

N°  
01

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



20  
23

# THÈME SPÉCIAL : TECHNOLOGIE AGRICOLE



**JOURNÉES  
TECHNOLOGIQUES  
2023**

**HORN  
THAÏLANDE**

**RESPONSABILITÉ/  
DÉVELOPPEMENT  
DURABLE**

**PROCESSUS  
TOURNAGE**

## MADAME, MONSIEUR,



Les engins de construction et agricoles marquent notre vie de manière parfois visible, parfois invisible. Pourtant, elles sont omniprésentes et effectuent des travaux lourds dans les domaines les plus divers. Que ce soit pour le développement des infrastructures, le bâtiment et les travaux publics, l'approvisionnement en denrées alimentaires en quantité suffisante ou l'extraction de matières premières. Aujourd'hui, rien ou presque n'est possible sans « équipement lourd ». Bien entendu, l'usinage joue également un rôle central en amont pour ces machines et engins.

Après une parenthèse de quatre ans, nous avons le plaisir de vous inviter à nouveau aux Journées Technologiques HORN. Du 14.06 au 16.06.2023, nous vous ouvrons nos portes et vous présentons à Tübingen le thème de cette année « Maîtriser les processus ». Laissez-vous inspirer et rejoignez-nous pour échanger et découvrir HORN. Comme lors des manifestations précédentes, nombre de nos partenaires soutiendront nos journées technologiques et vous montreront, avec nous, ce que l'usinage a actuellement à offrir.

Le groupe HORN a ouvert un nouveau site à l'international. Il existe en Thaïlande un marché intéressant de l'usinage, sur lequel la nouvelle entreprise du groupe HORN s'intéresse désormais de plus près.

Le développement durable est sur toutes les lèvres. Pour nous, Le développement durable fait partie intégrante de notre philosophie d'entreprise. En tant qu'entreprise familiale, nous avons un horizon de planification à long terme pour lequel une action durable est indispensable.

Nous vous souhaitons une lecture intéressante et passionnante avec cette édition de notre « world of tools ».

Three handwritten signatures in black ink, arranged horizontally. The first signature is 'Markus Horn', the second is 'Lothar Horn', and the third is 'M. Rommel'.

Markus Horn, Lothar Horn et Matthias Rommel

# world<sup>of</sup> tools

## N° 01 2023

### 04 THÈME SPÉCIAL

Secteur de la haute technologie Agricole  
Pionniers de la technologie agricole  
Le filetage à la seconde près  
Un long partenariat

### 20 PRODUITS NOUVEAUTÉ

Efficacité grâce au système modulaire  
Optimisé pour les tours à poupée mobile  
Neuf arêtes de coupe pour un volume copeaux plus important  
Surfaces de coupe polies pour le système 409

### 24 APERÇU

Journées technologiques HORN 2023

### 26 À PROPOS DE NOUS

HORN Thaïlande  
Andreas Vollmer et Michael Mellerup en interview sur HORN Thaïlande  
Responsabilité de HORN – quand les discours sont suivis d'actes  
Le développement durable : Entretien avec Andreas Looock  
La lubrification par quantités minimales, clé d'une production durable  
Maîtriser les processus : le tournage de gorges

**Mentions légales :** world of tools®, le magazine des clients de HORN, paraît deux fois par an et est envoyé aux clients et aux personnes intéressées. Date de parution : Février 2023. Imprimé en Allemagne.

**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 indication textuelle et photographique « Paul Horn-Magazin world of tools® ». Autres références de textes et d'images : Christian Thiele, Nico Sauermann, Paul Horn, Adobe Stock, VDMA, The World Factbook, (CIA), IMF, The World Bank, Statistisches Bundesamt

**Tirage :** 21.500 en allemand, 5.100 en anglais, 3.910 en français

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

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

THÈME SPÉCIAL

# UNE TECHNOLOGIE AGRICOLE DE POINTE

**De gros pneus, un couple puissant et une technique durable pour nourrir les hommes. L'époque des fourches et des bottes en caoutchouc est révolue dans la technologie agricole moderne. L'industrie agricole est aujourd'hui l'un des secteurs les plus innovants au monde. Des exigences toujours plus élevées en matière d'efficacité et de durabilité, les fabricants de machines agricoles développent des produits de haute technologie qui joueront un rôle décisif à l'avenir. Selon les experts et les études, la production agricole devra presque doubler d'ici 2050. Cela est dû d'une part à l'augmentation constante de la population mondiale et d'autre part à la lutte contre la famine dans les pays pauvres. Un objectif aussi élevé ne peut être atteint qu'en réduisant considérablement le gaspillage des ressources, en pratiquant une agriculture de précision et en mettant en place des systèmes agricoles modernes.**



Selon les chiffres de l'association professionnelle VDMA Landtechnik, le chiffre d'affaires total des fabricants allemands de machines agricoles s'élevait à environ 10,5 milliards d'euros en 2021. Cette année-là, le secteur a réalisé un chiffre d'affaires sans précédent et a connu une croissance de 16 pour cent par rapport à 2020. Selon la VDMA, les tracteurs, les solutions de systèmes numériques et les technologies de protection des cultures ont été particulièrement demandés. Près de 40.000 personnes travaillent dans les 185 entreprises qui s'occupent de la technique agricole.

## Agriculture 4.0

L'approvisionnement de la population en denrées alimentaires de qualité et bon marché est la mission centrale de l'agriculture. Cependant, le secteur agricole est également un grand producteur de gaz à effet de serre et du changement climatique qui en résulte. En raison de l'augmentation constante

de la demande de produits agricoles, les systèmes utilisés devront à l'avenir fonctionner de manière encore plus efficace et durable que jamais. En termes de technologie, cela signifie que des systèmes de machines hautement automatisés, précis et autonomes seront de plus en plus utilisés. Par exemple, des robots dotés d'une intelligence artificielle pourraient à l'avenir reconnaître les besoins

## LA PRODUCTION DE PRODUITS ALIMENTAIRES DE QUALITÉ EST LA TÂCHE PRINCIPALE DE L'AGRICULTURE.

de chaque plante grâce à des procédés de traitement d'images et leur fournir l'engrais correspondant. Cela signifie un approvisionnement minimal pour un rendement maximal de la récolte, sans gaspillage d'engrais.





Lors de la conception et de la fabrication d'engins complexes et fortement sollicités, comme une moissonneuse-batteuse. Les moissonneuses-batteuses doivent être robustes et tout-terrain malgré leur poids élevé. Pendant la courte période d'utilisation annuelle, on exige d'elles une fiabilité et des performances maximales. Malgré le profil d'exigences élevé, les coûts totaux du prix du système, de la consommation, du service et du conducteur doit être amorti en quelques centaines d'heures par an et lorsque les prix des céréales sont bas en raison du marché mondial. Cela implique des exigences élevées en matière de construction et de technique de fabrication, c'est-à-dire de produire une qualité élevée à des coûts économiques, même dans un environnement concurrentiel mondial difficile. Cela vaut pour chaque composant.

Pour assurer la grande fiabilité des composants utilisés dans la technologie agricole, nous nous appuyons sur un haut niveau de précision de fabrication.

THÈME SPÉCIAL

# PIONNIERS DE LA TECHNOLOGIE AGRICOLE



La répartition de la coupe des dents permet une coupe en limitant les efforts lors de l'utilisation.

**Faucheuses, charrues, semoirs et bien plus encore – depuis plus de 150 ans, Pöttinger Landtechnik GmbH développe des machines destinées à être utilisées dans l'agriculture. L'expertise et la passion pour les solutions économiques ont fait de cette entreprise familiale l'un des leaders mondiaux de ce secteur. Grâce à un haut niveau d'intégration de production au siège social à Grieskirchen en Autriche, les spécialistes de la fabrication cherchent constamment de nouvelles solutions pour optimiser davantage les processus de fabrication. Pour le fraisage des engrenages de prise de force, Pöttinger était à la recherche d'une nouvelle solution pour l'usinage complet sur une seule machine. En collaboration avec le représentant autrichien de HORN, Wedco, et les techniciens d'application de HORN, ils ont trouvé la solution avec le système de têtes interchangeables DG.**

## L'ÉNERGIE PEUT ÊTRE UTILISÉE DIRECTEMENT VIA UN ARBRE DE TRANSMISSION.

Les outils du tracteur, comme par exemple une faucheuse ou une autochargeuse, n'ont pas d'entraînement propre. Pour fonctionner, l'énergie d'entraînement mécanique du tracteur doit être transmise à l'outil porté. Cela se fait par le biais de l'entraînement auxiliaire ou également appelé arbre de prise de force. Cette source d'entraînement, qui peut généralement être activée, est disponible sur une sortie secondaire de la transmission du tracteur. L'énergie peut être utilisée directement via un arbre de prise de force. L'arbre de transmission profilé qui dépasse de la boîte de vitesses sert à la liaison avec l'arbre de prise de force de l'outil porté grâce à une denture cannelée ou à profil en développante. Pour le fonctionnement, l'agriculteur place l'arbre à cardan dans le sens axial sur la prise de force. Pour sécuriser la connexion, on utilise des fermetures à symétrie de révolution qui se détachent facilement et sans outil.



Le développement et la fabrication de remorques autochargeuses font également partie des spécialités de Pöttinger Landtechnik GmbH.

#### **Raison d'optimiser**

Environ 25.000 arbres de prise de force sont fabriqués chaque année à Grieskirchen. Pöttinger produit les prises de force sous forme de cannelures à six dents dans les tailles courantes 1-3/8 pouces et 1-3/4 pouces. Le matériau utilisé est principalement la nuance d'acier 16 MnCr5, qui est également bien adapté à l'induction, convient également à un durcissement superficiel inductif ultérieur. « Avant de passer aux outils de HORN, nous fabriquions la denture sur une fraiseuse par fraise-mère. Comme nous optimisons constamment nos processus de fabrication, nous voulions fabriquer l'arbre de prise de force entièrement en un seul serrage », raconte Roland Grafe, technicien de travail chez Pöttinger. Dans le domaine de l'usinage, Pöttinger mise de plus en plus sur des cellules de production automatisées. Pour un usinage sans opérateur et fiable, l'équipe de Grafe a cherché une solution d'outillage pour fraiser la denture de la prise de force sur un tour avec des outils motorisés.

« Nous avons reçu des exigences précises de la part de Pöttinger concernant les performances de l'outil et les autres exigences en matière d'usinage », explique Alfons Kocher, collaborateur du service extérieur de Wedco. L'un des défis était que les dents individuelles, y compris un chanfrein, devaient être fabriquées en une seule passe. Le problème était cependant la puissance

## **DANS LE DOMAINE DE L'USINAGE, PÖTTINGER MISE DE PLUS EN PLUS SUR LES CELLULES DE PRODUCTION AUTOMATISÉES.**

limitée de l'outil motorisé. Un autre point était la possibilité de réaffûter l'outil jusqu'à quatre fois.

#### **Conception spéciale de la coupe**

« Pour pallier la réduction de la puissance de la machine, les techniciens de HORN ont développé un design spécial des différentes dents de la fraise avec une répartition des coupes. En raison de la puissance de la machine, l'outil devait être très

coupant », explique Kocher. Lors de l'utilisation, les six arêtes de l'outil usinent toujours alternativement le côté gauche et le côté droit de la rainure à fraiser. Les arêtes de coupe sont affûtées avec le profil de dent exigé, y compris le profil du diamètre du cercle de pied. La déformation de dureté attendue de la prise de force après le traitement thermique est déjà prévue dans la conception du profil de l'outil. En outre, les angles de dépouille des différentes dents sont conçus de manière à ce qu'elles puissent être réaffûtées jusqu'à quatre fois. Le réaffûtage ne modifie donc que le diamètre de l'outil et non le profil des différentes dents.

