

Nº
02
20
21

world of tools SPÉCIAL : OUTILS SPÉCIAUX



OUTILS SPÉCIAUX

Personnalisé et optimisé
trois fois plus vite

MICRO- TRAITEMENT

Sécurité des processus
pour la grande série

EMO MILANO

Aperçu

FABRICATION D'OUTILS ET DE MOULES

Médaille d'honneur pour
Lothar Horn

MADAME, MONSIEUR,



L'année 2021 suit heureusement un cours positif. Dans de nombreux secteurs, les affaires reprennent ou sont en bonne voie, l'événementiel signe également la reprise. Tout d'abord, le salon EMO 2021 à Milan en octobre, auquel nous participerons avec notre partenaire italien Febametal. Profitez de l'occasion pour découvrir en direct nos nouveaux produits et démonstrations, sans oublier la possibilité d'engager des échanges personnels. Le Metalloobrabotka à Moscou en mai nous a permis de renouer avec la célébration des grands salons.

La présente édition de « word of tools » traite de la thématique des outils spéciaux. Pour obtenir un résultat d'usinage optimal dans les meilleurs délais, l'utilisation d'outils spécifiques ne cesse d'augmenter. Nos clients Aeschlimann et Schwarzer illustrent parfaitement cette tendance. La clé de cette approche repose sur la conception de l'outil et une vision globale. Du processus d'usinage aux délais de livraison de l'outil spécial en passant par les conditions générales telles que la machine, le matériau, le dispositif de serrage et le directeur de commande. La construction d'outils et de moules est la deuxième thématique essentielle abordée dans ce magazine. Le composant mis en œuvre avec SCHUNK et OPENMIND en est une bonne illustration. L'ensemble du processus se caractérise une nouvelle fois par la convergence des compétences.

Nous vous souhaitons une agréable et enrichissante lecture.

A photograph of three handwritten signatures in black ink. From left to right: 'Markus Horn', 'Lothar Horn', and 'Matthias Rommel'. The signatures are fluid and personal.

Markus Horn, Lothar Horn et Matthias Rommel

world^{of} tools

Nº 02 2021

04

OUTILS SPÉCIAUX

Sur mesure et optimisés

Micro-usinage avec sécurité de processus pour la production en série

Trois fois plus rapide

14

PRODUITS

Système DR-Large

Fraisage HPC avec système DS

Nouveaux revêtements de haute performance

Fraisage de filetage circulaire avec système 304

Outils haute performance Boehlerit

22

EMO MILANO 2021

24

INTERVIEW

avec Paolo et Federico Costa de Febametal Italie

26

PROJET CONJOINT DE FABRICATION D'OUTILS ET DE MOULES

31

À NOTRE SUJET

Médaille d'honneur 2021 pour Lothar Horn

Mentions légales : world of tools®, le magazine client HORN, parution semestrielle, envoi aux clients et entreprises intéressés. Date de parution : septembre 2021. 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@PHorn.de • Internet : www.PHorn.de

Droits : toute reproduction, même partielle, est strictement interdite sans autorisation écrite de l'éditeur et mention de la source des textes et des photographies « Magazine Paul Horn world of tools® ». Autres références de textes et d'illustrations : Christian Thiele, Nico Sauermann, Paul Horn, WBA Aachener Werkzeugbauakademie, VDWf.

Tirage : 22 200 exemplaires en allemand, 6 250 exemplaires en anglais, 3 350 exemplaires en français, 500 exemplaires en italien

Rédaction/textes : Nico Sauermann, Christian Thiele, EMO Milano

**Conception et
réalisation intégrales :** Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • D-73732 Esslingen

SPÉCIAL

SUR MESURE ET OPTIMISÉS

Grandes séries, petites séries ou pièces unitaires – ils sont utilisés partout où les tourneurs-fraiseurs ne peuvent plus effectuer certaines opérations d'usinage avec des outils standard ou lorsque la production de pièces en série nécessite une optimisation : Outils spéciaux. Qu'il s'agisse seulement d'un certain angle sur l'arête de coupe principal d'un outil de plongée ou d'un outil de fraisage à plusieurs niveaux et de conception complexe. Les solutions d'outils spéciaux visent toujours à réduire les coûts, accroître la sécurité de processus et optimiser les processus de production. Avec une forte proportion de solutions spécifiques, HORN offre à ses utilisateurs un haut niveau de compétence en matière de solutions pour un large éventail d'opérations d'usinage. Cela comprend non seulement la conception et la fabrication d'outils spéciaux, mais aussi le développement de processus d'usinage spéciaux.

Formes de polygone ou tournage de carré ? Nécessitant une avance axiale, les outils mis au point par HORN permettent de

LES SOLUTIONS D'OUTILS SPÉCIAUX VISENT TOUJOURS À RÉDUIRE LES COÛTS.

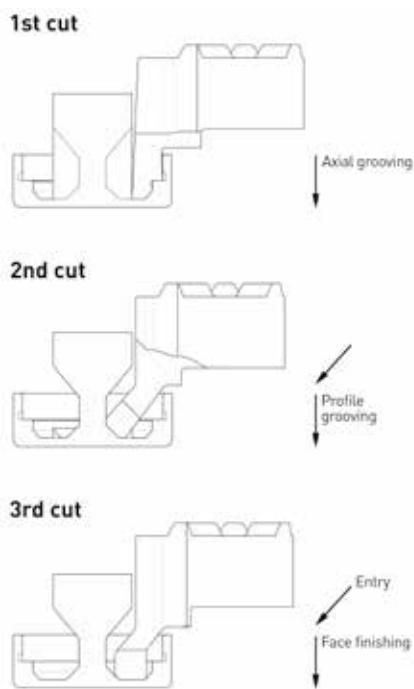
réaliser régulièrement des contours non circulaires sur des tours. En utilisation, les axes de la pièce et de l'outil sont décalés l'un par rapport à l'autre, tout en générant un certain rapport de vitesse spécifique. Les outils se prêtent tout aussi bien à l'usinage externe qu'à l'usinage interne. Le décalage axial, le rapport de vitesse de la pièce avec l'outil et le cercle de trajectoire de l'arête de coupe définissent la dimension du contour. Un système d'outils servant au tournage polygonal est adapté au cas par cas à chaque contour de pièce.

Le procédé convient aussi à des processus de fabrication en série, étant donné qu'aucun mouvement saccadé ou inversé ne se produit durant l'usinage.

Pour la plongée axiale des composants de capteurs en titane, les concepteurs de HORN ont mis au point une solution d'usinage fondée sur le système d'outils HORN Mini. Outre les nombreuses variantes standard du système, les pièces brutes sont également adaptées à la rectification de profils de tranchants spécifiques aux clients. Trois outils différents et spécifiques au client sont utilisés pour le profil d'une plongée axiale. Le contour de la plongée, les tolérances de forme et de position très serrées de la petite pièce et la qualité de surface élevée à obtenir sur la surface frontale nécessitaient une répartition de la coupe. Le premier outil usine le premier contour intérieur le long de l'épaulement, mais avec une surépaisseur de finition sur la face plane. Le second outil copie le cône et le diamètre intérieur dans deux axes. La troisième coupe constitue la finition sur la face inférieure et est réalisée avec l'outil numéro trois. Dans

ce processus, la plaquette se déplace dans la pièce par l'intermédiaire de deux axes et usine ensuite la surface avec un mouvement axial. La surface plane est une surface fonctionnelle ultérieure du composant et fait l'objet de tolérances strictes en matière de qualité.

Un autre exemple de solution d'outils spéciaux est utilisé dans la production d'une pièce en acier inoxydable. Pour optimiser le processus



Représentation d'un profil possible d'un processus de plongée axiale.



Outil spécial pour la réalisation de deux gorges sans changement d'outil en prenant en compte les contours interférents et une alimentation optimale en liquide de coupe.

d'usinage, l'utilisateur a contacté le service commercial HORN. Après avoir analysé la stratégie de fabrication, le technicien a recommandé d'usiner le contour avec un outil spécial à double arête de coupe. Le profil des arêtes de coupe des outils affûter avec une grande précision correspond au profil du contour de la pièce. Autrement dit, le contour extérieur, y compris la surface plane, est produit après une plongée. Pour le contour de 5 mm de profondeur, les concepteurs de HORN ont opté pour le type de plaquettes 316 à trois arêtes. La conception de l'outil est similaire à celle d'un outil de fraisage qui réalise le contour dans un mouvement axial par rapport à la pièce. Grâce aux deux arêtes de coupe identiques, l'effort de coupe est équilibré et permet un fonctionnement avec une avance doublée.

Haut niveau de compétences en matière de systèmes

Outre 25 000 solutions standard et 150 000 solutions spéciales, HORN offre un niveau élevé de compétence dans l'adaptation des outils au processus de fabrication du client. Les outils spéciaux permettent d'optimiser et d'économiser des étapes d'usinage dans la production en série, mais également dans le cas de séries réduites. Presque tous les types de plaquettes de coupe HORN peuvent être spécialement adaptés. Le porte-outil peut être conçu librement pour s'adapter à l'application. Les seules limites posées à la conception sont l'interface, le modèle de machine et le type d'usinage.



La conception de l'outil de type 316 est similaire à celle d'un outil de fraisage qui usine le contour dans un mouvement axial par rapport à la pièce.

