

# Motion

02.2019  
Le magazine des clients de  
UNITED GRINDING Group

**INNOVATION**  
**INDEPTH**  
**INTERVIEW**

Pourquoi la rectification est-elle un procédé de fabrication avancé  
Votre smartphone et le laser  
Les machines intelligentes ont besoin d'employés compétents

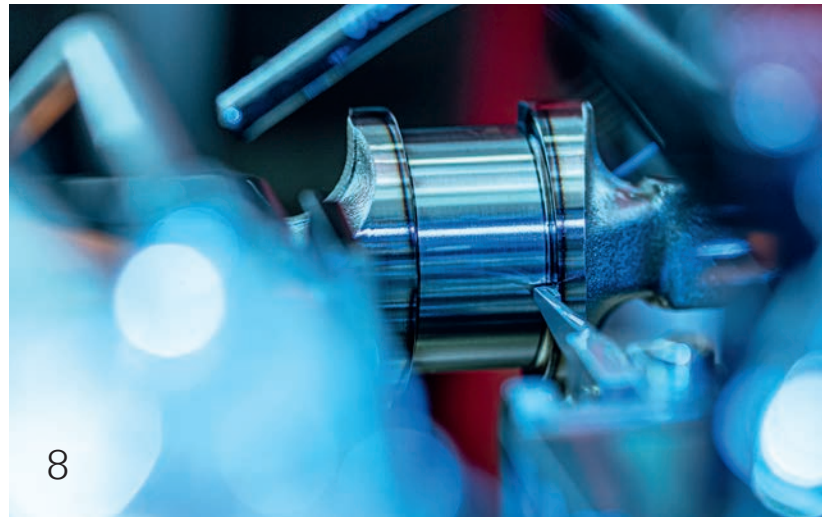


## PARTAGER LES CONNAISSANCES

Le savoir accumulé concernant  
la rectification est un élément important  
du système de formation  
continue et professionnelle international  
de UNITED GRINDING Group

*Encore jeunes et déjà expérimentés :  
Nico Peschke a occupé différentes  
fonctions au sein de WALTER à Tübingen.  
Il met désormais cette expérience en tant  
que technicien de service*





## DANS CE MOTION, VOUS TROUVEREZ :

- 3 BIENVENUE**  
Stephan Nell, PDG de UNITED GRINDING Group, sur l'importance que la rectification a encore aujourd'hui
- 4 A LOOK INSIDE ...**  
... le Showroom de WALTER à Tübingen
- 6 NEWS**  
Solutions numériques ; Grinding Symposium ; un logiciel du salon innovant ; un langage de programmation commun
- 8 INNOVATION**  
Sans elle, il n'y a ni microprocesseurs ni robot : pourquoi la technique de rectification est-elle toujours un procédé de fabrication inégalé et pourquoi elle rend possible les technologies d'avenir
- 14 INDEPTH**  
« Profil en verre » : Comment l'usinage laser supporte la technologie mobile moderne
- 16 INSIDE**  
« Les femmes ont d'autres idées » : Les femmes occupant des postes techniques au sein de UNITED GRINDING Group
- 18 INTERVIEW**  
« Des hommes confiants pour la manipulation des machines » : De quels employés ont besoin les constructeurs de machines et comment les trouver. Questions à des experts en ressources humaines
- 8**  
[Image placeholder]
- 24 UNE JOURNÉE AVEC ...**  
... Alexander Heiter, Chef de fabrication chez STUDER
- 27 TOOLS & TECHNOLOGY**  
Nouveau chez UNITED GRINDING Group : Usinage de géométries complexes avec le MFP 30 de MÄGERLE : La Rapida fabrique des turbines à gaz avec les centres d'usinage MÄGERLE ; Fabrication d'arbres de rotor avec SCHAUDT : WALTER Two-in-One ; Fabrication de canettes et porte-outils d'outils avec STUDER
- 34 INTERNATIONAL**  
« Partager les connaissances » : Comment le groupe assure dans le monde la formation continue et professionnelle de ses employés
- 40 IDÉES**  
« Comment les ingénieurs de précision créent le monde moderne » : Une maquette du livre « Exactly »
- 43 INTOUCH**  
Le calendrier Motion : Foires et rendez-vous importants

### MENTIONS LÉGALES

ÉDITEUR United Grinding Group Management AG, Jubiläumsstrasse 95, 3005 Berne RESPONSABLE Paul Kössl DIRECTEUR DE LA PUBLICATION Myria Aeschbacher REDACTEUR EN CHEF Michael Hopp (responsable au sens du droit de la presse) ART DIRECTION Tobias Zabell OPERATION MANAGER Niels Baumgarten RÉDACTION PHOTO Thomas Balke AUTEURS Heinz-Jürgen Köhler (chef de rubrique), Ira Schoers, Sabrina Waffenschmidt TRADUCTION locsoft.net GmbH MAQUETTE Claudia Knye RÉALISATION Wym Korff MAISON D'ÉDITION ET ADRESSE DE LA RÉDACTION HOFFMANN UND CAMPE X, une marque de HOFFMANN UND CAMPE VERLAG GmbH, Harvesthuder Weg 42, 20149 Hamburg SERVICE LECTEURS +49 (0)40-44188-293 (tél.), +49 (0) 40-44188-236 (télécopie) DIRECTION GÉNÉRALE Heiko Gregor, Tim Jung ACCOUNT MANAGER Niels Baumgarten LITHO P-R-O-MEDIEN PRODUKTION GmbH, Hamburg IMPRESSION optimal media GmbH, Röbel/Müritz. Imprimé sur du papier certifié FSC®MIX (FSC® C108521). Pour une meilleure lisibilité, nous utilisons dans nos textes la forme masculine comme terme collectif, nous y incluons cependant tous les genres.

Toutes les marques désignées par le symbole ® sont des marques déposées enregistrées au minimum en Suisse ou en Allemagne et sont donc autorisées à utiliser ce symbole.

« DES MACHINES AVEC LA MEILLEURE TECHNOLOGIE, DES EMPLOYÉS AYANT LA PLUS GRANDE EXPERTISE – NOUS COMBINONS LES DEUX POUR VOTRE REUSSITE. »

CHÈRE LECTRICE, CHER LECTEUR !

« **Aucun autre procédé d'usinage n'arrive à la cheville de la rectification lorsque sont combinées rentabilité, efficacité et qualité d'usinage.** »

C'est ce que dit le professeur et docteur Konrad Wegener au sujet du Grinding Symposium. Et cela tient aussi de leitmotiv dans cette édition de « Motion ». La rectification est un procédé de fabrication vraiment très simple et très ancien. Au cours des dernières décennies, de nombreux scientifiques et entrepreneurs - dont nous faisons partie - l'ont perfectionnée en ce qui concerne la précision et l'efficacité. Le degré de précision remarquable obtenu grâce à la rectification aujourd'hui et les technologies d'avenir dans lesquelles se cachent les performances de rectification, c'est cela qu'explique notre article en couverture. Ce que peut-être peu de gens savent : **Sans rectification, il n'y a ni microprocesseur ni robot.**

Un autre facteur important est au cœur de deux histoires de ce fascicule : le savoir-faire humain. **La rectification ne s'apprend dans aucune université**, elle s'apprend uniquement en rectifiant. Ce que cela signifie pour nos entreprises et nos employés, vous le lirez dans l'entretien et dans la rubrique « International ».

Des machines avec la meilleure technologie, des employés ayant la plus grande expertise – nous combinons les deux pour votre réussite. À cet égard, je vous souhaite beaucoup de plaisir à la lecture de cette nouvelle édition de « Motion » !



**Stephan Nell**  
PDG, UNITED GRINDING Group



*Stephan Nell,*  
PDG, UNITED GRINDING Group





## PLUS QU'UN SHOWROOM

AVANT TOUT, LES CLIENTS DOIVENT ÊTRE À L'AISE DANS LES 800 MÈTRES CARRÉS DU SHOWROOM DE WALTER À TÜBINGEN – pour pouvoir se faire une idée des machines les plus importantes de la gamme de produits. « Toutes les machines de rectification CNC et les machines d'érosion CNC qui se trouvent ici sont équipées de différents types de changeur de meules et d'électrodes ainsi que de différents systèmes de chargement. Bien évidemment, nous présentons également ici toute la palette de nos machines de mesure à commande numérique optiques », explique Jochen Reiff, responsable projet Technique d'application. « Elles sont toutes connectées via UNITED GRINDING Digital

Solutions™, pour que l'état de fonctionnement de chaque machine dans le centre de démonstration puisse être visualisé en temps réel. »

La plupart des clients qui nous rendent visite souhaite se renseigner sur la gamme de machines en général ou s'intéresse déjà à des machines en particulier. Certains clients testent également la production d'un outil qu'ils ont eux-mêmes défini, pour pouvoir évaluer les capacités de la machine et du logiciel pour leur produit.

Avec des salles de réunion divisibles selon les besoins, le showroom convient également parfaitement aux formations. « Nous pouvons former nos clients directe-

ment sur les machines ici et leurs expliquer par exemple le logiciel HELITRONIC TOOLS STUDIO, qui est utilisé sur toutes les machines de rectification et d'érosion. »

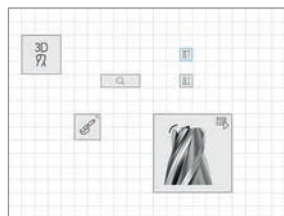
Dans le showroom, ont lieu également de nombreuses formations pour les employés. Pour que tout le monde soit toujours au fait de l'actualité, des formations sont réalisées par les responsables de produit et des techniciens d'application pour les commerciaux, qui travaillent sur les sites dans le monde entier. Les formations pour tous les employés du Service Après-Vente (Customer Care) du monde entier du Groupe ont également lieu ici à Tübingen.

MIAMISBURG/USA

## PLUS D'ESPACE POUR LES FORMATIONS

### VALEUR AJOUTÉE POUR LES CLIENTS :

Pour y parvenir, le Solution Center (centre de solutions) est en cours de modernisation dans la succursale des États-Unis. Seulement construit depuis 2018 à Miamisburg, le Solution Center est déjà en cours d'optimisation pour répondre encore mieux aux attentes des clients. Outre les démonstrations de rectification, des événements externes et internes auront lieu là-bas à l'avenir, tout comme des formations clients.



TÜBINGEN/ALLEMAGNE

## NOUVELLE ÈRE DE LA MESURE

**POUR LA MESURE DE HAUTE PRÉCISION** des outils à rotation symétrique, WALTER a développé un nouveau logiciel.

Le centre WALTER METROLOGY CENTER réunit une multitude de possibilités d'utilisations par une manipulation extrêmement simple. L'interface opérateur est configurée individuellement, selon les besoins du client. Ainsi chaque utilisateur pourra se concentrer sur sa tâche concrète. Les machines de mesure dans la série HELICHECK PRECISION, PRO et PLUS, ainsi que les machines de mesure plus anciennes, à partir de la commande CNC-06 et Windows 7 peuvent être actualisées.



TÜBINGEN/ALLEMAGNE

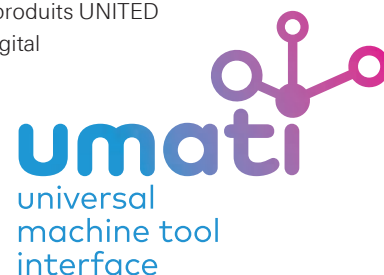
## TECHNIQUE POUR LES PLUS PETITS

**CONCEVOIR UN OUTIL SUR ORDINATEUR**, laisser une machine WALTER le fabriquer, mesurer et marquer au laser. Cela a été le point d'orgue pour sept enfants de la Hektor Kinderakademie (Académie des enfants Hektor). Au printemps dernier, ils ont passé cinq jours à visiter l'atelier de Tübingen et ont beaucoup appris sur les machines de rectification CNC, la précision et les outils. Depuis 2012, la Hektor Akademie offre aux enfants particulièrement talentueux la possibilité d'approfondir leurs connaissances dès l'école primaire et de sonder leur intérêt individuel. Ils doivent pour cela être incités à un apprentissage par la découverte.

BERNE/SUISSE

## LANGAGE DE MACHINE COMMUN

**LORSQUE PLUSIEURS MACHINES** sont connectées les unes aux autres, il devient urgent de proposer un langage uniforme entre les machines. Outre les autres fabricants éminents, le groupe UNITED GRINDING Group est partenaire de VDW - Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken (Association de fabricants de machine-outils allemands) pour le développement d'un tel standard. L'interface umati (« universal machine tool interface ») se base sur le protocole d'échange de données OPC UA. Les clients du groupe peuvent donc également connecter des machines tierces à des produits UNITED GRINDING Digital Solutions™.



HANNOVER/ALLEMAGNE

## SOLUTIONS NUMÉRIQUES : ÉLÉMENT CENTRAL

**DANS LE CADRE DU DEVELOPPEMENT CONTINU** de la série PLANOMAT éprouvée, la nouvelle PLANOMAT XT de BLOHM a été présentée à l'EMO d'Hanovre. Environ 117 000 experts de la production venant de 150 pays se sont rencontrés au salon mondial de l'usinage du métal. UNITED GRINDING Group s'est présenté à Hanovre avec un nouveau concept de stand, où les marques étaient regroupées autour d'un îlot central pour présenter les différentes solutions UNITED GRINDING Digital Solutions™. Nouveauté présentée sur le salon : la PLANOMAT XT qui offre de plus grandes courses, une rigidité de machine optimisée et une vitesse d'axe plus élevée. Fin 2020, la nouvelle BLOHM sortira donc sur le marché.



*Le PLANOMAT XT de BLOHM a été présenté pour la première fois à la foire EMO*



THOUNE/SUISSE

## TENDANCES ACTUELLES

**PLUS DE 1500 VISITEURS INTERNATIONAUX** ont découvert de nouvelles technologies dans l'usinage de précision et les tendances actuelles de la production lors du Grinding Symposium du groupe UNITED GRINDING en mai à Thoune, en Suisse. Vous pouvez consulter des impressions sur l'événement ici : [www.grinding.ch/grindingsymposium2019](http://www.grinding.ch/grindingsymposium2019)



Photo: Thomas Pfruender

SHANGHAI/CHINE

## PRIX POUR WALTER

**DES REALISATIONS INNOVANTES** venant de l'industrie de transformation du métal sont distinguées en Chine par le prix Ringier Technology Innovation Award. La HELITRONIC G 200 de WALTER vient de remporter ce prix. Créé en 2006, le prix est devenu l'un des prix de l'industrie les plus prestigieux de Chine. La HELITRONIC G 200 de WALTER a été récompensé comme machine d'usinage d'outils, qui fonctionne en économisant les ressources. Pour la première fois, les équipes WALTER de Chine et d'Allemagne avaient collaboré pour amener la machine sur le marché chinois.

BERNE/SUISSE

## ENCOURAGER LES NOUVELLES GÉNÉRATIONS

**LES ÉTUDIANTS SUISSES** et les apprentis diplômés se mesurent depuis près de 70 ans dans les championnats nationaux et internationaux des métiers. Des jeunes employés du groupe UNITED GRINDING Group ont déjà plusieurs fois convaincu, récemment c'est l'automaticien en herbe Josia Langhart (Photo) de STUDER, qui a gagné la médaille de bronze à l'été 2019 lors des WorldSkills à Kazan, en Russie. Pour continuer à proposer ce programme phare de la formation professionnelle en Suisse, le groupe UNITED GRINDING Group soutient en tant que partenaire Silver les prochains championnats nationaux professionnels SwissSkills 2020 à Berne.

