

No  
02

**world<sup>of</sup> tools**

20  
23

**LOTHAR HORN**



## MESDAMES ET MESSIEURS,



C'est avec une profonde tristesse que nous avons le regret de vous annoncer le décès de notre directeur général Lothar Horn, qui nous a quitté en février dernier. Nous lui dédions ce numéro de world of tools. En tant que deuxième génération, il a marqué de manière décisive le groupe HORN. « L'immobilisme n'est pas une option » était sa devise. C'est dans cet esprit que nous regardons vers l'avant avec gratitude et que nous continuons à diriger l'entreprise avec les mêmes valeurs et de nouvelles approches.

Grâce à la collaboration entre HORN et INDEX, nous montrons nos capacités communes sur des process spécifiques, avec INDEX comme partenaire technologique, nous avons déjà pu réaliser plusieurs process et ainsi mettre à disposition de nos clients communs de nouvelles approches et solutions. L'approche globale est ici au centre de nos préoccupations. Les outils de précision, les moyens de serrage, la machine et la commande numérique doivent interagir de manière appropriée afin de générer des valeurs ajoutées.

L'EMO Hanovre 2023 est pour nous l'un des événements phares de l'année. Sur 580 m<sup>2</sup>, nous présenterons des process, des solutions, des nouveautés ainsi que des démonstrations d'usinage. Nous nous réjouissons de pouvoir échanger avec vous, nos clients et les personnes intéressées. Venez nous rendre visite du 18 au 23 septembre dans le hall 5, stand A54. En outre, dans cette édition de world of tools, nous nous penchons sur le thème de l'alésage. À cet effet, nous présenterons un exemple de processus issu du domaine de la fabrication automobile.

Nous regardons vers l'avenir – avec vous – et nous vous présentons les perspectives dans les pages suivantes.

Two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is 'Markus Horn' and the one on the right is 'Matthias Rommel'.

Markus Horn et Matthias Rommel, directeurs de Paul Horn GmbH

# world<sup>of</sup> tools

## N° 02 2023

### 04

## LOTHAR HORN

L'entrepreneur Lothar Horn est décédé

---

### 06

## À PROPOS DE NOUS

Journées technologiques HORN 2023

---

### 08

## PROCESSUS

Maîtriser les processus avec HORN et INDEX

Des processus sûrs et économiques

A grande vitesse pour une vis à os précise

Trilogie souabe de la précision

---

### 22

## APERÇU EMO 2023

Innovative Manufacturing – Les nouveautés EMO Hanovre

Usinage de précision d'alésages

Barre d'alésage réglable antivibratoire

Haute performance dans les aciers inoxydables

Système de fraisage de rainures et de tronçonnage M475

Nouvelle nuance haute performance pour le filetage par tourbillonnage haute vitesse

Fraises à tailler les engrenages en un temps record

---

### 32

## ZYKLOMED

Des compétences réunies pour la technique médicale

---

### 34

## ALÉSAGE

Maîtriser les processus : Alésage haute performance

L'Alésage au service des secours

**Mentions légales :** world of tools<sup>®</sup>, le magazine des clients de HORN, paraît deux fois par an et est envoyé aux clients et aux personnes intéressées. Date de parution : septembre 2023. Printed in Germany.

**Editeur :** Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH • Horn-Straße 1 • D-72072 Tübingen • Tél. : 07071 7004-0  
Fax : 07071 72893 • E-Mail : info@de.horn-group.com • Internet : www.horn-group.com

**Droits :** Reproduction, même partielle, uniquement avec l'autorisation écrite de l'éditeur et mention du texte et des photos « Paul Horn-Magazin world of tools<sup>®</sup> ». Autres références de textes et d'images : Christian Thiele, Nico Sauermann, Paul Horn, Adobe Stock

**Tirage :** 21.000 en allemand, 5.600 en anglais, 3.900 en français

**Rédaction/textes :** Nico Sauermann, Claudia Stelzer, Christian Thiele

**Production globale :** Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • D-73732 Esslingen

# L'ENTREPRENEUR LOTHAR HORN EST DÉCÉDÉ

L'entrepreneur Lothar Horn est décédé le 05 février 2023 à l'âge de 66 ans après une longue maladie. Lothar Horn était directeur de Paul Horn GmbH à Tübingen. Il a fait du groupe HORN un fabricant d'outils de précision au succès international, avec des sites de production en Angleterre, en Italie, en République tchèque et aux États-Unis. À cela s'ajoutent des sites de vente en France, en Hongrie, en Chine, au Mexique, en Turquie et en Thaïlande. L'entreprise est aujourd'hui le plus grand employeur industriel de Tübingen. En tant que président de l'association professionnelle des outils de précision VDMA, Lothar Horn a été le porte-parole de son secteur de 2009 à 2019. Dans son secteur, Lothar Horn est considéré par beaucoup comme un pionnier et un visionnaire. Son fils Markus, directeur général de Paul Horn GmbH depuis 2018, représente la troisième génération à la tête de l'entreprise, avec Matthias Rommel également directeur général.

Passionné de technologie, Lothar Horn a rejoint l'entreprise de ses parents en 1991. Auparavant, il a acquis de l'expérience dans le secteur informatique et dans des sociétés de conseil en gestion. Il est devenu directeur général le 1er janvier 1995. En 1999, Lothar Horn a créé de nouveaux sites de production et d'administration à l'usine principale de Tübingen, ainsi qu'un centre de démonstration, de recherche et de développement. Le nouveau bâtiment a ainsi réuni pour la première fois tous les services commerciaux sur un seul site, y compris un centre de revêtement. Afin de consolider sa position de leader sur le marché mondial, un autre bâtiment de production a été construit à côté de la maison mère de Tübingen. L'entreprise a ainsi doublé sa surface de production. Depuis son achèvement en 2016, il s'agit du plus grand bâtiment à usage industriel de Tübingen.

## **Confiance dans la technologie et les personnes**

« La technologie détermine les coûts ». Cette phrase symbolise la force motrice innovante de Lothar Horn pour réussir sur le marché mondial avec des outils de haute précision. Lors de l'extension des bâtiments de production et d'administration, il s'agissait également de réorganiser les services. Outre la production et l'administration, la qualification et la formation des clients ont pris une importance et une surface croissante chez Paul Horn GmbH sous la direction

## **LOTHAR HORN EST CONSIDÉRÉ PAR BEAUCOUP DANS SON SECTEUR COMME UN PIONNIER ET UN VISIONNAIRE.**

de Lothar Horn. La HORN-Akademie est un investissement dans les hommes, les collaboratrices et les collaborateurs. Outre des formations internes et externes, elle propose des formations, des études en alternance, des reconversions et des formations continues. Il existe une collaboration avec la chambre de commerce et d'industrie ainsi qu'avec l'école supérieure duale du Bade-Wurtemberg (DHBW).

Lothar Horn était convaincu que tout dépendait des bonnes personnes dans l'entreprise. Il misait sur la liberté d'action, la confiance et une culture qui permettait de commettre des erreurs et d'en tirer des leçons. Pour Lothar Horn, les personnes étaient aussi importantes que la technologie ou les processus modernes. « Son estime s'étendait aussi bien à nos clients qu'à nos collaboratrices et collaborateurs », déclare son successeur Markus Horn en décrivant son père.



Lothar Horn, ancien directeur de Paul Horn GmbH à Tübingen, \*09.12.1956 †05.02.2023.

**« Aucune voiture ne roule, aucun avion ne vole (...) sans que des outils de précision ne soient utilisés. »**

Pendant dix ans, Lothar Horn a présidé l'association professionnelle des outils de précision de la Fédération allemande des constructeurs de machines et d'installations (VDMA), parallèlement à ses activités d'entrepreneur. En 2019, son rôle de représentant officiel de l'organisation professionnelle a pris fin. « Aucune voiture ne roule, aucun avion ne vole et aucune articulation artificielle ne peut être posée par des médecins sans que des outils de précision ne soient utilisés », était l'une des principales déclarations de Lothar Horn. Paul Horn GmbH est un acteur important et visible dans le secteur : le hall 10 du salon de Stuttgart porte son nom.

Un jury d'experts a décerné la médaille d'honneur de la construction d'outils et de moules à Lothar Horn en 2021, lors du salon Moulding Expo de Stuttgart. Elle honore des personnalités qui, en tant que pionniers et visionnaires, ont posé des jalons et sont des modèles. À propos de Lothar Horn, le jury a déclaré : « Même s'il dirige et gère une véritable grande entreprise dans le secteur, il est resté fidèle à lui-même durant toutes ces années, accessible à tous. Un être humain ».

**Engagé pour les habitants de Tübingen**

Le dirigeant de l'entreprise Lothar Horn, actif au niveau international, est resté fidèle au site de Tübingen. Le groupe HORN offre des emplois et des places d'apprentissage à 950 collaboratrices et collaborateurs au siège social et à 1500 dans le monde entier. HORN est ainsi le plus grand employeur industriel de Tübingen. Lothar Horn était également très attaché aux citoyens de la ville. Paul Horn GmbH soutient des institutions sociales ainsi que le travail des jeunes et des jeunes talents, par exemple des clubs sportifs. La Paul Horn Arena, destinée au sport de compétition, au sport de loisir et au sport scolaire à Tübingen, en est le signe visible.

Markus Horn et Matthias Rommel continuent de diriger l'entreprise vers l'avenir, avec les mêmes valeurs et de nouvelles approches.



Le siège social de HORN se trouve à Tübingen.

À PROPOS DE NOUS

# JOURNÉES TECHNOLOGIQUES HORN 2023



**Pour la huitième fois déjà, Paul Horn GmbH à Tübingen a ouvert ses portes du 14 juin au 16 juin 2023 à plus des 3.000 visiteurs venus de 37 pays.**

La manifestation s'est concentrée sur les processus résultant de l'interaction optimale entre l'outil, le moyen de serrage et la machine. « Seul celui qui maîtrise le processus d'usinage peut obtenir les résultats optimaux avec l'outil utilisé », explique Markus Horn, directeur de Paul Horn GmbH.

Des conférences techniques informatives et passionnantes sur huit thèmes différents, démonstration d'usinage sur machine, des zones d'exposition spécifiques au secteur et une grande liberté de mouvement dans la production ont permis aux visiteurs de découvrir HORN avec tous leurs sens.

35 entreprises co-exposantes ont complété le programme. Des objets exposés tels que plusieurs voitures de sport, une Radical Custom Bike (moto), la chambre de combustion Prometheus pour un moteur Ariane 6, des produits de technique médicale ou des montres et des bijoux ont laissé des souvenirs inoubliables aux visiteurs et symbolisent les multiples domaines d'application des outils de précision HORN.

La manifestation spécialement consacrée au projet collaboratif ZyκλοMed, financé par le ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche (BMBWF), a constitué un autre point fort de l'événement. Ce projet porte sur le thème des implants à fonction intégrée grâce à de nouveaux processus d'usinage par des cycles synchronisés. Les partenaires impliqués, INDEX, Paul Horn GmbH, Beutter Präzisions-Komponenten GmbH ainsi que l'Institut wbk de technique de production de l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT), y ont montré leur savoir-faire en matière de technique médicale en usinant un implant osseux ainsi qu'une vis à os.

En plus des deux usines de HORN, qui produisent principalement des plaquettes et des porte-outils, les visiteurs ont pu découvrir la fabrication de carbure et différents procédés de mise en forme sur des installations ultramodernes chez Horn Hartstoffe GmbH. Le fabricant d'outils de précision développe également ses capacités dans le domaine de la fabrication additive. Les prochaines journées technologiques HORN auront lieu en 2025.

## POUR LA HUITIÈME FOIS DÉJÀ, HORN A OUVERT SES PORTES À TÜBINGEN.



L'échange avec le personnel est un élément essentiel des journées technologiques HORN.



Des zones d'exposition thématiques ont complété le programme des Journées technologiques HORN 2023. Ici, le domaine de l'aéronautique.

### **HORN Journée des familles 2023**

C'est sous un soleil radieux que la journée familiale HORN a eu lieu le samedi 17 juin 2023, à la suite des journées technologiques 2023, avec plus de 3 000 visiteurs. De 10h00 à 16h00, de nombreuses attractions et gourmandises ont été proposées aux petits et grands autour de l'usine 2 et dans la tente de restauration.

Les collaborateurs et collaboratrices ont pu se déplacer librement avec leurs familles dans les usines 1 et 2, donner un aperçu de leur travail quotidien et visiter Horn Hartstoffe GmbH lors de visites guidées.

La journée de la famille HORN a lieu tous les deux ans depuis 2011. Cet événement reflète des valeurs telles que le lien étroit avec les collaborateurs et l'estime, qui font de HORN une entreprise familiale. « Notre fondement, ce sont les hommes et les femmes de l'entreprise », déclare Markus Horn, directeur de Paul Horn GmbH.