OUTILS SPÉCIAUX

MICRO-USINAGE AVEC SÉCURITÉ DU PROCESS POUR LA PRODUCTION EN SÉRIE

« 22 500 plongées sur un diamètre de 0,7 mm – puis nous tournons la plaquette de coupe », explique Michael Diethelm. Michael Diethelm est opérateur de machine chez Aeschlimann AG à Lüsslingen, en Suisse. Pour la coupe de profil d'un composant électronique, les responsables autour de l'expert en processus Fabian Stampfli misent sur le système HORN S274 après optimisation du processus. « L'entreprise HORN est réputée pour ses solutions d'usinage de microcomposants. La plaque de coupe spéciale avec un affûtage de précision, l'entreprise de Tübingen relève une fois de plus haut la main le défi, à notre plus grande satisfaction en tant que Suisses », rapporte Dominik Läng, responsable de produit pour la technique de décolletage de la représentation suisse de HORN à DIHAWAG.



Contrôle de coupe après 22 500 plongées.

Des microcomposants de montres aux composants hydrauliques des pelleteuses en passant par les composants de technologie médicale. Aeschlimann AG est considéré comme le spécialiste de la fabrication de pièces de précision de tournage. Créée en 1937 en tant qu'atelier de visserie, l'entreprise est devenue un fabricant de composants CNC complexes. Elle offre à ses clients des procédés de finition spécialisés tels que le rodage à la pierre, le meulage sans centre et de pointes ainsi que des options de superfinition. Les 165 collaborateurs de l'entreprise suisse fabriquent principalement des pièces décolletées d'un diamètre pouvant atteindre 120 mm. Mais Aeschlimann montre également son savoir-faire dans l'usinage de pièces fraîssées d'une longueur pouvant aller jusqu'à 300 mm. Parmi ses clients, l'entreprise compte des sociétés de l'industrie horlogère, automobile, hydraulique, électronique et des machines. En outre, Aeschlimann fournit la précision suisse aux secteurs de la médecine, de la métrologie et du cycle.

150 000 composants par an

Pour une pièce décolletée de l'industrie électronique, Michael Diethelm fabrique une fiche de connexion à partir du matériau Arcap AP 1 D, un alliage Cu-Ni-Zn de décolletage avec ajout de plomb [CuNi25Zn12Pb1]. Le composant a une longueur de 5,8 mm et un diamètre de 0,7 mm à 1,8 mm. Aeschlimann fabrique près de 150 000 unités par an. « Avant de passer aux outils HORN, nous produisions les composants sur nos anciens tours automatiques à poupée mobile commandés par cames », explique Michael Diethelm. En Suisse, les machines des années 1980 sont encore utilisées dans tout le pays. « Ces machines sont indispensables pour la production à grande échelle de très petites pièces décolletées, caractérisées par une grande précision et des durées de cycle rapides. Si les machines sont réglées correctement, elles fonctionnent sans opérateur pendant des jours.



Les composants finis : à gauche après la production et à droite plaqué or.
Le Torx Z7PL de l'illustration permet de comparer la taille.

Nous réalisons nous-mêmes les cames pour les machines », commente l'expert en processus Stampfli. Le problème de ce composant était le matériau utilisé. Il est relativement malléable. En copiant le profil de la pièce de 0,2 mm de profondeur, la formation de bavures sur les bords a été réduite le plus possible et une petite « imperfection » apparaît lors du tronçonnage. « De légères déformations sur les surfaces constituaient une autre difficulté. Elles étaient provoquées par le mandrin de la machine lors du tournage longitudinal », poursuit Michael Diethelm. L'absence de bavures, la qualité de la surface et la bonne surface de tronçonnage sont des critères importants pour la pièce décolletée.

Pour résoudre ces difficultés, Fabian Stampfli et Michael Diethelm ont transféré le processus d'enlèvement de copeaux sur le tour automatique à poupée mobile à commande numérique Tornos Swiss-

Nano. Cette machine est spécialement conçue pour l'usinage de microcomposants avec un haut degré de précision. Le profil de la pièce ne doit plus être copié, mais réalisé par plongée. « Pour le concept d'outil, HORN était en lice avec un autre fabricant d'outils. Néanmoins, le choix s'est porté sur HORN en raison de problèmes liés aux copeaux et à la faible longévité des outils de l'autre candidat », explique Michael Diethelm. Le spécialiste en technique de décolletage Dominik Läng de DIHAWAG, en collaboration avec



L'affûtage des tranchants d'outils présente un haut degré de netteté et de précision.

L'ENTREPRISE HORN EST RÉPUTÉE POUR SES SOLUTIONS D'USINAGE DE MICROCOMPOSANTS.

les concepteurs d'outils de Tübingen, a résolu l'usinage avec le système de plongée HORN S274.

45 000 plongées par plaquette de coupe

« La qualité du tranchant des outils joue ici un rôle décisif », commente M. Läng. La microgéométrie de l'arête de coupe est nette. En association avec le brise copeaux affûté, il a été possible d'établir un contrôle des copeaux avec sécurité de processus. En outre, Michael Diethelm a pu utiliser le système d'outils avec des valeurs de coupe plus élevées. La longévité de la plaquette à double arête est passée à 45 000 plongées. La forme de la plaquette de coupe réversible est soumise à un affûtage de précision. La profondeur de la forme est de 0,2 mm. Pour le chanfreinage des bords de la pièce, les rayons intérieurs définis de 0,05 mm sont affûtés. « HORN maîtrise très bien le meulage des rayons intérieurs. Il convient de noter ici que le rayon intérieur n'est pas le seul à être meulé. Les angles de dépouille latéraux et frontaux de la plaquette de coupe requièrent un savoir-faire hors pair en matière d'affûtage de forme. Il est même possible de définir des rayons intérieurs affûtés de 0,025 mm, par exemple, avec des tolérances de quelques µm », explique M. Läng.

L'usinage de la pièce décolletée se présente comme suit : tournage longitudinal du premier diamètre de 0,7 mm. Cette opération est suivie d'un prétournage de la surface pour un profilage ultérieur d'un dia-

mètre de 1,46 mm. « En raison du rapport longueur/diamètre du matériau malléable et de la pression de coupe, nous tournons le diamètre avec une su-répaisseur de 0,06 mm », précise Michael Diethelm. Différentes avances sont programmées pour la

LA LONGÉVITÉ DE LA PLAQUETTE À DEUX ARÈTES DE COUPE EST PASSÉE À 45 000 PLONGÉES.

plongée avec la large plaquette de détourage. Plus vite au démarrage et un peu plus lentement lors de la plongée pour éviter un repoussement de la pièce. Avec une profondeur de plongée totale jusqu'à un diamètre de 1,4 mm ou 1,2 mm, Michael Diethelm a programmé un temps d'arrêt d'une demi-seconde. La plongée avec un large tranchant sur un petit diamètre crée une pression de coupe élevée. La pièce risque d'être repoussée. Nous avons optimisé le porte-outil HORN de sorte à pouvoir régler l'outil par minutes d'angle grâce à un filetage spécial. Cela nous permet de contrebalancer toute déviation légèrement conique des diamètres par un angle de dérivation », souligne Michael Diethelm. Le tronçonnage de la pièce est également effectué par une plaquette de coupe de type S274.



Aeschlimann fait confiance au système S274 pour le tournage longitudinal et la plongée.



Fonctionnement digne d'un mécanisme d'horlogerie suisse : Les tours classiques à poupée mobile commandés par cames sont irremplaçables pour de la production de grandes séries.

Solution d'outillage rapide

Il s'est écoulé environ six semaines entre la première demande et l'achèvement du processus d'usinage. « Nous sommes très satisfaits de la réponse apportée à nos exigences. Les performances et la sécurité du processus des outils nous ont convaincus », déclare Michael Diethelm. Outre les outils décrits, Aeschlimann a également recours à d'autres systèmes d'outils de HORN. Il s'agit notamment des outils de tronçonnage de type S100 et des plaquettes de coupe pour tournage intérieur de type Supermini. Aeschlimann utilise également les outils du système μ -Finish de HORN pour le micro-usinage des vis de montre.

Le système d'outils μ -Finish est spécifiquement dédié aux utilisateurs du micro-usinage. Le système d'outils se fonde sur le système S274. Les tranchants sont affûtés avec grand soin. Chaque outil est soumis à une inspection intégrale pendant la production pour garantir la qualité élevée du tranchant. Associé à la vis de serrage centrale et à la périphérie de la plaquette de coupe réversible à affûtage de précision, le siège de plaquette du porte-outil permet une précision de remplacement au micron près. Cela permet de changer la plaquette de coupe dans la machine sans avoir à mesurer à nouveau la hauteur de pointe et les autres dimensions. Outre de nombreux profils standard, HORN propose les plaquettes de coupe dans des formes spéciales pour répondre aux besoins du client.

