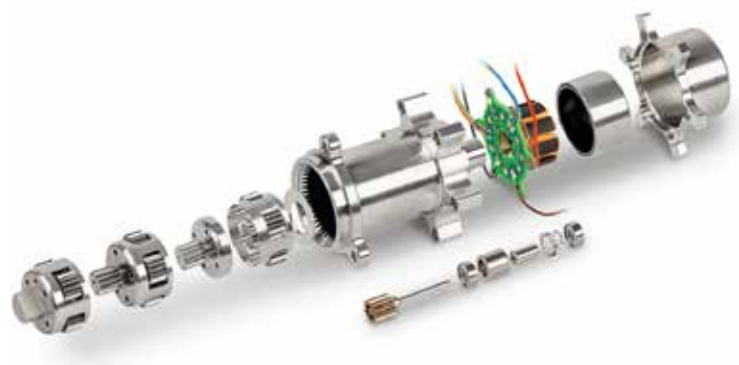
- 5 **Editorial**
- Umfrage**
- 7 Printmedien, Fachmessen, digitale Kommunikation – welche Kommunikationsmittel werden von Industriebetrieben bevorzugt?
- Messtechnik**
- 11 Vom Unterlieferanten im Maschinenbaubereich zur Messtechnik der Spitzenklasse: Rückblick auf 75 Jahre Geschäftstätigkeit der Firma Marcel Aubert
- 62 S\_Mike PRO Tellerförmige Taster - bis zu 102 mm und mit Bluetooth
- Werkzeuge**
- 15 Stempel und Matrizen aus gesintertem Hartmetall ein Drittel günstiger herstellen
- 31 Mikrongenaues Honen
- 63 eLine MTEE - die vielfältigen Werkzeuge
- Komponenten**
- 19 Kugelgewindetriebe und das Gleichgewicht zwischen Mann und Frau
- Automatisierung**
- 25 Neue Cobot-Generation: ABB ebnet neuen Branchen und Erstanwendern den Weg in die Automatisierung
- 61 Mehrgelenkige mehrachs-Roboter
- Firmen**
- 36 Spurensuche auf dem Mars
- Bearbeitung**
- 40 Hochpräzisions-Bearbeitung mit dem «kalten» Wasser-Laser
- 47 Additiv mit Überschall
- 54 Koordinatenschleifen mit hochpräzisen Fünffachs- Fräsbearbeitungszentren
- Zubehöre**
- 61 FRL Evo - Die Entwicklung geht weiter

## ENGLISH

- 5 **Editorial**
- Survey**
- 7 Print, trade shows, digital: how do industrial companies communicate?
- Metrology**
- 11 From mechanical subcontracting to advanced metrology: a look back at Marcel Aubert's 75th anniversary
- 62 S\_Mike PRO Disc-Shaped - up to 102 mm and with Bluetooth
- Tooling**
- 15 Produce punches and dies from sintered carbide one third cheaper
- 31 Honing to the micron
- 63 eLine MTEE - the new MicroTurn entry liney
- Components**
- 19 Ball screws and the balance between man and woman
- Automation**
- 25 ABB launches next generation cobots to unlock automation for new sectors and first-time users
- 61 Multi-axis polyarticulated robots
- Companies**
- 36 In search of signs of life on Mars
- Machining**
- 40 High-precision machining with the "cold" water laser
- 47 Additive machining at supersonic speed
- 54 Jig grinding with high-precision 5-axis milling centres
- Accessories**
- 61 FRL Evo - Evolution Continues



By Marcel Aubert



By maxon motor





# eScrew



Coffret de commande compatible avec toute la gamme des tournevis Lecureux

Steuergerät für die komplette Palette Lecureux Schraubenzieher

LEASUREUX SA CH-2503 Biel Bienne - www.leasureux.ch



# DunnAir

made by

DUNNER

www.dunner.ch sales@dunner.ch



Des solutions spécifiques à chaque situation  
Spezifische Lösungen für jede Situation  
Specific Solution to each situation

 **animex**  
honing solutions

www.animextechnology.ch



FRANÇAIS

## L'information doit rester professionnelle

Possibilités d'envois de masse et personnalisation offrent aux plateformes numériques (moteurs de recherche, réseaux sociaux, services de partage de vidéos, etc) des avantages certains sur les médias classiques.

Cependant, ce mode de diffusion de l'information contribue à gentiment gommer la séparation entre les contenus journalistiques et les messages commerciaux. Etant rarement productrices de contenus, ces plateformes n'affichent pas une neutralité à toute épreuve, pour deux raisons principales. D'une part, en relayant une information dont elles ne sont pas à la source et qu'elles ne vérifient pas. D'autre part, en utilisant des algorithmes visant à adresser un type précis de contenu venant de fournisseurs choisis (entreprises, partis politiques, administrations, etc) à tel ou tel profil de lecteur, ce qui peut changer la perception que ce dernier aura de l'information. Au final, les lecteurs-utilisateurs ont de plus en plus de peine à distinguer clairement les contenus informatifs de ceux purement publicitaires.

### Du journalisme sans journalistes

Si l'on pousse ce raisonnement plus loin, on se rend compte qu'à plus ou moins court terme, la part de médias alimentés par des non-professionnels sera de plus en plus grande. Une enquête datant de l'année dernière et commanditée par le DETEC et la Commission fédérale des médias révèle même que le nombre de journalistes rémunérés et de personnes employées dans la branche des médias dans son ensemble va diminuer sans pour autant que la masse globale de médias ne diminue. En lisant entre les lignes, on peut en conclure que la volonté de consommer des médias est là, mais plus celle de payer. Il y a de toute évidence quelque chose de bancal dans cette approche. La véracité des informations sera-t-elle dès lors encore garantie ? La crédibilité du ou des médias concerné(s) ne sera-t-elle pas en jeu ? Ne risque-t-on pas de perdre la confiance des lecteurs ?

### Les médias de niche ont une belle carte à jouer

Face à ces nouveaux modes de conception et de consommation de l'information, nous avons voulu connaître la position de nos lecteurs et annonceurs. Nous leur avons ainsi soumis un questionnaire en début d'année. Comme vous pourrez le découvrir dans ce numéro d'Eurotec, les dirigeants d'entreprises et les responsables communication attachent encore une grande importance aux

notions de recherche d'informations à la source, de qualité des articles, de proximité et de diffusion ciblée. En d'autres termes, tout ce qui constitue l'essence même d'une revue, non ?

Nous vous souhaitons bonne lecture.

DEUTSCH

## Informationen müssen professionell bleiben

Aufgrund der Möglichkeit, Informationen zu personalisieren und massenhaft zu versenden, haben digitale Plattformen (Suchmaschinen, soziale Netzwerke, Video-Sharing-Dienste usw.) einen klaren Vorteil gegenüber traditionellen Medien.

Diese Art der Informationsverbreitung trägt jedoch dazu bei, dass die Grenze zwischen journalistischen Inhalten und Werbung zusehends verschwimmt. Da diese Plattformen nur selten Inhalte produzieren, können sie nicht als absolut neutral betrachtet werden, und zwar aus folgenden zwei Hauptgründen: Erstens geben sie Informationen weiter, die nicht von ihnen stammen, und deren Quelle sie nicht überprüfen, zweitens werden Algorithmen eingesetzt, um bestimmte, von ausgewählten Anbietern (Unternehmen, politischen Parteien, Verwaltungen usw.) stammende Inhalte einem bestimmten Leserprofil zukommen zu lassen, wodurch die Wahrnehmung der Information durch die Leserschaft beeinflusst werden kann. Letztendlich wird es für die Leser/Nutzer immer schwieriger, zwischen echten Informationen und reiner Werbung klar zu unterscheiden.

### Journalismus ohne Journalisten

Wenn man in diese Richtung weiterdenkt, wird einem klar, dass der Anteil der Medien, die mit unprofessionellen Journalisten arbeiten,

immer größer wird. Aus einer vom UVEK und der Eidgenössischen Medienkommission im vergangenen Jahr in Auftrag gegebenen Studie geht sogar hervor, dass die Zahl der bezahlten Journalisten und Angestellten in der Medienbranche insgesamt sinken wird, während die Zahl der Medien zumindest gleichbleibt. Wenn wir zwischen den Zeilen lesen, gelangen wir zur Schlussfolgerung, dass das Publikum zwar bereit ist, Medien zu konsumieren, nicht aber dafür zu zahlen. Es liegt auf der Hand, dass dieser Ansatz auf wackeligen Beinen steht. Wird der Wahrheitsgehalt der Informationen noch gewährleistet sein? Wird die Glaubwürdigkeit der betroffenen Medien auf dem Spiel stehen? Besteht hier nicht die Gefahr, dass die Leser kein Vertrauen mehr haben werden?

### Eine große Chance für Nischenmedien

Angesichts der Erkenntnis, wie Informationen heute erstellt und konsumiert werden, möchten wir in Erfahrung bringen, wie unsere Leser und Anzeigenkunden darüber denken. Wir haben ihnen zu Jahresbeginn einen Fragebogen zugesandt. Beim Lesen dieser Eurotec-Ausgabe werden Sie erfahren, dass Firmenchefs und Kommunikationsmanager nach wie vor großen Wert auf seriöse Informationsbeschaffung, Qualität der Artikel, Kundennähe und gezielte Verbreitung legen. Also auf alles, was das Wesen einer Zeitschrift ausmacht, nicht wahr?

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen beim Lesen!



**Favre-Steudler SA**  
www.ressorts-federn.ch

Ressorts industriels pour vos petites et grandes séries  
Industriefedern, für kleine und grosse Serien

Ch. de la Prévôté 7 · 2504 Biel-Bienne · Switzerland  
Tél. +41 (0)32 341 30 79 · Fax +41 (0)32 342 52 34

ENGLISH

## Information must remain professional

Mass mailing capabilities and personalisation offer digital platforms (search engines, social networks, video sharing services, etc) clear advantages over traditional media.

However, this way of disseminating information helps to gently blur the separation between journalistic content and commercial messages. As they rarely produce content, these platforms are not completely neutral, for two main reasons. On the one hand, by relaying information that they are not the source and that they do not verify. Secondly, by using algorithms aimed at addressing a specific type of content from selected providers (companies, political parties, administrations, etc.) to a given reader profile, which may change the reader's perception of the information. As a result, it is becoming increasingly difficult for readers/users to clearly distinguish between informative and purely advertising content.

### Journalism without journalists

If we take this reasoning further, we realise that in the more or less short term, the share of media supplied by non-professionals will be greater and greater. A survey commissioned by the DETEC and the Federal Media Commission last year even shows that the number of paid journalists and employees in the media industry as a whole will decrease without a reduction in the overall media offer. Reading between the lines, one can conclude that the willingness to consume media is there, but not the willingness to pay. There is clearly something wrong with this approach. Will the truthfulness of the information still be guaranteed? Will the credibility of the media concerned not be at stake? Is there not a risk of losing the trust of readers?

### Niche media have a great opportunity

Faced with these new ways of conceiving and consuming information, we wanted to know the position of our readers and advertisers. We therefore submitted a questionnaire to them at the beginning of the year. As you will discover in this issue of Eurotec, company directors and communication managers still attach great importance to the notions of sourcing information, quality of articles, proximity and targeted distribution. In other words, everything that constitutes the very essence of a magazine, right?

We wish you a pleasant reading.

Pierre-Yves Schmid





FRANÇAIS

## Print, salons, digital: comment les entreprises industrielles communiquent-elles? Résultats du sondage Eurotec réalisé en janvier 2021

Amorcée il y a quelques années, la révolution numérique a progressé de manière spectaculaire depuis le début de la pandémie. Nombre de secteurs en ressentent les effets. Par conséquent, beaucoup d'acteurs cherchent plus que jamais à trouver le bon équilibre entre le physique et le virtuel.

C'est le cas par exemple des organisateurs de salons, alors que le retour de ces rassemblements professionnels semble attendu par la majorité des entreprises. C'est le cas également de la presse écrite et des médias, dont nous faisons partie. Quel rôle pour l'information print et en ligne? Qu'attendent les entreprises des médias spécialisés? Comment ceux-ci peuvent-ils ou doivent-ils évoluer?

Nous avons décidé de prendre la température auprès des entreprises en leur soumettant en début d'année un questionnaire. Un grand merci à celles et ceux qui ont pris le temps d'y répondre. Grâce à cet échantillon représentatif, nous avons dégagé quelques pistes de réflexion intéressantes que nous avons le plaisir de détailler ici.

### Eurotec en bonne place dans la stratégie de communication

Le premier constat, qui forcément nous réjouit, est que notre magazine fait toujours partie des canaux de communication privilégiés des entreprises. Plus de 90% des sondés ont déclaré vouloir continuer à l'intégrer dans leur stratégie, au même titre que les salons et le digital. Seuls 8% semblent vouloir opter à l'avenir pour des campagnes uniquement basées sur le digital. Les arguments évoqués en faveur d'Eurotec sont la visibilité qu'il offre aux entreprises (50%), la qualité du contenu et ce qu'il apprend aux lecteurs.

La visibilité pour les entreprises n'est pas le fruit du hasard. Elle découle de deux facteurs établis de longue date: une forte présence de notre magazine sur la plupart des salons techniques européens d'importance (confirmation que les événements en présentiel restent un must auprès des industriels, 75% des entreprises interrogées espèrent pouvoir participer à un ou plusieurs salons cette année) et la mise à jour régulière de notre

fichier d'adresses pour des envois ciblés. Quant à la qualité du contenu, elle résulte d'un travail sur le terrain, au plus près des entreprises et d'une récolte d'informations fiables à la source.

### Eurotec: des services pour les entreprises

La question du soutien élargi qu'Eurotec pourrait amener aux entreprises dans leurs actions de communication a donné des résultats quelque peu surprenants. Des éléments tels que la création d'un e-magazine, des possibilités de publicité en ligne ou des offres de cross-média ont été mis en avant. Or ces différents services existent déjà. Ils ne sont visiblement pas encore assez connus et nous allons mettre en oeuvre ce qu'il faut pour les démocratiser. Parmi les sondés qui connaissent nos autres publications (Europa Star et Bulletin d'informations), plus d'un quart se déclarent intéressés à y paraître également, un cinquième y sont déjà présents et la même proportion pourrait y voir un intérêt. Le site internet Eurotec recueille une majorité d'avis favorables quant à sa fonctionnalité, les informations qui y figurent et le design général. Des efforts seront néanmoins entrepris pour augmenter encore sa notoriété. La fréquence, le contenu et le côté trilingue de la newsletter sont quant à eux jugés bons à excellents par 64% des participants au sondage.

### Thèmes éditoriaux souhaités

Un domaine aussi varié que l'industrie de précision ne pouvait qu'amener une multitude de réponses. Un sujet est néanmoins sorti du lot. Il s'agit, sans réelle surprise, d'Industrie 4.0 et de la digitalisation. Ce sujet est traité épisodiquement dans nos colonnes et l'évolution des technologies nous amènera tout naturellement à en parler de plus en plus régulièrement. Parmi les autres thèmes que nos lecteurs souhaitent nous voir traiter, nous pouvons retenir l'innovation et le savoir-faire dans les medtech, la communication et le SAV, la flexibilité des moyens de production, la réduction d'énergie et de CO2 en

production et, thème ô combien d'actualité, la résilience en temps de crise. Nous leur ferons une place de choix dans nos prochaines éditions.

### Les priorités des entreprises dans leur stratégie de visibilité 2021

Comme nous l'avons évoqué plus tôt dans l'analyse du sondage, la communication des entreprises est multi-directionnelle. Cela restera le cas cette année, la majorité des sondés souhaitant recourir à des articles et annonces publicitaires, print et en ligne, à une présence sur le web et les réseaux sociaux. L'innovation comme source de visibilité est également à l'ordre du jour avec le lancement de nouveaux produits. Ces différentes actions visent, dans des proportions à peu près équivalentes, à confirmer la présence des entreprises sur le marché, à

augmenter leur visibilité auprès de clients potentiels, à accroître leur chiffre d'affaires ou encore à positionner la marque. Pour ce faire, les entreprises planifient habituellement des actions de communication sur un à trois mois pour près de 60%, sur douze mois pour le quart d'entre elles et sur vingt-quatre à trente-six mois pour les autres.

### Remerciements

Une fois encore, nous adressons nos remerciements aux entreprises qui ont accepté de nous livrer quelques éléments de leur stratégie et nous ont soumis des pistes de réflexion de nature à renforcer le soutien que nous pouvons leur apporter dans la diffusion de leurs informations. Cette collaboration a visiblement encore de belles années devant elle et nous nous en réjouissons.

DEUTSCH

## Printmedien, Fachmessen, digitale Kommunikation – welche Kommunikationsmittel werden von Industriebetrieben bevorzugt?

### Ergebnisse der im Januar 2021 von Eurotec durchgeführten Umfrage

Mit der Digitalisierung der Kommunikation wurde bereits vor einigen Jahren begonnen, seit Beginn der Pandemie hat sich dieser Trend rasant verstärkt. In vielen Branchen machen sich die Auswirkungen deutlich bemerkbar. Infolgedessen suchen viele Akteure mehr denn je nach der richtigen Balance zwischen dem Physischen und dem Virtuellen.

Das gilt zum Beispiel für Messeveranstalter, denn die Rückkehr dieser Fachveranstaltungen scheint von der Mehrheit der Unternehmen erwartet zu werden. Das gilt auch für die geschriebene Presse und die Medien, zu denen wir gehören. Welche Rolle für Print- und Online-Informationen? Was erwarten die Unternehmen von den Fachmedien? Wie können oder sollten sie sich weiterentwickeln?

Wir haben beschlossen, den Unternehmen zu Jahresbeginn einen Fragebogen zuzusenden, um mehr über die Stimmungslage zu

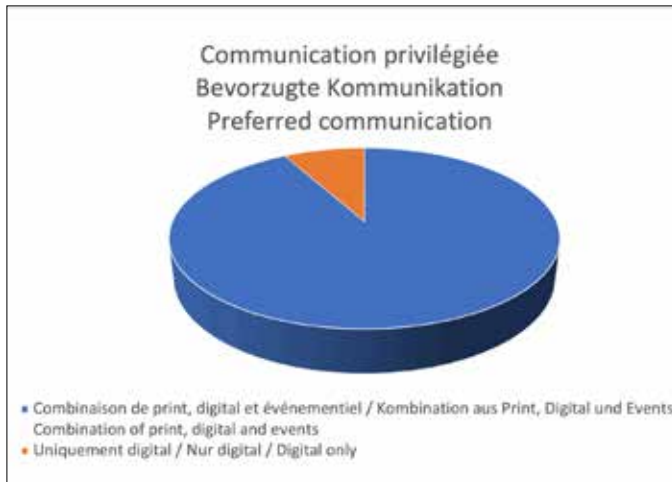
erfahren. Wir bedanken uns bei allen, die sich die Zeit genommen haben, unsere Fragen zu beantworten. Diese repräsentative Bestandsaufnahme hat einige interessante Denkanstöße gegeben, die wir hier gerne näher ausführen.

### Eurotec nimmt bezüglich Kommunikationsstrategie eine führende Stelle ein

Zunächst freuen wir uns, festzustellen, dass unser Magazin nach wie vor einer der bevorzugten Kommunikationskanäle der Unternehmen ist. Mehr als 90 % der Befragten gaben an, dass unser Magazin Teil ihrer Strategie bleiben werde, ebenso wie Messen und digitale Kommunikationsmittel. Lediglich 8 % scheinen in Zukunft ausschließlich auf digitale Kampagnen setzen zu wollen. Die Argumente, die zugunsten von Eurotec vorgebracht wurden, sind Folgende: Die Unternehmen werden vom Magazin gut zur Geltung gebracht, die Qualität der Artikel ist hervorragend, und es werden wertvolle Informationen vermittelt.



Es ist keineswegs ein Zufall, dass die Unternehmen von Eurotec so wirkungsvoll präsentiert werden. Diese Tatsache ist auf zwei seit Langem bestehende Faktoren zurückzuführen: die starke Präsenz unseres Magazins auf den meisten großen europäischen Fachmessen (damit wird klar bestätigt, dass Messeveranstaltungen für Hersteller nach wie vor ein Muss sind; 75 % der befragten Unternehmen hoffen, dieses Jahr an einer oder mehreren Messen teilnehmen zu können) und die regelmäßige Aktualisierung unserer Mailingliste, um gezielte Mailings gewährleisten zu können. Die Qualität des Inhalts ist das Ergebnis der Arbeit, die vor Ort



geleistet wird: Wir sind stets bestrebt, die Unternehmen persönlich zu kennen und zuverlässige Informationen an der Quelle einzuholen.

### Eurotec im Dienste der Unternehmen

Auf die Frage, wie Eurotec die Unternehmen bei ihren Kommunikationsaktivitäten bestmöglich unterstützen kann, erhielten wir überraschende Antworten. Sehr oft wurden die Schaffung eines E-Magazins, Online-Werbemöglichkeiten oder medienübergreifende Angebote genannt. Diese Dienstleistungen gibt es bereits. Wir schließen aus diesen Antworten, dass unser Dienstleistungsangebot unzureichend bekannt ist und werden die nötigen Maßnahmen ergreifen, um Abhilfe zu schaffen. Mehr als ein Viertel der Befragten, die unsere anderen Publikationen (Europa Star und Newsletter) kennen, hat Interesse, dass ihr Unternehmen auch dort vorgestellt wird; bei einem Fünftel der Befragten ist das bereits der Fall, und ebenso viele meinen, dass dies etwas bringen könnte. Die Funktionalität, der Inhalt und das Design der Eurotec-Website werden mehrheitlich positiv bewertet. Wir werden dennoch etwas unternehmen, um ihren Bekanntheitsgrad zu verbessern. Die Erscheinungsfrequenz, der Inhalt und die Dreisprachigkeit des Newsletters werden von 64 % der Befragten als gut bis ausgezeichnet bewertet.

### Leitartikelthemen

Bei einem dermaßen vielfältigen Bereich wie der Präzisionsindustrie war es keineswegs verwunderlich, dass die Antworten sehr unterschiedlich ausfielen. Dennoch gibt es einen Themenkreis, der den Unternehmen ganz besonders am Herzen liegt, nämlich Industrie 4.0 und die Digitalisierung, worüber wir nicht wirklich überrascht waren. Dieser Themenbereich wird von Zeit zu Zeit in unseren Kolumnen behandelt, und die Entwicklung der Technologien wird ganz selbstverständlich dazu führen, dass wir immer regelmäßiger darüber berichten werden. Innovation und Know-how im Bereich Medizintechnik, Kommunikation und Kundenservice, Flexibilität der Produktionsmittel, Energieeinsparungen und CO<sub>2</sub>-Reduzierung in der Produktion und natürlich Resilienz in Krisenzeiten sind weitere Themen, die auf großes Interesse unserer Leser stoßen. Wir werden sie selbstverständlich in unseren nächsten Ausgaben berücksichtigen.

### Sichtbarkeitsstrategie im Jahr 2021: Was sind die Prioritäten der Unternehmen?

Aus der Analyse der Umfrage geht deutlich hervor, dass die Unternehmenskommunikation vielseitig ausgerichtet ist. Das wird auch dieses Jahr so bleiben, wobei die Mehrheit der Befragten auf Print- und Online-Werbung/-Artikel sowie Web- und Social-Media-Präsenz setzen möchte. Mit der Einführung neuer Produkte steht auch die Innovation als Tool zur Förderung der Sichtbarkeit auf der Tagesordnung. Diese verschiedenen Aktionen zielen gleichermaßen darauf ab, die Marktpräsenz der Unternehmen zu festigen, ihre Sichtbarkeit bei potenziellen Kunden zu erhöhen, ihren Umsatz zu steigern und die Marke zu positionieren. Nahezu 60 % der Unternehmen planen ihre Kommunikationsmaßnahmen in der Regel ein bis drei Monate im Voraus, ein Viertel der Unternehmen gab zwölf Monate an, die restlichen vierundzwanzig bis sechsunddreißig Monate.

### Ein herzliches Dankeschön

Wir möchten uns nochmals bei den Unternehmen bedanken, die sich bereit erklärt haben, uns einige Aspekte ihrer Strategie mitzuteilen und uns Denkstöße gegeben haben, wie wir die Firmen bei der Verbreitung ihrer Informationen besser unterstützen können. Es zeichnet sich eindeutig eine lange und erfolgreiche Zusammenarbeit ab, auf die wir uns sehr freuen.

**ELEFIL ELECTRO-EROSION PAR FIL**

- Medical
- Horlogerie
- Micro perçage
- Micro mécanique
- Recherche
- Aéronautique
- Spatial
- Métrologie

ELEFIL est fière de participer à la mission spatiale ROVER MARS 2020

**www.elefil.com**

504 route de Bidaille  
74930 Scientrier - FRANCE  
Tel: +33 450 25 58 51



ENGLISH

## Print, trade shows, digital: how do industrial companies communicate?

### Results of the Eurotec survey conducted in January 2021

The digital revolution began a few years ago and has progressed dramatically since the start of the pandemic. Many sectors are feeling the effects. As a result, many players are looking more than ever to find the right balance between the physical and the virtual.

This is the case, for example, for trade show organisers, as the return of these professional gatherings seems to be expected by the majority of companies. This is also the case for the written press and the media, of which we are part. What role for print and online information? What do companies expect from the specialised media? How can or should they evolve?

We decided sound out companies by submitting a questionnaire at the beginning of the year. Many thanks to those who took the time to respond. Thanks to this representative sample, we have come up with some interesting ideas which we are pleased to detail here.

#### Eurotec in the forefront of the communication strategy

The first observation, which we are obviously delighted about, is that our magazine is still one of the preferred communication channels for companies. More than 90% of the respondents said they would continue to integrate it into their strategy, along with trade shows and digital. Only 8% seem to want to opt for digital-only campaigns in the future. The arguments mentioned in favour of Eurotec are the visibility it offers to companies, the quality of the content and what it teaches readers.

Visibility for companies does not happen by chance. It is the result of two long-established factors: a strong presence of our magazine at most of the major European technical trade fairs (confirmation that face-to-face events are still a must for manufacturers, with 75% of the companies surveyed hoping to take part in one or more trade fairs this year) and the regular updating of our address file for targeted mailings. As for the quality of the content, it is the result of work in the field, as close as possible to the companies and of gathering reliable information at the source.



Print et salons restent des canaux de communication privilégiés.

Print und Messen bleiben die bevorzugten Kommunikationskanäle.

Print and trade fairs remain the preferred communication channels.

#### Eurotec: services for companies

The question of how Eurotec could support companies in their communication activities yielded somewhat surprising results. Elements such as the creation of an e-magazine, online advertising possibilities or cross-media offers were put forward. But these different services already exist. They are obviously not yet sufficiently well known and we will do our utmost to make them more accessible. Of those respondents who are aware of our other publications (Europa Star and Bulletin d'Informations), more than a quarter say they are interested in appearing in them as well, a fifth are already present and the same proportion could be interested. The Eurotec website receives a majority of positive opinions on its functionality, information and general design. Nevertheless, efforts will be made to further increase its visibility. The frequency, content and trilingual nature of the newsletter were rated as good to excellent by 64% of respondents.

#### Desired editorial topics

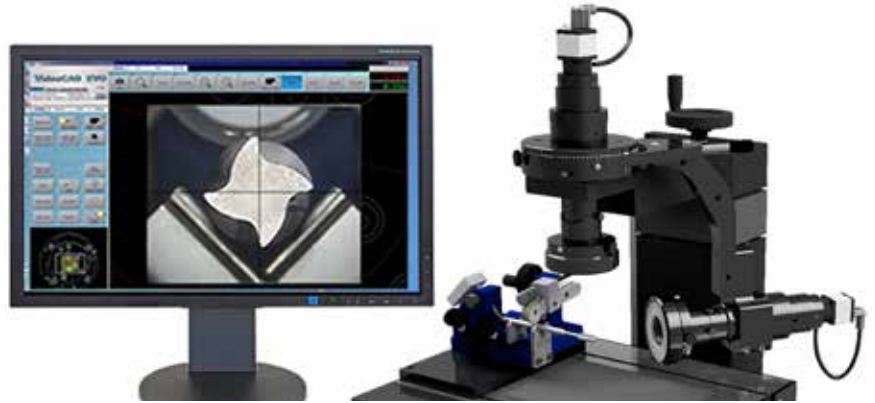
A field as varied as the precision industry could only lead to a multitude of answers. However, one topic stood out. Not surprisingly, it was Industry 4.0 and digitalisation. This subject is dealt with from time to time in our columns and the evolution of technologies will naturally lead us to talk about it more and more regularly. Other topics that our readers would like to see us cover include innovation and know-how in medtech, communication and after-sales service, flexibility of means of production, reduction of energy and CO2 in production and, very topical, resilience in times of crisis. We will give them a prominent place in our next editions.

#### The priorities of companies in their 2021 visibility strategy

As mentioned earlier in the survey analysis, business communication is multi-directional. This will continue to be the case this year, with the majority of respondents looking to use print and online articles and advertisements, web presence and social media. Innovation as a source of visibility is also mentioned with the launch of new products. These different actions aim, in roughly equal proportions, to confirm the presence of companies on the market, to increase their visibility with potential customers, to increase their turnover or to position the brand. To do this, nearly 60% of companies usually plan communication actions over one to three months, a quarter over twelve months and the others over twenty-four to thirty-six months.

#### Thanks

Once again, we would like to thank the companies that have agreed to share with us some of their strategies and have provided us with ideas that will strengthen the support that we can provide them in disseminating their information. We are delighted to see that this collaboration has many more years ahead of it.



FRANÇAIS

## De la sous-traitance mécanique à la métrologie de pointe: retour sur les 75 ans de Marcel Aubert

La société Marcel Aubert a été créée en 1946 pour la réalisation de travaux de mécanique de précision et la fabrication de pièces. Aujourd'hui en mains de la troisième génération, elle est présente à travers le monde grâce à une diversification dans sa production décidée dans les années cinquante.

De nombreuses étapes marquent la vie d'une entreprise, particulièrement lorsque celle-ci couvre trois quarts de siècle. Nous revenons ici sur quelques dates-clés de l'histoire de la société, souvent synonymes de développements stratégiques. Après quelques années d'activité dans la sous-traitance, Marcel Aubert développe les premières machines à pointer MA 102 et MA 1200 qui avaient pour fonction de définir précisément le positionnement de trous et alésages de manière à pouvoir reproduire en série leur emplacement exact. Les exigences de précision augmentant régulièrement dans ce domaine, l'entreprise décide de développer ses premiers microscopes de centrage qui seront par la suite adaptés sur diverses machines de production comme des tours, par exemple. En quête constante d'innovation, la société développe dans les années qui suivent ses premiers projecteurs de profil (avec le système optique sur la machine et la diffusion sur écran) et se lance dans la fabrication d'appareils de mesure optiques et électroniques spéciaux.

### Virage informatique

Le milieu des années 80 marque un tournant important avec le développement d'un système de numérisation et traitement d'image pour l'industrie de l'outillage. Suivront ensuite l'introduction de la CAO avec le programme Chantal, la première machine de mesure vidéo avec fichiers DXF, divers développements de logiciels y compris un programme de design en 3D et le lancement d'un projecteur électronique par vidéo. Nous sommes alors au début des années 2000 et cette transition vers des produits plus informatisés amène une évolution dans les métiers au sein de l'entreprise puisque, aux côtés des traditionnels ingénieurs et mécaniciens, l'on retrouve désormais des informaticiens et des programmeurs. L'une de leurs récentes innovations est le système de mesure verticale VideoScan qui permet d'optimiser la mesure des profondeurs sans toucher l'objet. La mesure de hauteur s'effectue dans une seule image 3D ou entre deux images 3D avec le déplacement sur les axes X, Y, Z. Ce système

permet d'acquérir une image d'une excellente résolution en un temps record de quatre secondes.

Forte d'une trentaine de collaborateurs, Marcel Aubert déploie aujourd'hui ses activités dans deux secteurs distincts: la fabrication et la vente d'appareils finis d'une part et le domaine optique d'autre part. Toutes les opérations liées aux appareils finis, du développement aux tests en passant par l'usinage et le montage sont réalisées en interne de manière à assurer une qualité irréprochable. Dans le second domaine, l'entreprise livre à ses clients toute l'optique et l'éclairage que ces derniers intègrent ensuite dans leurs machines avant de les mettre sur le marché à travers le monde. En cas de questions touchant aux produits Aubert, les clients finaux contactent directement l'entreprise biennoise ou l'un de ses nombreux agents présents dans 22 pays.

### Des marchés très variés

Avec trois types principaux de produits (moyens de contrôle et mesure optique par vidéo, microscopes et projecteurs), l'entreprise est aujourd'hui présente sur une douzaine de marchés qui vont de l'horlogerie à l'aéronautique en passant par la joaillerie, le décolletage, l'imprimerie, le rectifiage et les outils de coupe pour n'en citer que quelques-uns. Parmi ses produits phares destinés à l'horlogerie, on peut citer la machine Recto Verso mise sur le marché en 2007, idéale pour la platine de montre et qui permet de mesurer la face d'une pièce avec sa référence sur sa face opposée, la machine de mesure d'atelier polyvalente Optimum pour la mesure optique rapide de tous composants et le dispositif télécentrique de mesure vidéo TitanVIEW, que l'on retrouve également dans les ateliers de décolletage qui permet de mesurer rapidement des pièces dans le champ visuel. Le Profile Checker est quant à lui destiné au contrôle des pales de réacteur par l'utilisation d'un faisceau lumineux plat permettant de projeter une arête. Le domaine du rectifiage est couvert par un complément optique pour machines Ewag WS11, un

dispositif de contrôle vidéo télécentrique qui génère une image aux arêtes très nettes, y compris pour un cylindre vu de côté et par un dispositif de mesure vidéo étanche qui peut être intégré dans un environnement huileux et empli de copeaux. Pour le secteur de la joaillerie, Marcel Aubert propose un dispositif vidéo pour double positionnement contenant deux optiques montées sur crémaillères pour le contrôle de meulage ou de serti de diamants.