PROCESSUS

# MAÎTRISER LES PROCESSUS AVEC HORN ET INDEX

**HORN et INDEX présentent leurs compétences communes en matière de technologie et de solutions. L'accent sera mis sur cinq thèmes sélectionnés. Le tourbillonnage à grande vitesse, le skiving, le taillage d'engrenages coniques, le tournage de gorges et le tournage de polygones. Les machines et centres d'usinage modernes offrent aujourd'hui, en combinaison avec le bon cycle et les outils de précision appropriés, des possibilités et des approches améliorées et nouvelles pour résoudre de manière optimale la tâche d'usinage en cours.**

## TOURNAGE DES POLYGONES

En tournage polygonal, le défi côté machine est la synchronisation des axes. La synchronisation joue un rôle de plus en plus central dans l'enlèvement de copeaux. Les concepts de machines modernes d'INDEX permettent également de tels processus complexes. Au moyen d'une avance axiale, les outils HORN offrent la possibilité de réaliser régulièrement des contours non circulaires sur les tours. Ce procédé facilite par exemple la fabrication de formes polygonales. Lors de l'utilisation, les axes de la pièce et de l'outil sont décalés l'un par rapport à l'autre et sont placés dans un certain rapport de vitesse de rotation. Le processus et les outils correspondants conviennent aussi bien à l'usinage extérieur qu'à l'usinage intérieur. Le décalage des axes, le rapport de vitesse de rotation entre la pièce et l'outil et le cercle engendré de coupe définissent les dimensions du contour. Un système d'outils pour le tournage des polygones est adapté individuellement au contour de la pièce à réaliser.

## SKIVING

Les centres de tournage/fraisage modernes et les tours automatiques multibroches d'INDEX, équipés de broches couplées et synchronisées et d'un logiciel optimisé pour les procédés, permettent le processus de taillage par skiving. Le système d'outils HORN correspondant comprend des outils pour la fabrication hautement productive de dentures intérieures, de dentures précises et d'autres profils intérieurs ainsi que de dentures extérieures. Les principaux avantages du skiving pour ces applications sont les temps de processus nettement plus courts par rapport au brochage d'engrenages, l'utilisation sur des centres de tournage-fraisage optimisés, le tournage et le taillage de dentures en une seule opération et l'absence de gorges de dégagement en fin de denture. En outre, la fabrication généralement plus productive et moins coûteuse que le mortaisage et le brochage, ainsi que le temps de cycle quatre à cinq fois plus court que ce-

lui du mortaisage, sont convaincants. Cela se traduit également par la possibilité d'usinage dur des dentures dans le plein. Les outils de taillages de dentures sont conçus pour les lots de taille moyenne à grande. Chaque outil est adapté individuellement à l'utilisation et au matériau à usiner, les différentes interfaces d'outil s'orientant sur le nombre de dents et la taille du module. Pour la fabrication de chanfreins définis pour l'ébavurage des dentures, une technologie est disponible, y compris le processus de fabrication correspondant. La condition préalable à ce processus de fabrication est un centre de tournage/fraisage avec des axes couplés.

## TAILLAGE DE ROUES CONIQUES

En collaboration avec INDEX, HORN propose une solution pour le fraisage des engrenages coniques à dentures spirales. Grâce à l'utilisation d'un outil de fraisage spécial et d'un cycle de machine adapté, même les petites séries peuvent être fraisées de manière économique. Le nouveau système d'outils pour le fraisage d'engrenages coniques permet l'usinage complet d'engrenages coniques sur des centres de tournage/fraisage. L'utilisateur n'a plus besoin de machines spéciales pour la fabrication de ces taillages de dentures, car INDEX a développé un cycle spécial pour cet usinage. Il est ainsi possible de fabriquer toutes les surfaces fonctionnelles en même temps que les taillages de dentures en un seul serrage. Cela permet une grande précision des pièces, des temps de passage courts, une grande rentabilité du processus ainsi que des temps d'usinage courts grâce aux cycles commandés de la machine. L'utilisation d'un centre de tournage/fraisage d'INDEX permet de fabriquer efficacement des composants avec des dentures coniques à spires de manière agile, aussi bien en petites quantités qu'en grands lots. Cela rend le processus également intéressant pour les moyennes et petites entreprises qui, jusqu'à présent, achetaient des roues dentées ou les faisaient fabriquer à l'extérieur.



Tournage de polygones





Skiving



Taillage des engrenages coniques



Tourbillonnage à haute vitesse

### TOURBILLONNAGE À GRANDE VITESSE

INDEX et HORN présentent un autre nouveau procédé avec le tourbillonnage à grande vitesse (HS). Le tourbillonnage HS offre une forte augmentation de la productivité grâce au tournage et au tourbillonnage parallèles. Avec ce procédé, la vitesse de rotation est si élevée que, si nécessaire, un processus de tournage peut avoir lieu parallèlement au tourbillonnage. L'outil de tournage placé devant l'outil de tourbillonnage réduit le volume de matière qui devrait sinon être enlevé par l'outil de tourbillonnage. Cela permet d'augmenter la durée de vie et d'obtenir de meilleurs états de surface. Les têtes de tourbillonnage utilisées ressemblent aux têtes de tourbillonnage conventionnelles. Seules les plaquettes de coupe se distinguent par leur géométrie. La réalisation de filetages à un ou plusieurs filets est possible avec un seul jeu de plaquettes. Le filetage par tourbillonnage est généralement utilisé dans la production de vis à os et de vis sans fin. La tête de tourbillonnage tourne à une vitesse élevée sur la pièce à usiner qui tourne également rapidement. La tête de tourbillonnage est placée avec un angle d'attaque spécial. Grâce à l'avance axiale de la pièce, l'outil de tourbillonnage fraise le filetage. En raison des exigences élevées en matière de qualité des vis, les outils de tourbillonnage accordent une attention particulière à la précision et aux qualités de surface. En outre, des matériaux spéciaux sont utilisés pour les vis à os en raison de leur compatibilité avec les implants.

### TOURNAGE DE GORGES

En principe, on parle dans le processus de tournage de gorges d'une arête de coupe étroite qui pénètre dans la pièce à usiner dans le sens radial ou axial. L'art du tournage de gorges consiste entre autres à contrôler le flux de copeaux. Dans la pratique, il faut éviter les copeaux coincés, les bourrages de copeaux ou les longs copeaux enchevêtrés, car ils exercent une influence négative sur la sécurité du processus et peuvent entraîner une rupture

de l'outil et des flancs rayés. En fonction de la matière à usiner et du type d'usinage, HORN a développé différentes géométries de coupe qui garantissent un rétrécissement des copeaux et un guidage des copeaux ainsi que la fragmentation des copeaux. Un autre point important pour un processus de tournage de gorges économique est l'alimentation suffisante en liquide d'arrosage. Là où l'on utilisait autrefois un arrosage classique abondant depuis l'extérieur, on utilise aujourd'hui des porte-outils modernes, généralement avec une alimentation interne en liquide de refroidissement. Cela garantit un refroidissement efficace de la zone de cisaillement entre le tranchant de l'outil et la pièce à usiner. HORN et INDEX offrent une plateforme technologique idéale dans la combinaison d'outils de précision et de machine.



Tournage de gorges

PROCESSUS

# PROCESSUS SÛR ET ÉCONOMIQUE

« Le passage au skiving ainsi que l'investissement dans un centre de tournage/fraisage d'INDEX nous ont permis d'atteindre une sécurité maximale des processus », explique Erwin Wagner. Wagner est responsable de la disposition des outils de la société SAM GmbH à Bad Tölz. L'entreprise est spécialisée dans le développement et la fabrication de composants de haute qualité pour la construction d'avions. Pour l'usinage des composants sensibles, SAM mise depuis près de 40 ans sur les outils de précision de Paul Horn GmbH. Outre les solutions d'outils pour le tournage de gorges, l'alésage intérieur et le taillage d'engrenages, le processus de brochage d'engrenages a également fait son entrée dans la production bavaroise.

Outre d'autres composants pour l'industrie aérospatiale, SAM est considéré dans le secteur comme un spécialiste du développement et de la production de servomoteurs. Ces actionneurs commandent des vannes pour la régulation de la température ainsi que pour les systèmes d'oxygène, d'air, de carburant et d'eau. SAM fabrique des servomoteurs à simple et double motorisation ainsi que des servomoteurs modulants. Les actionneurs à double motorisation servent par exemple à couper les vannes du flux de carburant lorsqu'une sécurité maximale contre les pannes est requise. L'élément central de chaque servomoteur est une roue dentée en alliage de bronze d'environ 60 mm de diamètre.

« Nous avons principalement sous-traité la fabrication de la roue dentée », explique Wagner. Les besoins en composants filigranes dépassent les 20.000 pièces par an. « Afin d'obtenir une plus grande flexibilité et une indépendance des chaînes d'approvisionnement, nous avons décidé de réintégrer la fabrication des roues dentées en interne », raconte le responsable



Le composant de la denture joue un rôle central en tant que roue dentée lors de son utilisation ultérieure dans l'engrenage planétaire du servomoteur.



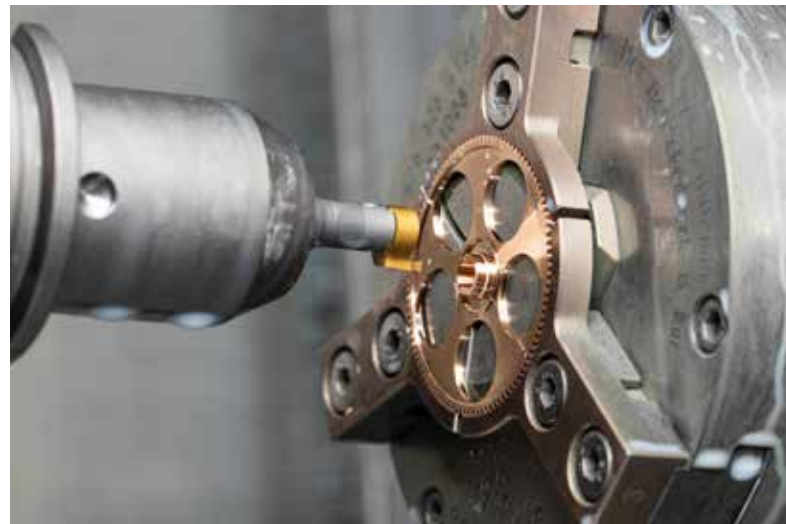
Le skiving apporte un haut niveau de sécurité du processus, des temps d'usinage courts ainsi qu'une grande qualité des dentures.

des projets spéciaux chez SAM, Herbert Krischkowski. Pour la fabrication de la denture extérieure avec un module de 0,5, il ne restait plus que le processus de brochage d'engrenages avec le parc de machines existant. « Pour nos grandes quantités, ce processus n'aurait pas été rentable par rapport à la fabrication externe. D'une part, le temps de fabrication aurait été trop élevé et, d'autre part, les coûts de maintenance d'un appareil de mortaisage auraient encore augmenté le coût des pièces », explique Krischkowski. Wagner ajoute : « En utilisation continue, les appareils doivent être entretenus au moins tous les six mois. Ici, on se situe dans une fourchette de coûts moyen à quatre chiffres ».

#### **Investissement dans un nouveau centre de tournage/fraisage**

Chez SAM, on est toujours à l'écoute des technologies nouvelles et plus économiques. À cet effet, la décision a été prise d'investir dans un nouveau centre de tournage/fraisage pour fabriquer les taillages de dentures avec le processus de skiving. « Nous n'avions pas encore de tour avec une broche de fraisage dans notre parc de machines », explique Wagner. Lors de la recherche de la machine appropriée, deux candidats ont rapidement été présélectionnés. « Notre choix s'est porté sur l'INDEX G220. La flexibilité du centre de tournage-fraisage, les conseils et le service d'INDEX nous ont entièrement convaincus », explique Krischkowski. Les Bavarois ont acheté le cycle de taillage par skiving ainsi que l'outil de skiving en même temps que la machine. La conception de l'outil s'est faite par l'intermédiaire de l'équipement d'origine de HORN ainsi que du collaborateur du service extérieur responsable de SAM, Michael Götze.

La décision d'investir dans une nouvelle machine équipée des outils de rasage HORN s'est rapidement avérée être la bonne. « La fabrication en interne nous permet d'économiser plusieurs euros par pièce », explique Krischkowski. L'outil de taillage par skiving utilisé n'est pas de construction monobloc, mais avec un système de têtes interchangeable avec une interface de haute précision. Dans le processus, les taillages



Tournade de gorge axiale avec le système Mini.

## **UN ÉLÉMENT CENTRAL EST UNE ROUE DENTÉE EN ALLIAGE DE BRONZE.**

de dentures sont fabriqués avec quatre courses d'outil. Celles-ci sont réparties en trois courses d'ébauche et une course de finition avec une vitesse d'avance ralentie. Le temps de fabrication lors du skiving est d'environ 20 secondes. Outre le temps de fabrication réduit, les responsables ont été particulièrement convaincus par la qualité des taillages de dentures. « Nous avons fait valider nos résultats de mesure par un prestataire de services externe. Celui-ci a été étonné de la précision et nous a fait savoir qu'il ne fabriquait normalement ses roues maîtresses avec une telle qualité », raconte Wagner en plaisantant.

Le système de skiving HORN comprend des outils de formes cylindriques et coniques pour des modules de 0,5 à 2. La variante en carbure monobloc est disponible avec un diamètre allant jusqu'à 20 mm et avec une forme de denture droite. Ils sont utilisés pour les petits modules et les petits pièces, de préférence lorsqu'un faible encombrement du corps d'outils est nécessaire en raison du risque de collision.