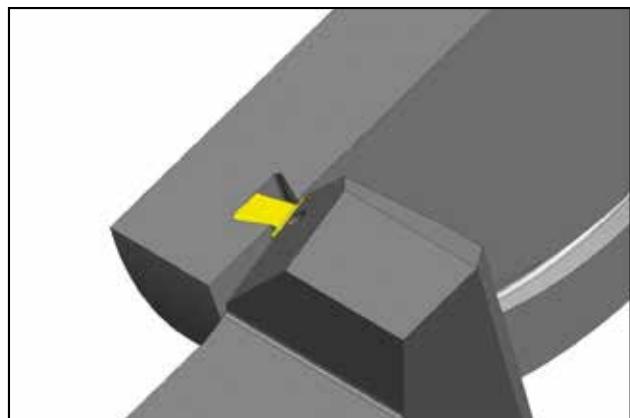
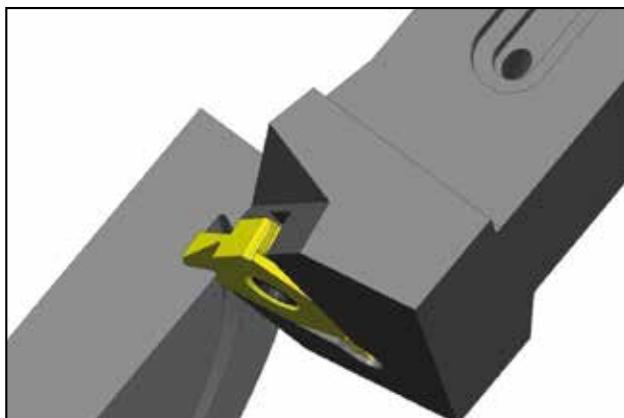


Une coopération réussie : Fabian Stampfli échange avec Michael Diethelm (tous deux d'Aeschlimann), Dominik Läng (DIHAWAG) et l'ingénieur en applications de HORN, Dennis Engemann.

OUTILS SPÉCIAUX

TROIS FOIS PLUS RAPIDE

L'optimisation des processus pour la fabrication régulière de composants – notamment en grandes séries – fait partie du quotidien de l'industrie de l'usinage. Cela inclut l'analyse constante de la stratégie de fabrication ainsi que la recherche de solutions d'outillage toujours plus efficaces. Pour les opérations d'usinage spéciales, l'utilisation d'outils spéciaux se traduit par des avantages en termes de temps d'usinage et d'amélioration de la qualité des composants. Les responsables de la société Schwarzer GmbH de Schloß Holte-Stukenbrock en Rhénanie-du-Nord-Westphalie ont accompli cet objectif. Un changement de matériau d'une pièce décolletée a entraîné des difficultés en matière de sécurité du processus d'une plongée axiale. Paul Horn GmbH a résolu le problème à l'appui d'une stratégie de production adaptée : l'usinage simultané d'une plongée avec deux toupelles d'outils et un système d'outils optimisé.



Usinage simultané, maintenant chaque arête de coupe se charge d'un angle de la queue d'aronde.

« Notre client a changé le matériau du composant pour passer d'un alliage aisément usinable à copeaux courts à l'acier inoxydable. Malgré une première impression favorable, nous avons été confrontés à un problème de copeaux longs et d'une forte baisse de la longévité des outils », explique Friedhelm Mittelteicher, conseiller technique et commercial de Schwarzer. L'accent a été mis sur la production d'une gorge axiale en queue d'aronde dans le composant d'un diamètre d'environ 250 mm. Schwarzer fabrique les composants en 1.4301 et 1.4571 dans différentes variantes.

Optimisation nécessaire de la stratégie

Avant le changement de matériau, le client utilisait déjà un système d'outils HORN. « Nous avons utilisé

le système à arêtes de coupe 231 pour la plongée axiale. La géométrie a été conçue pour le matériau à copeaux courts », explique Thomas Dück, technicien de HORN.

HORN A RÉSOLU LE PROBLÈME PAR UNE STRATÉGIE DE PRODUCTION ADAPTÉE.

Le temps d'usinage de la plongée durait environ six minutes en raison du passage aux matériaux inoxydables, car les valeurs de coupe ont dû être ajustées en conséquence. Les problèmes de copeaux longs et de faible longévité des outils étaient encore en attente de solution. Une optimisation globale des outils ainsi que de la stratégie de fabrication s'imposait.



L'adoption de la plongée simultanée a permis de tripler la vitesse d'usinage.

L'usinage simultané avec deux tourelles d'outils, la géométrie adaptée des outils et la répartition de coupe ont apporté la solution escomptée par Schwarzer au problème. Thomas Dück est passé du système à double arête 231 à la plaquette de coupe réversible à trois arêtes de type S316. Les techniciens de HORN ont adapté la géométrie de coupe et le substrat en carburé aux matériaux. « La stratégie de plongée simultanée avec deux tourelles d'outils a également joué un rôle décisif dans l'amélioration du processus. La gorge est désormais plus large que le copeau. Cela nous permet d'obtenir un très bon flux de copeaux à la sortie de la gorge », commente Thomas Dück.

L'USINAGE SIMULTANÉ AVEC DEUX TOURELLES D'OUTILS A PERMIS UNE AMÉLIORATION SIGNIFICATIVE DU PROCESSUS.

1,5 minute au lieu de 6 minutes

« HORN a livré très rapidement la première variante du nouveau système d'outils. Les premiers tests étaient déjà positifs, mais nous voulions obtenir une meilleure performance du processus d'enlèvement des copeaux », explique M. Mittelteicher.

HORN a assuré le suivi et a livré une version améliorée des outils dans un court délai. « Grâce à notre système Greenline, nous sommes en mesure de livrer des plaquettes de coupe spéciales en une quantité maximale de 50 pièces dans les cinq jours ouvrés suivant l'approbation du dessin par le client. Les porte-outils spéciaux sont limités à deux unités et peuvent être livrés dans un délai de 10 jours ouvrés », précise Thomas Dück. La deuxième variante a satisfait pleinement les responsables de Schwarzer. Le temps d'usinage n'est plus que de 1,5 minute au lieu de 6 minutes auparavant.

La queue d'aronde a un angle de 48 degrés. Chacune des deux plaquettes de coupe produit simultanément une face avec un angle de 24 degrés. L'entrée dans le composant est d'abord axiale puis en deux axes copiant l'angle avec un rayon d'angle de 0,6 mm jusqu'à la base de la gorge à une profondeur de

4,5 mm. Au niveau de la base de la gorge, la plongée avec deux plaquettes de coupe ne génère pas de différence de niveau, car les largeurs de coupe des principaux tranchants frontaux se chevauchent d'environ 0,1 mm. La position de montage des pla-

LES PREMIERS TESTS ÉTAIENT DÉJÀ POSITIFS, MAIS NOUS VOULIONS OBTENIR UNE MEILLEURE PERFORMANCE DU PROCESSUS D'ENLÈVEMENT DES COPEAUX.

lettes de coupe dans le support est de 10 degrés. Cette caractéristique s'imposait pour ne pas trop affaiblir le tranchant en raison du grand angle latéral de 24 degrés. En outre, cela permet une bonne transmission des forces de coupe dans la direction du support. Pour un refroidissement optimal de la zone de cisaillement et une meilleure évacuation des copeaux, les porte-outils sont équipés d'une alimentation interne en agent de refroidissement directement sur la surface de coupe. Le fluide réfrigérant est transféré au porte-outil à queue carrée via l'interface VDI.

Ils se connaissent depuis des années et leur collaboration est très fructueuse : Friedhelm Mittelteicher (à gauche) en conversation avec Thomas Dück (à droite).





L'adoption de la plongée simultanée a permis de tripler la vitesse d'usinage.

« Le soutien de HORN pour ce projet nous a une fois de plus donné entière satisfaction. HORN poursuit ses efforts, même si les résultats des premiers essais ne sont pas entièrement satisfaisants pour le client. Malgré quelques petits contretemps, les efforts des techniciens de HORN se soldent toujours par une réponse adaptée avec une solution d'outil performante », résume M. Mittelteicher. Autrefois en formation technique au sein de Schwarzer, Thomas

Dück est toujours ravi de retourner dans son ancien centre de formation : « Recevoir un appel de Schwarzer pour un nouveau projet est toujours un plaisir. Pas seulement parce que je m'y suis formé. Le caractère familial et la volonté constante d'optimiser les processus d'enlèvement de copeaux dans cette entreprise me fascinent encore. Je retrouve ces aspects chez HORN. »