Comme système d'outils, HORN a choisi le système de tête d'outil interchangeable DG. La tête de coupe vissable est centrée par un plan conique et par un tenon de centrage. Cette interaction garantit une précision de changement de la tête de coupe de +/- 0,02 mm en longueur et de 0,01 mm en concentricité. Cette interface présente plusieurs avantages : une grande stabilité, un appui stable ainsi que le changement de la tête de coupe sans avoir à remesurer l'outil. De plus, le changement de la tête de coupe est simple et facile à utiliser avec une clé dynamométrique. Les interfaces de la tête de coupe

et du corps d'outils sont fabriquées en acier à outils. L'arête de coupe de l'outil en carbure monobloc est brasé sur la tête de l'outil. Cela permet d'utiliser le

## LA DURÉE DE VIE DE L'ARÊTE DE COUPE EST SUPÉRIEURE AUX ATTENTES DE PÖTTINGER.

matériau carbure de tungstène en économisant les ressources, ce qui permet également d'obtenir un prix d'outil plus avantageux.

### Des exigences satisfaites

A l'usage, les réflexions des techniciens de HORN sur le choix des outils et la conception des arêtes de coupe ont été confirmées. Pour les six dents/rainures d'une longueur de 87 mm et d'une profondeur de 3,3 mm, la fraise a besoin d'un temps d'usinage de 85 secondes.

Le système de fraisage DG de HORN affiche des performances élevées lors de son utilisation.





Une collaboration fructueuse : Roland Grafe en conversation avec Alfons Kocher.

L'usinage se fait en coupe pleine à une vitesse de coupe de  $v_c = 200$  m/min. « Actuellement, nous faisons encore en opposition. Avec une interface plus stable de l'outil entraîné, nous passons à l'usinage en avalant. Nous pourrions alors faire fonctionner l'outil à une puissance encore plus élevée », raconte Grafe. L'outil respecte les tolérances exigées dans le processus de fraisage. La qualité de surface requise était de  $Ra\ 3,2\ \mu\text{m}$ . Le système de fraisage HORN produit une rugosité de surface de  $Ra\ 1,6\ \mu\text{m}$ . La durée de vie de l'arête de coupe est également supérieure aux attentes de Pöttinger. Jusqu'au réaffûtage des tranchants, le système de fraisage atteint une durée de vie de 300 prises de force, soit 1 800 cannelures. Cette valeur peut encore être augmentée avec le passage au fraisage en avalant.

Deux variantes différentes de l'outil sont déjà utilisées dans la production de Pöttinger et d'autres projets pourraient suivre. « C'était le premier projet d'outillage de HORN dans notre fabrication. La réalisation technique ainsi que les conseils de Wedco et de HORN ont entièrement répondu à nos attentes. J'attends avec impatience d'autres projets », déclare Grafe.

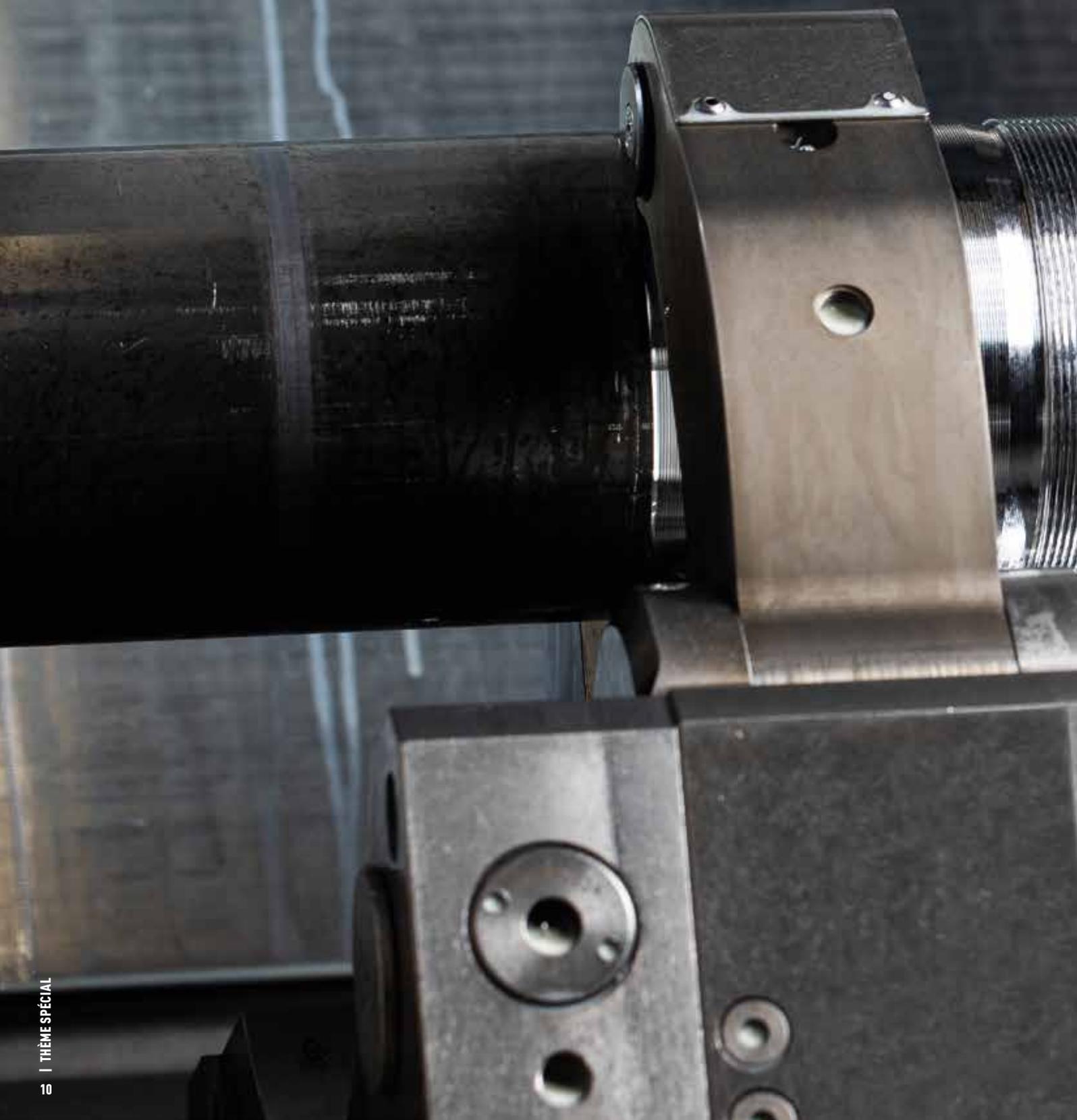


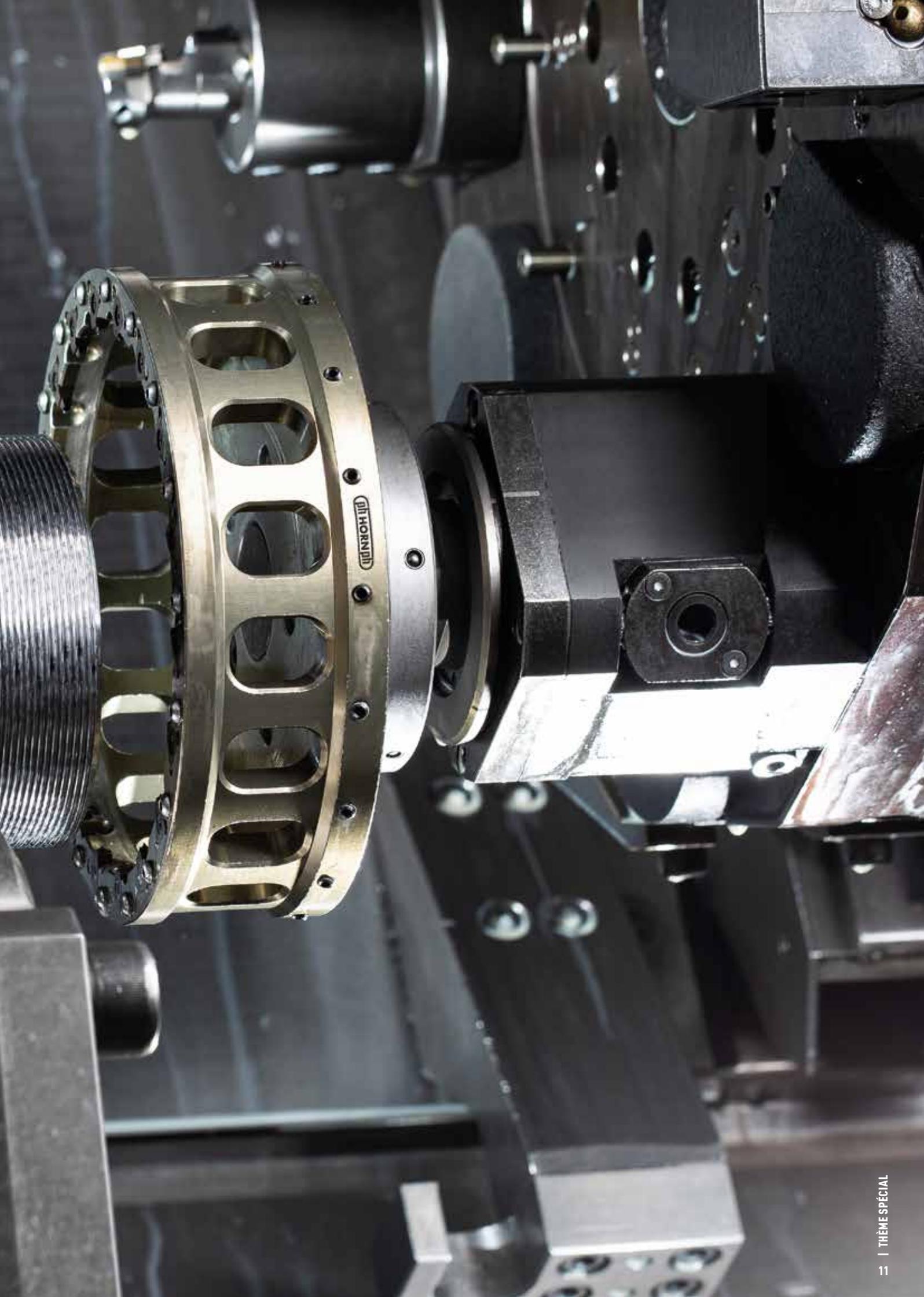
### **Pöttinger**

Le maître horloger, serrurier, forgeron et constructeur de puits Franz Pöttinger a fondé l'entreprise Pöttinger Landtechnik en 1871. Il a toujours été à l'écoute de son temps et a vu que l'heure du progrès mécanique dans l'agriculture avait sonné. 150 ans plus tard, l'entreprise familiale Pöttinger Landtechnik GmbH est considérée comme l'un des leaders de ce secteur. Grâce à son savoir-faire, Pöttinger est devenu le spécialiste de la technique des herbages et du semis ainsi que du travail du sol. En augmentant durablement l'efficacité, l'efficience et la qualité de la production agricole, l'entreprise familiale se révèle être un partenaire fiable pour ses utilisateurs.