# JUSQU'AU MOIS

Qu'il s'agisse de la technique aéronautique ou de la micro-électronique : les performances des machines de rectification se cachent dans de nombreuses technologies d'avenir. Près de 174 ans après la première machine de rectification, la rectification n'a rien perdu de son importance en tant que processus de fabrication exceptionnel



# DE MARS

## « DES TAUX DE PRÉLÈVEMENT MATIÈRE LES PLUS ÉLEVÉS, DES TEMPS DE CYCLE COURTS ET UNE USURE MINIMALE DE L'OUTIL. AUCUNE AUTRE TECHNOLOGIE N'OFFRE CELA. »

Harri Rein,  
CTO Tool

UNE BOÎTE GRISE DISCRÈTE repose sur le sable rouge de Mars. De la fumée s'élève du dispositif satellite. Depuis un vaisseau spatial, Alexander Gerst commande le robot Rollin' Justin. Il ouvre le système à la surface de Mars. Il identifie le module fumant et le remplace par un neuf. Sur une tablette, l'astronaute décide de l'étape que le robot doit effectuer. Ça y est ! La communication avec la planète rouge est assurée.

Certes, c'était juste une simulation. Le robot était en utilisation dans le centre spatial d'Oberpfaffenhofen allemand, Alexander Gerst l'a tout de même commandé depuis la station spatiale internationale ISS. Effectivement, des robots intelligents représentent un facteur décisif lors de la découverte et du développement de planètes lointaines. Et vraisemblablement, avec Rollin' Justin ou l'un de ses collègues, un morceau de la technique de rectification de UNITED GRINDING Group aurait été utilisé sur Mars.

Les réducteurs appelés Robot Speed Reducer Gears ont été utilisés dans les articulations du robot. Ces réducteurs de vitesse réduisent le régime du moteur, qui entraîne les articulations. Sans eux, le robot ne serait pas en position d'effectuer des mouvements dosés.

« Cette combinaison de rentabilité, d'efficacité et de qualité d'usinage n'est égalée par aucun autre procédé d'usinage », explique le Professeur Dr Konrad Wegener de l'Institut des machines-outils et de la fabrication de l'ETH à Zürich. Les réducteurs Robot

Speed Reducer Gears illustrent cela de façon remarquable : des encoches en demi-cercle avec une tolérance de diamètre de  $\pm 3 \mu\text{m}$  sont rectifiées dans les articulations. Usinage 24 h/24 et 7 j/7, sans intervention humaine. « Environ 2,5 millions d'entraînements comme celui-ci sont usinés chaque année avec les machines MÄGERLE », estime le responsable produit Viktor Ruh.

### TROIS CRITÈRES

La rectification en tant que procédé de fabrication captivant est une technique très ancienne. Déjà en Grèce antique les pierres à aiguiser étaient refroidies à l'eau ou à l'huile. En 1845, la première machine de rectification cylindrique fut commercialisée. Et depuis 174 ans, les processus de fabrication n'ont rien perdu de leur pertinence.

« Le processus brille aujourd'hui par des taux de prélèvement matière élevés, des temps de cycle courts et une usure minimale de l'outil. Aucune autre technologie n'offre cela », résume Harri Rein. Rein est le CTO du groupe technologique Tool. Daniel Huber remplit cette fonction pour Cylindrical, Daniel Mavro pour Surface & Profile. Avec Christoph Plüss, Responsable en chef des technologies (CTO) du groupe, ils forment le comité de CTO, qui définit le cadre pour le développement technologique des huit marques du groupe.

La rectification intervient non seulement dans la robotique mais également dans la micro-électronique. Les plaques de base,

appelées Wafer, semi-conducteurs, pour les composants électroniques, sont rectifiées.

Dans les technologies innovantes, l'utilisation de nouveaux matériaux est souvent d'abord possible par les procédés d'usinage correspondants. Les composites céramiques par exemple dans les groupes motopropulseurs de l'industrie aérospatiale sont le mieux travaillés par la rectification. « Les composants légers en plastique à renfort fibre de carbone pour l'industrie automobile ou l'aviation sont usinés avec des outils PCD, qui auparavant ont subi un processus de rectification », explique Huber.

### AVANTAGES LORS DE L'APPLICATION

La grande qualité d'usinage de la rectification présente de nombreux avantages dans les applications industrielles « Les finitions de surface plus fines dans le secteur automobile entraînent une réduction du frottement et donc un rendement moteur plus élevé », ajoute Mavro. « Les tolérances plus étroites dans l'industrie aéronautique et aérospatiale augmentent le rendement des groupes motopropulseurs, par exemple par la réduction de la perte de courant d'air de refroidissement. »

Dans le domaine automobile par exemple, les marques du groupe proposent de nombreuses applications innovantes. Par exemple, la rectification des arbres d'équilibrage sur ShaftGrind S de SCHAUDT. Ceux-ci assurent un fonctionnement fluide dans un moteur à combustion, en produi-



**« DES TAUX DE PRÉLÈVEMENT MATIÈRE  
LES PLUS ÉLEVÉS, DES TEMPS DE CYCLE  
COURTS ET UNE USURE MINIMALE DE  
L'OUTIL. AUCUNE AUTRE TECHNOLOGIE  
N'OFFRE CELA. »**

*Daniel Mavro,  
CTO Surface & Profile*



Photo: Thomas Eugster

## TROIS QUESTIONS AU PROF. DR KONRAD WEGENER

*Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ETHZ*

### « LES MACHINES DÉCIDENT DE PLUS EN PLUS PAR ELLES-MÊMES DE CE QU'ELLES VONT FAIRE »

#### Comment jugez-vous l'importance de la rectification sous l'angle de la durabilité ?

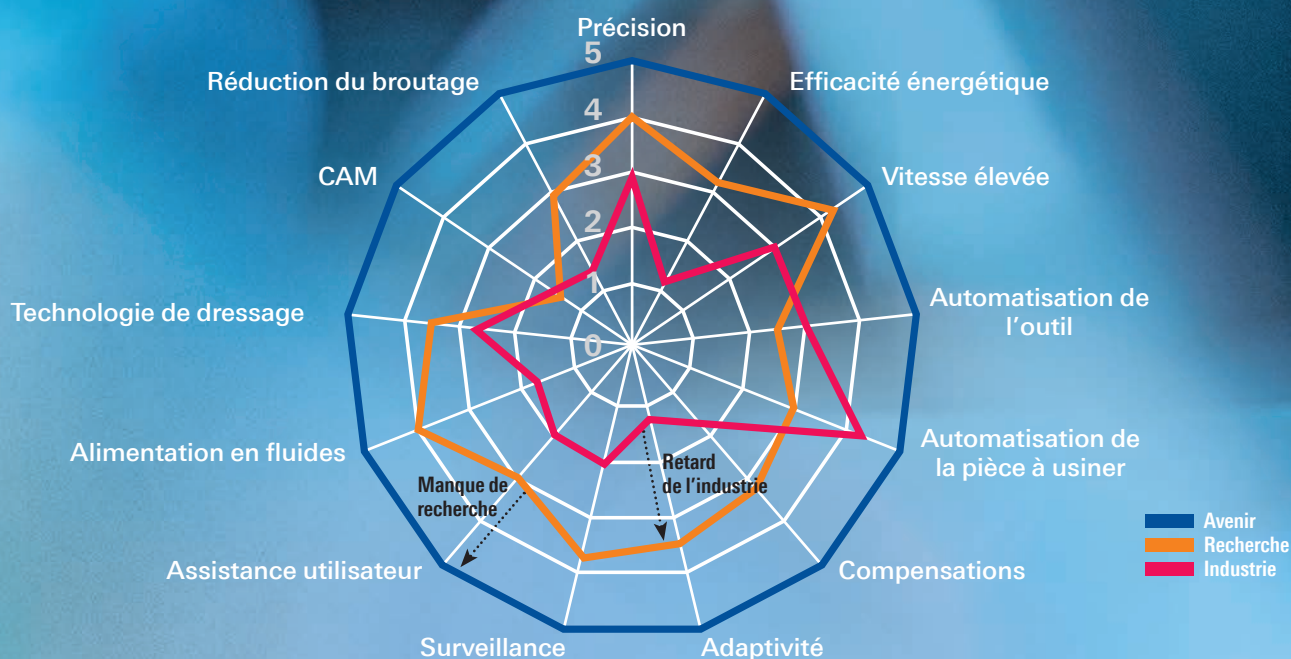
La grande consommation de tungstène par exemple pour le prélèvement matière avec une certaine découpe plaide en faveur de la technique de rectification. Pour la durabilité, souvent on ne fait attention qu'à la consommation énergétique, où la rectification avec ses ajouts élevés de liquide de refroidissement ne sort pas du lot. La problématique ne concerne pourtant pas l'énergie, qui peut provenir d'une source renouvelable, mais les ressources matérielles limitées.

#### Les machines de rectification modernes travaillent avec une précision au micromètre. Pensez-vous qu'une telle précision puisse encore être améliorée ?

La précision au micromètre est une affirmation imprécise. Une précision de travail au micromètre signifie une précision du positionnement de l'axe unique de 0,1  $\mu\text{m}$  et ainsi un système de mesure ayant une précision interpolée de 0,01  $\mu\text{m}$ . Au total, on peut dire que la précision peut être améliorée. On demande toujours plus d'ultra-précision, mais cela se fait au détriment du marché parce que les machines ultraprécises correspondantes sont onéreuses.

#### Comment la numérisation va-t-elle modifier la rectification ?

Cela va tout changer radicalement, quelle que soit la façon dont vous l'appellez : numérisation ou industrie 4.0. Je n'aime pas trop le terme numérisation, parce que nous faisons cela depuis 70 ans déjà. Ou alors vous ne considérez pas la commande NC comme une technologie numérique ? La puissance de calcul sera toujours plus importante et nous devons nous habituer au fait que les machines décident de plus en plus par elles-mêmes de ce qu'elles vont faire. Les machines vont réaliser elles-mêmes des procédés très complexes sans intervention humaine et récupèrent des compétences qui leur manquent par des jumeaux numériques sur Internet. Le machine learning à partir d'un modèle améliorera leurs capacités. Nous devons donc peut-être discuter pour savoir si les machines éprouvées, anciennes, sont meilleures que les nouvelles.



### LES PARAMÈTRES DE LA RECTIFICATION

Évaluation d'experts de la rectification lors de l'assemblée générale CIRP en 2017, à Lugano

sant une contre-fréquence. Ils ne sont ni droits ni cylindriques et représentent ainsi un grand défi pour l'usinage. Ou bien l'usinage de crémaillères de direction sur une MFP de MÄGERLE, sur laquelle jusqu'à huit pièces à usiner dans une seule prise avec des profondeurs de profil allant jusqu'à onze millimètres et des largeurs allant jusqu'à 300 millimètres peuvent être rectifiées, ce qui représente un défi extrême pour les performances de la broche et la stabilité de l'ensemble de la machine.

### MESURER ET RECTIFIER

Le procédé de rectification en lui-même peut être combiné avec des procédés annexes comme la mesure ou le dressage. « Ici, une machine de rectification peut être construite comme une cellule avec une machine de mesure, dont le passage de l'une à l'autre est robotisé » explique le CTO Rein. Le résultat est une production sans homme ou également « Lights out » avec laquelle peuvent être réalisées des pièces en grande quantité. Dans le Système IMS (Internal Measuring System) de WALTER, par exemple, les paramètres des outils en production peuvent être enregistrés. En cas d'écart, le système du processus d'usinage régule ou arrête la production, lorsque la plage de tolérance est dépassée. « Même pour les petits lots ou les pièces à usiner uniques, la mesure pendant le processus est importante, pour atteindre immédiatement la précision exigée », explique Huber.

Le dressage permet ainsi de compenser l'usure des meules. Ainsi, tout au long du cycle de production, ce sont exactement les mêmes tolérances de pièces et la même qualité qui sont garanties. « Dans certains domaines d'application, de plus en plus de matériaux durs comme la céramique sont utilisés, qui exigent des super-abrasifs, qui à leur tour demandent un liant métallique particulier de la meule », explique Wegener.

Et pour une meule à liant métallique, WireDress® est la technologie de choix pour le dressage. Selon le principe de l'électroérosion à fil, la meule sera ainsi dressée sans contact. Le résultat est un dégagement du grain maximal et une découpe optimale. «

Je crois que les meules à liant métallique WireDress® vont permettre une percée significative », déclare Wegener, dont l'institut a développé cette technologie avec STUDER.

### LE FACTEUR HUMAIN

Un autre facteur important, qui détermine le résultat du procédé de rectification, est l'opérateur. « Son expérience est d'une grande importance », souligne le CTO Rein. C'est pourquoi toutes les entreprises de UNITED GRINDING Group investissent fortement dans la formation continue et professionnelle de leurs employés (voir les pages 36 et suivantes pour plus d'informations). Le savoir-faire humain conservera son importance également malgré la numérisation.

« D'un côté, l'expérience du rectifieur de nos jours doit être prise en compte dans les systèmes d'assistance et les banques de données, d'un autre côté, les tâches qui incombent à l'opérateur seront à l'avenir plus exigeantes », ajoute Huber. Parce que : « En cas de cellule de fabrication complexe, l'utilisateur a besoin de compétences d'un tout autre niveau », ajoute Mavro.

Ainsi UNITED GRINDING Group veut concilier deux choses : la meilleure technologie et les meilleurs employés. Ces deux facteurs entraînent les meilleurs résultats de rectification. ◦

**« CONCERNANT LA PRODUCTIVITÉ ET LA QUALITÉ, LES MATÉRIAUX COMME LA CÉRAMIQUE, LE CARBURE OU LE PCD NE SONT RAISONNABLEMENT USINABLES QUE PAR LA RECTIFICATION. »**

*Daniel Huber,  
CTO Cylindrical*

Les photos de ce parcours viennent de SCHAUDT MIKROSA à Leipzig et montrent un ShaftGrind S lors de l'usinage d'un arbre d'équilibrage.

Outils conçus sur mesure selon les exigences client : Dr Claus Dold (gauche), Responsable de l'innovation des procédés chez EWAG



# PROFIL EN VERRE

Les smartphones modernes adaptés à la 5 G comportent toujours plus de verre et de céramique. Leur usinage impose des contraintes élevées aux outils. Pour pouvoir y répondre, les outils sont idéalement usinés avec la technique laser de EWAG

TEXTE : Heinz-Jürgen Köhler

**IL S'AGIT D'UNE VÉRITABLE COMPÉTITION :** Quel fabricant commercialise sa nouvelle génération de smartphone avec quelles caractéristiques ? Des processeurs plus rapides, de meilleures ou plus nombreuses caméras, un écran plus grand, un capteur d'empreintes digitales, la reconnaissance faciale, une coque métallique arrondie, un écran aux bords arrondis. Les fabricants Samsung, Huawei et Apple, qui représentent à eux seuls près de la moitié de la production mondiale du marché, recherchent régulièrement à dépasser leurs concurrents respectifs. Un point dans cette compétition a été marqué par le fabricant sud-coréen Samsung au printemps 2019, avec la commercialisation du premier smartphone au monde doté d'une puce de téléphone 5G.

Selon les générations d'appareil, se cachent différents savoir-faire et perfor-

mances d'usinage par WALTER et EWAG, les fabricants d'outils de UNITED GRINDING Group. Sur les téléphones portables classiques, la coque est moulée sous pression en plastique ou en métal. Les moules servant au moulage sous pression sont généralement usinés avec des outils qui ont été eux-mêmes fabriqués par des machines WALTER. Ces outils ont été appelés outils 3C, d'après l'abréviation internationale Computer, Communication et Consumer Electronics.