Les matériaux de coupe et les revêtements adaptés à l'application produisent des qualités de surface élevées sur la pièce à usiner. Pour les diamètres d'outils supérieurs à 20 mm, on utilise des outils de skiving avec système de tête interchangeable. L'interface précise permet de changer facilement la tête de coupe dans la machine, sans démonter le porte-outil. Le porte-outil en carbure assure une grande rigidité, une bonne résistance à l'usure et une grande précision. Pour les modules plus grands,

HORN mise sur l'utilisation d'un porte-outil équipé de plaquettes réversibles. Pour le type d'outil WSR en particulier, HORN offre la possibilité de placer l'arrosage interne devant ou derrière l'arête de coupe. Ainsi, selon l'application, il est possible d'usiner des trous borgnes, des trous débouchants ou des trous étagés avec l'arrosage approprié.

#### **Autres systèmes HORN en action**

D'autres systèmes HORN sont utilisés pour la roue dentée en alliage de bronze, ainsi qu'une plaquette de type S117 se charge du mortaisage d'une denture extérieure sur la surface plane de la pièce. « Ici, l'utilisation du skiving n'était pas possible, car il manque une gorge de dégagement à l'extrémité de la denture. Nous avons

## **POUR LA ROUE DENTÉE EN ALLIAGE DE BRONZE, D'AUTRES OUTILS HORN SONT UTILISÉS.**

alors choisi le processus de brochage d'engrenages avec un outil spécial » explique Michael Götze, le collaborateur du service extérieur de HORN. Dans le processus, le diamètre du cercle de tête ainsi que le dégagement à l'extrémité de la denture sont d'abord ébauchés. Le dégagement sert à la sortie de l'outil de mortaisage. La plaquette de mortaisage, de forme spéciale, est rectifiée avec précision et possède deux dents. La première dent sert de prétaillleur et le profil de la deuxième dent est identique au profil théorique de la denture requise. En cours d'utilisation, l'outil finit de pousser une dent par mouvement axial, avec une avance



Alésage intérieur du trou central avec un outil HORN-Supermini.



Une collaboration réussie : Michael Götze en conversation avec Herbert Krischkowski, le régleur Andreas Neumann et Erwin Wagner devant la nouvelle machine INDEX G220.

de 0,1 mm par course. Ensuite, la broche principale avance d'une dent et le processus de mortaisage recommence jusqu'à ce que la denture soit finie. Le temps de fabrication des dentures est d'environ une minute.

Même pour les opérations de tournage délicates, SAM mise sur les différents outils de HORN. Ainsi, deux outils différents de type Mini sont utilisés pour la roue dentée. Le premier outil, d'une largeur de coupe d'un millimètre, se charge du tournage de la face libre de la petite denture. Le deuxième Mini tourne une gorge axiale à l'arrière de la pièce. « La particularité de cette rainure réside dans l'ajustement à tolérances serrées d'une longueur de deux millimètres seulement. L'outil fournit ici une grande précision et une grande sécurité du processus », explique Wagner. L'alésage intérieur de l'ajustement du trou central est réalisé par un outil d'alésage de type Supermini.

Depuis environ 40 ans, les concepteurs d'outils travaillent avec SAM en utilisant des solutions d'outils de HORN. « Le projet de notre nouveau centre de tournage-fraisage a été un succès total. La mise en œuvre d'INDEX et de HORN nous a convaincus. Les solutions d'outils de HORN et le service après-vente toujours disponible nous ont à nouveau montré pourquoi nous misons depuis des décennies sur les outils de Tübingen », déclare Wagner.

## MÊME POUR LES OPÉRATIONS DE TOURNAGE DÉLICATES, SAM MISE SUR LA GAMME D'OUTILS DE HORN.



### SAM GmbH

L'entreprise a été fondée en 1974 par Franz Sichart sous le nom de Sitec-Präzisionstechnik GmbH. Au milieu de l'année 1978, elle a fait partie du groupe Westland Helicopters et a été rachetée en 2001 par Singapore Aerospace Manufacturing (SAM). Avec une croissance stable depuis plus de 40 ans, l'entreprise a toujours offert à ses partenaires commerciaux du monde entier un haut niveau de fiabilité, de qualité et de flexibilité. La gamme de produits comprend non seulement des servomoteurs et des vannes, mais aussi des ensembles complets pour des applications hydrauliques et des commandes de vol pour divers types d'avions.

# UNE VIS À OS PRÉCISE À GRANDE VITESSE

**Blessures sportives, accidents de voiture ou mésaventures domestiques : les fractures peuvent survenir rapidement et de manière inattendue. Il n'est pas rare qu'elles soient si graves qu'une opération de la fracture est inévitable. Selon le type de blessure, le chirurgien traitant choisit entre des fils, des plaquettes vissées ou de longues vis à os pour fixer la fracture. Mais peu de patients savent que les vis à os sont justement des produits médicaux de haute technologie. L'entreprise hg medical, basée à Raisting en Haute-Bavière, est considérée comme l'un des leaders du marché de la sous-traitance pour ces vis spéciales. Pour fabriquer ses vis à os, hg medical utilise des tours à poupée mobile de Traub ainsi que des outils de tourbillonnage de Paul Horn GmbH. Outre le tourbillonnage conventionnel, hg medical utilise également le processus de tourbillonnage à grande vitesse.**

Le crâne, la colonne vertébrale ou le fémur. Il existe une énorme variété de vis différentes pour fixer les fragments d'os. Tous les os ne sont pas identiques. Le chirurgien choisit la vis appropriée en fonction de la nature de l'os, comme la dureté, la porosité ou la moelle osseuse. Outre les vis autobloquantes à pas de vis coniques ou à pas variables, on utilise également des vis avec un trou traversant à travers lequel on peut injecter du ciment osseux pour la stabilisation.

## **Tourbillonnage conventionnel**

« Le problème avec le procédé de tourbillonnage conventionnel est que le tourbillonnage et le pré-tournage du diamètre doivent toujours se faire en plusieurs étapes. Les plaquettes de la tête à tourbillonner ne sont pas conçues pour usiner les diamètres extérieurs parfois assez importants du matériau brut », explique Sebastian Schmid, développeur de processus chez hg medical. Cela a pour conséquence que la plaquette à tourbillonner doit être repositionnée plusieurs fois dans les filets, selon la longueur de la vis à os. Il en résulte ce que l'on appelle des marques d'approche sur la surface. Ces marques sont certes inoffensives sur le plan biologique, mais elles pourraient entraîner la rupture de la vis en

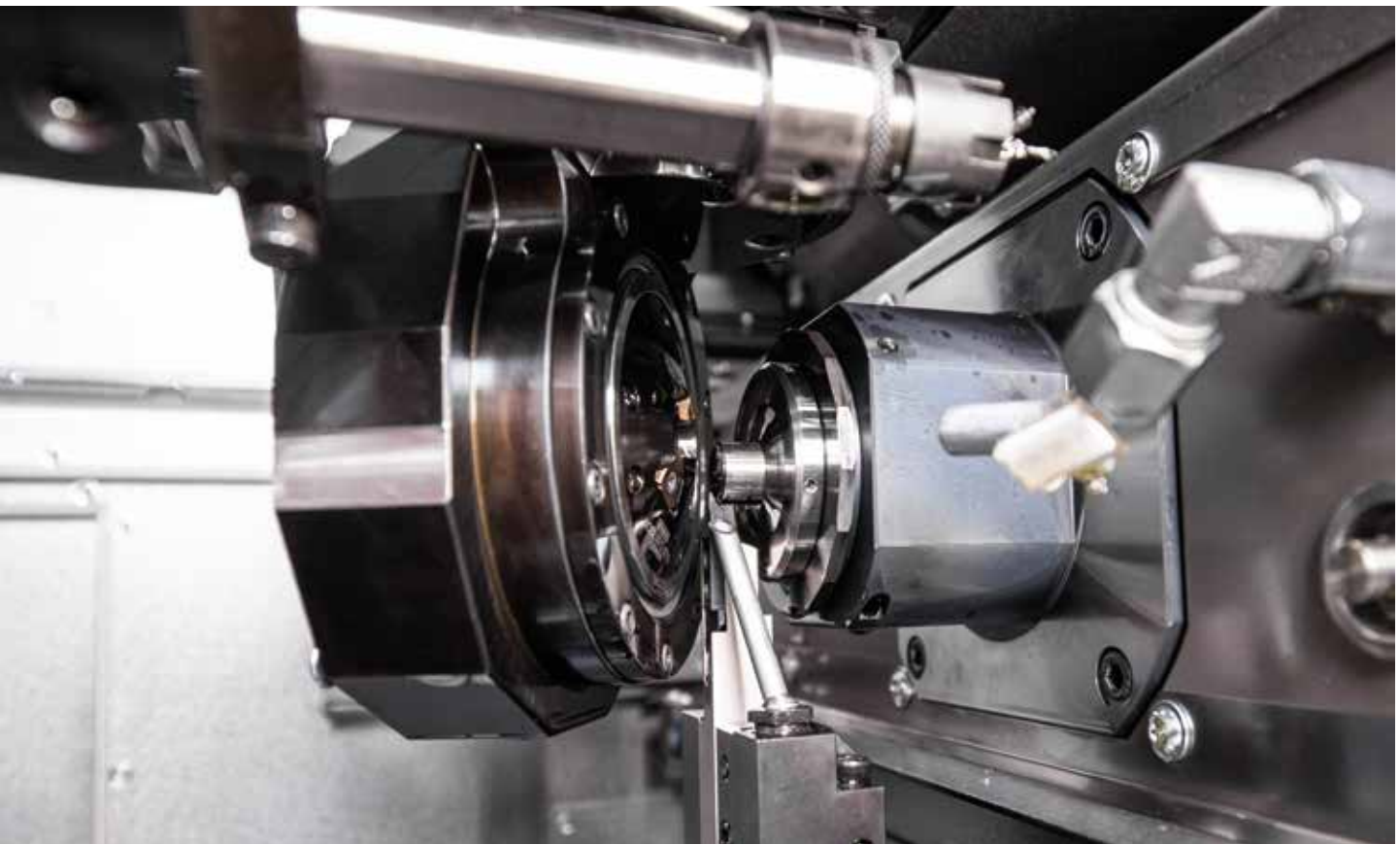
cas de sollicitation trop importante. De plus, une surface impeccable est un critère de qualité pour chaque implant.

## **Coupe continue**

Le tourbillonnage à grande vitesse est une étape essentielle dans le développement du processus de tourbillonnage. La collaboration entre le fabricant de machines INDEX/Traub, hg medical, HORN et une

## **IL EXISTE UNE GRANDE VARIÉTÉ DE VIS DIFFÉRENTES POUR FIXER LES FRAGMENTS D'OS.**

école supérieure a donné naissance à ce procédé plus élaboré à partir d'une idée. Avec ce procédé, la vitesse de rotation est si élevée qu'un processus de tournage peut avoir lieu parallèlement au tourbillonnage. L'outil de tournage placé devant l'outil de tourbillonnage réduit le volume de matériau qui devrait sinon être enlevé par l'outil de tourbillonnage. Les têtes de tourbillonnage utilisées ressemblent aux têtes de tourbillonnage conventionnelles. Seules les plaquettes de coupe se distinguent par leur géométrie. La réalisation de filetages à un ou plusieurs filets est possible avec un seul jeu de plaquettes. L'avantage par rapport au tourbillonnage conventionnel réside d'une part dans un gain de temps pouvant atteindre 30 pour cent et d'autre part dans



La nuance IG35 est utilisée pour l'usinage des alliages de titane.



Le tourbillonnage à grande vitesse permet d'obtenir une coupe continue grâce à un usinage rotatif parallèle.

la qualité supérieure de la pièce obtenue. « Le gain de temps dépend toujours de l'application et de la forme de la vis. Nous voyons un grand avantage dans la suppression des marques d'approche, car avec le tourbillonnage à grande vitesse, les arêtes de coupe se trouvent dans une coupe continue », explique Schmid.