THÈME SPÉCIAL

# DES FILETAGES À LA SECONDE PRÈS





THÈME SPÉCIAL

# DES FILETAGES À LA SECONDE PRÈS

**« Nous n'avons besoin que d'environ treize secondes pour produire un filetage », explique Ben Broekhuis. Broekhuis responsable de l'usinage pour la société Vremac d'Apeldoorn, dans la province néerlandaise de Gelderland. L'entreprise est considérée comme un spécialiste de la conception et de la fabrication de vérins hydrauliques. Pour le fraisage d'un filetage extérieur sur un tube, Vremac a converti le processus de fabrication à un système de fraisage spécial de Paul Horn GmbH. Le résultat : environ trois fois plus rapide qu'auparavant, une augmentation considérable de la durée de vie ainsi que la sécurité du processus pour la fabrication sans opérateur.**

Depuis sa création il y a plus de 60 ans, Vremac Cylinders se consacre au développement et à la fabrication de vérins avec accumulateurs de pression et de joints tournants. En plus de la gamme standard de vérins, l'entreprise fournit également des vérins spécifiques aux clients. Au cours des 20 dernières années, Vremac s'est de plus en plus concentrée sur la production de vérins hydrauliques personnalisés. Vremac est spécialisée dans les alésages jusqu'à 1000 mm, les tiges de piston jusqu'à 700 mm et les vérins avec une course jusqu'à 15.000 mm. Le service et la réparation font également partie des prestations de l'entreprise. Grâce à sa grande expérience, Vremac se révèle être un spécialiste des vérins hydrauliques pour presque tous les domaines d'application. Cela comprend l'entretien préventif, la gestion des pièces de rechange et la réparation sur place ou à l'usine d'Apeldoorn.

## **Systèmes de planchers mobiles hydrauliques**

Vremac propose également ses propres produits. C'est ainsi qu'une coopération avec une autre entreprise néerlandaise a permis de développer une plate-forme de chargement à commande hydraulique. Ces systèmes de planchers mobiles sont montés sur des remorques, des semi-remorques et d'autres véhicules de chargement. Le système est utilisé par exemple pour le déchargement d'ensilages, de produits en vrac et de copeaux de bois dans l'agriculture ou pour les marchandises sur palettes. L'avantage de ces systèmes est le déchargement horizontal, sans devoir basculer la semi-remorque. Les marchandises volumineuses, telles que les palettes, peuvent être déplacées hydrauliquement par l'arrière et sans chariot élévateur ou transpalette sur la zone de chargement. Trois vérins hydrauliques sont toujours utilisés pour les différents planchers de chargement. Un vérin soulève le plancher, les deux autres vérins déplacent les rails du plancher dans le sens horizontal. Une vitesse de déplacement allant jusqu'à 2,5 m par minute peut ainsi être réalisée.

Pour la production des composants de cylindres, Vremac mise sur un parc de machines modernes avec un haut degré d'automatisation. « En raison du grand nombre de pièces produites en série, certaines machines fonctionnent en production sans opérateur », explique Broekhuis et poursuit : « La sécurité des processus des étapes de fabrication utilisées est pour nous un



Le passage à la fraise cloche a permis de gagner beaucoup de temps et d'augmenter la sécurité du processus.

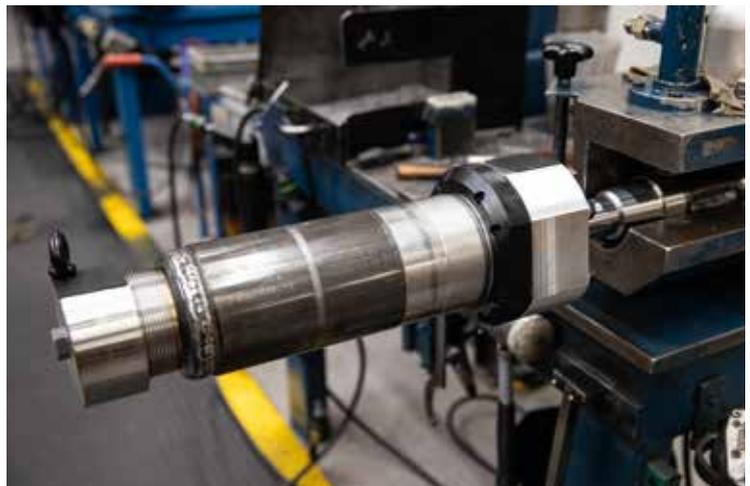


Il a fallu environ deux ans pour convertir le processus de tournage en fraisage.

aspect très important dans notre travail quotidien ». La fabrication du filetage extérieur sur le corps du tube a posé un gros problème. Le filetage M120-x-2 a une longueur de 40 mm et sert à visser ultérieurement le couvercle du tube. Lors du tournage du filetage, de longs copeaux se formaient, qui soit bouchaient le convoyeur à copeaux, soit remplissaient trop rapidement le bac à copeaux de la machine. Cette situation exigeait une optimisation de la stratégie de fabrication afin de garantir des nuances sans personnel.

#### Première approche

« Nous avons d'abord demandé chez HORN si nous pouvions réaliser la fabrication du filetage avec le processus de tourbillonnage. Cependant, le tourbillonnage est plutôt adapté aux petits diamètres de pièces », se souvient Roger Kasper, technicien d'application chez HORN. Avec Joop Nijland et Roy Rademaker, les représentants commerciaux néerlandaise de HORN, Harry Hersbach Tools, il a entrepris de résoudre le problème. La première solution pour le tournage a été l'utilisation d'une plaquette à deux arêtes de coupe de type S229. « L'utilisation de la plaquette HORN a déjà apporté un premier succès. Nous avons résolu le gros problème des longs copeaux emmêlés, mais le client n'était pas encore satisfait à 100 pour cent de cette solution », raconte Roy Rademaker, représentant commercial néerlandaise de HORN, Harry Hersbach Tools. Une nouvelle solution s'imposait. L'objectif était d'avoir une plus grande fiabilité du processus avec de petits copeaux ainsi qu'une réduction de la durée du processus.



Montage du vérin hydraulique utilisé dans les systèmes de plancher mobile.

## LA FABRICATION DU FILETAGE EXTÉRIEUR SUR LE CORPS DU CYLINDRE A POSÉ UN GROS PROBLÈME.

L'idée pour résoudre ce problème était de réaliser le filetage à l'aide d'une fraise cloche. Le problème était toutefois le poids du corps de fraise. « Sur la machine, nous n'avons que des outils motorisés et pas de véritable broche de fraisage. La puissance n'aurait pas été suffisante pour un corps de fraise massif en acier », explique Kasper. HORN a résolu le problème en réalisant des évidements sur la fraise pour réduire le poids. L'outil avait un diamètre de 135 mm et était équipé de 16 plaquettes à trois arêtes de coupe de type S302. Les premiers essais avec l'outil ont déjà donné les résultats escomptés en termes de gain de temps et de brise-copeaux. « Nous avons trouvé la solution avec la fraise cloche. Mais cela ressemblait à un exercice d'équilibriste, car avec le poids de l'outil, nous étions toujours au maximum de ce qui était possible pour un outil motorisé », explique Nijland.

#### Utilisation dans la fabrication en série

Comme son nom l'indique, le corps de fraise d'une fraise cloche ressemble à une cloche. Pour l'usinage, l'outil se déplace sur la pièce à usiner et démarre le processus d'usinage en effectuant des mouvements circulaires. De tels outils

permettent par exemple de réaliser des filetages, des gorges ou d'autres formes sur la pièce. Les grands avantages des fraises cloche sont d'une part le temps de processus plus court par rapport au tournage et d'autre part une meilleure fragmentation des copeaux. Ces systèmes d'outils sont principalement utilisés dans la production en série. La solution au problème avait été trouvée grâce à la fraise cloche. Mais pour travailler avec la tourelle porte-outils de la machine en ménageant davantage le matériau et pour augmenter encore la sécurité du processus, les techniciens de HORN ont dû remettre l'ouvrage sur le métier. De plus, pour obtenir un résultat optimal lors du fraisage, il fallait

## CES SYSTÈMES D'OUTILS SONT PRINCIPALEMENT UTILISÉS DANS LA PRODUCTION EN SÉRIE.

établir un certain rapport entre le diamètre de l'outil et celui de la pièce à usiner. « L'objectif de l'optimisation était de rendre l'outil encore plus léger, mais d'augmenter le diamètre dans le même temps. Ce n'était pas une tâche facile, car nous étions déjà à la limite du poids », explique Nijland.

#### Corps de fraise en aluminium

Le porte-outils en acier a été écarté pour les plus grands diamètres de fraise en raison de leurs poids. Les ingénieurs ont trouvé la solution au problème de poids dans un alliage d'aluminium spécial. Avec un diamètre plus grand de 155 mm, la nouvelle variante ne pèse plus que la moitié de la variante



Une collaboration fructueuse : Bram Kuiper, chef du département Cargo (Vremac), Ben Broekhuis (Vremac), Jos Hersbach (Harry Hersbach Tools), Roy Rademaker (Harry Hersbach Tools), Roger Kasper (HORN) et Joop Nijland (Harry Hersbach Tools).



Les systèmes hydrauliques de planchers mobiles sont notamment utilisés dans l'agriculture.

précédente. Les techniciens de HORN ont augmenté le nombre de dents à 18. Toutes les arêtes de coupe sont refroidies directement dans la zone de cisaillement du copeaux par une alimentation interne en liquide de refroidissement. L'interface polygone de la tourelle est vissée au porte-outils .

Les premiers tests de la nouvelle variante de fraisage ont tout de suite été concluants et ont répondu aux attentes de Broekhuis : « Nos problèmes sont résolus. Le processus se déroule en toute sécurité et la qualité du filetage fabriqué répond entièrement à nos exigences ». Avant le changement, le temps d'usinage était d'environ 30 secondes pour le tournage du filetage. Grâce au fraisage de la fraise cloche, le temps de fabrication a été réduit à seulement 13 secondes. En outre, l'outil a résolu le problème des longs copeaux emmêlés par de petits copeaux fragmentés. Cela a permis d'augmenter la sécurité du processus sans personnel, car le risque d'obstruction du convoyeur de copeaux et du chariot à copeaux qui se remplit trop rapidement a été éliminé. La durée de vie des plaquettes est de 800 filetages par arête.

#### Augmentation du standing

HORN a fait encore mieux avec un nouveau revêtement d'outil IG35. Grâce à la technologie de revêtement HiPIMS, le revêtement présente des propriétés très régulières et une grande résistance à la chaleur. En outre, le revêtement de l'outil est exempt de défauts de revêtement tels que des gouttelettes ou d'autres défauts de revêtement sur l'arête de coupe. L'utilisation de ce nouveau revêtement a permis d'augmenter la durée de vie de l'outil à 1 200 filetages par arête de coupe, soit 3 600 filetages produits par ensemble.

## VREMAC TRAVAILLE AVEC HORN DEPUIS ENVIRON 40 ANS.



#### Vremac

Vremac travaille depuis environ 40 ans avec HORN ou Harry Hersbach Tools. « Au cours de cette longue période, plusieurs problèmes ont déjà pu être résolus. La solution avec la fraise cloche nous montre à nouveau pourquoi nous aimons avoir HORN à nos côtés en tant que partenaire outil. Ils n'abandonnent pas tant que la tâche n'est pas résolue à notre entière satisfaction », explique Broekhuis.