### L'écoute des clients est l'un des piliers du succès...

Les nouveaux produits développés par Marcel Aubert sont souvent le fruit de discussions avec ses clients. Que ces derniers viennent avec des demandes de faisabilité ou des projets de production plus ou moins avancés, l'entreprise est capable de faire évoluer son savoir-faire pour le mettre à leur service. Sachant s'adapter à presque toutes les situations, les techniciens de l'entreprise sont en mesure de proposer des solutions spécifiques aux clients, que ce soit par des produits innovants ou par une évolution de produits existants (un microscope, par exemple, peut évoluer en un système vidéo).

## DEUTSCH

# Vom Unterlieferanten im Maschinenbaubereich zur Messtechnik der Spitzenklasse: Rückblick auf 75 Jahre Geschäftstätigkeit der Firma Marcel Aubert

Die Firma Marcel Aubert wurde 1946 gegründet, um Arbeiten im Bereich Präzisionsmechanik auszuführen und Teile herzustellen. Heute wird der Familienbetrieb von der dritten Generation geleitet und ist dank einer in den Fünfzigerjahren beschlossenen Produktdiversifizierung weltweit präsent.

Das Leben eines Unternehmens wird von vielen Meilensteinen geprägt, insbesondere wenn die Unternehmensgründung ein Dreivierteljahrhundert zurückliegt. Wir rufen ein paar Schlüsseldaten der Unternehmensgeschichte in Erinnerung, die strategischen Entwicklungen gleichzusetzen sind. Das Unternehmen Marcel Aubert SA hat ein paar Jahre als Zulieferer gearbeitet, bevor es die ersten Lehrenbohrmaschinen MA 102 und MA 1200 entwickelte. Diese Maschinen ermöglichten, die Position von Löchern und Bohrungen mit höchster Präzision zu definieren, um eine hochwertige Serienfertigung gewährleisten zu können. Da die Anforderungen hinsichtlich Präzision in diesem Bereich ständig höher werden, beschloss das Unternehmen, seine ersten Zentriermikroskope zu entwickeln, die in weiterer Folge an verschiedene Produktionsmaschinen, wie zum Beispiel Drehmaschinen, angepasst wurden. Da das Unternehmen seit jeher stark innovationsorientiert ist, entwickelte es in weiterer Folge seine ersten Profilprojektoren (diese zeichnen sich dadurch aus, dass das optische System in die Maschine integriert und eine Bildschirmanzeige vorhanden ist) und begann mit der Herstellung von speziellen optischen und elektronischen Messgeräten.

### Umstellung auf IT

Mitte der Achtzigerjahre wurde mit der Entwicklung eines Digitalisierungs- und Bildverarbeitungssystems für die Werkzeugindustrie eine entscheidende Weiche gestellt. Es folgten die Einführung von CAD mit dem Programm Chantal, die erste Videomessmaschine mit DXF-Dateien, verschiedene Softwareentwicklungen einschließlich eines 3D-Konstruktionsprogramms und die Einführung eines elektronischen Videoprojektors. Zu Beginn der Zweitausenderjahre führte der Übergang zu zunehmend computerisierten

### ... le service après-vente en est un autre

Les techniciens du SAV interviennent sur le site des clients dans les plus brefs délais. Pour parer à toute éventualité, l'entreprise dispose d'un stock de pièces détachées impressionnant qui lui permet de satisfaire quasiment toutes les requêtes et de prolonger ainsi la durée de vie de ses produits. Des demandes d'accessoires pour des appareils mis sur le marché il y a une trentaine d'années sont en effet assez fréquentes (c'est l'une des particularités de Marcel Aubert qui intervient sur des produits souvent considérés comme obsolètes) et récemment encore, elle a fourni à l'un de ses clients une pièce de rechange pour un appareil datant de 1974. Disposer d'un tel stock nécessite évidemment de la surface. Ainsi, plus de mille mètres carrés y sont consacrés dans les locaux de l'entreprise, mais c'est le «prix à payer» pour offrir un service après-vente de qualité sur des décennies. L'entreprise propose également un service de maintenance sous forme de contrat qui garantit l'étalonnage et l'entretien régulier de ses produits.

Produkten zu einer Veränderung der Belegschaft des Unternehmens, da neben den traditionellen Ingenieuren und Mechanikern jetzt auch Informatiker und Programmierer dort arbeiten. Eine der jüngsten Innovationen ist das vertikale Messsystem VideoScan, das die Tiefenmessung ohne Berührung des Objekts optimiert. Die Höhenmessung erfolgt anhand eines einzigen 3D-Bildes oder zwischen zwei 3D-Bildern mit Hilfe einer Verschiebung auf den Achsen X, Y, Z. Dieses System ermöglicht die Aufnahme eines Bildes mit hervorragender Auflösung in einer Rekordzeit von vier Sekunden.

Das Unternehmen Marcel Aubert beschäftigt heute etwa dreißig Mitarbeiter und ist in zwei verschiedenen Bereichen tätig: Es werden dort Fertigeräte hergestellt und verkauft, und es wird im Bereich Optik gearbeitet. Alle Arbeitsschritte, die mit den Fertigeräten zusammenhängen (von der Entwicklung über die Bearbeitung und Montage bis hin zur Prüfung), werden vom Unternehmen ausgeführt, um eine einwandfreie Qualität sicherzustellen. Was den Bereich Optik angeht, liefert das Unternehmen Optik- und Beleuchtungssysteme, die von den Kunden in ihre Maschinen eingebaut werden, bevor diese weltweit vermarktet werden. Wenn die Endkunden Fragen zu Aubert-Produkten haben, können sie sich direkt an das Bieler Unternehmen oder an eine der zahlreichen Vertretungen in 22 Ländern wenden.

### Sehr unterschiedliche Märkte

Das Unternehmen ist heute mit drei Hauptprodukttypen (optische Video-Kontroll- und Messvorrichtungen, Mikroskope und Projektoren) auf einem Dutzend Märkten – von der Uhrenindustrie über die Bereiche Schmuckindustrie, Decolletage, Druckerei,



Schleifen und Schneidwerkzeug bis hin zur Luftfahrt – präsent. Zu den wichtigsten für die Uhrenindustrie bestimmten Produkten gehört die seit 2007 erhältliche Maschine Recto Verso, die sich ideal für Uhrenplatinen eignet. Sie wird dazu verwendet, um die beiden gegenüberliegenden Seiten eines Produktes gleichzeitig zu prüfen. Die vielseitige, für Werkstätten bestimmte Messmaschine Optimum für schnelle und zuverlässige optische Messungen mit unterschiedlichen Blickfeldern und die telezentrische Video-Messvorrichtung TitanVIEW, die auch im Decolletage-Bereich Anwendung findet und eine schnelle Messung von Teilen im Blickfeld ermöglicht, ergänzen das Angebot für die Uhrenindustrie. Der Profile Checker ist für die Kontrolle von Reaktorschaufeln gedacht. Ein flacher Lichtstrahl erzeugt eine Kanten-Projektion, damit kann visuell überprüft werden, ob ein Defekt vorhanden ist. Für den Bereich Schleifen hat Marcel Aubert drei Vorrichtungen vorgesehen: einen optischen Zusatz für Ewag WS11-Maschinen, eine telezentrische Video-Messvorrichtung, die Bilder mit besonders scharfen Kanten generiert (auch bei Seitenansichten an einem Zylinder), und eine versiegelte Video-messvorrichtung, die in einer öligen Umgebung eingesetzt werden kann und vor Spänen geschützt ist. Für die Schmuckindustrie bietet Marcel Aubert eine Videovorrichtung für doppelte Positionierung. Diese Vorrichtung weist zwei auf Zahntrieben montierte Optiken auf und ermöglicht, das Schleifen oder Setzen von Diamanten zu überprüfen.

**Voraussetzungen für den Erfolg: Kundenorientiertes Verhalten ...**

Die neuen von Marcel Aubert entwickelten Produkte sind oft das Ergebnis von Gesprächen mit den Kunden. Das Unternehmen ist in der Lage, sein Know-how weiterzuentwickeln und es den Kunden zur Verfügung zu stellen, unabhängig davon, ob es um die Machbarkeit eines Projekts oder mehr oder weniger fortgeschrittene Produktionsprojekte geht. Die Techniker des Unternehmens sind in der Lage, sich an fast jede Situation anzupassen, und können den Kunden spezifische Lösungen anbieten – entweder innovative Produkte oder eine Weiterentwicklung bestehender Produkte (ein Mikroskop kann zum Beispiel zu einem Videosystem weiterentwickelt werden).

**... und Kundenservice**

Bei Problemen finden sich die Kundendiensttechniker so schnell wie möglich beim Kunden vor Ort ein. Das Unternehmen verfügt über ein beeindruckendes Ersatzteillager, das es ihm ermöglicht, nahezu jedem Bedarf gerecht zu werden, und so die Lebensdauer seiner Produkte zu verlängern. Es kommt tatsächlich oft vor, dass Kunden Zubehör für Geräte benötigen, die vor etwa dreißig Jahren auf den Markt gebracht wurden (das Unternehmen Marcel Aubert ist

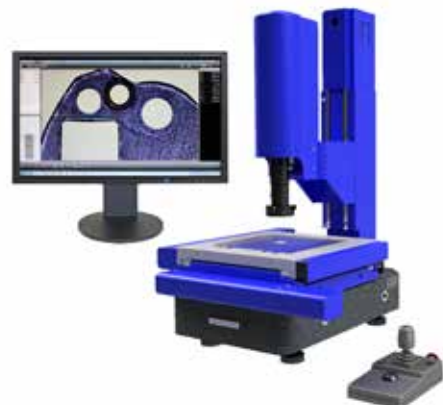
dafür bekannt, Lösungen für als veraltet geltende Produkte parat zu haben); erst kürzlich wurde einem Kunden ein Ersatzteil für ein Gerät aus dem Jahr 1974 geliefert. Ein solcher Lagerbestand erfordert selbstverständlich viel Platz. Mehr als tausend Quadratmeter des Firmengeländes werden diesem Zweck gewidmet – das ist der «Preis» für jahrzehntelangen Qualitäts-Kundenservice. Das Unternehmen bietet seinen Kunden darüber hinaus einen Wartungsservice in Form eines Vertrags an, der die Eichung und regelmäßige Wartung der Produkte gewährleistet.

ENGLISH

**From mechanical subcontracting to advanced metrology: a look back at Marcel Aubert's 75th anniversary**

Marcel Aubert was founded in 1946 to carry out precision mechanical work and manufacture parts. Now in the hands of the 3<sup>rd</sup> generation, it is present throughout the world thanks to a diversification in its production decided in the fifties.

There are many milestones in the life of a company, particularly when it spans three quarters of a century. Here we look



Système de mesure vidéo Premium.

Premium-Video-messsystem.

Premium video measurement system.

YERLY



Système de serrage YERLY pour l'horlogerie, la microtechnique, la technique médicale et l'aéronautique.

YERLY clamping system for the watch-making industry, the micro-technology sector, medical technology and the aerospace sector.



YERLY Spannsystem für die Uhrenindustrie, Mikromechanik, Medizinaltechnik und Luftfahrt.



Banc de pré réglage 3 axes, porte-outils palettisable.

Pre-setting tool with 3 axes, palletized tool carrier.

Voreinstellgeräte mit 3 Achsen und palettierte Werkzeugträger.



VDI 20/30 Tornos Citizen Mori-Seiki HSK

YERLY MECANIQUE SA

Rte de la Communance 26 CH-2800 Delémont

Tel. +41 32 421 11 00 Fax +41 32 421 11 01

info@yerlymecanique.ch | www.yerlymecanique.ch



La machine Recto Verso permet de mesurer la face d'une pièce avec sa référence sur sa face opposée.

Die Recto Verso-Maschine ermöglicht die Messung der Fläche eines Teils mit der Referenz auf der gegenüberliegenden Fläche.

The Recto Verso machine allows to measure the face of a part with its reference on the opposite side.

back at some of the key dates in the company's history, often synonymous with strategic developments. After a few years of activity in subcontracting, Marcel Aubert SA developed the first MA 102 and MA 1200 punching machines, whose function was to precisely define the positioning of holes and bores so as to be able to reproduce their exact location in series. As the demands for precision in this area are steadily increasing, the company decided to develop its first centring microscopes, which were later adapted to various production machines such as lathes. In the years that followed, the company developed its first profile projectors (with on-machine optics and screen display) and began to manufacture special optical and electronic measuring devices.

### IT shift

The mid-1980s marked an important turning point with the development of a scanning and image processing system for the tooling industry. This was followed by the introduction of CAD with the Chantal program, the first video measuring machine with DXF files, various software developments including a 3D design program and the launch of an electronic video projector. We are now in the early 2000s and this transition to more computerised products is leading to an evolution in the professions within the company since, alongside the traditional engineers and mechanics, we now find computer scientists and programmers. One of their recent innovations is the VideoScan vertical measurement system, which optimises depth measurement without touching the object. The height measurement is performed in a single 3D image or between two 3D images with movement on the X, Y, Z axes. This system allows the acquisition of an image with excellent resolution in a record time of four seconds.

With a staff of around thirty, Marcel Aubert now operates in two distinct sectors: the manufacture and sale of finished equipment on the one hand and the optical sector on the other. All operations related to the finished devices, from development and testing to machining and assembly, are carried out in-house to ensure the highest quality. In the second area, the company supplies its customers with all the optics and lighting that they then integrate into their machines before

marketing them around the world. If end customers have any questions about Aubert's products, they can contact the Bienne-based company directly or one of its many agents in 22 countries.

### Wide range of markets

With three main types of products (optical video inspection and measurement equipment, microscopes and projectors), the company is currently present in a dozen markets ranging from watchmaking to aeronautics, including jewellery, bar turning, printing, grinding and cutting tools, to name but a few. Its flagship products for the watchmaking industry include the Recto Verso machine launched in 2007, which is ideal for watch plates and allows the face of a part to be measured with its reference on the opposite side, the versatile Optimum workshop measuring machine for rapid optical measurement of all components, and the TitanVIEW telecentric video measuring device, which is also found in bar turning workshops and allows parts to be measured quickly in the field of vision. The Profile Checker is designed to check jet engine blades by using a flat light beam to project an edge. The grinding area is covered by an optical supplement for Ewag WS11 machines, a telecentric video inspection device that generates a sharp-edged image, even when viewed from the side, and a waterproof video measuring device that can be integrated in an oily and swarf-filled environment. For the jewellery sector, Marcel Aubert proposes a video device for double positioning containing two optics mounted on racks for the control of diamond grinding or setting.

### Listening to customers is one of the key factors of success...

The new products developed by Marcel Aubert are often the result of discussions with its customers. Whether they come with feasibility requests or more or less advanced production projects, the company is able to develop its know-how to put it at their service. Being able to adapt to almost any situation, the company's technicians are able to propose specific solutions to customers, either through innovative products or through the evolution of existing products (a microscope, for example, can evolve into a video system).

### ... after-sales service is another one

The after-sales service technicians are on site at the customer's premises as soon as possible. In order to be prepared for any eventuality, the company has an impressive stock of spare parts which enables it to satisfy almost any request and thus extend the life cycle of its products. Requests for accessories for devices that were put on the market some thirty years ago are indeed quite frequent (this is one of the particularities of Marcel Aubert, who works on products that are often considered obsolete) and only recently did the company supply one of her customers with a spare part for a device dating from 1974. Having such a large stock obviously requires space. More than 1000 m<sup>2</sup> of the company's premises are dedicated to this purpose, but this is the 'price to pay' for decades of quality after-sales service. The company also offers a maintenance service in the form of a contract that guarantees the calibration and regular maintenance of its products.

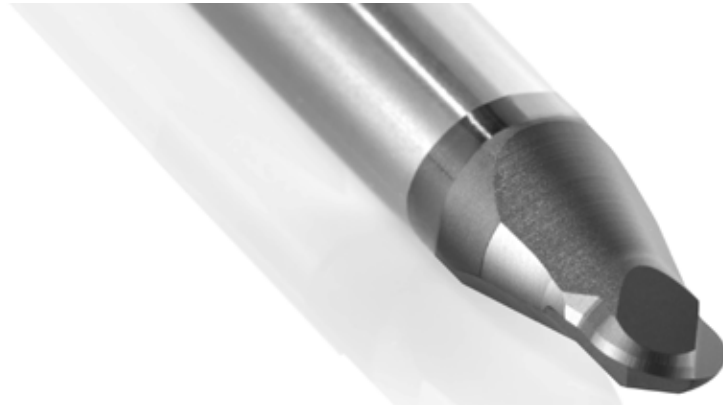
### MARCEL AUBERT SA

Rue Gurnigel 48

CH-2560 Nidau

T. +41 (0)32 365 51 31

www.marcel-aubert-sa.ch



FRANÇAIS

## Fabrication de poinçons et matrices en carbure fritté un tiers moins cher

La production de composants de haute qualité exige des poinçons et des matrices sans le moindre défaut. Si les carbures frittés utilisés sont érodés, les faibles valeurs de rugosité requises ne peuvent généralement être atteintes qu'avec des étapes de post-traitement complexes. Les surfaces fraisées sont par contre désormais de première qualité en une seule étape grâce au nouveau matériau de revêtement diamanté CCDia CarbideSpeed de CemeCon.

Les carbures frittés s'imposent pour les poinçons et les matrices. Ils doivent produire des milliers et des milliers de composants en assurant la répétabilité de la qualité. Leurs niveaux de dureté compris entre 900 et 2 200 HV, leur résistance élevée à l'usure ainsi qu'une dureté à la chaleur, garantissent une durée de vie plusieurs fois supérieure à celle de l'acier. Mais ce qui fait le succès de leur utilisation pose d'énormes défis aux fabricants d'outils et de matrices en matière d'usinage. En effet, en plus des conditions d'usinage difficiles, il faut également respecter des tolérances de forme serrées et obtenir les meilleurs états de surface.

Le fait de fraiser des métaux durs au lieu de les éroder présente de nombreux avantages. Lors de l'électroérosion, le matériau est légèrement endommagé en surface par l'apport de chaleur. Il en résulte une zone périphérique dite couche blanche, dont la dureté est différente de celle du matériau de base. Par conséquent, elle doit être éliminée par un long polissage. *«Avec l'usinage, il n'y a pas de telles «modifications» des zones périphériques. Il permet d'obtenir une très bonne qualité de surface en une seule étape du processus. En outre, l'usinage est extrêmement précis - au µm près. Cela est difficile, voire impossible, avec l'électroérosion. Un avantage supplémentaire du fraisage est que la gamme de contours 3D complexes pouvant être produits est très étendue»,* dit Manfred Weigand, chef de produit Outils ronds chez CemeCon.

### Bénéficiaire également d'avantages économiques avec CCDia CarbideSpeed.

L'usinage sort également gagnant en termes d'efficacité économique : la production directe du composant élimine une autre étape du processus, la production d'électrodes en graphite ou en cuivre, en plus du post-traitement. En outre, le processus d'électroérosion prend énormément de temps. Si le carbure est fraisé, le poinçon ou la matrice sont prêts en une fraction de ce temps seulement. Cela offre un énorme potentiel pour le développement de

nouvelles géométries de plaquettes, par exemple. Le prototypage peut être réalisé en un rien de temps et l'insert peut être testé.

Auparavant, les fabricants d'outils et de matrices disposaient de peu de solutions d'outillage pour le fraisage des carbures frittés, ce qui tendait à équilibrer les coûts avec l'électroérosion, y compris le post-traitement, en raison du prix parfois élevé des fraises. *«Avec notre nouveau matériau de revêtement diamanté CCDia CarbideSpeed, la situation est en train de changer. Avec lui, nous donnons aux fabricants d'outils qui n'avaient auparavant que peu de solutions de revêtement la chance de changer le marché»,* assure Manfred Weigand. *«Parce qu'avec CCDia CarbideSpeed, ils peuvent développer des outils de précision extrêmement performants et stables dont les coûts sont nettement inférieurs aux solutions existantes et peuvent réduire le processus global d'environ un tiers.»*

### Conclusion

Dorénavant, les outils de précision dotés d'un revêtement haut de gamme CCDia CarbideSpeed permettent d'obtenir en une seule étape de process des états de surface nettement améliorés, des précisions de contour extrêmement élevées et des géométries de composants complexes. Les premiers projets pilotes menés durant la phase de développement ont déjà montré qu'ils offrent également de meilleures performances en termes de productivité et de rentabilité que les solutions existantes. Manfred Weigand : *«CCDia CarbideSpeed change véritablement la donne».*

### A propos de CemeCon

CemeCon est le leader mondial du marché du revêtement diamant et le leader technologique du revêtement PVD des outils de précision pour l'usinage. Les matériaux de revêtement requis pour les revêtements de qualité supérieure sont produits dans les systèmes de revêtement développés par CemeCon.



Les clients profitent de l'expertise de l'entreprise dans les services de revêtement et la construction d'installations. Des fabricants d'outils renommés dans le monde entier utilisent la technologie et les connaissances spécialisées de CemeCon pour leur propre avantage concurrentiel et pour ouvrir de nouveaux secteurs d'activité.

CemeCon a amené la future technologie HiPIMS à maturité sur le marché. Elle combine les avantages de tous les procédés de revêtement PVD courants - et ce avec une grande efficacité économique. Avec HiPIMS, une performance maximale et une durée de vie de l'outil nettement plus longue sont possibles même lors de l'usinage de matériaux extrêmement difficiles à usiner. Une

productivité maximale dans l'usinage de matériaux innovants - tels que les plastiques renforcés de fibres, les céramiques ou le graphite - est garantie par la technologie multicouche brevetée de revêtement diamantée développée par CemeCon.

Fondée en 1986 par le Dr. Toni Leyendecker, CemeCon AG n'a cessé de se développer au cours des trois dernières décennies. Au siège social de Würselen, l'entreprise exploite le plus grand centre de revêtement du monde. Tous les marchés internationaux importants sont desservis à partir de là et des centres aux États-Unis, en Chine et au Japon, ainsi que par les partenaires commerciaux en République tchèque, au Danemark, à Taiwan, en Corée, en Inde et en Russie.

DEUTSCH

## Stempel und Matrizen aus gesintertem Hartmetall ein Drittel günstiger herstellen

Um hochwertige Bauteile herzustellen, sind einwandfreie Stempel und Matrizen unabdingbar. Werden die dafür gesinterten Hartmetalle erodiert, lassen sich die geforderten niedrigen Rauheitswerte meistens nur mit aufwendigen Nachbearbeitungsschritten erreichen. Gefräste Oberflächen hingegen sind jetzt nach nur einem Arbeitsgang von erster Güte. Möglich macht das der neue Diamant-Schichtwerkstoff CCDia CarbideSpeed von CemeCon.

Gesinterte Hartmetalle sind für Stempel und Matrizen erste Wahl. Müssen sie doch abertausende Bauteile in immer gleicher Qualität herstellen. Und Hartmetalle gewährleisten mit Härtegraden zwischen 900 und 2.200 HV, hoher Verschleißfestigkeit sowie Wärmehärte ein Vielfaches der Standzeit gegenüber Stahl.

Doch das, was sie bei der Anwendung so erfolgreich macht, stellt Werkzeug- und Formenbauer bei ihrer Bearbeitung vor enorme Herausforderungen. Denn zusätzlich zu den harten Bearbeitungsbedingungen müssen auch enge Formtoleranzen eingehalten und beste Oberflächengüten erreicht werden.

Hartmetalle zu fräsen statt zu erodieren, bringt hier viele Vorteile mit sich. Beim Erodieren wird durch den Hitzeeintrag der Werkstoff an der Oberfläche geringfügig beschädigt. Es entsteht eine sogenannte weiße Randzone, die eine andere Härte als das Grundmaterial besitzt. Die Folge: Sie muss durch aufwendiges Polieren entfernt werden. *«Beim Zerspanen gibt es solche Veränderungen der Randzonen nicht. So entsteht in nur einem Prozessschritt eine sehr gute Oberflächenqualität. Zudem ist die Bearbeitung extrem präzise – und zwar µm-genau. Das ist mit Erodieren schwer bis gar nicht möglich. Ein zusätzlicher Pluspunkt des Fräsens: Das Spektrum an herstellbaren komplexen 3D-Konturen erweitert sich enorm»*, so Manfred Weigand, Produktmanager Round Tools bei CemeCon.

### Auch wirtschaftliche Vorteile nutzen mit CCDia CarbideSpeed

Auch in puncto Wirtschaftlichkeit hat die Zerspanung die Nase vorn: Durch die direkte Fertigung des Bauteils entfällt neben der Nachbearbeitung noch ein weiterer Prozessschritt, die Elektrodenherstellung aus Graphit oder Kupfer. Zudem ist der Erodierprozess enorm zeitaufwendig. Wird das Hartmetall gefräst, ist der Stempel

bzw. die Matrize in nur einem Bruchteil der Zeit fertig. Das bietet auch zum Beispiel enormes Potenzial in der Entwicklung von neuen Wendepלטtengeometrien. Die Herstellung der Prototypen



Des états de surface améliorés, des précisions de contour extrêmement élevées et des géométries de composants complexes - les outils de précision dotés d'un revêtement haut de gamme CCDia CarbideSpeed apportent aux fabricants d'outils et de matrices des avantages significatifs lors du fraisage des carbures frittés.

Verbesserte Oberflächengüten, extrem hohe Konturgenauigkeiten und komplexe Bauteilgeometrien – Präzisionswerkzeuge mit einer Premium-Beschichtung auf Basis von CCDia CarbideSpeed bringen Werkzeug- und Formenbauern deutliche Vorteile beim Fräsen von gesinterten Hartmetallen.

Improved surface finishes, extremely high contour accuracies and complex component geometries - precision tools with a premium coating based on CCDia CarbideSpeed bring tool and die makers significant advantages when milling sintered carbides.

ist damit im Handumdrehen erledigt und die Wendeplatte kann getestet werden. Leider standen Werkzeug- und Formenbauern bisher nur wenige Werkzeuglösungen zum Fräsen von gesinterten Hartmetallen zur Verfügung, die sich zudem aufgrund der teils hohen Fräserpreise bei den Kosten für das Erodieren inklusive Nachbearbeitung die Waage hielten. «Mit unserem neuen Diamant-Schichtwerkstoff CCDia CarbideSpeed ändert sich das. Mit ihm geben wir Werkzeugherstellern, denen bisher aufgrund von fehlenden Beschichtungslösungen in diesem Bereich Grenzen gesetzt waren, die Chance, den Markt zu verändern», ist sich Manfred Weigand sicher. «Denn durch CCDia CarbideSpeed können sie extrem leistungsfähige und standfeste Präzisionswerkzeuge entwickeln, die vorhandene Lösungen in puncto Kosten deutlich unterbieten und den Gesamtprozess um schätzungsweise ein Drittel vergünstigen können.»

### Fazit

In nur einem Prozessschritt ermöglichen nun Präzisionswerkzeuge mit einer Premium-Beschichtung auf Basis von CCDia CarbideSpeed deutlich verbesserte Oberflächengüten, extrem hohe Konturgenauigkeiten und komplexe Bauteilgeometrien. Dabei zeigten schon die ersten Pilotprojekte während der Entwicklungsphase, dass sie auch eine bessere Performance in Bezug auf Produktivität und Wirtschaftlichkeit erreichen als bereits vorhandene Lösungen. Manfred Weigand: «Das alles macht CCDia CarbideSpeed zu einem echten Game Changer!»

### Über die CemeCon AG

CemeCon ist Weltmarktführer in der Diamantbeschichtung und Technologieführer in der PVD-Beschichtung von Präzisionswerkzeugen in der Zerspanung. Die für Premium-Beschichtungen erforderlichen Schichtwerkstoffe werden in den von CemeCon entwickelten Beschichtungsanlagen hergestellt.

Kunden nehmen die Kompetenzen sowohl im Beschichtungsservice als auch im Anlagenbau in Anspruch. Weltweit nutzen namhafte Werkzeughersteller die Technologie und das Expertenwissen von CemeCon für ihren eigenen Wettbewerbsvorsprung und zur Erschließung neuer Geschäftsfelder.

CemeCon hat die Zukunftstechnologie HiPIMS zur Marktreife gebracht. Sie vereint die Vorteile aller gängigen PVD-Beschichtungsverfahren – und das mit hoher Wirtschaftlichkeit. Mit HiPIMS sind höchste Leistungsfähigkeit und eine signifikant längere Lebensdauer der Werkzeuge auch bei der Bearbeitung extrem schwer zu zerspanender Materialien möglich. Maximale Produktivität in der Zerspanung von innovativen Werkstoffen – wie faserverstärkte Kunststoffe, Keramiken oder Graphite – garantiert die von CemeCon entwickelte patentierte Multilayer-Technologie in der Diamantbeschichtung.

1986 von Dr. Toni Leyendecker gegründet, ist die CemeCon AG über drei Jahrzehnte beständig expandiert. Am Stammsitz in Würselen betreibt das Unternehmen das weltweit größte Beschichtungszentrum. Von dort aus und von den Zentren in den USA, China und Japan aus sowie durch unsere Vertriebspartner in Tschechien, Dänemark, Taiwan, Korea, Indien und Russland werden alle wichtigen internationalen Märkte bedient.

**POLYDEC**

CERTIFIED  
ISO 13485 • IATF 16949 • ISO 9001 • ISO 14001 • ISO 45001

Micro-décolletage pour les dispositifs médicaux

THE MICRO

Let's be part of your project!

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

passion, précision et fiabilité depuis 1985

ENGLISH

## Produce punches and dies from sintered carbide one third cheaper

Flawless punches and dies are indispensable for the production of high-quality components. If the carbides sintered for this purpose are eroded, the required low roughness values can usually only be achieved with complex post-processing steps. Milled surfaces, on the other hand, are now of first-class quality after only one work step. This is made possible by the new diamond coating material CCDia CarbideSpeed from CemeCon.

Sintered carbides are the first choice for punches and dies. After all, they have to produce thousands and thousands of components in the same quality every time. And carbides, with hardness levels between 900 and 2,200 HV, high wear resistance as well as heat hardness, guarantee a service life many times that of steel. But what makes them so successful in application presents tool and die makers with enormous challenges in their machining. This is because, in addition to the tough machining conditions, tight shape tolerances must also be maintained and the best surface finishes achieved.

Milling hard metals instead of eroding them brings many advantages here. During EDM, the material is slightly damaged on the surface by the heat input. This results in a so-called white edge zone, which has a different hardness than the base material. As a result, it has to be removed by time-consuming polishing. *"In machining, there are no such 'changes' to the edge zones. This produces a very good surface quality in just one process step. In addition, the machining is extremely precise - to the  $\mu\text{m}$ . This is difficult or impossible with EDM. An additional advantage of milling is that the range of complex 3D contours that can be produced is expanded enormously,"* says Manfred Weigand, Product Manager Round Tools at CemeCon.

### Also benefiting from economic advantages with CCDia CarbideSpeed

Machining is also ahead in terms of economic efficiency: the direct production of the component eliminates another process step, the production of electrodes from graphite or copper, in addition to post-processing. In addition, the EDM process is enormously time-consuming. If the carbide is milled, the punch or die is ready in only a fraction of the time. This also offers enormous potential in the development of new insert geometries, for example. Prototyping can be completed in no time at all, and the insert can be tested.

Unfortunately, tool and die makers previously had few tooling solutions available for milling sintered carbides, which also balanced out the cost of EDM including post-processing due to the sometimes high milling cutter prices. *"With our new diamond coating material CCDia CarbideSpeed this is changing. With it, we are giving tool manufacturers who were previously limited by a lack of coating solutions in this area the chance to change the market,"* Manfred Weigand is certain. *"Because with CCDia CarbideSpeed they can develop extremely high-performance and stable precision tools that significantly undercut existing solutions in terms of cost and can reduce the overall process by an estimated one-third."*

### Conclusion

In just one process step, precision tools with a premium coating based on CCDia CarbideSpeed now enable significantly

improved surface finishes, extremely high contour accuracies and complex component geometries. Initial pilot projects during the development phase already showed that they also achieve better performance in terms of productivity and cost-efficiency than existing solutions. Manfred Weigand: *"All this makes CCDia CarbideSpeed a real game changer!"*

### About CemeCon AG

CemeCon is the world market leader in diamond coating and technology leader in PVD coating of precision tools for machining. The coating materials required for premium coatings are produced within the coating systems developed by CemeCon.

Customers make use of the company's expertise in both coating services and plant engineering. Renowned tool manufacturers worldwide use the technology and expert knowledge of CemeCon for their own competitive advantage and to open up new business areas.

CemeCon has brought the future technology HiPIMS to market maturity. It combines the advantages of all common PVD coating processes – and that with high economic efficiency. With HiPIMS, maximum performance and a significantly longer tool life are possible even when machining materials that are extremely difficult to machine. Maximum productivity in the machining of innovative materials – such as fibre-reinforced plastics, ceramics or graphite – is guaranteed by the patented multilayer technology in diamond coating developed by CemeCon.

