

N°
02

20
26

world^{of} tools

LE MAGAZINE HORN



MESDAMES ET MESSIEURS,



lorsque nous observons le monde qui nous entoure et que nous discutons aujourd'hui, le sujet qui revient sans cesse est la politique. Il est question des conflits et des guerres à travers le monde. Des prix des matières premières. De la sécurité d'approvisionnement. De la bureaucratie. Il est question de nombreuses préoccupations, de risques et d'incertitudes. Mais nous exprimons également la manière dont nous y répondons : avec confiance ! Nous croyons en nous en tant qu'entreprise. En tant que groupe HORN. Nous croyons en nos collaborateurs et en notre boussole de valeurs. Et nous croyons en nos produits, en nos solutions et en le service que nous offrons. Tout cela nous permet d'envisager l'avenir avec optimisme, malgré la situation actuelle. Avec pour objectif de toujours vous apporter à vous, nos clients, de la valeur ajoutée et de vous faire progresser. .

De plus, nous faisons face à cette période en misant sur la technologie. Lors des salons AMB à Stuttgart et IMTS à Chicago, nous présentons nos nouveaux produits. Depuis un peu plus de deux ans, nous sommes présents sur le marché avec des outils rotatifs en PCD et montrons comment la gamme ne cesse de se développer, et que de nombreuses solutions sur mesure sont possibles.

Ce numéro est également consacré aux matières premières mentionnées en introduction, et plus précisément au tungstène. Cette ressource essentielle constitue la base de bon nombre de nos outils de précision. En ce qui concerne les prix, la tendance est claire depuis quelque temps : ils ne cessent d'augmenter. Vous découvrirez dans les pages suivantes comment nous abordons cette question.

Plongez dans cet univers d'outils, le monde HORN, et laissez-vous inspirer.

Two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is 'Markus' followed by a stylized surname. The signature on the right is 'M. Rommel' followed by a stylized surname.

Markus Horn et Matthias Rommel, directeurs de Paul Horn GmbH

world^{of} tools

N° 02 2026

04

FABRICATION CLÉ EN MAIN

Des arêtes de coupe en filigranes pour une sécurité optimale

08

VUE D'ENSEMBLE

AMB : là où le métal prend vie

IMTS : Réalisez l'impossible

10

PRODUITS

IG96 – Nouvelle nuance

Nouvelle largeur de coupe pour le système 315

Système 395 pour les gorges de forme

De nouvelles géométries de coupe frittées pour la gamme d'outils S274

16

CARBURE

Entretien avec Markus Horn

Usinage fiable du carbure

Usinage rentable du carbure

24

INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE

Fraises en PCD pour l'industrie agroalimentaire

28

À PROPOS DE NOUS

HORN fête ses 25 ans en Hongrie

Les outils standard, fondement de processus de fabrication rentables

32

TECHNOLOGIE MÉDICALE

Outils pour l'industrie pharmaceutique

36

GRAPHITE

Usinage fiable du graphite

Mentions légales :

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

Éditeur :

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

Droits :

Toute reproduction, même partielle, est soumise à l'autorisation écrite de l'éditeur et la mention « Paul Horn-Magazin world of tools® ». Autres mentions relatives aux textes et aux images : Christian Thiele, Nico Sauermann, Adobe Stock, x-technik Industriemarketing GmbH

Tirage :

21 500 en allemand, 6 800 en anglais, 3 100 en français, 1 000 en hongrois

Rédaction/textes :

Nico Sauermann, Jessica Nossek, Christian Thiele, Clara García Baumgärtner

Production totale :

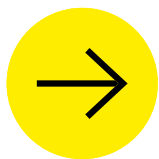
Werbeagentur Beck GmbH & Co. KG • Alte Steige 17 • D-73732 Esslingen



SAVE THE DATE

JOURNÉES TECHNOLOGIQUES HORN 2027 16 – 18 JUIN

www.horn-technologydays.com



DES ARÊTES DE COUPE FILIGRANE POUR UNE SÉCURITÉ OPTIMALE

Clés, serrures et systèmes de fermeture : le développement et la production de cylindres de fermeture sécurisés ainsi que des clés correspondantes exigent savoir-faire et expérience. Toujours dans le but de garder une longueur d'avance sur les cambrioleurs. La société néerlandaise Ankerslot est considérée comme spécialiste des systèmes de fermeture modernes. Pour la production des pièces détachées ainsi que des clés, l'équipe d'Ankerslot s'appuie sur les outils de précision de la société Paul Horn GmbH et sur les conseils techniques de l'agent néerlandais de HORN, Harry Hersbach. Pour la production des clés, une nouvelle ligne de fabrication équipée d'un outil spécial HORN à plusieurs étapes est utilisée.

Les clés et les serrures sont des assemblages fabriqués avec précision qui font office de supports de code mécaniques. Leur technologie repose sur une interaction sophistiquée entre la forme, les dimensions et le matériau, qui permet un actionnement sûr et fiable de la serrure correspondante. Les gorges longitudinales et les crans, qui constituent le code proprement dit de la clé, sont particulièrement caractéristiques. Les gorges longitudinales s'étendent généralement le long de la lame de la clé. Elles servent non seulement à assurer la stabilité, mais surtout à guider la clé dans le cylindre de serrure. La profondeur et la position de chaque gorge sont définies avec précision et garantissent que la clé ne s'insère que dans la serrure correspondante. Sur les cylindres profilés modernes, le profil spécial des gorges empêche en outre l'insertion de clés étrangères ou contrefaites. Le profil agit donc comme une sorte de signature mécanique.

UNE MÉCANIQUE DE PRÉCISION

Les crans ou encoches situés sur le bord supérieur de la clé constituent le deuxième niveau décisif du codage. Leurs différentes profondeurs et distances correspondent aux paires de goupilles à l'intérieur de la serrure. Lorsque la clé est insérée, les crans poussent les goupilles vers le haut jusqu'à ce que leur ligne de séparation se trouve exactement à la hauteur de ce qu'on appelle la ligne de fermeture. Ce n'est qu'alors que le cylindre peut tourner et que la serrure s'ouvre. Les systèmes haut de gamme intègrent souvent des caractéristiques de sécurité supplémentaires, telles que des gorges latérales anti-perçage ou des aimants intégrés, qui interagissent avec des rangées de goupilles latérales ou des éléments mobiles à l'intérieur de la serrure. Il en résulte un mécanisme complexe qui complique considérablement toute tentative de manipulation. La technologie des clés est donc un exemple de mécanique de précision.

La fabrication en série des systèmes de fermeture exige, pour être rentable, un savoir-faire de haut niveau, des cellules de production spécialement adaptées ainsi qu'une large gamme d'outils spéciaux. L'équipe d'Ankerslot fabrique ces systèmes de fermeture complexes directement à son siège social

L'ÉQUIPE CHARGÉE DU PROJET A DÉCLARÉ QUE L'IDÉE DE L'OUTIL NE FONCTIONNERAIT PAS.



Pour cet outil spécial, HORN utilise la plaquette de coupe S117.



L'outil de fraisage HORN est utilisé dans de nombreuses variantes.



Ankerslot propose plus de 6 500 codages de clés différents.

néerlandais, à Enschede. Pour tous les sous-ensembles, elle s'appuie sur les solutions d'outils HORN. Il s'agit notamment de systèmes d'alésage, de rainurage ainsi que de divers outils de fraisage.

UNE SOLUTION D'USINAGE QUI ATTIRE L'ATTENTION

« Dans le cadre de la conception d'une nouvelle ligne de production pour un constructeur de machines italien, il a également fallu repenser le concept d'outillage pour le fraisage des gorges longitudinales », explique le chef de produit Daniël Mebius, avant de poursuivre : « Le système d'outils proposé par un autre fabricant ne nous a pas convaincus. Nous avons donc pris contact avec Joop Nijland. » Nijland travaille pour Harry Hersbach Tools, le représentant néerlandais de HORN. Il est considéré comme un spécialiste des solutions d'outils spécifiques. En collaboration avec son interlocuteur chez HORN, Roger Kasper, ils ont développé un outil de fraisage qui, au départ, a fait secouer la tête au constructeur de machines. « L'équipe de projet a déclaré que cette idée d'outil ne fonctionnerait pas », se souvient Nijland.

Le concept d'outil utilisé jusqu'alors consistait en une fraise à deux plans de coupe comportant chacun deux arêtes de coupe/dents. L'idée de Nijland et Kasper reposait cependant sur un outil à quatre plans de coupe comportant chacun trois dents. « Un outil à quatre plans de coupe nous facilite énormément la gestion des outils. Il faut savoir que nous devons fraiser environ 6 500 rainures de clés différentes », explique Gert Visser, responsable de production. À partir de cette idée, HORN a réalisé plusieurs prototypes d'outils et les a envoyés



Toutes les sept secondes, une clé finie sort de la machine.



Les ébauches sont alimentées par un magasin ou en vrac.

en Italie pour les premiers essais. « Les essais ont immédiatement été concluants. Les responsables du projet étaient ravis », raconte Kasper.

DE NOMBREUSES VARIANTES

Fort du succès de ces essais, HORN a immédiatement mis au point d'autres variantes. Kasper souligne ici la collaboration entre les différentes équipes de HORN et les responsables d'Ankerslot : « En raison des nombreux codages différents des clés, nous avons également dû concevoir et fabriquer de nombreux profils de plaquettes de coupe différents. Nous avons conçu et fabriqué tous les outils nécessaires en l'espace de quatre semaines. Grâce à une coordination étroite entre nous, cette collaboration a été tout simplement formidable. » Le système d'usinage pour les rainures de clés se compose actuellement de 52 porte-outils de base, chacun doté de quatre plans de coupe différents. Cela permet de fraiser plusieurs « combinaisons » différentes de rainures de clés sans allonger le temps de fabrication par des changements d'outils inutiles. Au cours du processus de fraisage, les côtés gauche et droit sont usinés sur des stations distinctes. Ainsi, 26 fraises sont disponibles pour chaque côté.

**NOUS AVONS CONÇU ET FABRIQUÉ TOUS
LES OUTILS NÉCESSAIRES EN L'ESPACE
DE QUATRE SEMAINES.**

Pour les plaquettes de coupe, HORN mise sur le système S117. Cette fraise à une arête de coupe est principalement utilisée pour le tournage et le tronçonnage. Cependant, grâce à la haute répétabilité du serrage, la plaquette de coupe convient également aux applications de fraisage de précision. Les différents profils sont rectifiés avec précision. « La rectification des profils de coupe fins avec des poches étroites s'est avérée très difficile par moments. Nos spécialistes du département de rectification ont parfaitement relevé ce défi », explique Kasper. Au départ, le constructeur s'inquiétait particulièrement de la concentricité et de la concentricité axiale. HORN a établi une nouvelle norme avec une valeur inférieure à 0,01 mm sur tous les plans de coupe.



