

N°  
01

20  
26

world<sup>of</sup> tools

LE MAGAZINE HORN



## MESDAMES ET MESSIEURS,



Nos outils de précision sont utilisés dans les secteurs les plus divers. Le présent numéro de notre magazine « world of tools » vous en donne un aperçu. Nous nous intéressons à la fabrication par enlèvement de copeaux de pièces pour la construction navale, la technologie médicale, la défense et la joaillerie, notamment les bagues.

Dans le domaine des bagues, on utilise souvent des métaux précieux. En tant que fabricant d'outils de précision, nous devons maîtriser non seulement nos outils, mais aussi l'ensemble du processus afin d'obtenir le meilleur résultat possible pour nos clients. C'est pourquoi nous montrons notre compétence avec notre article sur les matériaux. Par ailleurs, nous vous informons sur les nouveautés de nos sites internationaux. Nous mettons l'accent sur les États-Unis, la France et la Chine.

Nous sommes convaincus que les informations que nous vous proposons dans les pages suivantes sont passionnantes et intéressantes et qu'elles vous apportent de la valeur ajoutée.

Two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is 'Markus H.' and the signature on the right is 'M. Rommel'.

Markus Horn et Matthias Rommel, directeurs de Paul Horn GmbH

# world<sup>of</sup> tools

## N° 01 2026

### 04 CONSTRUCTION NAVALE

Un Français et un Hollandais farfelu – rien n'est impossible

---

### 10 PRODUITS

Supermini pour les interfaces des système  
Contrôle optimal des copeaux lors des gorges et du tronçonnage  
Outils de haute précision pour des bagues d'exception  
Nouvelle génération de fraises à rainurer

---

### 16 SÉCURITÉ

Un outil, une installation

---

### 19 HORN DANS LE MONDE

Entretien avec Chad King  
Commentaire de l'invité Miles Free  
La société HORN (Shanghai) Trading Co. Ltd. s'agrandit  
HORN France – Vue d'ensemble

---

### 24 TECHNIQUE MÉDICALE

Le mortaisage pour la technologie médicale

---

### 28 À PROPOS DE NOUS

Caractéristiques du système de mortaisage

---

### 30 INDUSTRIE DE LA JOAILLERIE

Alliances 4.0

---

### 34 MATÉRIAUX

Entre strass et industrie

**Mentions légales :** world of tools®, le magazine client HORN, paraît deux fois par an et est envoyé aux clients et aux personnes intéressées. Date de parution : mars 2026. Imprimé en Allemagne.

**Éditeur :** 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 :** Toute reproduction, même partielle, est soumise à l'autorisation écrite de l'éditeur et doit mentionner la source « Paul Horn-Magazin world of tools® ». Autres mentions relatives au texte et aux images : Christian Thiele, Nico Saueremann, Win, Adobe Stock

**Tirage :** 20 300 en allemand, 5 300 en anglais, 3 360 en français

**Rédaction/textes :** Nico Saueremann, Jessica Nossek, Christian Thiele

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



## UN FRANÇAIS ET UN HOLLANDAIS FARFELU – RIEN N'EST IMPOSSIBLE

» Parfois, on nous prenait tous les deux pour des fous «, plaisante Joop Nijland en racontant son histoire. Avec le technicien HORN Roger Kasper, ils ont passé les 30 dernières années à imaginer des solutions d'outillage qui en ont fait hocher la tête à beaucoup. Son expertise dans les solutions d'outillage délicates lui a valu le surnom de » Hollandais fou «. L'une de ces solutions apparaît dans le fraisage d'un filetage rond utilisé dans la construction navale, par l'entreprise Kooiman Marine Group, située près de Rotterdam. Le fraisage du filetage d'un diamètre de 400 mm et d'un pas de 40 mm a permis d'améliorer la qualité de fabrication et de réaliser d'importantes économies de temps.



M279.0300.0287

Au cours de trois décennies de collaboration, Kasper et Nijland ont développé des solutions d'outillage complexes, dont certaines n'ont pas d'équivalent. Des premières idées esquissées aux systèmes d'outils étagés entièrement complexes, ils ont démontré leur capacité à transformer les défis techniques en solutions viables. « Parfois, on secouait la tête lorsque nous proposons nos idées. Mais les concepteurs de chez HORN les transformaient presque toujours en outils fonctionnels », raconte Kasper. Nijland ajoute : « Sans la conception chez HORN, nos idées seraient souvent tombées à l'eau. Ils font un très bon travail ».

### UNE OPÉRATION DE FRAISAGE DÉLICATE

Au cours de sa carrière, Nijland a travaillé comme représentant technique pour Harry Hersbach, le représentant néerlandais de HORN. Kasper, quant à lui, était son contact chez HORN. Il était responsable des conseils techniques pour la France et le Benelux. L'un de leurs derniers grands projets consistait à fraiser des filetages ronds. Le tournage n'était pas possible en raison de la géométrie des pièces. Les tailles des filetages sont des pas de 32 mm et 40 mm, pour des diamètres de 400 mm à 500 mm. La profondeur et la largeur de chaque pas de vis s'élèvent à environ 40 mm. Le filetage est fortement sollicité en traction lors de son utilisation ultérieure. En conséquence, les exigences de qualité sont élevées et les tolérances étroites. Nijland et Kasper se sont donné pour mission de fraiser le filetage en une seule passe.

## KASPER ÉTAIT RESPONSABLE DES CONSEILS TECHNIQUES POUR LA FRANCE ET LE BENELUX.

« Le Hollandais farfelu a encore eu une idée. C'était la première réaction des concepteurs du bureau technique », dit Kasper en riant. En y regardant de plus près, l'idée s'est développée dans la CAO jusqu'à devenir une solution d'outillage prête à l'emploi. Celle-ci se présente comme suit : D'un point de vue simple, la fraise a six dents ou plans de coupe, pour un diamètre de 300 mm. Chacune de ces six dents est toutefois composée de plusieurs arêtes de coupe individuelles avec des profils de coupe différents. Celles-ci donnent le profil du filetage souhaité en une seule passe. HORN utilise pour cela les plaquettes de type S279 et 409. Les plaquettes à deux arêtes de coupe de type 279 sont rectifiées avec précision et une forme spéciale. Elles se chargent du fraisage des rayons. Les plaquettes de coupe du type 409 apportent une aide avec un plan de coupe supplémentaire. Elles proviennent de la gamme standard de HORN.



Pour changer l'hélice, les bateaux ne restent en moyenne que cinq heures au chantier naval.



L'outil avec six dents de coupe fraise le filet rond avec un pas de 40 mm en coupe complète.

### **HAUTE PERFORMANCE DE FRAISAGE**

En raison des exigences élevées en matière de qualité de surface, l'équipe de Kooiman a divisé l'usinage en deux passes. En cours d'utilisation, l'outil fraise le filetage rond à une vitesse de coupe de 220 m/min, avec une surépaisseur de finition de 2 mm. L'usinage de finition se fait à une vitesse de coupe de 280 m/min. La durée de vie obtenue est de trois filetages finis par arête. Le temps d'usinage des deux opérations dure environ trois heures. Le processus de fraisage se fait à sec. « Les performances de l'outil nous ont totalement convaincus. Par rapport au processus d'usinage précédent, la qualité obtenue est beaucoup plus élevée », explique Lawrence Kooij, le directeur de production de Kooiman.

Les filetages ronds transmettent des forces élevées grâce à une répartition uniforme des forces et à un guidage précis des vis. La forme cylindrique et les filets continus créent une plus grande surface de contact entre le profil du filet et la rainure, ce qui réduit la perte de contact et améliore l'absorption des charges. L'application uniforme des forces le long du contour



Une grande attention est portée à la qualité du filetage.

du filetage augmente la capacité de charge et la rigidité, tout en réduisant les contraintes de torsion et de flexion. Les filetages ronds permettent une grande rigidité de la vis et de l'écrou, un jeu réduit et un vissage stable sur de longs rapports de transmission. Cela s'avère particulièrement avantageux en cas de vibrations ou d'applications critiques en matière de sécurité.

## KOOIMAN A INVESTI DANS UN CENTRE D'USINAGE DE RETOS.

### GRANDES PIÈCES, GRANDES MACHINES

L'usinage de grandes pièces nécessite également des machines adaptées. Kooiman a récemment investi dans un centre d'usinage de Retos. Le RETOS RET10P est une fraiseuse/tour universelle puissante pour l'usinage de précision de grandes pièces. Elle combine une structure robuste, une grande rigidité et une technique CNC moderne pour fabriquer des pièces complexes en toute fiabilité. Grâce à son système de broche/d'axe précis, la machine atteint des répétitions précises. Une force de serrage élevée, un usinage sans vibrations ainsi que des systèmes de changement d'outils intégrés minimisent les temps de préparation.



Une collaboration fructueuse : Lawrence Kooij (en bas à gauche), Nardo van den Berge, Roger Kasper, Ton de Pee, Joop Nijland et Nico van der Velden.



Aucun rebut n'est autorisé : compte tenu du coût élevé des pièces, un grand soin doit être apporté à la préparation et au démarrage.

## RÉPARATION ET NOUVEAUX NAVIRES

Le Kooiman Marine Group propose une gamme de services complet tout au long de la chaîne de valeur des navires et des installations offshore. De l'ingénierie, la conception et la fabrication à la maintenance, la réparation et le retrofit, l'entreprise couvre des compétences clés telles que la fabrication mécanique, l'équipement naval, la technologie de propulsion, les services de construction ainsi que la gestion des réparations et des pièces de rechange. Les solutions globales comprennent la gestion de projet, la gestion de la qualité et de la sécurité, la coordination logistique ainsi que l'assistance technique 24 heures sur 24. Les clients bénéficient de services sur mesure, efficaces et fiables, qui associent les normes mondiales aux exigences locales et tiennent compte des pratiques durables.

En outre, le groupe propose des services intégrés axés sur la fiabilité, la disponibilité et l'optimisation des coûts d'exploitation. Cela comprend la remise en état complète, la modernisation et le retrofit des flottes existantes, des contrats de maintenance sur mesure, des stratégies de pièces de rechange ainsi que des offres flexibles de logistique et d'approvisionnement. Grâce à des processus rationalisés, à une assurance qualité répondant à des normes élevées et à une étroite collaboration avec les clients, Kooiman Marine Group fournit des solutions durables, réduit les temps d'arrêt et assure l'efficacité opérationnelle tout au long du cycle de vie des navires.