## FRAISAGE DE PROFIL PCD

Depuis la génération de smartphones de l'iPhone 6 et du Samsung Galaxy S5, de plus en plus d'outils produits par procédé laser sont utilisés. Sur l'iPhone 6 d'Apple par exemple, l'arrondi de la coque en aluminium a été usiné avec le fraisage de profil PCD. Sur l'iPhone X au contraire, c'est de l'acier

inoxydable qui est contenu dans le cadre de la coque. Les outils diamant comme le PCD ne sont plus utilisés en raison de leur affinité chimique avec des matières ferreuses, au lieu de cela, le fraisage CBN est utilisé. Ces outils peuvent être également usinés avec des machines comme EWAG LASER LINE ULTRA ou LASER LINE PRECISION.

En raison des nouvelles exigences en matière de technique et de design ainsi que de l'apparition des smartphones 5G, on utilise de plus en plus des matériaux comme le verre et la céramique. Cela procure un éventail d'avantages. L'un concerne les performances de réception du smartphone : « Les coques métalliques protègent fondamentalement contre la propagation des ondes du téléphone », explique Andreas Bußmann, Expert des terminaux pour Deutschen Telekom C'est pour cela que, sur les appareils dotés

d'une coque métallique, celle-ci sert d'antenne. « De plus, elle doit être blindée contre les autres pièces métalliques intégrées. Cela est réalisé via des passerelles en plastique. »

### DIRECTEMENT SUR LE PLATINE

Ce blindage est supprimé sur les appareils mobiles dotés d'une coque en verre ou en céramique. « Je peux installer les antennes directement sur le platine. Cela permet plus de liberté pour la construction », explique Bußmann. Et cette liberté de construction est la bienvenue dans le domaine de la 5G, parce que, ici, généralement, davantage d'antennes internes sont intégrées dans le smartphone. La fréquence utilisée pour la 5G en Europe est de 3,5 Ghz (4G : 2,6 Ghz), aux États-Unis et au Japon, le spectre d'ondes millimétriques se trouve à 28 Ghz.

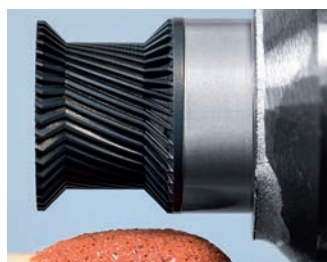
Pour recevoir ces fréquences, jusqu'à trois antennes sont intégrées dans les smartphones, dans la zone du spectre d'ondes millimétriques, qui est particulièrement sensible et qui a pratiquement besoin d'un « contact visuel » avec l'antenne, même jusqu'à quatre. Le défi ici n'est pas en premier lieu de trouver la place pour intégrer les antennes dans l'appareil mais de les installer de façon qu'elles ne soient pas couvertes par le corps de l'utilisateur.

De plus, le verre et la céramique apparaissent comme des matériaux plus nobles et plus durables pour la coque que

## « LES PLUS PETITS RAYONS INTERNES, LES PIÈCES ROTATIVES, LES TALONS ET LES AUTRES GÉOMÉTRIES PEUVENT ÊTRE USINÉS AVEC CES OUTILS. »

*Dr. Gregory Eberle, Spécialiste des processus, technique laser, EWAG*

*Outils pour l'usinage des coques de smartphones avec des diamètres entre 1,8 et huit millimètres*



le plastique et ils autorisent plus d'options au niveau du design. Un appareil comme le Samsung Galaxy S10 se prive d'un verso en métal pour rendre possible le rechargement sans fil de l'appareil, via l'induction. « La nature cassante, dure et peu conductrice de chaleur des matières comme le verre ou la céramique pose des exigences très particulières à la qualité des outils avec lesquels elles sont usinées », explique le Dr Claus Dold, Responsable de l'innovation des processus chez EWAG.

### GÉOMÉTRIES HAUTEMENT SPÉCIFIQUES

« Nous recevons toujours plus de demandes client pour des outils 3C ayant des géométries hautement spécifiques, qui doivent être utilisés par exemple pour la fabrication de boîtiers en verre », explique Dold. « Pour les demandes individuelles d'outils par les clients, nous développons donc des étapes de production et de programmation de nos machines laser, pour être en mesure de produire ces outils. »

« Les plus petits rayons internes, les pièces rotatives, les talons et d'autres géométries peuvent être usinés avec ces outils », explique le Dr Gregory Eberle, spécialiste des processus, technique laser au sein de EWAG. Dans l'usinage conventionnel, les outils ayant ces géométries devaient être composés à partir de plusieurs pièces. Avec EWAG LASER LINE ULTRA, par exemple, ils sont complètement automatisés et produits en une seule étape de travail. ◦

# 4

Jusqu'à **4** antennes

*sont nécessaires aux smartphones pour atteindre les performances de réception idéales dans le spectre d'ondes millimétriques*

## UN RÉSEAU TOUJOURS PERFORMANT

1991

**2G** 📶



SMS



0,1 MB/seconde

1998

**3G** 📶



SMS



Internet



0,1–8 MB/seconde

2008

**4G** 📶



SMS



Internet



vidéo



15 MB/seconde

2020

**5G** 📶



SMS



Internet



HD, ultra 3D



Internet of Things



1–10 GB/seconde

# « NOUS, LES FEMMES, AVONS SOUVENT D'AUTRES IDÉES »

La branche des machines-outils est toujours un domaine masculin, pourtant de plus en plus de femmes occupent des postes techniques. Nous vous présentons quelques-unes des collaboratrices de UNITED GRINDING Group

## RENFORCEMENT DES RELATIONS CLIENTS



### JUSTINE HOFMANN

POSTE :  
Technicienne de service, Fritz Studer AG,  
Steffisburg, Schweiz

CONTACT : justine.hofmann@studer.com

LA PREMIÈRE RÉACTION D'UN CLIENT amuse souvent Justine Hofmann parce que presque personne ne s'attend à une technicienne de service. Pourtant les clients réagissent dans l'ensemble positivement et Justine Hofmann parvient rapidement à convaincre par ses compétences et son caractère avenant.

L'opératrice de machine et équipement a obtenu fin 2018 sa formation initiale de technicienne de maintenance et a fait depuis la maintenance et la réparation de différents types de machine STUDER, surtout dans des entreprises du nord-est de l'Allemagne. « Ce qui est bien avec ce métier, c'est qu'on apprend chaque jour quelque chose de nouveau et que cela crée des relations importantes avec les clients », dit-elle. L'objectif de Justine Hofmann est clair : « Lorsque la machine finit par fonctionner parfaitement et que le client est satisfait à la fin de la journée, alors je suis contente. »



## SAVOIR S'ADAPTER ET RÉSOUDRE LE PROBLÈME



### LARA SCHNEIDER

POSTE :  
Ingénieur en conception, Ewag AG,  
Etziken, Schweiz

CONTACT : lara.schneider@ewag.com

À L'ÉCOLE, Lara Schneider ne savait même pas que le métier d'ingénieur en conception existait. Aujourd'hui, c'est le métier de ses rêves. « Ce que je préfère, c'est qu'à la fin je peux voir et toucher ce que j'ai fait », dit-elle. Les ingénieurs en conception dessinent ce que les mécaniciens construisent plus tard. Cela demande de réfléchir de façon logique et interconnectée ainsi qu'une bonne imagination spatiale. « Il s'agit toujours de trouver une solution à un problème », raconte Lara Schneider. « Pour cela, il faut pouvoir raisonner de façon flexible et ne pas porter d'ocillères, parce qu'il existe toujours plusieurs moyens d'atteindre son but. »

Que le métier soit fortement dominé par les hommes ne la dérange pas. « Les hommes communiquent de façon plus directe que les femmes, cela m'a toujours plu. Nous, les femmes, nous pensons complètement différemment des hommes et nous avons souvent d'autres idées. Lorsque les hommes et les femmes collaborent en équipe, ils se complètent donc très bien. »



Photo: Benedikt Schmermann



## MEILLEURS PAR L'INTERNATIONALISATION



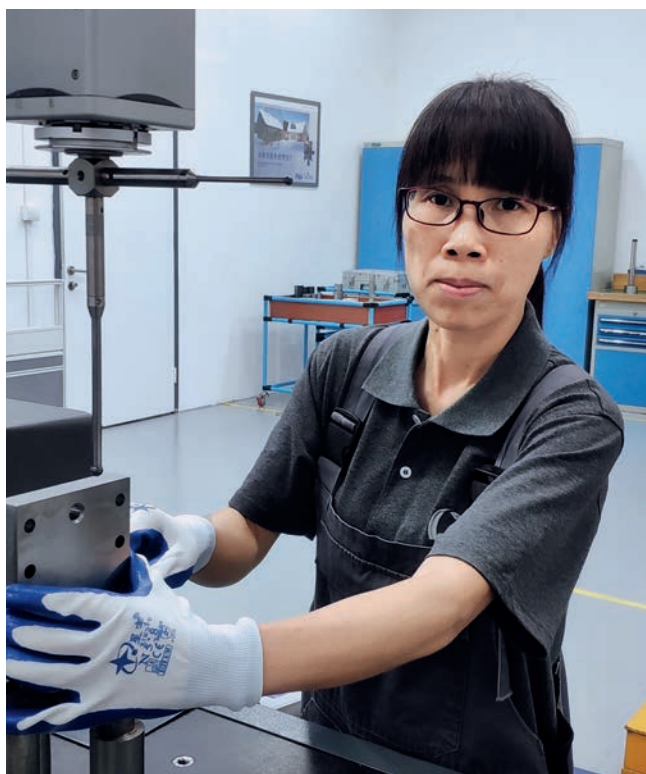
### JUDY XI

POSTE :  
Responsable de la mesure de précision,  
United Grinding (Shanghai) Ltd., Shanghai, Chine

CONTACT : judy.xi@grinding.cn

« NOUS SOMMES UN CONSTRUCTEUR DE PREMIÈRE CLASSE de machines de précision, avec des produits mondiaux, des experts et techniciens internationaux », vante Judy Xi. Depuis douze ans, elle travaille pour United Grinding China. Ses responsabilités comptent entre autres l'interprétation des méthodes de mesure pour les pièces à usiner des clients et les outils de mesure nécessaires ainsi que la programmation des processus de mesure.

« Je me suis habituée à travailler très soigneusement et j'apprécie le travail de mesure et l'interaction entre l'homme et la machine. Tout le défi de mon travail repose sur l'adaptation aux pièces et aux exigences toujours nouvelles des clients dans le programme de mesure », explique Xi. Ses collègues sont tous très expérimentés et l'encouragent à continuer d'améliorer son niveau technique. « De cette façon, nous apprenons constamment les uns des autres dans une forme d'émulation. »



## FAIRE ATTENTION AUX DÉTAILS



### CHANDELLE YOUNG

POSTE :  
Ingénieur Support des ventes,  
United Grinding North America, Inc., Miamisburg, USA

CONTACT : chandelle.young@grinding.com

« J'EN SAIS CHAQUE JOUR DAVANTAGE, il y a tellement à apprendre », explique Chandelle Young. C'est l'une des raisons pour lesquelles elle aime son métier. Elle a rejoint United Grinding North America en tant qu'ingénieur Support des ventes il y a un an et demi et travaille depuis au sein de Rebuild Group, une équipe qui remet à neuf les machines et leurs composants.

Ensemble avec le responsable de Rebuild et le responsable des ventes régionales, elle prépare le projet jusqu'à la vente de la machine, supporte ainsi l'élaboration de la liste des pièces pour la vente de certaines machines, calcule, sur la base des plans de la machine, les matières premières et les délais de livraison et entreprend la coordination des livraisons aux clients. « Je veille tout au long du processus à tous les détails pour garantir que toutes les tâches sont effectuées et que la machine arrive à temps, comme neuve au client », ajoute Young.

*Se faire des passes au baby-foot :  
Martin Hoffmann, Prof. Ralph Bruder  
et Heinz Poklekowski (à partir de la  
gauche) en interview à Stuttgart*





# NEW WORK EST PLUS QU'UN SIMPLE BABYFOOT

Quels effets ont les nouvelles exigences des entrepreneurs sur les fabricants de machines ? Et que font ces derniers pour emporter de hauts potentiels ?  
Un entretien

TEXTE : Michael Hopp

PHOTOGRAPHIE : Dominik Obertreis

Monsieur Poklekowski, cherchez-vous désespérément des employés ? Y a-t-il des pénuries et, si oui, dans quels domaines ?

**Heinz Poklekowski:** Nous avons un taux de rotation un peu en dessous de cinq pour cent et un taux de formation de six pour cent. Le rectifieur, le technicien des procédés, le technicien d'application, nous ne les trouvons pas sur le marché. Nous devons les former nous-mêmes. Notre grand défi est donc de trouver des apprentis auxquels nous pouvons nous lier sur le long terme. Mais aujourd'hui, chez les développeurs de logiciels, les électrotechniciens, dans le domaine ingénieur, mais également dans les achats et la chaîne d'approvisionnement, la qualité et la quantité des candidatures ont diminué. Le marché du travail s'est transformé et nous ne pouvons plus aujourd'hui, en tant qu'entrepreneur, profiter d'un nombre important de candidatures. Néanmoins, nous sommes toujours dans la position privilégiée de pouvoir mettre en œuvre nos plans de croissance..

De quelle façon ont changé les exigences en matière d'automatisation, de numérisation mais également d'internationalisation sur le profil des candidats recherchés ?

**Martin Hoffmann:** Dans la construction de machines, il est généralement actuellement très difficile de trouver de bons techniciens de service. La raison : les gens voyagent plus que jamais à titre privé, mais rechignent à le faire pour des raisons professionnelles, parce que cela va à l'encontre de leur idée de l'équilibre vie privée-vie professionnelle.

**Poklekowski:** Nous avons réalisé depuis plusieurs années déjà que les employés ne voulaient plus faire de déplacements professionnels. Nous cherchons des mesures appropriées pour réagir, par exemple avec un système de rotation dans la branche Customer-Care de notre groupe. Le technicien de service se met d'accord avec son supérieur sur les dates où il est en déplacement et celles où il est sédentaire. Nous devons faire face aux demandes en constante évolution de nos employés.

Dans la branche des machines-outils, nous parlons également souvent de l'expérience et de la tradition qui sont transmises de génération en génération. Jusqu'où vont les nouvelles formes de travail ?

**Ralph Bruder:** Il s'agit assurément d'une nouvelle branche dont nombreux pensent qu'elle n'a rien à voir avec New Work. On s'attend à voir ceci plutôt dans le travail scientifique, dans les plus petites unités ou en agence. C'est ce qui est complètement différent dans les grands groupes de production. Une partie de la discussion portant sur les nouvelles formes de travail concerne la flexibilité des

## « LE TRAVAIL EN ÉQUIPE PLURIDISCIPLINAIRE EST L'UNE DES COMPÉTENCES LES PLUS DEMANDÉES. »

*Martin Hoffmann,  
senior de la construction de  
machines, Hays AG*



lieux de travail et le temps de travail, et cela est très pertinent, en particulier pour les équipes de service. Un deuxième aspect se rapporte aux nouveaux lieux de travail chics, les concepts de salle flexibles, un baby-foot... On trouve cela encore rarement aujourd'hui dans les sites de production, mais même ici, le monde a changé. Le troisième point est le droit à l'auto-réalisation et à la participation. C'est ce que les branches traditionnelles font depuis toujours. Le quatrième domaine serait pour moi la question de la création de sens. Ces quatre éléments sont tous facilement identifiables dans la construction de machines-outils. Les employés recherchent

## LES PARTICIPANTS

### PROF. DR RALPH BRUDER

Dirige l'institut pour l'institut de la science du travail à l'Université technique de Darmstadt. Bruder a suivi des études d'électrotechnicien et a poursuivi avec un doctorat en Application de l'intelligence artificielle dans la science du travail.

### MARTIN HOFFMANN

Il a étudié la sociologie, la politique et est spécialiste des médias, il est chef d'équipe sénior de la construction des machines pour le conseil et la mise en relation avec les personnes chez Hays, à Stuttgart. Le groupe ayant son siège à Londres emploie 10 000 personnes dans le monde et s'est entre autres spécialisé dans la mise en relation des ingénieurs.