Une collaboration fructueuse : Gert Visser, Joop Nijland, Dennis Nijmeijer, Daniël Mebius et Roger Kasper.

DES CLÉS TOUTES LES SECONDES

Ankerslot fabrique les clés en maillechort. Il s'agit d'un alliage spécial composé de cuivre, de nickel et de zinc. L'usinage s'effectue à sec. Grâce aux faibles profondeurs de coupe, les copeaux fins peuvent être aspirés de manière fiable. En production, une clé finie sort de la ligne de fabrication toutes les sept secondes. « Notre gamme comprend plus de 6 500 clés différentes. Grâce à cette nouvelle installation, nous produisons environ 1,6 million de clés par an », explique le propriétaire et directeur général, M. Dennis Nijmeijer. Le jeu d'outils, qui compte actuellement 52 outils, n'est pour l'instant qu'un début pour la production en série. Plus de 300 variantes supplémentaires sont en cours de planification.

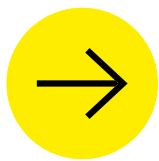
Ankerslot produit plus de 6 500 clés différentes. Afin que le voisin ne dispose pas de la même clé, la répartition s'effectue selon des calculs spécifiques et en fonction de la distance géographique. Les principaux marchés de l'entreprise se situent aux Pays-Bas, en Allemagne et en Autriche. L'investissement dans le nouveau système de production a constitué pour l'équipe une nouvelle étape vers la croissance.

Grâce à la nouvelle installation de fabrication et aux outils spéciaux HORN à plusieurs étages, Ankerslot a élevé sa production à un nouveau niveau technique. La combinaison de plaquettes de coupe rectifiées avec précision, d'une haute concentricité et d'une gestion des outils bien pensée permet une fabrication en série fiable et rentable de formes de clés complexes. Grâce à l'étroite collaboration entre Ankerslot, HORN et Harry Hersbach Tools, un système de fabrication a vu le jour, qui séduit par sa haute répétabilité, ses temps de préparation réduits et sa précision dimensionnelle maximale. Ankerslot pose ainsi les bases d'une croissance future et souligne son expertise en tant que fabricant de systèmes de fermeture sûrs et modernes.



ANKERSLOT B.V.

Ankerslot B.V., dont le siège se trouve à Enschede, aux Pays-Bas, développe et produit des systèmes de fermeture haut de gamme depuis 1946. L'entreprise est synonyme de précision, fiabilité et innovation. Elle allie savoir-faire artisanal traditionnel et technologie de pointe, tout en maîtrisant l'ensemble de la chaîne de production, du choix des matériaux jusqu'à l'assemblage final. Ankerslot s'efforce activement de redéfinir la sécurité en investissant continuellement dans la recherche et le développement et le développement durable. Grâce à des processus efficaces et à des collaborateurs engagés, l'entreprise renforce sa position de leader sur le marché européen. Avec sa devise « Ancrée dans la sécurité », Ankerslot incarne la responsabilité, la qualité et le progrès dans chaque détail de son travail.



AMB: LÀ OÙ LE METAL PREND VIE



HALL 1, STAND 1J10

Depuis 1982, l'AMB présente tous les deux ans les temps forts de l'industrie internationale de l'usinage des métaux. L'événement met alors à l'honneur les produits, les technologies, les innovations, les services et les concepts destinés à tous ceux qui se consacrent avec passion et dévouement à l'usinage des métaux. Il constitue ainsi à la fois un lieu d'échange commercial, un espace de formation continue et une plateforme de réseautage. Que ce soit pour les visiteurs ou les entreprises exposantes, l'AMB est devenue au fil des années l'un des rendez-vous incontournables du calendrier au sein du secteur.

L'AMB s'est imposé comme le salon de référence des années paires. Il occupe une place de premier plan parmi les salons du secteur et figure parmi les cinq plus importants au monde. Sur une surface d'exposition totale de plus de 120 000 mètres carrés bruts, de nombreux leaders mondiaux du marché et de la technologie se réunissent pour présenter les technologies de la production de demain. Le public professionnel bénéficie avant tout d'une répartition claire et thématique des halls. L'AMB s'accompagne d'un programme attrayant et d'expositions spéciales passionnantes. Que ce soit en avion, en voiture, en S-Bahn ou en train, le parc des expositions de Stuttgart est facilement accessible.

HORN À L'AMB

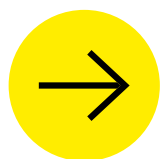
La société Paul Horn GmbH expose au parc des expositions de Stuttgart sur un stand d'environ 500 mètres carrés. Trois

machines en action démontrent les performances des outils de précision HORN. L'entreprise présente non seulement ses produits standard actuels, mais aussi des solutions sur mesure et des nouveautés. HORN transpose l'atelier de production au salon – tant sur le plan visuel que sur le fond. Par ailleurs, l'édition 2026 de l'AMB mettra l'accent sur des thèmes spécifiques tels que la défense et l'aérospatiale. Le samedi du salon proposera comme temps fort un rallye parents-enfants, avec pour point de passage la société Paul Horn GmbH. L'objectif est ici de susciter l'intérêt des jeunes pour l'industrie mécanique.

Markus Horn, directeur général de la société Paul Horn GmbH : « L'AMB de Stuttgart est, les années paires, le salon européen de référence dans le domaine de l'usinage des métaux. Les visiteurs de l'AMB peuvent s'attendre à une expérience qui fait appel à tous les sens : l'ouïe, la vue, l'odorat, le toucher et le goût. Je suis convaincu que le déplacement à Stuttgart en vaut la peine et que nos clients et invités repartiront avec de l'aréelle valeur ajoutée. Les solutions, les innovations et le dialogue d'égal à égal en constituent la base. Venez nous rendre visite dans le hall 1, stand J10. Nous nous réjouissons de vous accueillir. »

Pour plus d'informations sur HORN à l'AMB, rendez-vous sur : www.horn-group.com/amb-2026





IMTS: RÉALISEZ L'IMPOSSIBLE



L'International Manufacturing Technology Show (IMTS) compte parmi les principales plateformes dédiées aux technologies de fabrication en Amérique du Nord. Tous les deux ans, les acteurs internationaux du secteur se réunissent à Chicago pour présenter et discuter des dernières avancées en matière de technologies de production. L'accent est mis sur les machines-outils, les solutions d'automatisation et les technologies numériques destinées à la fabrication industrielle.

Du 14 au 19 septembre 2026, HORN USA présentera ses dernières solutions d'usinage de précision à l'IMTS. Sur le stand 431722, dans le West Hall, les visiteurs pourront découvrir comment HORN USA allie fabrication locale, savoir-faire technique et mise à disposition rapide d'outils sur mesure. HORN aide ainsi ses clients à accroître leur productivité et à rester compétitifs.

L'un des temps forts de la présence au salon est le système Greenline, un programme de livraison rapide d'outils sur mesure. Grâce à des moyens locaux de développement et de fabrication, des solutions d'outillage personnalisées peuvent être fournies dès cinq jours après la validation des plans par le client. HORN USA aide ainsi ses clients à raccourcir le chemin entre l'idée et la fabrication.

Contrairement à d'autres salons, l'IMTS met l'accent sur les applications concrètes. Tout au long du salon, HORN USA réalisera donc des démonstrations d'usinage en direct sur

un tour longitudinal Gosiger Nomura NN-38J XB, au cours desquelles sera fabriqué un bouchon de bouteille de whisky en acier inoxydable. Parallèlement, des opérations telles que le tournage, le rainurage, le fraisage, le rainurage de forme S117, le rainurage et le chanfreinage seront présentées.

De plus, HORN présente ses dernières innovations en matière d'outils pour les années 2025 et 2026. L'accent est mis sur des solutions visant à améliorer la fiabilité des processus, la productivité et la durée de vie des outils dans une multitude d'applications d'usinage. Des ingénieurs commerciaux et d'application de toutes les régions se tiennent à disposition pour des échanges techniques et des conseils personnalisés.

Productivité accrue, délais de livraison courts pour des outils sur mesure ou soutien technique compétent, les visiteurs pourront découvrir sur le stand de HORN USA les dernières technologies d'outillage, le savoir-faire local en fabrication ainsi que les solutions de production adaptées à leurs besoins.

Pour plus d'informations sur la présence de HORN à l'IMTS, rendez-vous sur : www.horn-group.com/us/news/imts-2026



FRAISE À CORPS MODULAIRE EN PCD

Avec le système DM40, HORN élargit sa gamme avec une série de fraises modulaires à corps en PCD destinées à des applications de fraisage universelles dans l'aluminium, l'aluminium moulé sous pression ainsi que les matériaux des groupes ISO N et O. Cette solution combine un outil de base en carbure réutilisable à vie avec une tête interchangeable équipée de PCD sur un corps en acier.

Ce système permet à HORN de se concentrer spécifiquement sur la réduction de l'usure, la préservation des ressources et la rentabilité des processus. La conception modulaire sépare fonctionnellement les composants durables de ceux soumis à une forte usure. Les arêtes de coupe frontales, en particulier, comptent parmi les principales zones d'usure dans les applications de fraisage. Parallèlement, lorsque les longueurs de coupe dépassent deux fois le diamètre, le risque d'ébréçage des arêtes de coupe augmente. Le système à tête interchangeable réduit la quantité de matière utilisée dans ces zones et diminue les coûts induits par rapport aux outils monoblocs classiques.

Les utilisateurs remplacent le module de coupe directement sur site. L'outil peut ensuite être réutilisé sans réglages supplémentaires. Cela permet de réduire les temps d'arrêt des machines, les délais de réapprovisionnement et les coûts de réparation. La séparation entre le corps d'outil durable et la tête interchangeable garantit des coûts de maintenance transparents et prévisibles. Le système est donc particulièrement adapté à la fabrication en série et aux lignes de production automatisées.



FAITS

- Remplacement simple et durable de la zone d'usure principale
- Gamme standard économique avec des têtes interchangeables à usage universel
- Réduction des coûts grâce à un outil de base durable doté d'un corps en carbure

HORN relie la tête en acier équipée de PCD au corps de l'outil par un assemblage à la fois par adhérence et par complémentarité de forme, grâce à une vis de serrage centrale. Un marquage de couleur supplémentaire facilite l'association des composants lors du montage. Le principe Poka-Yoke intégré empêche les erreurs de montage et renforce la sécurité du processus lors de l'utilisation.

L'interface entre la tête interchangeable et le corps de l'outil garantit des résultats de fraisage précis et sans à-coups, tant pour les outils neufs que pour les outils réaffûtés. Les têtes interchangeables usées peuvent être réaffûtées jusqu'à deux fois dans des plages de diamètres définies. La possibilité de réaffûtage réduit la consommation de ressources et améliore encore la rentabilité du système.