Founded in 1986 by Dr. Toni Leyendecker, CemeCon AG has expanded continuously over three decades. At its headquarters in Würselen, the company operates the world's largest coating center. All important international markets are served from there and from the centers in the USA, China and Japan as well as by our sales partners in the Czech Republic, Denmark, Taiwan, Korea, India and Russia.

#### CEMECON AG

Adenauerstraße 20/A4  
DE-52146 Würselen  
T. +49 2405 4470100  
www.cemecon.de





FRANÇAIS

## Les vis à billes et l'équilibre entre homme femme

Le spécialiste suisse du filetage ne cesse de surprendre avec des développements innovants qui offrent des solutions d'entraînement totalement innovantes. Dans l'Ironhand, par exemple, cinq vis d'entraînement optimisées pour l'application confèrent une énorme puissance de préhension à un gant spécial.

Le choix d'une carrière a beaucoup évolué au cours des dernières décennies, mais les femmes et les hommes sont encore loin d'être sur un pied d'égalité. Les défis actuels portent sur l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée, l'égalité de rémunération, le travail non rémunéré, l'égalité des chances aux postes de direction et une profession non genrée. La promotion de l'égalité des chances passe par la suppression des barrières existantes et le développement de mesures de soutien. Afin d'attirer les jeunes femmes et hommes vers les professions industrielles, les entreprises modernes examinent d'un œil critique leurs attitudes à l'égard des stéréotypes de genre.

### Quiconque s'intéresse à une profession ne devrait pas être gêné par les stéréotypes

Il existe encore des domaines de travail considérés comme «typiquement» féminins ou masculins, bien qu'il soit clair depuis longtemps que la compétence technique n'a rien à voir avec le sexe. Il est cependant clair que les exigences physiques sont à l'origine d'une sélection spécifiquement liée au genre dans certaines professions. De même, les choix de carrière atypiques en fonction du sexe impliquent encore souvent de nager à contre-courant. Quiconque souhaite apprendre une profession «atypique» doit faire preuve de confiance en soi. Heureusement, certaines filles, certains garçons et des entreprises telles qu'Eichenberger Gewinde de Burg prouvent déjà que cela fonctionne. Dans tous les cas, cela nécessite une ouverture d'esprit de tous les acteurs et la sensibilisation de la société à la portée du terme «égalité».

### Les femmes sur les chantiers: plus de force dans les mains grâce aux vis à billes d'Eichenberger Gewinde

En matière d'égalité des droits entre les femmes et les hommes dans le domaine professionnel et notamment dans l'industrie, il est évident que de nombreuses réformes sont encore nécessaires. Eichenberger avance et contribue déjà à équilibrer la force de

préhension entre les femmes les hommes. Dans de nombreuses industries, la mécanisation et la numérisation avancées permettent aux machines modernes d'effectuer des travaux physiquement difficiles et d'alléger les charges. Dans le gant robotique Ironhand, par exemple, cinq vis d'entraînement optimisées pour l'application confèrent à l'utilisateur une grande force de préhension.

Ironhand est développé par Bioservo, un leader mondial dans le domaine de l'exosquelette souple et du support moteur, qui se concentre sur la main et les extrémités du haut du corps. Ce gant mécanique renforce la préhension humaine grâce à la technologie brevetée SEM. Une prise en main est normalement initiée par les muscles de l'avant-bras et de la main. Ces muscles tirent les tendons qui partent des cinq doigts. Ironhand fonctionne de la même manière : les capteurs sensibles à la pression situés au bout des doigts du gant détectent quand l'utilisateur saisit un objet et un micro-ordinateur calcule la puissance nécessaire. Des servomoteurs actionnent les cinq vis à billes d'Eichenberger robustes, de 5x2 mm (Ø5 mm, pas 2 mm), laminées à froid, qui sont fixées au gant par des fils fins. Les connexions fines font bouger les doigts et la force supplémentaire est générée par le gant mince. Plus la pression sur les capteurs est élevée, plus le gant délivre de puissance. Ironhand reconnaît ainsi la manière dont l'utilisateur saisit un objet et ajuste intuitivement et automatiquement le mouvement de préhension.

### Cinq «héroïnes suisses» pour le pouvoir des femmes

Ironhand est disponible en quatre tailles différentes et se porte aussi bien par les gauchers que par les droitiers. Le bloc-piles, qui se porte comme un sac à dos, contient à la fois une unité informatique et les vis à billes avec le moteur qui donnent vie aux différentes articulations des doigts. Les cinq vis à billes convertissent le mouvement rotatif des petits servomoteurs en un mouvement linéaire propre. Le rendement impressionnant de plus de 94 % assure une performance d'entraînement optimale.

Maîtriser des précisions de positionnement élevées avec les plus petites courses et une dynamique élevée en fonctionnement continu sans compromettre la sécurité et la fiabilité, c'est ainsi que Bioservo Technologies décrit les exigences relatives aux vis à billes pour Ironhand. Les intervalles de maintenance, la durée de vie et, bien sûr, les coûts, jouent tous également un rôle majeur.

Chez Eichenberger Gewinde, les produits comparables en termes de dimension ou de qualité obtiennent de meilleurs résultats que prévu. Grâce à une conception individuelle ou à des procédés de fabrication spéciaux, le professionnel du filetage adapte ses produits à l'application et rend l'impossible possible. Les vis à billes Ironhand formées à froid et durcies par induction, d'une taille de 5 x 2 mm, allient vitesse, précision et encombrement minimal. En outre, le rapport idéal de la broche au pas renforce l'efficacité du mouvement. Les vis, chacune avec trois ingénieux retours intégrés dans l'écrou, sont également étonnamment légères et augmentent la rentabilité de la solution globale.

### Les femmes et la technologie vont de pair - les vis à billes facilitent la tâche

Ironhand imite les mouvements de préhension de l'utilisateur, en y ajoutant de la force et de l'endurance. Cette puissance supplémentaire soulage les muscles et préserve l'énergie des travailleurs, améliorant ainsi leur bien-être et leur productivité. Par exemple, une femme, avec une force moindre, peut effectuer sans effort un travail intense, hautement répétitif et/ou statique avec ce gant robotique, qui fournit un maximum de 80 N de force de préhension en quelques millisecondes. Dans le secteur de la maintenance, où les câbles sont dénudés, sertis ou coupés manuellement à l'aide de pinces, Ironhand aide l'opérateur en réduisant sa charge de travail. Il l'aide lorsque des objets doivent être tenus longtemps, comme lors d'installations de verre. Lors de la manipulation d'équipements lourds sur les chantiers de construction, y compris les meuleuses, les tournevis ou même les marteaux-piqueurs, Ironhand offre une force unique, donnant à l'opérateur la puissance dont il a besoin. De la puissance lors de la coupe de métal avec des meuleuses d'angle ou lors du déchargement et du chargement de pièces en carton dans la logistique, les domaines d'application sont multiples.

Les utilisateurs peuvent prédéfinir différents programmes. Les vis à billes Eichenberger permettent de déplacer les doigts avec une extrême précision et une grande exactitude de position. Ironhand fait la distinction entre les combinaisons de sensibilité des capteurs, de force, de symétrie des doigts et de tendance au verrouillage. Pour modifier les profils, il suffit d'appuyer sur un bouton de la télécommande montée dans la zone du thorax. Grâce à ces réglages, il est possible de réagir avec souplesse à différentes exigences au cours d'une journée de travail, par exemple lorsque des tâches moins pénibles sont effectuées le matin et que des tâches plus exigeantes physiquement sont effectuées l'après-midi. Cela signifie également que différents utilisateurs peuvent travailler avec un seul système.

### Une longueur d'avance avec le bon partenaire technologique

Eichenberger Gewinde s'aventure dans des matériaux exotiques, des formes de filets ou des dimensions hors normes. Géométries inhabituelles, propres interfaces, matériaux spéciaux et procé-



Une prise en main puissante pour les tâches hautement répétitives et/ou statiques.

Kraftvolles Zupacken bei sich stark wiederholenden und/oder statischen Aufgaben.

Powerful grip on highly repetitive and/or static tasks.



dés de trempe offrent des «plus» impressionnants. L'entreprise fabrique elle-même les outils nécessaires. Ainsi, le professionnel du filetage garantit une mise sur le marché rapide de produits optimisés pour les applications, d'une précision et d'une rentabilité maximales.

Avec une passion pour le mouvement parfait, Eichenberger Gewinde donne vie à cette main magique. En collaboration avec Bioservo Technologies, l'entreprise a mis au point la solution d'entraînement par vis qui convient parfaitement. Bioservo est un leader mondial dans le domaine des exosquelettes souples et de l'assistance motrice, qui se concentre sur la main et les autres extrémités de la partie supérieure du corps. M. Martin Remning Wahlstedt, directeur du développement de Bioservo, est enthousiasmé par le professionnel du filetage suisse : «*Le cœur du kit Ironhand est constitué de cinq vis à billes laminées à froid et entraînées électriquement. Ils convertissent le mouvement rotatif des petits moteurs en un mouvement linéaire et assuré, à nos yeux, des performances d'entraînement étonnamment bonnes. Grâce à ces composants d'entraînement fins, légers et pourtant très fiables et précis, nous avons pu développer une unité de commande efficace et confortable à transporter, qui se glisse parfaitement dans le sac à dos.*»

### Qu'est-ce qui rend la vis à billes Carry si résistante et en fait l'élément fonctionnel idéal pour l'application ?

Le laminage de filets permet d'obtenir des géométries très précises avec une qualité de surface élevée. Les procédés habituels de fabrication de filets tels que le fraisage, le tournage ou le tourbillonnage sont des procédés d'usinage des métaux. Ceux-ci présentent l'inconvénient d'interrompre le grain de l'acier. Le filetage en revanche est un procédé non coupant qui ne coupe pas les fibres longitudinales mais les dévie simplement. Dans le même temps, la surface du profilé est consolidée. Cette surface laminée et lisse offre peu de risques de contamination. Ceci est crucial afin

d'assurer une longue durée de vie et décisif pour un roulement silencieux des billes. Le formage à froid permet également d'obtenir de très bonnes valeurs de rugosité (~ Rz 1,0) sur les flancs du filet et dans le rayon de base.

### **En ligne de mire: des solutions globales efficaces et rentables pour les clients**

La technologie d'entraînement est sous tension. Les pressions croissantes en termes de temps et de coûts s'opposent aux

objectifs tels que la précision des processus, les charges et les vitesses élevées ou une longue durée de vie. Au fil des décennies, une gamme impressionnante d'entraînements à billes et à vis coulissantes a été développée. L'équipe de développement d'Eichenberger essaie toujours de s'appuyer sur un produit existant et d'adapter l'entraînement par vis aux exigences spécifiques de l'application afin d'offrir un avantage décisif en termes de prix et de rendre le produit du client plus compétitif.

DEUTSCH

## **Kugelgewindetriebe und das Gleichgewicht zwischen Mann und Frau**

Der Gewindespezialist aus der Schweiz überrascht immer wieder mit innovativen Entwicklungen, die völlig neuartige Antriebslösungen ermöglichen. Bei der Ironhand beispielsweise verleihen fünf anwendungsoptimierte Gewindetriebe einem speziellen Handschuh enorme Griffkraft.

In der Berufswahl hat sich in den vergangenen Jahrzehnten viel getan, doch auf Augenhöhe sind Frauen und Männer bei weitem noch nicht. Die Herausforderungen von heute liegen schwerpunktmässig in der Vereinbarkeit von Erwerbs- und Privatleben, der Lohngleichheit, der unbezahlten Arbeit, der Chancengleichheit in Führungspositionen sowie des geschlechterunabhängigen Berufes. Chancengleichheit zu fördern bedeutet vorhandene Barrieren abzubauen und unterstützende Massnahmen zu entwickeln. Um junge Frauen und Männer für gewerbliche Berufe zu gewinnen, prüfen moderne Unternehmen ihre Haltung kritisch auf Geschlechterklischees.

### **Wer Interesse an einem Beruf hat, sollte sich nicht von Rollenbildern irritieren lassen**

Noch immer gibt es Arbeitsfelder, die als «typisch» weiblich oder männlich angesehen werden, obwohl es längst klar ist, dass technische Kompetenz nichts mit dem Geschlecht zu tun hat. Gewiss sind es aber häufig offensichtliche schwere, körperliche Anforderungen, die in bestimmten Berufen den Grund für die geschlechtsspezifische Auswahl darstellen. Ebenfalls bedeutet die gender-atypische Berufswahl oft auch heute noch, gegen den Strom zu schwimmen. Wer einen «untypischen» Beruf lernen will, braucht ein starkes Selbstbewusstsein. Zum Glück beweisen schon einige Mädchen, Jungs und Betriebe wie Eichenberger Gewinde, aus Burg, dass es funktioniert. In jedem Fall braucht es die Offenheit aller Player und die Sensibilisierung der Gesellschaft die Tragweite des Begriffs Gleichberechtigung.

### **Frau auf dem Bau – mehr Kraft in den Händen durch Kugelgewindetriebe von Eichenberger Gewinde**

Ja, in Sachen Gleichberechtigung besteht noch viel Reformbedarf. Für das Gleichgewicht der Griffkraft zwischen Mann und Frau jedoch sorgt schon mal der Schweizer Gewindeprofi Eichenberger. Die fortgeschrittene Mechanisierung und Digitalisierung tragen in vielen Branchen dazu bei, dass oft schon moderne Maschinen die körperlich schweren Arbeiten ausführen oder Entlastung bringen. So auch im Falle des Robotik-Handschuhs Ironhand. Leise, schlanke und überaus belastungsfähige Kugelgewindetriebe heben die Benachteiligung des anatomisch bedingten Kraftunterschieds der Frau komplett auf.

Ironhand verstärkt den menschlichen Griff mit Hilfe einer patentierten SEM-Technologie. Die Funktion von Ironhand ähnelt der unserer Hände. Ein Handgriff wird normalerweise von den Muskeln des Unterarms und der Hand eingeleitet. Diese Muskeln ziehen die Sehnen, die von den fünf Fingern ausgehen. Ironhand funktioniert genauso: Die druckempfindlichen Sensoren in den Fingerspitzen des Handschuhs erkennen, wann der Benutzer ein Objekt ergreift. Ein Mikrocomputer berechnet die erforderliche Leistung. Servomotoren treiben die fünf filigranen, robusten kaltgerollten Kugelgewindetriebe 5 x 2 mm (Ø 5 mm, Steigung 2 mm) an. Diese sind durch dünne Drahtsehnen mit den Fingern des Handschuhs verbunden. Die feinen Verbindungen bewegen die Finger und die zusätzliche Kraft wird durch den schlanken Handschuh erzeugt. Je höher der Druck auf die Sensoren ist, desto mehr Leistung liefert der Handschuh. Ironhand erkennt also, wie der Benutzer einen Gegenstand greift und passt die Greifbewegung intuitiv und automatisch an.

### **Fünf Schweizer Helden für Frauenpower**

Der Handschuh ist in vier verschiedenen Größen erhältlich und kann von Links- und Rechts-händlern getragen werden. Im Akkupack, das wie ein Rucksack getragen wird, befinden sich sowohl eine Rechereinheit als auch die Kugelgewindetriebe mit dem Motor, die den einzelnen Fingergliedern ihr Leben einhauchen. Es sind die fünf Kugelgewindetriebe, welche die Drehbewegung der kleinen Servomotoren in eine saubere Linearbewegung umsetzen. Der beeindruckende Wirkungsgrad von über 94 % gewährleistet eine optimale Antriebsleistung.

Häufig stellt geringer Bauraum bei grosser Belastung eine Herausforderung dar. Geräuschlose Bewegungen auf kleinstem Raum sind gefordert. Genauso beschreibt der schwedische Hersteller Bioservo Technologies die Anforderungen an die Kugelgewindetriebe, welche die mechanischen Antriebselemente der Ironhand-Finger verkörpern. Hohe Positionier-genauigkeiten bei kleinsten Hüben und hohe Dynamik im Dauereinsatz sind zu bewältigen. Sicherheit und Zuverlässigkeit stehen im Mittelpunkt. Die Wartungsintervalle, die Lebensdauer und nicht zuletzt die Kosten spielen eine tragende Rolle.

In Dimension oder Qualität vergleichbare Produkte leisten bei Eichenberger Gewinde mehr als erwartet. Durch individuelles Design



oder spezielle Herstellungsverfahren passt der Gewindeprofi seine Produkte der Applikation an und macht Unmögliches möglich. So entstehen Produkte, welche die Innovationen der Kunden am Markt ganz nach vorne bringen. Die kaltverformten, induktiv gehärteten Ironhand - Kugelgewindetriebe, in der Dimension 5 x 2 mm, bringen Schnelligkeit, Präzision und minimale Platzverhältnisse unter einen Hut. Zusätzlich verstärkt das ideale Steigungsverhältnis der Spindel die Effizienz der Bewegung. «Die fünf Schweizer Helden», mit jeweils drei in der Mutter eingebauten ausgeklügelten Einzelgangrückführungen, verblüffen ausserdem mit ihrem geringen Gewicht und steigern die Wirtschaftlichkeit der Gesamtlösung.

### Frauen und Technik, das passt – Kugelgewindetriebe machen's leicht

Ironhand ahmt die Griffbewegungen des Benutzers nach und verleiht dem Griff zusätzliche Kraft und Ausdauer. Diese zusätzliche Power entlastet die Muskeln und schont die Energie der Arbeitenden, wodurch die Produktivität und das Wohlbefinden am Ende einer Schicht verbessert werden.

Mit dieser «Zauberhand» kann beispielsweise eine Frau mühelos intensive, sich stark wiederholende und / oder statische Arbeiten ausführen. In verschiedenen Branchen wurde der Roboter-Handschuh bereits getestet. Im Handlingbereich, wo zum Beispiel Kabel mit einer Zange manuell abisoliert, gecrimpt oder geschnitten werden, hilft Ironhand der Bedienerin, in dem sie ihren Aufwand bei der Arbeit reduziert. Sie unterstützt, wenn Gegenständen lange Zeit gehalten werden müssen, beispielsweise bei Glasinstallationen. Wenn auf dem Bau schweren Geräten wie Schleifern, Schraubendrehern oder gar Presslufthammermaschinen hantiert wird, verleiht die Eisenhand einzigartige Kräfte. Frauenpower beim Schneiden von Metall mit Winkelschleifern oder beim Entladen und Beladen von Teilen aus Karton in der Logistik, die Einsatzfelder sind vielfältig. Die Ironhand-Griffverstärkung macht es möglich, dass Frauen all diese Jobs ebenfalls gut meistern können.

Die BenutzerInnen können verschiedene Programme voreinstellen. Eichenbergers Kugelgewindetriebe bewegen die Finger äusserst präzise und positionsgenau. Ironhand unterscheidet bei den Bewegungen unter den Kombinationen Sensorempfindlichkeit, Kraft, Fingersymmetrie und Verriegelungstendenz. Um die Profile zu wechseln, reicht ein Knopfdruck auf die im Brustbereich angebrachte Fernbedienung. Über diese Einstellungen ist es möglich, im Laufe eines Arbeitstages flexibel auf unterschiedliche Anforderungen zu reagieren. Etwa, wenn man am Vormittag leicht belastende Aufgaben durchführt und am Nachmittag Tätigkeiten anstehen, die die Muskulatur stark belasten. Auch können so verschiedene Nutzerinnen und Nutzer mit einem System arbeiten.



### Mit dem richtigen Technikpartner einen Schritt voraus

Eichenberger Gewinde AG wagt sich an exotische Materialien, Gewindeformen oder Dimensionen, die ausserhalb der Norm liegen. Aussergewöhnliche Geometrien, eigene Interfaces, besondere Werkstoffe und Härteverfahren bieten beeindruckende Extras. Die dafür notwendigen Werkzeuge stellt die Unternehmung selbst her. Damit gewährleistet der Gewindeprofi eine kurze Time-to-Market für anwendungsoptimierte Produkte höchster Präzision und Wirtschaftlichkeit.

Mit viel Leidenschaft für die perfekte Bewegung haucht Eichenberger Gewinde AG dieser Zauberhand ihr Leben ein. Gemeinsam mit Bioservo Technologies entwickelte Eichenberger die perfekte Gewindetrieb-Lösung für dafür. Bioservo ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich des weichen Exoskeletts und der motorischen Unterstützung, das sich auf die Hand und andere Extremitäten des Oberkörpers konzentriert. Herr Martin Remning Wahlstedt, Development Director Bioservo, ist von dem Gewindeprofi aus der Schweiz begeistert: «Das Herzstück im Bausatz von Ironhand bilden fünf elektrisch angetriebene, kaltgerollte Kugelgewindetriebe. Sie setzen die Drehbewegung der kleinen Motoren in eine Linearbewegung um und gewährleisten – eine für uns überraschend gute Antriebsleistung. Dank dieser feinen, leichtgewichtigen und doch sehr zuverlässigen und genauen Antriebskomponenten konnten wir eine effiziente, bequem zu tragende Steuereinheit entwickeln, die optimal in den Rucksack passt».

### Was macht den Kugelgewindetrieb Carry so belastbar und zum idealen Funktionselement für diese Anwendung?

Durch das Gewinderollen entstehen sehr genaue Geometrien von hoher Oberflächengüte. Die üblichen Herstellungsverfahren für Gewinde wie Fräsen, Drehen oder Wirbeln sind spanabhebend. Diese haben den Nachteil, dass sie den Faserverlauf des Stahls unterbrechen. Dem gegenüber steht das Gewinderollen, das als spanlose Bearbeitung die Längsfasern nicht zerschneidet, sondern lediglich umleitet. Zugleich verfestigt sich die Oberfläche im Profil. Diese «glattrollierte Oberfläche» bietet wenig Angriffsmöglichkeiten für Verschmutzung. Für eine lange Lebensdauer ist das ausschlaggebend und ermöglicht zudem das geräuscharme Abrollen der Kugeln. Weiter ergeben sich durch die Kaltumformung sehr gute Rauheitswerte (~ Rz 1.0) auf den Gewindeflanken und im Grundradius.

### Immer im Fokus: Effiziente, wirtschaftliche Gesamtlösung für Kunden

Die Antriebstechnik befindet sich in einem Spannungsfeld. Zunehmender Zeit- und Kostendruck stehen den Zielen wie präzise Verfahren, hohe Tragzahlen und Geschwindigkeiten oder lange Lebensdauer gegenüber. Im Laufe der Jahrzehnte entstand eine eindrucksvolle Auswahl an Kugel- und Gleitgewindetrieben. Eichenbergers Entwickler versuchen stets, auf einem bestehenden Produkt aufzubauen und den Gewindetrieb den anwendungsspezifischen Anforderungen entsprechend anzupassen. Dies bringt einen entscheidenden Preisvorteil mit sich und macht das Kundenprodukt wettbewerbsfähiger.

Vis à billes sur mesure pour une précision et une efficacité maximales.

Massgeschneiderter Kugelgewindetrieb für höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit.

Tailor-made ballscrews for maximum precision and efficiency.

ENGLISH

## Ball screws and the balance between man and woman

The thread specialist from Switzerland is constantly surprising with innovative developments that enable completely new types of drive solutions. In the Ironhand, for example, five application-optimised screw drives impart enormous gripping power to a special glove.

A lot has happened in the world of work in the past few decades, yet women and men are still far from being on an equal footing. Today's challenges are focused on work-life balance, equal pay, unpaid work, equal opportunities in leadership positions and a gender-neutral profession. Promoting equal opportunities means breaking down existing barriers and developing support mechanisms. In order to attract young women and men to industrial professions, modern companies are critically examining their attitudes towards gender stereotypes.

### People showing interest in a profession should not be put off by role models

There are still fields of work that are considered "typically" female or male, although it has long been known that technical competence has nothing to do with gender. However, clearly, it is often heavy, physical demands that are the reason for gender-specific selection in certain professions. Likewise, gender-atypical career choices often still mean swimming against the tide and anyone who wants to learn such kind of occupation needs to be very self-confident. Fortunately, some young women and men together with companies such as Eichenberger Gewinde, from Burg, have already proven that it works. In any case, it needs the openness of all players and the sensitivity of society to the scope of the term equality.

### Women on construction sites – more strength in their hands thanks to ball screws from Eichenberger Gewinde

Of course, when it comes to equal rights, there is still a lot of reform needed. However, the Swiss thread specialist Eichenberger is already helping to balance the grip strength between men and women. In many industries, advanced mechanisation and digitalisation are making it possible for modern machines to carry out physically difficult work and relieve the burden. The Ironhand robotic glove is no exception. Quiet, slim and extremely resilient ball screws completely eliminate the disadvantage of the anatomically determined difference in the strength of women.

Ironhand reinforces the human grip using patented SEM technology. Ironhand functions in a similar way to our own hands. A handgrip is normally initiated by the muscles of the forearm and hand. These muscles pull the tendons extending from the five fingers. Ironhand works the same way: the pressure-sensitive sensors in the fingertips of the glove detect when the user grasps an object and a microcomputer calculates the required power. Servo-motors drive the five filigree, robust cold-rolled 5x2 mm ball screws (Ø 5 mm, pitch 2 mm) which are attached to the glove by thin wires. The fine

connections move the fingers and the additional force is generated by the slim glove. The higher the pressure on the sensors, the more power the glove delivers. Ironhand thus recognises how the user grips an object and intuitively and automatically adjusts the gripping movement.

### Five Swiss heroines for woman-power

The glove is available in four different sizes and can be worn by left- and right-handers. The battery pack, which is worn like a backpack, contains both a computer unit and the ball screws with the motor that give life to the individual finger joints. It is the five ball screws that convert the rotary motion of the small servo motors into a clean linear movement. The impressive efficiency of over 94 % ensures optimum drive performance.

A small installation space often poses a challenge with high loads. Noiseless motion in the smallest space is required. This is precisely how the Swedish manufacturer Bioservo Technologies describes the requirements for the ball screws that embody the mechanical drive elements of the Ironhand fingers. High positioning accuracies with the smallest strokes and high dynamics in continuous operation have to be mastered without compromising safety and reliability. The maintenance intervals, service life and naturally, costs, all play a major role.

Products comparable in dimension or quality perform better than expected at Eichenberger Gewinde. Through individual design or special manufacturing processes, the thread professional adapts its



**GLOOR** More than just tools

**Weltweit führend** in der Herstellung  
von Vollhartmetall-Werkzeugen mit logarithmischem Hinterschliff

**Leader dans le monde** de la production  
d'outils spéciaux en métal dur à détalonnage logarithmique

**Worldwide leading specialist** in the manufacture  
of solid carbide special tools with logarithmic relief grinding

**Friedrich GLOOR Ltd**  
2543 Lengnau  
Switzerland  
Telephone +41 32 653 21 61

[www.gloorag.ch/worldwide](http://www.gloorag.ch/worldwide)

products to the application and makes the impossible possible. In this way, products are created that bring the customer's innovations to the forefront of the market. The cold-formed, inductively hardened Ironhand ball screws, 5 x 2 mm in size, combine speed, precision and minimal space requirements. In addition, the ideal lead ratio of the spindle reinforces the efficiency of the movement. The "five Swiss heroines", each with three ingenious single-gear returns built into the nut, are also amazingly lightweight and increase the cost-effectiveness of the overall solution.

### Women and technology go together – ball screws make it easy

Ironhand mimics the grip movements of the user, adding strength and endurance. This extra power takes the strain off the muscles and conserves workers' energy, improving productivity and well-being at the end of a shift.

For example, a woman can effortlessly perform intense, highly repetitive and / or static work with this "magic hand". The robotic glove has already been tested in various industries. For instance, in the handling sector, where cables are stripped, crimped or cut manually with pliers, Ironhand helps the operator by reducing her workload. It assists when objects have to be held for a long time, such as during glass installations. When handling heavy equipment on construction sites, including grinders, screwdrivers or even jackhammer machines, Ironhand provides unique strength, giving the operator the power she needs. Woman-power when cutting metal with angle grinders or when unloading and loading parts from cardboard in logistics - the fields of application are manifold. The Ironhand handle reinforcement makes it possible for women to master all these jobs well too.

Users can pre-set different programmes. The Eichenberger ball screws move the fingers with extreme precision and position accuracy. Ironhand distinguishes between the combinations of sensor sensitivity, force, finger symmetry and latching tendency. To change the profiles, all you have to do is press a button on the remote control mounted in the chest area. Using these settings, it is possible to react flexibly to different demands in the course of a working day,



Avec une grande passion pour le mouvement parfait, Eichenberger Gewinde donne vie à cette main magique. Les muscles sont soulagés, la productivité et le bien-être en fin de poste sont améliorés.

Mit viel Leidenschaft für die perfekte Bewegung haucht Eichenberger dieser Zauberhand ihr Leben ein. Muskeln werden entlastet, die Produktivität und das Wohlbefinden am Ende einer Schicht sind verbessert.

With great passion for the perfect motion, Eichenberger Gewinde brings this magic hand to life. Muscles are relieved, the productivity and well-being at the end of a shift are improved.

such as when less strenuous tasks are carried out in the morning and more physically demanding tasks are carried out in the afternoon. This also means that different users can work with one system.

### One step ahead with the right technology partner

Eichenberger Gewinde AG ventures into the world of exotic materials, thread forms or dimensions that lie outside the norm. Unusual geometries, custom interfaces, special materials and hardening processes offer impressive extras. The company manufactures necessary tools in-house. In this way, the thread specialist guarantees a short time-to-market for application-optimised high-precision and cost-effective products. Together with the customer, we carry out our Inspiration Check to find the ideal solution for the application. If this is of interest to you, find out more here or feel free to contact us.

With great passion for the perfect motion, Eichenberger Gewinde brings this magic hand to life. In collaboration with Bioservo Technologies, Eichenberger developed the perfect screw drive solution for this. Bioservo is a world leader in the field of soft exoskeleton and motor support, focusing on the hand and extremities of the upper body. Mr. Martin Remning Wahlstedt, Development Director Bioservo, is enthusiastic about the thread professional from Switzerland: *"At the heart of the Ironhand kit are five electrically driven, cold-rolled ball screws. They convert the rotary motion of the small motors into a linear motion and ensure what for us was a surprisingly good drive performance. Thanks to these fine, lightweight yet very reliable and accurate drive components, we were able to develop an efficient, comfortable-to-carry control unit that fits perfectly in the backpack".*

### What makes the Carry ballscrew drive such a resilient and ideal functional element?

Thread rolling produces very precise geometries with high surface quality. Typical thread manufacturing processes such as grinding, turning or whirling involve machine cutting the material, with the disadvantage of interrupting the grain of the steel. However, thread rolling diverts the longitudinal fibres rather than using cutting, and the surface profile hardens at the same time. This "smooth rolled surface" offers little opportunity for dirt to attack. This is crucial for a long service life and also decisive for the quiet rolling of the balls. Cold forming also results in very good roughness values (~ Rz 1.0) on the thread flanks and in the base radius.

### Always in the focus: efficient, cost-effective overall solutions for customers

Drive technology is in a state of tension. Increasing time and cost pressures are set against objectives such as precise processes, high load ratings and speeds or long service life. Over the decades, an impressive range of ball and sliding screw drives has been developed. The Eichenberger development team always tries to build on an existing product and adapt the screw drive to the specific requirements of the application. This brings a decisive price advantage and makes the customer's product more competitive.

#### EICHENBERGER GEWINDE AG

Grenzstrasse 30

CH-5736 Burg

T. +41 (0)62 765 10 10

www.eichenberger.com





FRANÇAIS

## ABB lance une nouvelle génération de cobots pour rendre l'automatisation accessible à de nouveaux secteurs et utilisateurs

Une augmentation de l'utilisation des robots au cours de la prochaine décennie est prévue dans huit lieux de travail sur dix. La pandémie est citée comme déclencheur de l'accélération des investissements dans l'automatisation.

ABB élargit son portefeuille de robots collaboratifs (cobots) avec les nouvelles familles de cobots GoFa et SWIFTI. Ces cobots offrent des charges utiles et des vitesses plus élevées et complètent les familles de cobots ABB YuMi et YuMi monobras. Ces cobots plus puissants, plus rapides et plus performants vont accélérer l'expansion de l'entreprise dans des segments à forte croissance, notamment l'électronique, la santé, les biens de consommation, la logistique et l'agroalimentaire. Cela lui permet de répondre à une demande croissante d'automatisation dans ces multiples secteurs.

Grâce à la conception intuitive de GoFa et SWIFTI, l'utilisateur peut démarrer plus simplement son installation robotisée. Cela permet de rendre ces technologies accessibles aux industries ayant un faible niveau d'automatisation. Les utilisateurs de ces cobots peuvent désormais les faire fonctionner dans les minutes qui suivent l'installation sans formation spécifique.

*«Notre nouveau portefeuille de cobots est le plus diversifié du marché. Il permet de transformer les lieux de travail et d'aider nos clients à atteindre de nouveaux niveaux de performance opérationnelle et de croissance», a déclaré Sami Atiya, président d'ABB Robotics & Discrete Automation. «Ils sont faciles à utiliser et à configurer. Notre réseau mondial d'experts vous accompagne pas à pas quel que soit votre secteur d'activité ou la taille de votre entreprise, et ce dès la première utilisation de votre robot.»*

L'expansion du portefeuille de cobots d'ABB est pensée pour accompagner les utilisateurs expérimentés comme les primo accédants dans leur automatisation. Les quatre grandes tendances que sont l'incertitude du marché, le manque de main-d'œuvre, la personnalisation des produits et la numérisation transforment le marché et poussent l'automatisation à s'ouvrir vers de nouveaux secteurs de l'économie. Cette expansion s'inscrit dans une volonté d'ABB de se focaliser sur les seg-

ments porteurs au travers d'innovations technologiques. Cette expansion est un levier qui permet à ABB Robotique d'accroître son développement.