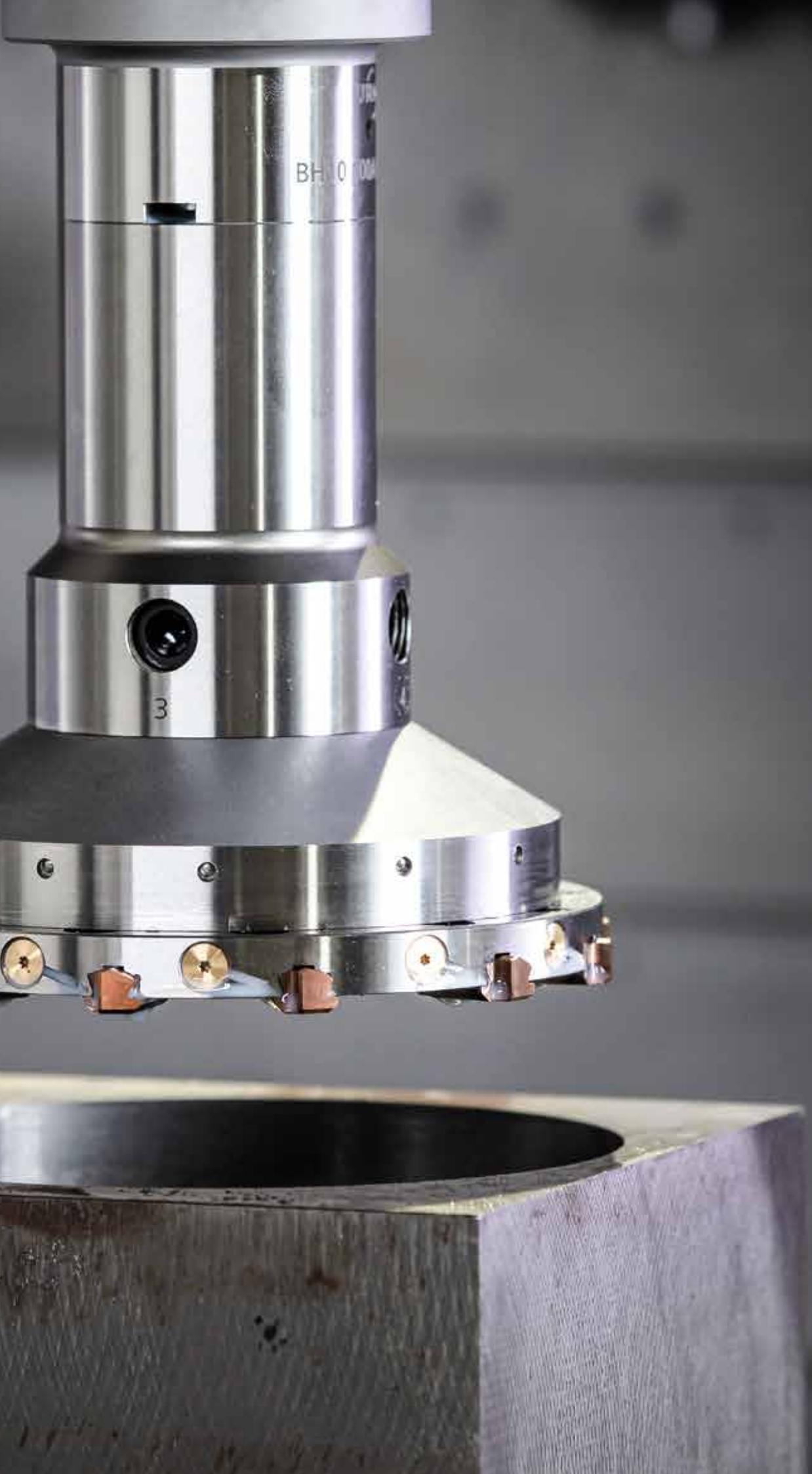
Société Schwarzer

« Prêt à fonctionner, du sciage au montage » : Depuis sa création en 1969, l'entreprise Schwarzer GmbH est animée par ce principe fondamental. Le tournage, le fraisage, le perçage et la rectification conjugués sont ses cartes maîtresses. Avec le montage des composants fabriqués au sein de l'entreprise, Schwarzer offre à ses clients des avantages indéniables en termes de qualité. Même les commandes les plus complexes sont réalisées fiablement, avec soin et dans les délais. Schwarzer fournit des composants, des sous-ensembles et même de petites machines pour répondre aux spécificités de ses clients dans des tailles de lots allant de 1 à 10 000.

PRODUITS

NOUVEAUTÉ : DR-LARGE





PRODUITS

ALÉSAGE MODULAIRE



Alésage modulaire pour grand diamètre

Avec le système d'alésage DR-Large nouvellement développé, la société Paul Horn GmbH montre son savoir-faire dans l'usinage par alésage. L'outil offre une manipulation simple et une précision élevée grâce à la technologie éprouvée de la famille d'outils DR. Le nombre élevé de plaquettes permet d'atteindre des valeurs de coupe élevées et une réduction des coûts liée au temps d'usinage. L'utilisateur obtient un haut degré de flexibilité grâce à la conception modulaire et aux plaquettes de coupe en carbure monobloc du système d'outils utilisé. Le réglage de l'outil n'est pas nécessaire lors du remplacement de la molette de coupe. Le système d'alésage interchangeable polyvalent et performant couvre la plage de diamètre entre 140 mm et 200,2 mm. HORN propose un reconditionnement simple et rapide des bagues de coupe usées dans le cadre du service après-vente.

La construction modulaire permet de prolonger les outils d'alésage de manière quasiment illimitée par des têtes standards de module bêta. L'interface de module bêta est compatible ABS. HORN propose six types de molette de coupe permettant de couvrir la totalité de têtes de diamètres par pas de 10 mm. Chaque queue d'alésage correspond à deux tailles de coupe. Toutes les versions sont pourvues d'un arrosage interne en fluide de coupe directement sur chaque arête de coupe. L'interface complètement remaniée des plaquettes de coupe offre une précision élevée de remplacement de l'ordre de quelques µm seulement.

L'alésage est un processus d'usinage par enlèvement de copeaux très économique. Par rapport au tournage pour les perçages avec des tolérances serrées, l'alésage est bien plus rapide et peut réduire considérablement les coûts unitaires. L'éle-

L'OUTIL D'ALÉSAGE DR-LARGE EST UN GAGE DE SIMPLIFICATION DE LA MANIPULATION ET D'UN DEGRÉ ÉLEVÉ DE PRÉCISION.

ment déclencheur pour le développement produit de DR-Large était le souhait des utilisateurs de pouvoir aléser également des diamètres plus importants. Les outils d'alésage brasés de cet ordre de grandeur disponibles sur le marché jusqu'à présent sont soit des outils spéciaux ou des outils d'alésage spécifiques au diamètre avec des plaquettes de coupe serrées. Ils ont tous en commun que le remplacement des plaquettes de coupe usées est relativement compliqué. D'une part, une certaine logistique est nécessaire pour coordonner les outils spéciaux délicats et souvent lourds entre leur utilisation et leur rééquipement. D'autre part, l'ajustement des outils rééquipés représente une charge de travail pour de nombreux utilisateurs. À cet effet, le service après-vente de HORN propose des solutions adaptées.

PRODUITS

FRAISAGE DYNAMIQUE HPC



Fraisage HPC dynamique avec le système DS HORN

La société Paul Horn GmbH élargit la gamme de ses fraises en carbure monobloc de type DS avec une nouvelle géométrie haute performance. Celle-ci vise le fraisage HPC (High Performance Cutting) des aciers hautement résistants avec taux d'enlèvement de copeaux élevé. Le système démontre son efficacité notamment lors des opérations d'ébauches dynamiques ainsi que dans les cycles d'ébauches classiques. Les angles de torsion irréguliers et le pas de dent irrégulier qui en résulte permettent un fonctionnement très fluide. La géométrie frontale optimisée des outils réduit la pression de coupe lors de la plongée dans une hélice ou dans la rampe. Les espaces de dégagement de copeaux améliorés offrent une sécurité de processus élevée en fonctionnement lors de la formation et de l'évacuation des copeaux. Le système démontre ses capacités, même lors de la finition. La fluidité de fonctionnement élevée permet par exemple de réaliser des degrés élevés de qualité de surface lors des opérations de contournage de bords.

Le fraisage HPC avec taux d'enlèvement de copeaux élevé dans les aciers hautement résistants impose des performances élevées aux outils utilisés. Les nouveaux substrats en carbure ainsi que les nouvelles technologies de revêtement des outils le permettent. Horn mise sur la qualité ES3P avec un revêtement HiPIMS pour les fraises. La technologie High-Power-Impulse-Magnetron-Sputtering (pulvé-

LE SYSTÈME DÉMONTRE SES CAPACITÉS, MÊME LORS DE LA FINITION.

risation magnétron à impulsions haute puissance) offre les nouvelles possibilités et avantages suivants pour le revêtement des outils de précision : elle permet de réaliser des revêtements très denses et compacts, à la fois très durs et résistants. Les couches possèdent une structure très homogène et une épaisseur uniforme même avec des géométries d'outil complexes. Le revêtement présente une excellente adhérence de couche, pour une stabilité élevée des arêtes de coupe. Grâce à sa résistance à haute température, le revêtement sert de bouclier thermique et réduit la quantité de chaleur transférée au carbure.

PRODUITS

NOUVEAUX REVÊTEMENTS DE HAUTE PERFORMANCE



Nouveaux revêtements de haute performance

Une épaisseur inférieure à 0,005 mm désormais indissociable de la technologie des outils modernes : Les revêtements d'outils permettent d'augmenter la longévité des outils de plus de 1 000 % par rapport aux outils en carbure non revêtus. Avec le développement des revêtements haute performance IG6 et SG3, les ingénieurs de HORN font preuve d'un savoir-faire hors pair en matière de finition d'outils. Le revêtement IG6 en nitrule d'aluminium-titanium-silicium (AlTiSiN) de couleur cuivre est destiné à l'utilisation des groupes d'usinage P et M avec les systèmes de plongée S224 et S229. En combinaison avec le substrat en carbure adapté, le revêtement offre des vitesses de coupe plus élevées et une longévité de l'outil largement supérieure lors de l'usinage des aciers des principaux groupes d'usinage mentionnés. Les plaquettes de coupe sont disponibles en stock. Pour les formes spéciales, les outils sont également disponibles selon la procédure de commande HORN Greenline dans les cinq jours ouvrés après l'approbation du dessin par le client.