### HEINZ POKLEKOWSKI

Il est le Directeur financier de UNITED GRINDING Group. Poklekowski a étudié la gestion d'entreprise et est entré chez JUNG en 1992. De 2004 à 2014, il a été responsable en tant que PDG du groupe technologique de la rectification des outils.



## « EN EUROPE, NOUS AVONS UN SYSTÈME DE FORMATION BIEN ANCRÉ, QUE NOUS EXPORTONS EN CHINE ET AUX ÉTATS-UNIS. »

*Heinz Poklekowski,  
CFO de UNITED GRINDING Group*



assidûment du sens, sont fortement liés à leur groupe et fiers de leur travail. Pour cela, UNITED GRINDING Group par exemple possède déjà tout ce à quoi les jeunes entreprises aspirent.

### Est-ce vraiment comme cela que la génération Y arrive avec ses exigences lors du premier entretien d'embauche en termes de New Work ?

**Poklekowski:** Nous ne pouvons échapper au changement des valeurs de notre société. Aussi bien chez les candidats que chez les personnes en poste, nous constatons une valorisation croissante pour les conditions de travail. Nous acceptons ce défi et proposons des projets hautement intéressants, qui fonctionnent de façon pluridisciplinaire. Qu'il s'agisse du temps partiel, du travail à domicile, tous ces thèmes qui fonctionnent dans notre groupe et qui sont réglementés. En outre, s'ajoutent l'équipement de nos bureaux et nos outils de travail qui sont, chez nous, de haut niveau.

**Hoffmann:** Quelqu'un qui a travaillé chez UNITED GRINDING Group le sait. Mais comment vous trouvent les personnes - c'est le défi auquel nous sommes confrontés avec nos clients en construction de machines.

Parce que ces qualités ne sont pas visibles au premier coup d'œil ou ne sont pas associées à ces entreprises. Il ne suffit pas d'avoir une page d'accueil bien conçue ou un beau magazine, les jeunes gens veulent des sollicitations directes. Nous devons donc y répondre également pendant le recrutement.

### Quels rôles jouent l'honnêteté et l'authenticité ?

**Hoffmann:** En promettant de la flexibilité, on doit être absolument honnête et ne pas faire de fausses promesses. La flexibilité complète n'est dans certaines branches tout simplement pas possible. Ce que propose UNITED GRINDING, c'est une grande stabilité. Cela va peut-être à l'encontre de la flexibilité absolue, mais je pense que cela peut être concilié, parce que la génération Y est aussi en demande d'une certaine stabilité. Et lorsque vous pouvez mettre cela en équilibre, alors vous disposez d'une offre intéressante pour ces personnes.

### Comment se présente UNITED GRINDING Group pour les postulants : comme une entreprise moyenne ou un groupe ? Comme vous êtes les deux...

**Poklekowski:** Il s'agit en réalité d'une stra-

tégie multimarque. Nous utilisons nos marques UNITED GRINDING Group en Chine et aux États-Unis, donc à des endroits où il est important que les employés travaillent pour une grande entreprise. Même quand nous collaborons avec la RWTH d'Aix-la-Chapelle ou l'ETH de Zürich, nous présentons UNITED GRINDING Group comme un groupe ayant de l'expérience dans toute la branche. Quand nous nous adressons par exemple aux jeunes pour le marché du travail local des sociétés, nous recrutons au niveau régional et mettons en avant les marques locales du groupe. Parce que nous sommes ancrés au niveau régional, parce que les gens nous connaissent, parce que nous sommes un employeur important.

**Hoffmann:** Le régionalisme est une thématique importante, particulièrement pour nous lors du recrutement. Nous avons à Schwaben par exemple des candidatures complètement différentes par rapport à celles de Hambourg. Nous trouvons relativement facile de faire le lien entre les ingénieurs et les clients à Hambourg parce que là-bas il y a bien moins d'entreprises d'ingénieur en recherche d'ingénieurs qu'ici à Stuttgart.

**Poklekowski:** Ici, notre vision du groupe est imbriquée dans notre Employer Branding.



## « LE RECTIFIEUR, LE TECHNICIEN DES PRO- CÉDÉS, NOUS NE LES TROUVONS PAS SUR LE MARCHÉ. NOUS DEVONS LES FORMER NOUS-MÊMES. »

*Heinz Poklekowski,  
CFO de UNITED GRINDING Group*

Nous sommes un groupe international, basé sur des entreprises moyennes, innovantes. Notre Employer Branding doit refléter ces deux facettes. En tant que groupe international avec des défis intéressants, nous ne sommes pas encore perçus par les personnes expérimentées et les talents en dehors de notre cercle de connaissance régional.

Quel serait l'argument pour qu'un développeur logiciel travaillant dans un grand groupe vienne chez UNITED GRINDING ?

**Poklekowski:** Chez un constructeur de machines moyen, la prise de décision est courte et rapide, les résultats des développements des employés influencent directement le produit et ceux-ci peuvent accompagner tout le cycle de vie du produit. Une fois que les employés de notre environnement de travail ont vécu et réalisé à quel point ils peuvent s'impliquer dans tout le processus, ils chérissent beaucoup cette possibilité de s'impliquer. De plus, ils ont régulièrement la possibilité de collaborer sur des projets internationaux impliquant plusieurs entreprises et leur environnement.

**Bruder:** Une chance de faire de nouvelles choses et de découvrir le monde : c'est la promesse des grands groupes aux jeunes diplômés. Des possibilités d'avancement, une grande dynamique, tout en conservant

une stabilité. L'entreprise moyenne pourra être perçue au contraire comme ennuyante, avec peu de changement, moins d'internationalisation.

**Hoffmann:** Mais il y a pourtant souvent plus de dynamique à y trouver, prenez les Hidden Champions...

**Poklekowski:** ... et considérablement plus d'internationalité. Et vous pouvez également rapidement gravir les échelons chez nous.

Thème de l'internationalité - quel rôle joue le haut standard de formation européen, lorsqu'on cherche des forces de travail aux États-Unis ou en Chine ?

**Poklekowski:** Nous avons un grand avantage. Nous disposons, en Europe, d'un système de formation solidement ancré que nous exportons en partie en Chine et aux États-Unis. Pour cela, nous utilisons notre propre académie de service dans laquelle les employés de tous les pays peuvent suivre une formation. En République tchèque, nous avons développé un programme de stage interne pour la formation. Il ne s'agit pas d'un système en alternance mais c'est tout de même une très bonne formation pratique.

**Hoffmann:** Qu'en est-il de l'apprentissage interculturel dans l'autre sens? Pouvons-nous nous aussi apprendre une chose ou un autre en Europe ?



## « LES EMPLOYÉS DANS LA CONSTRUCTION DE MACHINES SONT ÉTROITEMENT LIÉS AU GROUPE, FIERS DE LEUR TRAVAIL. »

*Martin Hoffmann,  
Responsable senior de la construction de  
machines, Hays AG*



## « NOUS DIÛONS À TOUS LES ÉTUDIANTS QU'ILS DOIVENT S'ATTENDRE À TOUJOURS TRAVAILLER DANS DES ÉQUIPES INTER-CULTURELLES. »

*Prof. Dr. Ralph Bruder,  
Université technique de Darmstadt*

Soft Skills ont une importance particulière. C'est seulement si je suis capable de travailler en équipe que je peux mettre mon savoir à disposition. C'est seulement si je suis prêt à remettre en cause les approches et à admettre les erreurs que je peux apprendre. Pour la numérisation dans la construction des machines-outils et les profils de poste correspondants, cela signifie : Que nous n'avons pas besoin de spécialistes de la numérisation mais que nous avons besoin de certaines connaissances qui enrichissent l'équipe.

**Hoffmann:** Ces résultats, nous les voyons également dans nos études. Le travail au sein d'équipes pluridisciplinaires fait partie des compétences les plus demandées, à côté de la capacité d'apprentissage et de l'ouverture au changement

**Bruder:** En particulier, l'apprentissage à l'âge adulte n'est pas si facile en Allemagne. Nous héritons d'une tradition qui dit : Ingénieur diplômé, tampon, terminé. Rompre avec cela et dire, l'apprentissage n'est pas encore

terminé, cela donne de l'incertitude en Allemagne. Pourtant, il est depuis longtemps admis dans les entreprises, qu'on doit le réussir « en poste ».

Les enfants sont aujourd'hui habitués à parler avec des appareils et à s'attendre à des réponses sensées. Ces jeunes nés avec le numérique n'auront-ils pas un avantage irrattrapable lorsque les machines deviendront toujours plus intelligentes ?

**Poklekowski:** Ce savoir-faire des jeunes employés expérimentés et ayant des affinités avec le numérique procure une plus-value importante. En tant qu'employeur, nous devons proposer une plateforme où aussi bien l'expérience professionnelle que les compétences des jeunes nés avec le numérique sont estimées, et qui a une influence positive sur les performances au travail.

**Hoffmann:** Je ne crois pas non plus que ces jeunes gens ont dès le départ des meilleures chances ou prennent la place des autres. En particulier lorsque nous avons besoin de davantage de Soft Skills, dont font partie les compétences en leadership, la médiation entre les disciplines, créer de la stabilité, donner des orientations, alors on fait plutôt appel à ma génération, je suis de 1980. Lorsque je recrute de nouveaux employés, je remarque qu'ils veulent très souvent que je leur dise quelle sera la prochaine étape. Dans ces moments-là je me sens comme Alexa ou Siri (rires).

**Bruder:** Justement dans l'interaction avec les machines, nous avons besoin d'hommes confiants, qui n'acceptent pas tout ce que la machine définit. Je constate souvent l'attitude consistant à considérer l'environnement numérique comme donné. C'est pour cela que nous avons besoin de l'expérience d'équipes hétéroclites, pour pouvoir le modeler. ◦

**Poklekowski:** Nous avons par exemple développé une machine pour le marché asiatique avec une équipe internationale. Les Asiatiques et les Européens se sont complétés avec leurs connaissances.

**Bruder:** Ce que nous devons leur fournir pour de tels modèles lors de la formation, ce sont des jeunes gens curieux. Nous ne l'incluons pas dans un cursus mais nous disons à tous les étudiants qu'ils devraient passer au moins une année à l'étranger. Et qu'ils doivent s'attendre à travailler avec des équipes toujours plus interculturelles. C'est le quotidien et c'est normal

**Aujourd'hui, à quel point sont importantes les Soft Skills et les Hard Skills pour la construction de machine ?**

**Et qu'est-ce que cela signifie pour la génération suivante ?**

**Hoffmann:** Notre rapport annuel des ressources humaines, pour lequel nous avons interrogé les 600 meilleures responsables de toutes les branches, montre toujours que nous avons besoin de ces deux types de compétences, Hard Skills et Soft Skills. L'essentiel est d'avoir des gens qui soient capables d'apprendre et ouverts aux changements.

**Poklekowski:** Dans notre branche, ils doivent réunir savoir pratique et exigences numériques. C'est seulement possible dans un projet mixte, reposant sur des spécialistes jeunes et expérimentés. C'est pourquoi, les





# UNE JOURNÉE AVEC ... ALEXANDER HEITER

Il est le responsable principal de la production mécanique chez STUDER : Alexander Heiter s'occupe de la production, de l'administration, de la communication et d'une compréhension uniforme du leadership dans l'équipe. Nous l'avons accompagné pendant une journée

TEXTE : Sabrina Waffenschmidt  
PHOTOGRAPHIE : Meinrad Schade

## 7 H 00

### ARRIVÉE ET PREMIÈRES RÉUNIONS

Alexander Heiter arrive dans son bureau de Thoune et structure ce qui l'attend pour la journée à venir. Première réunion avec les responsables et les représentants des départements planification d'usinage, achats et stocks.

**UN MEMBRE D'ÉQUIPE PLUS QUE CONVAINCU** et toujours dans le dialogue : Alexander Heiter dirige, avec six responsables l'ensemble de l'usinage mécanique de Fritz Studer AG et s'occupe de la majeure partie des tâches administratives. Il est responsable de la planification, de la structuration, de la surveillance et de l'optimisation du cycle de production et des procédés. Il veille également, dans le respect de la sécurité au travail et de l'engagement des collaborateurs, à un usinage du produit de haute qualité. Cela comprend toutes les questions du personnel relatives aux congés, aux maladies et à la formation continue, qui compte près de 90 employés dans le domaine de l'usinage. « Je cherche à paver la voie pour mes responsables, pour qu'ils se sentent ainsi libres de pouvoir diriger leur département de façon optimale », explique Heiter.

Pour cela, il échange en permanence avec son équipe et les autres départements. « J'aime diriger et guider, transmettre les informations et communiquer. C'est surtout ce qui me pousse à créer une compréhension uniforme du leadership dans mon département et ceux voisins. »

**CONTACT :**  
alexander.heiter@studer.com

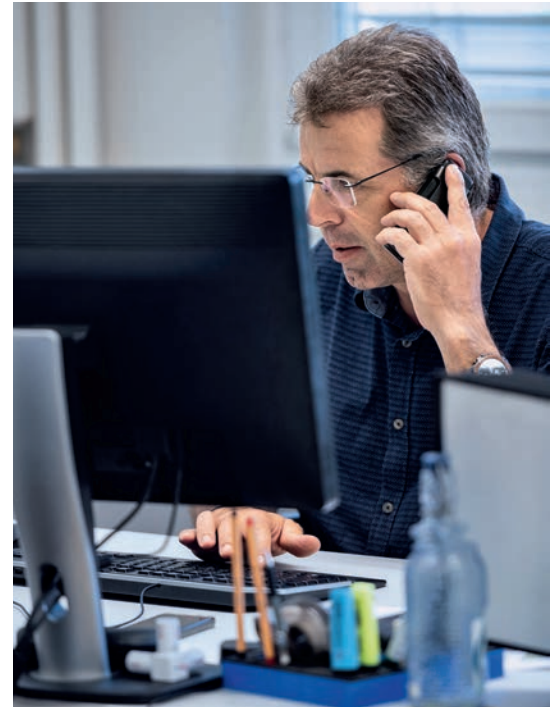


**10 H 00**

## TRAVAIL DE PROJET

Outre les tâches administratives, Heiter dirige également plusieurs projets et s'occupe entre autres du lancement du nouveau système de collecte des données d'exploitation pour l'ensemble de UNITED GRINDING Group.

**« JE CHERCHE À LIBÉRER LES RESPONSABLES, POUR QU'ILS PUISSENT DIRIGER LEUR DÉPARTEMENT DE FAÇON OPTIMALE. »**

**13 H 30**

## RESPONSABLE DE DÉPARTEMENT - CYLINDRES

Où sommes-nous et quels sont nos objectifs ? Les responsables se rencontrent régulièrement, pour évoquer l'état des objectifs annuels et les mesures à prendre dans la production.

**14 H 30**

## MODERNISATION DE L'USINAGE CUBIQUE

Alexander Heiter travaille avec l'équipe pour la modernisation de l'usinage cubique. Le projet est déjà arrivé dans sa phase finale et les machines sont actuellement installées.

## 15 H 00

### RECTIFICATION DES SURFACES PLANES DE PRÉCISION

Optimiser l'équipement, adapter les ajouts de rectification et définir la stratégie d'usinage : Heiter vérifie le processus de fabrication d'un nouveau composant quant à une augmentation de l'efficacité éventuelle.



## 16 H 30

### AUGMENTATION DE LA QUALITÉ

Pour constamment améliorer la qualité et la productivité, Heiter utilise régulièrement les retours de ses employés.



## 17 H 30

### RÉSUMÉ

Avant de quitter le travail, Heiter fait un résumé de la journée et structure les choses à faire le lendemain.