THÈME SPÉCIAL

# UN LONG PARTENARIAT

**« Notre qualité vous rapporte ». Telle est la devise interne de l'entreprise Knott GmbH, située à Eggstätt en Bavière. Le propriétaire et gérant Valentin Knott vit cette devise au quotidien avec ses collaborateurs. Depuis plus de 40 ans, il dirige l'entreprise, qui s'est spécialisée dans le développement et la fabrication dans le domaine de la technologie de freinage et des remorques. « Peu après mes débuts dans l'entreprise, j'ai également entamé un partenariat avec Paul Horn GmbH en tant que fournisseur d'outils », explique Knott. Depuis, de nombreux systèmes du spécialiste de l'outillage basé à Tübingen sont utilisés dans sa production. Knott est également toujours à l'écoute des nouvelles technologies d'outils et de machines. « Nous sommes toujours à la recherche de nouvelles solutions de machines et d'outils pour rendre nos processus encore plus productifs », explique le directeur de la production mécanique Andreas Neubauer.**

« Mon père a fondé l'entreprise en 1937. Depuis sa création, l'entreprise Knott est passée du statut de fournisseur de boîtes de vitesses à celui de leader mondial dans le domaine des techniques de freinage et des remorques », explique Knott. La qualité joue un rôle important dans l'entreprise. Outre les cellules de production entièrement automatisées, Knott travaille également de manière artisanale. Actuellement, environ 2.500 personnes travaillent chez Knott dans le monde entier. Dans le domaine de la technologie de freinage, l'entreprise produit des freins à tambour, des freins à disques, des freins à disques hydrauliques ainsi que des freins électromagnétiques. Ces systèmes sont utilisés entre autres pour les véhicules agricoles, de construction et d'exploitation minière, pour la technique militaire et pour les chariots de manutention. Dans le domaine de la technologie de remorque, Knott fournit à ses clients le châssis, les essieux et les pièces de montage avec d'autres accessoires. La technologie de

remorque Knott par exemple comme une caravane, remorque pour chevaux, remorque pour bateaux ainsi que les remorques de transport classique.

#### Potentiel d'optimisation

« Le processus d'amélioration continue et joue un rôle essentiel dans notre production. Nous cherchons presque quotidiennement les leviers permettant d'optimiser davantage nos processus de fabrication », explique Neubauer. La fabrication des trous de fixation sur un support de frein était l'une de ces vis de réglage que Neubauer voulait tourner. Le support en fonte à graphite sphéroïdal est utilisé dans les systèmes de freinage des engins de construction et agricoles. Knott fabrique environ 10.000 pièces par an de ce type de support. L'alésage avec un lamage et le chanfrein ont été réalisés en trois étapes : Pré-perçage, alésage

## LA QUALITÉ JOUE UN RÔLE IMPORTANT DANS L'ENTREPRISE.



En utilisation, l'outil de perçage de forme D117 perce désormais le profil de perçage en une seule opération.



Pour l'usinage, les 14 pièces brutes sont fixées sur une tour.

et lamage. « Nous voulions regrouper ces trois opérations de travail en une seule », raconte Neubauer.

C'est avec cette exigence que le directeur de la production mécanique s'est adressé à Michael Götze, le collaborateur du service extérieur de HORN responsable de Knott. Il a proposé de réaliser l'alésage en une seule opération avec le système d'alésage de forme HORN D117. « Le système de plaquettes HORN 117 convient très bien au tournage de forme et au perçage de forme », explique Götze. Avec le profil de l'alésage à réaliser, les ingénieurs de HORN à Tübingen se sont mis au travail et ont construit la solution d'outillage adaptée. Les premiers essais chez Knott ont tout de suite été concluants et



Neubauer a donc adapté les plans de fabrication du support de frein à la solution HORN. « L'ensemble de la mise en œuvre a duré cinq à six semaines. Ce temps comprend la définition technique, la demande, le dessin, la validation, la production et l'utilisation dans notre fabrication. Nous sommes très satisfaits de cette mise en œuvre rapide de notre demande », raconte Neubauer.

#### **Gain de temps important**

En utilisation, l'outil de perçage de forme D117 perce désormais le profil de l'alésage en une seule opération. La vitesse de coupe est de  $v_c = 120$  m/min, avec une avance de  $f = 0,25$  mm/tr. Outre les changements d'outils économisés sur la machine,

le temps d'usinage s'est amélioré de 30 secondes. Pour un nombre de pièces de 10.000, cela représente une économie annuelle d'environ 83 heures. De plus la durée de vie a également augmenté par rapport aux systèmes d'outils utilisés auparavant. « Nous ne pouvons pas encore déterminer la durée de vie exacte, car la première plaquette est toujours en service après 1 000 perçages réalisés », explique Neubauer. Une machine Mazak F6800 est utilisée pour la fabrication. Le FH-6800 de Mazak est un centre d'usinage horizontal à grande vitesse qui, de par sa construction, possède une très grande rigidité de torsion pour une précision d'usinage maximale dans l'enlèvement de copeaux importants.



#### **D117**

HORN propose le système d'outils D117 dans les largeurs de forme 16 mm, 20 mm et 26 mm. La forme spéciale souhaitée en fonction de l'application est rectifiée avec précision. La profondeur de coupe est de  $t_{max} = 9$  mm, 12 mm et 13,5 mm. La largeur maximale est de 26 mm. Le revêtement de l'outil est choisi spécialement pour chaque cas d'application et est disponible pour les groupes de matériaux P, M, K et N. Les porte-outils cylindriques sont disponibles en standard avec des diamètres de corps de 16 mm, 20 mm et 25 mm dans les formes A et E. HORN propose en outre des porte-plaquettes spéciaux avec un soutien plus important des plaquettes. Toutes les variantes sont équipées d'un arrosage interne.

Les outils de formes du système de perçage D177 permettent des avantages économiques dans la production en série ainsi que la réduction des coûts d'outils pour les perçages dans une large plage de diamètres. Sur la base du système d'outils 117, HORN propose des plaquettes de formes selon les souhaits du client pour une utilisation sur des centres de tournage et de fraisage. Une grande précision de concentricité et de planéité ainsi que des précisions de changement dans la plage du  $\mu\text{m}$  sont garanties par le logement de plaquette de précision du système 117. Les arêtes de coupe rectifiées permettent une grande précision de fabrication avec des tolérances jusqu'à 0,02 mm et des qualités de surface élevées pouvant être atteintes. L'économie de coûts se traduit par la possibilité de rééquipement, la diminution des coûts d'outillage et la réduction des temps d'arrêt de la machine grâce au changement rapide des plaquettes. De plus, les coûts de revêtements sont réduits, car seule la plaquette est revêtue. Le refroidissement de la zone de contact et l'évacuation des copeaux sont assurés par l'arrosage interne des deux arêtes de coupe à travers le porte-outil.

Les centres d'usinage utilisés sur les sites Knott sont principalement ceux du constructeur de machines japonais Mazak. « Nous avons de bons contacts avec Mazak au Japon », raconte Knott. Environ 150 centres d'usinage sont répartis sur les différents

sites. Rien qu'à Eggstätt, il y a 50 machines Mazak. « Nous sommes convaincus de leur performance, de leur précision et de leur longévité », explique Knott. Mais on ne se limite pas à un seul fabricant. Ce n'est que récemment qu'une cellule de production entièrement automatisée du constructeur de machines italien Famar a été mise en service à Eggstätt. « Avec cette cellule, nous usinons nos étriers de frein avec une double broche », explique Neubauer.

#### **Un des clients de longue date de HORN**

Avec plus de 40 ans de collaboration, l'entreprise Knott est l'un des clients de HORN les plus anciens. De nombreux systèmes d'outils de HORN contribuent

**« NOUS SOMMES CONVAINCUS DE SES PERFORMANCES, DE SA PRÉCISION ET DE SA LONGÉVITÉ ».**

à la qualité élevée des produits Knott. Outre les nouveaux outils de perçage, Knott mise sur les systèmes de tournage de gorges, de fraisage et d'alésage de Paul Horn GmbH. « Nous sommes heureux d'avoir à nos côtés un partenaire d'outillage de si longue date, qui nous soutient dans notre travail quotidien et nous fournit régulièrement de nouvelles solutions d'outillage encore plus productives », résume Knott.



Une collaboration de longue date : Andreas Neubauer, Valentin Knott, Michael Götze et Anton Schmid.

PRODUITS NOUVEAUTÉ

# L'EFFICACITÉ GRÂCE AU SYSTÈME MODULAIRE



## L'efficacité grâce au système modulaire

Grâce à sa précision et à sa rigidité, le système de gorge modulaire de HORN présente une grande flexibilité dans l'adaptation de différents types de machines. Des modules standardisés couvrent plusieurs interfaces. Le système modulaire dispose d'un choix de supports de base pour tourelles et autres interfaces sur la base des types de machines courants. Les supports de tronçonnage adaptés avec arrosage intégré permettent de régler la hauteur des cassettes et de les fixer en position normale ou en position renversée, à gauche ou à droite du support de tronçonnage. Pour les multibroches, des supports de base réglables en hauteur sont disponibles, sur lesquels les cassettes sont directement vissées. Les cassettes servent de support à de nombreux systèmes de plaquettes de tronçonnage HORN. Tronçonnage, gorges, chariotage : Le système modulaire s'adapte de manière flexible à l'application.

HORN ajoute de nouvelles variantes à son système modulaire, spécialement pour l'utilisation sur les machines Schütte. Le système d'outils de type 850 succède au système 849, avec une taille plus compacte, le système de porte-outils offre une grande stabilité ainsi qu'un refroidissement ciblé de la face de dépouille de la plaquette. Le système de porte-pla-

## LES SUPPORTS DE CASSETTE SERVENT À DE NOMBREUX SYSTÈMES DE PLAQUETTES HORN.

quettes est adapté à toutes les tailles du système de plaquettes de type 315. Pour d'autres plaquettes, HORN propose des solutions spéciales correspondantes. Les porte-outils de base sont disponibles avec ou sans réglage. Le réglage de la hauteur est simple et facilement accessible par l'avant. Le système d'outils est compatible avec les séries Schütte ECX, SCX et ACX.

PRODUITS NOUVEAUTÉ

# OPTIMISÉ POUR LES TOURS À POUPEE MOBILE



## Optimisé pour les tours à poupée mobile

HORN n'a jamais cessé de développer et d'optimiser en permanence son portefeuille de produits existant. Parallèlement, HORN a intégré la création de valeur à presque 100 pour cent dans sa propre production. Les possibilités d'utilisation des systèmes d'outils se sont fortement développées. Les tâches d'enlèvement de copeaux actuelles et l'utilisation dans une gamme de matériaux variée exigent un développement et une adaptation permanents des systèmes d'outils. Le processus de tournage de gorges avec des plaquettes amovibles est devenu incontournable dans la production moderne. Les gorges radiales, les tronçonnages, les gorges axiales et les gorges intérieures avec une précision de l'ordre du  $\mu$  font aujourd'hui partie du quotidien de l'industrie de l'usinage. Pour de tels processus d'usinage, HORN mise entre autres sur le système de plaquettes S224.

Pour l'utilisation dans les tours à poupée mobile, HORN a revu le serrage de la plaquette de type S224. Afin de ne pas avoir à démonter le support pour tourner ou changer la plaquette, les ingénieurs HORN ont déplacé la vis de serrage sur le côté. Le serrage s'effectue désormais via un axe excentrique. Cela permet de serrer rapidement la plaquette des deux côtés du support sans avoir à le démonter. De plus, avec ce type de plaquette, il n'est plus nécessaire d'investir dans des systèmes spéciaux de changement rapide. Pour l'utilisateur, la facilité d'utilisation avec une clé dynamométrique, il en résulte l'avantage d'une réduction du temps d'arrêt de la machine grâce à des temps de préparation réduits. HORN propose le système de support en version gauche et droite sous forme d'un porte-outils carré 16 mm x 16 mm, disponibles en stock. Toutes les variantes du porte-outil sont équipées d'une interface pour l'arrosage interne par le haut et par le bas.