La nuance SG3 est destinée au titane et aux superalliages ainsi qu'au tournage dur et à la plongée dure. La température maximale de fonctionnement de la couche est de 1 100 degrés Celsius. La couche développée par HORN est un gage de performances élevées lors de l'usinage de matériaux difficilement usinables. Après confirmation des caractéristiques positives du revêtement des outils dans certains systèmes d'outils HORN sélectionnés, la qualité est dorénavant disponible en stock pour le système

Supermini de type 105. Le revêtement en interne garantit une qualité élevée constante et des délais de livraison rapides.

HORN s'est forgé durant ces 15 dernières années un savoir-faire considérable en matière de revêtement d'outils de précision. Avec cinq collaborateurs et une seule installation de revêtement au départ, ce sont maintenant plus de 50 personnes qui travaillent sur les douze installations et en périphérie du département revêtement. En outre, les ingénieurs œuvrent

LES PLAQUETTES DE COUPE SONT DISPONIBLES EN STOCK.

en permanence au développement et à la recherche de nouveaux revêtements ainsi qu'à l'amélioration de revêtements existants, toujours en quête de la meilleure efficacité. HORN investit en permanence dans des technologies nouvelles et modernes. En 2015 et ce fut une première mondiale, l'entreprise CemeCon a livré chez HORN la première de trois installations HiPIMS. La technologie de pulvérisation magnétron à impulsions haute puissance apporte certains avantages et de nouvelles perspectives en matière de revêtement d'outils de précision. Elle permet de structurer des revêtements très denses et compacts, qui sont à la fois très durs et résistants. Les couches possèdent une structure très homogène et une épaisseur uniforme même avec des géométries d'outil complexes.



PRODUITS

FRAISAGE DE FILETS CIRCULAIRES

Système de fraisage 304 pour petits filets

Pour le fraisage productif de filets jusqu'à un diamètre d'alésage de 8 mm, HORN élargit sa gamme de fraises circulaires. Les outils de précision de type 304 sont disponibles pour la production de filets à profil partiel et à profil complet. Avec le système de fraisage à trois arêtes 304, HORN propose une solution polyvalente pour le fraisage de gorge, l'alésage et le chanfreinage. En association avec le porte outil en carbure amortissant les vibrations, la plaquette de coupe dotée d'un rayon de coupe de 7,7 mm est plus flexible que l'utilisation de fraises à rainurer en carbure monobloc. Le substrat et la géométrie s'adaptent aisément au processus d'usinage à réaliser. Les porte outils à refroidissement interne permettent un refroidissement ciblé de la zone de contact.

Le système de fraisage circulaire de HORN offre à l'utilisateur une série d'avantages en termes de processus : il est rapide, avec sécurité de processus et permet d'obtenir des surfaces de bonne qualité. Pour ce faire, l'outil plonge

en oblique ou à plat dans le matériau en suivant une trajectoire hélicoïdale. Il est ainsi possible de fabriquer, entre autres, des filetages dont la haute qualité est répétitive. Par rapport à un usinage avec des plaquettes de coupe réversible

LE SUBSTRAT ET LA GÉOMÉTRIE S'ADAPTENT AISÉMENT AU PROCESSUS D'USINAGE À RÉALISER.

dans le cas de plus grands diamètres ou de fraises en carbure monobloc de petits diamètres, le fraisage circulaire est généralement plus économique. Les fraises circulaires offrent un vaste champ d'applications, puisqu'elles permettent d'usiner l'acier, les aciers spéciaux, le titane ou encore les alliages spécifiques. Les outils de précision sont particulièrement adaptés au fraisage de gorges, fraisage circulaire d'alésages, fraisage de filetages, fraisage de gorges en T et au profilage à la fraise.

PRODUITS

NOUVEAUX OUTILS HAUTE PERFORMANCE BOEHLERIT



Usinages intelligents par perçage et tournage

L'outil universel de tournage et de perçage Pentatec a déjà remplacé jusqu'à cinq outils ISO et peut atteindre une réduction des temps d'usinage de 30 % grâce au gain de temps lié aux changements d'outils et aux mouvements inutiles d'outils. Le nouveau système d'outils Quattrotec est une solution d'usinage intelligente et prometteuse. Un des avantages du produit est le nouveau système Easy Safe avec gorge. Une gorge sur la face inférieure de la plaquette de coupe réversible garantit une installation correcte et rapide dans le siège de plaquette. Avec l'introduction du nouveau système d'outils Quattrotec, le spécialiste autrichien du carbure et de l'outil-lage favorise une réduction des coûts des utilisateurs dans une gamme de matériaux beaucoup plus large. Les quatre opérations d'usinage que sont l'alésage

dans la masse (également excentré), le tournage intérieur, le surfacage et le tournage longitudinal sont désormais réalisables avec de faibles vibrations

LE NOUVEAU SYSTÈME D'OUTILS QUATTROTEC EST UNE SOLUTION D'USINAGE INTELLIGENTE.

et un seul outil grâce au design spécial du support de base. Dans une variété de qualités amplement testées, Boehlerit combine des substrats de dureté variable, soit avec un revêtement CVD résistant à l'usure, soit avec un revêtement PVD universel et avec sécurité de processus.



Coopération Boehlerit-HORN

HORN et Boehlerit sont liés par une coopération exclusive en matière de vente. Le fabricant d'outils de Tübingen reprend la distribution allemande d'outils de précision en carbure pour les applications de fraisage et de tournage. L'accord de collaboration permet à HORN de répondre aux souhaits de ses clients, en recherche permanente d'une offre toujours plus étendue. Pour proposer une gamme d'outils suffisamment large et d'une seule source, HORN a toujours été, jusqu'à ce jour, s'associer à d'autres partenaires avec des résultats souvent mitigés pour l'ENTREPRISE peu enclin à renoncer à ses principes. Le fabricant d'outils recherche toujours la meilleure solution pour ses clients. Et les outils carbure haute performance de Boehlerit font partie des meilleures solutions.



Nouveaux outils de haute performance Boehlerit

Partenaire commercial pour le marché allemand, HORN présente les nouveaux outils haute performance du spécialiste autrichien de l'outillage Boehlerit. Les innovations dans le domaine du carbure, du revêtement et du flux de copeaux permettent de développer une toute nouvelle génération de qualité pour le tournage de l'acier. L'ajustement de ces paramètres permet d'obtenir des qualités de tournage d'acier BCP10T, BCP15T, BCP20T et BCP25T.

Les nouvelles qualités d'acier Boehlerit offrent de hautes performances et une fiabilité d'usinage pendant tout le processus de tournage. Un brise-copeaux spécialement conçu avec un chanfrein modifié permet de supprimer les vibrations de la machine et garantit un flux de copeaux avec sécurité de processus. La couche PVD Al-TiN nouvellement développée est à la hauteur des exigences élevées en matière de température et de ténacité. Sa couleur dorée permet de détecter rapidement des traces d'usure. Le revêtement PVD révèle ses atouts sur les petits composants avec une faible vitesse de coupe et une entrée fréquente dans le matériau.

Géométrie d'ébauche pour aciers inoxydables

Avec la dernière géométrie de plaquettes de coupe réversibles « MRM », Boehlerit complète le programme de tournage ISO dans le domaine de l'ébauche moyenne à lourde pour les matériaux inoxydables. Autrement dit, des géométries de plaquettes de coupe réversibles adaptées à chaque cas sont disponibles dans de nombreux domaines d'application sur les aciers inoxydables. Le nouveau brise-copeaux « MRM » vient s'ajouter à la géométrie

UN BRISE-COPEAUX SPÉCIALEMENT MIS AU POINT AVEC UN CHANFREIN MODIFIÉ PERMET DE SUPPRIMER EN GRANDE PARTIE LES VIBRATIONS.

« BMRS », solidement implantée sur le marché, qui présente une plage d'avance similaire, mais se distingue nettement au niveau de la microgéométrie en raison de l'angle de coupe plus profond. Il en résulte une réduction des forces de coupe qui augmente la sécurité de processus et la longévité des outils sur les aciers inoxydables à haut degré de dureté.

APERÇU

CAP SUR EMO MILANO 2021



Du 4 au 9 octobre 2021, l'EMO se tiendra à Milan/Italie et aura pour thème « The magic world of metalworking ».

Pour garantir la sécurité des visiteurs, exposants et organisateurs lors de leur participation à des salons et événements, la foire de Milan a mis au point un protocole visant à contenir la propagation du nouveau coronavirus. Elle applique les méthodes permettant le déroulement en toute sécurité des salons, dans

HORN à Milan

Paul Horn GmbH participe à l'EMO Milano 2021 avec son partenaire italien Febametal dans le hall 4, stand D15. Outre les démonstrations en direct autour de l'usinage avec les outils HORN, les visiteurs trouveront sur le stand de nombreuses innovations

et perfectionnements de produits.