## LE TRAVAIL A DONNÉ NAISSANCE À UNE AMITIÉ

Ces décennies de collaboration ont également donné naissance à une amitié profonde qui a dépassé les limites professionnelles. Les voyages communs et les longues discussions dans

les hôtels ont créé une base de confiance et de respect. Il n'y a jamais eu de problème qu'ils n'aient pu résoudre ensemble, ni de différend qui n'ait pu être surmonté par des discussions ouvertes et une approche axée sur la recherche de solutions. Ce lien a rendu leur collaboration non seulement productive, mais aussi épanouissante, car l'amitié et le travail se sont confondus. Aujourd'hui, ils prennent tous deux leur retraite. « C'est maintenant au tour des jeunes, qui sont déjà motivés et prêts à prendre le relais », déclare M. Nijland.



### 30 ANS

En résumé, la longue collaboration entre Kasper et Nijland montre comment des solutions d'outillage créatives peuvent améliorer considérablement la qualité de fabrication. Le développement commun du système de fraisage de filetages ronds HORN permet d'atteindre des durées de vie élevées ainsi que des temps d'usinage très courts. Pendant plus de trois décennies, des idées ont été mises en œuvre avec succès, la confiance a été établie et, en fin de compte, une étroite amitié a été nouée. Le groupe Kooiman Marine n'a pas été le seul à profiter de ce duo, de nombreux autres clients en ont également profité.

PRODUITS

# MORTAISAGE POUR LES PETITS DIAMÈTRES

HORN élargit son système de mortaisage de rainures avec de nouvelles plaquettes de type 117. Les outils de mortaisage conviennent pour des diamètres intérieurs à partir de 9 mm. Le système d'outils se montre durable grâce à la faible utilisation de carbure, avec un prix de coupe avantageux. HORN a développé spécialement à cet effet une nouvelle ébauche de la famille de plaquettes de coupe 117. « Le développement de la nouvelle ébauche a nécessité de nouvelles solutions en matière de fabrication et de technique de mesure. En raison de la petite taille des plaquettes, nous avons dû modifier certaines choses en matière de manipulation, de supports de rectification ainsi que de systèmes de mesure », explique Andreas Härle, chef de produit chez HORN. Le système convient à de nombreux processus de mortaisage, comme par exemple le mortaisage de dentures, le mortaisage de polygones ou le mortaisage de rainures de clavette.



Comparé aux outils de mortaisage en carbure monobloc, le nouveau système présente l'avantage d'avoir des corps d'outils plus longues et permet ainsi de mortaiser des rainures plus longues ou plus profondes. Les longueurs d'outils possibles sont de 20 mm, 30 mm et 40 mm. Toutes les variantes offrent un arrosage interne directement sur la zone de travail. Les diamètres de corps des logements sont de 16 mm et 20 mm. En outre, HORN propose des porte-outils spéciaux pour le montage dans des unités de mortaisage de différents fabricants. En standard, les plaquettes sont disponibles dans de nombreuses variantes.

Lors des premières utilisations, le nouveau système de mortaisage a déjà montré sa force. Un utilisateur a atteint une quantité de 120 pièces lors du mortaisage d'une cannelure dans une pièce en acier trempé. Le passage au nouveau système HORN a permis d'augmenter la quantité de pièces usinées à 1040, tout en conservant les mêmes paramètres de coupe. Outre la quantité de pièces produites nettement plus élevée, les coûts de fabrication ont également baissé grâce au prix plus avantageux de l'arête de coupe par rapport à l'arête de coupe en carbure monobloc utilisée auparavant.



# SUPERMINI POUR LES INTERFACES DES SYSTÈMES

## SUPERMINI POUR LES INTERFACES DES SYSTÈMES

HORN élargit son système d'outils Supermini avec de nouvelles variantes de porte-outils. La gamme de porte-outils vise spécialement l'utilisation dans les centres de tournage/fraisage modernes. Le fabricant d'outils réduit ainsi le nombre d'interfaces entre la plaquette de coupe et la broche de la machine par rapport aux mandrins de serrage conventionnels. Cela permet une plus grande précision ainsi qu'une plus grande sécurité des processus. HORN propose le système de porte-outils avec différentes interfaces machine. Il s'agit notamment de : HSK-T63, HSK-E40 pour Willemin-Macodel, HSK-A40 pour Bumotec ainsi que HSK-T40 pour toutes les autres machines multitâches. Le serrage de la plaquette Supermini se fait dans toutes les variantes par un élément de serrage frontal ou par une vise. Le serrage ne s'effectue pas par la surface de l'outil, mais par un coin de serrage frontal. Cela permet d'augmenter la force de maintien de la plaquette et donc la rigidité de l'ensemble du système.



Alésage, copiage, gorges intérieures, filetage, chanfreinage, gorges axiales, perçage et mortaisage : Le système d'outils Supermini peut être adapté et utilisé pour de nombreuses opérations d'usinage. La plaquette en carbure monobloc est utilisée pour l'usinage d'alésages d'un diamètre de 0,2 mm à environ 10 mm. HORN a développé l'ébauche de l'outil sous la forme d'une goutte d'eau. Cette forme permet d'obtenir des surfaces de contact précises dans le porte-outil. De plus, la forme en goutte d'eau empêche la rotation de la plaquette de coupe, ce qui permet d'obtenir une position toujours précise de la hauteur de pointe de l'outil. Pour les longs porte-à-faux d'outils, elle réduit les flexions et minimise les vibrations pendant le processus de tournage. Selon l'utilisation et le diamètre à usiner, HORN propose la plaquette en trois tailles différentes : Type 105, 109 et 110. Toutes les variantes permettent un arrosage interne directement sur la zone active. La gamme d'outils HORN comprend environ 2 500 variantes standard différentes du Supermini. En outre, HORN résout les opérations des utilisateurs grâce à d'innombrables solutions spéciales.



## FAITS

- Le logement de plaquette est d'une grande précision avec un serrage optimisé
- Fixation directe pour une stabilité et une précision élevée
- Avec un arrosage interne

**LE SYSTÈME D'OUTILS PEUT ÊTRE ADAPTÉ À DE NOMBREUSES OPÉRATIONS D'USINAGE.**

# CONTRÔLE OPTIMAL DES COPEAUX LORS DES GORGES ET DU TRONÇONNAGE

## CONTRÔLE OPTIMAL DES COPEAUX LORS DES GORGES ET DU TRONÇONNAGE

Paul Horn GmbH propose une nouvelle géométrie de brise-copeaux pour le système d'outils 274, spécialement conçue pour les opérations de tronçonnage et de gorges sur les tours à poupée mobile. La géométrie de brise-copeaux frittée 1A assure un contrôle ciblé des copeaux lors du processus de tournage et garantit ainsi une grande sécurité du processus. La géométrie universelle convient à l'usinage de différents matériaux. La plaquette à deux arêtes de coupe, est disponible avec trois largeurs de coupe : 1 mm, 1,5 mm et 2 mm. La profondeur maximale des gorges est comprise entre 3 et 6 mm. La plaquette est disponible dans les nuances TH35 et IG35. Une large gamme de porte-outils est disponible pour s'adapter à différents types de tours.

Lors de l'usinage de pièces de petits diamètres, la hauteur de pointe de l'outil doit être exacte à hauteur. Même de petits écarts dans la hauteur de pointe ont un effet négatif sur la qualité de la pièce lors de l'usinage de très petites pièces. Dans l'idéal, l'opérateur de la machine devrait pouvoir tourner la plaquette sans avoir à régler à nouveau la hauteur de pointe. Le système 274, HORN propose des précisions de changement élevées, inférieures à 0,02 mm, lors du retournement de la plaquette à deux arêtes. Ceci est rendu possible par l'affûtage périphérique précis de la plaquette, associé à la stabilité du logement de plaquette.

## LA GÉOMÉTRIE UNIVERSELLE CONVIENT À L'USINAGE DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX.



## FAITS

- Géométrie frittée de précision 1A
- Pour des gorges sûres, sur les tours à poupée mobile
- Spécialement conçu pour les matériaux à copeaux longs



# OUTILS DE HAUTE PRÉCISION POUR DES BAGUES D'EXCEPTION

## OUTILS DE HAUTE PRÉCISION POUR DES BAGUES D'EXCEPTION

Grâce à son nouveau programme de fabrication de bagues, HORN propose une gamme d'outils diamantés pour l'ébauche et la finition des bagues, ainsi que les systèmes de porte-outils correspondants pour l'usinage externe et interne. Afin de garantir une finition brillante et fiable avec du diamant monocristallin, HORN a entièrement repensé ses outils d'ébauche polycristallins. Ces derniers permettent désormais d'usiner économiquement tous les métaux précieux, y compris le platine et l'iridium. Avec ce système complet, HORN offre un avantage concurrentiel unique sur le marché.

Les machines Benzinger, notamment la série de modèles « GoRing », sont au centre de la fabrication de bague. Le concept d'outil a été développé en étroite collaboration et optimisé pendant de nombreuses années. Les utilisateurs apprécient le système de changement HORN convivial et précis qui réduit au minimum les temps de préparation. Bien entendu, les systèmes d'outils HORN peuvent également être utilisés avec succès sur toutes les autres machines-outils.

## HORN A REPRIS DES OUTILS ÉPROUVÉS DE SON PROGRAMME D'OUTILS PRÉCÉDENT.



### FAITS

- Programme d'outils complet pour la fabrication de bagues de joaillerie
- Arêtes de coupe de haute précision en MCD et PCD
- Temps de préparation réduit grâce au logement de plaquette de précision



HORN a repris des outils éprouvés de l'ancienne gamme d'outils. Les interfaces existantes sont conservées et complétées par le système HORN 11P. Celui-ci offre, outre une plus grande précision, l'avantage de réunir les usinages extérieurs et intérieurs dans un seul outil. Outre le programme standard, HORN propose également de nombreuses solutions spéciales conçues pour répondre à leurs exigences respectives.