**POUR CE TYPE DE PLAQUETTE, IL N'EST PAS NÉCESSAIRE D'INVESTIR DANS DES SYSTÈMES SPÉCIAUX DE CHANGEMENT RAPIDE.**

PRODUITS NOUVEAUTÉ

# NEUF ARÊTES DE COUPE POUR UN VOLUME DE COPEAUX PLUS IMPORTANT



## Neuf arêtes de coupe pour un volume de copeaux plus important

Fraisage de gorges, tronçonnages ou fraisage d'engrenages : ce sont trois processus de fraisage que le système de fraisage circulaire de Paul Horn GmbH maîtrise de manière productive. Utilisable comme une véritable multitalent, la vaste gamme d'outils de ce système maîtrise encore quelques autres processus de fraisage. Utilisable à partir d'un diamètre intérieur de 8 mm pour l'usinage précis d'alésages, le fraisage de gorges étroites d'une largeur de 0,2 mm ou le fraisage de dentures d'ajustage : Le système se révèle être une solution aux problèmes, aussi bien dans de nombreuses variantes standard que dans des formes spéciales pour répondre aux exigences spécifiques.

Afin d'augmenter encore le volume de copeaux dans le processus de fraisage, HORN élargit son système de fraisage circulaire avec des plaquettes comportant désormais neuf dents. Jusqu'à présent, les petits diamètres du système étaient disponibles avec six dents au maximum. Trois dents de plus offrent d'autres avantages lors de l'utilisation. D'une part, le temps d'usinage est réduit grâce à la vitesse d'avance plus élevée possible et d'autre part, la durée de vie augmente. De plus, les plaquettes présentent un fonctionnement plus silencieux et avec moins de vibrations que les plaquettes avec moins de dents. Ces avantages, en plus de la

haute performance de fraisage du système d'outils, contribuent globalement à une plus grande efficacité économique et à une réduction des coûts d'outils.

Les nouveaux systèmes de fraisage à neuf arêtes M911, M913 et M928 sont disponibles en stock dans des largeurs de coupe de 1,5 mm à 3 mm. La profondeur de fraisage maximale est de 3,5 mm (M911),

## HORN ÉLARGIT SON SYSTÈME DE FRAISAGE CIRCULAIRE AVEC DES PLAQUETTES COMPORTANT DÉSORMAIS NEUF DENTS.

4,5 mm (M913) et 6,5 mm (M928). Selon le matériau à usiner, les plaquettes sont disponibles avec différents revêtements. Grâce à sa masse, le porte-outils en carbure monobloc assure l'amortissement des vibrations pendant l'usinage. Toutes les déclinaisons des porte-outils sont équipées d'une alimentation interne en liquide de refroidissement.

PRODUITS NOUVEAUTÉ

# SURFACES DE COUPE POLIES POUR LE SYSTÈME 409



## Surfaces de coupe polies pour le système 409

Le système de fraisage tangentiel breveté M409 de HORN convainc par ses plaquettes indexables. Les plaquettes de type 409, rectifiées avec précision, permettent d'obtenir une qualité de surface élevée en fond de rainure et sur les flancs. Des angles de coupe positifs ainsi qu'un chanfrein de dégagement assurent un angle de coin stable et un processus de fraisage particulièrement silencieux. Le système garantit également un volume d'enlèvement de copeaux élevé avec des porte-outils motorisés ainsi que sur des machines moins puissantes. Associé à l'arrosage interne, le système de fraisage tangentiel couvre un large éventail d'applications

et augmente ainsi les performances et la flexibilité.

## LA NUANCE DE COUPE SPÉCIALE EST CONÇUE POUR UNE UTILISATION POUR LE GROUPE PRINCIPAL D'USINAGE ISO N.

HORN propose désormais des plaquettes avec une face de coupe polie, spécialement pour l'utilisation dans les alliages d'aluminium et pour le fraisage des matières

plastiques. Pour éviter la formation d'arêtes rapportées, les faces de coupe des plaquettes à quatre arêtes sont polies. Associée à la géométrie de coupe positive, l'arête de coupe affûtée produit une coupe à faible effort de coupe et des qualités de surface élevées. La nuance spéciale du matériau de coupe est conçue pour être utilisée dans le groupe principal d'usinage ISO N. Les plaquettes peuvent être utilisées dans toutes les variantes de corps de fraise.

APERÇU

# JOURNÉES TECHNOLOGIQUES HORN 2023

**Les journées technologiques HORN sont de retour après quatre ans. Du 14.06 au 16.06.2023, HORN propose des aperçus uniques de la production sur le site de Tübingen et met l'accent de la manifestation sur le thème « Maîtriser les processus ». L'outil, le moyen de serrage et la machine constituent un processus.**

Toutefois, dans la plupart des cas, ce n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît à première vue. Il se passe beaucoup de choses en amont avant qu'un processus ne fonctionne. En particulier lorsqu'il s'agit de cycles de logiciels ou de caractéristiques et de capacités de machines - mot-clé : broches synchronisées - et bien d'autres choses encore.

Le processus nécessite une approche et une compréhension globales afin de le rendre pratique pour les utilisateurs et d'offrir une valeur ajoutée. Par exemple, le skiving, le tournage polygonal, le mortaisage, le tourbillonnage à grande vitesse et le chariotage sont des processus sur lesquels nous nous concentrons de manière représentative. « Notre compréhension des processus est la clé qui nous permet de nous imposer dans la catégorie reine de l'usinage », explique Markus Horn, directeur de Paul Horn GmbH.

Les visiteurs ont le choix entre de nombreux points du programme : Conférences spécialisées, usinage en direct, pièces d'exposition, zones d'exposition spécifiques à la branche, dialogue d'égal à égal ainsi qu'une grande liberté de mouvement dans la production.

Les intervenants et les experts se tiendront à disposition pour un échange. Philipp Dahlhaus, responsable de la gestion des produits : « Nous nous

réjouissons de pouvoir à nouveau dialoguer sur place avec nos clients, utilisateurs et visiteurs et de faire avancer ensemble la technologie ». Par ailleurs, les locaux de fabrication du carbure seront également ouverts aux visiteurs. Il sera possible d'y découvrir et d'y suivre les installations les plus modernes concernant la fabrication du carbure ainsi que les différents procédés de mise en forme - du pressage axial à l'extrusion.

**Venez à Tübingen et découvrez HORN.**

## LE PROCESSUS NÉCESSITE UNE APPROCHE ET UNE COMPRÉHENSION GLOBALES.



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

### Programme spécial

Jeudi matin, le 15 juin 2023, aura lieu la présentation finale du projet ZyκλοMed, financé par le BMBF. Le thème est le suivant : implants à fonction intégrée grâce à de nouveaux processus d'usinage synchronisés-cycliques. Les partenaires du projet sont ici, outre HORN, INDEX-Werke, Hahn & Tessky, BEUTTER Präzisions-Komponenten, l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT) avec l'Institut de technique de production wbk qui y est implanté.





## Aperçu des conférences

### 01 HIPIMS

Un saut quantique dans le revêtement des outils

### 02 SANS PLOMB

Usinage du laiton et de l'acier avec fiabilité du processus

### 03 TOURNAGE POLYGONAL, TOURBILLONNAGE A GRANDE VITESSE, TOURNAGE ROTATIF

Nouveaux procédés à l'exemple de la technologie médicale

### 04 L'USINAGE DES ENGRENAGES VA PLUS LOIN

Processus optimaux pour l'usinage des engrenages

### 05 E-MOBILITE

Solutions d'outils de HORN

### 06 DE LA DEMANDE A LA LIVRAISON EN 7 JOURS

Outils pour rainurage et façonnage de profilés dans la fabrication en réseau

### 07 TOURNAGE, FRAISAGE ET PERÇAGE

Obtenir le bon résultat avec des matériaux de coupe à haute dureté

### 08 LA COMPETENCE EN MATIERE DE TOURNAGE LONG

Nouveaux outils et processus

À PROPOS DE NOUS

# HORN THAÏLANDE

**À partir de mars 2023, le groupe HORN sera également directement représenté en Thaïlande. L'entreprise Horn Cutting Tools (Thailand) Co. Ltd. a son siège à Chonburi – à environ 80 kilomètres au sud-est de Bangkok, la capitale du royaume de Thaïlande. La société commencera ses activités avec six employés. À court ou moyen terme, un service d'affûtage pour les outils MCD sera mis en place en plus du service commercial.**

Ce pays asiatique compte environ 70 millions d'habitants. Les principaux secteurs économiques sont l'exploitation minière, l'industrie manufacturière, les services publics, le commerce de gros, le commerce de détail, la restauration et l'hôtellerie, l'agriculture, la chasse et la sylviculture, la pêche, les transports, le stockage et les communications. En 2021, le produit intérieur brut de la Thaïlande était estimé à environ 505,9 milliards de dollars américains.

Le premier salon de HORN Thaïlande a été le Metalex 2022, qui s'est tenu du 16 au 19 novembre 2022 à Bangkok. Plus de 86 000 visiteurs du salon se sont rendus sur place. Outre les visiteurs nationaux, les invités venaient principalement d'Inde et de Singapour. Les nouveautés 2022 et différentes solutions d'outils telles que Supermini, le taillage, l'alésage et le mortaisage ont été présentées.

Michael Mellerup, directeur général de Horn Cutting Tools (Thailand) Co. Ltd : « La Thaïlande a beaucoup à offrir dans le

domaine de l'usinage et, à mon avis, un grand potentiel, surtout si l'on connaît le marché et si l'on sait par où commencer. Nos solutions d'outils feront la différence pour nos clients à l'avenir. Je suis convaincu que la Thaïlande est un marché de croissance pour HORN à court, moyen et long terme et que nous pouvons faire progresser considérablement nos clients et clients potentiels ».

Sources : VDMA, The World Factbook, (CIA), IMF, The World Bank, Statistisches Bundesamt

**« LA THAÏLANDE A UN GRAND POTENTIEL DANS LE DOMAINE DE L'USINAGE ».**



L'équipe de HORN Thailand (de g. à dr.) : Uten Tonsirach/production, Michael Mellerup/directeur général, Jakapt Udornporn/directeur des ventes.



Andreas Vollmer, membre de la direction de HORN est responsable du secteur des ventes mondial et Michael Mellerup est directeur général de HORN Thailand (de gauche à droite).

## À PROPOS DE NOUS

# HORN THAILAND : ANDREAS VOLLMER ET MICHAEL MELLERUP EN INTERVIEW

### **Quelle était l'intention de la création d'une filiale HORN en Thaïlande ?**

**Andreas Vollmer :** Pour l'essentiel, la demande est venue du client. Il s'agissait d'abord de mettre en place une petite unité de service pour la finition des plaquettes diamants. Lors des recherches à ce sujet, il s'est très vite avéré que nous n'étions que partiellement actifs dans cet espace économique et qu'il existait pour nous un potentiel très intéressant en ce qui concerne différents secteurs industriels en Asie du Sud-Est. C'est pourquoi nous avons décidé de ne pas faire les choses à moitié, mais de faire un pas entier.

### **Quels sont les défis que vous voyez sur le marché thaïlandais ?**

**Michael Mellerup :** Les exigences seront surtout de s'adapter aux conditions locales et de faire comprendre aux clients que nous sommes une entreprise thaïlandaise avec un arrière-plan allemand et une qualité de produit allemande. C'est pourquoi nous démarrons également avec une équipe composée principalement de collaborateurs thaïlandais.

### **Quels sont les secteurs de clientèle que l'on rencontre sur place ?**

**Andreas Vollmer :** Nous voyons ici les mêmes exigences que dans les autres marchés. L'automobile, la construction mécanique générale, l'industrie électrique et informatique, la pneumatique et l'hydraulique, la technique médicale, l'industrie pétrolière et gazière, l'industrie optique. Comme nous l'avons déjà mentionné, les défis et les conditions techniques sont très similaires à ceux des autres régions dans lesquelles nous sommes déjà actifs.

### **Quelles sont les solutions les plus demandées actuellement ?**

**Michael Mellerup :** Des solutions qui apportent avant tout une économie économique. Les domaines respectifs sont actuellement très bien occupés par des entreprises concurrentes du Japon et de la Chine. Il sera donc important pour nous de convaincre les clients que bon marché n'est pas synonyme d'économie.