La conception mettant l'accent sur l'angle de l'axe permet des coupes en douceur et une excellente qualité de surface. Parallèlement, la géométrie garantit des opérations de fraisage stables et fiables dans le cadre d'applications universelles.



IG96 – NOUVELLE NUANCE

IG96 – NOUVELLE NUANCE

Avec la nuance de carbure IG96, HORN étend le champ d'application des systèmes de rainurage S224 et S229 pour l'usinage des aciers usuels et inoxydables. Cette nuance est dotée d'un revêtement d'une épaisseur d'environ 9 µm et est disponible pour les géométries L, KF, HR et KR. Le revêtement appliqué en interne augmente la résistance à la chaleur de la nuance et favorise un processus d'usinage stable, même dans des conditions d'usinage exigeantes. Les utilisateurs bénéficient d'un usinage économique d'une grande variété d'aciers ainsi que de délais de livraison courts grâce à la technologie de revêtement HiPIMS développée en interne.

DES ESSAIS PRATIQUES DÉMONTRENT LE POTENTIEL DE CETTE NOUVELLE NUANCE.



FAITS

- Augmentation de la productivité grâce à une nuance résistante à la chaleur
- Usinage efficace des matériaux usuels et inoxydables
- Délais de livraison rapides grâce au revêtement HiPIMS réalisé en interne



Des essais pratiques démontrent le potentiel de cette nouvelle nuance. Lors de l'usinage du C55, une plaquette de coupe de type S229.0600. L4 en IG96 a atteint, dans des conditions de coupe identiques, une durée de vie allant jusqu'à 500 pièces. La version utilisée jusqu'à présent atteignait entre 250 et 280 pièces. La durée de vie a également considérablement augmentée lors de l'usinage du 42CrMo. Une plaquette de coupe spéciale en IG96 a permis d'atteindre 534 pièces, tandis que des outils comparables n'en atteignaient que 300. La résistance à l'usure supérieure de cette nuance permet d'allonger la durée de vie des outils et de réduire les changements d'outils. L'IG96 favorise ainsi un usinage productif et fiable dans de nombreuses applications de tournage en plongée.

NOUVELLE LARGEUR DE COUPE POUR LE SYSTÈME 315

NOUVELLE LARGEUR DE COUPE POUR LE SYSTÈME 315

HORN élargit la gamme du système de gorge 315 avec une nouvelle variante permettant de réaliser des gorges de forme d'une largeur allant jusqu'à 20 mm. Le système comprend des porte-outils standard ainsi que des profils de plaquettes de coupe sur mesure adaptés à différents contours de pièces. Ce système permet aux utilisateurs de réaliser des géométries de forme larges en une seule opération. Cette extension est particulièrement adaptée aux composants présentant des profils de gorges complexes et des exigences élevées en matière de fiabilité du processus. Pour cette nouvelle variante, HORN a développé un porte-outil doté d'une pince de serrage et d'un système de serrage par clavette.

Les outils sont disponibles en versions droite et gauche, avec une section de porte-outil de 25 x 25 mm. HORN complète ainsi de manière ciblée le système 315 existant pour les gorges de forme larges et élargit le champ d'application dans le domaine du tournage. Pour la variante avec une largeur de gorge de 20 mm, HORN mise sur une griffe de serrage modifiée avec une vis de serrage M6 ainsi que sur de nouveaux concepts de serrage par clavette. Le serrage par clavette repose sur un élément de serrage existant et permet d'étendre ce concept de serrage à des largeurs de coupe plus importantes. Parallèlement, HORN a optimisé l'espace de copeaux et développé des géométries de porte-outils adaptées pour garantir la stabilité des processus d'usinage.

CETTE EXTENSION CONVIENT AUX PIÈCES PRÉSENTANT DES PROFILS DE PLONGÉE COMPLEXES.



FAITS

- Extension du système 315 pour les gorges de forme jusqu'à 20 mm de largeur
- Temps de processus réduits grâce à la suppression de certaines étapes d'usinage
- Pour des géométries de pièces spécifiques au client



SYSTÈME 395 POUR LES GORGES DE FORME

SYSTÈME 395 POUR LES GORGES DE FORME

HORN élargit sa gamme d'outils avec le nouveau type de plaquette amovible 395. Cette plaquette à trois arêtes de coupe horizontales est adaptée au tournage de gorgede profils ainsi qu'au filetage de filetages spéciaux. Avec ce nouveau système, HORN propose une solution à la fois économique et flexible pour les opérations d'usinage exigeantes en tournage intérieur et extérieur.

La particularité du nouveau type 395 réside dans la position de la plaquette amovible. Contrairement aux systèmes conventionnels, la plaquette n'est pas en contact avec la périphérie, mais est positionnée dans des gorges spécialement conçues à cet effet. Cela ouvre de toutes nouvelles possibilités en matière de conception de profils. Le profil de la périphérie de la plaquette de coupe peut être défini presque librement, ce qui permet de proposer des solutions d'outils sur mesure pour répondre aux exigences les plus diverses des clients. Les arêtes de coupe rectifiées avec précision garantissent une grande fiabilité du processus. Parallèlement, la grande surface d'appui de la plaquette de coupe dans le sens de la force de coupe assure un serrage stable dans le porte-plaquette. Cela a un effet positif sur la durée de vie, la qualité de surface et la stabilité du processus.

Avec trois arêtes de coupe utilisables, le nouveau type de plaquette amovible 395 améliore en outre la rentabilité lors du tournage et du

LA PARTICULARITÉ DU NOUVEAU TYPE 395 RÉSIDE DANS LA POSITION DE LA PLAQUETTE AMOVIBLE.



FAITS

- Nouveau logement de plaquette offrant davantage de possibilités en matière de profilage des arêtes de coupe
- Plaquette amovible à trois arêtes de coupe pour une meilleure rentabilité lors du tournage et du filetage
- Tension stable grâce à un appui sur toute la surface dans le sens de la force de coupe



filetage. Les plaquettes peuvent être conçues sur mesure et peuvent être fabriquées en option avec une gorgede guidage des copeaux. Le revêtement de l'outil est adapté individuellement en fonction de l'application. En matière de porte-outils également, HORN mise sur une grande flexibilité. Différentes versions spéciales, par exemple sous forme d'outil de perçage ou de porte-outil à serrage carré, peuvent être adaptées avec précision à la tâche d'usinage concernée.

Deux tailles d'ébauches sont disponibles pour le nouveau système de type 395, dont une variante entièrement nouvelle. HORN élargit ainsi sa gamme avec un système d'outils performant destiné aux usinages complexes de profils et de filetages, répondant à des exigences élevées en matière de précision et de rentabilité.

DE NOUVELLES GÉOMÉTRIES DE COUPE FRITTÉES POUR LA GAMME D'OUTILS S274

DE NOUVELLES GÉOMÉTRIES DE COUPE FRITTÉES POUR LA GAMME D'OUTILS S274

Avec l'extension de la gamme d'outils S274, HORN élargit de manière ciblée sa gamme de produits destinés au tronçonnage et au tournage. De nouvelles géométries de coupe frittées garantissent un meilleur contrôle des copeaux, une plus grande fiabilité des processus et un usinage plus rentable sur les tours à poupée mobile.

Pour le tournage et le tronçonnage, HORN complète la géométrie de coupe frittée de précision .1A avec des largeurs de coupe étroites de 0,8 mm et 0,6 mm. Ces nouvelles variantes permettent de réduire considérablement la perte de matière tout en favorisant une formation sûre des copeaux, même avec de petites largeurs de coupe. Cette géométrie est universellement adaptée à différents matériaux et couvre des plages d'avance comprises entre 0,03 et 0,12 mm/tr.

Les nouvelles plaquettes de coupe sont disponibles dans les types RS274 ainsi que dans la variante RE274 avec insert fileté emmanché pour porte-plaquettes RH274. HORN propose ces plaquettes dans les nuances TH35 et IG35. Grâce à la géométrie optimisée de la forme de copeaux, les utilisateurs bénéficient d'un meilleur contrôle des copeaux et d'une grande fiabilité du processus lors du tournage et du tronçonnage.

De plus, HORN élargit la gamme du système S274 avec les nouvelles géométries de formation de copeaux frittées .NF et .PR. La géométrie .NF a été spécialement développée pour le tronçonnage et le tournage longitudinal, tandis que la géométrie .PR est conçue pour le tournage arrière. Ces deux géométries garantissent une formation contrôlée des copeaux et des processus d'usinage stables, en particulier sur les tours à poupée mobile. La géométrie .NF convient à des avances comprises entre 0,02 et 0,1 mm/tr pour le tronçonnage et le tournage longitudinal. La géométrie .PR couvre la même plage d'avances pour le tournage en marche arrière. Les deux variantes sont universellement utilisables pour différents matériaux et sont également disponibles dans les nuances de matériau de coupe TH35 et IG35.

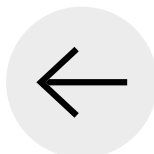
Avec ces nouvelles géométries, HORN élargit de manière ciblée les possibilités d'utilisation du système S274 pour les opérations exigeantes de tronçonnage et de tournage. Les utilisateurs bénéficient d'une grande fiabilité des processus, d'un meilleur contrôle des copeaux et d'un usinage économique, même avec des largeurs de gorge étroites et des tâches d'usinage complexes.



HORN PROPOSE LES PLAQUETTES DE COUPE DANS LES NUANCES TH35 ET IG35.

FAITS

- Géométries de formation de copeaux frittées de précision .PR et .NF
- Gage de fiabilité pour le tronçonnage et le tournage longitudinal sur les tours à poupée mobile
- Spécialement conçues pour l'usinage en contre-opération sur tours à poupée mobile





ENTRETIEN AVEC MARKUS HORN

Quelle est l'importance du tungstène pour l'industrie de l'usinage et plus particulièrement pour HORN ?

Le tungstène constitue la base des outils en carbure. Dans les outils d'usinage, le tungstène est principalement utilisé sous forme de carbure de tungstène. Pour nous, c'est la matière première la plus importante. Elle sert à fabriquer des plaquettes de coupe, des fraises, des forets et d'autres outils de précision. Les avantages du carbure de tungstène sont sa dureté exceptionnelle, sa grande résistance à l'usure ainsi qu'une très bonne résistance à la chaleur. De plus, les outils en carbure de tungstène peuvent atteindre des vitesses de coupe nettement plus élevées que les outils en acier rapide (HSS), par exemple.

Dans quelle mesure le secteur des outils de précision dépend-il aujourd'hui des chaînes d'approvisionnement ?

Le secteur est fortement intégré dans les chaînes d'approvisionnement mondiales. Pour nous, la disponibilité, les restrictions commerciales ou les évolutions géopolitiques ont donc des répercussions sur l'approvisionnement et la structure des coûts.