# NOUVELLE GÉNÉRATION DE FRAISES À RAINURER

## FAITS

- Coupe douce grâce à des arêtes de coupe suivant un angle
- Rigidité accrue de 23 pour cent grâce à une interface améliorée
- Arrosage interne optimisé

### NOUVELLE GÉNÉRATION DE FRAISES À RAINURER

Avec le nouveau système KX, HORN lance sur le marché une solution performante pour l'usinage économique et sûr des trajectoires sphériques. HORN a développé ce système de manière ciblée pour répondre aux exigences croissantes de précision, de flexibilité et de productivité dans la fabrication de joints homocinétiques. Le système couvre un large spectre de composants et propose trois tailles de système. Des stratégies d'usinage flexibles permettent aussi bien l'usinage des métaux traiter et non traiter – de l'ébauche et du chanfreinage jusqu'au fraisage de finition. Les clients adaptent ainsi exactement la stratégie à leurs exigences de processus et s'assurent une rentabilité élevée.

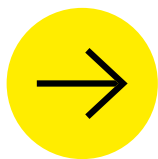
## LES UTILISATEURS AUGMENTENT NETTEMENT LES VALEURS DE COUPE ET RÉDUISENT SENSIBLEMENT LES TEMPS DE CYCLE.

Avec le système KX, HORN augmente de manière ciblée la performance du système d'outils. Les têtes de coupe et les préparations des arêtes de coupe augmentent la sécurité du processus. Le positionnement précis des CI et une interface nouvellement développée améliorent la rigidité. Les benchmarks pratiques prouvent la performance : les utilisateurs augmentent les valeurs de coupe et réduisent sensiblement les temps de cycle. Selon la pièce, ils réduisent ainsi le temps d'usinage de plusieurs secondes par pièce et augmentent durablement la productivité.

On les trouve dans toutes les automobiles : les articulations homocinétiques, ou joints homocinétiques. L'articulation sert à transmettre de manière uniforme le couple et la vitesse angulaire de l'arbre d'entraînement à un deuxième arbre monté suivant un angle par rapport au premier. Les joints homocinétiques transmettent le mouvement de rotation de manière uniforme à l'arbre suivant. Les joints sont les plus répandus dans la construction automobile pour la transmission de la puissance de la boîte de vitesses aux roues motrices. Les joints homocinétiques peuvent transmettre des mouvements de rotation jusqu'à un angle de 50 degrés. Outre les joints fixes à rotule, on utilise également des joints homocinétiques à translation. Outre le mouvement angulaire, ils permettent également un mouvement axial afin que la transmission de la force ne soit pas interrompue lors du braquage ou des mouvements de ressort des roues.



Le cœur d'une articulation homocinétique est constitué de billes qui se déplacent dans des chemins de roulement à billes fraisés avec précision. Les chemins des billes présentent une tolérance de fabrication très faible et une qualité de surface élevée à atteindre. Les tolérances étroites et la qualité de fabrication déterminent la durée de vie élevée des articulations. C'est pourquoi les tolérances de forme des paramètres sont de l'ordre du micromètre.



## UN OUTIL, UNE INSTALLATION

**Lorsque le fournisseur précédent s'est retiré, le client n'avait plus qu'une option : trouver un partenaire qui ne se contente pas de copier l'existant, mais qui repense l'application. Pour EMCO Gears, une entreprise familiale aux racines profondes dans la précision, la course automobile et la haute technologie, c'est précisément ce qui l'a motivé. En collaboration avec le partenaire HORN USA, une approche moderne de la fabrication a vu le jour pour des jeu engrenages coniques exigeant avec une géométrie inhabituelle. La construction, la conception de l'outil, l'usinage en cinq étapes et la technique de mesure s'imbriquent parfaitement les uns dans les autres – et montrent comment la denture peut être fabriquée aujourd'hui de manière efficace, reproductible et à l'épreuve du temps.**

EMCO Gears est un fabricant familial avec deux sites : l'ingénierie et la fabrication à Elk Grove Village, Illinois, et un deuxième site à Indianapolis, Illinois, qui soutient les services de course et la distribution. EMCO est actif dans les domaines de la course automobile, de la défense, de l'aérospatiale et de l'industrie avec le même thème : des pièces très techniques pour lesquelles le choix des matériaux, le traitement thermique et la stratégie de fabrication sont aussi importants que le modèle de dessin. Pour cette application, il a été demandé à EMCO de fabriquer un jeu d'engrenages coniques pour un client dont le fournisseur précédent avait arrêté la production des pièces. EMCO a accepté à une condition : Les engrenages devaient être fabriqués avec une approche moderne.

### LES ENGRENAGES CONIQUES À 60 DEGRÉS

Les engrenages sont utilisés dans un ensemble de prise de force. Normalement, les applications d'engrenage conique ont une transmission de force de 90 degrés, mais ce projet nécessitait un réglage à 60 degrés. Cette différence a une incidence sur la géométrie de l'engrenage, le rapport de contact et le processus de fabrication requis en fonction de ces objectifs.

Les modifications du profil, de la position ou de la stabilité du processus se traduisent rapidement par du bruit, de la chaleur, de l'usure ou une défaillance prématurée, avec une marge d'erreur aussi faible, la répétabilité est essentielle.

L'engrenage est fabriqué en SAE 9310/14NiCrMo 13-4 (1.6657), un alliage d'acier à haute teneur en nickel et en chrome qui présente de bonnes propriétés de

résistance et de trempabilité. Après la cémentation, l'engrenage développe une surface durcie, tandis que le noyau reste plus tenace. Cela permet d'obtenir une combinaison de résistance de surface et de ténacité sous-jacente qui convient aux cycles de travail exigeants.

### AU-DELÀ DES LIMITES DES MÉTHODES TRADITIONNELLES D'ENGRENAGE CONIQUE

Une fois que le diamètre de la fraise a été choisi, il peut arriver que le développement soit limité par la fraise choisie. EMCO poursuivait un autre objectif. L'équipe voulait avoir la liberté de concevoir la forme de dent nécessaire, puis de fabriquer ce profil sur une machine à cinq axes avec un outil qui coupe les deux côtés du profil de dent en un seul passage. La solution développée est basée sur un outil de fraisage pour engrenages coniques spécialement conçu pour la stratégie à cinq axes d'EMCO.



Les engrenages coniques PTO de 60 degrés pour un véhicule militaire terrestre.



Diamètre de 3,5 pouces avec 12 logements de plaquettes adaptées à la forme des dents d'EMCO.

« Avant », explique Wolfe, « il fallait utiliser quatre outils spéciaux. Nous y parvenons maintenant avec un seul outil spécial ». La mise en œuvre a été rapide, car HORN connaissait déjà l'interface de broche d'EMCO sur la machine à cinq axes de DMG. Pour les plaquettes de coupe, HORN est parti d'une forme de profil éprouvée et a modifié ce profil afin d'obtenir l'arête de coupe nécessaire.

Le déroulement des opérations chez EMCO associe la conception, la fabrication et la mesure. L'équipe fraise la denture, vérifie la topographie avec une CMM Zeiss et actualise le programme si nécessaire. L'avantage est que les ajustements dimensionnels de la denture peuvent être effectués sans changer d'outil.

#### **DE 8 HEURES À 15 MINUTES**

Avant l'utilisation de la fraise HORN, les dentures hélicoïdales étaient fabriquées avec de petites fraises en bout et des paramètres de coupe conservateurs, l'usinage d'une seule roue dentée nécessitant environ 8 heures de temps machine. Avec le nouveau procédé, le fraisage des dents ne prend plus qu'une quinzaine de minutes, suivies des mesures et des mises à jour de programme éventuellement nécessaires. Wolfe souligne que la mise en œuvre dépend de paramètres de départ réalistes. Il décrit les données de coupe recommandées par HORN comme pratiques et précises, ce qui favorise une production stable.

## **CHEZ EMCO, LE PROCESSUS DE TRAVAIL COMPREND LA CONCEPTION, LA FABRICATION ET LA MESURE.**



Le retour topographique permet d'affiner rapidement le modèle de contact.

### SYSTÈME DE TAILLAGE EN ACTION

Outre le taillage d'engrenages coniques, EMCO s'est concentré sur le mortaisage de rainures. Afin de garantir un débit continu, EMCO a intégré le processus de rainurage dans le tour à l'aide du système HORN N117. Wolfe décrit le nouveau processus comme suit : « Au lieu d'attendre un lot, les pièces sont transférées du tournage vers les étapes suivantes avec un flux plus régulier. Une plaquette de coupe spéciale est utilisée ici. EMCO souhaitait des rayons d'angle spéciaux pour une meilleure résistance, et HORN a adapté le profil de coupe en conséquence ».

Tant Wolfe que Bruce Williams, responsable du développement des produits chez EMCO, décrivent la collaboration avec HORN comme étant orientée vers les solutions et réactive. Wolfe fait référence à l'accès rapide du contact commercial au support technique, ce qui a contribué à résoudre rapidement les questions et les détails concernant la conception des outils. Williams a expliqué que même si EMCO peut définir comment une pièce doit être usinée, l'avantage est d'avoir un partenaire outillage qui peut traduire ce besoin en une solution utilisable en temps voulu. Le résultat est un avantage concurrentiel évident, car EMCO peut mettre le produit fini sur le marché plus rapidement.

### UN RÉSULTAT POSITIF

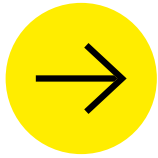
En combinant la fabrication en cinq axes, la mesure topographique basée sur Zeiss, la mesure de surface et la gamme de produits de HORN, EMCO a mis au point un processus pour les engrenages coniques qui a été plus rapide à développer, plus facile à exploiter et mieux adapté aux exigences de production réelles. Pour EMCO, cela signifie de meilleures conditions de contact, un fonctionnement plus silencieux, une durée de vie plus longue et une fabrication plus simple, tout en respectant les objectifs de coûts dans un marché en pleine évolution.

## OUTRE LE TAILLAGE D'ENGRENAGES CONIQUES, EMCO S'EST CONCENTRÉ SUR LE RAINURAGE.



### EMCO GEARS

EMCO Gears a été fondée en 1934 à Chicago. Wolfe se souvient des débuts, lorsque l'entreprise a commencé avec de simples engrenages fabriqués en série, avant de passer à des commandes de défense de haute précision. Dans le domaine de la course automobile, le rôle de l'entreprise s'est étendu de la fabrication à la conception d'engrenages et de systèmes. Aujourd'hui, EMCO applique la même approche de résolution des problèmes dans les domaines de la défense, de l'aérospatiale et de l'industrie.