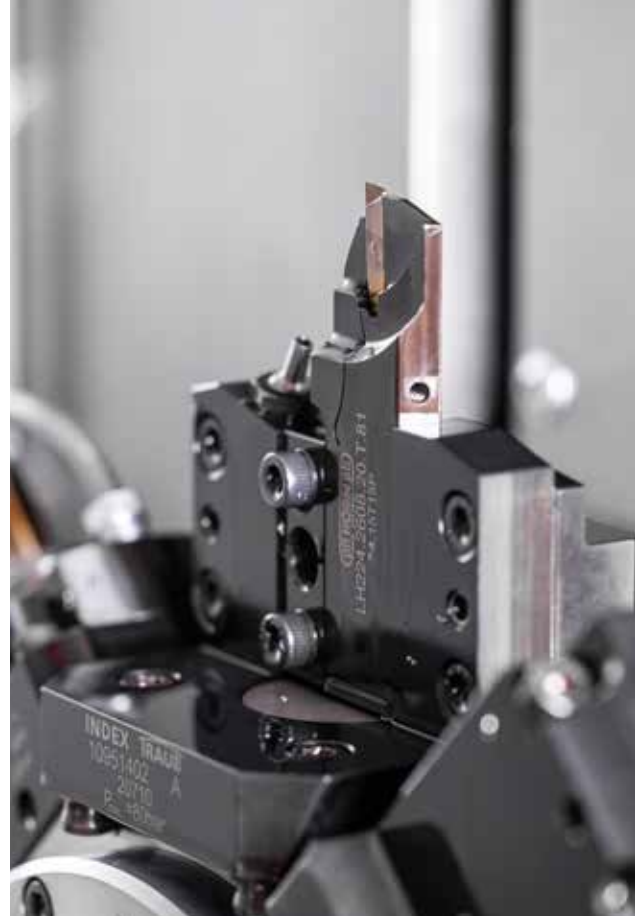
En théorie, le tourbillonnage à grande vitesse présente également l'avantage d'augmenter la durée de vie des arêtes de coupe utilisées. Cela est dû à la réduction du volume de matière à usiner, qui a été enlevé par le tournage précédent. « J'aurais cet avantage par exemple lors du tourbillonnage de matériaux à copeaux courts. Mais nous travaillons presque à 100 pour cent des alliages de titane à copeaux longs. Lors du tourbillonnage à grande vitesse du titane, la tête de tourbillonnage sert inévitablement de broyeur pour les longs copeaux issus du tournage parallèle », explique Schmid. Dans ce cas, cela compense l'avantage d'une durée de vie plus longue. En moyenne, la durée de vie à atteindre se situe à un niveau similaire à celui du tourbillonnage conventionnel. « Nous tournons ou changeons les plaquettes de coupe des têtes de tourbillonnage à un rythme déterminé. La qualité des vis à os est toujours supérieure à la durée de vie maximale à atteindre », explique Schmid.

#### Haute précision de fabrication

Les vis à os sont soumises à des critères stricts de qualité de fabrication. « Les tolérances de fabrica-



La cinématique du tour à poupée mobile permet un usinage efficace et simultané avec deux, trois ou quatre outils.



Pour le tournage de gorges, hg medical mise également sur les systèmes d'outils de HORN.

tion, notamment en ce qui concerne le diamètre du noyau du filetage, sont très étroites selon les vis », explique Schmid. En outre, il faut garantir une absence totale de bavures lors de la production. Toute bavure, même minime, représente un risque potentiel de germes ultérieurs. « Pour obtenir ces qualités et ces spécifications, les outils de tourbillonnage avec les plaquettes utilisées doivent être fabriqués avec une grande précision. Une grande attention est ici portée à la précision de la planéité et de la concentricité. C'est justement lors de la transition entre deux filetages différents, ou lors d'une nouvelle mise en place, que cette précision est décisive », explique Stefan Benz, le collaborateur du service extérieur de HORN. HORN rectifie les arêtes de coupe avec des tolérances inférieures à 0,002 mm. En outre, les

logements de plaquette de la tête de tourbillonnage sont également fabriqués avec une grande précision. Une autre caractéristique de qualité est le profil du tranchant affûté. Des rayons intérieurs définis de  $r = 0,025$  mm, avec des tolérances de  $\pm 0,005$  mm, ne sont pas rares lors de l'affûtage de précision des plaquettes de coupe. Pour les plaquettes de coupe, les outils de tourbillonnage HORN utilisent principalement la plaquette à trois arêtes de coupe de type S302 ou la plaquette à deux arêtes de coupe de type S274. Tous les outils de tourbillonnage sont des fabrications spéciales selon les souhaits du client.

Depuis une dizaine d'années, les systèmes d'outils HORN assurent un service fiable dans les ateliers de hg medical. Outre les outils de filetage par



#### hg medical

hg medical est l'un des principaux sous-traitants d'implants orthopédiques dans le domaine des membres inférieurs et supérieurs ainsi que de la colonne vertébrale. Les clients de l'entreprise développent des produits qui améliorent la qualité de vie de nombreux patients dans le monde entier. Grâce à son savoir-faire technique, l'entreprise met en œuvre les exigences de ses clients.



tourbillonnage, l'entreprise mise également sur les systèmes de tournage de gorges et d'alésage intérieur de HORN : « Pour les nouveaux projets de tourbillonnage, nous avons parfois des tâches très délicates. Pour cela, il existe désormais un lien direct avec le bureau d'études de HORN, afin de discuter ensemble du problème et de développer une solution d'outillage », raconte Schmid et poursuit : « Comme nous sommes nous-mêmes, nous attendons de nos fournisseurs et partenaires une flexibilité et une rapidité maximales. Avec HORN, nous avons à nos côtés un partenaire d'outillage qui offre ce service et qui est toujours disponible pour nous ».

#### **Machine utilisée pour le tourbillonnage à grande vitesse**

Le concept de la machine du tour à poupée mobile TRAUB TNL20 a été adapté de manière conséquente aux exigences quotidiennes des utilisateurs. Ainsi, la cinématique du tour à poupée mobile permet un usinage efficace et simultané avec deux, trois ou quatre outils. L'espace de travail assure les degrés de liberté nécessaires ainsi qu'une très grande sécurité du processus. L'avantage décisif en terme de productivité est obtenu grâce à la dynamique élevée du tour automatique à poupée mobile. Le nouveau bâti de machine en fonte constitue la base des propriétés antivibratoires. La grande rigidité et la stabilité thermique garantissent en outre une qualité optimale des pièces lors du chariotage et du tournage.

## **TOUTE BAVURE, MÊME MINIME, REPRÉSENTE UN RISQUE POTENTIEL DE GERMINATION ULTÉRIEURE.**



Stefan Benz en conversation avec Sebastian Schmid.

# TRILOGIE DE PRÉCISION SOUABE

**Des outils de précision, des tours précis et un grand savoir-faire pour utiliser ces deux éléments au  $\mu$  près. C'est ainsi que se décrit la collaboration entre Paul Horn GmbH, le fabricant de machines INDEX ainsi que le sous-traitant de pièces tournées de précision RICH Praezision. « La proximité du site des trois entreprises ainsi que le long partenariat entre nous peuvent être décrits comme une histoire à succès », explique Wolfgang Rich.**

**Il dirige avec son frère Gottfried Rich l'entreprise RICH Praezision en troisième génération. Depuis les années 80, RICH Praezision mise sur les systèmes d'outils de HORN. L'entreprise est cliente et sous-traitante du fabricant d'outils de Tübingen.**

Le 03 mars 1949, Wilhelm Rich, le grand-père des gérants actuels, a fait ses débuts. En 1986 et 1990, les associés gérants actuels, Wolfgang Rich et Gottfried Rich, ont rejoint l'entreprise. Aujourd'hui, RICH Praezision emploie plus de 40 personnes. Les frères se sont spécialisés dans la fabrication de pièces tournées de précision ainsi que dans la fabrication de pièces complexes. Le montage de sous-ensembles prend de plus en plus de place. Avec la devise « Nous commençons là où les autres s'arrêtent », l'entreprise fabrique des pièces pour de nombreux secteurs. Parmi ses spécialités, on trouve par exemple des composants de la technique des engrenages, d'appareils électriques haut de gamme, de l'hydraulique et du pneumatique ainsi que de la technique du froid.

## **Interface pour outils de précision**

En tant que sous-traitant, RICH Praezision travaille depuis quelques années pour HORN. L'entreprise produit pour le système d'outils SX de HORN le porte-outil de l'interface de précision.

## **L'ENTREPRISE PRODUIT POUR LE SYSTÈME D'OUTILS SX DE HORN UN PORTE-OUTILS AVEC UNE INTERFACE DE PRÉCISION.**



Fraisage des méplats de serrage avec le système DS HORN .



Pour les gorges intérieures, RICH mise sur les solutions de la famille d'outils Supermini.

Le système d'outils HORN SX est le perfectionnement de la famille de types 42X. La tête de coupe est reliée à la surface d'appui du corps d'outil par un filetage stable et robuste, mais néanmoins très précis. Cette interface présente plusieurs avantages : Une grande stabilité grâce au filetage, un large maintien grâce à la grande surface d'appui ainsi qu'une précision de changement de l'ordre du  $\mu$ , qui s'établit toujours au milieu de la zone de tolérance. De plus, le changement de la tête de coupe est simple et facile à utiliser. Le système de tête interchangeable est principalement utilisé pour les outils de fraisage par skiving, qui sont brasés sur le porte-outil.

« La fabrication des porte-outils a été un grand défi au début. Les exigences de précision de HORN sont très élevées », explique Wolfram Stiefel, responsable de la fabrication chez RICH. Plusieurs dizaines de milliers de pièces dans de nombreuses variantes sont fabriquées par RICH pour HORN chaque année. Pour la pièce HORN, Stiefel mise également sur des outils HORN. Les caractéristiques critiques pour l'usinage sont d'une part le filetage précis et d'autre part plusieurs ajustements à tolérances très serrées. En outre, une attention particulière est accordée à la concentricité et à la planéité des différentes surfaces d'appui.

#### **Fraisage de filets de haute précision**

Pour le fraisage du filetage intérieur, on utilise, selon le diamètre du porte-outils SX, le système de fraisage circulaire HORN ou le système de fraisage DC en carbure monobloc. Les arêtes



Pour le tronçonnage, RICH Praezision mise sur le système de tronçonnage modulaire avec la plaque S100.

de coupe sont rectifiées avec précision en tant qu'outil spécial avec le profil de filetage spécial. Les filets sont fraisés en plusieurs passes. « Le contrôle du filetage est effectué à l'aide d'une jauge de filetage que HORN a mise à notre disposition », explique Stiefel. Une autre fraise de type 306 se charge du fraisage d'un évidement.

Une gorge intérieure. Stiefel a choisi le fraisage pour cela, car le processus est plus stable que le tournage par rapport, au rapport longueur/diamètre défavorable en série. « Le système de fraisage circulaire avec tête interchangeable ou en version monobloc est précisément adaptable à de telles tâches de fraisage », raconte le collaborateur du service extérieur de HORN, Frank Blocher.

Le système de fraisage circulaire de HORN offre à l'utilisateur une série d'avantages : Il est rapide, fiable et permet d'obtenir de bons états de surface. L'outil, guidé sur une trajectoire hélicoïdale, plonge en biais ou très superficiellement dans le matériau. Cela permet par

exemple de réaliser des filetages d'une qualité élevée et reproductible. Comparé à l'usinage avec des plaquettes amovibles pour les grands diamètres ou des fraises VHM pour les petits diamètres, le fraisage circulaire est généralement plus économique. Les fraises circulaires ont un large champ d'application. Elles usinent l'acier, les aciers spéciaux, le titane ou l'aluminium et les alliages spéciaux. Ces outils

## **LE SYSTÈME DE FRAISAGE CIRCULAIRE EST RAPIDE, LE PROCESSUS EST SÛR ET PERMET D'OBTENIR DE BONS ÉTATS DE SURFACE.**

de précision sont particulièrement adaptés aux processus de fraisage de gorges, de fraisage d'alésage, fraisage de filetages, fraisage de gorges en T, fraisage de profils ainsi que le fraisage de dentures. Ils convainquent également dans des applications spéciales comme le fraisage de gorges d'étanchéité ou l'usinage de bielles.

### **Outils de tournage HORN**

Pour les opérations de tournage sur la pièce, d'autres systèmes HORN sont utilisés. Pour l'alésage intérieur de petits diamètres, RICH mise en principe sur



L'équipe dirigeante de RICH mise sur HORN et INDEX : le directeur de production Wolfram Stiefel et les deux directeurs Wolfgang et Gottfried Rich.



Rainurage avec le système de fraisage circulaire en carbure monobloc DC.

le système Mini et Supermini. Outre le filetage de précision, un cône et un autre ajustement servent à centrer l'interface au  $\mu$  près. Le tournage du cône et de l'ajustement est assuré par un Supermini de type 105. « Le tournage de l'ajustement aux tolérances très étroites est stable dans le processus. En raison de la production en série, l'ajustement est toutefois calibré une nouvelle fois avec un alésoir », explique Wolfgang Rich.