Afin de minimiser ces dépendances, le secteur mise de plus en plus sur le recyclage des matières premières, par exemple via la récupération du carbure de tungstène issu d'outils usés.

Les changements géopolitiques de ces dernières années se sont-ils concrètement fait sentir chez HORN, que ce soit au niveau des achats ou de la production ? Si oui, de quelle manière ?

Tout à fait. Mais je dois ici remonter un peu plus loin dans le temps. Les prix des matières premières évoluent dans le monde entier dans une direction défavorable, ce qui touche tous les fabricants d'outils. L'utilisation des matériaux n'est toutefois pas le seul levier permettant de compenser, ou du moins d'amortir, les hausses de prix, au moins dans une certaine mesure : les systèmes modulaires et les systèmes à têtes interchangeables en sont la clé. Les conditions sur notre site sont bonnes. Bien que notre croissance s'effectue de plus en plus à l'international depuis un certain temps, nous avons récemment réinvesti dans des terrains, des bâtiments ainsi que dans des machines et des installations. Ces investissements nous permettent de poursuivre notre optimisation et de faire face aux conditions de marché difficiles, auxquelles s'ajoutent, les prix des matières premières et les contraintes administratives.

Quelle est aujourd'hui l'importance du recyclage pour l'approvisionnement en matières premières et dans quelle mesure l'économie circulaire est-elle déjà bien établie dans le secteur ?

Comme nous l'avons déjà évoqué, le recyclage joue d'ores et déjà un rôle important dans l'approvisionnement en matières premières. Environ 50

% du carbure utilisé en Europe provient du recyclage. Le carbure fait partie des matériaux pour lesquels la récupération et le recyclage sont établis depuis de nombreuses années. Dans notre secteur, l'économie circulaire est relativement bien développée. Les outils usés et en fin

de vie ainsi que les déchets de production constituent une source précieuse de matières premières.

LE RECYCLAGE JOUE AUJOURD'HUI UN RÔLE IMPORTANT DANS L'APPROVISIONNEMENT EN MATIÈRES PREMIÈRES.

De plus, chez HORN, sauf si la technique l'exige autrement, nous misons sur des solutions telles que les systèmes à tête interchangeable. Notre système de fraisage DG en est un exemple : son corps de l'outil est en acier et seule la tête de coupe est en carbure. En revanche, pour les opérations de tournage et de rainurage, l'utilisation de plaquettes de coupe permet déjà une grande économie de matières premières. Il y a malheureusement peu de marge de manœuvre dans ce domaine. Nous avons néanmoins réussi à concevoir des outils de rainurage comportant jusqu'à six arêtes de coupe par plaquette réversible. Là encore, l'utilisation responsable des matières premières est une priorité, tout comme le coût par arête de coupe.

Selon vous, existe-t-il encore un potentiel inexploité dans le recyclage du carbure ?

Oui, il existe encore un potentiel, notamment en ce qui concerne la récupération des outils usagés. Aujourd'hui, tout le carbure ne réintègre pas réellement le cycle des matières premières.

Comme je l'ai déjà mentionné, chez HORN, nous produisons en économisant autant de matières premières que la technique le permet. La question de l'économie circulaire a pris de plus en plus d'importance ces dernières années. D'une part, pour produire en préservant les ressources, et d'autre part, pour réduire nos dépendances.

L'économie circulaire joue un rôle important non seulement pour le carbure, mais aussi dans le domaine des plastiques. Chez HORN, nous sommes désormais passés aux matériaux recyclés afin d'agir de manière encore plus durable dans ce domaine également. Pour y parvenir, tous les acteurs impliqués doivent apporter leur contribution tout au long du processus de recyclage. Cela implique également de rendre ce processus aussi simple que possible.

Comment voyez-vous l'évolution future du carbure en tant que matériau de coupe par rapport à des alternatives telles que le CBN ou le PCD ?

Les outils de précision en carbure ne cessent d'évoluer, notamment grâce à de nouveaux substrats, revêtements et géométries. Le carbure reste ainsi un matériau de coupe intéressant tant sur le plan économique que technologique pour de nombreuses applications. Dans certains domaines, le CBN, lePCD, mais aussi le CVD-D et le MCD vont continuer à gagner en importance. Je suis néanmoins convaincu que le carbure conservera un rôle central en raison de sa polyvalence et de son large éventail d'applications. En fin de compte, c'est l'intérêt du client qui détermine quelle solution est pour lui la plus rentable et la plus fiable en termes de processus.



Markus Horn, directeur général de Paul Horn GmbH.

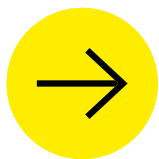
Le carbure n'est pas seulement utilisé comme matériau de base pour les outils, mais aussi comme matériau chez vos clients. Avez-vous des exemples à ce sujet ?

Le carbure est par exemple utilisé sous forme de poinçons d'emboutissage pour les boîtes de conserve ou pour les socs dans le domaine de l'agriculture. On peut également citer les mâchoires de guidage pour les scies sauteuses ou encore les outils de découpe pour les emballages en film fin, avec lesquels nos clients produisent notamment des couvercles de yaourts. Nous disposons des outils adaptés pour usiner ces produits.

Comment répondez-vous aux exigences des clients dans ce domaine des matériaux ?

Nous misons ici sur le matériau de coupe qu'est le diamant CVD. Celui-ci est très tranchant et très dur et constitue, à notre avis, le premier choix pour l'usinage de composants en carbure. Le grand avantage par rapport à d'autres procédés, comme l'électroérosion, réside dans l'arête de coupe définie géométriquement. Celle-ci offre au client une grande précision tout en garantissant une grande liberté de mouvement et une très bonne durée de vie. On peut affirmer que le carbure, qu'il s'agisse d'un matériau de coupe ou d'un matériau de base, est extrêmement intéressant et important. Chez HORN, nous maîtrisons les deux.





USINAGE FIABLE DU CARBURE

Usiner le carbure par tournage plutôt que par rectification : ce qui, pour de nombreux fabricants d'outils, ressemble encore à un protocole d'essai théorique, fait depuis longtemps partie du quotidien chez Linhardt Tec.Point. Dans l'atelier de fabrication d'outils de Linhardt, spécialiste international de l'emballage, sont produits des composants de haute précision nécessaires à l'ensemble du groupe pour ses lignes de fabrication de tubes et de boîtes. L'équipe de Viechtach utilise pour cela du carbure de type G30 – un matériau extrêmement tenace et résistant à l'usure, qui impose des exigences très élevées à la machine, à l'outil et au processus. En collaboration avec la société Paul Horn GmbH, Linhardt a développé pendant plus de dix ans une technologie d'usinage qui offre aujourd'hui de réels avantages concurrentiels : des processus stables, une longue durée de vie des outils, des finitions de surface exceptionnelles – et des possibilités d'usinage qui ne pouvaient auparavant être obtenues que par un meulage fastidieux.

Par Robert Fraunberger, ingénieur, x-technik

Linhardt compte parmi les principaux fabricants de solutions d'emballage en aluminium et en plastique. Tubes, bombes aérosols, petits tubes en aluminium : autant de produits utilisés dans le monde entier dans les secteurs de la santé, de la beauté et des produits ménagers. Afin de fournir à tout moment les outils, pièces moulées et composants d'usure nécessaires à cette fin dans une qualité irréprochable, le groupe exploite son propre atelier d'outillage ultramoderne, le Linhardt Tec.Point.

UNE FABRICATION D'OUTILS D'IMPORTANCE STRATÉGIQUE

« Nous produisons les outils destinés à la fabrication de tubes et de bombes aérosols, mais aussi des pièces de rechange ainsi que des pièces moulées et d'entretien pour l'ensemble du groupe Linhardt », explique

LE CARBURE EST UN MATÉRIAU CLÉ POUR LA PÉRENNITÉ DE L'ENTREPRISE.

Stefan Bielmeier, qui dirige le Tec.Point depuis début 2025. « Chez nous, on vérifie la faisabilité technique, on conçoit et fabrique l'outil, puis on le rodage, on le teste et enfin on le transfère à la production. »

Pour des raisons de durabilité, Linhardt utilise de plus en plus de matériaux recyclés tels que l'aluminium PCR. « Ces matériaux ne peuvent être usinés de manière fiable qu'avec des outils en carbure. Il n'y a pas d'autre solution », souligne M. Bielmeier. Le carbure est donc un matériau clé pour la pérennité de l'entreprise.

DES PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX QUI FONT LA DIFFÉRENCE

Au Tec.Point, on utilise principalement la nuance de carbure G30. « C'est un matériau à grain fin et très



Filetage intérieur en carbure G30 : le procédé de tournage développé en collaboration avec HORN permet une réalisation fiable des filetages.

dur qui, s'il est mal usiné, a tendance à présenter d'importantes ébréchures », explique Michael Högerl, tourneur CNC et spécialiste reconnu du carbure chez Linhardt. C'est précisément cette combinaison de dureté et de grain fin qui rend le G30 précieux pour la fabrication de composants d'outils durables, mais qui le rend en même temps difficile à usiner.

Martin Preißer, chef d'équipe tournage/rectification, en résume l'importance : « Le carbure est essentiel pour nous, car il nous permet d'augmenter la durée de vie et la fiabilité de nos produits. » Des composants tels que les têtes de refoulement ou les bagues d'insertion doivent fonctionner avec précision pendant de longues périodes. Les aciers à outils trempés classiques n'atteignent pas cette durée de vie, contrairement au carbure.



SHORTCUTS

Enjeu : fabriquer de manière rentable des composants d'outils en carbure dur, à la fois durables et de haute précision, tout en réduisant le processus de rectification, qui prend beaucoup de temps.

Solution : tournage fiable du carbure G30 à l'aide d'outils diamantés CVD spécialement conçus, en étroite collaboration avec la société Paul Horn GmbH.

Avantages : durée de vie plus longue, temps d'usinage plus courts, qualité de surface constante, plus grande et une fiabilité des processus nettement accrue.

DE LA RECTIFICATION AU TOURNAGE

Pendant des décennies, le carbure a été presque exclusivement rectifié. Or, la rectification est chronophage, présente des limites géométriques et ne convient pas à tous les contours. « Grâce aux plaquettes CVD de HORN, nous pouvons en grande partie nous passer de la rectification », explique M. Högerl. « Nous pouvons passer en grande partie au tournage : c'est plus rentable, plus rapide et offre une grande fiabilité des processus. »

M. Preißer confirme la valeur ajoutée du point de vue de la fabrication : « Des contours plus complexes, qui seraient très fastidieux à réaliser par rectification, sont désormais réalisables plus rapidement avec les outils HORN. » Linhardt réussit ainsi ce que très peu d'entreprises dans le monde maîtrisent : le tournage du carbure de manière précise, stable et fiable.