# ENTRETIEN AVEC CHAD KING



**Monsieur King, le groupe HORN est actif aux États-Unis depuis 1997. Comment l'entreprise est-elle positionnée aujourd'hui ?**

Nous avons établi une forte présence aux États-Unis, soutenue par les ventes locales ainsi que par des équipes de fabrication, de construction et d'ingénierie sur place. Après presque trois décennies sur le marché, beaucoup de nos clients considèrent HORN comme un partenaire compétent sur lequel ils peuvent compter, par exemple, pour optimiser les processus, réduire les temps de cycle et diminuer les coûts par pièce.

Nous adoptons une approche consultative vis-à-vis de nos clients et travaillons en étroite collaboration avec eux afin de leur fournir la meilleure solution possible, qu'il s'agisse d'un outil standard ou d'une solution spéciale entièrement sur mesure. Nous sommes bien placés pour continuer à réussir à l'avenir. Avec l'achèvement de notre nouveau bâtiment en 2020, nous avons étendu nos capacités avec des rectifieuses supplémentaires et une installation de revêtement interne, et nous disposons toujours de suffisamment d'espace pour poursuivre notre croissance.

**Que signifie exactement le fait de dire que vous produisez aux États-Unis ?**

Quand nous disons que nous produisons aux États-Unis, nous entendons par là une compétence de fabrication de bout en bout. Dans notre usine de Franklin, dans le Tennessee, nous pouvons recevoir le dessin de la pièce d'un client, concevoir un outil sur mesure, rectifier l'ébauche et appliquer notre revêtement maison. Le tout sous un même toit. Nous ne produisons pas seulement aux États-Unis, nous produisons pour les États-Unis et soutenons l'industrie nord-américaine avec rapidité, qualité et expertise locale.

**Dans quels secteurs clés vos clients sont-ils actifs aux États-Unis ?**

Nos principaux marchés aux États-Unis sont l'aéronautique, l'automobile, la défense et la médecine. Bien que nous soutenions un grand nombre de secteurs, nous nous distinguons particulièrement dans les applications où la qualité, la précision et le temps jouent un rôle crucial.



Chad King, PDG de HORN USA.

**Comment le marché américain a-t-il évolué ces dernières années et quelles sont vos perspectives pour HORN USA ?**

Le marché américain continue d'exiger des tolérances plus serrées, des matériaux plus difficiles à usiner et des temps de réaction plus rapides. Les clients recherchent de plus en plus des partenaires disposant de connaissances techniques approfondies et d'un soutien fiable à la fabrication.

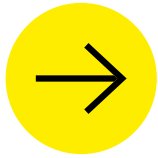
HORN USA est prêt à répondre à des exigences en combinant la rapidité et la qualité de la fabrication américaine avec une équipe technique solide pour soutenir les industries de haute précision.

**À quels événements et salons allez-vous participer cette année ?**

L'un de nos principaux salons en 2026 est l'IMTS Chicago. Nous y montrerons tout ce que le cœur de l'usinier peut désirer. Nous serons également présents à de nombreux autres salons, comme Metalworking and Manufacturing Expo, ISA26, PMPA Tech Conference MMTS – Montreal Manufacturing et bien d'autres.

Venez nous voir et parlons de l'usinage.





## COMMENTAIRE DE L'INVITÉ MILES FREE

**En tant que fabricant de machines et d'outils de précision, nous travaillons en fonction des processus afin de garantir la qualité. Nos processus tiennent compte des exigences des clients, des caractéristiques critiques, des normes industrielles et des spécifications et garantissent la conformité et la satisfaction de nos clients grâce à l'utilisation ciblée d'outils, de machines, de logiciels, de matériaux et de supports. Nous suivons également des normes clairement définies dans la conception des outils afin de garantir les performances attendues pour chaque application.**

Mais dans toutes ces normes, on ne trouve rien sur la manière de créer de la joie. La satisfaction est définie et mesurable – pas le plaisir. Nos processus assurent la qualité de manière fiable, mais combien de fois réfléchissons-nous à l'enthousiasme et à l'émerveillement que notre métier suscite réellement ?

Lors de ma dernière visite chez HORN Tübingen, j'ai été honorée pour mes nombreuses années d'activité et j'ai reçu un fil WireStyle : une représentation tridimensionnelle de mon paysage, réalisée exclusivement avec des clous et une ficelle – sans encre, sans image cachée. Je connaissais la technologie et les outils de précision spécialement conçus, mais le résultat m'a quand même profondément impressionné.

Nous nous concentrons sur les processus, les outils, les matériaux et les produits. C'est juste et nécessaire. Mais nous devrions aussi penser au plaisir qui en découle : Des voitures qui roulent, des avions qui volent, des personnes qui sont guéries par des pièces fabriquées avec précision. Dans mon cas : l'émerveillement de voir ma photographie comme une réalisation tangible de mon parcours professionnel.

Les processus sont une discipline, pas une magie. Et pourtant, ils génèrent de la magie pour nos clients, leurs clients et, en fin de compte, pour nous tous. Je jette un regard sur une carrière épanouissante – et sur un fil WireStyle qui allie ma vision à mon métier.

Qu'est-ce qui vous a fait plaisir aujourd'hui ? Si votre quotidien fonctionne, remerciez un technicien de précision ou un ouvrier.

Merci à HORN. Merci, WireStyle – pour cette joie.

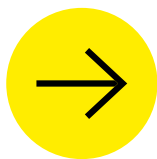


Miles Free, directeur des affaires industrielles PPMS à la retraite.



### WIRESTYLE

André Gall, fondateur de WireStyle, associe l'art, les logiciels et la construction mécanique pour fabriquer des images filaires impressionnantes à partir de photos. Grâce à des algorithmes et des machines qu'il a lui-même développés, des milliers de clous et des kilomètres de fil donnent naissance à des œuvres d'art détaillées à grande vitesse. La fabrication automatisée rend pour la première fois les images filiformes abordables et réduit considérablement les délais de livraison. Les outils de précision de Paul Horn GmbH permettent ici d'usiner avec précision et de poser jusqu'à 12 clous par seconde et assurent la fiabilité nécessaire. La particularité des images WireStyle réside dans la représentation précise des détails grâce à un seul fil dont le logiciel calcule le tracé avec précision. Les zones sombres de l'image reçoivent plus de fil, les zones claires moins, ce qui crée des contrastes qui seraient difficilement réalisables à la main. Pour chaque image, environ 8 000 clous sont posés et environ 1 200 mètres de fil sont tendus. Cela est rendu possible par des machines hautement accélérées et des outils de coupe précis.



## LA SOCIÉTÉ HORN (SHANGHAI) TRADING CO. LTD. S'AGRANDIT

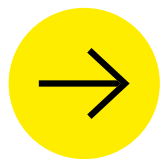
**En déménageant le 09 décembre 2025, la société HORN (Shanghai) Trading Co. Ltd a franchi une étape importante pour le développement à long terme du groupe HORN sur le marché chinois. HORN Shanghai a été fondée en 2012 et les activités de vente ont débuté dès 2013. Aujourd'hui, HORN emploie 26 personnes en Chine. En 2025, le pays faisait partie du top 5 des marchés étrangers pour le fabricant d'outils. Cette croissance a nécessité un agrandissement des bureaux et des surfaces de stockage.**



Le déménagement de HORN (Shanghai) Trading Co. Ltd. marque une nouvelle étape importante pour la croissance de l'entreprise en Chine et constitue en même temps un engagement clair en faveur du site.

La filiale a emménagé dans de nouveaux bureaux modernes dans le même district de Shanghai. Avec environ 850 mètres carrés, celui-ci est presque deux fois plus grand que l'ancien site. En plus d'un espace nettement plus grand, le nouveau bureau dispose d'une entrée représentative avec un showroom ainsi que de salles de formation professionnelles et utilisables de manière flexible. Les conditions optimales sont ainsi réunies pour poursuivre la croissance en Chine – l'objectif est de doubler ce chiffre. À l'occasion de l'inauguration, Markus Horn, directeur de Paul Horn GmbH, ainsi qu'Andreas Vollmer, responsable du département Global Sales de Paul Horn GmbH, étaient sur place et ont accompagné leurs collègues de HORN Shanghai tout au long des festivités. Le directeur du gouvernement du district de Shanghai, Li Xiayang, a participé à l'événement.

**AUJOURD'HUI, HORN EMPLOIE 26 PERSONNES EN CHINE ET FERA PARTIE DU TOP 5 DES MARCHÉS ÉTRANGERS EN 2025.**



## HORN FRANCE – VUE D'ENSEMBLE



**HORN, dont le siège est à Tübingen (Allemagne), est une entreprise familiale spécialisée dans les outils de précision. Depuis sa création, l'entreprise s'est imposée comme un acteur important dans des secteurs exigeants tels que l'industrie automobile, l'aéronautique, la chimie, la défense, la technique médicale ainsi que dans la fabrication d'outils. HORN propose plus de 25 000 outils standard et plus de 200 000 solutions spéciales, en mettant l'accent sur la qualité, la performance et l'innovation.**

L'internationalisation du groupe HORN actuel a commencé dans les années 1990. Les débuts en France, en tant que première filiale en dehors de l'Allemagne, ont marqué plusieurs étapes importantes. Andreas Vollmer, directeur de HORN en France : « En 1993, grâce à deux collaborateurs, Pascal et Didier Ortega, nous avons démarré notre propre activité en France. Les résultats encourageants de nos débuts ont rapidement incité la direction en Allemagne à créer officiellement HORN France en novembre 1995 avec une équipe composée de cinq collaborateurs et e une agence en région parisienne ».

**HORN FRANCE DISPOSE AUJOURD'HUI DE DEUX SITES.**

### **DES LOCAUX PLUS SPACIEUX**

En 1997, l'entreprise déménage à Moissy-Cramayel afin de disposer de locaux plus spacieux pouvant accueillir jusqu'à 20 collaborateurs et d'un entrepôt plus grand – désormais de 450 m<sup>2</sup>.

L'effectif de HORN France passe à 12 personnes un an plus tard, ce qui confirme la croissance rapide de la filiale sur le marché français. En 1999 : création de la deuxième succursale en France, HORN H. Savoie, basée en Haute-Savoie, une région clé pour le décolletage, avec un entrepôt permanent et trois employés dévoués. Vollmer :



« En 2005, nous avons pu emménager dans de nouveaux locaux à Lieusaint (Seine-et-Marne). Ceux-ci comprenaient également un showroom. En outre, il nous a été possible à partir de ce moment-là d'organiser des formations et des démonstrations d'outils sur place. Cela a été un grand saut pour nous ». L'étape la plus récente a eu lieu en 2025 : changement de direction. Pascal et Didier Ortega partent à la retraite et transmettent leurs savoirs et responsabilités à Olivier Rodrigues et Emmanuel Collomb. Vollmer : « Je remercie Pascal et Didier Ortega pour le chemin parcouru ensemble, pour les réalisations et les succès communs ainsi que pour la formidable collaboration. Je souhaite à Olivier Rodrigues et Emmanuel Collomb beaucoup de succès pour continuer à écrire cette histoire. Je me réjouis de ce que nous pourrons encore faire à l'avenir avec toute l'équipe française – soutenir nos clients et leurs apporter notre savoir faire ».