### L'automatisation, moteur de l'avenir de l'industrie manufacturière

Dans une enquête mondiale (note1) menée auprès de 1'650 grandes et petites entreprises en Europe, aux États-Unis et en Chine, 84% des entreprises ont déclaré qu'elles utiliseront davantage la robotique et l'automatisation au cours de la prochaine décennie, tandis que 85% ont déclaré que la pandémie avait «changé la donne» pour leur entreprise et leur industrie ; la pandémie de COVID-19 étant un déclencheur pour l'accélération des investissements dans l'automatisation. Près de la moitié des entreprises (43%) ont déclaré qu'elles se tournaient vers la robotique pour améliorer la santé et la sécurité au travail. 51% ont déclaré que la robotique pouvait faciliter la distanciation sociale et plus d'un tiers (36 %) envisagent d'utiliser l'automatisation robotique pour améliorer la qualité du travail de leurs employés. 78% des entrepreneurs ou des dirigeants d'entreprises ont déclaré que, dans l'immédiat, le recrutement et la fidélisation du personnel pour des emplois répétitifs et ergonomiques constituent un défi.

Les cobots sont conçus pour fonctionner en présence d'opérateurs sans qu'il soit nécessaire de recourir à des mesures de sécurité physique telles que des barrières de sécurité, et pour être très faciles à utiliser et à installer. En 2019, plus de 22'000 nouveaux robots collaboratifs ont été installés dans le monde, soit une augmentation de 19% par rapport à l'année précédente (note 2). La demande de robots collaboratifs devrait croître à un taux de croissance annuel moyen de 17% entre 2020 et 2023, tandis que la valeur des ventes mondiales de cobots devrait passer d'environ 0,7 milliard de dollars en 2019 à environ 1,4 milliard de dollars en 2025 (note 3). Le marché mondial de tous les robots industriels devrait passer d'environ 45 milliards de dollars

en 2020 à environ 58 milliards de dollars (note 4) en 2023 (TCAC de 9%) .

GoFa et SWIFTI sont conçus pour aider les entreprises à automatiser leurs processus afin d'assister les opérateurs dans des tâches telles que la manutention, le service de machine, l'assemblage et le conditionnement des composants dans l'industrie manufacturière, les laboratoires médicaux, les centres logistiques, les entrepôts et les ateliers.

«Avec ce développement, les cobots sont plus faciles à utiliser et à déployer, avec un support en temps réel pour aider à accélérer leur adoption dans des entreprises qui n'avaient peut-être pas envisagé leur utilisation auparavant», a déclaré M. Atiya. «Notre expérience montre que les compétences humaines sont utilisées pour les opérations les plus performantes tout en bénéficiant du potentiel des nouvelles technologies.»

Les utilisateurs à l'aise avec une tablette ou un smartphone pourront programmer et reprogrammer les nouveaux cobots en toute simplicité grâce aux outils de configuration rapide d'ABB. Les clients bénéficieront également de l'expertise industrielle et applicative mondiale d'ABB, qui s'appuie sur l'installation de plus de 500'000 solutions robotisées depuis 1974 et sur un réseau de plus de 1'000 partenaires mondiaux.



**ogp** Technology

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

Les nouvelles familles de cobots GoFa et SWIFTI, s'appuient sur le succès de la famille YuMi d'ABB. Depuis 2015, YuMi, le premier robot véritablement collaboratif au monde, permet aux entreprises d'automatiser les tâches clés en toute sécurité. Aujourd'hui, les cobots YuMi d'ABB accompagnent des personnes dans des usines, des ateliers et des laboratoires du monde entier, pour des tâches allant du vissage et de l'assemblage de composants électroniques et électriques à la fabrication de valves et de clés USB, en passant par le test d'échantillons COVID dans les laboratoires.

À chaque installation d'un cobot ABB, pendant les six premiers mois d'utilisation, le client bénéficie gratuitement du pack de service ABB Ability. Ce pack comprend une surveillance des états du robot à distance ainsi qu'une assistance téléphonique pour bénéficier d'un support technique par les experts d'ABB.

*Note 1: Enquête ABB sur l'industrie, janvier 2020. L'enquête d'ABB sur l'industrie a été réalisée par 3Gem Global Market Research & Insights auprès de 1650 PDG ou directeurs généraux de grandes et petites entreprises aux États-Unis, en Chine, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Suisse, en Italie et en Suède. Elle incluait des dirigeants des secteurs de la technologie, du commerce de détail, des soins de santé, de l'ingénierie, de la fabrication, de l'automobile, de l'agroalimentaire, des loisirs, des produits de grande consommation et des transports et de la logistique. Pour mener cette enquête conduite du 26 décembre 2020 au 19 janvier 2021, 3Gem Research & Insights a utilisé des systèmes de gestion de panels aux normes de l'industrie et a adhéré à des procédures strictes de contrôle de la qualité. La société propose le double optin, des panels de consommateurs et B2B conformes à la GDPR.*

*Note 2: Interact Analysis The Collaborative Robot Market 3ème édition.*

*Note 3: Interact Analysis The Collaborative Robot Market 3ème édition et les analyses internes d'ABB.*

*Note 4: Analyses internes d'ABB*

### ABB Robotics & Discrete Automation

ABB Robotics & Discrete Automation est un pionnier de la robotique, de l'automatisation des machines et des services numériques, fournissant des solutions innovantes pour un large éventail d'industries - de l'automobile à l'électronique et à la logistique.

En tant que l'un des principaux fournisseurs mondiaux de robots et de machines automatisées, nous avons fourni plus de 500 000 solutions robotiques. Nous aidons nos clients de toutes tailles à accroître leur productivité et leur flexibilité, à simplifier leurs processus et à améliorer la qualité de leurs produits. Nous les accompagnons également sur la voie de l'usine connectée et collaborative du futur. ABB Robotics & Manufacturing Automation emploie plus de 10 000 personnes sur plus de 100 sites dans plus de 53 pays.

DEUTSCH

## Neue Cobot-Generation: ABB ebnet neuen Branchen und Erstanwendern den Weg in die Automatisierung

Acht von zehn Unternehmen planen in den kommenden zehn Jahren verstärkt Roboter einzusetzen – Corona-Pandemie als Treiber.

ABB erweitert ihr Portfolio an kollaborativen Robotern (Cobots) um die neuen Cobot-Familien GoFa und SWIFTI. Diese bieten höhere Traglasten und Geschwindigkeiten und ergänzen das bisherige Cobot-Angebot von ABB, bestehend aus dem Zweiarmer Roboter YuMi und der einarmigen YuMi Variante. Die noch stärkeren, agileren und vielseitigeren Cobots werden die Expansion des Unternehmens in wachstumsstarke Segmente wie Elektronik, Gesundheitswesen, Konsumgüter, Logistik sowie die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie beschleunigen. Mit den neuen Lösungen bedient ABB die kontinuierlich steigende Nachfrage nach Automatisierungslösungen in vielen Branchen.

GoFa und SWIFTI lassen sich intuitiv bedienen, sodass Kunden nicht auf ausgebildete In-House-Programmierer mit Fachkenntnissen angewiesen sind. Die Cobots sind innerhalb kürzester Zeit nach der Installation einsatzbereit, ohne dass ein spezielles Training erforderlich ist. Dadurch haben Branchen mit gerin-

gem Automatisierungsgrad die Möglichkeit, umfassend von Automatisierung zu profitieren.

«Unser neues Cobot-Portfolio ist das vielseitigste auf dem Markt. Es hilft unseren Kunden, ihre Prozesse zu automatisieren und dadurch ihre operative Performance zu verbessern und zu wachsen», sagte Sami Atiya, Leiter des ABB Geschäftsbereichs Robotik & Fertigungsautomation. «Unsere neuen Cobots sind einfach zu bedienen und zu konfigurieren. Mit unserem globalen Netzwerk aus Service-Experten ermöglichen wir Unternehmen jeder Grösse und jeder Branche, weit über die Fertigungsindustrie hinaus, den reibungslosen Einstieg in die Robotik.»

Mit der Erweiterung ihres Cobot-Portfolios will ABB nicht nur bestehende, sondern auch neue Anwender von Robotik dabei unterstützen, Automatisierung zu beschleunigen – angesichts von vier grossen Megatrends, die Geschäftsabläufe verändern und die

<p><b>MACHINES DE TRIBOFINITION, PRODUITS ET DÉVELOPPEMENT DE PROCÉDÉS</b></p>		<p><b>HISTOIRE D'UNE RÉUSSITE</b></p>
		
<p>En tant que fabricant de machines et de produits pour le secteur de la tribofinition de haute qualité de petites pièces de précision, Polyservice vous propose une gamme complète de prestations. Choisissez votre partenaire qui, depuis 1967, peut répondre durablement à vos exigences.</p> <p>Demandez notre documentation ou contactez-nous.</p>		
<p>   <b>POLYSERVICE</b>                  LA PRÉCISION EN FINITION             </p>		<p>                 POLYSERVICE SA                  Lengnaustrasse 6                  CH - 2543 Lengnau                  Tel. +41 (0)32 653 04 44                  Fax +41 (0)32 652 86 46                  info@polyservice.ch                  www.polyservice.ch             </p> <p style="text-align: right; font-size: small;">www.141.ch</p>



Automatisierung auch in neuen Wirtschaftssektoren vorantreiben: die Individualisierung von Kundenbedürfnissen, der Fachkräftemangel, die Digitalisierung und die zunehmende Unsicherheit durch unvorhersehbare Ereignisse, wie die Corona-Pandemie. Die Erweiterung des Portfolios steht im Einklang mit der Strategie des Geschäftsbereichs, sich mit Innovationen auf schnell wachsende Branchen zu fokussieren und so profitables Wachstum zu fördern.

### Automatisierung prägt die Zukunft der Fertigung

Im Rahmen einer internationalen Umfrage (Anmerkung 1) unter 1'650 grossen sowie klein- und mittelständischen Unternehmen in Europa, den USA und China gaben 84 Prozent der Befragten an, in den kommenden zehn Jahren Robotik einzuführen oder verstärkt nutzen zu wollen. Für 85 Prozent hat die Pandemie grosse Auswirkungen auf das Geschäft und die Branche gehabt, mit COVID-19 als Treiber für Investitionen in Automatisierungslösungen. Fast die Hälfte der befragten Unternehmen (43 Prozent) gab an, mit dem Einsatz von Robotik die Gesundheit und Sicherheit von Mitarbeitenden am Arbeitsplatz verbessern zu wollen. 51 Prozent sagten, dass mit Hilfe von Robotern die Abstandsregeln besser eingehalten werden können, und mehr als ein Drittel (36 Prozent) zieht die Nutzung von robotergestützter Automatisierung in Erwägung, um die Qualität der Arbeit für die Mitarbeitenden zu verbessern. Darüber hinaus gaben 78 Prozent der Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer an, dass es schwierig sei, Personal für repetitive und körperlich anstrengende Tätigkeiten zu gewinnen und zu halten.

Kollaborative Roboter sind für die Zusammenarbeit mit Menschen ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen, wie etwa Zäune, konzipiert. Gleichzeitig können sie sehr einfach in Betrieb genommen und bedient werden. Im Jahr 2019 wurden weltweit mehr als 22'000 neue Cobots installiert – ein Plus von 19 Prozent gegenüber dem Vorjahr (Anmerkung 2). Es wird erwartet, dass die Nachfrage nach kollaborativen Robotern zwischen 2020 und 20253 jährlich um durchschnittlich 17 Prozent wächst.



Les cobots GoFa offrent des charges utiles et des vitesses plus élevées et complètent les familles de cobots ABB YuMi et YuMi monobras.

Die Cobots GoFa bieten höhere Traglasten und Geschwindigkeiten und ergänzen das bisherige Cobot-Angebot von ABB, bestehend aus dem Zweiarm-Roboter YuMi und der einarmigen YuMi Variante.

The GoFa robot offers higher payloads and speeds and complements YuMi and Single Arm YuMi in ABB's robot line-up.

Der weltweite Umsatz wird zwischen 2019 und 2025 (Anmerkung 3) voraussichtlich von geschätzten 0,7 Milliarden US-Dollar auf rund 1,4 Milliarden US-Dollar steigen. Für den weltweiten Industrierobotermarkt wird ein Wachstum von rund 45 Milliarden US-Dollar im Jahr 2020 auf rund 58 Milliarden US-Dollar (Anmerkung 4) bis 2023 erwartet (durchschnittliches jährliches Wachstum von 9 Prozent).

GoFa und SWIFTI sind dafür konzipiert, Unternehmen bei der Automatisierung von Prozessen zu unterstützen und Mitarbeitende bei Aufgaben wie Materialhandhabung, Maschinenbedienung, Montage und Verpackung zu helfen. Die vielseitigen Cobots der neuen Generation sind für den Einsatz in der Fertigung, in medizinischen Laboren, in Logistikzentren und Lagerhäusern ebenso geeignet wie für den Einsatz in Werkstätten und kleinen Produktionsbetrieben.

«Mit unserer Expansion machen wir die Bedienung und Inbetriebnahme von Cobots einfacher. Damit unterstützen wir ihren Einsatz auch in Unternehmen, die bisher noch nicht daran gedacht haben, Roboter zu nutzen», sagte Atiya. «Wir haben die Erfahrung gemacht, dass die erfolgreichsten Unternehmen diejenigen sind, die die Stärken ihrer Mitarbeitenden mit dem Potenzial neuer Technologien zusammenbringen.»

Wer ein Tablet oder Smartphone bedienen kann, kann dank der ABB-Tools für ein schnelles Setup auch ohne Schwierigkeiten die neuen Cobots programmieren. Kunden profitieren zudem von der umfassenden Branchen- und Anwendungsexpertise, die ABB durch die Installation von über 500'000 Robotiklösungen seit 1974 gewonnen hat, sowie von der Unterstützung durch das ABB-Netzwerk mit über 1'000 Partnern weltweit.

Die neuen Cobot-Familien GoFa und SWIFTI bauen auf dem Erfolg der YuMi-Familie von ABB auf. Seit der Einführung von YuMi im Jahr 2015 hilft der weltweit erste wirklich kollaborative Roboter Unternehmen dabei, wichtige Arbeitsschritte sicher zu automatisieren. Heute arbeiten die YuMi-Cobots von ABB Seite an Seite mit Menschen in Fabriken, Werkstätten und Laboren auf der ganzen Welt und erledigen vielfältige Aufgaben wie das Verschrauben und Montieren von Bauteilen, das Herstellen von Ventilen und USB-Sticks oder die Analyse von COVID-19-Tests in Laboren.

Zu jedem installierten ABB-Cobot gehört ein Startup-Paket, das neben der Servicelösung ABB Ability Condition Monitoring & Diagnostics (Zustandsüberwachung und Diagnose) auch den Zugang zum branchenübergreifenden Online-Kundenservice von ABB beinhaltet. Dieser ist in den ersten sechs Monaten kostenfrei.

Anmerkung 1: ABB Branchenstudie Januar 2021. Im Auftrag von ABB durchgeführt von 3Gem Global Market Research & Insights unter 1'650 CEOs, Geschäftsführern und Entscheidungsträgern grosser und kleiner Unternehmen in den USA, China, Grossbritannien, Deutschland, der Schweiz, Italien und Schweden, unter anderem aus den Bereichen Technologie, Einzelhandel, Gesundheitsversorgung, Engineering, Fertigung, Automobil, Nahrungsmittel und Getränke, Freizeit, Konsumgüter, Transport

und Logistik. Durchgeführt wurde die Umfrage im Zeitraum vom 26. Dezember 2020 bis zum 19. Januar 2021. 3Gem Research & Insights wählt seine Konsumenten- und B2B-Panels nach strengen Qualifikationsprüfungen und in Double-Opt-In-Verfahren aus, unter Beachtung der DS-GVO.

Anmerkung 2: Interact Analysis, «The Collaborative Robot Market», 3. Auflage

Anmerkung 3: Interact Analysis, «The Collaborative Robot Market», 3. Auflage (hier klicken) und ABB-interne Analysen.

Anmerkung 4: ABB-interne Analysen.

### ABB Robotics & Discrete Automation

ABB Robotics & Discrete Automation ist ein Pionier in den Bereichen Robotik, Maschinenautomation sowie digitale Dienstleistungen und bietet innovative Lösungen für eine Vielzahl von Branchen – von der Automobilindustrie über die Elektronikindustrie bis hin zur Logistik.

Als einer der weltweit führenden Anbieter von Robotern und Maschinenautomation haben wir über 500'000 Roboterlösungen bereitgestellt. Wir helfen unseren Kunden aller Grössenordnungen dabei, ihre Produktivität und Flexibilität zu steigern, Prozesse zu vereinfachen und die Produktqualität zu verbessern. Darüber hinaus unterstützen wir sie auf dem Weg zur vernetzten und kollaborativen Fabrik der Zukunft. ABB Robotik & Fertigungsautomation beschäftigt mehr als 10'000 Mitarbeitende an über 100 Standorten in mehr als 53 Ländern.

ENGLISH

## ABB launches next generation cobots to unlock automation for new sectors and first-time users

Eight out of ten workplaces say they will increase use of robots in the next decade. The pandemic cited as catalyst for accelerating investment in automation.

ABB is expanding its collaborative robot (cobot) portfolio with the new GoFa and SWIFTI cobot families, offering higher payloads and speeds, to complement YuMi and Single Arm YuMi in ABB's cobot line-up. These stronger, faster and more capable cobots will accelerate the company's expansion in high-growth segments including electronics, healthcare, consumer goods, logistics and food and beverage, amongst others, meeting the growing demand for automation across multiple industries.

GoFa and SWIFTI are intuitively designed so customers need not rely on in-house programming specialists. This will unlock industries that have low levels of automation, with customers able to operate their cobot within minutes of installation, straight out of the box, with no specialized training.

*“Our new cobot portfolio is the most diverse on the market, offering the potential to transform workplaces and help our customers achieve new levels of operational performance and growth”, said Sami Atiya, President of ABB's Robotics & Discrete Automation Business Area. “They are easy to use and configure and backed by our global network of on-call, on-line service experts to ensure that businesses of all sizes and new sectors of the economy, far beyond manufacturing, can embrace robots for the first time.”*

ABB's cobot portfolio expansion is engineered to help existing and new robot users accelerate automation amid four key megatrends including individualized consumers, labor shortages, digitalization and uncertainty that are transforming business and driving auto-

mation into new sectors of the economy. The expansion follows the Business Area's focus on high-growth segments through portfolio innovation, helping to drive profitable growth.

### Automation driving the future of manufacturing

In a global survey (note1) of 1'650 large and small businesses in Europe, the US and China, 84 percent of businesses said they will introduce or increase the use of robotics and automation in the next decade, while 85 per cent said the pandemic had been “game changing” for their business and industry, with COVID-19 a catalyst for accelerating investment in automation. Nearly half of businesses (43 percent) said they were looking to robotics to help them improve workplace health and safety, 51 percent said robotics could enhance social distancing and more than one-third (36 percent) were considering using robotic automation to improve the quality of work for their employees. More immediately, 78 percent of company CEOs and Managing Directors said recruiting and retaining staff for repetitive and ergonomically challenging jobs is a challenge.

Cobots are designed to operate in the presence of workers without the need for physical safety measures such as fences and to be very easy to use and install. In 2019, more than 22,000 new collaborative robots were deployed globally, up 19 percent compared to the previous year (note 2). The demand for collaborative robots is estimated to grow at a CAGR of 17 percent between 2020 and 2025 while the value of global cobot sales is expected to increase from an estimated \$ ~0.7 billion in 2019 to \$ ~1.4 bn by 2025 (note 3). The global market for all industrial robots is



Grâce à la conception intuitive de SWIFTI, l'utilisateur peut démarrer plus simplement son installation robotisée.

SWIFTI cobots lassen sich intuitiv bedienen, sodass Kunden nicht auf ausgebildete In-House-Programmierer mit Fachkenntnissen angewiesen sind.

SWIFTI cobots are intuitively designed so customers need not rely on in-house programming specialists.

projected to grow from \$ ~45 billion in 2020 to \$ ~58 billion (note 4) by 2023 (CAGR of 9 percent).

GoFa and SWIFTI are engineered to help businesses automate processes to assist workers with tasks including material handling, machine tending, component assembly and packaging in manufacturing, medical laboratories, logistics hubs and warehouses, workshops, and small production facilities.

*“With this expansion, we are making cobots easier to use and deploy, with real-time support to help speed their adoption in businesses that may have not considered their use previously,”* Atiya said. *“Our experience is that the best performing operations harness people’s skills, alongside the potential of new technologies.”*

Users comfortable with operating a tablet or smartphone will be able to program and re-program the new cobots with ease, using ABB’s fast set-up tools. Customers will also benefit from ABB’s global in-dustry and application expertise, which has been developed from installing more than 500'000 robot solutions since 1974 and supported by ABB’s network of over 1'000 global partners.

The new GoFa and SWIFTI cobot families build on the success of ABB’s YuMi family, which has been helping businesses safely automate key tasks since YuMi, the world’s first truly collaborative robot, was launched in 2015. Today, ABB’s YuMi cobots are working alongside people in factories, workshops and laboratories all over the world, performing tasks from screwdriving and assembling electronics and electrical components, to making valves and USB sticks, and testing COVID-19 samples in laboratories.

Every ABB cobot installation includes a start-up package that provides ABB Ability condition monitoring & diagnostics as well as a support hotline free for the first six months to access ABB’s expert technical assistance, which is offering support across all industry segments.

*Note 1: ABB Industry Survey January 2021. Conducted by 3Gem Global Market Research & Insights, the ABB in-dustry survey of 1650 CEO or Managing Director decision-makers in large and*

*small businesses in the US, China, UK, Germany, Switzerland, Italy and Sweden, included technology, retail, healthcare, engineering, manufacturing, automotive, food & beverage, leisure, FMCG, and transportation & logistics executives. Conducted December 26, 2020 - January 19, 2021, 3Gem Research & Insights utilize industry-standard panel management systems and adhere to stringent quality control procedures; delivering double opt-in, GDPR-compliant consumer and B2B panels.*

*Note 2: Interact Analysis The Collaborative Robot Market 3rd Edition*

*Note 3: Interact Analysis The Collaborative Robot Market 3rd Edition and ABB internal analyses*

*Note 4: ABB internal analyses*

### ABB Robotics & Discrete Automation

ABB Robotics & Discrete Automation is a pioneer in robotics, machine automation and digital services, providing innovative solutions for a diverse range of industries, from automotive to electronics to logistics.

As one of the world’s leading robotics and machine automation suppliers, we have shipped more than 500,000 robot solutions. We help our customers of all sizes to increase productivity, flexibility and simplicity and to improve output quality. We support their transition towards the connected and collaborative factory of the future. ABB Robotics & Discrete Automation employs more than 10,000 people at over 100 locations in more than 53 countries.

#### ABB SCHWEIZ AG

Brown Boveri Str. 6  
CH-5400 Baden  
T. +41 (0)58 585 00 00  
www.new.abb.com





FRANÇAIS

## Le rodage au micron près

Connue depuis la fin des années 1940, la société HJB de Bôle (canton de Neuchâtel, Suisse) est spécialisée dans la fabrication de rodoirs diamantés expansibles, d'appareils de rodage manuels et de machines de rodage automatiques. Reprise en 2020, elle s'appelle désormais Mu-Tools.

En mains de son fondateur Henri Juillerat, puis durant trente ans de son fils Laurent, l'entreprise n'a cessé de se développer. Au milieu des années 80, elle livre également à Pemamo SA pour faciliter la vente de ses produits à l'international. Des investissements au début des années 2000, notamment dans une station galvanique, lui assurent dès lors la maîtrise de tous les processus de fabrication. C'est donc une société à la pointe de son domaine qu'Alain Grimm, au bénéfice d'une longue expérience dans le rodage, a reprise en association avec Martin Boeni, propriétaire et directeur de BBN Mécanique SA.

### Processus de fabrication transmis sur plusieurs générations

Fidèle à la technique mise au point par le fondateur de l'entreprise il y a plus de 70 ans, la fabrication des rodoirs relève d'un savoir-faire minutieux. Tout part d'une barre de matière de diamètre prédéfini usinée de manière à former le corps du rodoir. Grâce à un outillage conçu en interne, l'opérateur réalise une fente le long du corps qui donnera à la pièce ses caractéristiques expansibles. Cette expansion, qui se fait graduellement micron par micron, est réalisée avec un appareil de rodage manuel qui se fixe sur n'importe quelle machine équipée d'une broche. Mu-Tools propose trois appareils, à savoir le 814 pour des diamètres de 0,6 à 1,5 mm, le 220 pour des diamètres de 1,5 à 21 mm et le 1040 pour des diamètres de 11 à 70 mm. Grâce à cette technique d'expansion, un rodoir de 0,6 mm peut «gagner» 100 microns et aller à 0,7 mm, par exemple. A noter que Mu-Tools détient le record du plus petit rodoir du mode avec ce modèle.

Le fonctionnement de ces appareils manuels est assez simple: l'outil est inséré dans l'alésage à usiner et une fois en contact avec la matière, la broche est arrêtée et bloquée au moyen d'un arrêt breveté. Ce point de contact constitue la cote de départ. Il ne reste alors plus qu'à tourner le tambour micrométrique du nombre de microns de matière à enlever pour obtenir la cote

finale. La machine est ainsi transformée en quelques minutes en rodeuse avec l'avantage de la répétabilité de la cote pièces après pièce. La formation de l'opérateur au rodage au micron ne prend quant à elle que quelques heures.

### Deux types de produits

Sur la base de ce corps usiné, Mu-Tools fabrique principalement deux familles de produits, les rodoirs galvaniques et les rodoirs métalliques. Le rodoir galvanique est destiné à des opérations d'ébauche et est utilisé en mouvements rotatifs et de va-et-vient. On parle alors de rodoir passant. L'installation galvanique dévolue à la fabrication de cette famille d'outils se compose plusieurs stations de bains, chacune permettant la dépose d'un grain différent. La matière déposée par électrolyse est soit du diamant, naturel ou synthétique, soit du CBN.

Afin de répondre à une demande croissante en outils réutilisables, qui s'avèrent être une alternative avantageuse, l'entreprise dispose également d'une station de dénickelage qui permet d'enlever le diamant usé tout en conservant le corps du rodoir afin d'y apposer du diamant et ainsi réduire les coûts pour le client.

La partie abrasive du rodoir métallique est quant à elle constituée de diamant et de poudre de granulométrie choisie avec grand soin en fonction de l'effet érodant souhaité. Mu-Tools fabrique ces plaquettes de A à Z en interne et permet de garantir des délais de livraison très rapide. Les processus de fabrications sont soigneusement réalisés, tenu avec une rigueur et de propreté, afin de garantir une répétitivité de la coupe de chacune des plaquettes conçues de séries en séries. Ces plaquettes sont alors apposées sur le corps du rodoir et fixées au moyen d'une colle spéciale dont la composition a été développée avec des spécialistes du secteur. Les rodoirs métalliques sont prévus pour des opérations de finition et permettent d'obtenir des états de surface jusqu'à N1 (miroir).

### Grand stock d'ébauches et de rodoirs terminés

Grâce à un important stock de produits finis (plusieurs milliers), Mu-Tools est en mesure d'assurer des livraisons très rapides. La réserve d'ébauches, soit les corps d'outils sans diamant est également importante et permet à l'entreprise d'être très réactive dans la livraison de rodoirs compliqués, de prototypes ou d'applications à la demande, avec des délais de l'ordre d'une à deux semaines.

### Développement de nouveaux produits

Jusqu'à aujourd'hui, la majorité des rodoirs proposés par Mu-Tools étaient destinés à la finition, autrement dit des opérations nécessitant peu d'enlèvement de matière. La tendance actuelle va désormais vers des rodoirs capables d'enlever des couches se calculant en 1/10<sup>e</sup> de mm au lieu des 1/100<sup>e</sup> habituels. Des rodoirs spéciaux, à l'image du modèle Tandem à segments expansibles pour le travail simultané de deux diamètres sont aussi proposés. L'entreprise possède également sur un modèle de rodoir à corps rigide muni de plusieurs segments destinés à corriger la rectitude d'un trou. L'avenir est très prometteur.

### Des partenaires de haut niveau

Le bâtiment abritant les activités de Mu-Tools accueille d'autres sociétés de pointe. On y trouve notamment BBN SA, spécialisée dans la fabrication de broches de haute précision, la révision d'outils tournants, l'engineering et l'upgrade (installation de nouvelles broches sur d'anciennes machines). S'y trouve également, la société Global Industries Services (GIS) qui est spécialisée dans le préventif, curatif et accompagne les clients dans leurs mises en place de stratégie de maintenance globale. Elle fournit pour sa part des prestations de maintenance de machines, des plans de priorité pour la gestion des stocks de pièces, de l'engineering software, de la maintenance sur laser ainsi que du rétrofit. Ces différentes activités ont amené BBN à se lancer dans la fabrication de machines spéciales. Aujourd'hui, ce



groupe emploie une cinquantaine de personnes et les synergies entre les divers partenaires sont nombreuses. Un parfait exemple de cette collaboration est la première machine de rodage développée par BBN en partenariat avec Mu-Tools qui sera présentée lors du prochain salon GrindTec 2022. Ce package, comprenant machine de nouvelle génération et outils, a été réalisé selon un cahier des charges auquel les clients de Mu-Tools ont activement participé. La présentation de ce produit sur un salon allemand n'est qu'une première étape. Alain Grimm ambitionne de s'étendre à d'autres marchés à l'international dès l'année prochaine.

DEUTSCH

### Mikrongenaues Honen

Das Ende der 1940-Jahre gegründete Unternehmen HJB mit Sitz in Bôle (Kanton Neuenburg, Schweiz) hat sich auf die Herstellung von mikrometrisch spreizbaren Diamant-Honahlen, Handhongeräten und automatischen Hongeräten spezialisiert. Es wurde 2020 aufgekauft und heißt nun Mu-Tools.

Das Unternehmen wurde zunächst von seinem Gründer, Henri Juillerat, dann von seinem Sohn Laurent dreißig Jahre lang geleitet – beide haben stets auf eine dynamische Entwicklung der Geschäftstätigkeit geachtet. Mitte der Achtzigerjahre zählte HJB auch die Firma Pemamo SA zu seinen Kunden, was ihm dazu verhalf, seine Produkte auf der ganzen Welt zu vertreiben. Dank der in den frühen 2000er Jahren getätigten Investitionen, insbesondere in eine Galvanikanlage, hat das Unternehmen sämtliche Fertigungsprozesse im Griff. Alain Grimm, der über eine langjährige Erfahrung im Honbereich verfügt, hat also zusammen mit Martin Boeni, dem Inhaber und Direktor von BBN Mécanique SA, ein Unternehmen übernommen, das technologische Spitzenleistungen erbringt.

### Herstellungsverfahren, die über mehrere Generationen weitergegeben werden

Die Herstellung der Hongeräte beruht heute noch auf der vom Firmengründer vor mehr als 70 Jahren entwickelten Technik und erfordert viel Know-how. Ausgangspunkt ist eine Werkstoffstange mit einem vordefinierten Durchmesser; dank einer präzisen Bearbeitung entsteht daraus der Körper der Honahle. Mit Hilfe eines intern entwickelten Werkzeugs führt der Bediener einen Schlitz entlang des Körpers aus, um dem Teil seine spreizbaren

Le partenariat entre BBN et Mu-Tools a conduit à la fabrication de la première machine de rodage qui sera présentée lors du prochain salon GrindTec.

Die Partnerschaft zwischen BBN und Mu-Tools hat zur Produktion der ersten Honmaschine geführt, die auf der kommenden GrindTec-Messe vorgestellt wird.

The partnership between BBN and Mu-Tools has led to the production of the first honing machine, which will be presented at the upcoming GrindTec exhibition.

Eigenschaften zu verleihen. Die Spreizung erfolgt schrittweise Mikron für Mikron und wird mit einem Handhongerät ausgeführt, das an eine beliebige, mit einer Spindel ausgestattete Maschine angeschlossen werden kann. Mu-Tools hat drei Geräte im Angebot: das Modell 814 für Durchmesser von 0,6 bis 1,5 mm, das Modell 220 für Durchmesser von 1,5 bis 21 mm und das Modell 1040 für Durchmesser von 11 bis 70 mm. Dank der Spreiztechnik kann eine 0,6-mm-Honahle um 100 Mikrometer «erweitert» werden und zum Beispiel 0,7 mm erreichen. Mit diesem Modell verfügt Mu-Tools über die kleinste Honahle der Welt.

Die Bedienung dieser Handgeräte ist ziemlich einfach: das Werkzeug wird in die zu bearbeitende Bohrung eingeführt, und sobald es mit dem Werkstoff in Berührung kommt, wird die Spindel von einem patentierten Anschlag angehalten und blockiert. Dieser Kontaktpunkt ist das Startmaß. Nun genügt es, die mikrometrische Trommel um die Anzahl der Mikrometer des abzutragenden Werkstoffs zu drehen, um das Endmaß zu erreichen. Somit wird die Maschine binnen weniger Minuten in ein Hongerät verwandelt, mit dem Vorteil, dass die Abmessungen Werkstück für Werkstück wiederholt werden können. Das mikrongenaue Honen ist in wenigen Stunden erlernbar.