### **Quelle est votre évaluation des tendances et des thèmes d'avenir (en Thaïlande) ?**

**Andreas Vollmer :** Elles vont faire leur entrée très rapidement. Ce que nous avons pu voir jusqu'à présent et les discussions que nous avons eues lors du salon Metalex l'année dernière à Bangkok montrent que les stratégies d'usinage et de machines sont identiques aux exigences que nous connaissons. Pas seulement en Thaïlande, mais aussi sur les marchés du Vietnam, de Singapour, d'Indonésie, de Malaisie et des Philippines. Là aussi, le thème des dentures nous accompagne déjà.

### **Que peut apporter HORN Thaïlande à ce marché ?**

**Michael Mellerup :** Un haut niveau de compétence technique que les clients attendent de nous. Pour cela, nous invitons les clients dans nos bureaux, par exemple pour des formations sur les produits ou des entretiens de conseil et d'analyse technique. HORN Thaïlande va également mettre en place un entrepôt sur place pour le marché du Sud-Est asiatique, afin de pouvoir livrer rapidement et de manière fiable les outils HORN aux clients. Nous sommes donc très bien préparés pour les tâches à venir.

À PROPOS DE NOUS

# RESPONSABILITÉ DE HORN – QUAND LES DISCOURS SONT SUIVIS D'ACTES

**Le développement durable est un élément central de la philosophie de l'entreprise. C'est pourquoi l'assurance qualité, la protection de l'environnement, l'efficacité énergétique et la sécurité des produits et de la production sont depuis toujours au centre de nos préoccupations.**

Du côté des produits, Le développement durable se manifeste surtout là où, par exemple, des systèmes de têtes et de plaquettes interchangeables sont utilisés. Pour les plaquettes destinées au tournage de gorges, la gamme comprend des outils qui possèdent jusqu'à six arêtes de coupe et qui peuvent donc être utilisés plus souvent et plus longtemps avant que la plaquette ne doive être remplacée. Les outils spéciaux et combinés permettent d'économiser des opérations et donc de l'énergie, et les nouveaux substrats et revêtements permettent de faire des bonds en matière de durée de vie, ce qui permet d'économiser du matériel et de l'énergie. Dans le domaine de la fabrication additive, on utilise par exemple des supports de refroidissement imprimés en 3D. Dans ce cas, des structures optimisées assurent une stabilité adéquate et permettent d'économiser des matériaux.

## **Gestion de la qualité**

En tant que fabricant d'outils de précision, HORN a une responsabilité toute particulière. Répondre aux exigences élevées des clients et de l'entreprise pour toutes les prestations et tous les produits est une condition décisive pour le succès et donc aussi pour assurer l'existence de l'entreprise. Pour répondre à ces exigences, l'entreprise pratique une gestion moderne de la qualité. Celle-ci comprend la planification en fonction du marché ainsi que le respect des exigences de qualité du client en utilisant tous les moyens économiquement justifiables, conformément aux normes DIN EN ISO 9001 et VDA 6.4.

## **Partie intégrante de la vie quotidienne**

Lothar Horn : « Pour moi, la durabilité est la chose la plus naturelle qui soit et fait partie intégrante de notre quotidien. Chez nous, cette philosophie se retrouve dans tous les domaines. Lorsque l'on se rend à la production, celle-ci est éclairée par des lampes LED à faible consommation d'énergie et le nettoyage du liquide de coupe est effectué par des systèmes de filtration développés en interne. De cette manière, le liquide peut rester en service jusqu'à dix ans. Des panneaux photovoltaïques sont bien entendu installés sur les toits des bâtiments de production à Tübingen. Dans les deux usines, les surfaces de production sont réparties sur deux niveaux. Ici, l'accent est mis sur une utilisation économe des surfaces disponibles. En raison du

**EN TANT QUE FABRICANT D'OUTILS DE PRÉCISION, HORN A UNE RESPONSABILITÉ TOUTE PARTICULIÈRE.**





poids élevé des machines et des installations, l'utilisation de deux niveaux ne va pas de soi ».

#### **Gestion de l'environnement**

« Chaque entreprise fait partie de la société et, pour assurer son propre avenir, elle ne dépend pas seulement de son chiffre d'affaires et de ses bénéficiaires, mais aussi de l'acceptation du public et de la société. Indépendamment de cela, notre attitude a toujours été, en particulier en tant qu'entreprise familiale, de vivre la durabilité dans tous les domaines », explique Lothar Horn. La protection de l'environnement est donc un objectif important de l'entreprise et un élément indispensable de sa politique. Le système de gestion, validé dès 1997 selon le règlement CE relatif à l'audit écologique 1836/93, a été adapté en 1999 aux exigences de la norme ISO 14001 et est certifié depuis juillet 2000.

#### **Gestion de l'énergie**

Le système de gestion de l'énergie s'applique à toutes les installations et activités. Les responsables se penchent en permanence sur les mesures d'optimisation et élaborent des propositions pour améliorer l'efficacité énergétique.

La durabilité signifie également garantir une exploitation aussi respectueuse des ressources que possible, mettre l'accent sur le développement des sources d'énergie renouvelables et l'utilisation des sources existantes, ainsi que promouvoir l'autoproduction sur place. Ainsi, des systèmes d'éclairage modernes, une centrale de cogénération et des installations photovoltaïques

**LOTHAR HORN : « LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DEVRAIT ALLER DE SOI – MAIS CE N'EST MALHEUREUSEMENT PAS LE CAS. »**



Lothar Horn, directeur de Paul Horn GmbH.



Aperçu de la fabrication moderne chez HORN.

sont déjà en place et d'autres sont prévus. Tous les collaborateurs sont régulièrement sensibilisés à une utilisation économe de l'énergie. La gestion de l'énergie est déjà certifiée depuis 2013 selon la norme DIN EN ISO 50001.

#### **L'être humain au centre**

Le thème de la durabilité doit également être pris en compte en ce qui concerne le personnel lui-même. L'entreprise se distingue par sa longue durée de vie. Il

la condition de base pour la réalisation de mesures de reconversion professionnelle proposées par la HORN Akademie. Par ailleurs, la protection de la santé et de la sécurité au travail des collaborateurs représente également un facteur important d'un point de vue économique, contribuant à améliorer la compétitivité de l'entreprise. HORN considère comme une mission et un défi de remettre en question ce qui existe déjà et d'élaborer des solutions d'avenir en améliorant continuellement le concept de protection du travail.

Les questions relatives aux produits et aux processus y sont intégrées. La prise en compte des données légales relatives à la protection du travail des collaborateurs est ici aussi au premier plan.

## **L'ENTREPRISE SE CARACTÉRISE PAR UNE LONGUE DURÉE DE SERVICE.**

est important d'emmener les personnes avec soi, de les former et de les préparer aux nouveaux défis et aux nouvelles technologies. Dans le cadre de l'académie HORN, on est en mesure d'adapter la qualification des collaborateurs aux exigences actuelles de la branche. En outre, la promotion de l'autonomie et de la responsabilité personnelle dans la pensée et l'action de tous les apprentis est un autre facteur important pour la réalisation des objectifs que l'on s'est fixés.

Conformément au § 178 SGB III, la HORN Akademie est désignée comme « institution selon le droit de la promotion du travail ». La société de certification accréditée pour les services du marché du travail et de la formation, CERTQUA, a délivré cette autorisation. C'est

#### **Système de gestion**

Le système de gestion chez HORN garantit que toutes les activités organisationnelles, commerciales et techniques ayant un impact sur la qualité, l'environnement, l'efficacité énergétique et la sécurité des employés sont planifiées, gérées et surveillées. En outre, le système de gestion garantit que les exigences convenues par contrat et les réglementations applicables sont respectées. Le système est basé sur les exigences des normes DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001, ISO 50001 et ISO 45001 dans leur version actuelle et s'applique à toutes les phases de la création d'un produit. En tenant compte des résultats des audits internes du système et des rapports périodiques sur la qualité, l'efficacité énergétique, la protection de l'environnement et la sécurité, la direction évalue l'efficacité du système de gestion.



À PROPOS DE NOUS

# DÉVELOPPEMENT DURABLE : ENTRETIEN AVEC ANDREAS LOOCK

Andreas Loock dirige le service qualité chez HORN.

**Le thème du développement durable a également sa place dans la construction mécanique – actuellement plus que jamais. Quelles sont pour vous les différentes perspectives dans ce domaine ?**

En tant que responsable de l'environnement et du management, je me concentre tout d'abord sur le respect des dispositions légales. En outre, la protection du site et la collaboration à long terme avec les partenaires commerciaux et les collaborateurs entrent en ligne de compte. Dans ce contexte, la création de valeur locale et régionale prime sur tout le reste. La durabilité comprend également l'équité et un comportement éthiquement correct, la réduction ou la prévention de la pollution et de la consommation d'énergie ainsi que le développement de la production d'énergie alternative et l'utilisation de sources d'énergie non fossiles.

**Existe-t-il des cadres juridiques qui s'appliquent ici actuellement ou à l'avenir ?**

Il y en a beaucoup : la loi sur le devoir de vigilance de la chaîne d'approvisionnement, la directive européenne sur le whistleblowing/la loi sur la protection des lanceurs d'alerte, la loi sur les emballages ainsi que diverses normes internationales. Il s'agit par exemple de mesures visant à lutter contre la corruption et les pots-de-vin et à éviter les infractions au droit des cartels, du règlement REACH, des minéraux de conflit, de l'empreinte carbone CO2 et de la directive européenne sur l'efficacité énergétique, pour n'en citer que quelques-unes.

**Quel est le rôle des certifications ?**

Nous considérons que les certifications sont importantes. Nous garantissons ainsi le respect de normes internationalement reconnues. Il s'agit par exemple de systèmes de gestion de la qualité, de l'environnement et de l'énergie. Il en résulte une plus grande confiance des clients dans notre entreprise, d'autant plus que le contrôle du respect des normes est effectué par des tiers.

**Quelles sont les attentes des clients ?**

Nos clients attendent de nous une gestion durable. Cela inclut par exemple l'économie de ressources, l'utilisation de matériaux durables pour les produits et les emballages. En outre, l'efficacité énergétique et l'efficience des coûts jouent également un rôle important.

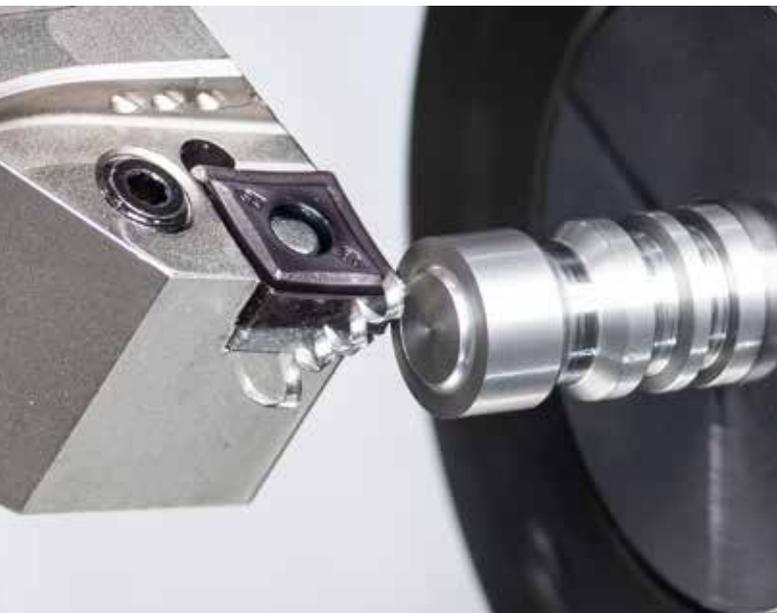
**Quelles sont les prochaines étapes chez HORN ?**

La prochaine étape consistera à réduire encore notre empreinte carbone. Ceux qui, comme nous, vivent la durabilité dans tous les domaines depuis des décennies, trouvent cependant aujourd'hui moins de potentiel d'optimisation important. Nous affinons par exemple nos concepts de récupération de chaleur, la production de froid, étendons les surfaces solaires existantes et examinons de nouveaux matériaux pour les emballages de vente.