## DEUX SUCCURSALES

HORN France s'est spécialisée dans le décolletage et la fabrication d'outils de haute précision, tels que les gammes Supermini et Mini à partir d'un diamètre d'alésage de 0,2 mm, ainsi qu'une gamme complète pour l'alésage, les gorges, le filetage et le pré-tronçonnage. L'entreprise met l'accent sur la performance et la longévité des outils en réduisant les réglages et en améliorant la qualité d'usinage. Aujourd'hui, HORN France dispose de deux sites. Lieusaint : on y trouve le siège social et un showroom. Scionzier : agence régionale située à proximité du pôle industriel du décolletage, qui regroupe 65 pour cent des entreprises du secteur et donc une grande partie des clients de cette thématique. HORN France continue de proposer des solutions d'usinage de haute technologie, un support technique et des formations aux utilisateurs, confortant ainsi sa position de spécialiste reconnu dans le domaine de l'usinage de précision.



Andreas Vollmer



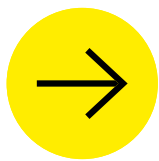
Pascal et Didier Ortega



Emmanuel Collomb



Olivier Rodrigues



## LE MORTAISAGE POUR LA TECHNOLOGIE MÉDICALE

**Rainures étroites, longue durée de vie et prix de coupe avantageux ? Avec l'extension de son système de mortaisage, HORN montre comment le processus de mortaisage peut être utilisé de manière économique dans les petits diamètres. Pour les tests sur le terrain, HORN a cherché pour cela des clients avec des pièces spéciales et des exigences élevées quant à leur qualité. Une pièce centrale d'un endoscope de la technique médicale était prédestinée à cet effet. Le sous-traitant Öschger GmbH d'Emmendingen s'est mis à disposition pour les tests d'outils de longue durée et a été enthousiasmé par les performances du nouveau système.**

Les endoscopes médicaux sont des systèmes centraux de la technique médicale moderne et servent au diagnostic mini-invasif ainsi qu'à la thérapie dans de nombreuses disciplines médicales. Ils permettent de visualiser les cavités du corps et les organes en temps réel et contribuent de manière significative à la réduction des traumatismes chirurgicaux, à des temps de récupération plus courts et à une sécurité accrue des patients. Sur le plan technique, les endoscopes sont constitués de composants optiques précis, d'unités d'éclairage, de structures mécaniques ainsi que, de plus en plus, de capteurs d'images numériques qui fournissent des données d'images à haute résolution. Selon l'application, on utilise des formes de construction rigides ou flexibles, les endoscopes flexibles présentant des canaux internes complexes et des segments mobiles. Les matériaux utilisés doivent être biocompatibles, stérilisables, durables et répondre à des exigences strictes.

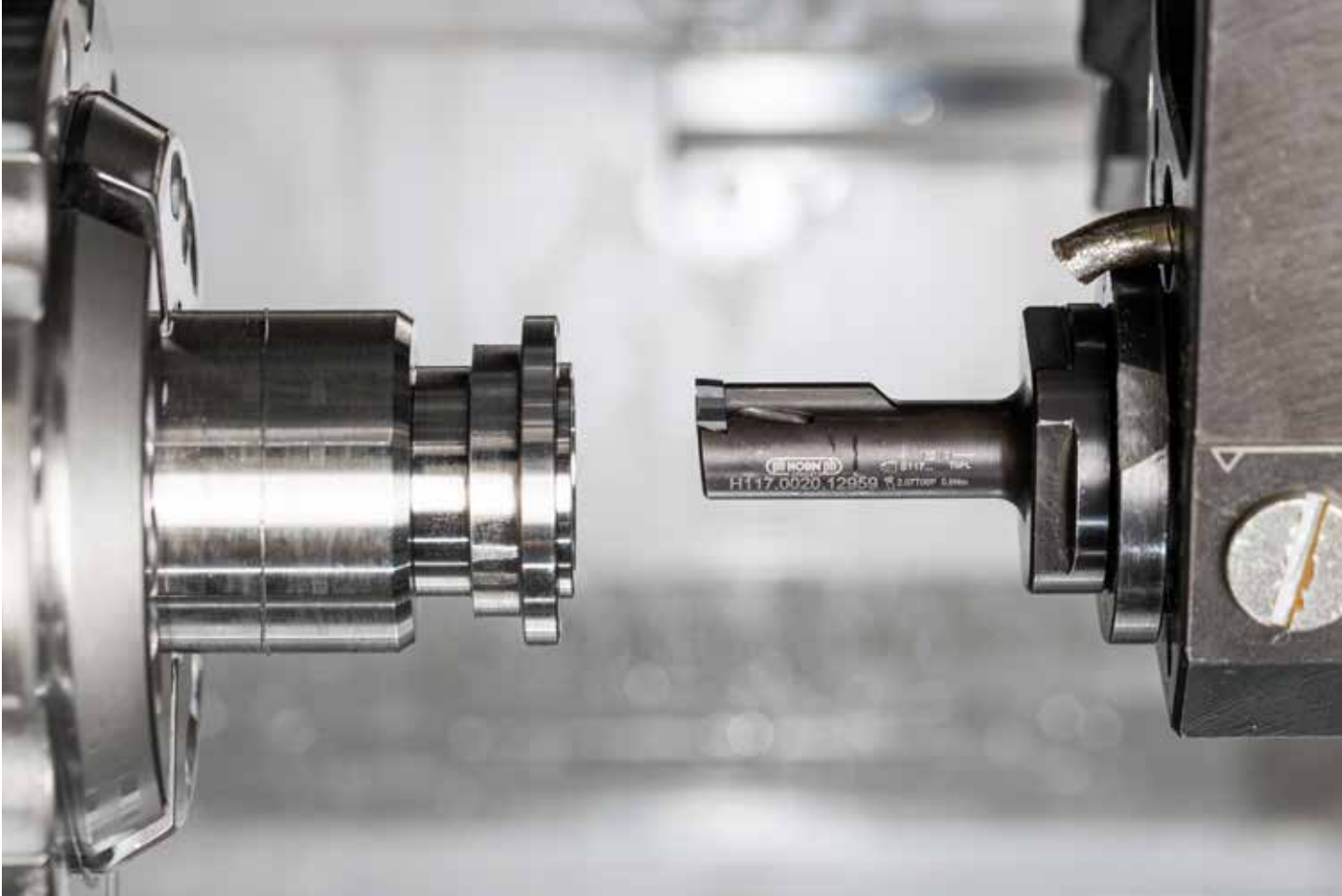
### QUESTION D'UN CLIENT À HORN

Plusieurs clients se sont adressés à HORN pour savoir si le système de rainurage 117 existant pouvait être étendu à des diamètres d'alésage plus petits. Jusqu'à présent, le diamètre d'usinage minimal était de 14 mm. Les systèmes Supermini 105 à partir de 6 mm et Supermini 110 à partir de 9 mm étaient utilisés pour les applications en dessous de cette limite. Pour les opérations de rainurage, le système 110 présentait l'inconvénient d'un coût d'outillage plus élevé. Le besoin d'une solution plus économique

pour la plage de diamètres comprise entre 9 mm et 14 mm a donc été clairement formulé et a constitué le point de départ d'un nouveau projet de développement chez HORN. L'objectif du projet était d'élargir la gamme de mortaises 117 de manière ciblée vers le bas et de couvrir la plage de diamètres de 9 mm à 14 mm. Il s'agissait de trouver une solution qui s'intègre dans les processus existants, qui fonctionne de manière fiable et qui permette en même temps de réduire les coûts par pièce. Au lieu d'une solu-



Avec l'extension du système de mortaisage 117, HORN propose une solution pratique pour les applications de petits diamètres.



L'un des grands avantages du nouveau système est d'une part la stabilité du système de porte-outils et, d'autre part, l'arrosage interne directement sur la zone active.

tion spéciale, il fallait créer un système d'outillage standardisé qui offre aux utilisateurs une alternative au système 110 utilisé jusqu'à présent. L'utilisation du système 117 bien connu devait permettre de simplifier au maximum la fabrication, la manipulation et l'utilisation.

Le travail sur le projet a été réparti entre plusieurs services. La gestion des produits a joué le rôle d'initiateur et de coordinateur du projet. Le bureau d'études a réalisé des études de base et des tests de faisabilité. Sur cette base, de nouveaux porte-outils et des plaquettes de coupe adaptées ont été créés. Parallèlement, la recherche et le développement ont analysé la stabilité des porte-plaquettes à l'aide de calculs FEM. Les résultats ont été directement intégrés dans la conception et ont constitué la base d'une application sûre dans les petits diamètres.

## **LA GESTION DES PRODUITS A JOUÉ LE RÔLE D'INITIATEUR ET DE COORDINATEUR DU PROJET.**

Les spécialistes de la fabrication et de l'automatisation ont également été impliqués très tôt dans le projet. L'équipe s'est penchée sur la manipulation sûre des petites plaquettes de coupe, sur la conception de la vis de serrage et sur son couple de serrage défini. Le couple constant sur la vis permet sert à assurer une insertion régulière et précise dans le logement de la plaquette, mais ne doit pas être trop élevé en raison de la fragilité et de la petite taille de la vis de serrage. Une autre équipe était en outre responsable de l'automatisation des processus de rectification afin de garantir une qualité reproductible. La fabrication des supports a été réalisée en interne. L'étroite collaboration entre tous les participants a permis d'aboutir à une solution qui permet d'élargir le champ d'application du système de mortaisage 117.



Pour l'essai sur le terrain, HORN a fourni la nouvelle plaquette sous forme d'outil spécial. Cela signifie : mortaisage de la rainure et chanfreinage des arêtes avec une plaquette de coupe dans le même processus de mortaisage.