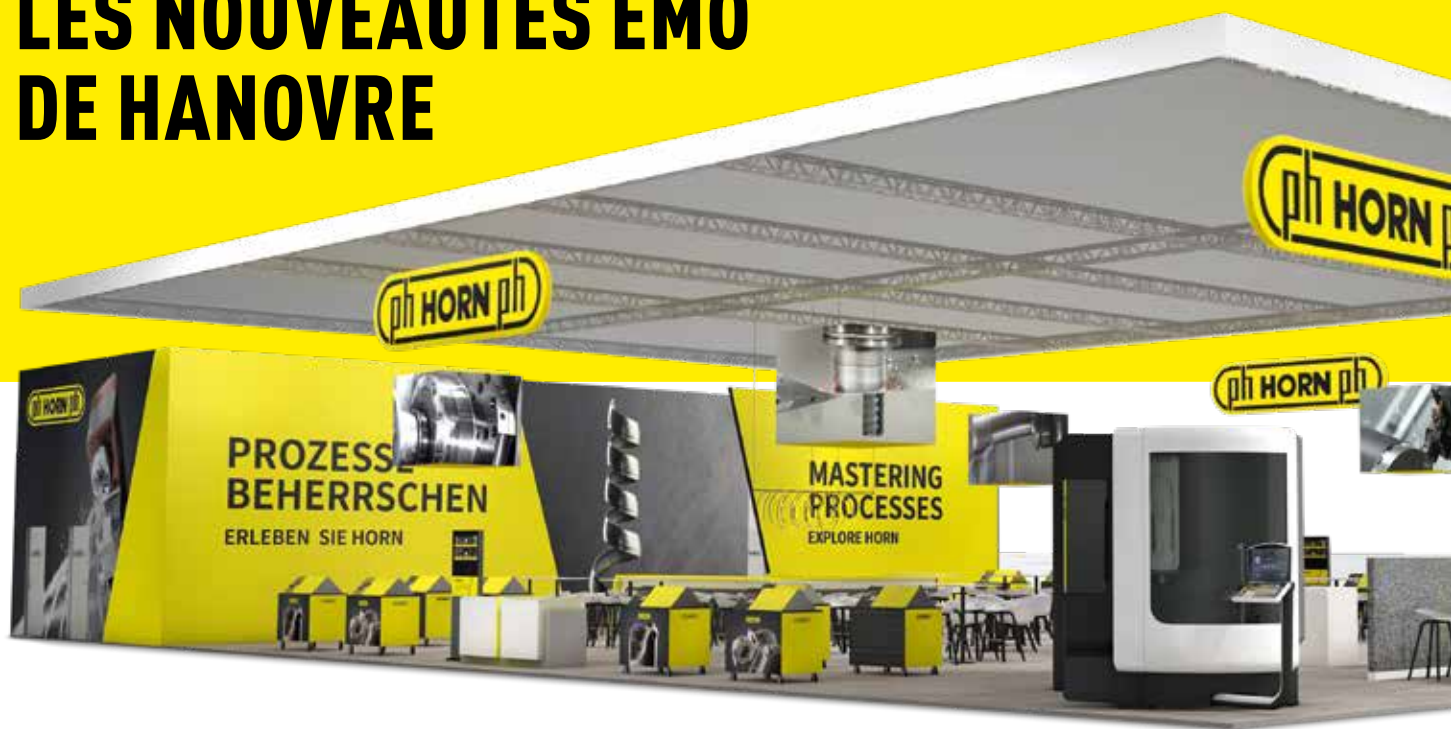
La pièce sort finie et tronçonnée d'un tour automatique INDEX de type C100. « La diversité, la stabilité et la capacité d'adaptation des machines INDEX nous ont convaincus. En outre, la proximité d'INDEX à Esslingen joue également un rôle important. Si nous avons un problème, quelqu'un du service après-vente est immédiatement sur place, ou nous allons tout simplement chercher les pièces de rechange nous-mêmes », explique Gottfried Rich. Pour la programmation, RICH utilise la simulation de la machine INDEX. Les opérateurs de la machine créent eux-mêmes les programmes d'usinage sur plusieurs postes de programmation.

#### **Un espace de travail spacieux**

Les tours de production INDEX C100 et INDEX C200 permettent de nouvelles possibilités pour la production rapide de pièces tournées en barre. Malgré des dimensions extérieures compactes, l'INDEX C100 et l'INDEX C200 offrent, en tant que machines à 2 ou 3 tourelles, un espace de travail généreux pour l'usinage complet de pièces complexes. Le système de glissière INDEX SingleSlide garantit une dynamique élevée tout en amortissant les vibrations. Cela a un effet positif sur la qualité des pièces et la durée de vie des outils, tout en réduisant les temps de production.

## **POUR LA PROGRAMMATION, RICH UTILISE LA FONCTION DE SIMULATION D'INDEX.**

# INNOVATE MANUFACTURING – LES NOUVEAUTÉS EMO DE HANOVRE



**Innovate Manufacturing – telle est l'ambition et la promesse du nouveau salon EMO Hanovre. Et ce, 365 jours par an. Car l'EMO Hanovre est bien plus qu'un salon : Elle est le point de départ d'innovations, de débats importants et de nouveaux partenariats commerciaux. C'est pourquoi elle continue d'évoluer : elle devient une plateforme d'affaires d'importance mondiale qui permet des rencontres surprenantes, fait avancer les entreprises, favorise un réseau efficace et offre un aperçu complet des technologies de production, même en dehors des périodes de salon.**

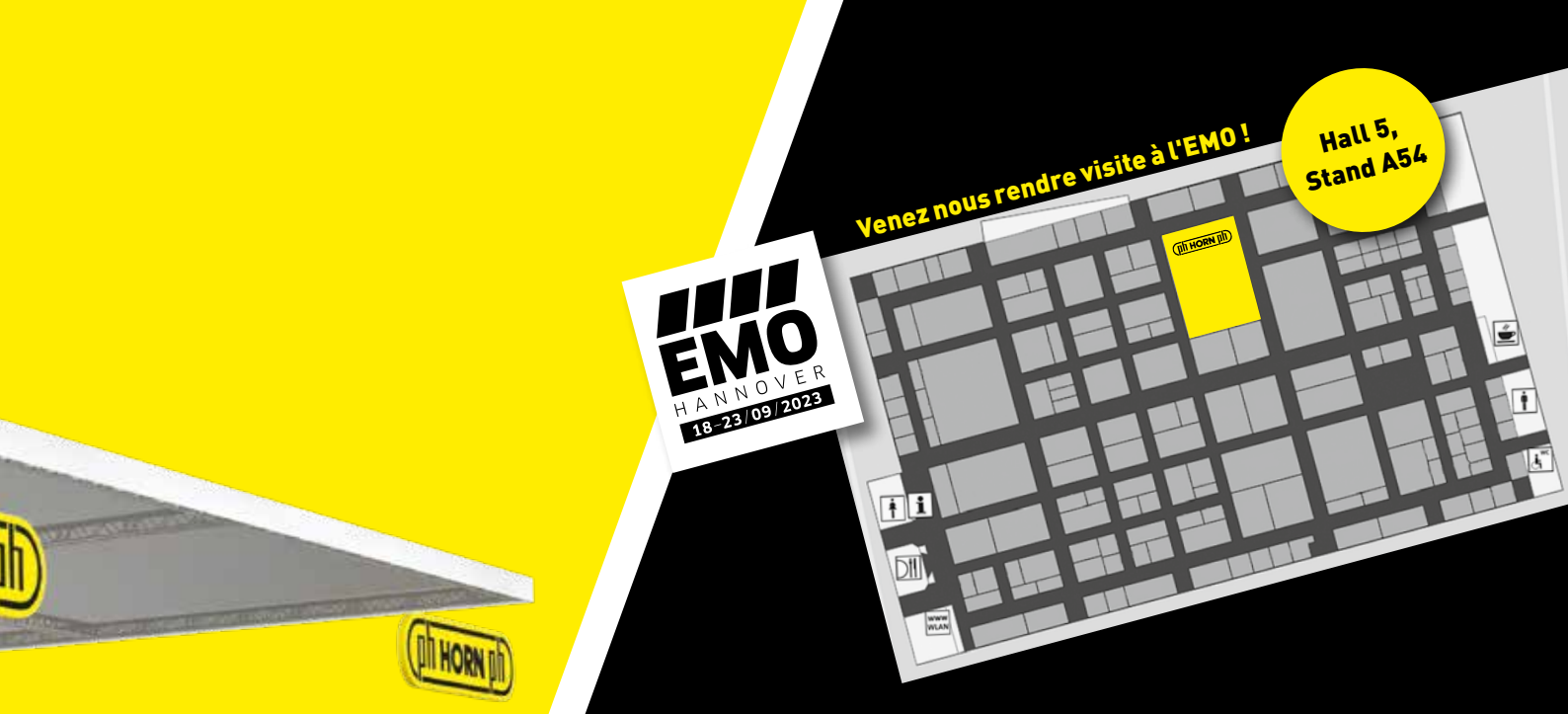
L'économie mondiale est en pleine mutation. Elle est marquée par des évolutions et des changements techniques, mais aussi sociaux. Il en résulte une volatilité et une complexité accrue pour l'action entrepreneuriale. La technique de production apporte des solutions à ces défis actuels et futurs. Les processus de production deviennent plus efficaces et plus durables, les processus de travail plus flexibles, de nouvelles stratégies de valeur ajoutée et de nouveaux modèles commerciaux voient le jour. En tant que facilitateur central des innovations

techniques au sein de l'ensemble de la chaîne de production, l'industrie manufacturière est au cœur de la transformation numérique.

En tant que salon leader mondial des technologies de production, l'EMO ne fait pas seulement partie de ce processus - elle le marque de manière décisive et le fait avancer activement. Les produits et services des exposants vont désormais bien au-delà de l'usinage des métaux. Ils représentent l'ensemble de la chaîne de création de valeur de la production et intègrent le flux d'informations de l'idée du produit à sa réalisation. Pour toutes les questions centrales, ces technologies s'imbriquent les unes dans les autres : outils de précision logiciels, machine et processus, technique de mesure, technique de commande ou automatisation. En effet, la problématique du client ne peut être résolue qu'avec des concepts complets et globaux. La mise en réseau, l'approvisionnement en données et l'analyse des données sont de plus en plus des éléments centraux d'une solution et font l'objet d'une attention particulière de la part des exposants et des visiteurs. Le nouveau salon EMO Hanovre abordera ce sujet de manière particulière. Cela élargit la palette d'offres de l'EMO Hanovre avec un regard clair sur l'usine numérique, du shopfloor au niveau de contrôle et à la technologie de plateforme.

**Le stand HORN se trouve dans le hall 5, stand A54.**

Sur une surface d'environ 580 mètres carrés, les visiteurs pourront découvrir les innovations, les processus, les solutions et l'usinage en direct. Les outils de précision HORN sont utilisés sur deux machines. Le nouveau concept du salon est



Visualisation du stand d'exposition de HORN pour l'EMO 2023.

à la fois axé sur la production et sur les produits, ce qui permet de mettre encore plus l'accent sur les performances des outils et d'en faire la démonstration.

L'offre de l'EMO Hanovre couvre toute la gamme des technologies de production les plus modernes. Machines-outils et systèmes de fabrication, outils de précision, flux de matériaux automatisés, logiciels de production et de gestion, plateformes numériques et services à valeur ajoutée ainsi qu'électronique industrielle et accessoires – à l'EMO, les exposants présentent l'éventail complet des technologies de fabrication pour une production moderne et pérenne. Le salon donne ainsi un aperçu complet et fondé de l'état des lieux et des tendances de la technologie de production - et au-delà. En effet, outre la formation continue spécialisée, l'inspiration à l'échelle de la branche et au-delà, l'échange avec des professionnels internationaux et l'élargissement de son propre réseau professionnel sont au cœur des événements du salon.

**Venez à Hanovre et rendez visite à HORN dans le hall 5, stand A54 – nous nous réjouissons de vous accueillir.**



L'un des points forts du salon est la nouvelle gamme de fraises pour les aciers inoxydables.

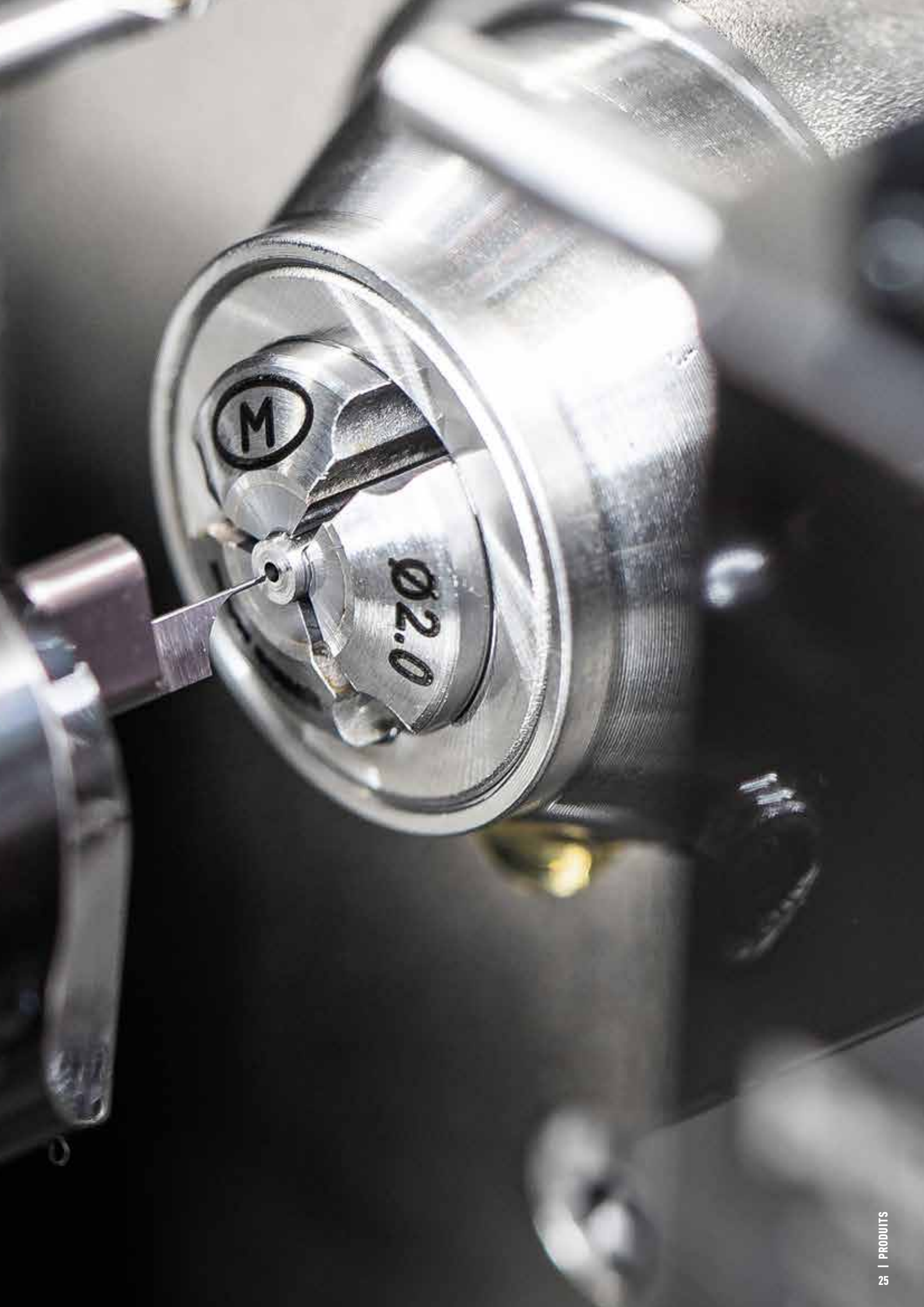
## L'OFFRE D'EMO HANOVRE COMPREND TOUTE LA GAMME DES TECHNOLOGIES DE PRODUCTION LES PLUS MODERNES.