À PROPOS DE NOUS

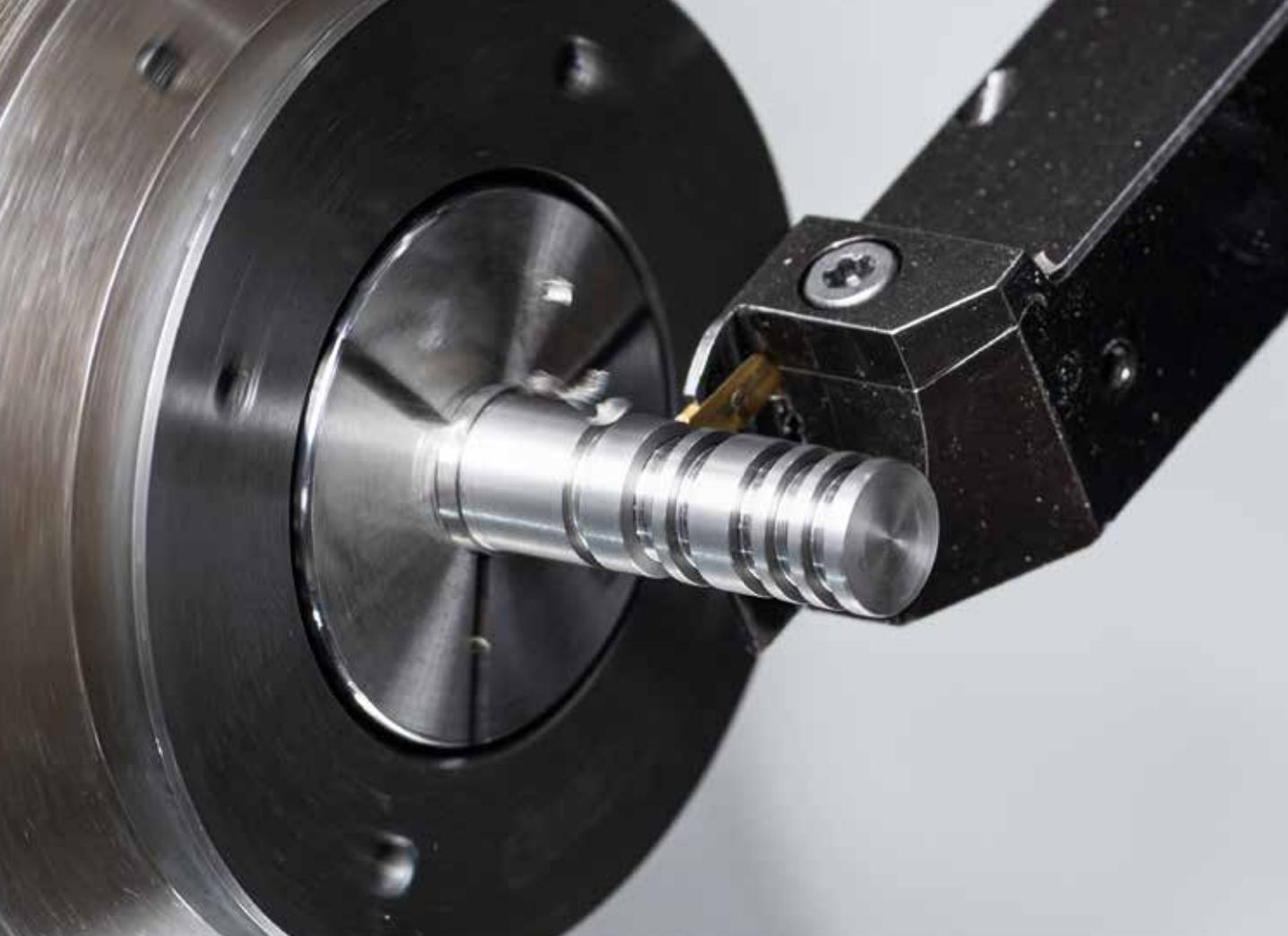
# LA LUBRIFICATION MINIMALES, LA CLÉ D'UNE PRODUCTION DURABLE

Si l'on regarde le portefeuille de produits de HORN, le développement durable apparaît au premier coup d'œil lorsque l'on utilise par exemple des systèmes de têtes et de plaquettes interchangeables. En ce qui concerne les plaquettes pour le tournage de gorges, HORN propose dans son programme des outils qui possèdent jusqu'à six arêtes de coupe. Les outils spéciaux et combinés permettent d'économiser des opérations et donc de l'énergie. En outre, de nouveaux substrats et revêtements permettent de faire des bonds en matière de durée de vie, ce qui permet d'économiser du matériel et de l'énergie. Dans le domaine de la fabrication additive, on utilise par exemple des embouts de refroidissement imprimés en 3D. Dans ce cas, des structures optimisées assurent une stabilité correspondante ainsi que des économies de matériau. Mais un grand potentiel d'économie et donc de préservation des ressources est également possible dans le domaine de la lubrification – mot-clé : lubrification par quantités minimales. C'est là que HORN de Tübingen et HPM Technologie GmbH de Dettingen/Erms unissent leurs compétences.



Pour le chariotage de la buse, une solution d'outillage ISO de Boehlerit est utilisée.

Depuis plus de 75 ans, le nom de HPM Technologie est synonyme, dans le monde entier, de construction d'installations ultramodernes dans le domaine de la pulvérisation de quantités minimales, de l'application de gouttes et des lubrifiants. Les systèmes de pulvérisation par quantités minimales et les buses de haute technicité pour les applications de lubrification internes et externes, fabriqués dans le cadre de notre propre développement, se distinguent par leur mode de fonctionnement précis et régulier. Cela garantit une utilisation économique et écologique des lubrifiants pour la lubrification par quantités minimales ou la lubrification par refroidissement par quantités minimales de différentes caractéristiques. Tesa compte par exemple parmi les utilisateurs les plus éminents de HPM. Ainsi, chez ce fabricant de rouleaux adhésifs, les lames qui découpent les grands rouleaux adhésifs dans le format pratique connu sont humidifiées avec un liquide anti-adhérent spécial. Par ailleurs, un fabricant de pneus mise également sur la technologie HPM pour réduire les forces exercées sur les lames lors de la découpe des pneus.

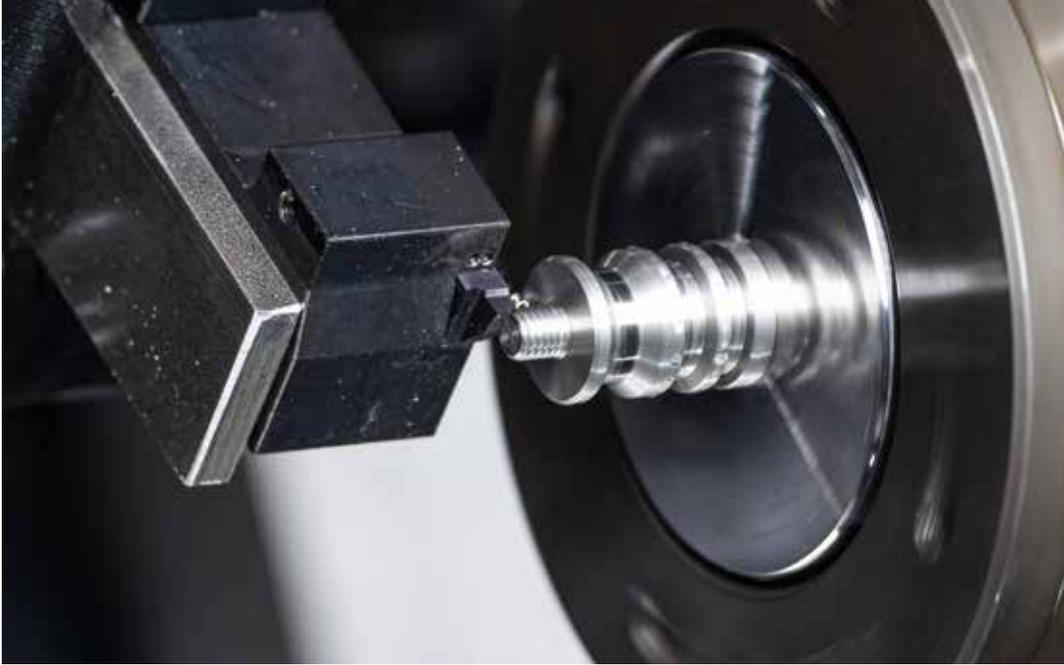


La lubrification par quantités minimales permet des vitesses de coupe plus élevées qu'avec l'usinage à sec ainsi qu'une meilleure qualité de surface.

En matière d'enlèvement de copeaux, il existe fondamentalement deux scénarios d'utilisation différents pour la technologie MMS. « Le cas d'application le plus simple est la lubrification depuis l'extérieur », explique Steffen Hoffmann, directeur chez HPM. Dans ce cas, l'appareil MMS est installé à l'extérieur de la machine et le lubrifiant est amené à proximité de l'arête de coupe par des conduites extérieures. « Avec la lubrification externe, nous avons déjà réalisé de nombreux projets avec beaucoup de succès, cela va alors même jusqu'à des aléseuses de plusieurs tonnes », s'enthousiasme Hoffmann. La lubrification interne MMS à travers l'outil est certes plus exigeante, mais elle représente aussi la plupart du temps le cas d'application le plus rentable. Elle permet de réaliser de grands progrès en termes d'efficacité, notamment pour l'usinage de l'aluminium en série. « Avec le thème de la lubrification interne, nous intervenons principalement dans le segment automobile, par exemple pour la fabrication de turbocompresseurs, la fabrication de vilebrequins ou l'usinage de supports de roues », explique Hoffmann.

## **DANS LE DOMAINE DE LA LUBRIFICATION, UN GRAND POTENTIEL D'ÉCONOMIES EST POSSIBLE.**

Hoffmann poursuit : « Dans notre propre production CNC, nous pouvons non seulement tester nos solutions d'arrosage, mais aussi fabriquer rapidement et facilement des pièces spéciales, des dispositifs et des prototypes pour nous et nos clients. Nos machines sont équipées à 100 pour cent de solutions HPM MMS. Nos installations sont peu encombrantes et peuvent être facilement combinées avec des machines et des centres d'usinage ». Cela est clairement illustré par une buse fabriquée avec des outils de précision de HORN. La buse est en acier inoxydable 1.4301 et est usinée sur un tour SMEC SL 2000SY. Le liquide HPM Econi FAE 46, propre à HPM, est utilisé comme lubrifiant. La pièce comprend plusieurs opérations d'usinage réalisées avec différents systèmes d'outils. Pour le chariotage de la buse, une solution



Le filetage extérieur est assuré par le système 312 en tournage.

d'outillage ISO de Boehlerit est utilisée. Ici, la lubrification est assurée par les trous d'arrosage sur le porte-outil, tout comme pour la fabrication du filetage extérieur de la buse. Le système de gorge HORN 312 est utilisé à cet effet. L'alésage intérieur de la buse est réalisé avec le système Supermini qui, contrairement aux deux systèmes d'outils précités, possède un alésage pour le liquide de refroidissement directement dans la plaquette. C'est pourquoi la lubrification se fait à travers la plaquette de manière ciblée vers l'arête de coupe ou la zone de coupe. Stefan Minder, technicien d'application chez HORN : « Les outils utilisés sont exclusivement des outils standard. Toutes les solutions sont également conçues pour le MMS et ne nécessitent donc aucune

autre adaptation. Dès le choix de l'outil, nous veillons à ce que l'outil (substrat, géométrie et revêtement), le lubrifiant et le matériau de la pièce soient ici le mieux adaptés les uns aux

## NOS MACHINES SONT ÉQUIPÉES À 100 POUR CENT DE SOLUTIONS HPM MMS.

autres ». La buse elle-même est utilisée plus tard, par exemple pour les outils d'estampage et de presse, comme solution de lubrification directe. Comme le nom « lubrification par quantités minimales » l'indique, l'accent est mis sur la lubrification. La technologie atteint ses limites dès que l'accent est mis sur le refroidissement et/ou l'évacuation des copeaux.