## 17 H 00

### VÉRIFICATION

Heiter vérifie avec un collègue les mesures d'un composant de machine pour pouvoir optimiser le programme.

« POUR MOI, IL EST TRÈS IMPORTANT DE CRÉER  
UNE COMPRÉHENSION UNIFORME DU LEADERSHIP  
DANS L'USINAGE MÉCANIQUE. »




# TOOLS & TECHNOLOGY

NOUVEAU CHEZ UNITED GRINDING GROUP

## CONTENU

- 28 **MÄGERLE MFP 30**  
Le nouveau centre de rectification à 5 axes permet d'usiner les pales de turbine d'avion de façon hautement productive
- 30 **EXEMPLE CLIENT : LA RAPIDA**  
Pour la fabrication de composants de turbines à gaz, le groupe suisse compte sur la technique de MÄGERLE
- 31 **SCHAUDT SHAFTGRIND**  
Les machines de rectification cylindrique offrent des solutions innovantes pour la rectification des arbres de rotor dans les moteurs électriques
- 32 **WALTER TWO IN ONE**  
La production d'outils exigeants par la combinaison de la rectification et de l'érosion
- 32 **MACHINES DE RECTIFICATION CYLINDRIQUES INTÉRIEURES DE STUDER**  
Production efficace de canettes
- 33 **MACHINES DE RECTIFICATION CYLINDRIQUES UNIVERSELLES DE STUDER**  
Usinage précis de la réception d'outils



*Le ShaftGrind S de  
SCHAUDT peut être entraîné  
avec une émulsion ou de  
l'huile comme liquide de  
refroidissement*

*Lors du Grinding Symposium de mai 2019, la MFP 30 de MÄGERLE a été pour la première fois présentée au public*



# RECTIFICATION HAUTEMENT PRODUCTIVE DE GÉOMÉTRIES COMPLEXES

Avec son nouveau centre de rectification compact à 5 axes MFP 30, MÄGERLE a développé une solution pour la rectification de géométries complexes pour les aubes directrices et les pales de rotor ou les boucliers thermiques des turbines d'avion

PARTICULIÈREMENT COMPACTE de par sa faible surface au sol, la MFP 30 se met seulement sur 2900 x 2525 mm. Sa conception permet une accessibilité optimale et ergonomique concernant le chargement de la pièce à usiner - soit manuellement soit via un pont par le dessus.

Le concept modulaire offre à l'utilisateur le choix entre un diviseur à 2 axes avec un axe A pivotant et un axe B rotatif ou un diviseur à 3 axes avec un axe C rotatif supplémentaire. Le diviseur à 3 axes permet l'usinage de découpes radiales sur le pied d'une pale de compresseur sans erreur de profil dans un seul serrage.

Malgré son caractère compact, la MFP 30 marque des points avec les grandes dimensions de ses meules. Celles-ci garantissent de larges pistes de rectification couvrant plusieurs profils. Le support de rectification est soutenu via un guidage avec serrage hydrostatique par une fine couche d'huile. Celle-ci agit sur l'usinage en amortissant les vibrations et entraîne un taux de prélèvement matière plus élevé et une plus longue durée de vie de l'outil.

# « GRÂCE À SES LARGES MEULES, PLUSIEURS PROFILS PEUVENT ÊTRE COMBINÉS, CE QUI RÉDUIT CONSIDÉRABLEMENT LES TEMPS DE PRODUCTION. »

Viktor Ruh,  
Ingénieur des ventes et gestionnaire de produit,  
Mägerle AG Usine de machines

Le nettoyage haute pression intégré des meules participe également à l'augmentation des taux de prélèvement matière. L'unité de dressage sur table double face à servo-asservissement permet d'appréhender de longues molettes diamantées de largeurs de 207 ou 307 mm (pour un diamètre de 150 mm) et pourvues de différents profils de dressage. De cette façon, cette unité de dressage contribue significativement à minimiser les temps de montage.

Le magasin d'outils automatique intégré offre des options de chargement flexibles. Il peut être équipé de différentes meules, de différents outils de fraisage de perçage ainsi que d'un palpeur pour le contrôle de la qualité ou de la position des pièces. Le chargement des outils a lieu pendant la production. Ceci garantit un haut degré de flexibilité. MÄGERLE offre à l'utilisateur le choix d'un magasin d'outils à soit 12 soit 24 positions.

Pourvue d'une broche puissante différents procédés de rectification peuvent être conduits - par exemple la rectification profonde avec des meules en corindon ou CBN. De plus, la broche haute performance,



Positionnement de la buse de refroidissement commandée par commande numérique et nettoyage à haute pression intégré de la meule



Buses de lubrifiant pour outils de fraisage et de perçage

se caractérisant par une vitesse de rotation allant jusqu'à 12.000 tours / minute, offre des conditions d'usinage optimales pour la mise en œuvre de de procédés exigeants tels la rectification et le fraisage sur un seul et même serrage. Mais même à basse vitesse de rotation, la pleine puissance et le couple élevé sont disponibles.

## DÉVELOPPEMENT DE PROCESSUS EFFICIENT

L'émulsion ou l'huile sont disponibles en tant que liquides de refroidissement. L'avance est pilotée par commande numérique sur deux axes. Pour les outils de perçage et de fraisage, des buses sur le support de rectification (en périphérie) et en option un arrosage central est possible. Pour un approvisionnement efficace en liquide de refroidissement, le système de filtration est pourvu d'une pompe à fréquence régulée.

Un post-processeur SIEMENS NX est disponible pour le développement de processus FAO. Les programmes CN générés tiennent compte des cycles de rectification MÄGERLE. Cela signifie que les programmes peuvent encore être édités facilement sur la commande de la machine à l'aide d'un guidage de l'opérateur. MÄGERLE met à la disposition de Vericut un package pour la simulation et le contrôle des programmes.

**CONTACT :**  
viktor.ruh@maegerle.com

## LES AVANTAGES EN BREF

- Espace requis plus restreint et flux de production optimal par une construction compacte
- Haute précision et efficacité lors de l'usinage
- Précision et grande durée de vie grâce au système d'approvisionnement hydrostatique

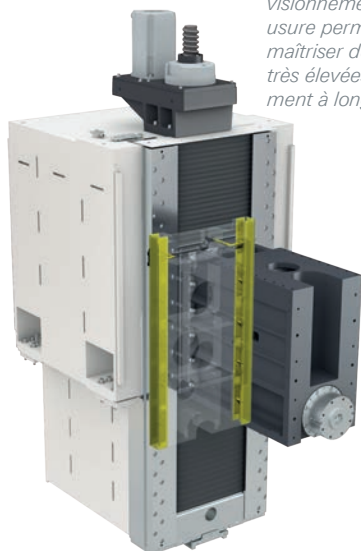
## OPTIONS

- Diviseur à 3 axes
- Dispositif de changement d'outil : 12 ou 24 fois
- Approvisionnement du liquide de refroidissement par une broche pour les outils de perçage et de fraisage
- Système de mesure laser pour les outils
- Palpeur
- Siemens NX post-processeur

## GRANDES DIMENSIONS DES MEULES

- Dia. des meules : max. 300 mm
- Largeur des meules : max. 60 mm
- Utilisation radiale : max. 80 mm
- Type de bride : HSK-B80

Le concept d'approvisionnement sans usure permet de maîtriser des charges, très élevées, également à long terme



# USINER LES COMPOSANTS DES TURBINES EFFICACEMENT

Le groupe suisse La Rapida SA est spécialisé dans la fabrication de composants de turbines à gaz pour la production d'énergie et compte donc sur la technique de MÄGERLE



*La MFP 51 MÄGERLE est équipée de base d'un magasin intégré pour les outils*

processus, que le liquide de refroidissement cible spécifiquement le processus et optimise les contours gênants de la pièce. Cela améliore significativement les conditions de rectification pour les différents profils. En outre, le dispositif de changement simultané d'outils et de rouleaux de redressage du MFP 51 diminue les temps improductifs.

La Rapida SA a été la première entreprise à acquérir une MFP 51 : « Nous sommes très satisfaits de ce choix », affirme Nicola Pusterla, le dirigeant. « Nous profitons particulièrement des grandes capacités du dispositif de changement d'outils. Il nous donne la possibilité d'usiner des tailles de lot récurrentes sans temps d'immobilisation important. » Le magasin d'outils pour les meules, les rouleaux diamant et les outils est présent sous forme de système de portique. Ses 66 positions peuvent être équipées dans diverses variantes.

**CONTACT :**  
viktor.ruh@maegerle.com

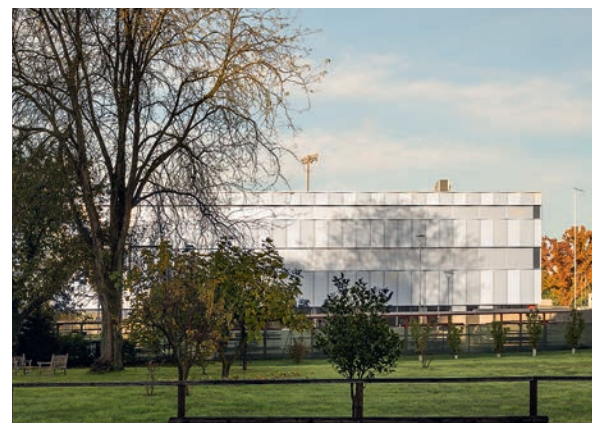
DEPUIS DÉJÀ 2008 La Rapida dispose de centres de rectification 5 axes de MÄGERLE Deux MFP 50, une MFP 100 et, depuis mi-2018, le nouveau MFP 51 ont été utilisés : en passant de la rectification conventionnelle à 3 axes aux centres de rectification MÄGERLE, La Rapida a optimisé l'usinage complet des composants de turbines et augmenté considérablement sa capacité de production. Afin d'élargir sa clientèle et sa gamme de produits, l'entreprise fabrique désormais également des pales de rotor, des aubes directrices et des boucliers thermiques pour des applications aéronautiques. La Rapida a obtenu début 2019 la certification EN9100 requise à cet effet.

Les quatre machines MÄGERLE sont configurées de telle façon que tous les types de pièces peuvent y être travaillés, qu'elles soient destinées à la production d'électricité ou au domaine aéronautique. Elles disposent

d'un dispositif de changement d'outils et d'un appareil à 2 axes ainsi que de cycles de rectification et de dressage pouvant être paramétrés pour les applications de turbine. La Rapida utilise la MFP 100 en raison de sa grande plage de travail principalement pour usiner les grands composants, ici spécialement les aubes directrices et les pales de rotor des turbines à gaz.

## GAMME DE PIÈCES INTERCHANGEABLE

Sur les modèles MFP 50 et MFP 51, une gamme de pièces interchangeable est rectifiée, dont également des composants aéronautiques. Les prises des meules elles-mêmes peuvent être échangées entre les deux machines. Le MFP 51 est en avance sur sa machine sœur pour cela : Ainsi, le changement des buses en option garantit, avec ses six buses au maximum de liquide de refroidissement optimisées pour le



*La Rapida de la Chiasso en Suisse*



# UNE SUR DEUX

*C'est le nombre de voitures dans le monde qui sera électrique d'ici 2030, estime le groupe de conseil Boston Consulting Group*

## UN ARBRE EN 45 SECONDES

Avec les machines de rectification cylindriques de la gamme Shaft Grind SCHAUDT offre une technologie d'avenir pour une rectification de haute précision des arbres de rotor pour les moteurs électriques

LA PROPORTION DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES sur les routes d'Europe croît de façon continue. Ainsi, les exigences relatives aux technologies de rectification utilisées pour la fabrication changent et la rectification des arbres de rotor de l'entraînement électrique est ainsi devenu un aspect essentiel. Les installations de production sont donc bien avisées si elles utilisent déjà des machines de rectification flexibles qui sont en mesure d'usiner des arbres de rotor de façon hautement précise et économique. Avec les machines de rectification cylindriques des modèles ShaftGrind, SCHAUDT offre une telle solution.

### D'UNE TRAITE

Les arbres de rotor typiques mesurent entre 250 et 400 millimètres de long avec un diamètre principal au niveau du joint du paquet de tôles de 40 à 70 millimètres. Cela permet la rectification de logements de paliers, de joints, de joints d'étanchéité et d'épaulements. Généralement, l'usinage a lieu successivement des deux côtés. À la différence de ShaftGrind S. Selon la géométrie des arbres, toutes les zones ici de l'arbre du rotor sont rectifiées d'une traite, avec une meule d'une largeur allant jusqu'à

500 millimètres et des revêtement différents. De cette façon, le temps de rectification pour un arbre de rotor est seulement de 45 secondes. Des arbres ayant des géométries très complexes sont usinés sur le ShaftGrind L avec deux meules ou plus en 90 secondes au maximum. Les exigences de précision de l'arbre du rotor correspondent à celles d'un arbre de transmission : pour par exemple une rotondité de 3 à 5 µm et un logement de joint sans torsion.

Les arbres de rotor, selon leur modèle, sont équipés par un mandrin extérieur ou un

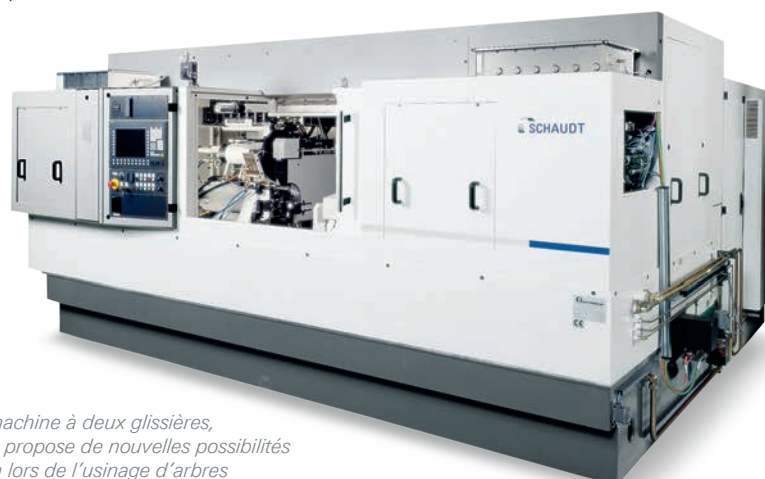
« NOTRE EXPÉRIENCE DE LA RECTIFICATION DES ARBRES À CAMES ET D'ENTRAÎNEMENT PROFITE ÉGALEMENT À L'USINAGE DES ARBRES DE ROTOR ÉLECTRIQUES. »

*Wadim Karassik, Responsable technique des procédés, Schaudt Mikrosa GmbH*

mandrin intérieur, qui l'agrippe précisément dans ses cannelures. Ici aussi SCHAUDT utilise son expérience avec les mandrins. Les fabricants d'arbres de rotor électriques ne profitent pas seulement des technologies éprouvées, que SCHAUDT rassemble sur ShaftGrind. Si le marché de l'électromobilité se développe autrement qu'attendu, vous pouvez à tout moment utiliser le ShaftGrind de façon flexible pour rectifier tout type d'arbre.

### CONTACT :

wadim.karassik@schaudtmikrosa.com



*En tant que machine à deux glissières, ShaftGrind L2 propose de nouvelles possibilités de conception lors de l'usinage d'arbres*

## POUR L'ÉROSION OU LA RECTIFICATION ? LES DEUX !



Les machines d'érosion WALTER : HELITRONIC VISION DIAMOND 400 L, HELITRONIC POWER DIAMOND 400, HELITRONIC DIAMOND EVOLUTION (à partir de la gauche)

### Le concept deux-en-un de WALTER permet un usinage économique des outils PCD

DE PLUS EN PLUS, on nous demande des outils à tête monobloc en PCD complexes. Sans eux, l'usinage PRFC dans l'industrie spatiale et aéronautique en particulier est inconcevable. Cet usinage efficace de ces outils exigeants est tout de même un défi. L'usinage combiné, comme vous le permettent les machines deux-en-un de WALTER, est à ce jour le seul processus capable de créer ces outils de façon économique.