### Zwei Produkttypen

Auf der Basis des bearbeiteten Körpers stellt Mu-Tools hauptsächlich zwei Produktfamilien her: Honahlen in galvanischer Bindung und in Metallbindung. Die galvanisch gebundene Honahle führt Dreh- und Pendelbewegungen aus und wird für Schruppbearbeitungen eingesetzt. Sie ist für die Bearbeitung von Durchgangsbohrungen ausgelegt. Die Galvanikanlage zur Herstellung dieser Werkzeugfamilie besteht aus mehreren galvanischen Bädern, die die Ablagerung der jeweils gewünschten Körnung ermöglichen. Beim galvanisch abgetragenen Werkstoff handelt es sich entweder um natürlichen/künstlichen Diamant oder CBN.

Die Nachfrage nach wiederverwendbaren Werkzeugen steigt, denn sie erweisen sich als vorteilhafte Alternative. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, verfügt das Unternehmen auch über eine Entnickelungsanlage. Diese ermöglicht, nur den abgenutzten Diamanten zu entfernen. Der Körper der Honahle bleibt erhalten, er kann mit einem neuen Diamanten bestückt werden. Diese Lösung senkt die Kosten für den Kunden.

Der schleifende Teil der metallgebundenen Honahle besteht aus Diamant und Pulver, dessen Körnung sorgfältig und entsprechend der gewünschten Abtragung ausgewählt wird. Mu-Tools erzeugt diese Einsätze von A bis Z selbst und kann sehr kurze Lieferzeiten sicherstellen. Die Herstellungsprozesse werden äußerst sorgfältig ausgeführt, es wird auf größte Präzision und Sauberkeit geachtet, damit der Schnitt des jeweiligen Einsatzes von Serie zu Serie gleich bleibt. Die Einsätze werden auf den Körper der Honahle gelegt und mit einem Spezialkleber fixiert, der von Spezialisten der Branche eigens entwickelt wurde. Die metallgebundenen Honahlen sind für Endbearbeitungen bestimmt und gewährleisten Oberflächengüten bis zu N1 (Spiegelqualität).

### Großer Lagerbestand an Rohlingen und fertigen Honahlen

Mu-Tools hat viele (mehrere Tausend) fertige Produkte auf Lager und kann daher sehr kurze Lieferzeiten gewährleisten. Da das

## POSTPONEMENT OF THE EXHIBITION SEPTEMBER 6<sup>TH</sup> TO 9<sup>TH</sup>

Under the High Patronage of  
Mr Emmanuel MACRON,  
President of the French Republic



## GLOBAL INDUSTRIE, 5 EVENTS TO RELAUNCH THE BUSINESS



**VIRTUAL DISCOVERY** of a factory of the future to **INSPIRE** your investment projects



**MEETINGS** to **GUARANTEE** you profitable business



**A FULLY DIGITAL EVENT** to **PREPARE** for your exhibition

**GLOBAL INDUSTRIE**

An **ESSENTIAL EXHIBITION** to **CONCRETIZE** your projects and make profitable contacts



**A MARKETPLACE** to **SUPPORT** your projects and meet new players throughout the year



global-industrie.com





Unternehmen auch viele Rohlinge, d. h. Werkzeugkörper ohne Diamant auf Lager hat, ist es in der Lage, komplizierte Honahlen, Prototypen oder Anwendungen auf Anfrage binnen ein bis zwei Wochen zu liefern.

### Entwicklung von neuen Produkten

Bisher waren die meisten der von Mu-Tools angebotenen Honahlen für Endbearbeitungen, d. h. für Arbeiten mit geringem Materialabtrag, vorgesehen. Heute sind Honahlen gefragt, die in der Lage sind, 1/10 mm anstatt der üblichen 1/100 mm Material abzutragen. Spezielle Honahlen, wie z. B. das Tandem-Modell mit spreizbaren Segmenten für die gleichzeitige Bearbeitung von zwei Durchmessern, sind ebenfalls erhältlich. Das Unternehmen hat darüber hinaus ein Honahlen-Modell mit einem starren Körper und mehreren Segmenten im Angebot, um die Geradheit einer Bohrung korrigieren zu können. Die Zukunft lässt sich gut an.

### Hochwertige Partner

Die Firma Mu-Tools hat ihren Sitz in einem Gebäude, wo auch andere erstklassige Unternehmen ihre Geschäftsadresse haben. An dieser Stelle sei insbesondere die Firma BBN SA genannt, die sich auf die Herstellung von Hochpräzisionsspindeln, die Überholung von Drehwerkzeugen, sowie auf Engineering und Upgrading (Einbau neuer Spindeln in alte Maschinen) spezialisiert hat. Auch das Unternehmen Global Industrie Services (GIS) ist dort angesiedelt; es hat sich auf präventive und kurative Wartung spezialisiert und unterstützt seine Kunden bei der Umsetzung einer globalen Wartungsstrategie. Außerdem bietet es Wartungsdienstleistungen für Maschinen, Prioritätspläne für die Verwaltung des Teilelagers, Software-Engineering, Wartungsarbeiten an Laserausrüstungen und Nachrüstungsleistungen an. Diese verschiedenen Aktivitäten veranlassten BBN, die Herstellung von Spezialmaschinen aufzunehmen. Heute beschäftigt diese Gruppe etwa fünfzig Mitarbeiter, und die Synergien zwischen den verschiedenen Partnern lassen sich sehen. Diese Zusammenarbeit hat bereits Früchte getragen: die erste von BBN in Zusammenarbeit mit Mu-Tools entwickelte Honmaschine wird anlässlich der nächsten GrindTec 2022 vorgestellt werden. Diese Maschine entspricht einer neuen Maschinen- und Werkzeuggeneration und wurde gemäß einem Pflichtenheft erstellt, an dem Mu-Tools-Kunden aktiv beteiligt waren. Die Präsentation dieses Produkts auf einer deutschen Messe ist nur der erste Schritt. Alain Grimm möchte bereits nächstes Jahr weitere internationale Märkte erobern.



Rodoir d'un diamètre de 0,6 mm. Avec ce modèle, Mu-Tools détient le record du plus petit rodoir au monde.

Honahle mit einem Durchmesser von 0,6 mm. Mit diesem Modell hält Mu-Tools den Rekord für der kleinste Honahle der Welt.

Honing tool with a diameter of 0.6 mm. With this model, Mu-Tools holds the record for the smallest honing tool in the world.

ENGLISH

## Honing to the micron

HJB in Bôle (canton of Neuchâtel, Switzerland) has specialised in the manufacture of expandable diamond honing tools, manual honing apparatus and automatic honing machines since the late 1940s. Taken over in 2020, it is now called Mu-Tools.

In the hands of its founder Henri Juillerat, and then for thirty years in the hands of his son Laurent, the company has continued to develop. In the mid-1980s, it also delivered to Pemamo SA to facilitate international sales of its products. Investments in the early 2000s, in particular in a galvanic station, ensured that the company had full control of all manufacturing processes. It is therefore a company at the cutting edge of its field that Alain Grimm, who has many years of experience in honing, has taken over in association with Martin Boeni, owner and director of BBN Mécanique SA.

### Manufacturing process passed down through generations

Following a technique developed by the company's founder more than 70 years ago, the manufacture of the honing tools requires a meticulous know-how. It all starts with a bar of material of predefined diameter machined to form the body of the honing tool. Using in-house designed tooling, the operator makes a slot along the body which gives the part its expandable characteristics. This expansion, which is done gradually micron by micron, is carried out with a manual honing device that can be attached to any machine equipped with a spindle. Mu-Tools offers three devices, namely the 814 for diameters from 0.6 to 1.5 mm, the 220 for diameters from 1.5 to 21 mm and the 1040 for diameters from 11 to 70 mm. Thanks to this expansion technique, a 0.6 mm honing tool can "gain" 100 microns and go to 0.7 mm, for example. It should be noted that Mu-Tools holds the record for the smallest honing tool in the world with this model.

The operation of these manual devices is quite simple: the tool is inserted into the bore to be machined and once in contact with the material, the spindle is stopped and blocked by means of a patented stop. This contact point is the starting value. All that remains is to turn the micrometer drum by the number of microns of material to be removed to obtain the final value. The machine is thus transformed into a honing machine in a few minutes, with the advantage of repeatable values for each part. The operator is trained in micron honing in just a few hours.

### Two product types

On the basis of this machined body, Mu-Tools mainly manufactures two product families, galvanic honing tools and metal honing tools. The galvanic honing tool is intended for roughing operations and is used in rotary and reciprocating movements. This is known as a through honing tool. The galvanic plant for the production of this family of tools consists of several bath stations, each with a different grain size. The electroplated material is either natural or synthetic diamond or CBN.



In order to meet the growing demand for reusable tools, which are proving to be an advantageous alternative, the company also has a denickeling station which allows the removal of worn diamond while retaining the body of the honing tool in order to apply diamond and thus reduce costs for the customer.

The abrasive part of the metal honing tool is made up of diamond and powder with a granulometry chosen with great care according to the desired eroding effect. Mu-Tools manufactures these inserts in-house from start to finish, ensuring fast delivery times. The manufacturing processes are carefully designed and maintained with rigour and cleanliness to ensure repeatability of cut for each insert designed from series to series. These inserts are then affixed to the body of the honing tool and fixed by means of a special adhesive whose composition has been developed with specialists in the sector. The metal honing tools are designed for finishing operations and can achieve surface finishes up to N1 (mirror).

### Large stock of blanks and finished honing tools

Thanks to a large stock of finished products (several thousand), Mu-Tools is able to ensure very fast deliveries. The stock of blanks, i.e. tool bodies without diamond, is also large and allows the company to be very reactive in the delivery of complicated honing tools, prototypes or applications on demand, with lead times of one to two weeks.

### Development of new products

Until now, the majority of the honing tools offered by Mu-Tools were intended for finishing, i.e. operations requiring little material removal. The current trend is towards honing tools that can remove material of 1/10th of a mm instead of the usual 1/100th. Special honing tools, such as the Tandem model with expandable segments for simultaneous work on two diameters, are also available. The company also has a model of a rigid body honing tool with several segments to correct the straightness of a hole. The future is very promising.

### High-quality partners

The Mu-Tools building is home to other leading companies. These include BBN SA, which specialises in the manufacture of high-precision spindles, the overhaul of rotating tools, engineering and upgrading (installation of new spindles on old machines). These also include the company Global Industrie Services (GIS)

which specialises in preventive and curative maintenance and assists clients in implementing a global maintenance strategy. It provides machine maintenance services, priority plans for parts inventory management, software engineering, laser maintenance and retrofitting. These different activities led BBN to start manufacturing special machines. Today, this group employs around fifty people and there are many synergies between the various partners. A perfect example of this collaboration is the first honing machine developed by BBN in partnership with Mu-Tools, which will be presented at the upcoming GrindTec 2022 exhibition. The package, including the new generation machine and tools, was developed according to a specification in which Mu-Tools' customers were actively involved. The presentation of this product at a German trade fair is only the first step. The ambition of Alain Grimm is to expand into other international markets next year.

#### MU-TOOLS SA

Rue du Verger 11  
CH-2014 Bôle  
T. +41 (0)32 842 53 53  
www.mu-tools.ch

**PRODUCTEC**  
LOGICIELS ET SERVICES DE PROGRAMMATION CNC

ProCONNECT

ProXYZ

Gc 3D SYSTEMS®  
GibbsCAM®

**Votre productivité,  
c'est notre métier!**

www.productec.ch  
info@productec.ch



FRANÇAIS

## À la recherche de signes de vie sur Mars

Il y avait autrefois de l'eau liquide sur Mars et une atmosphère - y avait-il aussi de la vie ? Pour répondre à cette question fondamentale, la NASA envoie le rover Perseverance, un robot d'une complexité inégalée. Le monde entier pourra y assister en direct.

Les missions sur Mars peuvent sembler routinières, il n'en reste pas moins que seuls quelques engins parviennent intacts à la surface de la planète. L'Agence spatiale européenne (ESA) en a fait la douloureuse expérience en 2016 lorsque son atterrisseur Schiaparelli s'est brisé en morceaux sur la planète rouge. Néanmoins, la NASA a déjà amené avec succès quatre véhicules robotisés sur Mars par le passé. Et avec le cinquième rover Perseverance, qui a atterri sur Mars le 18 février 2021, l'histoire s'est écrite une fois de plus. Pour la première fois, nous avons pu voir sur Terre des images en direct d'un atterrissage sur Mars, fournies par des caméras vidéo haute résolution.

Il faudra cependant patienter encore un certain temps avant que des hommes n'atterrissent sur Mars. En attendant, les robots doivent faire le travail et Perseverance n'en manque pas. Il a atterri dans le cratère Jezero, autrefois rempli d'eau, avec mission d'étudier si la zone était jadis habitable. Dans le même temps, le rover recherchera des signes de vie antérieure, appelés biosignatures. Il est équipé pour cela d'une variété d'instruments de mesure.

Sa troisième tâche est une expérience technologique permettant d'ouvrir la voie aux missions habitées : un instrument nommé MOXIE extraira de l'oxygène de la petite quantité présente dans l'atmosphère martienne. Cette technologie sera cruciale pour les missions humaines, car l'oxygène n'est pas seulement nécessaire pour respirer, mais entre aussi dans la fabrication de carburant.

### Le secret de la vie

La quatrième mission est la plus spectaculaire et la plus exigeante techniquement : Perseverance prélèvera jusqu'à 30 échantillons de sol, les placera dans des récipients individuels, scellera les récipients, puis les déposera à un endroit approprié afin qu'une mission ultérieure puisse les recueillir et les ramener sur Terre. Pour les scientifiques, il n'y a pas mieux : obtenir des échantillons propres de Mars et pouvoir les étudier ici, avec les dernières techniques disponibles. Pour la NASA, ces échantillons ont le potentiel de nous en dire plus sur l'origine de la vie dans notre système solaire.

Trois systèmes doivent fonctionner ensemble de manière transparente pour que l'échantillonnage soit réussi. Tout d'abord, le grand bras robotique à l'avant du rover perce la roche martienne et prélève une carotte, qui est ensuite insérée dans un carrousel. Le carrousel emmène l'échantillon à l'intérieur du rover. Là, le troisième système prend le relais. Il s'agit d'un autre bras robotique, beaucoup plus petit, appelé SHA. Ce bras prend l'échantillon sur le carrousel, le déplace vers les stations d'évaluation du volume et de numérisation, puis vers la station de scellement, et enfin vers le stockage temporaire - le tout de manière autonome.

C'est là que Maxon entre en jeu. Plusieurs moteurs BLDC sont utilisés pour manipuler les échantillons. Certains d'entre eux sont installés dans le bras robotique SHA, qui transporte les échantillons d'une station à l'autre ; d'autres sont utilisés pour sceller les tubes d'échantillons et les positionner.

### La clé du succès reste la même

Tout comme les plus de 100 entraînements maxon qui ont déjà travaillé sur Mars, les moteurs de Persévérance sont basés sur des produits standard du catalogue : plus précisément, neuf moteurs CC sans balais de type plat EC 32 et un de type plat EC 20, en combinaison avec un réducteur planétaire GP 22 UP. Des modifications ont bien entendu été nécessaires pour que les moteurs puissent répondre aux exigences élevées de la mission. Néanmoins, la base des entraînements n'est pas différente des modèles utilisés dans toutes sortes d'applications sur Terre.

### Etroite collaboration entre Maxon et JPL

Les ingénieurs de maxon ont modifié et testé à plusieurs reprises les moteurs et les réducteurs pendant trois ans, en étroite collaboration avec les spécialistes du Jet Propulsion Laboratory (JPL), qui gère toutes les missions non habitées pour la NASA. Les experts de l'espace de Pasadena ont fréquemment visité le siège suisse des experts en moteurs électriques. «*Nous avons beaucoup appris de cette collaboration*», a déclaré Robin Phillips, responsable du maxon SpaceLab. Cela se traduit notamment par



des normes de qualité plus élevées et de nouvelles procédures et processus d'essai. «Les clients d'autres industries, comme le secteur médical où les exigences sont souvent similaires, bénéficient également de ce savoir-faire.»

Les commandes touchant aux applications spatiales ne représentent encore qu'une petite partie, mais elles contribuent à améliorer la qualité des produits et des processus. Et elles exercent naturellement une fascination particulière sur les employés concernés. Ou comme le dit Kathrin Tschersich, responsable des échantillons du projet d'assemblage chez maxon: «Je suis très fière de savoir que des produits qui sont passés entre mes mains sont utilisés sur Mars.»

DEUTSCH

## Spurensuche auf dem Mars

Auf dem Mars gab es einst flüssiges Wasser, eine Atmosphäre – aber auch Leben? Um diese Frage aller Fragen zu beantworten, schickt die NASA den Rover Perseverance, welcher in seiner Komplexität einmalig ist. Und die Welt ist live dabei.

Marsmissionen mögen inzwischen wie Routine erscheinen, doch nach wie vor schaffen es nur wenige Systeme heil bis zur Oberfläche. Das hat auch die Europäische Weltraumorganisation (ESA) schmerzhaft erleben müssen, als ihr Lander Schiaparelli 2016 auf dem Roten Planeten zerschellte. Immerhin hat die US-Raumfahrtbehörde NASA in der Vergangenheit bereits vier Roboterfahrzeuge erfolgreich zum Mars gebracht. Und mit dem fünften Rover Perseverance, welcher am 18. Februar 2021 auf dem Mars gelandet ist, wurde erneut Geschichte geschrieben. Zum ersten Mal konnten wir Menschen Livebilder von einer Marslandung sehen – dank hochauflösender Videokameras.

Doch bis Menschen auf dem Mars landen, wird es wohl noch länger dauern. Aus diesem Grund müssen vorerst Roboter die Arbeit verrichten. Und Perseverance hat einiges zu tun. Er landete im Jezero-Krater, der einst mit Wasser gefüllt war, und soll dort untersuchen, ob die Gegend früher lebensfreundlich gewesen ist. Gleichzeitig wird der Rover nach Spuren von früherem Leben suchen, sogenannten Biosignaturen. Dazu ist er mit verschiedenen Messinstrumenten ausgestattet. Die dritte Aufgabe besteht darin, den Weg für bemannte Missionen zu ebnen mit einer Technologiedemonstration. Ein Instrument namens MOXIE wird dazu den geringen Anteil von Sauerstoff aus der Marsatmosphäre extrahieren. Diese Technik wäre für bemannte Missionen fundamental, da man Sauerstoff zum Atmen benötigt und gleichzeitig für Treibstoff nutzen kann.

### Das Geheimnis des Lebens

Somit kommen wir zur spektakulärsten und technisch anspruchsvollsten vierten Mission: Perseverance wird bis zu 30 Bodenproben entnehmen, diese einzeln in Behälter füllen sowie versiegeln und schliesslich an einem geeigneten Platz deponieren, damit eine spätere Mission die Proben einsammeln und zur Erde zurückbringen kann. Für Wissenschaftler wäre es das höchste der Gefühle, wenn

# Voir l'usine du futur en couleurs



ERP/GPAO

# CLIPPER

La collecte, la gestion, l'analyse et la restitution intelligente des données critiques de l'entreprise sont au cœur de la révolution industrielle que nous vivons actuellement, et seront essentielles dans l'organisation de l'usine du futur qui se met en place.

L'intelligence collective développée en partenariat avec nos clients nous positionne en première place sur les nouvelles technologies pour les applications industrielles.

Les organisations performantes seront toujours sous CLIPPER.



CLIP INDUSTRIE

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

Tél: 027 322 44 60



Robin Phillips, responsable du SpaceLab de maxon.

Robin Phillips, Leiter ders SpaceLab bei maxon.

Robin Phillips, head of the maxon SpaceLab.

sie saubere Marsproben erhielten und hier – mit allen modernen Mitteln – untersuchen dürften. Oder wie es die NASA ausdrückt: Diese Proben haben das Potenzial, uns die Basis und Entstehung von Leben in unserem Sonnensystem zu erklären.

Damit die Proben eingesammelt werden können, müssen drei Systeme nahtlos funktionieren: Zuerst wird sich der grosse Roboterarm vorne am Rover ins Marsgestein bohren und eine Probe entnehmen, welche dann ins Karussell gesteckt wird. Dieses transportiert die Probe ins Innere des Rovers. Dort übernimmt das dritte System, wiederum ein Roboterarm, allerdings ein sehr kleiner namens SHA. Dieser entnimmt die Probe dem Karussell, führt sie zur Volumen- und Bildprüfung, dann zur Versiegelungsstation und schliesslich ins Zwischenlager – alles autonom.

An dieser Stelle tritt maxon auf die Bühne. Denn für die Handhabung der Proben werden mehrere BLDC-Motoren eingesetzt. Sie sind unter anderem im SHA-Roboterarm verbaut, der die Proben von Station zu Station navigiert, und kommen bei der Versiegelung der Probenbehälter und deren Platzierung zum Einsatz.

### Erfolgsrezept bleibt unverändert

Genau wie die mehr als 100 maxon Antriebe, die bisher auf dem Mars ihre Arbeit verrichtet haben, basieren die Perseverance-Motoren auf Standard-Katalogprodukten: Es handelt sich um neun bürstenlose DC-Motoren EC 32 flat und einen EC 20 flat in Kombination mit einem Planetengetriebe GP 22 UP. Natürlich waren Anpassungen nötig, damit die Antriebe die hohen Anforderungen der Mission erfüllen. Doch die Basis der Antriebe unterscheidet sich nicht von Modellen, die auf der Erde in allen möglichen Anwendungen eingesetzt werden.

### Die Zusammenarbeit mit JPL

Die maxon Ingenieure haben die Motoren und Getriebe drei Jahre modifiziert und wiederholt getestet und dabei eng mit den Spezialisten des Jet Propulsion Laboratory (JPL) zusammengearbeitet, das im Auftrag der NASA alle unbemannten Missionen handhabt. Die Space-Experten aus Pasadena waren oft am Schweizer Hauptsitz der Elektromotoren-Experten anzutreffen. *«Durch diese Zusammenarbeit konnten wir sehr viel lernen»*, sagt Robin Phillips, Leiter des SpaceLab bei maxon. Konkret zeigt sich dies in gesteigerten Qualitätsstandards sowie neuen Prüfverfahren und Prozessen. *«Davon profitieren auch Kunden aus anderen Bereichen wie etwa der Medizin, wo die Anforderungen teilweise ähnlich sind.»* Aufträge für Weltraum-Anwendungen machen nach wie vor nur einen kleinen

Teil aus, helfen aber, die Qualität der Produkte und die Prozesse zu verbessern. Und natürlich üben sie eine spezielle Faszination auf die involvierten Mitarbeitenden aus. Oder wie es Kathrin Tschersich, Leiterin Montage Projektmuster bei maxon, sagt: *«Es macht mich schon sehr stolz zu wissen, dass Produkte, die durch meine Hände gegangen sind, auf dem Mars zum Einsatz kommen.»*

## ENGLISH

### In search of signs of life on Mars

Mars once had liquid water and an atmosphere—was there life too? To answer this fundamental question, NASA is sending the Perseverance rover, a robot of unparalleled complexity. The world will be watching live.

Mars missions may seem to be routine now, yet it's still the case that only a few craft make it to the planet's surface intact. The European Space Agency (ESA) had a painful demonstration of that in 2016 when their lander Schiaparelli smashed into pieces on the Red Planet. Nevertheless, US space agency NASA has already successfully brought four robotic vehicles to Mars in the past. And with the fifth rover Perseverance, which landed on Mars on February 18, 2021, history was made once again. For the first time, we on Earth were able to see live images of a Mars landing, supplied by high-resolution video cameras.

It will still take a while, however, before people land on Mars. This is why robots need to do the work for now, and Perseverance has quite a lot of it in store. She landed in the Jezero Crater, which was once filled with water, with the task of investigating whether the area was once habitable. At the same time, the rover will search for signs of earlier life, known as biosignatures. She is equipped with a variety of measuring instruments for this purpose.

Its third task is to pave the way for human missions with a technology demonstration: An instrument named MOXIE will extract oxygen from the small amount present in the Martian atmosphere. This technology would be crucial for human missions, as oxygen is not only required for breathing, but can also be used for making fuel.

### The secret of life

We now come to the fourth mission, the most spectacular and most technically demanding: Perseverance will take up to 30 soil samples, place them in individual vessels, seal the vessels, and then finally deposit them at a suitable location so a later mission can collect the samples and bring them back to Earth. For scientists, it doesn't get much better than this: getting clean samples from Mars and being able to investigate them here, with all the latest techniques available. As NASA puts it, these samples have the potential to tell us more about the basis and origin of life in our solar system.

Three systems have to work together seamlessly for the sampling to succeed. First, the big robotic arm at the front of the rover drills into the Martian rock and takes a core sample, which is then inserted into a carousel. The carousel takes the sample inside the rover. There, the third system takes over. It is another robotic arm, a

much smaller one called SHA. This arm takes the sample from the carousel, moves it to the volume assessment and scanning stations, then to the sealing station, and finally into temporary storage—all autonomously.

This is where maxon comes in. Several BLDC motors are being used to handle the samples. Some of them are installed in the SHA robotic arm, which transports the samples from station to station; others are used when sealing the sample tubes and positioning them.

**The key to success is still the same**

Just like the more than 100 maxon drives that have previously done work on Mars, the Perseverance motors are based on standard catalog products: specifically, nine brushless DC motors of the EC 32 flat type and one of the EC 20 flat type, in combination with a GP 22 UP planetary gearhead. Of course, modifications were required so that the drives could meet the high demands of the mission. Nevertheless, the basis of the drives is no different from the models that are used in all kinds of applications on Earth.

**Close collaboration between maxon and JPL**

maxon's engineers have modified and repeatedly tested the motors and gearheads for three years, working closely with the specialists at the Jet Propulsion Laboratory (JPL), which handles all unmanned missions for NASA. The space experts from Pasadena were frequent visitors at the Swiss headquarters of the electric motor experts. "We've learned a lot from this collaboration," said Robin Phillips, head of the maxon SpaceLab. This can be seen specifically



Moteur CC sans balais EC 32 de type plat.

Bürstenlos DC-Motor EC 32 flat.

Brushless DC motor of the EC 32 flat type.





in higher quality standards and new test procedures and processes. "Customers from other industries, like the medical sector, where requirements are often similar, also benefit from this know-how."

Orders for space applications still only make up a small part, but they help to improve the quality of the products and the processes. And of course they exert a special fascination on the employees involved. Or as Kathrin Tschersich, Head of Assembly Project Samples at maxon, puts it: "It makes me very proud to know that products that have passed through my hands are being used on Mars."

**MAXON MOTOR AG**  
 Brünigstrasse 220  
 CH-6072 Sachseln  
 T. +41 (0)41 666 15 00  
 www.maxonmotor.ch

**Micromécanique de grande précision à haute valeur ajoutée.**



-  Construction mécanique
-  Industrie médicale
-  Micromécanique et horlogerie
-  Outils et moulistes

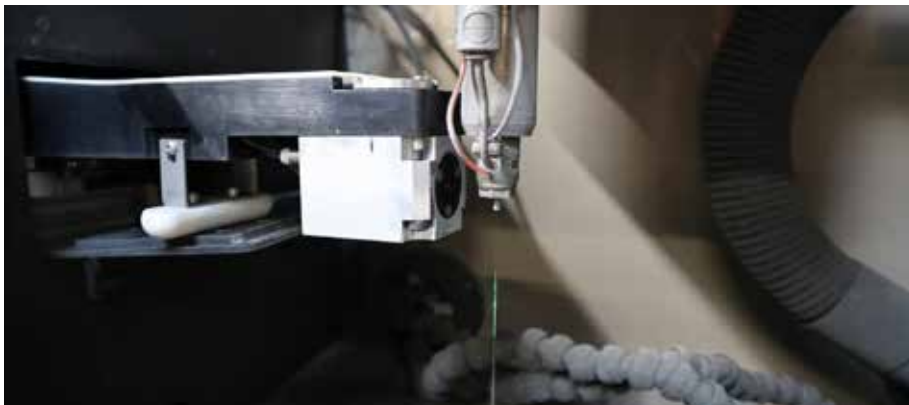
**SUVEMA**

Werkzeugmaschinen / Machines-outils

SUVEMA AG | CH-4562 Biberist | www.suvema.ch | System certification ISO 9001/ISO 14001







FRANÇAIS

## Usinage de haute précision avec le laser à eau «froide»

Le procédé LMJ, développé et breveté par une société suisse, est basé – c'est une image - sur la combinaison du feu et de l'eau: le matériau est usiné par un jet d'eau très fin dans lequel sont dirigées des impulsions laser à haute énergie.

Le refroidissement par l'eau permet d'éviter les dommages sur le matériau. Les domaines d'application comprennent la mécanique de précision, la technologie médicale, l'horlogerie, l'électronique, l'outillage et l'aérospatiale. L'objectif actuel du développement est l'automatisation complète en vue de l'industrie 4.0.

«Le procédé d'usinage Laser MicroJet (LMJ) est fondamentalement différent de tout autre procédé d'usinage laser sur le marché», explique le Dr Amédée Zryd, directeur des applications/R&D chez Synova SA à Duillier, en Suisse. Une caractéristique particulière de cette technologie fait que les impulsions laser, courtes mais énergivores, sont dirigées sur la pièce par une «fibre optique» constituée d'un jet d'eau très fin au lieu de passer à travers un système optique. Comme le laser reste, par réflexion sur les surfaces, focalisé à l'intérieur du flux laminaire et donc du jet d'eau d'une minceur constante sur des distances pouvant atteindre 50 mm, il est possible de réaliser des coupes très profondes avec des surfaces verticales de facto très lisses. L'usinage se fait par passages successifs, en approfondissant à chaque fois un peu plus l'entaille initiale jusqu'à ce que la coupe traverse complètement la matière. Grâce au jet d'eau, le faisceau laser du LMJ reste concentré sur des distances beaucoup plus longues que celui d'un laser classique.

Les impulsions provoquent une brève fusion de minuscules quantités de matériau, comme c'est habituellement le cas avec les procédés laser. Le jet d'eau, qui frappe à une pression de 50-800 bars, refroidit très efficacement la pièce afin qu'elle ne subisse aucun dommage thermique. Il garantit également que les particules fondues soient rapidement et efficacement chassées de la zone de travail. Il en résulte des surfaces propres ainsi que des propriétés matérielles qui correspondent à celles du matériau non usiné. Le fin faisceau d'eau assure des espaces d'entre-coupe extrêmement étroits de 25-80 µm avec une très faible rugosité des flancs. Des matériaux tels que les métaux, les métaux durs, les minéraux, les céramiques, les semi-conducteurs ou les matériaux composites peuvent être usinés. La

dureté n'a pas d'importance. Le laser peut au contraire montrer sa puissance sur des matériaux durs et super-durs allant jusqu'au diamant.

### Le défi du contrôle des processus

«L'avantage de l'usinage avec une machine-outil classique est que les paramètres de l'outil sont définis avec des tolérances extrêmement serrées», dit A. Zryd. Ainsi, un foret de 3 mm de diamètre produira un trou d'un diamètre équivalent et d'une profondeur définie avec précision. C'est pourquoi ce type de processus d'usinage peut être contrôlé avec un degré élevé de certitude. Dans le processus LMJ, en revanche, les conditions sont plus complexes.

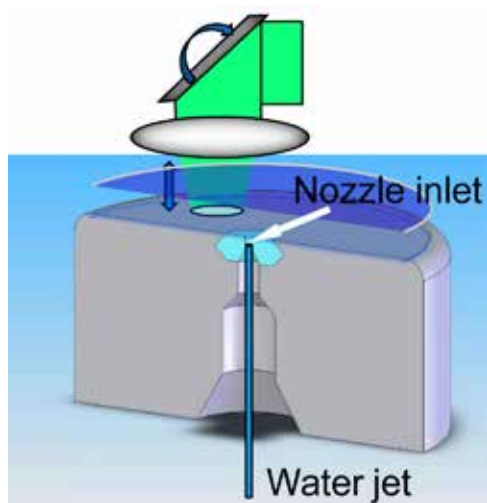
### Du système de laboratoire à l'outil de travail tous usages de l'atelier

«Afin d'améliorer la maîtrise de ce processus exigeant, nous menons depuis des années une stratégie offensive en termes d'innovation», ajoute A. Zryd. L'objectif est de stabiliser tous les paramètres essentiels du processus. À cette fin, des capteurs spéciaux ainsi que des méthodes de mesure et de surveillance sophistiquées ont été développés, permettant une automatisation complète. Grâce à des boucles de contrôle aussi fermées que possible, l'objectif est de maîtriser les processus de telle sorte que les résultats du travail puissent être garantis dans les limites de tolérance les plus étroites possibles. Grâce à cette stabilisation des paramètres essentiels des installations, l'entreprise est en bonne voie pour répondre aux exigences actuelles de l'industrie 4.0. Nous nous sommes considérablement approchés de cet objectif ces dernières années. De nombreux systèmes actuels sont si simples et sûrs à utiliser qu'ils peuvent également être exploités par des employés qualifiés au niveau de l'atelier. Les solutions les plus importantes parmi les nombreuses brevétées et mises en œuvre à ce jour sont présentées ici.