Markus Horn, directeur général de Paul Horn GmbH : « Nous sommes ravis d'être de retour sur place après de nombreux mois sans salon, d'engager le dialogue avec nos clients et les personnes intéressées ainsi que

de présenter nos innovations et solutions. L'EMO Milano 2021 signe la reprise des événements de ce type et de cette taille à l'appui d'une organisation qui se veut un modèle de sécurité. » Federico Costa, membre de la direction générale de Febametal, ajoute : « Nous sommes convaincus que l'EMO Milano apportera une valeur ajoutée tangible aux visiteurs et que la visite du salon vaut la peine. »

En effet, les meilleurs produits internationaux des secteurs respectifs seront exposés dans les halls d'exposition. Ils s'articulent de plus en plus autour de la mise en réseau et des fonctions hautement performantes désormais possibles, devenues incontournables pour l'industrie manufacturière. La maintenance prédictive, la téléassistance, l'utilisa-

le plein respect des réglementations et protocoles sanitaires adoptés à l'échelle nationale.

Les machines-outils, outils de précision, systèmes de production, technologies fondamentales, solutions pour les usines connectées et numériques ainsi que la fabrication additive formeront l'épicentre de l'EMO Milano 2021 que les organisateurs espèrent transformer en la plus grande usine numérique jamais construite sur un site d'exposition.



Visualisation du stand HORN au salon EMO 2021.



Nous serons ravis de vous accueillir
à l'EMO !



Hall 4,
stand D15

tion de capteurs, l'analyse de données, la robotique collaborative, l'automatisation, la mise en réseau et l'intelligence artificielle seront quelques-unes des thématiques technologiques à explorer sur les stands de l'EMO Milano 2021 et dans diverses expositions parallèles.

En tant que zone d'exposition et de démonstration, l'EMO Digital illustrera le potentiel d'une usine numérique et les immenses possibilités qu'offrent les technologies de l'information pour l'ensemble de la production manufacturière. Elle mettra l'accent sur l'univers des machines-outils et de leurs principaux domaines d'utilisation.

L'espace Startup se veut être un lieu de dialogue et de convergence entre les modèles industriels solidement implantés, classiques parmi les entreprises traditionnelles, et les nouvelles entreprises caractérisées par de nouvelles visions d'affaires.

Il sera possible d'analyser en profondeur les sujets technologiques qui intéressent les participants au salon mondial dans le cadre du Speaker Corner. Il s'agit d'un espace mis à disposition pour les manifestations programmées par les organisateurs et les exposants dans l'un des halls d'exposition.



INTERVIEW FEBAMETAL

LE MARCHÉ ET LES SALONS ITALIENS

EMO Milano – enfin un salon de retour, bien sûr avec l'hygiène sanitaire en plus. L'EMO de Milan est-il un signe important ?

Paolo Costa: L'EMO Milano a toujours été un rendez-vous important, non seulement pour l'Italie, mais aussi pour l'ensemble du marché européen et bien au-delà. Nous venons de vivre un an et demi sans véritables salons en direct en Europe. Il est nécessaire d'établir des réseaux, de se voir et d'échanger en personne, pas seulement devant un écran. Pendant l'EMO 2021, des règles d'hygiène strictes seront appliquées, notamment en matière d'espacement, de contrôle de la température aux entrées et de port du masque à tout moment, pour n'en citer que quelques-unes. Cela permet aux visiteurs de profiter du salon et d'être en sécurité dans la mesure du possible.

Qu'attendez-vous du salon ?

Paolo Costa: À l'heure où nous parlons, il est difficile d'en mesurer le retentissement. Jusqu'à présent, les campagnes de vaccination dans toute l'Europe ont été couronnées de succès, le passeport vert est désormais une réalité et les mesures de restriction sont peu à peu levées. Tout va donc dans le bon sens pour un salon porteur. Nous espérons vivement que le taux d'infection par la COVID sera suffisamment bas pour permettre à chacun de voyager librement et en toute sécurité. Nous faisons tout ce qui est en notre pouvoir pour que l'EMO Milano soit un événement sûr et réussi.

Quelle est la situation du marché italien ?

Federico Costa: L'Italie a connu une situation terrible en 2020 à cause de la COVID-19. Notre pays a été frappé d'abord sur le plan sanitaire, puis sur le plan économique et social. L'année 2021 a étonnamment bien commencé pour nous chez Febametal. Notre marché a montré d'indéniables signes de reprise.

En Italie, quels sont les secteurs favorisés par la reprise et ceux encore affectés par les retombées de la pandémie ?

Federico Costa: Actuellement, tous les secteurs ne se développent pas de la même manière. Certains, comme l'aéronautique et l'aérospatiale puis l'industrie automobile en partie, ressentent encore les effets de la pandémie, mais en général, nous pouvons être très satisfaits de la situation actuelle en Italie. L'hydraulique, la robinetterie, l'industrie médicale et le génie mécanique en général requièrent des outils de haute qualité dans un délai court. Febametal et HORN unissent leurs compétences pour fournir des outils hautement performants en moins de temps que la moyenne des autres fabricants d'outils sur le marché.



Federico Costa, Directeur des ventes de Febametal.

Paolo Costa, Président fondateur de
Febametal Spa.



Comment avez-vous pu maintenir le service à la clientèle dans des délais aussi limités ?

Federico Costa: Comme l'ensemble du groupe HORN, nous croyons en une relation forte avec le client fondée non seulement sur les machines-outils, mais également sur une assistance régulière, par téléphone et, si possible, sur place. Notre approche étant technique, la pandémie a remis en question l'un des aspects les plus importants de notre travail : notre proximité au client. Néanmoins, Febametal a réussi à soutenir ses clients au quotidien, grâce à son département technique disponible à la fois par téléphone et par vidéoconférence. Même si les grandes entreprises sont toujours réticentes à laisser des personnes externes entrer dans leurs usines, à moins que ce ne soit pour clarifier des questions techniques importantes, les moyennes et petites entreprises sont à nouveau plus flexibles et autorisent les visites externes. Par conséquent, notre personnel de vente, réparti sur tout le territoire italien, est en contact étroit avec les clients et toujours prêt à les aider.

De votre point de vue, quel est le produit marquant des innovations de l'EMO ?

Paolo Costa: Nous pensons que les innovations HORN en lien avec les nouvelles technologies de revêtement ainsi que la recherche et le développement situent la longévité des outils à un niveau inédit pour les clients. Les revêtements IG3, IG6 et SG3 sont sans nul doute une grande innovation pour l'utilisateur. Néanmoins, la nouvelle fraise HPC-DS pour le fraisage haute performance est l'un des produits phares. Les fraises en carbure monobloc HORN offrent une large gamme d'applications et d'excellentes performances. Ce nouvel apport accroît la compétitivité de notre catalogue.

Serez-vous présents tous les deux sur le stand de Febametal et HORN ?

Federico Costa: Il va de soi que nous répondrons présents pendant tout le salon. Nous ne voulons pas manquer cet événement important pour retrouver nos clients en personne, en attirer de nouveaux et montrer les dernières innovations. Malgré la

L'EMO MILANO A TOUJOURS ÉTÉ UN RENDEZ-VOUS IMPORTANT POUR L'ENSEMBLE DU MARCHÉ EUROPÉEN.

pandémie, HORN a mis sur le marché quelques nouveaux produits que nous souhaitons vous présenter en direct.

PROJET CONJOINT

CONCENTRÉ DE COMPÉTENCES POUR LA FABRICATION D'OUTILS, DE MODÈLES ET DE MOULÉS

Laissez trois spécialistes s'adonner à la recherche dans leur domaine de compétence : il en ressort une pièce pour la fabrication d'outils et de moules. Une preuve de savoir-faire et de fructueuse collaboration : un projet développé pour un séminaire en ligne. Ont été embarqués dans ce projet le spécialiste des dispositifs de serrage SCHUNK, les programmeurs d'OPEN MIND et les experts en matière d'outils de HORN. De nouvelles approches à l'appui de technologies éprouvées : du serrage magnétique sans déformation des pièces avec des extensions mobiles de pôles à une programmation économique en passant par de nouveaux outils de fraisage HPC pour des quantités de travail et volumes de copeaux élevés. Le séminaire n'était pas seulement intéressant pour les utilisateurs de la fabrication d'outils, de modèles et de moules. Ces thématiques jouent également un rôle majeur pour d'autres domaines de l'usinage.

« Lorsque Uwe Weil de SCHUNK m'a appelé pour me décrire l'idée du projet, il a immédiatement retenu mon attention. J'ai accepté très rapidement », commente Andreas Jenter, responsable de produit chez HORN. Son domaine de compétence au sein de HORN est le fraisage avec des outils en carbure mono-bloc. « Clemens Bangert, du fabricant de systèmes CAO/FAO OPEN MIND, a lui aussi immédiatement accepté de participer au projet. L'expert hyperMILL® a développé et programmé le modèle 3D de ce moule complexe », explique Uwe Weil. Il est responsable de la formation aux produits et à la technologie chez SCHUNK. Uwe Weil poursuit : « En quatre jours de collaboration intensive, le processus d'usinage était en place. Un ou deux éléments pourraient être fabriqués différemment dans la pratique, mais nous voulions mettre en avant différentes approches pour montrer l'usinage économique d'un composant aussi complexe. »

Le système de serrage Tendo Zero permet un réglage de concentricité au micron près.