#### ÉROSION PAR ROTATION EFFICACE

Actuellement, WALTER dispose de trois machines dans le programme qui se basent sur le concept deux-en-un et qui réunissent les procédés d'érosion et de rectification

sur une seule machine. Ces machines permettent d'usiner des outils PCD pour différents secteurs - que ce soit pour l'industrie du bois, l'automobile ou l'aérospatiale. D'autres applications spécifiques sont également possibles.

Les outils peuvent être produits sur la machine en un serrage, soit uniquement rectifiés (carbure), soit exclusivement érodés (PCD) soit encore usinés en combinant les deux procédés. L'avantage décisif : un changement fastidieux de l'outil est éliminé.

Pour cela, une broche de rectification puissante garantit un résultat de production parfait et l'érosion par rotation utilisée par WALTER est dans de nombreux cas signifi-

cativement plus économique que l'érosion au fil traditionnelle.

#### ENTRÉE DANS LE DOMAINE DU PCD

L'efficacité du processus d'usinage n'est pas le seul avantage du concept deux-en-un. Les machines hautement flexibles permettent aux clients de pénétrer le marché du PCD sans risque : si le marché ne se développait pas comme prévu, la gamme de produit peut toujours simplement être rectifiée sur la machine, dans la qualité habituelle WALTER.

#### CONTACT :

christoph.ehrler@walter-machines.com

## C'EST LA MATRICE QUI EST DÉCISIVE

Lors de la création de matrices pour l'usinage de canettes, les STUDER S121, S131 et S141 montrent leur potentiel

La STUDER S131 permet une longueur de pièce à usiner maximale de 300 millimètres



UNITED GRINDING VIENT DE PRÉSENTER à l'Amérique du Nord cette technologie sur le salon de l'emballage métallique Cannex : Les canettes en aluminium ou en fer-blanc sont tirées avec un poussoir et plusieurs anneaux d'extraction à partir d'un disque métallique, coupées, lavées et revêtues de l'intérieur.

La qualité des outils utilisés pour ce faire (poussoir, anneau d'extraction, tampon et outil de formage) a un impact direct sur l'efficacité du processus. Plus ceux-ci sont rectifiés efficacement, plus la production de canettes est élevée. Ici, les machines de rectification radiales STUDER S121, S131 et S141 démontrent leur savoir-faire : La combinaison de l'axe B à entraînement direct, qui peut être pivoté à 90° jusqu'à la ligne d'outil, et du logiciel StuderSIM permet un mouvement pivotant continu ainsi qu'une interpolation des axes X et Z avec l'axe B. De cette manière, des rayons parfaits sont créés.

#### CONTACT :

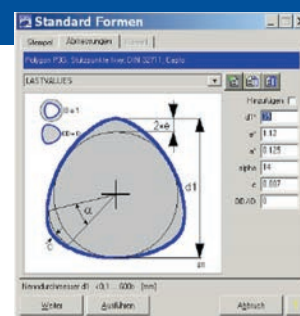
cesare.mastroianni@studer.com





### LES AVANTAGES EN BREF

- Précision de l'axe et de concentricité  $< 1 \mu\text{m}$
- Précision du moyen de mesure utilisé pendant le processus de  $< 0,5 \mu\text{m}$
- Système de tension exceptionnel pour une fixation sûre de la pièce à usiner
- Tolérances de forme étroites
- Logiciel de programmation StuderFormHSM
- Rectification des contours adaptative avec contrôle des dimensions pendant le processus
- Automatisation individuelle possible



Le logiciel de programmation StuderFormHSM permet la programmation simple de dispositifs de maintien d'outil

## DISPOSITIF DE MAINTIEN D'OUTIL MODERNE POUR UN PROCESSUS D'ENLÈVEMENT DE MATIÈRE CONTEMPORAIN

Avec ses machines de rectification cylindriques, STUDER offre des solutions économiques pour une fabrication de haute précision de dispositifs de maintien d'outils en forme de cône creux polygone

EN TANT QU'INTERFACE ENTRE L'OUTIL et la broche de travail, l'appréhension des outils doit permettre un changement d'outils rapide et une précision maximale de la production. Auparavant, la prise en cône creux (HSK) à rotation symétrique était la référence, à partir de la tendance vers de multiples applications d'outil, s'est développée une nouvelle géométrie d'interface : le cône creux polygone avec parallélisme, abrégé PSC.

Une appréhension d'outils PSC garantit une grande précision de la répétition, des temps de changement d'outils courts ainsi qu'une grande précision et stabilité de base. Elle transmet de grands couples, est rigide en flexion et autocentrée, et, elle comprend des fonctions de changement rapide.

### EFFICACE ET PRÉCIS

En tant que partenaire expérimenté de l'industrie des outils, STUDER connaît les exigences techniques du processus de fabrication de l'appréhension d'outils PSC. Les machines de rectification cylindrique STUDER de haute précision S41, S31, S22, S131 et S141 amènent, avec une précision de faux-rond axial et radial inférieure à

$1 \mu\text{m}$  ainsi qu'une précision du moyen de mesure pendant le processus utilisé inférieure à  $0,5 \mu\text{m}$ , des conditions idéales pour la production PSC économique.

En outre, STUDER offre un système de tension exceptionnel pour la fixation sûre des pièces à usiner et garantit de ce fait la modularité souhaitée, la précision de la répétabilité et le fonctionnement fluide exigé. Parallèlement, les tolérances les plus serrées garantissent de grandes surfaces de contact pour la transmission de la puissance. En même temps, le logiciel de programmation StuderFormHSM permet la programmation simple de l'appréhension d'outils PSC avec une géométrie de correction orientée vers

le fonctionnement. Les machines de rectification cylindriques de STUDER permettent une rectification des contours adaptative et offrent un contrôle des dimensions du polygone pendant le processus. Une grande sécurité du processus est ainsi garantie aussi sur les petits lots. L'automatisation individuelle, à l'aide des possibilités de tension manuelles, du chargement facilité ou des systèmes de chargement de portail hautement flexibles, garantit en outre une multitude de produits avec un large spectre de quantités de pièces.

### CONTACT :

stefan.schneider@studer.com



**« EN TANT QUE PARTENAIRE EXPÉRIMENTÉ DE L'INDUSTRIE DES OUTILS, STUDER CONNAÎT LES EXIGENCES DU PROCESSUS DE FABRICATION. »**

Stefan Schneider,  
applications arbres, Fritz Studer AG



**NICO PESCHKE**

Technicien de service itinérant, WALTER, Tübingen, Allemagne

L'internationalité du groupe est particulièrement appréciée de Nico Peschke.

# LA RECTIFICATION NE S'APPREND PAS À L'UNIVERSITÉ

La qualité du processus de rectification dépend fortement de la qualification des employés et se fonde sur l'expérience qui sera transmise aux jeunes collègues. UNITED GRINDING Group se base sur un système exceptionnel de formation continue et professionnelle dans le monde

TEXTE : Sabrina Waffenschmidt

IL A TOUJOURS ÉTÉ TRÈS CURIEUX, – et est fasciné par les machines depuis l'enfance. Il y a six ans, Nico Peschke a commencé sa formation pour devenir mécatronicien chez WALTER à Tübingen. Après sa formation, il a été pris dans la construction de prototypes dans le montage et a changé pour le service en 2018. Parallèlement, Peschke a validé une formation continue pour devenir technicien diplômé de l'état.

« Pour moi, c'est important d'acquérir beaucoup d'expérience, parce que c'est essentiel dans notre travail », dit-il. UNITED GRINDING Group l'a beaucoup soutenu pour cela. « Mon métier est très diversifié et n'est jamais routinier. On doit y apprendre presque chaque jour quelque chose de nouveau, pour rester dans le coup », souligne Peschke.

## POSSIBILITÉS POUR LES JEUNES TALENTS

Pour enthousiasmer les jeunes talents, le groupe UNITED GRINDING Group propose différentes possibilités de formation. « Les besoins et les mesures sont très différents d'une entreprise à l'autre », affirme Sonja Ludwig, responsable des ressources humaines de UNITED GRINDING Group. « STUDER, par exemple, possède une longue tradition de formation et s'est forgé son propre centre de formation profession-

nelle. » Actuellement, 84 participants sont formés là-bas à sept métiers. Ils représentent plus de dix pour cent de l'effectif total. Les entreprises comme BLOHM ou JUNG proposent une formation de mécatronicien.

## EXPÉRIENCE ET NOUVELLE IMPULSION

En outre, ajoute Ludwig, il existait de grandes différences régionales et nationales sur le marché du travail et dans le système de formation. « En République tchèque, par exemple, de courts stages pour les élèves et un programme de formation pour les étudiants sont proposés, mais les formations professionnelles, comme nous les connaissons en Allemagne ou en Suisse, n'existent pas. En Allemagne, nous avons à notre tour significativement renforcé notre offre de formation en alternance au cours des dernières années. »

Une chose est valable pour toutes les entreprises : l'expérience et des employés expérimentés ont une très grande importance. « Seuls nos meilleurs collègues peuvent transmettre le savoir complexe », affirme Nico Peschke. Ceci est particulièrement vrai pour la rectification. » Parce que cela, ajoute Sonja Ludwig, ne s'apprend pas à l'université, mais en travaillant sur la machine. De nombreuses entreprises du groupe fournissent donc un parrain aux nouveaux employés, qui sert de référent. « Nous mettons

**« JE TROUVE INCROYABLE  
QUE L'ON PUISSE CONTI-  
NUER À DÉCOUVRIR DE  
NOUVELLES CULTURES ET  
APPRENDRE DE  
NOUVELLES LANGUES.  
POUR MOI, EN TANT QUE  
TECHNICIEN DE SERVICE,  
C'EST PARTICULIÈREMENT  
IMPORTANT. »**

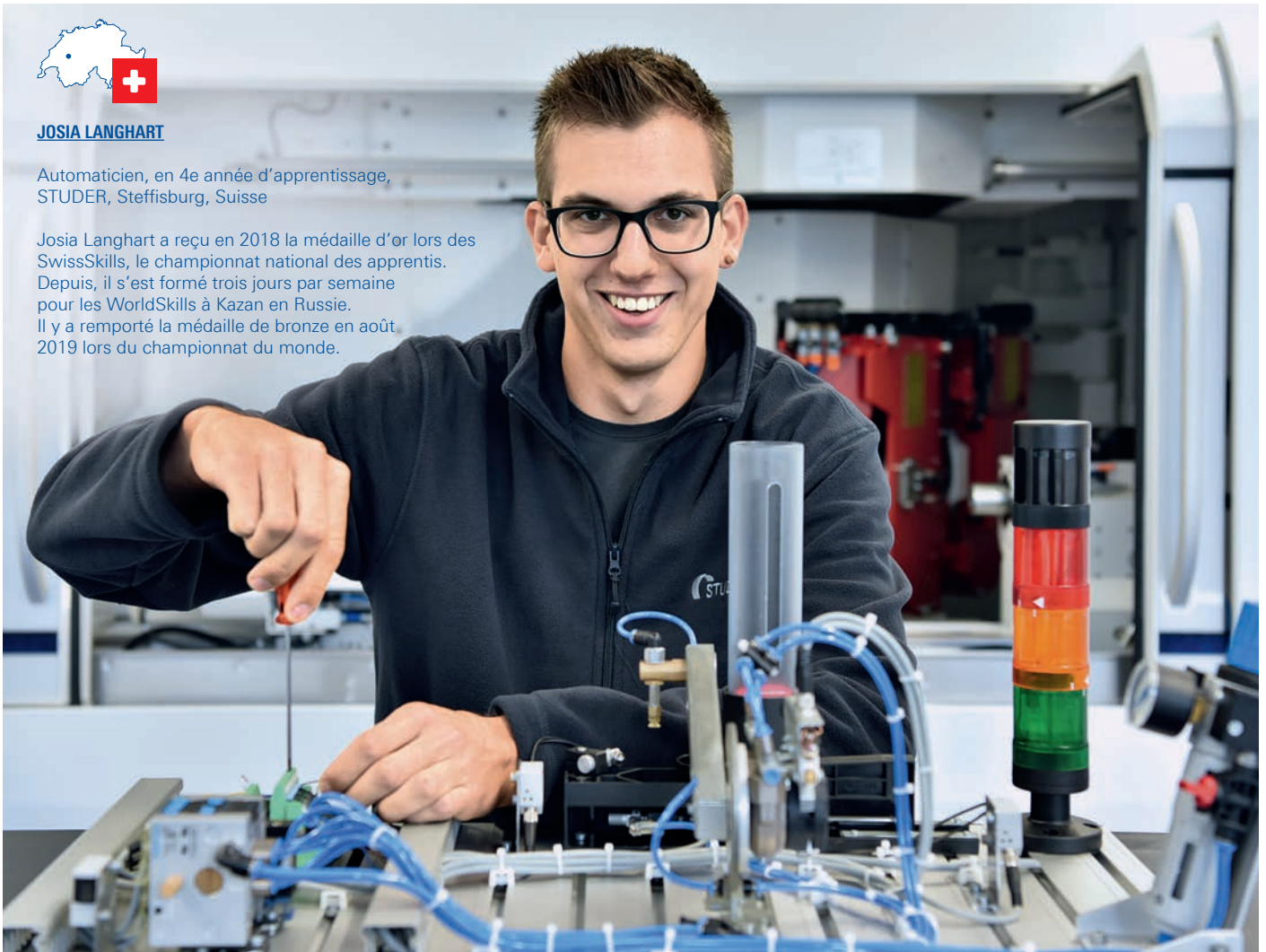
*Nico Peschke,  
Technicien de service itinérant,  
WALTER, Tübingen, Allemagne*



**JOSIA LANGHART**

Automaticien, en 4e année d'apprentissage, STUDER, Steffisburg, Suisse

Josia Langhart a reçu en 2018 la médaille d'or lors des SwissSkills, le championnat national des apprentis. Depuis, il s'est formé trois jours par semaine pour les WorldSkills à Kazan en Russie. Il y a remporté la médaille de bronze en août 2019 lors du championnat du monde.



nos nouveaux employés avec des collègues plus expérimentés pour qu'ils partagent leur expérience », raconte Sarah Brinkerhoff de United Grinding North America. « Ce travail en collaboration avec un mentor permet aux nouveaux employés de poser leurs questions lors de discussions personnelles et de renforcer la formation des équipes. »

**JEUNES ET MOINS JEUNES SE COMPLÈTENT BIEN**

« Les connaissances pratiques résultent de l'expérience », affirme Sonja Ludwig. « Nous avons de nombreuses équipes avec une amplitude d'âge très importante entre les employés : l'un a 25 ans et l'autre 55. Les plus âgés apportent leur expertise et les plus jeunes une nouvelle impulsion. Ils se complètent très bien. »

L'exigence envers les cadres lors de la composition des équipes augmente de plus en plus. « Avec la numérisation croissante et un échange interdisciplinaire multiplié ainsi que la modification des profils de poste, il y a toujours plus de types d'employés différents », explique Ludwig. « Le

plus essentiel c'est de composer correctement les équipes. Comme dans une équipe de football, nous avons besoin de défenseurs et d'attaquants. On doit simplement les entraîner différemment. »

Fondamentalement, il n'y pas vraiment de bon leadership en général, mais seulement le bon leadership pour un employé donné. Certains doivent être encouragés, d'autres sont déjà de nature très active. La formation continue pour les cadres, les séminaires de personnalité comme la gestion des conflits sont pour cela également organisés par UNITED GRINDING Group de manière transversale pour ainsi développer une compréhension commune du leadership.