### Garantie de la qualité de l'outil

«Alors que les outils métalliques sont précisément définis en termes, par exemple, de longueur et de diamètre ainsi que de

paramètres de coupe, le processus LMJ doit faire l'objet de beaucoup plus d'efforts», révèle A. Zryd. Ainsi, tant la puissance du laser que la cohérence et l'uniformité du flux du jet d'eau peuvent varier, parfois considérablement, ce qui peut affecter l'efficacité de l'ablation. C'est pourquoi tout un ensemble de mécanismes de contrôle automatique a été développé, qui couvre les paramètres les plus essentiels. Le positionnement du faisceau laser exactement au centre du jet d'eau est particulièrement important. Cette solution, développée conjointement avec Makino, est basée sur un système de caméra qui détecte la position du faisceau laser à l'intérieur de la buse avec une résolution de 1 µm et le manœuvre avec précision au centre de l'ouverture de la buse à l'aide d'actionneurs. Une cellule de mesure spéciale a également été développée pour la détermination directe de l'énergie du faisceau laser sur la surface de la pièce.



Le faisceau laser est automatiquement aligné et focalisé exactement sur le centre de la buse.

Der Laserstrahl wird automatisch exakt auf die Mitte der Düse ausgerichtet und fokussiert.

The laser beam is automatically aligned and focused exactly on the centre of the nozzle.

Tout aussi important est le contrôle précis de l'angle du faisceau. Pour des raisons techniques, le faisceau généré dans la tête présente généralement une déviation angulaire, certes petite mais tout de même significative, par rapport à l'axe vertical de la tête du faisceau. Cet écart est détecté en «sondant» le faisceau sur les bords tranchants d'une unité de calibrage, qui détermine également la position du jet d'eau/laser dans la machine avec une précision micrométrique, et corrigé par un réajustement automatique de l'angle d'inclinaison de l'ensemble de la tête du faisceau. Un autre aspect important concerne la laminarité du flux du jet d'eau après sa sortie de la buse. Cette laminarité est une condition préalable à la réflexion totale de la lumière laser à l'interface avec l'air ambiant. Elle est affectée par l'usure de la buse, qui réduit l'effet des impulsions laser sur la pièce. Pour la détection, Synova a développé une unité spéciale de capteurs qui mesure le rayonnement Raman. S'il est stable à la fois localement et dans le temps sur une section correspondante du faisceau, cela indique une bonne qualité de la buse. En revanche, si l'émission Raman diminue ou fluctue, la buse doit être remplacée.

# SX 100-hpm

**HIGH PRECISION  
3D MICRO EROSION  
CLOSED CELL MACHINE**

**SO EASY  
AND  
SO PERFORMING!**



**for  
high accuracy  
Micro EDM Drilling  
and  
complex  
3D Micro EDM Milling  
machining**

**for  
MICRO MECHANICS  
MICRO MOLD  
AUTOMOTIVE  
TEXTILE  
MEDICAL  
AEROSPACE**

**SARIX**  
3D MICRO EDM MACHINING  
 sarix.com



## Détection de la position de la pièce

«Comme pour toute opération d'usinage, la position et l'orientation de la pièce doivent être calibrées pour le processus LMJ», explique A. Zryd. Pour cela, on utilise soit des stylets, soit des systèmes de caméra. Dans ce dernier cas, la pièce doit être munie d'un registre optique ou de marques de référence, qui sont ensuite automatiquement détectées par la caméra. Avec cet équipement la position de la pièce, ainsi que toute déviation angulaire, peuvent être déterminées de manière entièrement automatique en coordonnées machine dans les directions X, Y et Z.

## Détecteur de pannes

Deux technologies ont été développées pour détecter une rupture dans le matériau, qui enregistrent l'intensité du rayonnement du plasma réfléchi par la pièce. Dans la première variante, qui est utilisée pour les têtes d'usinage 3D, la mesure est effectuée directement dans l'unité laser. Avec les têtes 2D en revanche, le rayonnement est préalablement dévié et guidé vers un capteur via une fibre optique. La rupture est détectée par comparaison avec un seuil prédéfini. Ce signal peut être utilisé de différentes manières selon la tâche à accomplir. Dans certains cas - par exemple, lors de l'usinage de pièces dont l'épaisseur des parois varie, comme les diamants naturels - il peut être utilisé pour réduire le temps d'usinage global. Lors de la découpe de fentes dans des plaquettes de silicium de grand format, qui sont utilisées pour le gazage dans des chambres de gravure au plasma pour plaquettes, des gains de temps de cycle de 10 à 15% ont été obtenus.

## Projets futurs : usinage 3D, tournage, tête à changement rapide

«Nous travaillons actuellement sur des projets plus avancés tels que l'usinage 3D ou une tête à changement rapide», ajoute A. Zryd. Pour l'usinage 3D envisagé ainsi que pour le tournage, un capteur est utilisé pour déterminer la profondeur d'usinage actuelle à une petite échelle. Les domaines d'application possibles sont notamment les géométries brise-copeaux sur les outils de coupe ou le décolletage de précision de composants pour l'industrie horlogère. Pour l'instant, cependant, le processus est encore en cours de développement. Le développement de têtes à changement rapide, également envisagé, présente un potentiel de réduction des temps d'installation. Pour l'instant, il n'existe malheureusement qu'une solution provisoire, à



savoir l'utilisation d'une deuxième pièce de couplage. Si celle-ci est équipée d'une nouvelle buse à l'extérieur de l'installation, un changement peut être effectué en 10 minutes environ au lieu de 20 minutes auparavant.

## DEUTSCH

## Hochpräzisions-Bearbeitung mit dem «kalten» Wasser-Laser

Das von einem Schweizer Unternehmen entwickelte und patentierte LMJ-Verfahren beruht – bildlich gesprochen – auf der Kombination von Feuer und Wasser: Die Materialbearbeitung erfolgt durch einen haardünnen Wasserstrahl, in den hoche-nergetische Laserimpulse geleitet werden.

Die Kühlung durch das Wasser verhindert hierbei Beeinträchtigungen des Werkstoffs. Einsatzbereiche sind z.B. Feinmechanik, Medizintechnik, Uhrenherstellung, Elektronik, Werkzeugherstellung und die Luft- und Raumfahrt. Aktueller Entwicklungsschwerpunkt ist die Vollautomatisierung mit Blick auf Industrie 4.0.

«Der Laser MicroJet (LMJ)-Bearbeitungsprozess unterscheidet sich grundsätzlich von allen anderen Laserbearbeitungsverfahren auf dem Markt», erläutert Dr. Amédée Zryd, Direktor Applikation/F&E der Synova S.A. in Duillier (Schweiz). Besonderheit dieser Technologie ist die Tatsache, dass die kurzen, aber energieintensiven Laserimpulse – statt durch eine Optik – über eine «optische Faser» aus einem haarfeinen Wasserstrahl auf das Werkstück geleitet werden. Da der Laser im Inneren des laminar strömenden und damit über Distanzen von bis zu 50 mm gleichbleibend dünnen Wasserstrahls durch Oberflächenreflexion fokussiert bleibt, sind sehr tief reichende Schnitte mit faktisch vertikalen und sehr glatten Oberflächen möglich. Die Bearbeitung erfolgt durch aufeinanderfolgende Durchläufe, wodurch die sich zunächst bildende Kerbe jeweils ein wenig vertieft wird, bis der Schnitt komplett durch das Material geht. Dank des Wasserstrahls bleibt der LMJ-Laserstrahl über wesentlich größere Distanzen voll fokussiert als derjenige eines konventionellen Lasers.

Cellule de mesure pour la détection de l'énergie laser dans le jet d'eau.

Messzelle für die Erfassung der Laserenergie innerhalb des Wasserstrahls.

Measuring cell for detecting the laser energy within the water jet.



Im Werkstück bewirken die Pulse wie bei Laserverfahren üblich das kurzzeitige Aufschmelzen winziger Materialmengen. Der mit einem Druck von 50-800 bar auftreffende Wasserstrahl kühlt dabei das Werkstück mit hoher Effizienz, so dass es keine thermische Schädigung erleidet. Zudem sorgt er dafür, dass abgeschmolzene Partikel schnell und effizient aus dem Arbeitsbereich herausgespült und abtransportiert werden. Das Ergebnis sind saubere Oberflächen sowie Materialeigenschaften, die denen des unbearbeiteten Werkstoffs entsprechen. Die dünne Wasserfaser gewährleistet extrem enge Schnittspalte von 25-80 µm mit sehr geringer Flankenrauheit. Bearbeitbar sind Materialien wie Metalle, Hartmetalle, Mineralien Keramik, Halbleiter, oder Verbundwerkstoffe. Die Härte spielt keine Rolle, im Gegenteil, der Laser kann gerade bei harten und superharten Werkstoffen bis hin zum Diamant seine Stärken ausspielen.

### Herausforderung Prozessbeherrschung

«Der Vorteil einer Bearbeitung mit einer klassischen Werkzeugmaschine besteht darin, dass die Werkzeugparameter mit äußerst engen Toleranzen definiert sind,» weiß A. Zryd. So wird ein Bohrer mit einem Durchmesser von 3 mm auch eine Bohrung mit exakt diesem Durchmesser und einer ebenfalls genau definierten Tiefe erzeugen. Aus diesem Grund lassen sich die entsprechenden Bearbeitungsprozesse mit hoher Sicherheit beherrschen. Beim LMJ-Prozess sind die Verhältnisse dagegen komplexer.

### Vom Laborsystem zum Werkstatt-Arbeitspferd

«Um die Beherrschung dieses anspruchsvollen Prozesses zu verbessern, betreiben wir seit Jahren eine systematische Innovations-offensive», ergänzt A. Zryd. Ziel ist die Stabilisierung aller wesentlichen Prozessparameter. Hierfür wurden spezielle Sensoren sowie ausgeklügelte Mess- und Überwachungsmethoden entwickelt, die eine umfassende Automatisierung ermöglichen. Durch möglichst weitgehend geschlossene Regelkreise wolle man die Prozesse so in den Griff bekommen, dass die Arbeitsergebnisse innerhalb möglichst enger Toleranzen gewährleistet werden können. Dank dieser Stabilisierung der wesentlichen Anlagenparameter sei man auf einem guten Weg, um sich heutigen Anforderungen wie Industrie 4.0 weitgehend anzugleichen. Diesem Ziel habe man sich in den letzten Jahren bereits merklich nähern können. Viele der heutigen Anlagen seien in der Handhabung so einfach und so sicher, dass man sie auch mit Facharbeitern auf Werkstattebene



Système de caméra (à gauche) pour déterminer la position et l'orientation de la pièce.

Kamerasystem (links) für die Bestimmung von Position und Lage des Werkstücks.

Camera system (left) for determining the position and orientation of the workpiece.

bedienen könne. Von den zahlreichen bisher realisierten patentierten Lösungen sollen hier die wichtigsten vorgestellt werden.

### Gewährleistung der «Werkzeug»-Qualität

«Während metallische Werkzeuge bezüglich z.B. Länge und Durchmesser sowie Zerspanungsparametern genau definiert sind, muss beim LMJ-Prozess deutlich mehr Aufwand getrieben werden», verrät A. Zryd. So können sowohl die Leistung des Lasers als auch Kohärenz und Gleichmäßigkeit der Strömung des Wasserstrahls teils erheblich variieren, was wiederum die Wirksamkeit der Abtragung beeinflusst. Deshalb wurde ein ganzes Paket automatischer Regelmechanismen entwickelt, welche die wesentlichsten Parameter abdecken. Besonders wichtig ist dabei die Positionierung des Laserstrahls exakt in der Mitte des Wasserstrahls. Diese gemeinsam mit Makino entwickelte Lösung beruht auf einem Kamerasystem, das die Position des Laserstrahls innerhalb der Düse mit einer Auflösung von 1 µm erfasst und mithilfe von Stellgliedern genau in die Mitte der Düsenöffnung manövriert. Auch für die direkte Bestimmung der Energie des Laserstrahls auf der Oberfläche des Werkstücks wurde eine spezielle Messzelle entwickelt.

Ebenso bedeutsam ist die genaue Kontrolle des Strahlwinkels. Technisch bedingt weist der im Kopf erzeugte Strahl in der Regel eine kleine, aber signifikante Winkelabweichung gegenüber der Vertikalachse des Strahlkopfs auf. Diese Abweichung wird durch

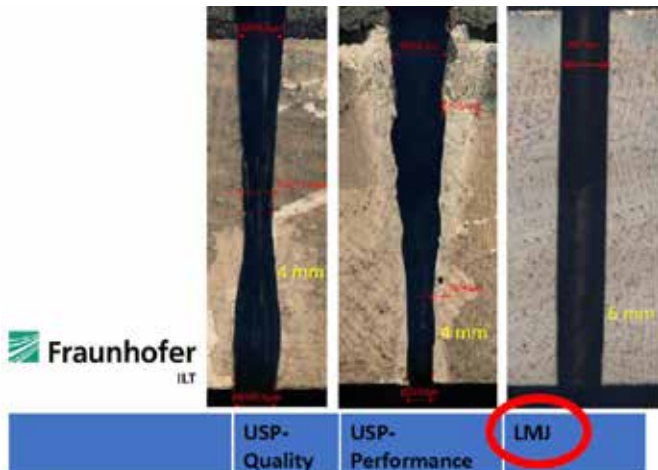


## The next generation of cobots is here



Learn more on our website





Comparaison de trous fins percés avec un laser conventionnel à impulsions ultracourtes (centre et gauche) et avec un laser LMJ (droite) dans un alliage à base de nickel revêtu (Photo : Fraunhofer ILT).

Vergleich von feinen Bohrungen, die mit einem konventionellen Ultrakurz-puls-Laser (Mitte und links) bzw. mit einem LMJ-Laser (rechts) in eine beschichtete Nickelbasislegierung eingebracht wurden (Foto: Fraunhofer ILT).

Comparison of fine holes made in a coated nickel-based alloy with a conventional ultrashort pulse laser (centre and left) and with an LMJ laser (right) (Photo: Fraunhofer ILT).

von Teilen mit variierender Wanddicke wie Naturdiamanten – lässt sich dadurch die Gesamtdauer der Bearbeitung verringern. Beim Schneiden von Schlitz in großformatige Silizium-Scheiben, die zur Begasung in Plasma-Ätzkammern für Wafer verwendet werden, wurden so Zykluszeitvorteile von 10-15 % erzielt.

### Zukunftsprojekte: 3D-Bearbeitung, Drehen, Schnellwechsellkopf

«Derzeit arbeiten wir an weitergehenden Projekten wie 3D-Bearbeitungen oder einem Schnellwechsellkopf», setzt A. Zryd hinzu. Bei der angedachten 3D-Bearbeitung sowie beim Drehen kommt ein Sensor zum Einsatz, mit dem die aktuelle Bearbeitungstiefe kleinräumig festgestellt werden kann. Mögliche Einsatzbereiche seien beispielsweise spanbrechende Geometrien an Zerspanungswerkzeugen oder Feindrehbauteile für die Uhrenindustrie. Momentan sei das Verfahren allerdings noch in der Entwicklung. Potential für die Einsparung von Rüstzeiten ergebe sich durch die ebenfalls angedachte Entwicklung von Schnellwechsellköpfen. Derzeit verfüge man leider erst über eine Zwischenlösung, indem ein zweites Kupplungsstück verwendet wird. Wenn man dieses außerhalb der Anlage mit einer neuen Düse ausrüstet, kann ein Wechsel innerhalb von etwa 10 statt wie bisher 20 Minuten ausgeführt werden.

ENGLISH

## High-precision machining with the "cold" water laser

The LMJ process, developed and patented by a Swiss company, is based - this is an image - on the combination of fire and water: the material is machined by a very fine water jet into which high-energy laser pulses are directed.

Water cooling prevents damage to the material. Areas of application include precision mechanics, medical technology, watchmaking, electronics, tooling and aerospace. The current development goal is complete automation for Industry 4.0.

"The Laser MicroJet (LMJ) machining process is fundamentally different from any other laser machining process on the market,"

«Antasten» mit dem Strahl an den scharfen Kanten einer Kalibriereinheit detektiert, die außerdem die Lage des Laser-Wasserstrahls in der Maschine mikrometergenau bestimmt, und durch automatisches Nachjustierung des Neigungswinkels des gesamten Strahlkopfs korrigiert.

Ein weiterer wichtiger Aspekt betrifft die Laminarität der Strömung des Wasserstrahls nach dem Austritt aus der Düse. Diese Laminarität ist Voraussetzung für die Totalreflexion des Laserlichts an der Grenzfläche zur Umgebungsluft. Sie wird durch an der Düse auftretenden Verschleiß beeinträchtigt, was die Wirkung der Laserpulse auf das Werkstück verringert. Zur Erkennung entwickelte Synova eine spezielle Sensor-Einheit, welche die sogenannte Raman-Strahlung misst. Ist diese örtlich wie zeitlich über einen entsprechend großen Abschnitt des Strahls hinweg stabil, so signalisiert dies eine gute Düsenqualität. Bei Verringerung oder Fluktuation der Raman-Emission muss dagegen die Düse ausgetauscht werden.

### Erfassung der Werkstückposition

«Wie bei jeder maschinellen Bearbeitung müssen auch beim LMJ-Verfahren Position und Ausrichtung des Werkstücks eingemessen werden», sagt A. Zryd. Hierfür kommen wahlweise Taster oder Kamerasysteme zum Einsatz. Bei letzteren muss das Werkstück mit optischen Passer- bzw. Referenzmarken versehen werden, die dann von der Kamera automatisch erfasst werden. Mit diesen Ausrüstungen lässt sich die Lage des Werkstücks in Maschinenkoordinaten in X-, Y- und Z-Richtung sowie eine gegebenenfalls vorhandene Winkelabweichung vollautomatisch bestimmen.

### Durchbruchsensor

Für die Erkennung eines Durchbruchs durch das Material wurden gleich zwei Technologien entwickelt, welche die Intensität der vom Werkstück zurückgeworfenen Plasma-Strahlung registrieren. Bei der ersten Variante, die bei Köpfen zur 3D-Bearbeitung eingesetzt wird, erfolgt die Messung direkt in der Lasereinheit. Bei 2D-Köpfen wird die Rückstrahlung dagegen vorher ausgeleitet und über eine optische Faser zu einem Sensor geführt. Durch Vergleich mit einer vordefinierten Schwelle wird der Durchbruch erkannt. Dieses Signal kann je nach Aufgabenstellung unterschiedlich genutzt werden. In bestimmten Fällen – z.B. bei der Bearbeitung

explains Dr. Amédée Zryd, Director of Applications/R&D at Synova SA in Duillier, Switzerland. A special feature of this technology is that the laser pulses, which are short but energy consuming, are directed onto the workpiece by an "optical fibre" consisting of a very fine jet of water instead of passing through an optical system. As the laser remains, by reflection from the surfaces, focused within the laminar flow and thus the constantly thin water jet over distances of up to 50 mm, it is possible to make very deep cuts with very smooth vertical surfaces. Machining is carried out in successive passes, each time deepening the initial notch a little more until the cut passes completely through the material. Thanks to the water jet, the LMJ's laser beam remains concentrated over much longer distances than that of a conventional laser.

The pulses cause a brief melting of tiny amounts of material, as is usually the case with laser processes. The water jet, which strikes at a pressure of 50-800 bar, cools the workpiece very effectively so that it does not suffer any thermal damage. It also ensures that the molten particles are quickly and efficiently expelled from the work area. This results in clean surfaces and material properties that match those of the unmachined material. The fine water beam ensures extremely narrow gaps of 25-80 µm with very low flank roughness. Materials such as metals, hard metals, minerals, ceramics, semiconductors or composite materials can be machined. Hardness is not important. On the contrary, the laser can show its power on hard and super-hard materials up to diamond.

### The challenge of process control

"The advantage of machining with a conventional machine tool is that the tool parameters are defined with extremely tight tolerances," says A. Zryd. For example, a drill with a 3 mm diameter will produce a hole with an equivalent diameter and a precisely defined depth. This is why this type of machining process can be controlled with a high degree of certainty. In the LMJ process, on the other hand, the conditions are more complex.

### From the laboratory system to the all-purpose work tool in the workshop

"In order to improve our mastery of this demanding process, we have been pursuing an offensive strategy in terms of innovation for years," A. Zryd adds. The aim is to stabilise all the essential parameters of the process. For this purpose, special sensors and sophisticated measuring and monitoring methods have been developed, enabling full automation. By means of control loops that are as closed as possible, the aim is to control processes in such a way that work results can be guaranteed within the narrowest possible tolerance limits. Thanks to the stabilization of the installations essential parameters, the company is well on its way to meeting the current requirements of Industry 4.0. We have come considerably closer to this goal in recent years. Many of today's systems are so simple and safe to use that they can also be operated by workshop's qualified employees. The most important solutions among the many patented and implemented to date are presented here.

## ALL-ROUND SOLUTIONS MAXIMUM PRECISION AND PRODUCTIVITY

PRECI  
TRAME



- High precision transfer system of the part
- Complete machining with one clamping step
- Up to 66 axes simultaneous and up to 60 tools
- Automatic tool changer ATC440 for HSK-40
- User-friendly operation with the HMI Precitrame Machine Manager (PMM)
- Compatible with the automated cell Precitrame CA61 and Cybermotion®
- Highly productive, versatile and adaptive turnkey solution



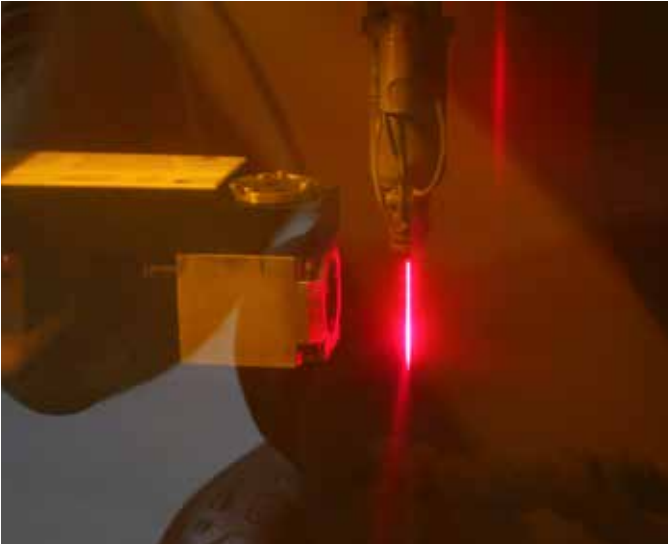
Precitrame Machines SA

Grand-Rue 5

CH-2720 Tramelan

T +41 32 486 88 50

[precitrame.com](http://precitrame.com)



La qualité de l'ouverture de la buse est indirectement détectée par l'analyse du rayonnement Raman. A gauche le capteur, à droite le faisceau LMJ apparaissant en rouge à travers la fenêtre de protection laser.

Die Qualität der Düsenöffnung wird indirekt durch Analyse der Raman-Strahlung erfasst. Links der Sensor, rechts der durch das Laser-schutzfenster rot erscheinende LMJ-Strahl.

The quality of the nozzle opening is indirectly detected by analysing the Raman radiation. On the left the sensor, on the right the LMJ beam appearing red through the laser protection window.

register or reference marks, which are then automatically detected by the camera. With this equipment, the position of the workpiece, as well as any angular deviation, can be determined fully automatically in machine coordinates in the X, Y and Z directions.

### Guaranteed tool quality

"Whereas metal tools are precisely defined in terms of length and diameter as well as cutting parameters for example, the LMJ process requires much more effort", reveals A. Zryd. Thus, both the power of the laser and the coherence and uniformity of the flow of the water jet can vary, sometimes considerably, which can affect the efficiency of the ablation. For this reason, a whole set of automatic control mechanisms has been developed, covering the most essential parameters. The positioning of the laser beam exactly in the centre of the water jet is particularly important. This solution, developed with Makino, is based on a camera system that detects the position of the laser beam inside the nozzle with a resolution of 1 µm and directs it precisely to the centre of the nozzle opening using actuators. A special measuring cell has also been developed for the direct determination of the laser beam energy on the workpiece surface.

Equally important is the precise control of the beam angle. For technical reasons, the beam generated in the head usually has a small but still significant angular deviation from the vertical axis of the beam head. This deviation is detected by "probing" the beam on the sharp edges of a calibration unit, which also determines the position of the water jet/laser in the machine with micrometric accuracy, and corrected by automatically readjusting the angle of inclination of the entire beam head. Another important aspect is the laminar flow of the water jet after it leaves the nozzle. This laminarity is a prerequisite for the total reflection of the laser light at the interface with the ambient air. It is affected by nozzle wear, which reduces the effect of the laser pulses on the workpiece. For detection, Synova has developed a special sensor unit that measures Raman radiation. If it is stable both locally and over time on a corresponding section of the beam, this indicates good nozzle quality. On the other hand, if the Raman emission decreases or fluctuates, the nozzle must be replaced.

### Detection of workpiece position

"As with any machining operation, the position and orientation of the workpiece must be calibrated for the LMJ process," explains A. Zryd. Either stylus or camera systems are used for this. In the latter case, the workpiece must be provided with an optical

### Failure detector

Two technologies have been developed to detect a break in the material, which record the intensity of the plasma radiation reflected from the workpiece. In the first variant, which is used for 3D machining heads, the measurement is carried out directly in the laser unit. With 2D heads, on the other hand, the radiation is first deflected and guided to a sensor via an optical fibre. Breakage is detected by comparison with a predefined threshold. This signal can be used in different ways depending on the task at hand. In some cases - for example, when machining workpieces with varying wall thicknesses, such as natural diamonds - it can be used to reduce overall machining time. When cutting slots in large-format silicon wafers, which are used for gassing in wafer plasma etching chambers, cycle time savings of 10-15% have been achieved.

### Future projects: 3D machining, turning, quick-change heads

"We are currently working on more advanced projects such as 3D machining or a quick-change head," A. Zryd adds. For the planned 3D machining as well as for turning, a sensor is used to determine the current machining depth on a small scale. Possible areas of application include chip-breaking geometries on cutting tools or the precision turning of components for the watch industry. For the time being, however, the process is still under development. The development of quick-change heads is also being considered with the potential to reduce installation times. At the moment, unfortunately, there is only a temporary solution, namely the use of a second coupling piece. If this is equipped with a new nozzle outside the system, a changeover can be carried out in about 10 minutes instead of 20 minutes previously.

Klaus Vollrath

#### SYNOVA SA

Route de Genolier 13  
CH-1266 Duillier  
T. +41 (0)21 552 26 00  
www.synova.ch





FRANÇAIS

## Fabrication additive supersonique

Le nouveau centre d'usinage MPA 42 est puissant et précis, mais il n'est pas à vendre. En matière de fabrication additive, Hermle agit comme un prestataire de services. Hermle sait ce que les moulistes veulent - des temps de cycle courts et des pièces de haute qualité -, et comment le leur donner.

Ce qui se passe avec la nouvelle machine Hermle MPA 42 peut sembler paradoxal au premier abord : les ébauches sortent de la zone d'usinage avec une masse non pas plus petite, mais nettement plus grande. La réalisation de ce tour de force s'explique par la désignation «MPA» qui signifie Metal-Powder-Application, un procédé développé et lancé sur le marché par Hermle il y a environ sept ans. La nouvelle génération de machines augmente considérablement la précision et la vitesse du processus de fabrication additive.

La nouvelle MPA 42 tourne dans les locaux de Hermle Maschinenbau (HMG) à Ottobrunn. Depuis 2009, la filiale à 100% en mains de Maschinenfabrik Berthold Hermle opère depuis son avant-poste bavarois, se transformant au fil des ans en prestataire de services pour la fabrication additive. Le directeur Rudolf Derntl ouvre les portes de l'enceinte insonorisée de la MPA 42 qui abrite un centre d'usinage 5 axes de type C 42 U fortement modifié. À côté de la broche, une buse se profile dans la zone de travail mais on ne voit aucun dispositif d'arrosage pour lubrifiant réfrigérant. «La buse de Laval accélère la poudre et la dépose de manière ciblée sur l'ébauche métallique fixée», explique M. Derntl.

La vapeur et l'azote surchauffés, combinés à la géométrie de la buse, accélèrent la poudre à une vitesse supersonique, déformant les particules de métal et leur permettant de se lier lors de l'impact avec le substrat. Un générateur de vapeur et cinq convoyeurs de poudre sont montés dans la partie arrière de l'unité. Tous les matériaux d'application et les ébauches doivent avoir les mêmes propriétés de résistance de traction : «Un grand nombre de métaux fonctionnent puisque l'application est basée sur la déformation plastique. Par conséquent, la surface des produits semi-finis doit aussi être ductile», souligne le directeur. Outre les aciers de formage à chaud et à froid à haute teneur en carbone, le cuivre et l'Ampcoloy sont également utilisés.

### Mélange de matériaux pour les moules d'injection

Le cuivre dissipe la chaleur beaucoup plus rapidement que les aciers à outils traités. Pour la construction de moules d'injection, la combinaison des matériaux acier et cuivre présente donc un avantage décisif : «Avec la fabrication additive, nous mettons du cuivre à des endroits de l'outil qui n'ont pas de place pour les canaux de refroidissement. Pendant le moulage par injection, le noyau de cuivre dissipe la chaleur vers le canal de refroidissement le plus proche beaucoup plus rapidement que l'acier. Cela permet non seulement à l'utilisateur de gagner de précieuses secondes de temps de refroidissement, mais aussi d'améliorer la qualité de la surface des pièces en plastique», explique M. Derntl.

Les cinq axes du centre d'usinage permettent de diriger le jet de poudre vers la pièce selon presque n'importe quel angle, offrant ainsi une liberté de conception maximale. Grâce à cette technologie, des canaux de refroidissement peuvent être appliqués directement sur les surfaces courbes d'une ébauche. Il est ainsi possible d'équiper des moules d'injection de plus grande taille d'un système de refroidissement conforme sans avoir à construire la pièce entière par fabrication additive. La zone de travail du C 42 U fixe les limites : «En fonction de leur géométrie, la largeur et la longueur des pièces destinées au procédé additif sont limitées à 600 millimètres. Mais généralement, les pièces sont plus petites», précise M. Derntl. La machine se prête également très bien à la fabrication de pièces cylindriques ou coniques telles que les douilles d'antichambre refroidies. Par l'application du matériau sur la pièce en rotation, les poches et les conduits sont remplis efficacement, puis fermés avec de l'acier à outils.

Outre la réalisation d'un refroidissement efficace, le procédé MPA se prête à d'autres applications intéressantes. De nombreux matériaux sont compactés par l'impact, ce qui donne la

possibilité de polir les surfaces à un niveau de brillance élevé. Ainsi, HMG répond aux exigences les plus élevées en matière de moules d'injection.

Avec le procédé MPA, des éléments fonctionnels tels que des fils chauffants ou des capteurs de contrôle de la température de la cavité peuvent également être incorporés dans l'acier ou le cuivre et ainsi intégrés dans l'outil - parfait pour le contrôle variotermique de la température. Mais les possibilités de la technologie MPA ne se limitent pas au moulage par injection. *«Prenons l'exemple d'une buse de colle avec des éléments chauffants intégrés : grâce à un capteur dans l'outil, les colles conservent leur température d'application parfaite sur toute la largeur de la buse. Une véritable régulation de la température peut être réalisée de cette manière»*, explique Rudolf Derntl.

La force de HMG réside dans sa connaissance des combinaisons judicieuses de matériaux, de la meilleure façon de créer des canaux de refroidissement et des éléments fonctionnels, ainsi que dans sa capacité à construire des moules en une seule pièce. *«Nous ne vendons pas des machines mais du savoir-faire»*, affirme le directeur. L'équipe d'Ottobrunn conseille les concepteurs de moules, s'appuie sur des modèles 3D et utilise des canaux de refroidissement, des éléments fonctionnels ou des combinaisons multi-matériaux pour optimiser les pièces moulées par injection qui seront fabriquées avec ce moule. *«Nous cherchons à réduire les temps de cycle et à améliorer la qualité des pièces, ce qui serait difficile à réaliser avec d'autres technologies»*, explique M. Derntl.

### Logiciel d'application et de fraisage

Les ingénieurs d'application génèrent le code de la commande à l'aide de leur propre logiciel de FAO. Celui-ci définit non seulement les mouvements, mais aussi les quantités de poudre, les températures et l'alternance entre l'accumulation de matière et le fraisage. *«Comme aucun fabricant de CFAO n'était en mesure de schématiser le processus particulier «fraisage-construction-fraisage», nous avons décidé d'écrire notre propre logiciel.*



*Et comme nos experts sont sur place, nous pouvons désormais répondre rapidement aux demandes spéciales des clients»,* déclare le directeur.

Une fois les préparatifs terminés, le client envoie son ébauche à HMG. *«Dans 95% des cas, nous utilisons une pièce semi-finie préparée par le client sur sa propre fraiseuse»*, explique Oliver Müller, conseiller clientèle. La pièce arrive à Ottobrunn déjà dotée de canaux ou de poches de refroidissement pré-fraisés. L'équipe de HMG vérifie la précision dimensionnelle de l'ébauche et sa conformité aux spécifications de conception. *«Il ne doit y avoir aucun chanfrein sur les poches, par exemple. Nous avons besoin d'arêtes vives pour l'application de la poudre»*, explique M. Müller.

### Et maintenant, place à la chaleur

Avant de commencer le processus, la pièce est chauffée à environ 300 degrés Celsius dans la station de chauffage. Même si le procédé n'implique aucune soudure, il nécessite des températures élevées : le substrat et la poudre métallique doivent être chauffés pour obtenir de meilleures propriétés de traction. L'énergie nécessaire à l'accélération de la poudre provient de la vapeur d'eau. Lorsque les deux composants passent dans la buse, la poudre atteint la vitesse supersonique nécessaire au processus. Pour maintenir la température constante durant l'usinage, le MPA 42 continue de chauffer la pièce jusqu'à ce que le dernier copeau soit enlevé. *«De cette manière, nous évitons que les gradients de température ne provoquent des tensions, des fissures ou des déformations»*, précise Rudolf Derntl.