PRODUITS

# EMO 2023

En 1989, HORN a présenté pour la première fois le système Supermini au plus grand salon mondial de l'usinage, l'EMO à Hanovre. Grâce à des efforts de développement importants, il a été possible de mettre au point des outils d'alésages pour l'usinage intérieur allant jusqu'à 5 millimètres de diamètre. Le système Supermini était né et est devenu au fil du temps l'un des produits les plus populaires de HORN. En outre, le système Supermini a été le premier outil de précision à recevoir un revêtement propre à HORN. À l'occasion de l'EMO Hanovre 2023, HORN présentera une extension novatrice pour le système Supermini dans le domaine de l'usinage de précision.





M

Ø2.0

PRODUITS

# USINAGE DE PRÉCISION D'ALÉSAGES



## Usinage de précision d'alésages

Spécialement pour l'usinage de précision des alésages, HORN complète le système Supermini par une variante avec une face de coupe très finement affûtée. En combinaison avec l'affûtage de précision du profil de l'arête de coupe, l'arête de coupe de l'outil ne présente pas d'entailles sous un grossissement de 200 fois environ. Le système d'outils peut être utilisé à partir d'un diamètre intérieur à usiner de 0,3 mm. La géométrie tranchante de l'arête de coupe permet une coupe fiable, même avec de très petites avances. Le revêtement spécialement développé convient aux aciers inoxydables, aux métaux non ferreux et à d'autres matériaux métalliques.

La plaquette de coupe du système Supermini type 105 ne nécessite qu'un seul porte-outil pour plus de 1000 variantes d'outils de coupe. Cela vaut aussi bien pour les versions gauches que droites. Les plaquettes de coupe en carbure sont disponibles en version revêtue ou non, dans différentes nuances pour chaque cas d'application jusqu'à l'usinage dur jusqu'à 66 HRC. La forme en goutte d'eau brevetée de la section transversale a un effet d'amortissement des vibrations et permet une grande répétabilité lors du changement de plaquettes. L'arrosage interne jusqu'à l'arête de coupe augmente la durée de vie, améliore les conditions de coupe et l'évacuation des copeaux. HORN propose les outils avec des éléments de serrage frontaux pour le serrage frontal. Cela permet par exemple de changer facilement la plaquette sans avoir à démonter le porte-outil.

**HORN PROPOSE LES OUTILS AVEC DES  
ÉLÉMENTS DE SERRAGE FRONTAUX POUR  
LE SERRAGE FRONTAL.**

## PRODUITS

# BARRE D'ALÉSAGE RÉGLABLE ANTIVIBRATOIRE



### Barre d'alésage réglable antivibratoire

Les longs porte-à-faux de l'outil peuvent provoquer des vibrations de l'outil lors du tournage de gorges intérieures. En plus des marques de broutage qui en résultent sur la surface, ces vibrations entraînent également une réduction de la durée de vie de l'outil. Pour les rapports longueur/diamètre défavorables, l'usineur expérimenté mise sur des barres d'alésage antivibratoires, qui permettent un usinage avec très peu de vibrations, mais qui peuvent tout de même se mettre à vibrer lors de certains usinages. Paul Horn GmbH s'est justement attaqué à ce problème et présente à l'EMO de Hanovre une barre d'alésage qui peut être réglée en fonction des amplitudes de vibrations qui se produisent. Le réglage précis de l'élément amortisseur dans la barre d'alésage permet un processus de tournage de gorges sans vibrations. Il en résulte d'une part une meilleure qualité de surface sans marques de broutage et d'autre part, une nette augmentation de la durée de vie.

Le réglage précis de l'amortisseur qui est constitué d'une barre en carbure logée dans des joints toriques s'effectue de l'extérieur à l'aide d'une vis de réglage. Le réglage s'effectue en adaptant la précontrainte des joints toriques. Ainsi, quelle que soit l'application, la barre d'alésage peut être réglée avec précision en fonction des vibrations qui se

## LA BARRE D'ALÉSAGE PEUT ÊTRE RÉGLÉE EN FONCTION DES AMPLITUDES DE VIBRATION QUI SE PRODUISENT.

produisent. En standard, HORN propose les outils en stock dans les rapports longueur/diamètre 5 x diamètre et 8 x diamètre. Des longueurs plus élevées sont possibles en tant qu'outils spéciaux. Pour les processus de tournage de gorges, HORN mise ici sur le système de gorge à deux arêtes de coupe, le type S224. Le système de cassettes BK 224 de HORN assure une interface stable entre la barre d'alésage et les plaquettes. Pour augmenter encore la sécurité du processus, les barres d'alésage sont équipées d'un arrosage interne.

PRODUITS

# HAUTE PERFORMANCE DANS LES ACIERS INOXYDABLES



## Haute performance dans les aciers inoxydables

HORN a développé une nouvelle gamme de fraises en carbure monobloc spécialement pour l'usinage des aciers inoxydables. Les outils sont utilisés pour le fraisage de matériaux inoxydables de l'industrie alimentaire, chimique et pharmaceutique ainsi que dans la mécanique de précision et l'industrie horlogère. En outre, les outils de fraisage se prêtent également à l'usinage de nombreux autres matériaux grâce à leur géométrie tranchante et à la bonne formation des copeaux. Grâce à l'adaptation précise du substrat, de la macro- et micro-géométrie ainsi que de la nuance IG3, le système de fraisage présente une grande performance et une longue durée de vie lors du processus de fraisage. Le revêtement, en particulier, offre une résistance élevée à la température pour l'usinage des aciers contenant les composants d'alliage : Chrome, Nickel et Molybdène.

HORN propose les outils de fraisage en carbure monobloc en deux variantes disponibles en stock. La variante DSHPR convient aussi bien comme outil de finition que comme outil d'ébauche. La géométrie est également adaptée à l'usinage trochoïdal et à la plongée. Le modèle DSR, avec sa géométrie d'arête

## LA VARIANTE DSHPR CONVIENT AUSSI BIEN COMME OUTIL DE FINITION OU OUTIL D'ÉBAUCHE.

très tranchante et sa conception de faible longueur, convient aux très petites pièces et aux situations de serrage instables ainsi qu'à l'industrie médicale et horlogère. Dans la ligne DSHPR, tous les outils sont disponibles avec quatre dents et dans des diamètres de 2 mm à 20 mm. La variante DSR est déclinée avec trois dents d'un diamètre de 1 mm à 10 mm.

PRODUITS

# SYSTÈME DE FRAISAGE DE RAINURES ET DE TRONÇONNAGE M475



## Système de fraisage de rainures et de tronçonnage M475

En 2022, HORN a présenté une nouvelle génération de système de fraisage de rainures et de tronçonnage. Ce système d'outils permet d'obtenir des performances de fraisage élevées, économiques et productives. Afin de compléter le système de fraisage pour des rainures plus étroites, HORN l'étend, avec des plaquettes d'une largeur de coupe de 3 mm et 4 mm. La plaquette rectifiée avec précision offre quatre arêtes de coupe utilisables avec deux arêtes de coupe à gauche et deux arêtes de coupe à droite. L'utilisateur n'a donc plus besoin de différentes plaquettes pour équiper le corps de fraise. Les plaquettes à coupes positives avec brise-copeaux rond sont proposées par HORN dans la nuance de matériau de coupe RC4G. Cette nuance permet d'obtenir des rendements de coupe élevés dans le processus de fraisage. Le traitement de surface spécial des corps de base de fraisage offre une protection élevée contre l'attaque abrasive des copeaux.

Les porte-outils du système M475 sont disponibles en stock sous forme de fraises disques, de fraises à corps cylindrique et de fraises à moyeu. Les fraises à moyeu sont équipées d'un arrosage interne. HORN propose

les fraises disques dans des diamètres de 80 mm à 200 mm. La largeur de coupe et de rainure est au choix de 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm et 8 mm. En tant que fraises à corps cylindrique, les outils sont disponibles dans les diamètres de coupe de 63 mm à 200 mm. Les largeurs de rainure sont les

## LES VARIANTES EN TANT QUE FRAISES À CORPS CYLINDRIQUE ET À MOYEU SONT ÉQUIPÉES D'UN ARROSAGE INTERNE.

mêmes que pour la variante en fraises disque. Les fraises à moyeu sont disponibles en stock avec une largeur de coupe de 5 mm et des diamètres de 40 mm à 63 mm. Le nombre effectif de dents de toutes les variantes dépend du diamètre correspondant. Celui-ci est par exemple de Zeff = 2 pour la fraise à corps cylindrique de 40 mm de diamètre et de Zeff = 13 pour la fraise disque de 200 mm. Le nombre élevé de dents effectives contribue également en partie à la rentabilité du nouveau système de fraisage M475.

# NOUVELLE NUANCE HAUTE PERFORMANCE POUR LE FILETAGE PAR TOURBILLONNAGE



## **Nouvelle nuance haute performance pour le filetage par tourbillonnage**

SG3P – c'est le nom de la nouvelle nuance haute performance qui offre à l'utilisateur de nouvelles possibilités en termes de performance et de durée de vie pour le tourbillonnage de vis médicales. La nouvelle nuance de HORN permet également de réduire les temps de cycle grâce à des valeurs de coupe plus élevées lors de l'utilisation de matériaux difficiles à usiner et dans la fabrication générale de filetages. De plus, la combinaison d'une poudre de carbure à grain ultrafin et du revêtement à haute résistance thermique se traduit par une grande sécurité des processus et de meilleures qualités de pièces. Cette nuance est disponible pour tous les systèmes de tourbillonnage HORN courants. De plus, le revêtement interne permet des délais de livraison rapides.

La fabrication de vis à os doit nécessairement passer par un procédé d'usinage, car le matériau utilisé pour ce type de vis ne doit pas être soumis à une compression, comme c'est le cas par exemple pour le roulage des filets. Le titane, qui est principalement utilisé dans le corps humain en raison de sa biocompatibilité élevée, a justement tendance à brunir si le matériau est trop comprimé. Le processus de filetage

par tourbillonnage s'est établi depuis des années comme procédé d'enlèvement de copeaux. Le procédé de tourbillonnage est connu depuis 1942 et n'a pas connu

## **CETTE VARIÉTÉ EST DISPONIBLE POUR TOUS LES SYSTÈMES DE TOURBILLONNAGE HORN.**

d'évolution majeure pendant longtemps. Le filetage par tourbillonnage conventionnel est un procédé principalement utilisé sur les tours à poupée mobile pour la fabrication de vis à os, mais aussi à plus grande échelle pour la fabrication de broches filetées. Dans le processus, la tête de tourbillonnage à rotation rapide est placée de manière excentrée par rapport à l'axe de la pièce à usiner devant la douille de guidage du tour à poupée mobile et la pièce à usiner à rotation lente est guidée dans la tête de tourbillonnage par un mouvement d'avance axial.

PRODUITS

# FRAISES À TAILLER LES ENGRENAGES EN UN TEMPS RECORD



## Fraises à tailler les engrenages en un temps record

Avec son configurateur d'outils (HTC – HORN Tool Configurator), HORN offre la possibilité de livrer des fraises à tailler les engrenages en peu de temps. HORN se concentre ici sur son propre système de fraisage circulaire. Après la demande du client, le système HTC offre la possibilité de générer automatiquement tous les profils de denture jusqu'au

module 3 sous forme de dessin d'outil. La longue phase de conception n'est donc plus nécessaire. Le système permet d'établir un devis en un jour ouvrable. Les offres avec dessin technique sont disponibles le jour ouvrable suivant. Grâce au procédé Greenline, HORN propose

un délai de livraison de cinq jours ouvrables. Dans ce cas, le nombre de pièces est limité à un lot de max. 50 pièces et l'approbation du dessin par le client est requise.