LE DIAMANT CVD, LA CLÉ

Pour l'usinage, Linhardt mise systématiquement sur les outils de la société Paul Horn GmbH. Michael Götze, représentant commercial, accompagne l'entreprise depuis 2014 – année où Linhardt s'est lancée pour la première fois dans le tournage du carbure.

L'utilisation du diamant CVD à couche épaisse est essentielle. « Le CVD est idéal pour l'usinage du carbure », explique M. Götze. « Le PCD contient un liant et n'est pas aussi dur. Pour le G30, le diamant CVD est clairement supérieur. » De plus, les géométries et les substrats ont été perfectionnés conjointement au fil des années. « Notre spécialiste des matériaux de coupe ultra-durs a fait preuve d'une grande ingéniosité, tant sur le plan géométrique que technique. » Les conditions préalables au processus sont une machine stable, un serrage précis et des paramètres de coupe exacts. Si ces conditions sont réunies, l'usinage du G30 s'effectue de manière fiable.

MAÎTRISER LES PROCESSUS

Linhardt usine aujourd'hui le carbure dans une gamme qui était encore inimaginable il y a quelques années : tournage de surface, tournage intérieur et extérieur,



« L'usinage du carbure est pour nous un facteur clé de réussite. Grâce à une technologie adaptée et à un partenaire solide comme HORN, nous maîtrisons aujourd'hui des processus qui améliorent durablement la durée de vie de nos outils, la qualité et la rentabilité. »

Stefan Bielmeier, responsable Tec.Point – Tools & Technology, Linhardt Viechtach GmbH & Co. KG



Assurance qualité après l'usinage : si nécessaire, les pièces sont mesurées chez Linhardt sur une machine à mesurer tridimensionnelle (MMT) afin de garantir la précision dimensionnelle et géométrique.



Goujure axiale dans le carbure G30 : un usinage particulièrement exigeant, réalisé avec une grande fiabilité chez Linhardt Tec.Point.



« Depuis des années, Linhardt démontre que l'usinage du carbure avec du diamant CVD est tout à fait réalisable. Ce partenariat illustre parfaitement ce qu'il est possible d'accomplir lorsque l'on maîtrise parfaitement les processus. »

Michael Götze, commercial, Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH

contours, gorges et, depuis peu, même des filetages intérieurs dans le carbure. « Cela n'existait pas auparavant », souligne Högerl. « Nous avons mis au point l'usinage de filetages intérieurs dans le carbure en collaboration avec HORN. »

Götze décrit lui aussi la complexité du sujet : « Le rayon d'angle est extrêmement petit, les paramètres de coupe doivent être parfaitement adaptés.

AVEC LES OUTILS HORN, NOUS OBTENONS SYSTÉMATIQUEMENT DES VALEURS R_z INFÉRIEURES À 1.

Le nombre de passes est déterminant. Mais nous y sommes parvenus ensemble. » Linhardt s'ouvre ainsi à des applications qui n'étaient auparavant possibles que par rectification ou électroérosion.

LA QUALITÉ DE SURFACE, UN FACTEUR DE RÉUSSITE ESSENTIEL

Comme les pièces usinées entrent directement en contact avec le matériau final lors de la production, la surface joue également un rôle central. « La qualité de surface est extrêmement importante, car elle se reflète à l'identique dans le produit final », explique M. Preißer. « Avec les outils HORN, nous obtenons systématiquement des valeurs R_z inférieures à 1. » Cette reproductibilité est déterminante pour la fiabilité du processus et la réduction des rebuts.

UN PARTENARIAT PLUTÔT QU'UNE SIMPLE RELATION FOURNISSEUR

Au fil des ans, la collaboration entre Linhardt et HORN s'est transformée en un partenariat technique solide. M. Götze la décrit en termes clairs : « Ce n'est presque plus une simple collaboration, mais plutôt un partenariat. Basé sur une grande confiance, très ouvert. Ça ne pourrait pas mieux fonctionner. »



Pour l'usinage du carbure, Linhardt utilise exclusivement des outils CVD de HORN.



Maîtriser les processus ensemble (de gauche à droite) : Stefan Bielmeier, Michael Götze (HORN), Michael Högerl et Martin Preißer (tous deux de Linhardt Tec.Point).

TOURNAGE DU CARBURE

Le carbure, en particulier les nuances à grains fins telles que le G30, allie une dureté extrême à une grande résistance à l'usure. Lors du tournage, cela entraîne des forces de coupe élevées et un risque d'ébréchure au niveau de l'arête de coupe. C'est pourquoi, pendant longtemps, le carbure a été principalement rectifié.

Les outils en diamant CVD offrent aujourd'hui une alternative économique. Grâce à leur structure sans liant, ils atteignent une dureté et une résistance à l'usure très élevées. Associés à des machines stables, à des géométries adaptées et à des paramètres de coupe définis avec précision, ils permettent de tourner de manière fiable même des contours complexes et des filetages intérieurs dans le carbure.

Parmi les avantages, on peut citer : des temps d'usinage plus courts, un effort de rectification réduit, une grande fiabilité du processus, d'excellentes qualités de surface ($R_z < 1$) et des possibilités géométriques élargies.



Accéder au témoignage vidéo :
www.horn-group.com/news/application-stories/detail-page/reliable-machining-of-carbide

HORN fait également preuve d'une grande disponibilité en matière d'assistance. « Six fois par an et à tout moment sur simple appel », poursuit Götze. Bielmeier confirme l'importance majeure que revêt ce fabricant d'outils. « Tous les collaborateurs de HORN qui s'occupent de nous sont hautement qualifiés, efficaces et rapides. Nous sommes très satisfaits. »

UNE TECHNOLOGIE D'AVENIR

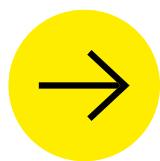
L'usinage du carbure est aujourd'hui un élément stratégique essentiel pour Linhardt. Des procédés tels que le tournage plutôt que la rectification rendent la fabrication d'outils plus rapide, plus flexible et plus rentable, tout en garantissant une durée de vie plus longue et une meilleure qualité. Götze résume la situation en ces termes : « Nous avons prouvé que l'usinage avec du diamant CVD est tout à fait viable et offre un véritable avenir. »

Pour Linhardt, la voie à suivre est claire. « Continuer à optimiser, continuer à automatiser et, en collaboration avec HORN, développer de nouvelles applications qui établiront de nouvelles références technologiques dans les années à venir », conclut Stefan Bielmeier en se tournant déjà vers l'avenir.



LINHARDT VIECHTACH GMBH & CO. KG

Le groupe Linhardt compte parmi les principaux fabricants de solutions d'emballage en aluminium et en plastique. L'entreprise développe et produit des tubes, des bombes aérosols, des tubes en aluminium et des boîtes pour des clients des secteurs de la santé, de la cosmétique et des produits ménagers. Linhardt est présent à l'international et exploite des sites de production en Europe et en Asie. Avec le Linhardt Tec.Point, le groupe dispose de son propre atelier d'outillage hautement spécialisé, offrant un haut degré d'intégration verticale. C'est là que sont fabriqués les outils, les pièces moulées et les composants d'usure destinés à la production à l'échelle du groupe – avec une expertise particulière dans l'usinage du carbure.



USINAGE RENTABLE DU CARBURE

L'usinage du carbure compte parmi les opérations les plus exigeantes de la technologie de fabrication. Ce sont précisément les propriétés qui rendent ce matériau intéressant pour les applications soumises à l'usure qui rendent son usinage difficile. Des duretés supérieures à 1 500 HV entraînent très rapidement une forte usure des matériaux de coupe conventionnels. Pourtant, la demande en composants complexes en carbure ne cesse d'augmenter. Pour ces applications, HORN utilise des outils à revêtement diamanté CVD à couche épaisse et usine ainsi des carbures frittés par tournage, perçage et fraisage.

Le carbure n'est plus utilisé depuis longtemps exclusivement comme matériau de coupe. Dans la technologie de formage, on utilise des filières, des matrices et des poinçons en carbure. La technologie des pompes et des vannes utilise ce matériau pour des composants d'étanchéité et d'usure soumis à de fortes contraintes. Dans l'industrie du fil métallique, on utilise des guides et des outils d'étirage. À cela s'ajoutent des applications dans le domaine médical, la fabrication de semi-conducteurs ainsi que dans les installations qui transportent ou traitent des fluides abrasifs. Bon nombre de ces composants présentent des contours, des rayons, des rainures ou des alésages. Leur fabrication s'effectue souvent par rectification. Ce procédé offre une grande précision, mais implique, selon la géométrie, des coûts de fabrication élevés. La rectification atteint ses limites économiques notamment pour les contours intérieurs, les petits rayons ou les géométries tridimensionnelles. Dans ces cas-là, l'usinage par enlèvement de copeaux offre une alternative ou vient compléter les chaînes de processus existantes.

LE CVD-D COMME MATÉRIAU DE COUPE

Pour l'usinage du carbure, HORN mise sur des outils équipés d'une couche épaisse de diamant CVD. Ce matériau de coupe est obtenu par dépôt chimique en phase vapeur (CVD – Chemical Vapour Deposition). Contrairement aux outils revêtus par CVD, la lame de coupe est composée presque entièrement de diamant (99,9 pour cent). La grande dureté du matériau de coupe réduit considérablement l'usure lors de l'usinage de matériaux abrasifs. Le domaine d'application ne se limite pas à des procédés d'usinage spécifiques. Selon la tâche à accomplir, différents systèmes d'outils sont utilisés. Cela permet de réaliser aussi bien des contours extérieurs qu'intérieurs, ainsi que des opérations de fraisage dans le carbure fritté.

Le tournage permet souvent de réaliser des contours profilés, des gorges ou des rayons de transition. Par le passé, ces géométries devaient souvent être rectifiées. Grâce aux outils de tournage à revêtement CVD, bon nombre de ces opérations peuvent désormais être réalisées directement par enlèvement de copeaux. Les outils génèrent des contours définis dans le carbure et réduisent la charge de travail liée aux étapes d'usinage suivantes. Le tournage offre des avantages, en particulier pour les petites séries ou les géométries variables. Les adaptations d'outils s'effectuent rapidement et sans nécessiter la fabrication fasti-



L'utilisation de systèmes d'outils revêtus par CVD permet de réaliser des contours complexes dans du carbure fritté fini.

DANS L'INDUSTRIE DU FIL MÉTALLIQUE, ON UTILISE DES GUIDES ET DES OUTILS D'ÉTIRAGE.



Outil de fraisage CVD pour le chanfreinage ou le lamage.



Des plaquettes de coupe ISO revêtues par CVD sont également utilisées pour l'alésage intérieur.

dieuse de profils de meules spéciaux. Pour l'utilisateur, ce n'est pas tant la durée d'usinage proprement dite qui prime. Ce qui est déterminant, c'est la simplification de la chaîne de processus. Si un contour est déjà réalisé par tournage, l'effort requis lors des étapes de travail suivantes est réduit.