Application et enlèvement de matière alternent pendant le processus de fabrication. Après l'application de la poudre, les détails tels que les fines stries sont fraisés dans le nouveau matériau, les canaux de refroidissement sont remplis d'un matériau métallique soluble dans l'eau et fermés par une couche d'acier déposée par MPA. *«Ensuite, nous rinçons le matériau de remplissage dans un bain d'eau pour obtenir les cavités souhaitées»*, explique M. Müller. Les taux d'accumulation par jet de poudre peuvent atteindre de 200 à 400 centimètres cubes par heure, voire près de 1'000 centimètres cubes avec le cuivre.

*«Avec cette nouvelle machine, nous sommes à la pointe du progrès et amenons notre technologie MPA à un niveau de performance inégalé. C'est le cœur de notre offre de services»,* déclare le directeur. Il accorde une grande importance à l'organisation en interne de tous les processus, du conseil, de l'optimisation et

Après avoir rempli les canaux de refroidissement avec une poudre métallique soluble dans l'eau, la couche suivante de poudre métallique est appliquée.

Nachdem die Kühlkanäle mit einem wasserlöslichen Metallpulver gefüllt sind, erfolgt der nächste Metallpulver-Auftrag.

After filling the cooling ducts with a water-soluble metal powder, the next layer of metal powder is applied.

des tests de faisabilité aux tests sur les matériaux et au contrôle finale de qualité. «Ainsi, nous sommes d'une part proactifs et protégeons d'autre part notre savoir-faire et celui de nos clients».

### Hermle Maschinenbau GmbH

Hermle Maschinenbau GmbH, située à Ottobrunn près de Munich, est une filiale de Maschinenfabrik Berthold Hermle AG. L'objectif de l'entreprise : la recherche fondamentale et le développement de nouvelles technologies dans le domaine de la fabrication additive. Depuis plusieurs années, elle offre également des capacités de fabrication étendues pour la production de composants de grand volume avec le processus breveté MPA exclusivement pour les clients de Hermle.

DEUTSCH

## Additiv mit Überschall

Das neue Bearbeitungszentrum MPA 42 ist leistungsfähig und präzise, aber nicht käuflich. Geht es um die additive Fertigung, ist Hermle Dienstleister. Er weiß, was Formenbauer wollen – kurze Taktzeiten und hohe Bauteilqualitäten – und wie sie dies erreichen.

Was die neue MPA 42 von Hermle zustande bringt, klingt paradox: Statt mit weniger verlassen die Rohlinge den Arbeitsraum der Zerspanungsmaschine mit deutlich mehr Masse. Wie das funktioniert, verrät das Kürzel «MPA»: Es steht für das Metall-Pulver-Auftrag-Verfahren, das Hermle vor rund sieben Jahren zur Marktreife gebracht hat. Mit der neuen Maschinen- generation gewinnt der generative Fertigungsprozess deutlich an Präzision und Schnelligkeit.

Die neue MPA 42 steht bei der Hermle Maschinenbau GmbH (HMG) in Ottobrunn. Das hundertprozentige Tochterunternehmen der Maschinenfabrik Berthold Hermle AG agiert seit 2009 vom bayerischen Außenposten aus und hat sich mit den Jahren zu einem Dienstleister für die additive Fertigung entwickelt. Geschäftsführer Rudolf Derntl öffnet die Türen der Schallschutz- umhausung der MPA 42, hinter der sich ein stark modifiziertes 5-Achs-Bearbeitungszentrum vom Typ C 42 U versteckt. Neben der Spindel ragt eine Düse in den Arbeitsraum, eine Sprüheinheit für Kühlschmiermittel fehlt dagegen. «Die Lavaldüse beschleunigt das Pulver und schießt es gezielt auf den aufgespannten Metall- rohling», erklärt Derntl.

Überhitzter Wasserdampf und Stickstoff spielen eine ebenso wichtige Rolle wie die Düsengeometrie, damit das Pulver Überschallgeschwindigkeit erreicht und sich durch die Deformation beim Aufprall verbindet. Ein Dampferzeuger und fünf Pulverförde-

rer finden im hinteren Teil der Anlage Platz. Allen Auftragsmaterialien und Rohlingen gleich ist ihre Duktilität: «Es funktionieren sehr viele Metalle, da der Auftrag auf plastischer Verformung basiert. Demnach muss auch die Oberfläche der Halbzeuge duktil sein», ergänzt der Geschäftsführer. Zum Einsatz kommen in der Regel neben im Werkzeugbau üblichen Warm- und Kaltarbeitsstählen mit hohem Kohlenstoffanteil auch Kupfer und Ampcoloy.

### Materialmix für Spritzgussformen

Kupfer leitet die Wärme deutlich schneller ab als die verarbeiteten Werkzeugstähle. Für die Konstruktion von Spritzgussformen hat daher die Materialkombination aus Stahl und Kupfer einen entscheidenden Vorteil: «Mit der additiven Fertigung bringen wir Kupfer an die Stellen des Werkzeuges ein, die für Kühlkanäle keinen Platz haben. Der Kupferkern leitet beim Spritzgießen die Wärme an den nächst gelegenen Kühlkanal deutlich schneller ab als Stahl. Der Anwender spart dadurch wertvolle Sekunden bei der Kühlzeit und die Oberflächenqualität der Kunststoffteile verbessert sich», führt Derntl aus.

Die fünf Achsen des Bearbeitungszentrums erlauben eine nahezu beliebige Ausrichtung des Pulverstrahls zum Bauteil und sorgen dabei für eine maximale Gestaltungsfreiheit. Kühlkanäle können damit direkt auf den gekrümmten Oberflächen eines Rohlings aufgebaut werden. So erhalten auch größere Spritzgussformen eine konturnahe Kühlung, ohne das gesamte Bauteil additiv aufzubauen. Grenzen setzt lediglich der Arbeitsraum der C 42 U.

### SOLUTIONS MICROTECHNIQUES SUR MESURE

130 ans de rigueur et de précision  
donnent des résultats  
incomparables.



ISO 13485:2016

Piguet Frères SA  
Le Rocher 8  
1348 Le Brassus  
Switzerland

Tel. +41 (0)21 845 10 00  
Fax +41 (0)21 845 10 09

**P I G U E T**  
F R E R E S

info@piguet-freres.ch  
www.piguet-freres.ch





Une ébauche avec des poches de cuivre remplies. L'étape suivante est de les sceller par application d'acier.

Ein Rohling mit gefüllten Kupfertaschen. Im nächsten Schritt werden diese durch Auftragen von Stahl verschlossen.

A blank with filled copper pockets. In the next step, steel will be applied to close them.

«Je nach Geometrie liegt das Größenlimit für den additiven Prozess bei je 600 Millimetern in der Länge und Breite. In der Regel sind die Bauteile jedoch kleiner», erläutert Derntl. Besonders eignet sich die Maschine auch zur Herstellung zylindrischer oder konischer Bauteile wie zum Beispiel gekühlte Vorkammerbuchsen. Durch Materialauftrag bei rotierendem Bauteil werden Taschen und Kanäle effizient gefüllt und mit Werkzeugstahl eingeschlossen.

Neben der Realisierung effizienter Kühlungen bietet das MPA-Verfahren noch weitere interessante Anwendungsmöglichkeiten. Viele Materialien verdichten sich durch den Auftrag derart, dass sich die Bauteiloberflächen problemlos auf Hochglanz polieren lassen. Damit genügt die HMG bei Spritzgussformen selbst höchsten Ansprüchen.

Mit dem MPA-Verfahren können auch Funktionselemente wie Heizdrähte oder Sensoren zur Temperaturüberwachung der Kavität in Stahl oder Kupfer eingebettet und damit in das Werkzeug integriert werden – ideal für eine variotherme Temperaturführung. Doch auch jenseits des Spritzgießens zählen sich die Möglichkeiten der MPA-Technologie aus. «Bei einer mit integrierten Heizelementen ausgestatteten Leimdüse behalten beispielsweise Klebstoffe über die gesamte Düsenbreite die ideale Verarbeitungstemperatur. Der Sensor im Werkzeug ermöglicht eine echte Regelung», verdeutlicht Rudolf Derntl.

Das Wissen, wo Materialkombinationen Sinn ergeben, wie Kühlkanäle und Funktionselemente am besten angelegt werden und die Möglichkeit, Formwerkzeuge einteilig zu bauen, ist die Stärke der HMG. «Wir verkaufen keine Maschinen, sondern Know-how», erklärt der Geschäftsführer. Das Team aus Ottobrunn berät Konstrukteure von Spritzgusswerkzeugen, greift 3D-Modelle auf und optimiert durch Kühlkanal, Funktionselement oder Multimaterial-Kombination die später mit diesem Werkzeug gefertigten Spritzgussteile. «Es geht um reduzierte Taktzeiten und höhere Bauteilqualitäten, die mit anderen Technologien sonst nur schwer zu erreichen sind», betont Derntl.

### Software für Auf- und Abtrag

Mit einer eigenen CAM-Software generieren die Anwendungstechniker den Code für die Maschinensteuerung. Dies beinhaltet nicht nur die Bahnbewegungen, sondern auch die Pulvermengen, bestimmte Temperaturen und den Wechsel zwischen Materialaufbau und Fräsen. «Da kein CAD/CAM-Hersteller den besonderen, alternierenden Prozess – fräsen, auftragen, fräsen – abbilden konnte, haben wir die Software selber geschrieben. Dadurch

können wir jederzeit auch auf besondere Kundenwünsche eingehen», ergänzt der Geschäftsführer. Die Experten sitzen quasi Tür an Tür.

Ist die Vorarbeit abgeschlossen, schickt der Kunde seinen Rohling an die HMG. «Zu 95 Prozent bauen wir auf einem Halbzeug auf, das der Kunde selbst auf seiner Fräsmaschine vorbereiten kann», erklärt Kundenberater Oliver Müller. So kommt das Bauteil schon mit gefrästen Kühlkanälen oder Taschen für den Kupferauftrag nach Ottobrunn. Hier prüft das HMG-Team den Rohling auf Maßhaltigkeit und schaut, ob die Konstruktionsvorgaben eingehalten wurden. «Zum Beispiel dürfen keine Fasen an den Taschen sein. Für den Pulverauftrag brauchen wir scharfe Kanten», erklärt Müller.

### Nun wird's heiß

Vor Prozessbeginn kommt das Bauteil in die Heizstation und wird auf circa 300 Grad Celsius gebracht. Denn auch wenn das Material nicht aufgeschweißt wird, geht es nicht ganz ohne Temperatur: sowohl Substrat als auch das Metallpulver müssen für eine bessere Duktilität erhitzt werden. Die Energie zur Beschleunigung des Pulvers kommt aus dem Wasserdampf. Beim Durchgang beider Komponenten durch die Düse erreicht das Pulver die notwendige Überschallgeschwindigkeit. Damit auch während der Bearbeitung die Temperatur konstant bleibt, beheizt die MPA 42 das Bauteil bis zum letzten Spanabtrag. «Wir verhindern so Temperaturgradienten, die Spannungen, Risse oder Verzug bedeuten», verdeutlicht Rudolf Derntl.

Im Fertigungsprozess wird abwechselnd Material aufgetragen und zerspannt. Nach dem Pulverauftrag werden Details wie feine Rippen in das neue Material gefräst, Kühlkanäle werden mit einem wasserlöslichen, metallenen Material gefüllt und per MPA-Auftrag wieder mit einer Stahlschicht verschlossen. «Das Füllmaterial können wir später im Wasserbad ausspülen und erhalten so die gewünschten Hohlräume», erklärt Müller. Mit dem Pulverstrahl werden Aufbauraten von 200 bis 400 Kubikzentimeter pro Stunde erreicht, bei Kupfer sind nahezu 1.000 Kubikzentimeter möglich. «Mit der neuen Maschine sind wir up to date und heben unsere MPA-Technologie auf eine neue Leistungsstufe. Sie ist das Herz unseres Dienstleistungsangebots», betont der Geschäftsführer. Ihm ist es wichtig, alle Prozesse inhouse abzubilden – von der Beratung, Optimierung und Machbarkeitsprüfung über die Werkstoff-Untersuchung bis hin zum finalen Qualitätscheck. «Damit sind wir agil und schützen unser Know-how und das unserer Kunden.»

## Hermle Maschinenbau GmbH

Die Hermle Maschinenbau GmbH am Standort Ottobrunn bei München ist ein Tochterunternehmen der Maschinenfabrik Berthold Hermle AG. Der Unternehmensschwerpunkt: Grundlagenforschung und Entwicklung von neuen Technologien auf dem Gebiet der generativen Fertigung. Seit mehreren Jahren bieten wir zudem umfangreiche Fertigungskapazitäten an, mit denen wir die Herstellung großvolumiger Bauteile im patentierten MPA-Verfahren exklusiv für Hermle Kunden realisieren.

ENGLISH

## Additive machining at supersonic speed

The new machining centre MPA 42 is powerful and precise but it is not for sale. When it comes to additive manufacturing, Hermle acts as a service provider. Hermle knows what mould makers want – short cycle times and high-quality parts –, and how to give it to them.

What happens in the new Hermle MPA 42 seems to be paradox at first: The blanks leave the working area of the cutting machine with a mass volume that has not become smaller but significantly larger. The name "MPA" indicates how this feat is achieved: It stands for Metal-Powder-Application, a process developed and launched on the market by Hermle about seven years ago. The new generation of machines significantly increases the precision and speed of the generative manufacturing process.

The new MPA 42 runs in the Ottobrunn premises of Hermle Maschinenbau GmbH. Since 2009, the wholly owned subsidiary of Maschinenfabrik Berthold Hermle AG has been operating from its Bavarian outpost, developing over the years into a service provider for additive manufacturing. Managing Director Rudolf Derntl opens the doors of the soundproofing enclosure of the MPA 42 which houses a heavily modified 5-axis machining centre of type C 42 U. Next to the spindle, a nozzle projects into the working area but no cooling lubricant spraying device is to be seen. "The de Laval nozzle accelerates the powder and deposits it directly on the clamped metal blank," Derntl explains.

Super-heated steam and nitrogen combined with the geometry of the nozzle accelerate the powder to supersonic speed, deforming the metal particles and allowing them to bond on impacting the substrate. In the rear section of the unit, a steam generator and five powder conveyors are mounted. All application materials and blanks must have the same tensile properties: "Since the application principle is plastic deformation, it works with a large variety of metals. It follows that the surface of the semifinished products must be ductile as well," the Managing Director points out. In addition to the hot and cold forming steels with high carbon content, copper and Ampcoloy are used.

### Material mix for injection moulds

Copper dissipates heat much faster than the processed tool steels. For this reason, materials in which steel is combined with copper have a decisive advantage when building injection moulds:

"With additive manufacturing, we deposit copper on those parts of the tool where there is no room for cooling ducts. In the injection moulding process, the copper core dissipates the heat to the closest cooling duct much faster than steel. This not only

**LASER CHEVAL**

L'IMPULSION DU LASER  
POUR LES SECTEURS DE LA MICRO-MÉCANIQUE

MARQUAGE OU GRAVURE  
MICRO SOUDURE  
DÉCOUPE FINE

VOTRE SPÉCIALISTE LASER

Zone Industrielle  
6, Chemin des Plantes  
F-70150 MARNAY

Tél. : +33 (0)3 81 48 34 60  
www.lasercheval.fr

www.lasercheval.com - 2019

SOCIÉTÉ MEMBRE DU GROUPE IMI

saves the owner valuable seconds of cooling time but also improves the surface quality of the plastic parts," Derntl says.

The five axes of the machining centre permit the powder jet to be directed at the part at almost any angle, and thereby provide maximum design freedom. With this technology, cooling ducts can be applied directly to the curved surfaces of a blank. Thus, also larger injection moulds can be equipped with conformal cooling without having to build up the entire part via additive manufacturing. The working area of the C 42 U defines the limits: "Depending on their geometry, the width and lengths of parts for the additive process is limited to 600 millimetres. But usually the parts are smaller," Derntl points out. The machine is also ideal for manufacturing cylindrical or conical parts such as cooled pre-chamber nozzles. By material application to the rotating part, pockets and ducts are filled efficiently and then closed with tool steel.

In addition to implementing efficient cooling, the MPA process is suitable for other fascinating applications. Many materials are compacted by the impact in such a way that the surfaces of the parts can be polished to a high gloss without any problems. Accordingly, HMG meets the highest demands in injection moulds.

With the MPA process, also functional elements such as heating wires or cavity temperature monitoring sensors can be embedded in steel or copper and thus integrated into the tool – perfect for vario-thermal temperature control. The MPA technology also pays off for other applications than injection moulding. "Take for example a glue nozzle with integrated heating elements: With a sensor in the tool, the adhesives retain their perfect application temperature over the entire width of the nozzle. Actual temperature control can be realized in this way", Rudolf Derntl explains.

Knowing which material combinations make sense, how to implement cooling ducts and functional elements with best results, and how to design one-piece moulds: this is where HMG excels. "We do not sell machines but know-how," the Managing Director states. The Ottobrunn team advises mould designers, builds up on 3D models, and uses cooling ducts, functional elements

or multi-material combinations to optimise the injection moulded parts which will be manufactured with this mould. "We are looking at reduced cycle times and improved parts qualities which would be difficult to achieve using other technologies," Derntl says.

### Software for application and milling

The application engineers generate the code for the control using their own CAM software. It defines not only the movements but also the powder quantities, temperatures, and the alternating between material build-up and milling. "Since no CAD/CAM manufacturer was able to map the particular alternating process – milling, building up, milling –, we wrote our own software. As an extra benefit, we can now promptly accommodate special requests by customers," the Managing Director says. The experts sit right next door.

Once the preparations are completed, the customer sends their blank to HMG. "In 95% of cases, we use a semifinished part prepared by the customer on their own milling machine," customer consultant Oliver Müller explains. The part arrives in Ottobrunn already with pre-milled cooling ducts or pockets. The HMG team checks the blank for dimensional accuracy and compliance with the design specifications. "The pockets must be free of bevels, for example. For powder application, we need sharp edges," Müller says.

### Now the heat comes on

Before starting the process, the part is heated up to approximately 300 degrees Celsius in the heating station. Even though the process involves no welding, it requires high temperatures: Substrate and metal powder must be heated for better tensile properties. Steam provides the energy to accelerate the powder. As both components pass the nozzle, the powder reaches the supersonic speed the process needs. To keep the temperature constant during machining, the MPA 42 continues heating the part until the last chip is removed. "In this way, we prevent temperature gradients causing tension, tearing or distortion," Rudolf Derntl clarifies.



Les convoyeurs de poudre sont montés à l'arrière de l'unité pour un rechargement pratique depuis l'extérieur.

Auf der Rückseite der Anlage sind die Pulverförderer verbaut – sie können bequem von außen neu beladen werden.

The powder conveyors are mounted at the rear of the unit for convenient re-loading from outside.



Material application and removal alternate during the manufacturing process. After application of the powder, details such as fine fins are milled into the new material, cooling ducts are filled with a water-soluble metal material and closed with a layer of steel by means of a MPA process. "Later on, we flush the filling material out in a water bath to get the desired cavities," Müller explains. The powder jets can implement build-up rates of 200 to 400 cubic centimetres per hour, and with copper even close to 1,000 cubic centimetres.



Après avoir fraisé les poches, le C 42 U MPA applique de la poudre de cuivre. Ensuite, le matériau excédentaire est à nouveau enlevé.

Nach dem austräsen der Taschen trägt die C 42 U MPA Kupferpulver auf. Im Anschluss wird überflüssiges Material wieder abgetragen.

After milling out the pockets, the C 42 U MPA applies a layer of copper powder. Next, it removes the excess material.

"With the new machine, we are up to date and raise our MPA technology to the next level. It is the core of our service portfolio," the Managing Director says. Mirroring all processes in-house is a priority for him, from counselling over optimisation, feasibility check and material examination up to the final quality inspection. "This makes us pro-active and protects our own know-how and that of our customers."

### Hermle Maschinenbau GmbH

Hermle Maschinenbau GmbH is based in Ottobrunn near Munich. It is an affiliate of Maschinenfabrik Berthold Hermle AG. The company focuses on basic research and development of new technologies in the field of generative manufacturing. For several years, we have also been offering extensive manufacturing capacities for the production of large-volume parts using our patented MPA process. This is an exclusive service for Hermle customers.

#### HERMLE MASCHINENBAU GMBH

Daimlerstraße 6  
DE-85521 Ottobrunn  
T. +49 89 6735 95 00  
www.hermle.de

# GROH + RIPP

Die Edelsteinschleiferei  
für Ihre speziellen Wünsche



Zifferblätter - Cadrans  
Saphirgläser - Verres saphir  
Platinen - Platines

GROH + RIPP OHG

Tiefensteiner Straße 322a

**D-55743 Idar-Oberstein**

tel. +49/(0)6781/9350-0 • fax +49/(0)6781/935050  
info@groh-ripp.de • www.groh-ripp.de



FRANÇAIS

## Rectification par coordonnées avec des centres de fraisage à cinq axes de haute précision

Les exigences en matière de précision et de qualité de surface sont de plus en plus strictes dans la fabrication de moules et d'outils. S'agissant des outils de matriçage et des moules pour lentilles de smartphones par exemple, les spécifications des dimensions d'écarts sont de l'ordre du micron.

Par conséquent, la part de travaux de finition par rectification par coordonnées augmente, entraînant un attrait grandissant pour les centres d'usinage convenant aux deux procédés d'usinage. Comment un fabricant de machines-outils de taille moyenne peut-il relever ces défis ?

«Par rapport au fraisage, la rectification avec des grains liés offre des avantages importants en termes de précision et de qualité de surface», explique Jürgen Röders, directeur de Röders GmbH à Soltau. Cela s'explique par les arêtes de rupture extrêmement tranchantes des grains abrasifs incorporés dans le corps abrasif. C'est pourquoi les derniers microns sont éliminés par rectification dans de nombreuses opérations d'usinage de précision. Par le passé, cela exigeait l'utilisation d'une deuxième machine-outil, avec les efforts de réoutillage correspondants. Pour y parvenir sur une machine en un seul serrage, son entreprise avait déjà réalisé en 2001 les premières applications de rectification par coordonnées sur des centres de fraisage HSC. Elles avaient été présentées au public pour la première fois lors de l'EMO 2001 à Hanovre. Contrairement aux concepts classiques de machines pour la rectification par coordonnées qui fonctionnent par mouvements circulaires de la broche de rectification avec une tête planétaire, les mouvements circulaires devaient dans ce cas être réalisés en interpolant la commande des axes linéaires. La précision de circularité obtenue ainsi ne parlait pas en faveur de ce procédé. Toutefois, même avec des machines à cinématique circulaire de la tête de travail, la précision du mouvement circulaire est limitée, notamment par la qualité du roulement. Des écarts de circularité de l'ordre de 0,5 µm peuvent donc difficilement être évités, y-compris avec des produits de qualité supérieure.

### Fraisage HSC de haute précision

«Avec notre dernière génération de centres de fraisage, de telles valeurs peuvent également être facilement atteintes avec

des axes linéaires», ajoute le Dr Oliver Gossel, fondé de pouvoir chez Röders. Premièrement, la précision de base de la machine est déterminante. Grâce à des guidages de haute qualité, des mesures haute résolution et une gestion sophistiquée de la température de tous les composants mécaniques essentiels, Röders peut facilement atteindre des précisions de positionnement inférieures à un micromètre. D'autres aspects comme la compensation de poids sans friction de l'axe Z ainsi que la compensation automatique de l'allongement thermique de la broche sont importants. Dans le cas des machines à 5 axes, les déviations des axes de rotation et de pivotement de la table sont également mesurées et compensées avant la livraison. Une précision supplémentaire est fournie par «Racecut», la fréquence d'échantillonnage de 32 kHz du contrôle dans toutes les boucles de contrôle, qui détecte et compense les déviations lorsqu'elles se produisent.

En outre, des aides sont intégrées à la machine pour mesurer les pièces et les outils, notamment un système de reconnaissance des chanfreins en 3D. Des meules de dressage à pointe de diamant sont disponibles pour le dressage des outils de meulage. La cerise sur le gâteau en termes de précision est le contrôle vectoriel de la broche de travail. Grâce à cela, les outils de meulage qui ont été dressés une fois sont toujours serrés dans la même position angulaire, même après plusieurs changements. Cela permet d'éviter de manière fiable les défauts d'alignement pendant le changement.

### Une documentation de la plus haute précision pour le meulage...

«La précision atteinte aujourd'hui avec les machines Röders peut être démontrée très clairement à l'aide d'un moule d'injection pour les lentilles d'appareils photo de smartphones», déclare J. Röders. Dans cette application particulièrement

exigeante, 24 nids, chacun avec un trou traversant, sont fraisés dans une plaque, puis rectifiés avec précision. Cette tâche est rendue plus difficile par le fait que le contour à rectifier en partie ne commence qu'à une profondeur de 20 mm. L'outil, relativement mince, doit donc se déplacer dans des conditions peu favorables. Les deux moules, d'une épaisseur totale de 60 mm, sont en acier à outils d'une dureté de 52-54 HRC. Les nids ont un contour asymétrique. Le diamètre du trou traversant cylindrique adjacent est de 8 mm avec une tolérance de  $-0/+0,0005$  mm. Des tolérances, pour certaines avec quatre chiffres significatifs après la virgule, doivent également être respectées dans d'autres zones de l'outil. Le fraisage et le meulage ont été effectués sur un centre d'usinage Rödgers RHP 500 à trois axes.

### ...nécessite l'utilisation d'une technologie de mesure de dernière génération

«Celui qui veut fabriquer des machines-outils avec une telle précision doit bien sûr disposer d'une technologie de mesure aussi précise», explique O. Gossel. C'est pourquoi nous avons acheté une machine à mesurer les coordonnées XENOS de Zeiss. Jusqu'à présent, il n'existe que deux douzaines d'exemplaires de ce système haut de gamme de dernière génération, d'une précision de mesure de  $0,3 + L/1\ 000\ \mu\text{m}$ , dont la plupart sont utilisés par des instituts de recherche dans l'industrie aéronautique ou l'industrie optique.

Toutefois, l'acquisition seule d'une telle machine ne suffit pas à répondre aux hautes exigences de précision. Elle doit encore



Finir miroir sur la surface de contact d'une came rectifiée par coordonnées.

Spiegelglanz auf der koordinatengeschliffenen Kontaktfläche einer Kurvenscheibe.

Mirror finish on the coordinate-ground contact surface of a cam.

être installée dans un environnement à faible vibration et à température strictement contrôlée. Cet achat a donc nécessité l'installation d'une salle de mesure spéciale, sans fenêtre, dotée d'un système de climatisation sophistiqué. La température de l'air circulant dans la pièce est contrôlée avec une précision de  $0,02\ \text{K}$ . La salle de mesure déjà existante équipée d'un Zeiss

# TSUGAMI

NP SWISS

THINK PRECISION.

Une gamme de décolleteuses et de tours multi-axes qui répondent à toutes vos exigences de précision.



Eine Produktpalette von Drehautomaten und Mehrachs-Drehmaschinen, die alle Ihre Präzisionsansprüche erfüllt.



Prismo Ultra, elle-même déjà à une température stable, sert de sas d'entrée. Après avoir lancé le processus de mesure automatique, l'opérateur quitte la salle.

### Un logiciel spécial facilite la programmation

«La rectification et le fraisage sont des technologies très différentes, la rectification nécessitant un ensemble de paramètres d'usinage nettement plus complet», explique J. Röders. C'est pourquoi il n'est pas toujours facile d'apprendre aux rectifieurs à fraiser ou aux fraiseurs à rectifier. En outre, pas tous les programmes de FAO fournissent des programmes CN prêts à l'emploi pour la rectification par coordonnées. Souvent cela n'est même pas nécessaire. Afin de faciliter le travail des clients, la programmation de la rectification par coordonnées a été considérablement simplifiée. Les directives adressées aux développeurs de logiciels de Röders étaient de permettre aux clients de travailler de manière rationnelle. L'utilisateur peut ainsi charger une base de données avec des ensembles de paramètres prédéfinis pour le travail. D'une part, la programmation est plus rapide, d'autre part le risque d'entrées incorrectes est réduit. L'utilisateur peut également enrichir la base de données existante avec des valeurs empiriques issues de sa propre production. Röders est heureux d'apporter un soutien supplémentaire, car l'entreprise a pu accumuler une grande expérience au sein de sa propre équipe pendant le développement de la technologie. Grâce au système de contrôle RMS6 propre à Röders, basé sur Windows et facile à utiliser, il est aisé pour les clients de se familiariser avec les deux technologies, car l'approche est identique dans les deux domaines d'application.

### Pleine productivité en fraisage comme en rectifiage

«L'un des principaux avantages de la technologie Röders repose sur le fait que nos machines sont conçues dès le départ pour les charges élevées qu'implique le fraisage HSC», affirme O. Gossel. Dans les applications de rectification par coordonnées, les contraintes ne sont pas aussi élevées que dans l'ébauche de l'acier à outils par exemple, en raison du plus faible enlèvement de matière. Dans la pratique, il est possible d'atteindre des taux d'enlèvement de matière nettement plus élevés grâce

à cette rigidité comparativement bien supérieure, les outils de meulage pouvant être utilisés de manière optimale. «Nos clients sont souvent surpris de constater que la même machine peut être utilisée aussi bien pour l'ébauche que pour la rectification au micromètre près», explique J. Röders. Ceci est possible car les forces d'usinage n'ont aucune influence sur la géométrie de la machine et n'entraînent aucune usure, ce qui permet d'atteindre une précision continue extraordinairement élevée.

## DEUTSCH

### Koordinatenschleifen mit hochpräzisen Fünfachs- Fräsbearbeitungszentren

Im Bereich des Formen- und Werkzeugbaus werden die Anforderungen an Genauigkeit und Oberflächenqualität ständig verschärft. Beispiele sind Spaltmaßvorgaben im 1-µm-Bereich bei Stanzwerkzeugen oder Formen für Smartphone-Linsen.

Deshalb steigt auch der Anteil an Jobs mit einer Finishbearbeitung durch Koordinatenschleifen. Dadurch wächst die Attraktivität von Bearbeitungszentren, die sich für beide Bearbeitungsverfahren gleichermaßen eignen. Wie stellt sich ein mittelständischer Werkzeugmaschinenhersteller diesen Herausforderungen?

«Im Vergleich zum Fräsen bietet das Schleifen mit gebundenem Korn wichtige Vorteile bezüglich der erreichbaren Genauigkeit sowie der Oberflächenqualität», weiß Dipl.-Ing. Jürgen Röders, Geschäftsführer der Röders GmbH in Soltau. Grund hierfür sind die frischen und daher extrem scharfen Bruchkanten der im Schleifkörper eingebetteten Schleifmittelkörner. Deshalb werden bei vielen Präzisionsbearbeitungen die letzten Mikrometer durch Schleifbearbeitungen abgetragen. Früher erforderte dies den Einsatz einer zweiten Werkzeugmaschine mit dem entsprechenden Umrüstaufwand. Um dies auf einer Maschine in einer Aufspannung erledigen zu können, habe seine Firma schon 2001 erste Koordinatenschleifanwendungen auf HSC-Fräsbearbeitungszentren ausgeführt. Das erste Mal öffentlich vorgestellt wurde dies auf der EMO 2001 in Hannover. Im Unterschied zu den klassischen Maschinenkonzepten für das Koordinatenschleifen, die eine Zirkularbewegung der Schleifspindel mit einem Planetenkopf ermöglichen, müssen hierbei Kreisbewegungen durch interpolierende

Xenos est le dernier système de mesure de coordonnées haut de gamme de Zeiss avec une précision de mesure de  $0,3 + L/1\,000 \mu\text{m}$ .

Xenos ist das neueste High-End Koordinaten-Messsystems von Zeiss mit einer Messgenauigkeit von  $0,3 + L/1.000 \mu\text{m}$ .

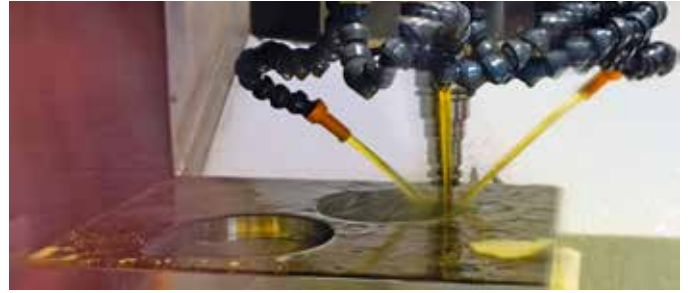
Xenos is the latest high-end coordinate measuring system from Zeiss with a measuring accuracy of  $0.3 + L/1,000 \mu\text{m}$ .



Ansteuerung linearer Achsen realisiert werden. Deshalb sei man bezüglich der erreichbaren Rundheitsgenauigkeit damals noch leicht im Nachteil gewesen. Doch auch bei Maschinen mit Zirkularkinematik des Arbeitskopfs ist die Genauigkeit der Kreisbewegung begrenzt, und zwar durch die Qualität der Lagerung. Selbst bei Spitzenprodukten lassen sich daher Rundheitsabweichungen in der Größenordnung von 0,5 µm kaum vermeiden.