## ESSAIS SUR LE TERRAIN

Après le développement, la planification de la fabrication et la production des prototypes, les premiers essais de principe sont au programme. Chaque outil nouvellement développé doit faire ses preuves à ce stade du développement dans le centre d'essai HORN. Fonctionne-t-il comme prévu ou nécessite-t-il une adaptation de la construction ? Cette question est au cœur de chaque essai de principe. Si les tests sont concluants, les spécialistes de HORN recherchent, par le biais du service extérieur, des clients qui testeront les outils dans la production quotidienne réelle. L'un de ces utilisateurs était l'entreprise Öschger. « La pièce endoscopique s'est immédiatement imposée dans ce contexte », explique Clemens Fürderer. Il dirige l'équipe de tournage chez Öschger. Le composant en 1.4307 a un diamètre intérieur de 13 mm. La rainure de clavette a une largeur de 2 mm et une longueur de 10 mm, ainsi que deux chanfreins définis à 45 degrés vers le diamètre intérieur.

Avant les tests avec le nouveau système d'outillage, l'équipe a fabriqué la rainure avec deux outils de type 110. L'un a fabriqué la rainure et l'autre plaquette a chanfreiné les arêtes lors du processus de mortaisage. Pour l'essai sur le terrain, HORN a livré la plaquette de coupe directement comme outil spécial. Cela signifie : mortaiser la rainure et chanfreiner les arêtes avec une seule plaquette dans le même processus de mortaisage. Le processus de mortaisage s'effectue par des mouvements de levage de la tourelle porte-outils. Un agrégat de mortaisage n'a pas de sens économique en raison des séries de pièces plutôt petites.

**LES AVANTAGES SONT LA STABILITÉ  
DU SYSTÈME DE SUPPORT ET L'AR-  
ROSAGE INTERNE DIRECTEMENT AU  
NIVEAU DE LA ZONE ACTIVE.**

## UNE UTILISATION RÉUSSIE

« Après la première série de pièces, la performance des nouveaux outils s'est déjà dessinée », explique Fürderer, qui poursuit : « Nous avons déjà poussé 2 500 rainures avec l'outil. On ne voit encore aucun signe d'usure de l'arête de coupe. Il tiendra probablement encore 2 500 rainures ». L'outil utilisé précédemment avait une durée de vie d'à peine 1.000 rainures réalisées. L'un des grands avantages du nouveau système est, d'une part, la stabilité du système de porte-outils et, d'autre part, l'arrosage interne directement sur la zone active. « Outre les très bons résultats obtenus en termes de performance de l'outil, le nouvel outil nous permet également de réaliser des économies considérables sur les coûts d'outillage », explique Fürderer. Ces économies sont notamment dues au fait que l'on utilise nettement moins de carbure pour la plaquette de coupe.

Avec l'extension du système de mortaisage 117, HORN propose une solution pratique pour les applications avec de petits diamètres, pour lesquelles la sécurité du processus et la rentabilité sont tout aussi importantes. Les résultats des essais sur le terrain montrent que le système s'intègre de manière fiable dans les processus de fabrication existants et permet un processus de mortaisage stable. L'amélioration de la durée de vie, la réduction des coûts d'outillage et la combinaison de plusieurs étapes d'usinage dans un seul outil ont un effet positif sur le coût des composants.



## ÖSCHGER GMBH

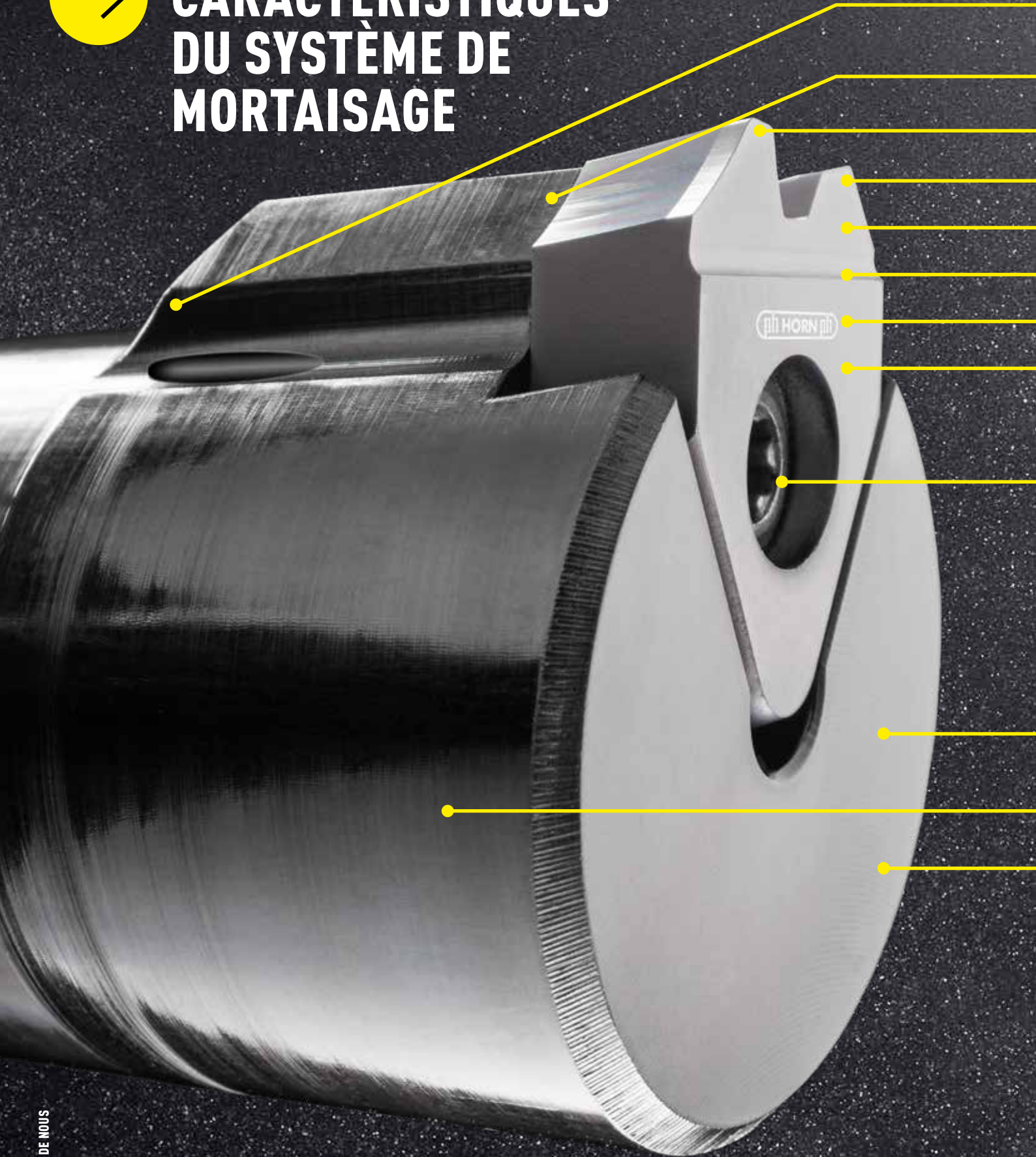
La société Öschger d'Emmendingen est un sous-traitant spécialisé dans les composants exigeants de la technique médicale (ISO 13485) ainsi que dans les pièces de précision CNC d'autres branches. En outre, Öschger est considérée, avec Oesterle+Partner, comme un spécialiste de la fabrication d'outils entraînés pour les tours CNC. L'entreprise fabrique des composants complexes avec une grande précision dimensionnelle et une qualité constante, qu'il s'agisse de pièces individuelles ou de séries. Des machines CNC dotées d'un équipement moderne, des techniques de mesure et de contrôle précises ainsi que des processus clairement structurés garantissent des résultats fiables, même avec des tolérances serrées. Öschger accompagne ses clients dans un esprit de partenariat, de la mise au point technique à la livraison dans les délais, en passant par la fabrication. Le savoir-faire technique, la sécurité des processus et une conscience aiguë de la qualité font de l'entreprise un partenaire performant pour une sous-traitance précise.



Essais sur le terrain réussis : Clemens Fürderer en conversation avec Karl Schonhardt, collaborateur du service extérieur de HORN.



# CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME DE MORTAISAGE



**ARROSAGE INTERNE BREVETÉ POUR L'ÉVACUATION DES COPEAUX ET DES ÉTATS DE SURFACE ÉLEVÉS**

**SUPPORT POUR L'ABSORPTION DES FORCES DE COUPE**

**MICROGÉOMÉTRIE ADAPTÉE POUR DES RÉSULTATS D'USINAGE FIABLES**

**MACRO-GÉOMÉTRIE RECTIFIÉE AVEC PRÉCISION**

**ANGLE DE COUPE POSITIF POUR UNE COUPE DOUCE**

**REVÊTEMENT PROPRE POUR UNE LONGUE DURÉE DE VIE**

**DIFFÉRENTES TAILLES DE PLAQUETTES SELON LE DIAMÈTRE DE L'ALÉSAGE**

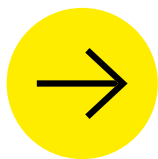
**SUBSTRAT EN CARBURE TENACE POUR DES PERFORMANCES CONSTANTES**

**VIS STABLE AVEC DU TORXPLUS® POUR UN SERRAGE PRÉCIS DE LA PLAQUETTE**

**INTERFACE FRAISÉE AVEC PRÉCISION POUR UN SERRAGE ET UN POSITIONNEMENT SÛRS DANS LA CONTRE-DÉPOUILLE**

**SUPPORT DE BASE ADAPTÉ AU DIAMÈTRE**

**FORME BISEAUTÉE POUR UNE MEILLEURE ÉVACUATION DES COPEAUX**



## ALLIANCES 4.0

**L'audace d'un jeune entrepreneur rencontre une manufacture traditionnelle – comment trois amis et camarades d'études modernisent le marché des alliances, le bousculent et misent sur une technique précise. « Nous misons sur une chaîne de processus continue, du configurateur d'alliances en 3D au sertissage en passant par la fabrication CNC », explique Thomas Junge. Avec Matthias Heerens et Benjamin Urland, Junge dirige les affaires de l'entreprise hambourgeoise HCF Merkle. Pour la fabrication des alliances, l'équipe fait confiance aux outils diamantés de HORN ainsi qu'aux tours de Benzinger.**

L'alliance a une longue histoire riche en symboles, qui remonte à l'Antiquité. Chez les Romains déjà, l'anneau était considéré comme un signe d'union et de fidélité, souvent fabriqué en fer ou en bronze, plus tard en or. Dans la tradition chrétienne, elle a gagné en

Selon le profil de la section, l'ébauche d'une bague a une surépaisseur d'environ 0,3 mm. Merkle reçoit le matériau brut sous forme de tube de différents diamètres. Selon la taille de l'anneau, l'ébauche est ensuite sciée du tube. « Nous ne voulons pas tourner une bague de 3 g à partir d'un matériau plein de 100 g. Sinon, nous devrions ensuite recycler 97 g, ce qui entraîne des coûts et une usure des outils inutiles », explique Junge. Avant la fabrication mécanique, l'ébauche est encore placée sur un dispositif afin de l'étirer à la dimension souhaitée. Ainsi, l'alliage se densifie encore une fois et les éventuelles cavités ou pores dans le matériau brut disparaissent. Ceux-ci pourraient sinon apparaître plus tard comme des irritations optiques à la surface de la bague.