**ÉCHANGE DE CONNAISSANCES INTERNATIONAL**

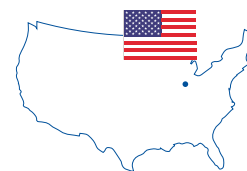
Aussi important que la bonne formation des jeunes talents, c'est de fidéliser les employés existants de UNITED GRINDING Group et de développer leurs compétences. Ensemble avec les employés, les carrières professionnelles planifiées et les formations continues et professionnelles possibles sont

**« STUDER A ÉTÉ TRÈS GÉNÉREUX ET M'A EXTRÊMEMENT BIEN ACCOMPAGNÉ POUR LA PRÉPARATION AUX SWISSSKILLS. »**

*Josia Langhart, automaticien en 4e année d'apprentissage, STUDER, Steffisburg, Suisse*

**« L'EXPÉRIENCE SE  
TRANSMET LE MIEUX  
LORSQUE L'ON TRAVAILLE  
AVEC UN MENTOR. »**

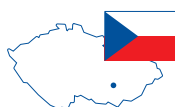
*Tyler Metzger,  
Ingénieur projet, United Grinding  
North America, Miamisburg, États-Unis*



#### **TYLER METZGER**

Ingénieur projet,  
United Grinding North America,  
Miamisburg, USA

Tyler Metzger a débuté il y a quatre ans en tant qu'étudiant dans le cadre d'un programme de coopération de l'Université de Cincinnati auprès de United Grinding North America pour travailler et a été engagé après sa licence.



#### **LENKA RAUSCHOVA**

Conseillère en expédition,  
Walter Kuřim s.r.o.,  
Kuřim, République tchèque

Lenka Rauschova est  
responsable des exportations  
de machines dans le monde.



**« WALTER M'A PERMIS D'AMÉLIORER MES COMPÉTENCES À  
DE NOMBREUX NIVEAUX, PAR EXEMPLE AVEC DES  
COURS DE LANGUE OU DES FORMATIONS POUR LES ÉCHANGES  
AVEC LES CLIENTS. »**

*Lenka Rauschova,  
Conseillère en expédition, WALTER Kuřim, République tchèque*



**BJÖRN MICKETEIT**

Responsable Montage des systèmes,  
BLOHM JUNG, Hambourg, Allemagne

Du haut de ses 27 ans, Björn Micketeit est déjà un ancien. Il a commencé sa formation en 2008 en tant que mécatronicien. Après plusieurs postes dans le groupe, il est aujourd'hui responsable du Montage des systèmes et a validé en parallèle une formation d'économiste technique.

discutées. Celles-ci vont de la transmission de nouvelles compétences professionnelles jusqu'aux formations de sécurité et aux cours de langue. Le thème de la formation continue est pour cela régulièrement abordé au travers d'entretiens individuels. Le niveau de formation, les compétences préalables et l'état actuel des compétences ainsi que le souhait des employés individuellement sont pris en considération. Ils seront appuyés par UNITED GRINDING Group non seulement par le programme de formation continue concret mais également par un soutien financier et des plages horaires flexibles.

**ÉCHANGES INTERNATIONAUX**

Le transfert des connaissances a lieu également entre les différents sites de l'entreprise, les marques et les pays. Par exemple, WALTER offre à ses apprentis un échange entre Tübingen et la filiale de République Tchèque à Kuřim. Trois apprentis de STUDER ont suivi une partie de leur formation à Shanghai et y ont découvert leurs collègues chinois. Les employés de United Grinding China de leur côté envoient nombre de leurs Ingénieurs d'appli-

cation et de service à STUDER, MÄGERLE, WALTER ou EWAG, United Grinding North America rend également régulièrement visite à ses collègues européens. « L'échange s'est révélé extrêmement positif, parce qu'il ne renforce pas seulement les liens personnels entre les employés des deux sites, mais que tous les participants acquièrent toujours de nouvelles connaissances et compétences », ajoute Sarah Brinkerhoff de United Grinding North America.

**SUR LA VOIE DE LA NUMÉRISATION**

Entretemps, les exigences imposées aux candidats se sont transformées et les responsables RH mettent toujours plus en avant les Soft Skills : le caractère de cette personne convient-il à l'entreprise ? Dans quelle mesure est-elle ouverte à de nouvelles tâches ? Et surtout : Est-elle prête à apprendre ?

La numérisation aussi impose de nouvelles exigences sur les employés, leurs compétences et leur expérience. « Il s'agit également d'une nouvelle façon de penser et d'intégrer des personnes venant d'autres branches et ayant d'autres perspectives », affirme Sonja Ludwig. ◦



**« J'APPRÉCIE QUE UNITED GRINDING GROUP ENCOURAGE ET FORME SES EMPLOYÉS . »**

*Björn Micketeit,  
Responsable montage des systèmes,  
BLOHM JUNG, Hambourg, Allemagne*



**« JE SUIS FORMÉ DE  
FAÇON CIBLÉE PENDANT  
MA FORMATION  
ET PEUX DONC TOUJOURS  
PLUS APPROFONDIR MES  
CONNAISSANCES. »**

*Lukretia Schindler,  
Polymécanicienne en 4e année d'apprentis-  
sage, MÄGERLE, Fehraltorf, Suisse*



#### **LUKRETIA SCHINDLER**

Polymécanicienne, en 4e année d'apprentissage, MÄGERLE, Fehraltorf, Suisse

Comme toutes les personnes en formation, Lukretia Schindler apprend à connaître différents départements dans le cadre de la formation. Elle travaille actuellement essentiellement dans le montage des machines.



#### **WU TIANWEI**

Cylindrical Product Manager,  
United Grinding China,  
Shanghai, Chine

Wu Tianwei travaille depuis presque douze ans chez United Grinding China et sait à quel point les connaissances communes sont importantes.

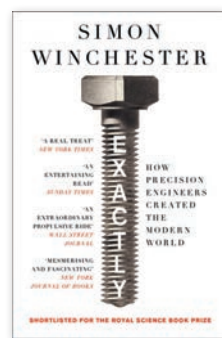


**« IL EST IMPORTANT QUE TOUS LES  
INGÉNIEURS SUIVENT UNE FORMATION POUR  
QU'ILS PUISSENT COMMUNIQUER DANS LE  
MÊME LANGAGE LES UNS AVEC LES AUTRES. »**

*Wu Tianwei,  
Cylindrical Product Manager,  
UNITED GRINDING China, Shanghai, Chine*

# CHANGER LE MONDE

La précision est la clé d'un monde moderne, mais comment et quand la précision a-t-elle commencé à changer notre mode ? Dans « Exactly: How precision engineers created the modern world » l'auteur Simon Winchester a cherché à répondre à ces questions. Lisez un passage de son livre



LA PRÉCISION EST UNE COMPOSANTE IMPORTANTE du monde moderne, elle est pourtant invisible et ne se voit pas au premier coup d'œil. Nous savons tous que les machines doivent être précises ; nous savons tous que les éléments qui sont importants pour nous (notre appareil photos, notre téléphone portable, notre ordinateur, notre vélo, notre voiture, notre lave-vaisselle, notre stylo bille) doivent avoir des composants qui coïncident précisément, qui correspondent et travaillent presque parfaitement. Ainsi nous supposons probablement tous que plus les choses sont précises, mieux elles sont. En parallèle, ce phénomène de la précision, comme l'oxygène ou la langue anglaise, est quelque chose que nous considérons comme acquis, est en grande partie invisible, peut rarement être complètement représenté et est rarement vraiment abordé, au moins pour nous les profanes. Elle est tout de même toujours présente, un aspect essentiel du moderne, qui permet la modernité.

Cela n'a pourtant pas toujours été le cas. La précision a un début. La précision a une date de naissance intouchable, définitive et vraisemblable. La précision est quelque chose qui a évolué au fil du temps, qui a grandi, changé, évolué, et qui a un avenir qui, pour certains, est assez évident et, pour d'autres, étonnamment, assez incertain. En d'autres termes : l'existence de la précision profite de la trame d'un récit, même s'il est bien possible que cette trajectoire soit une parabole plutôt qu'une excursion linéaire vers l'infini. Quelle que soit la façon dont la précision s'est développée, il y avait une histoire, il y avait, comme on dit dans le monde du cinéma, un fil conducteur. Avant que nous ne nous immergions trop profondément dans son histoire, deux

## SUR

### SIMON WINCHESTER

Simon Winchester est un écrivain britannique, journaliste et animateur radio, qui a grandi dans le sud-ouest de l'Angleterre et a étudié la géologie à Oxford. Le père de Winchester était un mécanicien de précision qui lui a transmis de temps en temps sa passion où il regardait soit avec admiration soit avec confusion les machines. Il vit aujourd'hui dans l'ouest du Massachusetts et à New York City, et est l'auteur du best-seller « The Man Who Loved China », « A Crack in the Edge of the World » et « Krakatoa », entre autres nombreux ouvrages et a été distingué par l'Ordre de l'Empire britannique. Le souvenir des visites d'inspection de son enfance exerce encore maintenant une forte attraction et, en 2011, il a reçu un mail complètement inattendu d'une personne qui lui était étrangère. Celui-ci était intitulé « Une proposition » et son premier paragraphe commençait par : « Pourquoi n'écrivez-vous pas un livre sur l'histoire de la précision ? »

Alors il le fit.



aspects de la précision doivent être évoqués. D'abord, son omniprésence dans les conversations contemporaines - le fait que la précision est une composante intégrante, incontestée et de toute évidence essentielle de notre paysage moderne social, commercial, économique, mécanique et intellectuel. Elle pénètre notre vie entièrement, complètement, totalement. Pourtant la deuxième chose à noter, et c'est là toute l'ironie de l'histoire, c'est que la plupart d'entre nous, dont la vie est pimentée, parsemée, relevée et parfumée avec la précision, si on y pense, n'est pas sûre de savoir ce qu'est la précision, de qu'elle signifie, de la façon dont elle se distingue d'autres concepts qui semblent similaires - l'exactitude évidemment, ou ses cousins lexicaux : perfection, justesse et le fait d'être correct !

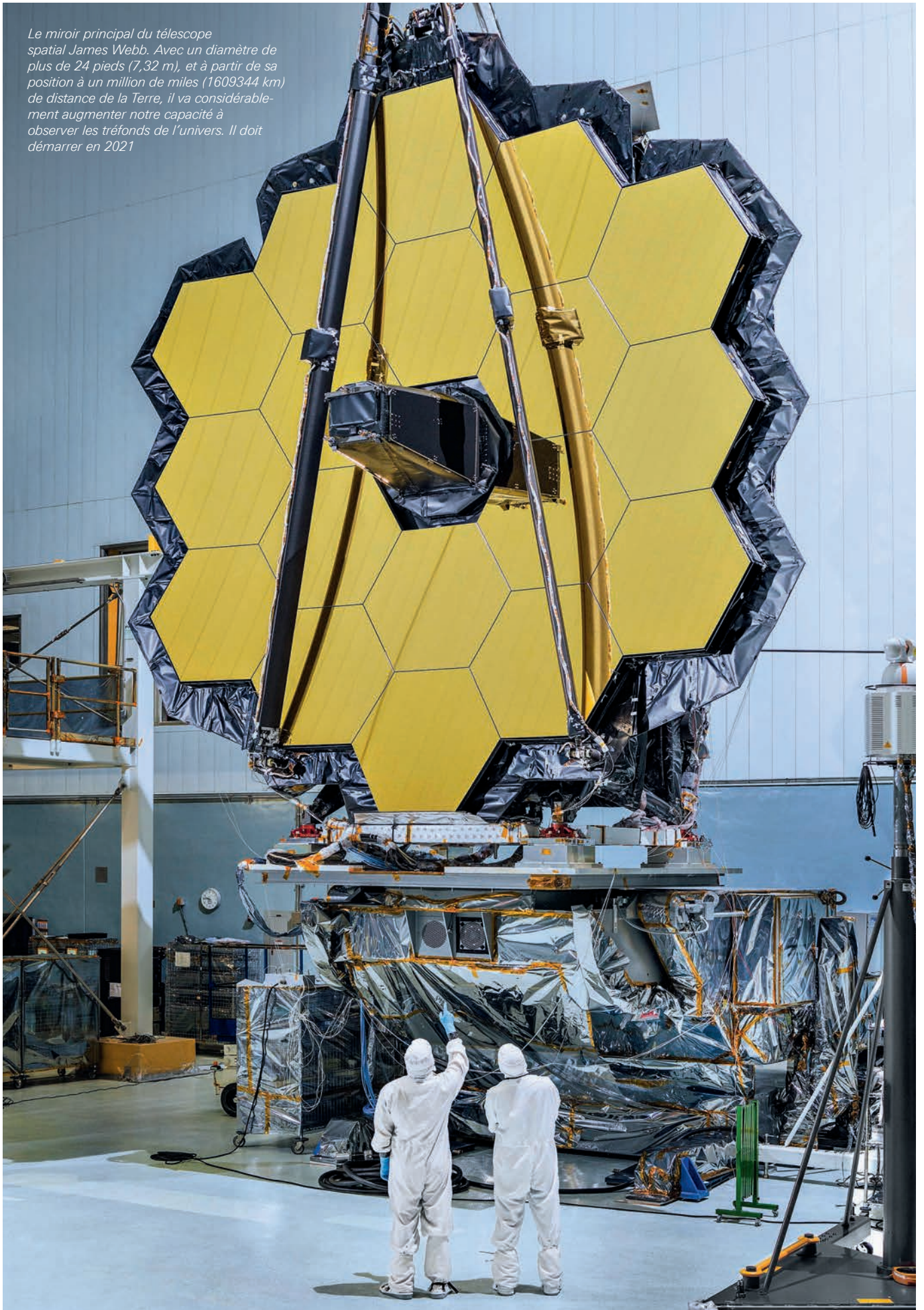
### DES TOLÉRANCES MINUSCULES PRATIQUEMENT IMPOSSIBLES

Un désir toujours plus prégnant pour plus de précision semble être le leitmotiv de notre société moderne - avec de grandes tolérances allant de 0,1 et 0,01 aux tolérances minuscules absurdes, pratiquement irréalisables, avec lesquelles travaillent aujourd'hui les scientifiques - des mesures de différences exigées entre 0,000 000 000 000 000 000 000 01 gramme, 10-28grammes.