Serrage magnétique de la pièce

Il est principalement connu pour les rectifieuses de surface, mais la technologie de serrage magnétique est également utilisée pour le fraisage. « Le serrage magnétique des pièces lors du fraisage suscite encore des réserves, mais avec cet exemple, nous voulions montrer que cette technologie est très facile à introduire et à mettre en œuvre dans la fabrication », explique Uwe Weil. La plaque de serrage magnétique est reliée au système de serrage à point zéro SCHUNK sur la table de la machine au moyen d'une plaque de base en aluminium et de boulons de serrage à point zéro disposés en conséquence. Le serrage magnétique de l'ébauche n'implique pas de déformation. On y parvient d'une part par des extensions fixes de pôles pour le positionnement en hauteur de la pièce, d'autre part par





La technologie de serrage magnétique permet un serrage sans distorsion de la pièce.

des extensions mobiles de pôles. Les extensions mobiles de pôles s'adaptent aux irrégularités de la surface du composant. En d'autres termes, l'ébauche n'est pas déformée pendant le

LES SPÉCIALISTES DE SCHUNK, HORN ET OPEN MIND : UNE ÉQUIPE GAGNANTE.

serrage. Après le dressage des dimensions extérieures, la pièce est serrée sur des extensions fixes de pôles. « La hauteur de la ligne de champ, à savoir la profondeur de pénétration du champ magnétique dans le composant, est d'environ 10 mm au niveau magnétique maximal. La technologie de serrage magnétique suscite des réserves par rapport à une possible magnétisation des pièces due au serrage. Mais ce n'est pas le cas. En raison de la faible profondeur de pénétration du champ magnétique, nous n'avons aucun problème d'adhérence des copeaux à la surface, même lors du fraisage du moule profond », explique Uwe Weil.

Andreas Jenter utilise le système de fraisage à avance élevée DAH84 de HORN pour le dressage des faces extérieures. « Les huit arêtes de la plaquette de coupe réversible sont un gage de prix avantageux de coupe et de rentabilité élevée. La géométrie positive du tranchant assure une coupe en douceur et régulière ainsi qu'une bonne évacuation des copeaux malgré la position de montage négative », précise Andreas Jenter. Le grand rayon de la lame principale de la plaquette amovible produit une coupe tendre, assure une répartition régulière des forces de cisaillement et ainsi de longues durées de vie. Pour la finition des surfaces, ils ont eu recours au système de fraisage tangentiel type 409.

Savoir-faire en matière de programmation

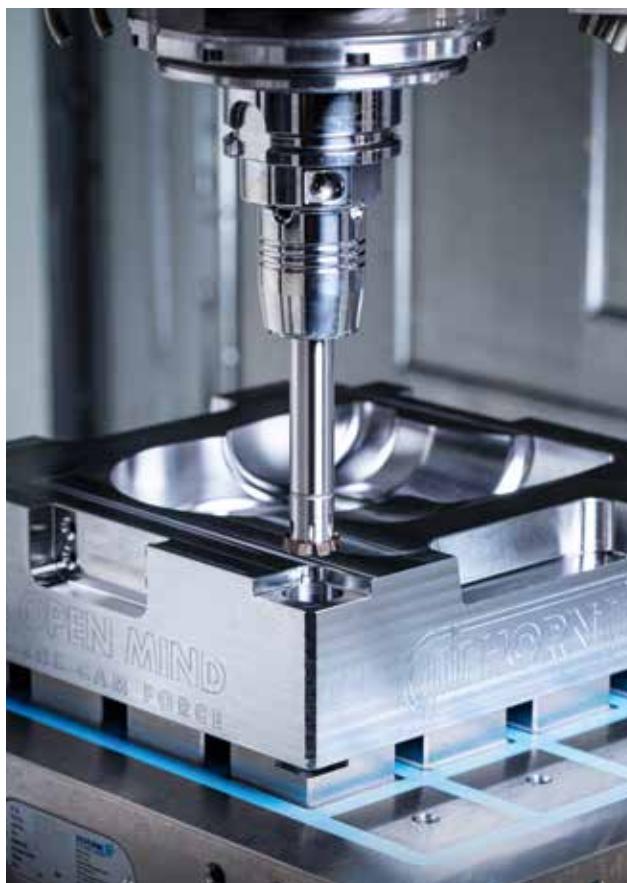
Pour l'ébauche, Clemens Bangert a utilisé une fonction du progiciel d'usinage hyperMILL® MAXX Machining. « Pour assurer le dynamisme et l'efficacité de l'usinage, j'ai opté pour le dégrossissage optimisé en 3D. L'usinage s'effectue dans des



Après le serrage, le composant lui-même n'est pas magnétique.

trajectoires d'outils trochoïdales et la fraise plonge dans la pièce via une rampe hélicoïdale. Il est essentiel de pouvoir programmer une vitesse distincte, la vitesse de coupe et un temps d'arrêt après la plongée. Cela garantit un processus stable tout au long de l'usinage », explique Clemens Bangert. Le temps d'arrêt est nécessaire pour donner à la broche suffisamment de temps pour atteindre la vitesse appropriée pour que le fraisage du moule puisse commencer en mouvements trochoïdaux. L'usinage d'ébauche du moule se fait autant que possible dans un mouvement hélicoïdal. « Cela permet d'assurer une coupe toujours synchrone, en douceur et sans mouvement de retrait de l'outil qui n'entre jamais en prise en coupe pleine », explique Clemens Bangert.

Pour dégrossir la forme intérieure, Andreas Jenter opte pour les fraises en carbure monobloc HORN du système DS. « Nous avons spécifiquement développé des fraises HPC pour le fraisage des aciers à haute résistance avec des taux d'enlèvement de copeaux élevés », explique Andreas Jenter. Le système démontre son efficacité notamment lors des opérations de dégrossissage dynamique ainsi que dans les cycles de dégrossissage classiques. Une fraise HPC d'un diamètre de 12 mm avec quatre arêtes est utilisée pour le premier usinage d'ébauche. « En raison du contour, nous n'avons pas choisi un diamètre plus grand pour réduire l'usinage du matériau résiduel », commente Andreas Jenter. L'angle de plongée est de 5 degrés en hélice lors de l'entrée dans la pièce. La profondeur de coupe est de $a_p = 20$ mm.

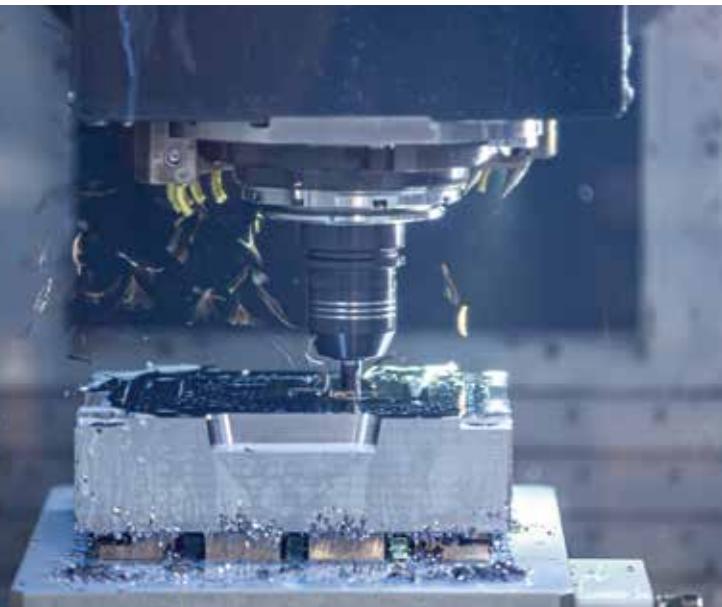


L'utilisation du système d'alésage DR de HORN est un gage de haute performance.

Les autres données de coupe sont $v_c = 140$ m/min, $f_z = 0,08$ et l'avance latérale $a_e = 3$ mm. Les angles de torsion irréguliers et le pas de dent irrégulier qui en résulte permettent un fonctionnement très fluide. La géométrie frontale optimisée des outils réduit la pression de coupe lors de la plongée dans une hélice ou dans la rampe. Les espaces de dégagement de copeaux améliorés offrent une sécurité de processus élevée en fonctionnement lors de la formation et de l'évacuation des copeaux.

LE RESPONSABLE DE PRODUIT HORN, ANDREAS JENTER, MISE SUR LES FRAISES EN CARBURE MONOBLOC HORN DU SYSTÈME DS.

Une fraise à avance élevée d'un diamètre de 12 mm est utilisée pour le dégrossissage des surfaces de forme libre. Les fraises ont une géométrie à double rayon. Cela favorise le flux de force dans la direction axiale de la broche et peu de forces radiales. « Cette géométrie permet d'obtenir des vitesses d'avance élevées, même avec de longs porte-à-faux d'outil sans que l'outil n'enregistre de vibrations », précise Andreas Jenter.



Dégrossissage de la forme intérieure avec la fraise HPC de HORN.



Le haut degré de précision des fraises sphériques du système HORN DS permet d'obtenir une qualité de surface hors pair.

Mandrin de serrage hydroexpansible compact TENDO E

Les outils sont serrés pour le dégrossissage dans des mandrins de serrage hydroexpansible SCHUNK. Pour le dégrossissage, Uwe Weil mise sur la série TENDO E compact. Le modèle court est bien adapté à l'usinage. « On me demande toujours quel est le couple approprié pour serrer le mandrin. Avec SCHUNK, c'est très simple : il suffit de tourner la vis de serrage jusqu'en butée, ce qui permet d'obtenir une précision axiale optimale et la meilleure transmission de couple possible de l'outil », décrit Uwe Weil.