## LE SYSTÈME DE FRAISAGE CIRCULAIRE EST RAPIDE, LE PROCESSUS EST SÛR ET PERMET D'OBTENIR DE BONS ÉTATS DE SURFACE.

Le système de fraisage circulaire de HORN offre à l'utilisateur une série d'avantages : Il est rapide, fiable et permet d'obtenir de bons résultats de surface. L'outil, guidé sur une trajectoire hélicoïdale, plonge en biais ou très superficiellement dans le matériau. Cela permet par exemple de réaliser des filetages d'une qualité élevée et reproductible. Comparées à l'usinage avec des plaquettes amovibles pour les grands diamètres ou des fraises VHM pour les petits diamètres, les fraises circulaires sont généralement plus économiques. Elles ont un large champ d'application. Elles usinent l'acier, les aciers spéciaux, le titane ou l'aluminium et les alliages spéciaux. Ces outils de précision sont particulièrement adaptés aux processus de fraisage de gorges, fraisage d'alésages, fraisage de filetages, fraisage de gorges en T, fraisage de profils ainsi que le fraisage de dentures. Ils convainquent également dans des applications spéciales comme le fraisage de gorges d'étanchéité ou l'usinage de bielles.

ZYKLOMED

# UN CONCENTRÉ DE COMPÉTENCES POUR LA TECH- NIQUE MÉDICALE



**Implants à fonction intégrée grâce à de nouveaux processus d'usinage synchronisés-cycliques – ZykloMed**

**Avec ce projet collectif soutenu par le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF), les partenaires INDEX, Paul Horn GmbH, Beutler Präzisions-Komponenten GmbH et l'Institut wbk de technique de production de l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT) montrent leur savoir-faire en matière de technique médicale. Grâce à des procédés de fabrication nouveaux et modernes, les partenaires ont relevé les défis d'une fabrication économique par enlèvement de copeaux d'implants au design multifonctionnel et non rond-bionique. L'accent a été mis sur trois procédés de fabrication : le tournage non circulaire, le tournage de polygones et le fraisage par tourbillonnage à grande vitesse.**

Les implants médicaux modernes pour l'orthopédie, la traumatologie et la technologie dentaire se caractérisent par des exigences élevées en matière de résistance, de biocompatibilité ainsi que par une ergonomie bionique optimisée. La forme géométrique d'un implant est adaptée au tissu osseux. Les surfaces fonctionnelles des implants ont un design de plus en plus sophistiqué afin de faciliter la fixation dans le corps et d'être moins traumatisant pour le patient. Les nouveaux designs des implants font grimper les coûts de fabrication, car les surfaces ne sont plus circulaires ou angulaires. Ils présentent davantage de surfaces incurvées et d'éléments fonctionnels avec des transitions continues dans un espace réduit. En particulier, la nécessité de plusieurs étapes de fabrication sur différentes machines fait nettement augmenter les coûts. Par exemple, la manipulation précise pour le resserrage exact d'une pièce représente un facteur de coût considérable. C'est pourquoi, malgré l'intégration fonctionnelle élevée, une chaîne de processus de fabrication complète est recherchée pour une fabrication économique.

#### **Des processus inédits**

Les nouveaux procédés de fabrication que sont le tournage non circulaire, le tournage de polygones et le fraisage par tourbillonnage sont tous basés sur le même principe cinématique de plusieurs axes rotatifs synchronisés. Si ce principe est bien connu, son application à des formes non circulaires et courbées est très exigeante. En même temps, la mise en œuvre pratique doit répondre

aux exigences de qualité élevées de la technique médicale.

Les partenaires du projet ont étudié et développé les nouveaux procédés de fabrication tout au long de la chaîne de processus et de livraison, depuis les machines et les techniques de commande jusqu'aux processus de prototypage et de pré-série, en passant par la conception des outils. Les processus de fabrication ont été simulés et conçus sur la base de procédés connus, avec les mêmes bases mathématiques, afin de déterminer les exigences posées aux outils et aux machines. Les essais ont été échelonnés entre des essais analogiques dans des conditions de laboratoire et des essais de pré-série dans des environnements de laboratoire et proches de l'application. Pour le développement et la conception des différents processus, les ingénieurs se sont concentrés aussi bien sur la technique des machines que sur celle des outils.

Lors du tournage non circulaire, un outil en rotation est guidé le long d'une pièce à usiner en rotation avec un réglage de position. Les vitesses de rotation sont alors placées dans un rapport déterminé. La forme non circulaire se reproduit ainsi sur la pièce dans certaines limites. Ce procédé permet une fabrication hautement productive de contours extérieurs non circulaires. L'outil rotatif réduit en outre la charge thermique sur l'arête de coupe de l'outil, ce qui garantit une durée de vie élevée. Le procédé permet en outre de fabriquer des jonctions de profils coniques.





A gauche : Le fraisage par tourbillonnage à grande vitesse est un processus hautement productif pour la fabrication de filetage de vis à os.

Au centre : Le tournage rotatif non circulaire permet une production hautement productive de contours extérieurs non circulaires.

A droite : Le tournage polygonal offre la possibilité de réaliser régulièrement des contours non circulaires sur des tours.

Le tournage polygonal est un procédé permettant de réaliser des contours extérieurs et intérieurs non circulaires ayant la forme d'une hypotrochoïde. Tout comme le tournage non circulaire, ce processus offre la possibilité de réaliser des contours non circulaires sur des tours. Dans le processus, les axes parallèles de la pièce et de l'outil sont décalés l'un par rapport à l'autre d'une distance axiale et sont amenés dans un certain rapport de vitesse de rotation par couplage de position. L'entraxe, le rapport de vitesse de rotation entre la pièce et l'outil et le diamètre de coupe définissent les dimensions du contour. Un système d'outils pour le tournage polygonal est adapté spécifiquement au contour de la pièce à fabriquer.

Le fraisage par tourbillonnage à haute vitesse est un processus hautement productif pour la fabrication de filets de vis à os. Une ou deux fraises circulaires sont placées à un certain angle par rapport à la pièce à usiner. Les sens de rotation des fraises et de la pièce à usiner peuvent être identiques ou opposés. Le rapport de vitesse de rotation de la pièce par rapport aux deux fraises dépend du nombre de filets et du nombre d'arêtes de coupe des fraises. Le fraisage par tourbillonnage à haute vitesse permet pour la première fois de réaliser de manière économique des filetages avec un véritable pas variable en modifiant dynamiquement le profil du filetage.

#### Essais proches de la production en série avec succès

Grâce à des essais réussis dans un environnement proche de la production en série, les partenaires du projet ZyκλοMed ont fait un grand pas en avant vers l'objectif du projet de recherche, à savoir la fabrication économique d'implants au design bionique multifonctionnel et non circulaire. Les ingénieurs ont démontré que les procédés de fabrication avec des cycles-synchronisés permettent une production économique d'implants modernes. Outre la fabrication de nouvelles formes de pièces, les processus offrent également un potentiel d'optimisation pour la fabrication économique d'implants existants, ainsi que des possibilités d'application au-delà de la technique médicale.



Les participants au projet lors de la présentation finale du projet conjoint BMBF (de droite à gauche) : Volker Sellmeier / INDEX-Werke GmbH & Co KG Hahn & Tessky, Andreas Kanz / Paul Horn GmbH, Dr Wolf-Dieter Kiessling / BEUTTER Präzisions-Komponenten GmbH & Co KG, Tassilo Arndt / Institut wbk de technique de production de l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT).

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Le projet collaboratif ZyκλοMed est soutenu par le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF).

ALÉSAGE

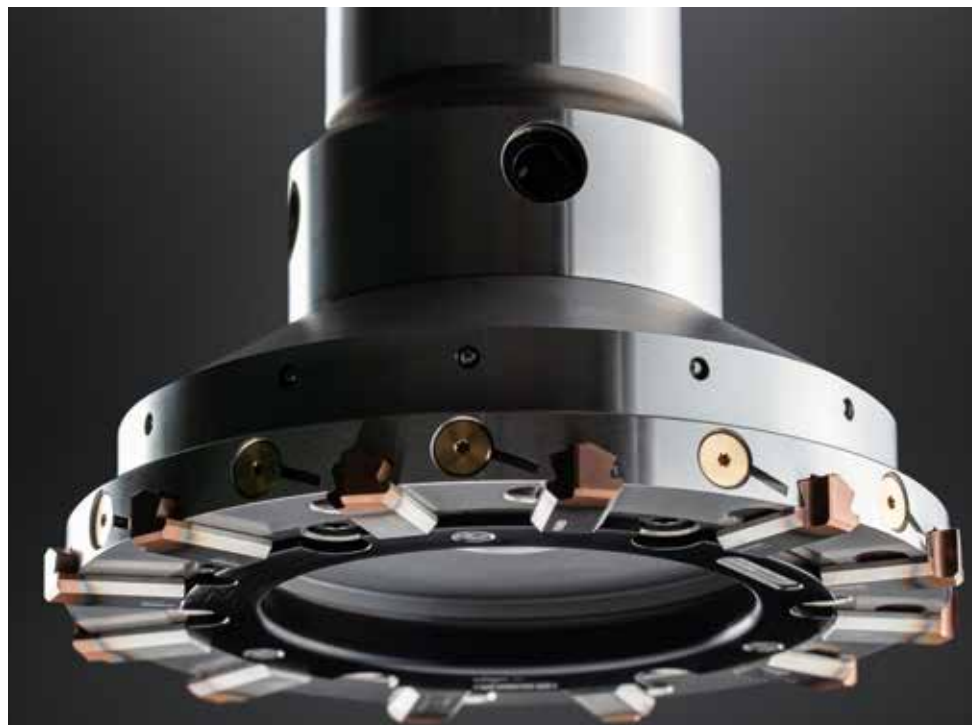
# MAÎTRISER LES PROCESSUS : ALÉSAGE HAUTE PERFORMANCE

**Tolérances d'alésage serrées, états de surface élevés et cylindricité proche de la perfection. L'usinage à l'aide d'outils d'alésage est souvent la dernière étape d'usinage dans la production d'alésages précis. En plus des caractéristiques mentionnées, d'autres propriétés jouent également un rôle important dans la production d'alésages de précision. Les outils d'alésage sont généralement utilisés à cette fin. En complément des aléseurs HSS bien connus, des systèmes d'alésage spéciaux à haute performance montrent de plus en plus leurs atouts dans la production moderne. La société Paul Horn GmbH propose, avec le système d'alésage DR, sa propre gamme de produits pour la réalisation économique d'alésages.**

Comme pour les autres systèmes d'outils, les systèmes d'alésage haute performance sont soumis à des exigences élevées. En plus d'une grande sécurité du processus, de longues durées de vie et de faibles coûts d'outillage, les outils d'alésage modernes doivent également répondre à des critères plus étendus et la modularité des outils en fait partie. L'alésage avec un alésoir HSS est en partie limité, alors que les systèmes d'alésage modernes peuvent marquer des points avec des têtes interchangeables en carbure, des longueurs d'outils modulaires et différentes possibilités de réglage. Il s'agit par exemple du réglage au  $\mu$ , près de la concentricité et de l'oscillation. La concentricité précise des plaquettes d'alésage est la clef du succès, dans la pratique elle doit être de l'ordre de  $5 \mu\text{m}$ .

## DES TOLÉRANCES D'ALÉSAGE SERRÉES, DES ÉTATS DE SURFACE ÉLEVÉS ET UNE CYLINDRICITÉ PRESQUE PARFAITE.

Le nouveau système d'alésage DR large couvre la plage de diamètres de 140 mm à 200,2 mm.





Le système d'alésage haute performance DR de HORN est conçu de manière modulaire et peut être utilisé pour des diamètres allant de 7,6 mm à 200,2 mm.

### Contrôle des copeaux

En plus de l'affûtage précis de la plaquette de coupe en carbure, la géométrie de coupe adaptée à chaque usinage joue un rôle déterminant pour un processus d'alésage plus économique. Pour une évacuation sûre des copeaux, on utilise donc en principe deux directions de denture ou angles de coupe. Les plaquettes d'alésage à dents droites conviennent pour l'usinage de trous borgnes. Le flux de copeaux s'oriente ici dans le sens inverse de l'usinage. Les plaquettes à dents inclinées à gauche ne sont conçus que pour l'alésage de trous débouchants. Les copeaux sont dirigés ici dans le sens de l'usinage.

Le contrôle de la fragmentation des copeaux est un aspect important pour la réussite de l'usinage des alésages. Dans le cas d'alésages profonds avec une faible pression du liquide de coupe ou d'un usinage à sec, des copeaux en spirale ou en bande peuvent se produire. Comme pour le perçage avec des forets hélicoïdaux, les copeaux peuvent être fragmentés en utilisant un cycle de brise-copeaux. Dans ce cas, il faut programmer aussi peu de sections partielles que possible, mais autant que nécessaire, car le cycle de brise-copeaux peut avoir une incidence sur la durée de vie de l'arête de coupe de l'alésoire. Le cycle de brise-copeaux de l'outil est à peine perceptible sur l'aspect de la surface.

### Alésage de grands diamètres

Le nouveau système d'alésage DR-Large, HORN montre son savoir-faire en matière d'usinage d'alésages. L'outil offre une manipulation simple et une grande précision grâce à la technologie reconnue de la famille d'outils DR. Le nombre élevé d'arêtes de coupe permet d'obtenir des valeurs de coupe importantes et de réaliser ainsi des économies sur le temps d'usinage.