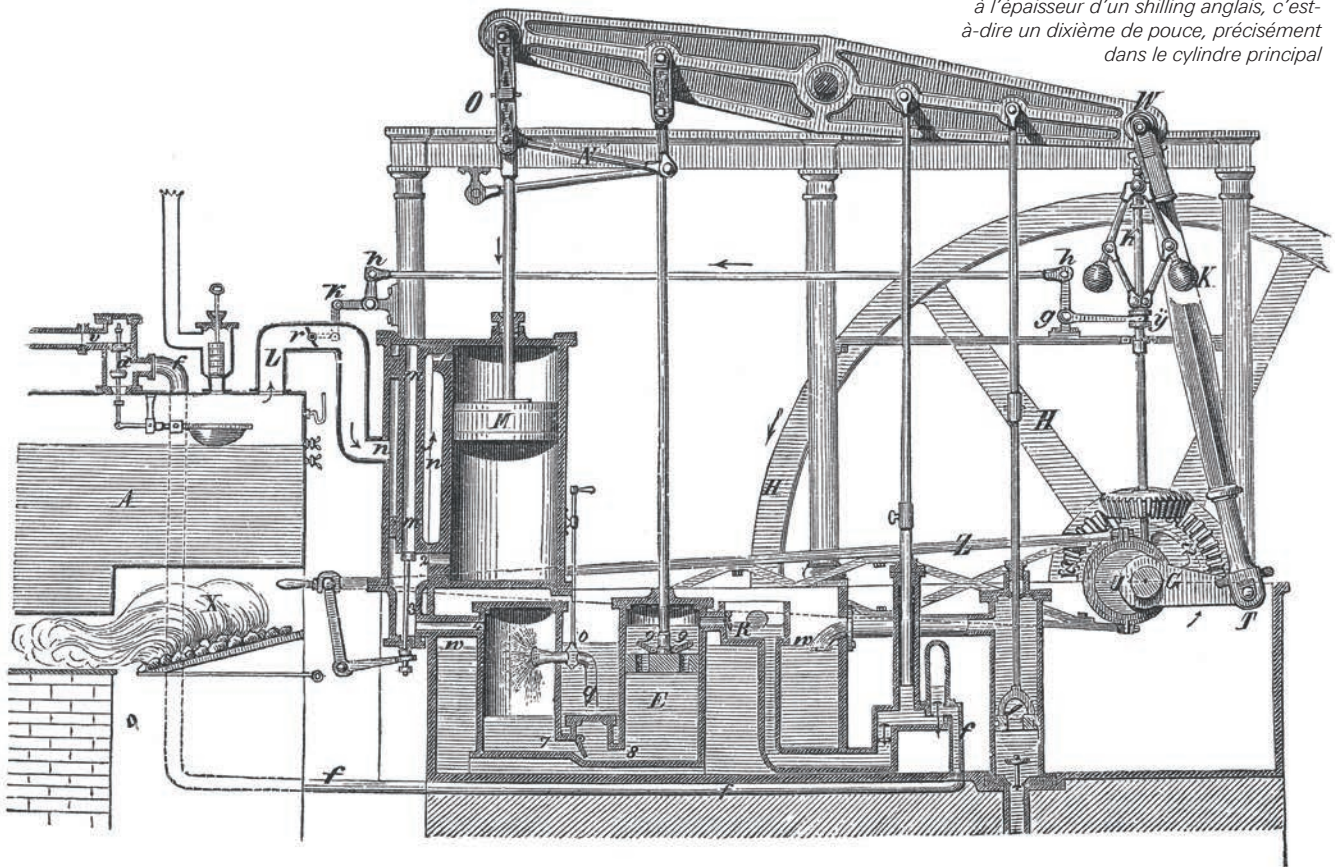
Pourtant ce principe entraîne une question philosophique plus générale : Pourquoi ? Pourquoi a-t-on besoin de telles tolérances ? Cette course à la précision toujours croissante suggérée par de telles mesures offre-t-elle réellement un avantage pour la société humaine ? Existe-t-il un risque qu'en quelque sorte nous devenions fétichistes de la précision, faisant des objets selon des tolérances toujours plus



*Le miroir principal du télescope spatial James Webb. Avec un diamètre de plus de 24 pieds (7,32 m), et à partir de sa position à un million de miles (1609344 km) de distance de la Terre, il va considérablement augmenter notre capacité à observer les tréfonds de l'univers. Il doit démarrer en 2021*



La machine à vapeur Boulton et Watt de la fin du 18<sup>e</sup> siècle : Le piston correspond à l'épaisseur d'un shilling anglais, c'est-à-dire un dixième de pouce, précisément dans le cylindre principal



« LA BRITISH STANDARDS INSTITUTION A AFFIRME QUE LES SECONDES AVEC SON HORLOGE A FONTAINES ATOMIQUES FINEMENT REGLEE NPL-CSF2 PEUVENT ETRE MESUREES AVEC UNE PRECISION DE 0,000 000 000 000 000 23. CELA SIGNIFIE QUE DANS 138 MILLIONS D'ANNEES, AUCUNE SECONDE NE SERA PERDUE NI GAGNEE. »

incroyables simplement parce que nous le pouvons ou que nous croyons que nous pouvons le faire ?

#### PROPRIETES CHIMIQUES ET PHYSIQUES

Chaque pièce fabriquée en métal (ou en verre ou en céramique) doit avoir des propriétés chimiques et physiques : elle doit avoir une masse, une densité, un coefficient d'expansion, un degré de dureté, une chaleur spécifique, etc. Elle doit également avoir des dimensions : longueur, hauteur et largeur. Elle doit avoir des caractéristiques géométriques : Elle doit avoir des degrés mesurables de rectitude, planéité, circularité, cylindricité, perpendicularité, symétrie, parallélisme et de position, parmi pléthore d'autres qualité toujours plus ésotériques et obscures.

Et pour toutes ces dimensions et géométries, le morceau de métal usiné doit avoir un degré de ce qu'on est venu à appeler tolérance. Elle doit avoir une tolérance d'un certain degré si elle destinée à une machine, que cette machine soit un réacteur, un télescope ou un système de guidage pour une torpille. Il existe un petit point de tolérance précieux si l'objet usiné est simplement destiné à être debout au milieu du désert. Mais pour convenir à une autre pièce de métal tout aussi finement usinée, la pièce en question doit avoir une amplitude de variation tolérée convenue ou déterminée, que ce soit dans ses dimensions ou sa géométrie, pour

lui permettre de coïncider. Cette tolérance admise est la tolérance et plus la pièce fabriquée est précise, plus la tolérance nécessaire et spécifiée sera importante.

#### UN CONCEPT QUI A ETE TROUVE

La précision n'a pas toujours été là, elle n'attendait pas tapie dans l'ombre, pour être trouvée puis utilisée, ce que leurs premiers admirateurs considéraient comme une propriété commune. Loin de là.

La précision était un concept qui a été délibérément inventé à partir d'une nécessité historique unique et largement reconnue. On a fait appel à elle pour des raisons pratiques, des raisons qui n'avaient pas grand-chose à voir avec les nobles souhaits du 21<sup>e</sup> siècle, pour confirmer (ou réfuter) l'existence des vibrations des collisions d'étoiles lointaines. Il s'agissait plus de la mise en œuvre sobre d'un problème urgent physique du 18<sup>e</sup> siècle, lié à l'énergie potentiellement fantastique de cette eau à haute température, connue et définie par le mot vapeur depuis le siècle dernier.

La naissance de la précision découle de l'idée à l'époque, qu'il était peut-être possible, de conserver, commander et guider cette vapeur, cette forme gazeuse et invisible de l'eau bouillante pour former la prétention que l'utilisation de cette énergie permettrait un travail utile pour le bien (peut-être et avec un peu de chance) de toute l'humanité. •

# CALENDRIER MOTION : LES RENDEZ-VOUS LES PLUS IMPORTANTES DES PROCHAINS MOIS

Juin 2020

2.6. – 5.6. ITM INDUSTRY EUROPE 2020,  
POSEN, POLOGNE



ITM Industry Europe poursuit une très longue tradition : elle a lieu pour la 92e fois déjà. Le plus grand salon dédié aux machines de construction de l'Europe de l'Est rassemble 1000 exposants venant de 26 pays, dont STUDER.

<https://itm-europe.com>



Mai 2020

25.5. – 29.5.20 METALLOBRABOTKA  
MOSCOU, RUSSIE

Pour sa 21e édition, le salon pour la technique, les machines et les outils utilisés dans le secteur de l'usinage du métal se tient à Moscou. Près de 1200 exposants venant de 33 pays sont attendus, parmi lesquels toutes les marques du groupe.

[www.metobr-expo.ru/en](http://www.metobr-expo.ru/en)

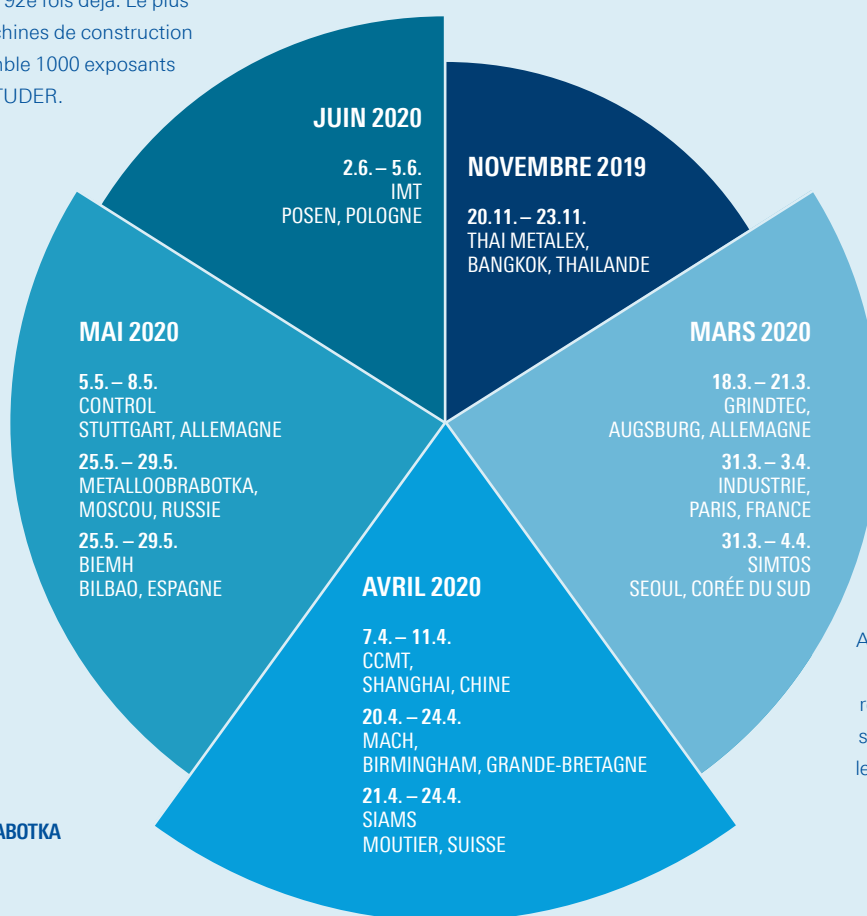
Novembre 2019



20.11. – 23.11.19 THAI METALEX  
BANGKOK, THAILANDE

Thai Metalex est le premier salon consacré aux machines-outils dans la zone de l'ASEAN. La 33e édition est consacrée entre autres aux systèmes micro-électro-mécaniques (MEMS) et à l'Internet des Objets. L'Allemagne est pays partenaire et UNITED GRINDING Group sera représenté sur place par STUDER, WALTER et EWAG.

[www.metalex.co.th](http://www.metalex.co.th)



18.3. – 21.3.20 GRINDTEC  
AUGSBURG, ALLEMAGNE

Au salon professionnel international dédié à la technique de rectification, plus de 600 exposants présentent leurs offres et leurs nouveaux produits. Après le nombre record de visiteurs en 2018, l'exposition bisannuelle s'est imposée comme le salon mondial consacré à la technique de rectification. Le groupe UNITED GRINDING Group est présent sur place avec toutes ses marques

[www.grindtec.de](http://www.grindtec.de)



Avril 2020

7.4. – 11.4.20 CCMT  
SHANGHAI, CHINE

La foire China CNC Machine Tool Fair est le salon partenaire du CIMT, l'exposition China International Machine Tool. Seront présentés avant tout les machines-outils à commande numérique et les commandes et composants de machines. Parmi les 1200 exposants, toutes les marques du groupe UNITED GRINDING Group seront présentes.

[www.ccmtshow.com](http://www.ccmtshow.com)



United Grinding Group Management AG  
Jubiläumsstrasse 95  
3005 Bern, Suisse  
Fon +41 31 356 01 11  
info@grinding.ch  
www.grinding.ch

## PLAN ET PROFIL

### Mägerle AG Maschinenfabrik

Allmendstrasse 50  
8320 Fehraltorf, Suisse  
Fon +41 43 355 66 00  
sales@maegerle.com

### Blohm Jung GmbH

Kurt-A.-Körber-Chaussee 63-71  
21033 Hamburg, Allemagne  
Fon +49 40 33461 2000  
sales-hh@blohmjung.com

### Blohm Jung GmbH

Jahnstraße 80-82  
73037 Göppingen  
Allemagne  
Fon +49 7161 612 0  
sales-gp@blohmjung.com

## CYLINDRIQUE

### Fritz Studer AG

3602 Thun, Suisse  
Fon +41 33 439 11 11  
info@studer.com

### Fritz Studer AG

Lengnaustrasse 12  
2504 Biel, Suisse  
Fon +41 32 344 04 50  
info@studer.com

### Schaudt Mikrosa GmbH

Saarländer Straße 25  
04179 Leipzig, Allemagne  
Fon +49 341 4971 0  
sales@schaudtmikrosa.com

### StuderTEC K.K.

Matsumoto Bldg. 2F  
4-10-8, Omorikita, Ota-ku  
Tokio 143-0016, Japon  
Fon +81 3 6801 6140  
info.jp@studer.com

## OUTIL

### Walter Maschinenbau GmbH

Joestraße 5  
72072 Tübingen, Allemagne  
Fon +49 7071 9393 0  
info@walter-machines.com

### Ewag AG

Industriestrasse 4  
4554 Etziken, Suisse  
Fon +41 32 613 31 31  
info@ewag.com

### Walter Kuřim s.r.o.

Blanenská 1289  
66434 Kuřim, Tchéquie  
Fon +420 541 4266 11  
info.wcz@walter-machines.com

### Walter Ewag Japan K.K.

1st floor MA Park Building  
Mikawaanjo-cho 1-10-14  
Anjo City 446-0056, Japon  
Fon +81 556 71 1666  
info.jp@walter-machines.com

### Walter Ewag Asia Pacific Pte. Ltd.

25 International Business Park  
#01-53/56 German Centre  
609916 Singapour  
Fon +65 6562 8101  
info.sg@walter-machines.com

### Walter Ewag UK Ltd.

2 St. Georges Business Park, Lower  
Cape, Warwick CV34 5DR  
Warwickshire, Grande-Bretagne  
Fon +44 1926 4850 47  
info.uk@walter-machines.com

### Walter Ewag Italia S.r.l.

Via G. Garibaldi, 42  
22070 Bregnano (CO), Italie  
Fon +39 31 7708 98  
info.it@walter-machines.com

## UNITED GRINDING GROUP INTERNATIONAL

### United Grinding (Shanghai) Ltd.

1128, Tai Shun Road  
Anting Town  
Jiading District  
Shanghai 201814, Chine  
Fon +86 21 3958 7333  
info@grinding.cn

### United Grinding (Shanghai) Ltd. Beijing Branch Office

Room 1911, Fl. 19,  
Hanhai Int'l Mansion,  
No. 13 Jiuxianqiao Rd,  
Chaoyang District  
Beijing 100015, Chine  
Fon +86 10 8526 1040  
info@grinding.cn

### United Grinding (Shanghai) Ltd. Chongqing Branch Office

15-11 Building 4,  
No. 18 Jinshan Road,  
Longxi Street, Yubei District,  
Chongqing 401147, Chine  
Fon +86 23 6370 3600  
info@grinding.cn

### United Grinding GmbH India Branch Office

No. 487 - D1 & D2A  
4th Phase, KIADB Main Road  
Peenya Industrial Area  
Bangalore 560058, Inde  
Fon +91 80 30257 612  
info.in@grinding.ch

### United Grinding GmbH Moscow Office

Puschkinskaja nab., 8a  
119334 Moscou, Russie  
Fon +7 495 956 93 57  
info.ru@grinding.ch

### Irpd AG

Lerchenfeldstrasse 3  
9014 St. Gallen, Suisse  
Fon +41 71 274 7310  
sales@irpd.ch

### United Grinding North America, Inc.

2100 UNITED GRINDING Blvd.  
Miamisburg, OH 45342, États-Unis  
Fon +1 937 859 1975  
customercare@grinding.com

### United Grinding Mexico S.A. de C.V.

Blvd. Bernardo Quintana No. 7001  
Of. 1003  
Querétaro, Qro. 76079, Mexique  
Fon +52-1-555-509-7739  
customercare@grinding.com