## DANS LA TRADITION CHRÉTIENNE, L'OR A PRIS DE L'IMPORTANCE EN TANT QUE SYMBOLE SOLENNEL DU MARIAGE FÉDÉRAL.

importance en tant que symbole solennel du mariage d'alliance. Au fil du temps, les alliances sont devenues une preuve de l'engagement du partenaire, accompagnée d'actes rituels comme l'échange d'anneaux et le regard dans les mains de l'autre. Au Moyen Âge, l'accent a été mis davantage sur l'or comme signe de valeur et de durabilité. Avec l'époque moderne, la diversité des designs et la personnalisation se développent, mais le sens central reste inchangé : Lien, loyauté et mémoire.

### LE PORTEFEUILLE D'OUTILS HORN EN ACTION

« Par le passé, nous avions un bouquet de fleurs multicolores de différents systèmes d'outils. Nous voulions uniformiser cette approche après notre rachat de l'entreprise et chercher un fournisseur principal pour nos systèmes d'outils », explique Junge. Avec HORN, l'équipe de Junge a trouvé ce fournisseur. La gamme complète d'outils HORN pour la fabrication de bagues est utilisée sur les tours de Merkle. Cela comprend des outils standard ainsi que des solutions spéciales configurées spécialement pour Merkle. Le système d'outils HORN pour la fabrication de bagues se compose principalement d'outils à plaquettes PCD pour l'ébauche et d'arêtes de coupe à plaquettes MKD pour la finition et l'obtention d'un poli miroir.

### CARACTÉRISTIQUE UNIQUE

Lors du processus de fabrication, la machine traite d'abord la face extérieure de la bague. Pour ce faire, l'ébauche est serrée sur une pince de serrage. On utilise pour cela le système HORN 11P avec une arête de coupe équipé de PCD. Cela permet de pré-rouler le contour extérieur avec une surépaisseur définie de 0,01 mm pour les alliages d'or. En raison de la moins bonne usinabilité, la surépaisseur des alliages de platine est d'environ 0,02 mm. La machine amène ensuite la bague au poste de travail suivant de la machine. Le processus de finition haute brillance s'effectue avec une arête de coupe MCD. Ensuite, la machine serre la bague dans un mandrin à 8 mors et commence l'usinage intérieur de la bague. Pour l'ébauche, on utilise à nouveau le système 11P. « Outre sa grande précision, le système 11P offre l'avantage de réunir les usinages extérieurs et intérieurs avec un seul outil. C'est une caractéristique unique de notre solution d'outils », explique le chef de produit HORN Aribert Schroth. Ensuite, l'usinage de finition est à nouveau réalisé avec un outil MCD.

### LA DISCIPLINE REINE DE L'USINAGE

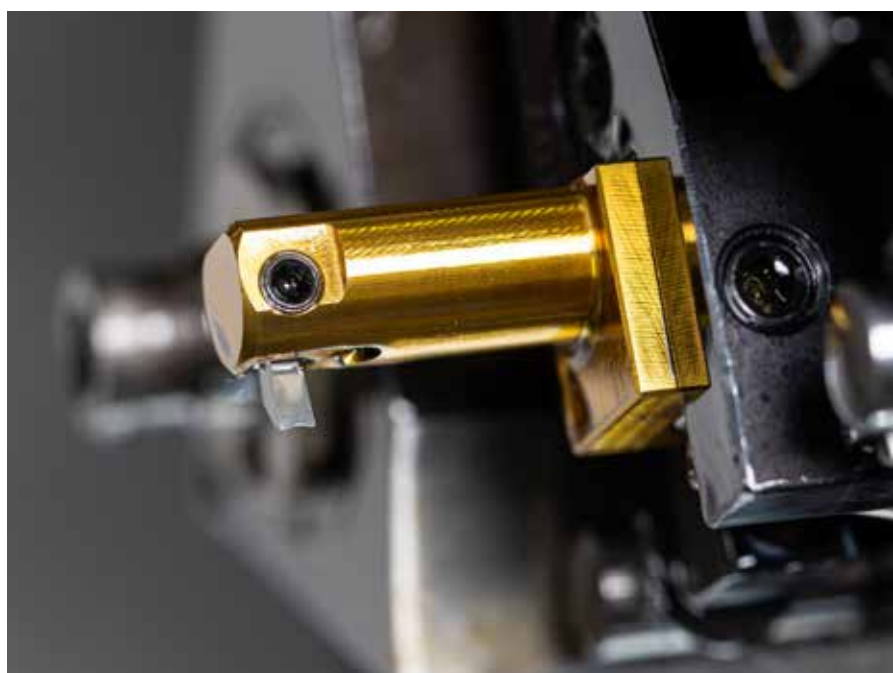
L'usinage haute brillance avec MCD fait partie de la discipline reine de l'usinage par enlèvement de copeaux avec des arêtes de coupe géométriquement déterminées. Quelques centièmes de millimètres de surépaisseur de finition séparent une très bonne surface d'une surface « parfaite » avec un brillant spéculaire. Le spectre d'utilisation est très large. Le processus de fabrication est utilisé dans de nombreux secteurs. Dans l'industrie de la bijouterie, les outils assurent la brillance, par exemple lors de la fabrication des parties visibles d'une montre-bracelet haut



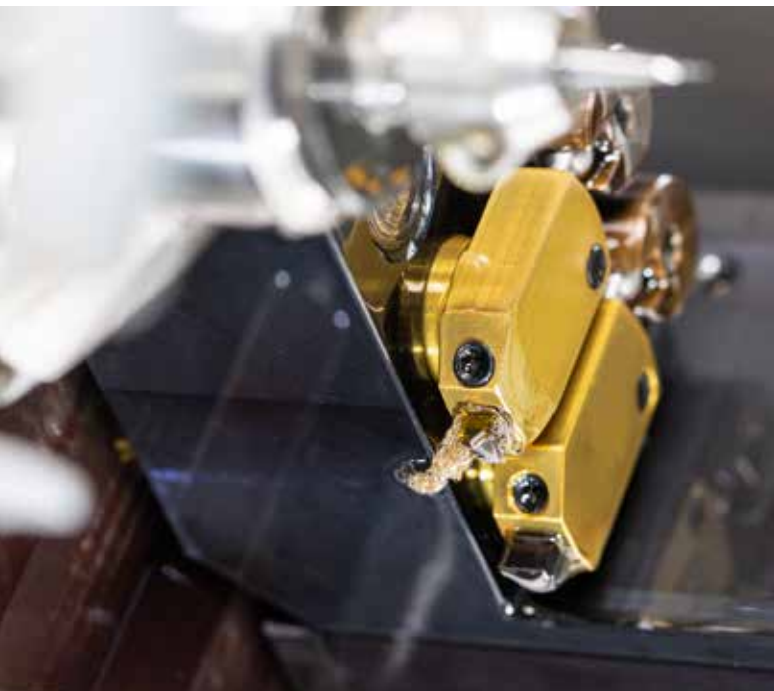
Avec sa nouvelle gamme de bagues, HORN propose une série d'outils diamants pour l'ébauche et la finition de bagues de joaillerie ainsi que les systèmes de porte-outils adaptés pour l'usinage extérieur et intérieur.

de gamme et de la plupart des alliances. Dans la fabrication de miroirs pour les télescopes spatiaux, la précision presque parfaite de la forme de la surface du miroir fraisé garantit une vue sans distorsion de l'espace. Des outils diamantés ont été utilisés pour la fabrication de presque toutes les aides visuelles, qu'il s'agisse de lunettes ou de lentilles de contact. Une autre application possible est la fabrication d'outils, de modèles et de moules. Ici, il est possible d'économiser des travaux de polissage complexes et coûteux. La liste peut s'allonger, notamment dans la technique médicale où ces systèmes d'outils sont bien établis.

La qualité de l'arête de coupe de l'outil joue un rôle décisif dans l'obtention d'une qualité de surface avec un brillant spéculaire. La qualité de l'arête de coupe se reflète dans la surface à usiner. L'affûtage final ou le polissage de l'arête de coupe MCD s'apparente à un travail d'artisan. Comme pour la taille d'un diamant, la finition de l'arête de coupe d'un outil de coupe haute brillance se fait à la main avec une pince à affûter. Des tables d'affûtage sur coussin d'air avec un plateau en granit massif permettent d'obtenir des conditions optimales pour l'affûtage des tranchants. Pour le contrôle optique, on utilise un microscope avec un grossissement de 200 fois. Sous ce grossissement, l'arête de coupe doit être absolument exempte d'entailles. Le tranchant ainsi obtenu a un rayon maximal de 0,0002 mm. Pour l'affûtage des fraises sphériques



Les utilisateurs apprécient le système de changement HORN, convivial et précis, qui réduit les temps de préparation au minimum.



Pour équiper les outils MCD, HORN mise sur des diamants MCC d'une grande pureté.



Pour obtenir des qualités de surface avec un brillant miroir, la qualité de l'arête de coupe de l'outil joue un rôle décisif.

MCD destinées à l'enlèvement de copeaux de haute brillance sur des surfaces libres, HORN a développé une affûteuse spéciale qui permet d'affûter les rayons les plus petits avec un processus fiable.