L'utilisateur obtient une grande flexibilité grâce à la structure modulaire et aux plaquettes en carbure monobloc du système d'outils lors de l'utilisation. Le réglage de l'outil n'est plus nécessaire lors du remplacement du disque de coupe. Le système d'alésage interchangeable polyvalent et performant, couvre la plage de diamètres d'alésage de 140 mm à 200,2 mm. Lors du service après-vente, HORN

## LE CHANGEMENT NOUS A PERMIS DE GAGNER BEAUCOUP DE TEMPS.

propose une remise en état simple et rapide des couronnes de coupe usées.

En principe, l'alésage est un processus d'usinage très économique. Comparé à l'alésage ou au fraisage d'alésages avec des tolérances serrées, l'alésage est beaucoup plus rapide et peut réduire considérablement les coûts unitaires des pièces. HORN a acquis un grand savoir-faire pour l'usinage économique des alésages et dispose dans son programme d'un système d'outils performant, le système d'alésage modulaire haute performance DR. Le système couvre des diamètres d'alésage de 7,6 mm à 200,2 mm. Toutes les variantes sont équipées d'un arrosage interne directement sur chaque arête de coupe. L'interface des plaquettes de coupe offre une grande précision de changement, de l'ordre de quelques  $\mu\text{m}$ , et permet un changement rapide et facile des arêtes de coupe.

ALÉSAGE

# L'ALÉSAGE AU SERVICE DES SECOURS

« La qualité qui sauve des vies », telle est la devise de **SYSTEM STROBEL GmbH & Co. KG** à Aalen-Wasseralfingen. L'entreprise développe et produit des ambulances, des véhicules de secours et de transport de malades pour les services de secours et les organisations d'aide dans le monde entier. Avec une gamme de fabrication de pièce d'intégration verticale élevée, **SYSTEM STROBEL** produit elle-même une grande partie des pièces et des sous-ensembles. Dans la fabrication par enlèvement de matière, autour du chef de groupe **Marcus Wittek**, ils misent sur les outils du spécialiste de l'outillage **HORN** de Tübingen. Le système d'alésage **HORN DR small** est utilisé pour les pièces du tendeur à alimentation centrale développé par **System Strobel**.

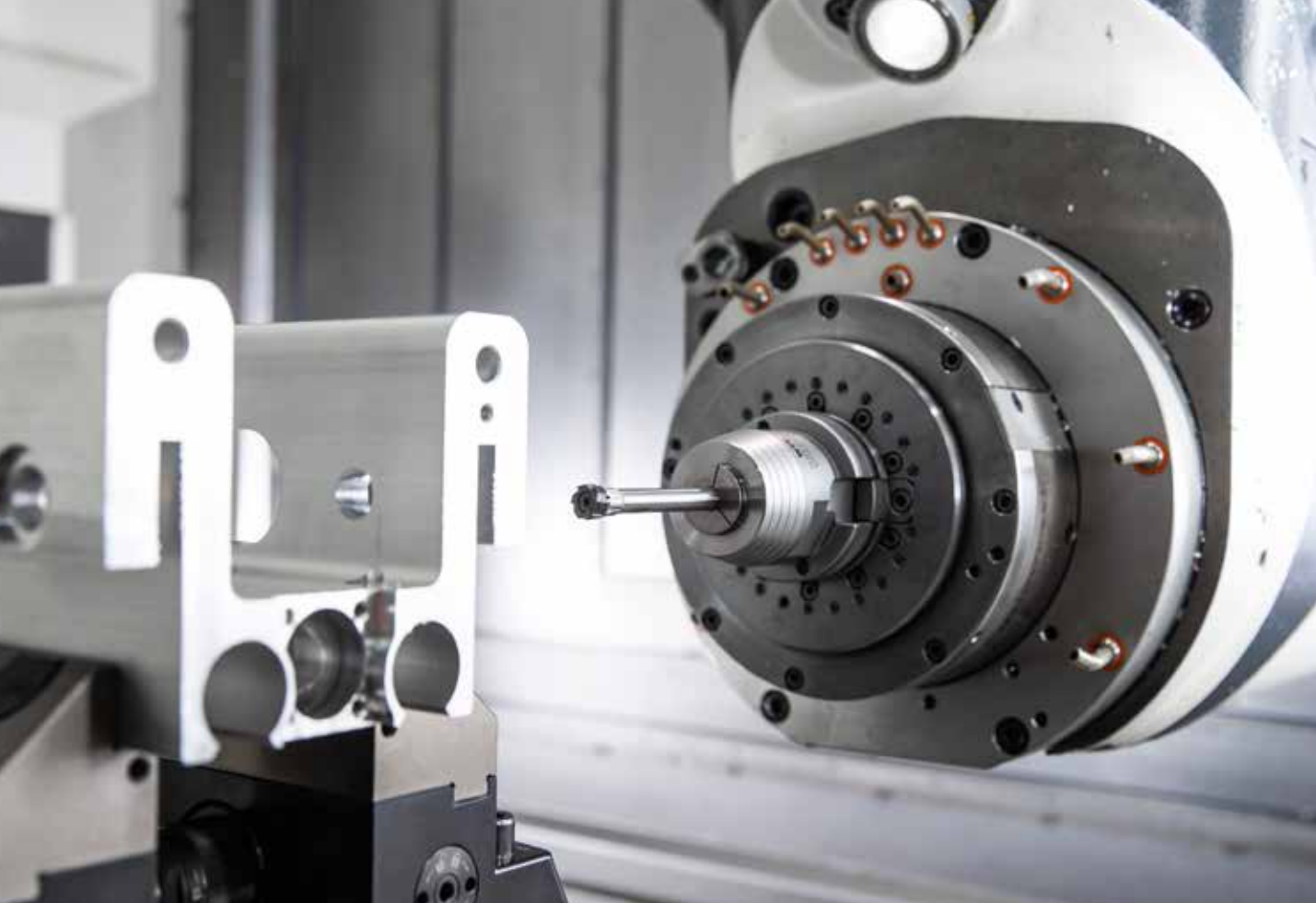


Les composants mécaniques du système de positionnement des patients de **SYSTEM STROBEL** exigent une grande précision de fabrication.

Josef Strobel a fondé l'entreprise en 1938 en tant qu'atelier de peinture et de carrosserie. Le directeur actuel, **Thomas Strobel**, a repris l'entreprise en 1982. Au début des années 80, il a aidé une organisation de sauvetage à optimiser l'aménagement intérieur de ses ambulances. Ce fut l'impulsion pour la création de **SYSTEM STROBEL**. La construction de la première ambulance a suivi en 1985. La première table de transport a suivi en 1986. À partir de là, **Thomas Strobel** a fait de l'entreprise l'un des plus grands fabricants d'ambulances en Europe. L'entreprise construit entre 350 et 400 véhicules par an. **SYSTEM STROBEL** construit tout ce que chaque organisation souhaite. La fonctionnalité, l'ergonomie et la qualité des véhicules sont toujours les priorités de l'entreprise. La première ambulance fabriquée par **SYSTEM STROBEL** est encore en service aujourd'hui.

## **Une gamme de fabrication très étendue sur le plan vertical**

« Nous disposons d'une gamme de fabrication très étendue sur le plan vertical. Nous développons et construisons autant que possible nous-mêmes », raconte **Wittek**. **SYSTEM STROBEL** se procure les châssis chez des fabricants renommés. Le montage des coffres en



Le système d'alésage HORN DR small en action chez SYSTEM STROBEL.

panneaux sandwich en aluminium se fait à l'usine même. Même les profilés de bord en aluminium extrudé destinés à maintenir les panneaux sandwich sont développés par l'entreprise. En outre, les feux de signalisation aérodynamiques (feux bleus), les marchepieds électriques et de nombreuses autres pièces sont fabriqués en interne. La menuiserie interne se charge de l'aménagement intérieur des meubles. Chez SYSTEM STROBEL, le développement des brancards fait également appel à un grand savoir-faire. Elles servent à stocker les brancards sur lesquels est allongée la personne à secourir. Le support du patient est doté d'une suspension pneumatique et peut être incliné et déplacé latéralement dans différentes directions. Pour pouvoir être glissée, la civière doit également pouvoir être rabattue à un angle de chargement plat afin de pouvoir charger les véhicules sans se faire mal au dos.

Ce système exige quelques pièces et sous-ensembles mécaniques. C'est là qu'intervient le département de Wittek. Avec plusieurs centres d'usinage CNC, il fabrique avec son équipe toutes les pièces métalliques qui sont usinées chez SYSTEM STROBEL. L'optimisation des opérations d'usinage est également un sujet permanent chez STROBEL. L'un des points abordés a été l'alésage des trous.

## **THOMAS STROBEL A TRANSFORMÉ L'ENTREPRISE EN L'UN DES PLUS GRANDS FABRICANTS DE VÉHICULES DE SECOURS EN EUROPE.**

« Nous avons quelques composants qui sont déjà coulés ou extrudés dans le moule. Certains d'entre eux sont déjà un peu plus grands. Il est important que les alésages s'ajustent exactement les uns aux autres afin que les composants de la civière ne se coincent pas mutuellement lors d'un mouvement », explique Wittek.

### Passage au système d'alésage HORN

Pour l'alésage des trous, Wittek mise désormais sur le système d'alésage DR small de HORN. Avant le changement, les alésages étaient fraisés ou percés, puis alésés avec un alésoir HSS. «

La performance, le temps d'usinage ainsi que la précision ne nous satisfaisaient plus.

Les nouveaux développements des brancards avec des composants mécaniques et électriques encore plus fins ont nécessité de repenser le processus d'alésage. Pour obtenir des conseils techniques, Wittek a contacté Stephan Weiß, le collaborateur du

service extérieur de HORN responsable de sa région : « Nous avons déjà résolu de nombreux problèmes avec notre système d'alésage haute performance. L'usinage chez SYSTEM STROBEL était un cas évident pour le système d'alésage DR small ».

**« NOUS AVONS DÉJÀ RÉSOLU DE NOMBREUX PROBLÈMES AVEC NOTRE SYSTÈME D'ALÉSAGE HAUTE PERFORMANCE ».**

Les plages de diamètres des quatre tailles de système vont de 7,600 mm à 13,100 mm. Il permet de changer rapidement et facilement les plaquettes d'alésage dans la machine avec une grande précision de répétition. La

La grande gamme verticale de fabrication et les nombreuses demandes spéciales des exigent de la flexibilité dans la fabrication en série chez SYSTEM STROBEL.





Les plages de diamètres des quatre tailles du système vont de 7,600 mm à 13,100 mm. Il permet de changer rapidement et facilement les plaquettes d'alésage dans la machine avec une grande précision de répétabilité.

grande flexibilité des matériaux de coupe, des arêtes et des systèmes de corps d'outils couvre un large champ d'applications. Le DR small réduit considérablement les coûts par trou, augmente la productivité et diminue les frais de logistique grâce au système de changement en supprimant les opérations de réaffûtage. Le point d'assemblage précis entre le corps d'outil et la plaquette interchangeable permet une transmission de force élevée avec une précision de changement inférieure à 5  $\mu\text{m}$ . La fixation des plaquettes interchangeables se fait par une vis de serrage centrale. Les corps d'outils en acier ou en carbure sont disponibles dans les versions pour les trous débouchants ou borgnes. Elles se distinguent essentiellement par le type d'arrosage interne.

L'arrosage interne est également un point important dans le cas d'application chez SYSTEM STROBEL. « Nous usinons beaucoup de pièces en aluminium. Lors de l'alésage de trous profonds dans l'aluminium, un bon arrosage est décisif pour le succès », explique Wittek. L'alésage des trous se fait désormais avec une vitesse d'avance de  $v_f = 6 \text{ m/min}$ . Le temps d'usinage a été réduit de deux tiers. Les performances du système ont convaincu Wittek : « Nous avons gagné beaucoup de temps après le passage au nouveau système. En outre, la performance de l'outil ainsi que la qualité des alésages nous ont également convaincus ». Wittek ne peut pas encore donner d'indications sur la durée de vie exacte. Jusqu'à présent, l'outil utilisé a usiné 2000 trous – sans aucun signe d'usure.



### Systèmes d'alésages HORN

L'alésage avec un alésoir est un processus d'usinage très économique. En comparaison les alésages à tolérances serrées, l'alésoir est beaucoup plus rapide et peut réduire considérablement les coûts unitaires. HORN a acquis un grand savoir-faire pour l'usinage économique des alésages et propose dans son programme un système d'outils productif, le système d'alésage modulaire haute performance DR. Le système couvre des diamètres d'alésage de 7,6 mm à 200 mm. Toutes les variantes sont équipées d'un arrosage interne directement sur chaque arête de coupe. L'interface des plaquettes de coupe offre une grande précision de changement, de l'ordre de quelques  $\mu\text{m}$ , et permet un changement rapide et facile des plaquettes de coupe.



**DEUTSCHLAND, STAMMSITZ**

GERMANY, HEADQUARTERS

—

Hartmetall-Werkzeugfabrik

Paul Horn GmbH

Horn-Straße 1

72072 Tübingen

Tel. +49 7071 7004-0

Fax +49 7071 72893

[info@de.horn-group.com](mailto:info@de.horn-group.com)

[horn-group.com](http://horn-group.com)