Quatre alésages sont nécessaires au niveau des angles de la pièce pour loger les boulons de guidage de l'outil à venir. Pour le serrage des outils d'alésage, SCHUNK mise sur le mandrin de serrage hydroexpansible de type TENDO Zero. La concentricité peut être réglée avec précision à l'aide de quatre vis Torx opposées sur l'épaulement du mandrin de serrage. L'utilisateur peut mesurer l'outil d'alésage sur un dispositif de préréglage et le réglage final est ensuite effectué directement dans la machine

à l'aide d'un comparateur. Cela permet un réglage de la concentricité de précision micrométrique. « Pour une longueur de serrage de l'outil d'alésage de plus de 100 mm, nous obtenons une concentricité inférieure à 2 µm. Cette valeur est plus que raisonnable », commente Uwe Weil.

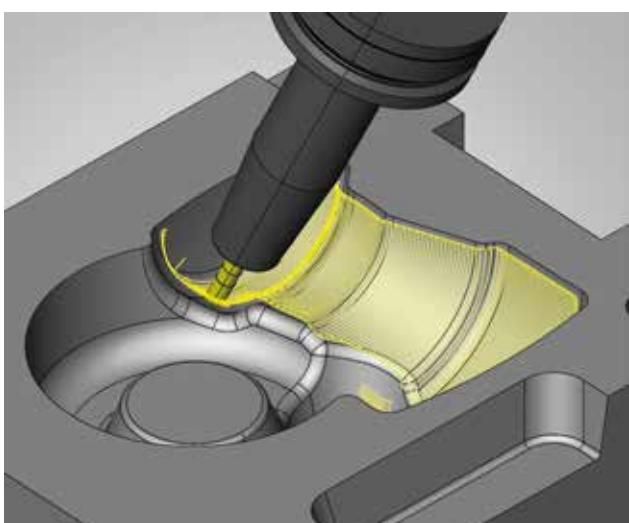
Système d'alésage haute performance DR

L'alésage des quatre perçages est effectué par le système d'alésage DR de HORN. Avec une alimentation interne en agent de refroidissement, la vitesse de coupe était $v_c = 110 \text{ m/min}$ et l'avance de 0,84 mm/U. L'avance de retrait est programmée à 4 000 m/min. « Pour une longueur importante de porte-à-faux et un alésage de passage, il est essentiel de ne pas sortir du perçage à plus de 2 mm. Sinon, l'outil risque de basculer », insiste Andreas Jenter. Le système d'alésage HORN est de conception modulaire et compatible avec un grand nombre d'interfaces. La précision de remplacement des plaquettes de coupe est inférieure à 4 µm. Les tranchants standard du système permettent d'aléser des matériaux d'une dureté maximale de 58 HRC.



Usinage précis de filets avec le système de fraisage HORN DC.

AVANT DE PROGRAMMER LES FORMES LIBRES, LES EXIGENCES REQUISES POUR LE COMPOSANT SONT VÉRIFIÉES.



Usinage radial 5 axes hyperMILL® : qualités de surface élevées pour moules de bouteille entre autres.

« Nous avons usiné les quatre filets extérieurs avec trois avances latérales pour assurer la précision d'ajustage des filets. J'ai utilisé la fonction « fraisage de filets » de hyperMILL® pour l'usinage. Elle calcule automatiquement la valeur de l'avance latérale en fonction de l'outil et du filet. La fonction assiste les outils à une ou plusieurs arêtes », souligne l'expert de hyperMILL®. La fraise à fileter HORN de type DC a fraisé le filet à une vitesse de coupe $v_c = 80$ m/min et une avance $f_z = 0,02$ mm/min. L'outil a été serré dans un mandrin expansible de type SINO-R. Le système de serrage n'est pas à base d'huile, mais d'éléments en PU. Cela permet un degré élevé d'amortissement des vibrations qui a pour effet de garantir la stabilité de l'ensemble du système pendant le fraisage des filets.

Finition caractérisée par une qualité hors pair des surfaces

« Lors de la finition d'un moule avec différentes fraises sphériques, trois facteurs déterminants permettent d'obtenir la qualité de surface requise. La précision de l'outil, un logiciel FAO puissant pour un usinage précis et la précision du dispositif de serrage. Nous fabriquons les rayons des fraises avec un écart de forme maximal de +/- 0,005 mm », explique Andreas Jenter. Le recours à différentes fraises sur une forme à finir met en avant l'importance de cette précision. Clemens Bangert a programmé le moule avec une fraise sphérique de 6 mm et une autre de 4 mm : « Avant de programmer des formes libres, nous vérifions toujours d'abord les exigences posées au composant. Il s'agit entre autres des qualités de surface requises, des tolérances de forme et des transitions lors de la finition. » Par ailleurs, la cinématique de la machine, l'interaction entre les dispositifs de serrage, les outils et la commande de machine entrent également en ligne de compte.

Pour l'usinage de haute précision, le logiciel FAO hyperMILL® contient déjà de nombreuses stratégies dans sa version standard. Entre autres, l'option « Mode de surface haute précision » augmente la qualité de la finition de surface. Elle a également été utilisée pour l'usinage du moule. Clemens Bangert apporte des précisions : « Le calcul des trajectoires d'outils s'effectue sur les surfaces réelles des composants CAO et non sur un modèle de calcul. Cela permet de maintenir des tolérances au micron près. En outre, j'ai utilisé la fonction « Léger chevauchement » pour poncer les transitions entre différentes surfaces, même si elles ont été usinées avec un outil ou une avance d'un autre type. Avec une grande efficacité, nous obtenons ainsi des surfaces sans transition ». En outre, Clemens Bangert a utilisé la fonction « Usinage radial 5 axes » : « Cette stratégie permet d'obtenir les meilleures qualités de surface possibles. Une méthode de projection radiale permet de calculer beaucoup plus rapidement les trajectoires d'outils pour les moules de bouteilles entre autres. En outre, l'utilisateur est en mesure de réagir avec flexibilité aux configurations actuelles des composants. »

À NOTRE SUJET

MÉDAILLE D'HONNEUR DE LA FABRICATION D'OUTILS ET DE MOULES 2021 DÉCER- NÉE À LOTHAR HORN



Lothar Horn, directeur général de la fabrique d'outils en carbure Paul Horn GmbH de Tübingen.

Depuis le lancement de la Moulding Expo de la foire de Stuttgart, la Médaille d'honneur de la fabrication d'outils et de moules est un prix remis à des personnalités reconnues du secteur lors de la soirée des exposants. Elle est décernée aux pionniers et visionnaires qui, dans le secteur, ouvrent la voie et deviennent un exemple à suivre. Lors de la soirée virtuelle des exposants de cette année, cette tradition a été maintenue le 10 juin, avec l'équipe de nuit « MEX-Special » du VDWF. Le lauréat de cette année est un entrepreneur qui fait bouger les choses dans le secteur : Lothar Horn, directeur général de Paul Horn GmbH de Tübingen.

La Médaille d'honneur de la fabrication d'outils et de moules a été créée pour récompenser les performances de personnes reconnues dans le secteur de la fabrication d'outils, de modèles et de moules. Ce sont des personnes dont le dynamisme caractérise leurs activités passées et projets. Le prix n'est pas explicitement décerné pour l'œuvre accomplie. Le



La médaille d'honneur de la fabrication d'outils et de moules 2021 a été conçue à la WBA Aachener Werkzeugbau Akademie et fabriquée exclusivement avec des OUTILS HORN.

jury espère que les lauréats resteront un exemple pour tous les acteurs du secteur ou ceux qui aspirent à le devenir. Les lauréats ont la responsabilité de motiver la jeunesse par leur exemple et d'être une figure de proue au-delà du secteur. Lors de la sélection des candidats, les membres du jury, le professeur Wolfgang Boos, directeur de la WBA Werkzeugbau Akademie Aachen, Ralf Dürrwächter, directeur du VDWF, Richard Pergler, propriétaire de Pergler Media, et Alfred Graf Zedtwitz, porte-parole de l'Association des outils de précision du VDMA, procèdent toujours avec le plus grand soin. Il est clair que le secteur abonde de nombreuses personnalités méritantes de cette distinction.

Le lauréat de cette année, Lothar Horn, a constitué un département interne de fabrication d'outils pour des processus spécifiques, quasiment une première dans le secteur, et a toujours fait figure de pionnier dans ce domaine. Lothar Horn a été président de l'Association des outils de précision VDMA pendant de nombreuses années et, en marge de ses activités entrepreneuriales, il est très impliqué dans son rôle de représentant et d'ambassadeur du secteur dans le monde entier.

La médaille d'honneur n'est pas l'œuvre d'un outil quelconque. Après la réunion du jury, la WBA Aachener Werkzeugbau Akademie, qui a conçu et fabriqué le trophée cette fois-ci, s'est procuré des outils Horn de Tübingen au cours d'une discrète action commando pour ne pas gâcher la surprise du lauréat. Ces outils, selon le jury, ont accompli haut la main leur mission de fabriquer la médaille.

**DEUTSCHLAND, STAMMSITZ**

GERMANY, HEADQUARTERS

—
Hartmetall-Werkzeugfabrik
Paul Horn GmbH
Horn-Straße 1
D-72072 Tübingen

Tel +49 7071 / 70040
Fax +49 7071 / 72893

info@PHorn.de
www.PHorn.de

Find your country:
www.PHorn.com/countries