USINAGE INTÉRIEUR AVEC LES OUTILS SUPERMINI ET MINI

Les alésages et les contours intérieurs posent des exigences particulières. Les petits diamètres intérieurs limitent l'espace d'usinage disponible tout en augmentant la contrainte exercée sur l'outil. Pour ces applications, HORN utilise des systèmes d'outils à revêtement CVD des types Supermini et Mini. Ces outils usinent des alésages, des rayons intérieurs et des rainures. Cela permet de réaliser même des géométries intérieures complexes de manière rentable et avec une grande fiabilité de processus. Notamment pour les outils d'étirage ou les composants d'usure, la qualité du contour intérieur est déterminante pour le fonctionnement ultérieur de la pièce. Les exigences en matière de précision dimensionnelle et de stabilité du processus sont donc très élevées. Outre le tournage et le perçage, le fraisage et le perçage prennent de plus en plus d'importance. Des systèmes de fraisage à deux ou à une arête de coupe, revêtus par CVD, usinent des poches, des rainures et des surfaces de forme libre ainsi que des alésages directement dans le carbure. On obtient ainsi des géométries qui ne peuvent être réalisées avec les procédés de rectification conventionnels qu'au prix d'efforts considérables. Le fraisage présente des avantages, en particulier pour les prototypes, les pièces uniques ou les petites séries. Les modifications de la géométrie des composants peuvent être mises en œuvre rapidement, sans avoir à repenser l'ensemble des processus de rectification. L'usinage s'effectue à l'état fritté du matériau. Les étapes supplémentaires entre le formage et la finition sont ainsi supprimées.

EXEMPLE PRATIQUE

Un exemple concret tiré de la fabrication d'un poinçon en carbure illustre le potentiel de l'usinage avec des outils à revêtement CVD de HORN. L'objectif était de remplacer le processus existant, comprenant la fabrication d'électrodes, l'érosion, la rectification et le polissage, par un usinage direct. L'usinage complet s'effectue sur un centre d'usinage en un seul serrage. Plusieurs opérations de fraisage réalisées avec des outils diamantés CVD permettent d'obtenir le contour final directement dans le carbure fritté. Résultat : l'usinage de finition passe de plus de deux

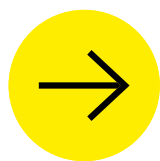
heures à seulement 12,5 minutes. En incluant la fabrication des électrodes, le processus précédent prenait jusqu'à huit heures. Pour l'utilisateur, cet exemple illustre le potentiel offert par les nouvelles technologies de fabrication.

ÉLARGISSEMENT DES POSSIBILITÉS

Grâce à des systèmes d'outils à base de diamant CVD à couche épaisse, HORN élargit les possibilités d'usinage du carbure. Le tournage de contours, l'usinage intérieur avec les outils Supermini et Mini, ainsi que les processus de fraisage et de perçage permettent des solutions de processus économiques pour les composants complexes. Pour les utilisateurs, cela se traduit par des chaînes de processus plus courtes, une plus grande flexibilité dans la fabrication et une nouvelle liberté dans la conception des composants en carbure.



Pour les opérations de fraisage et de perçage, on utilise généralement des outils à deux arêtes de coupe.



FRAISES PCD POUR L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE

Précision, performance et hygiène : les machines destinées à la transformation de la viande sont soumises à des exigences strictes. C'est pourquoi, lors de la fabrication de machines pour l'industrie de la viande, une attention particulière est accordée à la qualité de chaque composant. Le sous-traitant CNC-Service Eisemann, situé près de Winnenden, est considéré comme un spécialiste de l'usinage de ces sous-ensembles. Pour le fraisage d'une pièce moulée en aluminium destinée à une scie à tronçonner, l'entreprise mise sur des systèmes de fraisage au PCD ainsi que sur une fraise à disque de 280 mm de diamètre de la société Paul Horn GmbH. « Les performances des outils ainsi que le service et les délais de livraison rapides de HORN nous ont convaincus », explique le directeur général Steffen Eisemann.

Les scies à tronçonner sont des machines essentielles dans l'industrie de la viande ; elles sont notamment utilisées dans les abattoirs pour la découpe longitudinale précise des carcasses de porcs et de bovins. Grâce à des systèmes d'entraînement puissants et à des lames de scie guidées avec précision, elles permettent une coupe rectiligne le long de la colonne vertébrale et constituent ainsi la base des processus de découpe et de transformation en aval. Les scies à demi-coupe modernes réduisent les pertes à la coupe, minimisent la formation d'éclats d'os et garantissent une qualité de coupe élevée et constante, même à des cadences élevées. Leur conception ergonomique, leur construction à faibles vibrations ainsi que les matériaux conformes aux normes d'hygiène, en acier inoxydable et en aluminium, favorisent un fonctionnement sûr et efficace. Grâce à leur facilité de nettoyage et à leur conception robuste, les scies à demi-coupe répondent aux exigences élevées de l'industrie de la viande en matière de qualité des produits et d'hygiène.

PIÈCES BRUTES ISSUES DU MOULAGE AU SABLE

L'équipe dirigée par M. Eisemann fabrique environ 250 boîtiers de scies à couper en deux par an sur ses centres d'usinage. Il reçoit les pièces brutes directement du fabricant des appareils. Celles-ci sont produites selon le procédé de moulage au sable de l'aluminium. C'est là que se pose également le problème d'une fabrication fiable. « Lors de l'usinage des grandes surfaces, nous avons très vite atteint les limites des fraises à plaquettes amovibles classiques », explique M. Eisemann. En raison de la faible épaisseur de la paroi de la pièce, la pression de coupe élevée provoquait des vibrations pendant l'usinage. Le passage à des géométries spéciales pour l'aluminium sur les plaquettes amovibles a certes résolu le problème des vibrations, mais l'usure des arêtes de coupe était trop importante. « Le problème réside ici dans le moulage au sable. La peau de moulage comporte toujours de petites inclusions abrasives provenant du moule en sable. Après deux pièces, les arêtes de coupe étaient usées, ce qui nous empêchait de respecter l'état de surface requis », explique M. Eisemann.



La qualité de surface requise peut être garantie de manière fiable grâce à l'utilisation de fraises de finition.



La fraise de type DM90 fait partie du nouveau système de fraisage PCD développé par HORN.

La solution était claire pour M. Eisemann : pour un usinage fiable et rentable des pièces en aluminium, il devait passer à des systèmes de fraisage équipés de PCD. Le directeur général a étudié en détail les solutions proposées par différents fabricants et a ainsi découvert le nouveau système de fraisage au PCD développé par HORN. Il a donc contacté Stephan Weiß, le commercial HORN en charge de son compte. « Lorsqu'il m'a exposé les problèmes d'usinage, j'ai tout de suite su que notre système permettrait de les résoudre », explique M. Weiß.

FRAISES EN PCD EN ACTION

Pour l'usinage des pièces moulées, on utilise des outils standard de la marque HORN. Pour chaque pièce, Eisemann utilise quatre outils de fraisage différents. D'une part, un outil de 80 mm de diamètre à pas de denture large et 7 dents (ébauche) ainsi qu'un outil à pas de denture étroit et 16 dents (finition). D'autre part, un outil de 63 mm de diamètre à pas de denture large et 6 dents (ébauche) ainsi qu'un outil à pas de denture étroit et 14 dents (finition).

Le résultat de ce changement a été flagrant : le processus d'ébauche s'effectue deux fois plus vite qu'avec les WSP en carbure. La vitesse de coupe lors de l'ébauche est de $v_c = 2\,000$ m/min (auparavant $v_c = 1\,000$ m/min). L'ébauche s'effectue en deux passes avec une profondeur de passe de $a_p = 2,5$ mm. Pour obtenir la qualité de surface élevée requise, M. Eisemann mise sur les variantes à pas de denture serré et à nombre de dents élevé.

POUR CHAQUE PIÈCE, EISEMANN UTILISE QUATRE OUTILS DE FRAISAGE DIFFÉRENTS.



HORN a livré la fraise à disque spéciale de 280 mm de diamètre en l'espace de quatre semaines.

Les fraises effectuent la finition avec une surépaisseur de 0,1 mm et une vitesse de coupe de $v_c = 2\,000$ m/min.

« De bons outils et une machine précise, c'est une chose ; le serrage correct de la pièce, c'en est une autre », explique Eisemann lorsqu'il évoque le serrage de la pièce. La surface extérieure ne doit pas présenter un écart de parallélisme supérieur à 0,05 mm par rapport à la surface intérieure. Pour une pièce moulée à parois minces d'une longueur d'environ 1 200 mm et d'une largeur de 400 mm, cette tolérance représente un défi de taille. Dès que la première couche de moulage est ébauchée, des contraintes se libèrent dans la pièce brute, ce qui entraîne une déformation. M. Eisemann a résolu le problème en procédant à quatre serrages. Premier serrage côté extérieur : ébauche et pré-finition. Deuxième serrage côté intérieur : ébauche et pré-finition. Troisième serrage côté extérieur : finition. Quatrième serrage côté intérieur : finition.

LEÇON TIRÉE

« Nous avons beaucoup appris avec cette pièce. Nous savons exactement où placer les brides de serrage et comment étayer cette pièce à parois minces afin de respecter les tolérances serrées », explique M. Eisemann. La durée de vie des outils a également convaincu le directeur général. Alors qu'à l'origine, on ne pouvait usiner que deux pièces par arête de coupe en carbure, la durée de vie des fraises en PCD n'est pas encore arrivée à son terme après 75 pièces. La qualité de surface requise peut être respectée de manière fiable tout au long du processus.

FRAISE À DISQUE SPÉCIALE

Lors de l'utilisation ultérieure de la scie à tronçonner, le ruban de scie circule dans une gorge profonde qui traverse le boîtier. La précision de la gorge est essentielle pour que le ruban de scie ne touche pas les flancs de la gorge pendant son utilisation. Cela entraînerait en effet une contamination de la viande par



L'utilisation de la fraise d'ébauche HORN en PCD réduit de moitié le temps d'usinage et garantit une longue durée de vie.



Une collaboration fructueuse : Steffen Eisemann s'entretient avec Stephan Weiß, représentant commercial de HORN.

des particules métalliques ou des copeaux. Pour réaliser cette gorge, M. Eisemann a besoin d'une fraise à disque d'un diamètre de 280 mm et d'une largeur de coupe de 5 mm. Là encore, il s'est renseigné auprès de différents fabricants. « Nous avons tout vu : de l'absence totale de réponse à des prix exorbitants, en passant par un délai de livraison de six mois. HORN nous a livré cet outil sur mesure en quatre semaines. Il a fonctionné du premier coup », explique M. Eisemann.