### DIAMANTS SYNTHÉTIQUES

Pour équiper ses outils MKD, HORN mise sur des diamants MCC d'une grande pureté. Ces pierres monocristallines sont obtenues par le procédé CVD. La source de carbone est constituée de différents gaz, principalement du méthane, qui se déposent au cours du processus et font croître le diamant. Les diamants se caractérisent par leur couleur cristalline ou, selon leur épaisseur, légèrement brunâtre. Un grand avantage de ce procédé est la longueur d'arête possible des pierres. Ainsi, il est possible de réaliser de longs placements avec, par exemple, une longueur d'arête de coupe de 30 mm. Pour de tels outils, il fallait auparavant recourir à des diamants naturels, difficiles à réaliser en raison de leur prix élevé, de leur disponibilité et des inclusions naturelles. Le traitement de haute brillance permet d'économiser des travaux de polissage ultérieurs. « La surface obtenue est en fait déjà parfaite, seules les transitions entre les différentes approches de l'outil doivent être un peu retravaillées. Cela dépend aussi toujours du profil de la bague », explique Junge, qui ajoute : « En principe, l'utilisation des outils MCD nous permet d'économiser plusieurs minutes de retouche par bague ».

## MERKLE FOURNIT LES BAGUES PRODUITES EXCLUSIVEMENT EN B2B.

### CHAÎNE DE PROCESSUS CONTINUE

Merkle livre les bagues produites exclusivement en B2B. Parmi ses clients figurent de grandes chaînes de bijouterie ainsi que de petits détaillants et des manufactures. Pour ce faire, l'équipe dispose d'un configurateur de bagues 3D spécial. Le client peut y configurer en ligne le design, la finition et l'éventuel sertissage. Après la commande qui s'ensuit, le système ERP de Merkle met automatiquement à disposition le programme CNC spécialement généré pour la bague, que l'opérateur de la machine peut appeler directement sur la machine. Si une garniture de pierres est souhaitée, la bague est ensuite placée sur une fraiseuse qui fraise les trous pour la garniture de pierres souhaitée. Le sertissage est toujours un travail manuel et se fait en interne chez Merkle. « Avec notre chaîne de processus, nous avons un temps de passage de quelques minutes seulement pour une bague standard. Un orfèvre aurait besoin de plusieurs heures pour cela », explique Junge.



Une collaboration fructueuse : Guido Dopatka, Thomas Junge et Aribert Schroth, collaborateurs du service extérieur de HORN.

Merkle utilise des machines Benzinger pour sa propre production. La GORing est un centre de tournage spécialement conçu pour le tournage de bagues (bagues de mariage et bagues de joaillerie). Les exigences élevées en matière de qualité de surface sont ici au premier plan. L'utilisation d'outils diamantés permet par exemple d'obtenir des surfaces brillantes dès le tournage. Sur la GORing R2, les bagues sont entièrement tournées à partir de l'ébauche. Un dispositif de chargement et de déchargement automatique associé à un grand nombre d'outils de tournage utilisables, une table circulaire (axe B), des broches de fraisage et de nombreux autres détails d'équipement font de la GORing R2 un centre de tournage productif et flexible pour les bagues. En combinaison avec un axe Y optionnel, le temps de préparation des outils diamantés peut être considérablement réduit, car la hauteur de

pointe des outils peut être réglée de manière conviviale via l'axe NC. Cette machine peut être programmée et utilisée très facilement et intuitivement grâce à des programmes CNC paramétrés développés en interne et à des interfaces utilisateur spéciales.

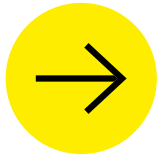
### UNE COLLABORATION FRUCTUEUSE

L'étroite collaboration entre Merkle, HORN et Benzinger montre comment la technique moderne, la précision artisanale et la qualité du partenariat se complètent. Grâce à des processus clairs, des solutions d'outillage précises et une profonde compréhension des exigences du marché, l'équipe parvient à fabriquer des alliances d'une qualité constante et d'une grande efficacité. Merkle allie ainsi des valeurs traditionnelles à une compétence de fabrication innovante.



### MANUFACTURE DE BAGUES HCF MERKLE

Depuis 1853, la manufacture d'alliances HCF Merkle de Hambourg est synonyme d'anneaux de qualité supérieure, de fabrication précise et d'artisanat fiable. En tant que plus ancien fabricant d'alliances d'Allemagne, l'entreprise associe le travail de manufacture traditionnel à des procédés de fabrication modernes et à un haut degré de numérisation, ce qui permet d'obtenir une qualité élevée constante et des délais de livraison courts. HCF Merkle fabrique aussi bien au nom de ses clients que sous sa propre marque et se considère comme un partenaire fiable pour les bijoutiers et les orfèvres. Merkle assure les arrières de ses clients et veille à l'efficacité, à la sécurité et à la livraison dans les délais. Un élément important est le configurateur 3D maison, qui convainc par sa grande flexibilité, ses nombreuses options de conception et ses différents niveaux d'implémentation – de l'outil de conseil à la solution de boutique entièrement intégrée dans le design individuel du client. Outre les alliances, HCF Merkle est également très présent dans le domaine des bagues d'alliance et des bagues de fiançailles. Des collaborateurs expérimentés, dont quatre sertisseurs de pierres précieuses employés à plein temps, ainsi que la technique CNC, la gravure au laser et les processus numériques permettent des solutions individuelles, des prix fixes et une qualité de fabrication élevée et constante.



## ENTRE STRASS ET INDUSTRIE

**Implants, catalyseurs et alliances : des objets qui ne pourraient pas être plus différents. Pourtant, ils ont un point commun sur certains points : l'utilisation de métaux précieux. L'or et le platine font partie des métaux précieux les plus importants de notre planète sur le plan technique. Ils remplissent des fonctions importantes dans les processus industriels, l'électronique et la bijouterie. Malgré leur stabilité chimique similaire, ils se distinguent nettement par leur volume d'extraction, leur comportement en matière de prix et leur usinabilité.**

Chaque année, les entreprises minières extraient environ 3 660 tonnes d'or dans le monde. Des pays comme la Chine, l'Australie, la Russie, le Canada et les États-Unis poussent à cette extraction et assurent ainsi une grande disponibilité mondiale. Les réserves mondiales d'environ 54 000 tonnes créent une sécurité d'approvisionnement supplémentaire et stabilisent le marché à long terme. Le platine évolue à un niveau d'extraction plus faible : les mines du monde entier en extraient environ 180 tonnes par an. L'Afrique du Sud fournit plus des deux tiers de cette quantité et détermine ainsi de manière décisive l'offre mondiale. La Russie et le Zimbabwe complètent la production mondiale.

**LES MINES EXTRAIENT ENVIRON 180 TONNES DE PLATINE PAR AN DANS LE MONDE.**

### DES PRIX EN HAUSSE

L'or se négocie actuellement à environ 3 600 euros l'once et réagit fortement aux évolutions économiques. Les investisseurs achètent de l'or surtout en période d'incertitude écono-



Chaque année, les sociétés minières extraient environ 3 660 tonnes d'or dans le monde. Le platine se situe à un niveau d'extraction inférieur.



Dans les applications techniques, l'or présente des avantages importants.

mique, ce qui entraîne souvent une hausse du prix. Le prix du platine reste généralement inférieur à celui de l'or, bien que sa présence soit nettement moins fréquente. Étant donné que l'industrie contrôle la majeure partie de la demande de platine, le prix du platine présente des fluctuations plus importantes et suit de près les cycles de production de l'industrie automobile et chimique.

Dans les applications techniques, l'or fournit des avantages importants. L'industrie électronique utilise le métal précieux parce qu'il offre une conductivité électrique fiable et qu'il ne s'oxyde pas, même dans les conditions les plus difficiles ne s'oxyde pas dans des conditions environnementales difficiles. Les fabricants utilisent l'or dans les surfaces de contact, les structures conductrices et la microélectronique afin de garantir une grande stabilité des signaux et une longue durée de vie. Le secteur médical utilise l'or pour sa biocompatibilité dans les alliages dentaires, les implants et les systèmes de diagnostic. En outre, l'industrie de la bijouterie continue de considérer l'or comme le principal métal précieux en raison de sa couleur chaude et de sa stabilité.

### APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Le platine remplit avant tout des fonctions industrielles. L'industrie automobile utilise le platine dans les catalyseurs d'échappement pour transformer chimiquement les polluants et réduire les émissions. Les usines chimiques utilisent le platine comme catalyseur dans les processus de production de silicones, d'agents pharmaceutiques, d'engrais et de divers polymères. En raison de sa température de fusion élevée et de sa grande résistance à la corrosion, l'industrie utilise également le platine dans les thermocouples, les appareils de laboratoire et les composants à haute température. Dans le domaine de la bijouterie, le platine atteint certes des volumes de vente moins importants que l'or, mais les clients apprécient sa dureté, sa couleur et sa résistance à l'abrasion.

Les propriétés d'usinage des deux métaux sont très différentes. L'or est facile à usiner. Il génère de faibles forces de coupe, entraîne une usure minimale des outils et permet d'ob-

tenir des surfaces de très haute qualité avec un éclat miroir. Les orfèvres, les mécaniciens de précision et les fabricants d'électronique profitent de cette ductilité qui permet des tolérances étroites et des géométries complexes. Le platine pose des exigences nettement plus élevées en matière d'usinage. Sa résistance et sa ténacité élevées augmentent les forces de coupe et sollicitent davantage les outils. L'usinage génère des températures élevées dans la zone de cisaillement. Pour les géométries filigranes, les entreprises ont besoin de géométries d'outils spéciales ainsi que de paramètres de coupe optimisés. Ces facteurs augmentent les efforts et les coûts de production des composants en platine.

Dans l'ensemble, l'or et le platine remplissent des fonctions techniques clairement délimitées. L'or soutient l'électronique de haute qualité et les applications précises grâce à sa grande malléabilité et à sa conductivité. Le platine, quant à lui, permet des processus industriels exigeants qui génèrent des contraintes thermiques et chimiques élevées. Grâce à leurs propriétés uniques, ces deux métaux restent des composants indispensables des technologies modernes.



Le platine remplit surtout des fonctions industrielles.



MAÎTRISER L'ALÉSAGE

# L'USINAGE D'ALÉSAGE PREND UNE NOUVELLE DIMENSION

HORN redéfinit l'usinage avec les outils d'alésage comme le Supermini. Une performance d'enlèvement de copeaux optimale grâce aux revêtements HiPIMS, une sécurité des opérations avec un contrôle des copeaux optimal et un vaste choix de plaquettes de coupe : **EXPÉRIMENTEZ HORN.**

Expérimentez dès maintenant l'alésage avec HORN



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