### HSC-Fräsen mit Spitzen-Genauigkeit

«Mit unseren Fräsbearbeitungszentren der neuesten Generation sind solche Werte problemlos auch durch Linearachsen darstellbar», ergänzt Dr.-Ing. Oliver Gossel, Prokurist bei Fa. Röders. Entscheidend hierfür sei zunächst die Grundgenauigkeit der Maschine. Hier komme Röders dank hochwertiger Führungen, hochauflösender Maßstäbe und einem ausgefeilten Temperaturmanagement aller wesentlichen mechanischen Komponenten problemlos auf Positioniergenauigkeiten von unter einem Mikrometer. Weitere Aspekte seien der reibungsfreie Gewichtsausgleich der Z-Achse sowie die automatische Kompensation der thermisch bedingten Längung der Spindel. Bei 5-Achs-Maschinen werden zudem vor Auslieferung Abweichungen der Dreh- und Schwenkachse des Tisches messtechnisch erfasst und kompensiert. Für zusätzliche Genauigkeit sorgt «Racecut», die 32-kHz-Abtastfrequenz der Regelung in allen Regelkreisen, die Abweichungen bereits in der Entstehung erkennt und ausgleicht.



Rectification par coordonnées d'une matrice de découpe pour feuilles métalliques dans une rectifieuse par coordonnées Röders.


Koordinatenschleifen einer Schnittmatrize für Metallfolien in einer Röders Koordinatenschleifmaschine.

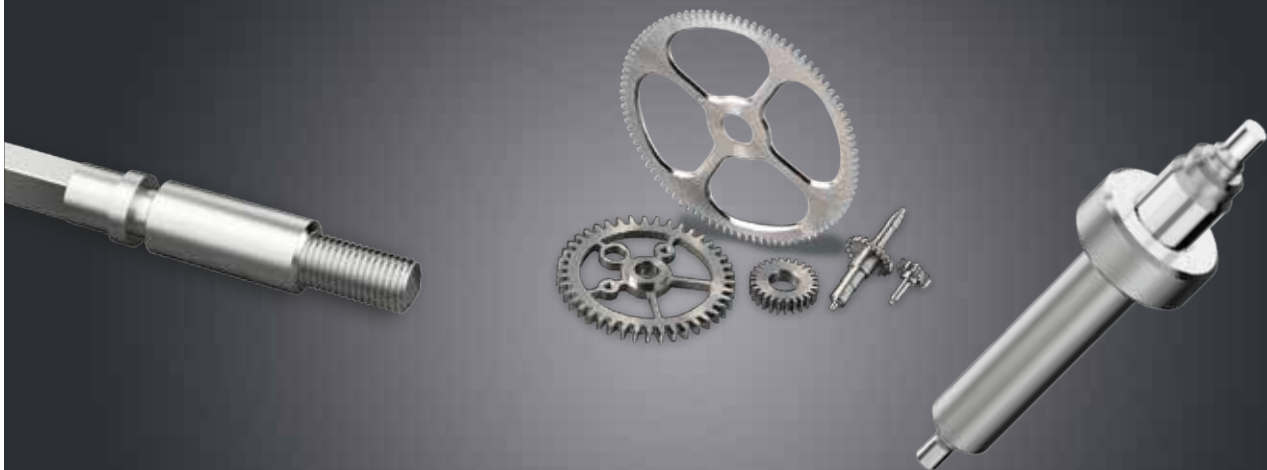
Coordinate grinding of a cutting die for metal foils in a Röders coordinate grinding machine.

Hinzu kommen in die Maschine integrierte Hilfsmittel für die Vermessung der Werkstücke und Werkzeuge einschließlich einer 3D-Anschlifferkennung. Für das Abrichten von Schleifwerkzeugen stehen diamantbestückte Abrichträder zur Verfügung. Das Tüpfelchen auf dem «i» in Sachen Präzision liefert dann die Vektorsteuerung der Arbeitsspindel. Dadurch werden einmal abgerichtete Schleifwerkzeuge auch nach mehrfachem Auswechseln stets wieder in genau der gleichen Winkelposition eingespannt. So werden Fluchtungsfehler beim Wechsel sicher vermieden.

# demhosa

décolletage – taillage – roulage

Un département de  incabloc®



demhosa.ch

## Die Dokumentation höchster Präzision auch beim Schleifen...

«Die heute mit Rödgers-Maschinen erreichbare Präzision lässt sich anschaulich anhand einer Spritzgussform für Kameralinsen für Smartphones aufzeigen», sagt J. Rödgers. Bei dieser besonders anspruchsvollen Anwendung werden 24 Nester mit je einer Durchgangsbohrung in einer Platte eingefräst und anschließend präzisionsgeschliffen. Erschwert wird dies dadurch, dass die zu schleifende Kontur teils erst in 20 mm Tiefe beginnt, so dass das vergleichsweise schlanke Werkzeug unter ungünstigen Abdrängungsbedingungen zum Einsatz gebracht werden muss. Die beiden insgesamt 60 mm starken Werkzeuggrundplatten bestehen aus Werkzeugstahl mit einer Härte von 52-54 HRC. Die Nester weisen eine unsymmetrische Kontur auf. Für die daran anschließende zylindrische Durchgangsbohrung wird ein Durchmesser von 8 mm mit Toleranzvorgaben  $-0/+0,0005$  mm gefordert. Auch in anderen Bereichen des Werkzeugs sind Toleranzen mit teils vier signifikanten Stellen hinter dem Komma einzuhalten. Sowohl das Fräsen als auch das Schleifen erfolgten auf einem dreiachsigen Bearbeitungszentrum Rödgers RHP 500.

## ...erfordert den Einsatz von Messtechnik neuester Generation

«Wer Werkzeugmaschinen mit einer derartigen Genauigkeit herstellen will, muss natürlich auch über eine entsprechend präzise Messtechnik verfügen», erläutert O. Gossel. Deshalb habe man

eine Koordinatenmessmaschine des Typs XENOS von Zeiss gekauft. Von diesem neuesten High-End-System mit einer Messgenauigkeit von  $0,3 + L/1.000$   $\mu\text{m}$  gibt es bisher nur rund zwei Dutzend Exemplare, die zumeist bei Forschungseinrichtungen der Luft- und Raumfahrt oder der optischen Industrie stehen.

Mit der Beschaffung alleine ist es bei solchen Genauigkeitsanforderungen jedoch noch längst nicht getan. Die Aufstellung muss in einem erschütterungsarmen Umfeld mit einer präzise kontrollierten Temperatur erfolgen. Zur Investition gehörte deshalb die Einrichtung eines speziellen, fensterlosen Messraums mit einer ausgeklügelten Klimatisierung. Die Temperatur der an vier Ecken in den Raum strömenden Luft wird auf 0,02 K genau kontrolliert. Als Vorschleuse dient der bereits vorhandene, seinerseits schon stabil temperierte Messraum mit einer Zeiss Prismo Ultra, und nach dem Starten des automatischen Messvorgangs verlässt der Bediener den Raum.

## Spezielle Software erleichtert die Programmierung

«Schleifen und Fräsen sind deutlich unterschiedliche Technologien, wobei das Schleifen merklich umfassendere Parametersätze der Zerspanung erfordert», verrät J. Rödgers. Deshalb sei es auch nicht immer einfach, Schleifern das Fräsen oder Fräsern das Schleifen nahezubringen. Zudem liefern bisher nicht alle CAM-Programme fertige NC-Programme für das Koordinatenschleifen und oft seien die auch gar nicht nötig. Um den Kunden die Arbeit zu erleichtern, habe man die Programmierung des Koordinatenschleifens deutlich vereinfacht. Für die Software-Spezialisten von Rödgers galt bei der Entwicklung die Direktive, dem Kunden möglichst rationelle Arbeitsabläufe zu ermöglichen. So kann sich der Anwender zu dem Job eine Datenbank mit vorgegebenen Parametersätzen zuladen. Das ermöglicht nicht nur eine schnellere Programmierung, sondern verringert auch das Risiko von Fehlengaben. Auch könne er die bereits vorhandene Datenbank selber mit Erfahrungswerten aus der eigenen Produktion erweitern. Darüber leiste Rödgers gerne zusätzliche Unterstützung, da man im Laufe der Entwicklung der Technologie im eigenen Team einen umfassenden Erfahrungsschatz habe aufbauen können. Aufgrund der eigenen, auf Windows basierenden und einfach zu bedienenden Steuerung RMS6 ist die Einarbeitung der Kunden in beide Technologien einfach möglich, da die Herangehensweise in beiden Anwendungsgebieten identisch ist.

## Volle Produktivität beim Fräsen ebenso wie beim Schleifen

«Einer der wesentlichen Vorteile der Rödgers-Technologie beruht darauf, dass unsere Maschinen von vornherein für die hohen Belastungen beim HSC-Fräsen ausgelegt werden», bekräftigt O. Gossel. Bei reinen Koordinatenschleifanwendungen seien die Beanspruchungen wegen der geringeren Materialabtragung nicht so hoch wie z.B. beim Schruppen von Werkzeugstahl. In der Praxis lassen sich aufgrund dieser deutlich höheren Steifigkeit im Vergleich signifikant höhere Zeitspannvolumen erreichen, da die Schleifwerkzeuge optimal zum Einsatz gebracht werden können. «Oft zeigen sich unsere Kunden überrascht, dass mit der gleichen Maschine einerseits geschruppt und im Anschluss auf den Mikrometer genau geschliffen werden kann», so J. Rödgers. Dies könne realisiert werden, da die Bearbeitungskräfte keinen Einfluss auf die Maschinengeometrie haben oder zu einem Verschleiß führen, so dass eine außerordentlich hohe Dauergenauigkeit erreichbar sei.

## SOLUTIONS MICROTECHNIQUES SUR MESURE

130 ans de savoir-faire  
dans l'usinage de matériaux  
extra-durs.



ISO 13485:2016

Piguet Frères SA  
Le Rocher 8  
1348 Le Brassus  
Switzerland

Tel. +41 (0)21 845 10 00  
Fax +41 (0)21 845 10 09

PIGUET  
FRÈRES

info@piguet-freres.ch  
www.piguet-freres.ch



ENGLISH

## Jig grinding with high-precision 5-axis milling centres

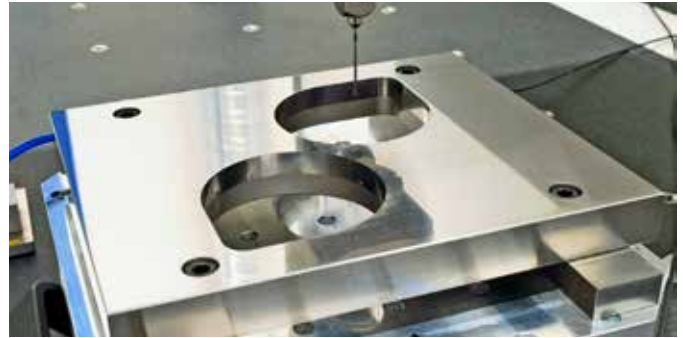
The requirements for precision and surface quality are becoming ever more stringent in the manufacture of moulds and tools. Examples are gap dimension specifications in the 1- $\mu\text{m}$  range for stamping tools or moulds for smart-phone lenses.

That is why the proportion of works with finish machining by jig grinding is also increasing. This increases the attractiveness of machining centres that are equally suitable for both machining processes. How does a medium-sized machine tool manufacturer face these challenges?

"Compared to milling, grinding with bonded grit offers important advantages in terms of achievable accuracy as well as surface quality," says Dipl.-Ing. Jürgen Rödgers, Managing Director at Rödgers GmbH in Soltau. The reason for this is the extremely sharp fracture edges of the abrasive grains embedded in the abrasive body. Therefore, in many precision machining operations, the last micrometres are removed by grinding operations. Previously, this required the use of a second machine tool with the corresponding retooling effort. In order to be able to do this on one machine in one clamping, the company had already carried out the first jig grinding applications on HSC milling centres in 2001. This was presented to the public for the first time at the EMO 2001 in Hannover. In contrast to the classical machine concepts for jig grinding, which enable a circular movement of the grinding spindle with a planetary head, circular movements have to be realised here by interpolating control of linear axes. That's why the company was still at a slight disadvantage in terms of the achievable roundness accuracy at that time. However, even with machines with circular kinematics of the workhead, the accuracy of the circular movement is limited, in particular by the quality of the bearing. Deviations in circularity in the order of 0.5  $\mu\text{m}$  can therefore hardly be avoided, even with high quality products.

### HSC milling with top accuracy

"With our latest generation of milling centres, such values can also be easily achieved with linear axes," adds Dr.-Ing. Oliver Gossel, proxyholder at Rödgers. The first decisive factor is the basic accuracy of the machine. Thanks to high-quality guides, high-resolution scales and sophisticated temperature management of all essential mechanical components, Rödgers can easily achieve positioning accuracies of less than one micrometre. Further aspects are the frictionless weight compensation of the Z-axis as well as the automatic compensation of the thermally induced elongation of the spindle. In the case of 5-axis machines, the deviations of the rotation and swivel axes of the table are also measured and compensated before delivery. Additional accuracy is provided by "Racecut", the 32 kHz sampling frequency of the control in all control loops, which detects and compensates for deviations as



Avec de tels outils de découpe pour les feuilles métalliques fines, par exemple pour les couvercles de pots de yaourt, des dimensions de fente toujours plus étroites sont nécessaires.

Bei solchen Schnittmatrizen für dünne Metallfolien z.B. für Joghurtbecher-Abdeckungen werden immer engere Spaltmaße gefordert.

In such cutting dies for thin metal foils, e.g. for yoghurt cup covers, ever narrower gap dimensions are required.

they occur. In addition, aids are integrated into the machine for measuring the workpieces and tools, including 3D bevel recognition. Diamond-tipped dressing wheels are available for dressing grinding tools. The icing on the cake in terms of precision is the vector control of the work spindle. This means that once the grinding tools have been dressed, they are always clamped in

**MW**  
**MWPROGRAMMATIONS SA**  
 LA COMPÉTENCE CNC À VOTRE SERVICE

**DESIGNER**  
 3D modelling Software

**ALPHACAM**  
 CAD / CAM Software

**NCSIMUL**  
 CNC Simulation Software

**MW-DNC**  
 Transfert and management

**MW Programmation SA**  
 2735 Malleray  
 sales@mwprog.ch  
 www.mwprog.ch

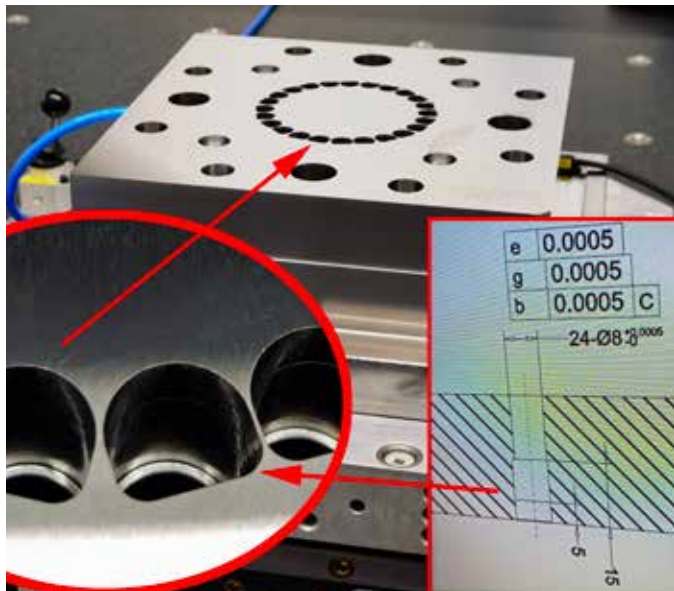
exactly the same angular position, even after multiple changes. This reliably prevents misalignments when changing tools.

### The documentation of highest precision also during grinding...

"The precision achievable today with Rödgers machines can be vividly demonstrated using an injection mould for camera lenses for smartphones," says J. Rödgers. In this particularly demanding application, 24 nests, each with a through hole, are milled into a plate and then precision ground. This is made more difficult by the fact that the contour to be ground sometimes only begins at a depth of 20 mm, so that the comparatively slim tool has to be used under unfavourable displacement conditions. The two tool base plates, 60 mm thick in total, are made of tool steel with a hardness of 52-54 HRC. The nests have an asymmetrical contour. A diameter of 8 mm with a tolerance of  $-0/+0.0005$  mm is required for the adjacent cylindrical through-hole. Tolerances, sometimes with four significant digits behind the decimal point, must also be maintained in other areas of the tool. Both milling and grinding were carried out on a three-axis Rödgers RHP 500 machining centre.

### ...requires the use of the latest generation of measurement technology

"Anyone who wants to manufacture machine tools with such precision must of course also have correspondingly precise measuring technology," explains O. Gossel. That's why the company bought a Zeiss Xenos coordinate measuring machine. To date, there are only two dozen examples of this state-of-the-art high-end system with a measurement accuracy of  $0.3 + L/1000$   $\mu\text{m}$ , most of which are used by research institutes



Plaques de base d'un moule à injection pour lentilles d'appareil photo de smartphone avec 24 nids. Un diamètre de 8 mm avec des tolérances de  $-0/+0,0005$  mm est requis pour le trou traversant cylindrique.

Grundplatten einer Spritzgussform für Smartphone-Kamerallinsen mit 24 Nestern. Für die zylindrische Durchgangsbohrung wird ein Durchmesser von 8 mm mit Toleranzvorgaben  $-0/+0,0005$  mm gefordert.

Base plates of an injection mould for smartphone camera lenses with 24 nests. A diameter of 8 mm with tolerances of  $-0/+0.0005$  mm is required for the cylindrical through-hole.

in the aerospace and optical industries. However, procurement alone is by no means enough when it comes to such accuracy requirements. The installation must take place in a low-vibration environment with a precisely controlled temperature. The investment therefore included the installation of a special, windowless measuring room with sophisticated air conditioning. The temperature of the air flowing into the room at four corners is controlled to an accuracy of 0.02 K. The existing measuring room, itself already stably tempered with a Zeiss Prismo Ultra, serves as a air-lock room, and after starting the automatic measuring process, the operator leaves the room.

### Special software facilitates programming

"Grinding and milling are distinctly different technologies, with grinding requiring noticeably more comprehensive sets of machining parameters," reveals J. Rödgers. That is why it is not always easy to teach grinders how to mill or millers how to grind. In addition, not all CAM programmes provide ready-made NC programmes for jig grinding, and often they are not even necessary. In order to facilitate the work of the customers, the programming of the coordinate grinding has been simplified considerably. The guidelines for Rödgers' software developers were to enable customers to work in a rational manner. The user can load a database with predefined parameter sets for the work. This not only enables faster programming, but also reduces the risk of incorrect entries. User can also expand the existing database himself with empirical values from his own production. Rödgers is happy to provide additional support, as the company has been able to accumulate a great deal of experience within its own team during the development of the technology. Due to the company's own Windows-based and easy-to-use RMS6 control system, it is easy for customers to familiarise themselves with both technologies, as the approach is identical in both application areas.

### Full productivity in milling as well as in grinding

"One of the main advantages of Rödgers technology is based on the fact that our machines are designed from the outset for the high loads involved in HSC milling," affirms O. Gossel. In pure jig grinding applications, the stresses are not as high as, for example, when roughing tool steel because of the lower material removal. In practice, significantly higher metal removal rates can be achieved due to this significantly higher rigidity in comparison, as the grinding tools can be used optimally. "Our customers are often surprised that the same machine can be used for both roughing and grinding down to the micrometre," explains J. Rödgers. This is possible because the machining forces have no influence on the geometry of the machine and do not cause any wear, so that it is possible to achieve an extraordinarily high continuous accuracy.

#### RÖDERS GMBH

Gottlieb-Daimler-Strasse 6  
DE-29614 Soltau  
T. +49-5191-603-43  
www.roeders.de

FRANÇAIS

## Robots multi-axes poly-articulés

Une robotique et des modes de production qui garantissent les niveaux de qualité et coûts exigés.

Tavon Plastic dispose de robots multi-axes poly-articulés sur les cellules intégrées de reprise post-injection. Ils répondent aux besoins de cadences et de précision élevées. Ils impliquent une mise en situation ultra-sécurisée compte-tenu des vitesses et puissance mécaniques mises en œuvre. Deux autres types de robots en application injection plastique équipent le site d'entreprise : des robots multi-axes poly-articulés collaboratifs étudiés pour travailler en environnement humain et des robots multi-axes Cartésiens répondant aux besoins de cadences élevées avec un fort degré de précision étudiés pour travailler en environnement sécurisé.

Les marchés : l'horlogerie, avec des compétences dans les pièces techniques de micro-précision, le médical avec le co-design de pièces médicales en injection et surmoulage plastique et l'industrie avec des emballages inter opérations.

DEUTSCH

## Mehrgelenkige mehrachs-Roboter

Robotik und Produktionsmethoden, die das geforderte Qualitäts- und Kostenniveau garantieren.

Tavon Plastic verfügt über mehrachsige Polygelenkroboter an den integrierten Nachbearbeitungszellen. Sie erfüllen die Anforderungen an hohe Geschwindigkeit und Präzision. Sie implizieren eine hochsichere Einstellung in Anbetracht der verwendeten mechanischen Geschwindigkeiten und Leistungen. Zwei weitere Arten von Robotern für Kunststoffspritzanwendungen stammen den Firmenstandort aus: mehrachsige kollaborative Polygelenkroboter, die für die Arbeit in einer menschlichen Umgebung ausgelegt sind, und kartesische Mehrachsroboter, die den Anforderungen hoher Produktionsraten mit einem hohen Maß an Präzision entsprechen und für die Arbeit in einer sicheren Umgebung ausgelegt sind.

FRANÇAIS

## FRL Evo - L'évolution se poursuit

Exactement un an après son lancement sur le marché international, il existe un consensus et un intérêt croissants pour la ligne de traitement d'air EVO.

La conception innovante, la modularité et les débits d'air élevés sont particulièrement appréciés. Pour un meilleur traitement de l'air, avec une pression maximum de 18 bars, la ligne FRL Evo d'Aignep est disponible en deux tailles, caractérisées par des dimensions compactes: la première (1/4-3/8) et la seconde (3/8-1/2). Les domaines d'application comprennent les machines, les



Die Märkte: Uhrenindustrie mit der Expertise für mikropräzise technische Teile, Medizintechnik mit dem Co-Design medizinischer Teile im Spritzguss- und Kunststoffumspritzverfahren und Industrie mit interoperablen Verpackungen.

ENGLISH

## Multi-axis polyarticulated robots

High level of automation and production modes guarantee excellent quality at the best cost.

Tavon Plastic implement multi-axis, polyarticulated robots in integrated chambers for post-injection machining. These robots meet high standards for cadence and precision. Given the speeds and mechanical power involved, ultra-secure scenarios must be implemented. Two other types of robot are used for plastic injection applications in both sites: Collaborative multi-axis polyarticulated robots, or cobots, designed to work in environments where people are present and Cartesian coordinate multi-axis robots working at high speeds with great precision, specially designed to work in secure environment.

Company's markets: Watchmaking, with skill in producing micro-precision parts, medical with the co-design of medical parts produced using plastic injection and overmoulding and industry with inter-operation packaging.

Rémy Montavon SA, Rue Dos l'Essert 52, CH-2856 Boécourt  
[www.tavoninjection.com](http://www.tavoninjection.com)



compresseurs, les systèmes et les circuits pneumatiques, où une gestion correcte de l'air comprimé est essentielle.



DEUTSCH

## FRL Evo - Die Entwicklung geht weiter

Genau ein Jahr nach der Markteinführung wachsen die Zustimmung und das Interesse an den Wartungseinheiten der Serie EVO.

Besonders geschätzt werden das innovative Design, die Modularität und die hohen Durchflussraten. Für eine bessere Luftaufbereitung mit einem Höchstdruck von 18 bar ist die Serie FRL Evo von Aignep in zwei Größen erhältlich, die sich durch ihre kompakten Abmessungen auszeichnen: die eine (1/4-3/8) und die andere (3/8-1/2). Zu den Anwendungsbereichen zählen Maschinen, Kompressoren, Anlagen und Schaltungen, wo es auf eine korrekte Steuerung der Druckluft ankommt.

FRANÇAIS

## S\_Mike PRO Touches-Disques - jusqu'à 102mm et avec Bluetooth

Sylvac renforce encore sa gamme d'instruments à main avec technologie Bluetooth.

Le S\_Mike PRO avec touches-disques (Ø disque 25mm) est maintenant disponible avec :

- 2 étendues de mesure supplémentaires 30-66mm et 66-102mm
- La technologie Bluetooth sur les 3 modèles

Parfait pour toutes les mesures d'engrenages.

Le modèle, S\_Mike PRO 0-30mm, disc Ø25mm sans technologie Bluetooth reste disponible au catalogue.

DEUTSCH

## S\_Mike PRO Tellerförmige Taster - bis zu 102mm und mit Bluetooth

Sylvac baut sein Angebot an Handmessgeräten mit Bluetooth-Technologie weiter aus.

Die S\_Mike PRO mit tellerförmigen Tastern (Ø Teller 25mm) ist jetzt verfügbar :

- Mit 2 zusätzlichen Messbereichen von 30-66mm und 66-102mm
- Bluetooth-Technologie bei den 3 Modellen

ENGLISH

## FRL Evo - Evolution Continues

Exactly one year after its launch on the market, consensus and interest are growing on the air treatment units EVO.

Particularly appreciated are the innovative design, the modularity and the high flow rates. For a better air treatment, with a maximum pressure of 18 Bar, the Aignep FRL Evo line is available in two sizes, characterized by reduced dimensions: the first (1/4-3/8) and the second (3/8-1/2). Among the fields of application we can find machinery, compressors, air circuits and pipelines, where proper management of compressed air is essential.

Aignep AG, Industriestrasse 22a, CH-2545 Selzach  
www.aignep.com



Perfekt zur Messung von allen Zahnrädern.

Das Modell S\_Mike PRO 0-30mm, disc Ø25mm ohne Bluetooth-Technologie bleibt im Katalog erhältlich.

ENGLISH

## S\_Mike PRO Disc-Shaped - up to 102mm and with Bluetooth

Sylvac further strengthens its range of hand instruments with Bluetooth technology.

S\_Mike PRO with disc-shaped anvils (Ø disc 25mm) is now available with :

- 2 additional measuring ranges 30-66mm and 66-102mm
- Bluetooth technology on the 3 models

Perfect for all your gear measurements.

The model S\_Mike PRO 0-30mm, disc Ø25mm without Bluetooth technology remains available in the catalogue.

Sylvac SA, Avenue des Sciences 19, CH-1400 Yverdon  
www.sylvac.ch

FRANÇAIS

## eLine MTEE - les nouveaux MicroTurn

La gamme MicroTurn a été enrichie par la ligne eLine, réduisant certains écarts entre les diamètres tout en utilisant les porte-outils existants et le même système de positionnement et de fixation.

Les dimensions proposées ont permis une forte optimisation en fabrication permettant des réductions de prix allant jusqu'à 25%.

- Burins à aléser MTEE
- 5 dimensions avec une queue de Ø4 mm
- 2 dimensions avec une queue de Ø6 mm
- Avec angle de coupe positif de 8°
- Revêtement TIALN en option
- Sans canal d'arrosage
- Seulement en exécution à droite

Si d'autres dimensions, un angle de coupe neutre ou une version à gauche sont requis, les outils de type MTEC ou MTEN offrent un choix très large

DEUTSCH

## eLine MTEE - die vielfältigen Werkzeuge

Das MicroTurn Programm wurde mit der eLine Reihe um Zwischengrößen im mittleren Bereich ergänzt. Die neuen Werkzeuge mit positivem Schnitt sind besonders stabil und zu allen bestehenden MicroTurn Haltern kompatibel.

Die neue Geometrie erlaubt eine kostengünstigere Produktion, die sich in bis zu 25% tieferen Preisen widerspiegelt.

- Eckstähe MTEE
- 5 Größen mit Ø4 mm Schaft
- 2 Größen mit Ø6 mm Schaft
- 8° positiver Spanwinkel
- TIALN Beschichtung als Option
- Ohne Kühlkanal
- Nur als rechte Ausführung erhältlich

Andere Dimensionen, neutraler Spanwinkel oder linke Ausführungen sind nach wie vor durch die MicroTurn MTEC oder MTEN abgedeckt



ENGLISH

## eLine MTEE - the new MicroTurn entry line

The eLine belongs to the MicroTurn portfolio and is fully compatible with the existing holders and clamping system. The new universal tools with a positive rake angle complete some gaps in the inner diameters and are positioned in the middle of the MTEC or MTEN dimensions.

A short neck makes the inserts especially stable in production and the simplified design allows affordable prices, up to 25% cheaper than the classical MTEC.

- Boring bar MTEE
- 5 sizes with Ø4 mm shank
- 2 sizes with Ø6 mm shank
- 8° rake angle
- Optionally available with TIALN coating
- Without coolant channel
- Only right-handed available

Other dimensions, neutral rake angle or left-handed executions are covered by the existing MTEC/MTEN program according to our catalogue.

Ifanger AG, Steigstrasse 4a, CH-8610 Uster  
www.ifanger.com

## INDEX RÉDACTIONNEL | FIRMENVERZEICHNIS REDAKTION | EDITORIAL INDEX

<b>A</b>		<b>H</b>		<b>R</b>	
ABB, Baden	25	Hermle Maschinenbau,		Röders, Soltau	54
Aignep, Selzach	61	Ottobrunn	47		
Marcel Aubert, Nidau	11			<b>S</b>	
		<b>I</b>		Sylvac, Yverdon	62
<b>C</b>		Ifanger, Uster	63	Synova, Duillier	40
CemeCon, Würselen	15				
		<b>M</b>			
<b>E</b>		Maxon Motor, Sachseln	36		
Eichenberger Gewinde,		Rémy Montavon,			
Burg	19	Boécourt	61		
Eurotec, Genève	7	Mu-Tools, Bôle	31		

## INDEX PUBLICITAIRE | FIRMENVERZEICHNIS WERBUNG | ADVERTISERS INDEX

<b>A,C,D</b>		Lécureux, Bienne	4	Star Micronics,	
ABB Suisse, Baden	43			Otelfingen	c.III
Animex, Sutz	4	<b>M,N</b>		Suvema, Biberist	39
Clip Industrie, Sion	37	MW Programmation,		Tsugami np Swiss,	
Demhosa,		Malleray	59	Delémont	55
La Chaux-de-Fonds	57	NGL Cleaning Technology,			
Dünner, Moutier	4	Nyon	1	<b>Y</b>	
		<b>O,P</b>		Yerly Mécanique,	
<b>E,F</b>		OGP,		Delémont	13
Elefil, Scientrier	9	Châtel-Saint-Denis	26		
EPHJ 2021, Genève	c.IV	Piguet Frères,			
Favre Steudler, Bienne	6	Le Brassus	49+58		
		Polydec, Bienne	17		
<b>G</b>		Polyservice, Lengnau	27		
Global Industrie 2021,		Precitrame Machines,			
Lyon	33	Tramelan	45		
Gloor, Lengnau	23	Productec,			
Groh+Ripp,		Rossemaison	35		
Idar-Oberstein	53				
		<b>S,T</b>			
<b>K,L</b>		Sarix,			
Klein, Bienne	c.II	Sant'Antonino	c.I+41+64		
Laser Cheval, Marnay	51				

**NEW  
TABLE TOP MACHINE**

**SX80-hpm**  
HIGH PRECISION MICRO EROSION MACHINE



**SO EASY  
AND  
SO PERFORMING!**

**Micro EDM Drilling  
and  
3D Micro EDM Milling**

**MICRO MECHANICS  
MICRO MOLD  
AUTOMOTIVE  
TEXTILE  
MEDICAL  
AEROSPACE**

**SARI X**  
3D MICRO EDM MACHINING  
**sarix.com**

**EURJ/EC** Informations Techniques Européennes / Europäische Technische Nachrichten / European Technical Magazine

DIFFUSION - VERTRIEB - CIRCULATION:

10'000 exemplaires - 10'000 Exemplare - 10'000 copies

Allemagne, Angleterre, Benelux, Espagne, France, Italie, Suisse, Scandinavie et autres pays.

Deutschland, England, Benelux, Spanien, Frankreich, Italien, Schweiz, Skandinavien und andere Länder.

Germany, England, Benelux, Spain, France, Italy, Switzerland, Scandinavia and other countries.

**ABONNEMENT (6 NUMÉROS PAR AN)**

**ABONNEMENT (6 AUSGABEN PRO JAHR)**

**SUBSCRIPTION (6 ISSUES PER YEAR)**

Envoi par courrier prioritaire / Versand per Eilpost/ Sending by priority mail CHF 90.-

Contact: register@eurotec-bi.ch • Tel. +41 22 307 78 37 • F. +41 22 300 37 48



# stair



The finer points of turning

**STAR MICRONICS AG**

▪ Head Office Europe ▪

Lauetstrasse 3  
CH-8112 Otelfingen  
+41 43 411 60 60



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



HORLOGERIE-JOAILLERIE    MICROTECHNOLOGIES    MEDTECH



# EPHJ

LE MONDE DE LA  
HAUTE PRÉCISION 

**14-17 SEPTEMBRE 2021**  
**PALEXPO GENÈVE**

PLUS DE  
**800\***  
EXPOSANTS

\*EN 2019

**20'000\***  
VISITEURS PROFESSIONNELS