La fraise à disque présente un diamètre de coupe de 280 mm et une profondeur de coupe maximale de 96 mm. La largeur de coupe est de 5 mm, répartie entre des plaquettes de coupe à gauche et à droite. Le nombre de dents s'élève à 16. L'outil est équipé de plaquettes de coupe de type 314. Leur géométrie est conçue pour l'usinage de l'aluminium. En utilisation, l'outil fraise la rainure à une vitesse de coupe de $vc = 600$ m/min.

UN UTILISATEUR SATISFAIT

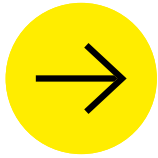
« Nous sommes très satisfaits des performances et du service de HORN. Les solutions proposées pour la pièce en aluminium nous ont une nouvelle fois démontré pourquoi nous préférons acheter directement auprès du fabricant d'outils. L'expérience nous a montré que c'est là que nous bénéficions de la plus grande constance en matière de qualité et de service, ainsi que de la garantie que le processus fonctionne », explique M. Eisemann.

LA PRÉCISION DE LA GORGE EST ESSENTIELLE POUR QUE LA LAME DE SCIE NE TOUCHE PAS LES FLANCS DE LA GORGE LORS DE L'UTILISATION.



CNC-SERVICE EISEMANN

CNC-Service Eisemann est synonyme d'usinage CNC de haute précision et de solutions de fabrication sur mesure dans le domaine de l'usinage des métaux. Sur son site de Berglen, cette entreprise certifiée assure la fabrication de pièces unitaires, de petites séries et de séries pour des clients issus des secteurs industriels les plus divers. Des centres d'usinage à 3, 4 et 5 axes dotés d'équipements modernes, ainsi qu'un environnement de production climatisé, permettent un usinage au centième de millimètre près et garantissent une stabilité maximale des processus. Grâce à l'utilisation de technologies de fabrication assistées par robot, CNC-Service Eisemann allie précision, efficacité et respect rigoureux des délais. L'entreprise mise sur une collaboration partenariale, des processus décisionnels courts et des solutions sur mesure pour les tâches de fabrication exigeantes. Grâce à un parc de machines moderne, à un haut degré d'intégration verticale et à une orientation systématique vers la qualité, CNC-Service Eisemann s'impose comme un partenaire fiable pour les projets exigeants de fraisage et d'usinage CNC.



HORN FÊTE SES 25 ANS EN HONGRIE

25 ans après la création de HORN Magyarország Kft., HORN continue de prospérer sur le marché hongrois. Pourtant, rien ne laissait présager un tel succès au cours des premières années. Fondée le 1er février 2001, la société a été enregistrée le 17 mai 2001. C'est là que le premier problème est apparu. L'activité principale a dû être enregistrée comme « commerce de gros de meubles, d'articles ménagers et de quincaillerie en commission ». Il n'y avait pas de description plus appropriée. Entre 2001 et 2003, le marché hongrois était au centre de nos préoccupations. À partir de 2003, nos zones de distribution se sont étendues aux pays voisins – d'abord à la Roumanie, puis à la Croatie, suivies de la Bulgarie et de la Serbie.

UN MARCHÉ EXIGEANT

Les six premières années sur le marché ont été difficiles. Andreas Vollmer, aujourd'hui directeur du département Global Sales et à l'époque directeur des exportations et directeur général de la filiale hongroise, ainsi que Zsolt Lajtmann, aujourd'hui directeur général et à l'époque directeur commercial national pour la Hongrie, ont notamment dû relever des défis de taille durant cette période. Oui, on s'est même demandé comment et si l'on pouvait continuer. Lothar Horn, l'ancien directeur général de Paul Horn GmbH, avait alors déclaré : « Soit je viendrai pour le 10e anniversaire afin de célébrer cet événement, soit pour tirer un trait sur cette aventure. » Et bien que les prévisions ne fussent pas favorables, l'équipe HORN a



Markus Horn, directeur général de Paul Horn GmbH.

PERSÉVÉRANCE, AMBITION, ENGAGEMENT, LOYAUTÉ, PASSION ET ORIENTATION CLIENT ONT PERMIS DE CONSTRUIRE UNE VÉRITABLE SUCCESS STORY.

démontré ce qu'il était possible de réaliser. Persévérance, ambition, engagement, loyauté, passion et orientation client ont permis de créer une véritable success story sur ce marché difficile et axé sur les prix. Chacun et chacune a démontré que le marché hongrois de l'usinage ne représente pas seulement du potentiel pour HORN, mais aussi que HORN est exactement à sa place ici.

▷ Mai 2001 : entrée de HORN Magyarország Kft. sur le marché hongrois à l'occasion du salon professionnel MachTech 2001

2001

▷ HORN Magyarország Kft. étend son territoire de distribution à la Roumanie. Partenariat avec la société ROMSAN. L'effectif de l'entreprise passe à sept collaborateurs

2003

▷ Poursuite de l'expansion sur les marchés internationaux : Croatie – NITEH
Bulgarie – TOME

2005

▷ Directeurs généraux de Paul Horn GmbH : Markus Horn et Matthias Rommel

2018

▷ Nouveaux directeurs généraux en Hongrie : Markus Horn et Zsolt Lajtmann

2022

▷ **HORN Romania SRL**
HORN Magyarország Kft. crée sa première filiale en Roumanie, HORN Romania SRL, afin de répondre à la croissance du marché régional

2024



L'équipe HORN en Hongrie au salon Mach-Tech 2026.

GYŐR, UN SITE STRATÉGIQUE

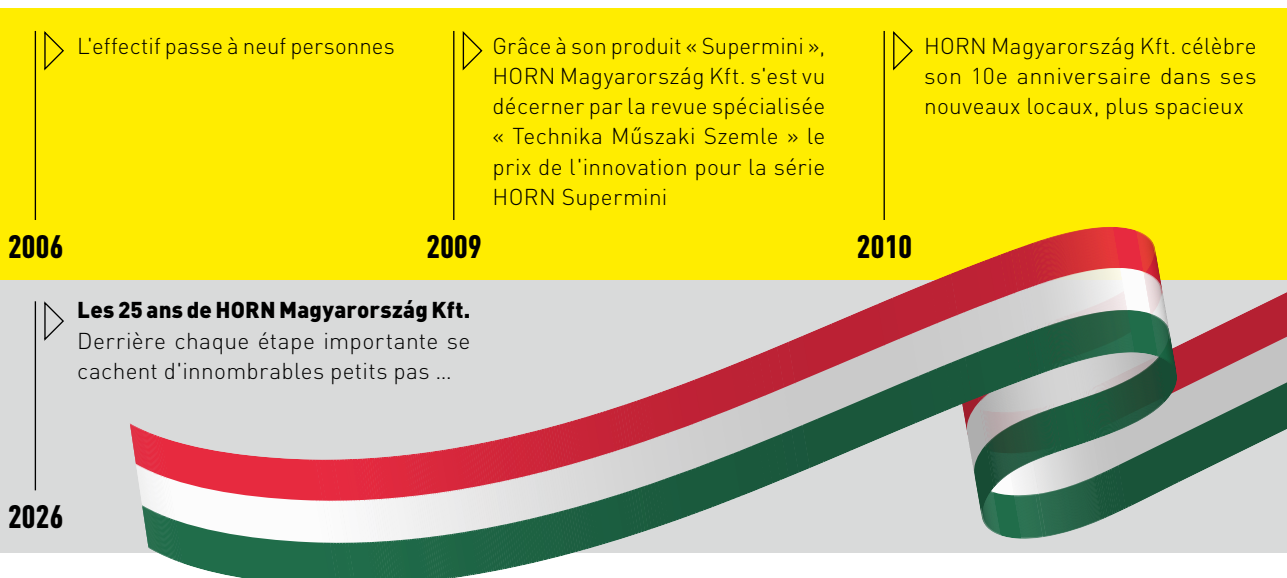
C'est depuis Győr que HORN dessert le marché hongrois. Győr n'est pas un site comme les autres : c'est le cœur battant de l'industrie hongroise. « Ici, nous sommes au plus près de nos clients. De plus, nous nous sommes engagés dans une nouvelle voie commune avec notre propre site de distribution en Roumanie. Quelle évolution ! », s'exclame Zsolt Lajtmann.

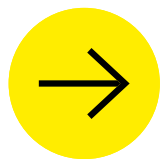
QUELLE EST LA SUITE ?

Markus Horn, directeur général de Paul Horn GmbH : « Je suis optimiste quant à l'avenir. Car je sais que grâce à notre expertise, à nos produits et à notre service, nous sommes parfaitement positionnés. Nous sommes des partenaires à part entière pour nos clients. Nous sommes à l'écoute. Nous suivons de près les tendances et développons des produits adaptés au marché. Nous laissons néanmoins suffisamment de liberté à nos esprits créatifs. Les innovations naissent en effet de différentes manières. Pour la Hongrie, cela signifie que nous regardons vers l'avenir en tirant parti de la dynamique positive des 25 dernières années. »



Zsolt Lajtmann, directeur général de HORN Magyarország Kft.





LES OUTILS STANDARD, FONDEMENT DE PROCESSUS DE FABRICATION RENTABLES

Dans le domaine de l'usinage, les entreprises doivent fabriquer des composants de manière rentable, reproductible et avec une grande fiabilité des processus. Les outils standard jouent ici un rôle essentiel. Disponibles rapidement, ils couvrent un large éventail d'applications et constituent, dans de nombreuses entreprises, la base de la production quotidienne. La société Paul Horn GmbH développe et produit une gamme standard complète adaptée à différents procédés d'usinage et matériaux.

La gamme comprend environ 25 000 outils pour le tournage, le tournage en plongée, le fraisage, le perçage, le filetage et d'autres procédés d'usinage. Les utilisateurs y trouvent ainsi des solutions pour de nombreuses tâches d'usinage, allant des applications standard simples aux géométries et matériaux plus exigeants. Parallèlement, les systèmes d'outils éprouvés peuvent souvent être adaptés de manière flexible à différentes exigences.

LE TRONÇONNAGE ET LE TOURNAGE : DES APPLICATIONS PHARES

L'un des axes principaux de la gamme standard réside dans le domaine du tronçonnage et du tournage. HORN propose ici différents systèmes d'outils pour les opérations de tournage, de tron-

CES SYSTÈMES SONT UTILISÉS AUSSI BIEN DANS LA PRODUCTION EN SÉRIE QUE POUR LES PETITES SÉRIES.