Le directeur général Steffen Hoffmann s'entretient avec Florian Christner.



Depuis plus de 75 ans, le nom de HPM Technologie est synonyme, dans le monde entier, de construction d'installations ultramodernes dans le domaine de la pulvérisation de quantités minimales, de l'application de gouttes et des lubrifiants.

La lubrification par quantités minimales offre cependant de nombreux avantages écologiques et économiques. Florian Christner, Business Development Manager chez HPM, le démontre : « Les pièces à usiner et les copeaux secs sont évidents, ce qui permet d'économiser d'autres opérations, par exemple le nettoyage, aussi bien pour la pièce à usiner que pour le recyclage des copeaux.

La lubrification permet d'atteindre des vitesses de coupe plus élevées qu'avec l'usinage à sec et d'obtenir une meilleure qualité de surface. De plus, il n'y a pas de frais d'entretien de l'émulsion et on dispose toujours d'un fluide frais pour le processus d'usinage. Un autre avantage est la réduction des intolérances cutanées. La réduction de la consommation de lubrifiant a donc un effet positif sur la santé et les coûts – également en ce qui concerne les besoins énergétiques, ce qui réduit l'empreinte CO<sub>2</sub> de la fabrication.

Un secteur de l'industrie de l'usinage en particulier mise depuis longtemps sur le MMS dans la fabrication en série - l'automobile. « Outre l'aspect environnemental de la fabrication, les économies de coûts dans le domaine des lubrifiants réfrigérants jouent bien entendu un rôle essentiel », explique Hoffmann. Stefan Minder ajoute : « Même si l'usinage avec MMS est encore plutôt l'exception, le sujet est de plus en plus à l'ordre du jour chez les clients, également en ce qui concerne l'actualité de la durabilité ».

## LA LUBRIFICATION PAR QUANTITÉS MINIMALES OFFRE DE NOMBREUX AVANTAGES ÉCOLOGIQUES ET ÉCONOMIQUES.

### Lubrification à quantité minimale – les avantages en bref :

#### Avantages écologiques :

- Avantages écologiques :
- Pièces sèches – copeaux secs
- Suppression des coûts d'élimination des copeaux
- Vitesses de coupe plus élevées
- Pas de frais d'entretien de l'émulsion
- Meilleure qualité de surface
- Besoin énergétique réduit

#### Avantages économiques :

- Réduction de la consommation de lubrifiant par plusieurs fois
- Réduction des efforts de nettoyage
- Réduction des nuisances et des émissions
- Réduction des intolérances cutanées
- Un milieu toujours frais dans le processus

À PROPOS DE NOUS

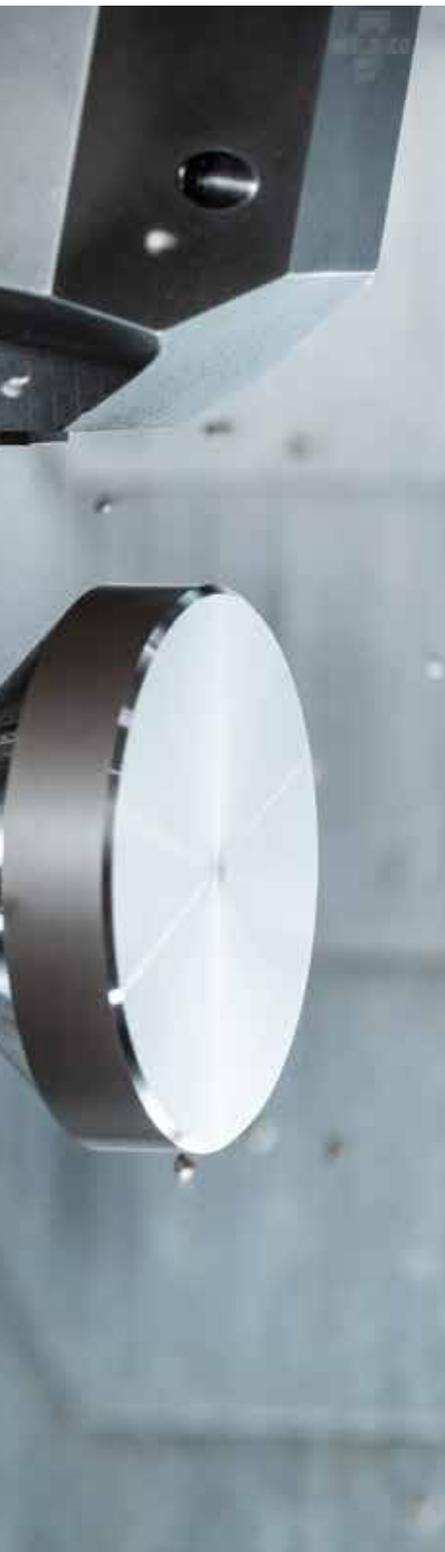
# MAÎTRISER LES PROCESSUS : LE TOURNAGE DE GORGES

En 1972, lorsque Paul Horn a présenté au public la plaquette de type 312, il s'agissait d'une petite révolution dans le processus de tournage de gorges. HORN était le premier fabricant à présenter un système d'outils à trois tranchants avec plaquette carbure fixe pour le tournage de gorges. Aujourd'hui, le processus de tournage de gorges avec plaquettes amovibles est devenu incontournable dans la production moderne. Les gorges radiales, les tronçonnages, les gorges axiales et les gorges intérieures avec une précision de l'ordre du  $\mu$  font aujourd'hui partie du quotidien de l'industrie de l'usinage. Avec l'incitation de Paul Horn à l'époque à perfectionner techniquement ses produits, l'entreprise HORN continue aujourd'hui à établir des standards dans la technologie des outils pour ce processus d'usinage.

## HORN ÉTABLIT DES NORMES DANS LA TECHNOLOGIE DES OUTILS.

La piqûre trochoïdale convient très bien à la réalisation de piqûres profondes et larges.

Aujourd'hui encore, la plaquette 312 est très appréciée des utilisateurs. HORN n'a pas cessé pour autant de développer et d'optimiser en permanence les familles de produits, même les plus performantes. Parallèlement, HORN a intégré à 100 pour cent la création de valeur pour l'ensemble de sa gamme de produits dans sa propre production. Les possibilités d'utilisation de l'outil se sont fortement développées, alors qu'à l'origine, la plaquette était presque exclusivement utilisée dans l'industrie automobile. La « 312 » est destinée à l'usinage extérieur et est utilisée entre autres pour des pièces dans la technique médicale, pour la fabrication de pièces hydrauliques ainsi que pour des



objets de la vie quotidienne comme des bijoux ou des stylos. Mais ce n'est pas seulement la plaquette de type 312 qui a fait de ce fabricant d'outils de précision le spécialiste mondial de l'usinage entre flancs. De nombreux autres systèmes d'outils ont suivi l'idée de 1972 et sont aujourd'hui utilisés avec succès dans le monde entier pour le 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 ont 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 la sécurité du processus d'amincissement des copeaux, le guidage des copeaux et la rupture 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 par inondation depuis

## AUJOURD'HUI ENCORE, LA PLAQUETTE 312 EST TRÈS APPRÉCIÉE DES UTILISATEURS.



HORN a présenté son premier produit propre, un système d'outils à trois tranchants avec plaquette en métal dur verticale pour le tournage de gorges.

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. Pour le tronçonnage, HORN propose également une plaquette de type S100 qui alimente en liquide de refroidissement à haute pression la zone de contact directement à travers la plaquette. Les outils sont soumis à de fortes contraintes lors du tronçonnage. La qualité des carbures utilisés, la qualité de l'arête de coupe et le revêtement de la plaquette jouent également un rôle décisif pour un processus de tournage de gorges sûr et économique.

#### De la pratique

Un utilisateur réalise une rainure large et profonde dans un composant aérospatial en utilisant le procédé de rainurage trochoïdal. Le tronçonnage trochoïdal convient très bien à la réalisation de gorges larges et profondes nécessitant un volume de copeaux important. La pièce est fabriquée en 1.4548 (X5CrNiCuNb17-4-4), un acier à haute résistance et ténacité. Pour l'ébauche, on utilise une plaquette de gorges à rayon complet S229 avec un rayon de

2 mm. Le processus de tronçonnage se déroule comme suit : La gorge de 30 mm de large et de 15 mm de profondeur (incrémentielle) est ébauchée trochoïdalement avec la plaquette à rayon complet

## LE TEMPS TOTAL DE RÉALISATION DE LA PIQÛRE EST INFÉRIEUR À DEUX MINUTES.

à une vitesse de coupe de  $v_c = 140$  m/min pour une profondeur de coupe de  $a_p = 1$  mm. L'avance est programmée avec  $f_n = 0,25$  mm/tr. La surépaisseur de finition est de 0,2 mm. Une plaquette du système S229 est également utilisée pour la finition. L'usinage de finition se fait des deux côtés avec une plaquette de gorges de 3 mm de large. Le rayon de l'angle est de 0,2 mm. Le temps de production total de la plongée est inférieur à deux minutes.

#### Gorges axiales dans la technologie médicale

Le système Supermini de type 105 est utilisé pour la fabrication d'un couvercle de valve à paroi mince en titane pour un système de shunt d'eau cérébrale. Le client utilise d'une part un outil pour les gorges

Gorges axiales du composant médical avec le système Supermini type 105.





HORN dispose de nombreux systèmes d'outils pour le processus de tournage de gorges dans son portefeuille.

axiales et d'autre part un outil spécial pour la finition de l'ajustement du couvercle. Pour l'ajustement étroit sur le couvercle d'une longueur de 0,5 mm, HORN a dû concevoir l'outil Supermini avec un rayon d'angle de 0,05 mm. Lors de l'usinage du titane, la difficulté réside toujours dans l'évacuation de la chaleur ainsi que dans le contrôle des copeaux. Pour l'utilisation en tant qu'implant, l'utilisateur a des critères stricts concernant la surface et l'absence de bavures de la pièce. En optimisant les déplacements grâce à un système de FAO, les collègues expérimentés de la production par enlèvement de copeaux ont pu doubler la durée de vie des pièces, qui est passée de 1 000 à 2 000.

Bien que le portefeuille d'outils de HORN se soit fortement élargi, non seulement dans le domaine du tournage de gorges, mais aussi pour toutes les applications dans le domaine des tâches d'usinage exigeantes, le tournage de gorges et donc l'usinage entre deux flancs est toujours considéré comme la discipline reine.



# DES PERFORMANCES HYDRAULIQUES SAISSANTES GRÂCE AUX FRAISES A RAINURES

**EXPÉRIMENTEZ HORN**

Des résultats exceptionnels proviennent toujours de l'association d'un processus d'usinage optimal et de l'outil parfait. Pour atteindre de tels résultats, HORN combine technologie de pointe, performance et fiabilité.



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