çonnage, de tournage axial et de tournage de profils. Ces systèmes sont utilisés aussi bien dans la production en série que pour les petites séries. Grâce à des géométries de coupe adaptées et à différents matériaux de coupe, les utilisateurs peuvent choisir les outils en fonction du matériau et de la tâche d'usinage. Cela favorise une formation contrôlée des copeaux et contribue à la stabilité des processus. De plus, des solutions sont disponibles pour le filetage ainsi que pour l'usinage de contours complexes. Dans de nombreux domaines de fabrication, le défi consiste à combiner efficacement différentes étapes d'usinage. Les systèmes d'outils standardisés facilitent cette tâche, car ils reposent sur des plateformes éprouvées et s'intègrent dans les processus de fabrication existants.



La géométrie en I frittée est spécialement conçue pour l'usinage de matériaux présentant de mauvaises propriétés de formation de copeaux.



Le système de fraisage DA65 garantit la fiabilité du processus dans un large éventail d'applications, des performances élevées et des avantages économiques pour l'utilisateur.

OUTILS DE FRAISAGE POUR DIFFÉRENTES APPLICATIONS

Outre le tournage, la gamme standard comprend une multitude d'outils de fraisage. Il s'agit par exemple d'outils pour le fraisage de rainures et de fentes, le fraisage de filets, ainsi que de systèmes destinés à l'usinage d'éléments profilés et de contours. Une conception précise des outils est particulièrement importante pour les petits diamètres et les géométries de pièces en filigranes. Les outils standard présentent ici l'avantage que leurs propriétés et leurs limites d'utilisation sont déjà connues dans de nombreuses applications. Les utilisateurs peuvent ainsi s'appuyer sur l'expérience acquise et mettre en place plus rapidement les processus d'usinage. Pour l'usinage de l'aluminium et d'autres métaux non ferreux, il existe également des outils dotés de matériaux de coupe en diamant polycristallin (PCD). Ces outils sont principalement utilisés lorsque la qualité de surface et la durée de vie sont soumises à des exigences élevées.

USINAGE DES ALÉSAGES

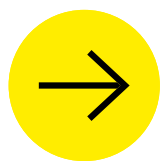
Le perçage fait partie des opérations d'usinage les plus courantes dans le secteur de la métallurgie. En conséquence, la gamme standard comprend différents systèmes de perçage adaptés à divers matériaux et domaines d'application. Selon la tâche à accomplir, des outils sont disponibles pour la réalisation ou la finition des alésages. Cela permet d'influencer de manière ciblée la précision dimensionnelle et la qualité de surface. Dans des secteurs tels que l'usinage mécanique, l'industrie automobile, la technologie médicale ou l'aérospatiale, le fonctionnement des composants et leur facilité de

montage dépendent souvent de perçages réalisés avec précision. Les systèmes d'outils standardisés favorisent ainsi la reproductibilité des processus de fabrication.

DISPONIBILITÉ ET SÉCURITÉ DE PLANIFICATION

L'un des principaux avantages des outils standard réside dans leur disponibilité. Les entreprises peuvent s'appuyer sur une gamme définie sans avoir à développer une solution spécifique pour chaque tâche d'usinage. Cela simplifie l'approvisionnement, la gestion des stocks et la planification de la production. Parallèlement, les utilisateurs bénéficient du fait que de nombreux outils sont déjà utilisés dans des applications comparables. Les expériences tirées de la pratique sont continuellement prises en compte dans le perfectionnement des systèmes. Il en résulte des outils adaptés aux exigences des processus de fabrication modernes.

Pour les utilisateurs, cela se traduit par une plus grande sécurité de planification. Les outils peuvent être sélectionnés, achetés et intégrés plus rapidement dans les processus existants. Cela réduit les efforts nécessaires à l'introduction de nouveaux composants et favorise une organisation flexible de la production.



OUTILS POUR L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE

Superminis, fraises circulaires ou systèmes de plongée : avec sa gamme standard de plus de 25 000 outils, la société Paul Horn GmbH propose un large éventail de systèmes d'outillage utilisés quotidiennement dans le monde entier. L'entreprise Rommelag, spécialiste du développement et de la fabrication d'installations de remplissage, fait également confiance aux systèmes d'outils HORN depuis plus de 30 ans. Ceux-ci sont utilisés de manière généralisée dans la production de Rommelag dans les variantes les plus diverses. « Pour pouvoir réagir rapidement aux fluctuations, les outils standard sont notre premier choix. Nous les avons disponibles chez nous en moins de 24 heures », explique Robin Korn, technicien senior en fabrication stratégique.

Les installations « bottelpack » développées par Rommelag reposent sur la technologie Blow-Fill-Seal (BFS), un procédé aseptique permettant la fabrication, le remplissage et le scellage de récipients en plastique dans un processus fermé. Le récipient est fabriqué directement à partir de granules de plastique, est immédiatement rempli de produit, puis scellé hermétiquement – le tout en quelques secondes et sans intervention humaine dans la zone critique de production. Ce procédé minimise le risque de contamination et répond aux exigences élevées des secteurs réglementés tels que l'industrie pharmaceutique et des technologies médicales. Les installations se distinguent par leur grande fiabilité de processus, leur reproductibilité et leur flexibilité. Une même plateforme permet de réaliser différentes géométries de récipients, différents volumes de remplissage et différents types de produits. Des systèmes modernes de commande et de surveillance garantissent un contrôle précis de tous les paramètres du processus et permettent une documentation complète. Grâce à l'intégration du moulage, du remplissage et du scellage dans une seule machine, les installations bottelpack réduisent l'encombrement, simplifient les processus de validation et permettent une production rentable.

LES SYSTÈMES HORN EN ACTION

L'entreprise fait confiance depuis plus de 30 ans aux systèmes du fabricant d'outils de Tübingen. Ainsi, une large gamme de systèmes différents est utilisée sur les machines de Rommelag. « On trouve des Supermini et des Mini sur chacun de nos tours », explique M. Korn. Le système Supermini est par exemple utilisé dans la fabrication des « tubes à mandrin ». Le nouveau Supermini de HORN, doté d'une géométrie frittée, a permis de résoudre l'un des principaux problèmes rencontrés chez Rommelag : les surfaces rayées par de longs copeaux enchevêtrés. « Chez nous, les surfaces constituent un critère de qualité essentiel, en particulier lors de la fabrication des tubes à mandrin », explique Stephan Bussmann, responsable de la planification de la production. Un tube mandrin se compose de plusieurs tubes individuels emboîtés les uns dans les autres. Ils servent à gonfler les récipients en plastique, à refroidir le récipient, puis à le remplir. C'est notamment lors du remplissage que le liquide (par exemple une solution pour perfusion) entre en contact avec la surface du tube.



Le tronçonnage axial des gorges pour joints toriques est assuré par le système 315.



Les Supermini à géométrie frittée garantissent des copeaux courts, une excellente qualité de surface et la fiabilité du processus.

La géométrie de formation des copeaux du Supermini garantit, lors de l'alésage intérieur, des copeaux courts et fins. Cela réduit l'effort nécessaire au polissage électrique du tube et augmente en même temps la fiabilité du processus d'alésage, car le risque de copeaux enroulés n'existe plus. « Cet outil nous apporte de la valeur ajoutée considérable pour l'alésage, car nous utilisons presque exclusivement des matériaux inoxydables produisant des copeaux longs. » Avec le Supermini de type 105, HORN a réussi à développer un outil d'alésage universel doté d'une géométrie de coupe frittée. Cet outil offre une grande fiabilité d'usinage grâce à un bon contrôle des copeaux. Pour l'alésage intérieur, le fabricant d'outils propose des plaquettes de coupe adaptées aux diamètres à usiner à partir de 4 mm, 5 mm et 6 mm. La géométrie de coupe s'étend largement dans le rayon d'angle de la plaquette. Cela garantit le contrôle des copeaux même avec de faibles avances.

AVEC LE SUPERMINI DE TYPE 105, HORN A RÉUSSI À DÉVELOPPER UN OUTIL D'ALÉSAGE UNIVERSEL DOTÉ D'UNE GÉOMÉTRIE DE COPEAUX FRITTÉE.

GORGES AXIALES AVEC LE SYSTÈME 315

Pour la réalisation de gorges axiales, Rommelag mise sur la plaquette amovible à trois arêtes de coupe du système 315. « Nous devons réaliser des gorges axiales pour joints toriques sur de nombreux composants qui sont bridés les uns aux



Le système Supermini est utilisé pour les gorges intérieures.

autres. Comme il s'agit le plus souvent de raccords aseptiques, une qualité de surface élevée est bien sûr essentielle », explique M. Korn. Pour ces gorges, on utilise la plaquette de coupe standardisée de type 315 à rayon complet. « Le système 315 est la "solution miracle" parmi les plaquettes amovibles à trois arêtes de coupe. Outre de nombreuses variantes standard, ce système d'outils peut également être facilement adapté sous forme d'outil sur mesure pour des profils spécifiques aux clients », explique Stephan Weiß, représentant commercial chez HORN. Le système 315 permet de réaliser des profils jusqu'à une largeur de coupe de 20 mm.

Le fraisage de dentures en est un autre exemple. Chez Rommelag, toutes les pièces de transmission sont fabriquées en interne. Les roues dentées sont également en acier inoxydable. Pour le fraisage des dents, l'entreprise mise sur le système de fraisage circulaire de HORN. Le profil standard des six dents de l'outil correspond au profil théorique des flancs de dent de la pièce. En raison des contraintes, le porte-à-faux de l'outil est important. Grâce à la tige en carbure monobloc amortissant les vibrations, aucun problème lié aux vibrations de l'outil ne se pose. L'interface précise entre le support et la plaquette de coupe permet une concentricité et une planéité au micron près de la plaquette lors du changement. L'ébauche et la finition sont réalisées avec le même outil.

GRANDE STABILITÉ

L'outil fraise les différentes dents dans la pièce en plusieurs passes. Les passes d'ébauche ont une profondeur de $a_p = 1$ mm et sont réalisées à une vitesse de coupe de $v_c = 100$ m/min. La surépaisseur de finition est de 0,1 mm. Pour la passe de finition correspondant au dernier dixième jusqu'à la cote finale, l'outil fraise à une vitesse de coupe de $v_c = 100$ m/min. Le fraisage s'effectue en contre-rotation. Les outils HORN présentent une grande stabilité, malgré la pression de coupe élevée générée par les six dents. Ces six dents offrent un rendement de fraisage élevé et permettent d'atteindre des vitesses de coupe plus élevées.

Fraisage de gorges, fraisage de coupe ou fraisage d'engrenages : ce ne sont là que trois des procédés de fraisage que le système de fraisage circulaire HORN maîtrise avec efficacité. Véritable outil polyvalent, la



Pour le fraisage des dentures, Rommelag mise sur le système de fraisage circulaire HORN.



Une collaboration fructueuse : Robin Korn s'entretient avec Stephan Weiß et Stephan Bussmann.

vaste gamme d'outils de ce système permet de réaliser encore bien d'autres procédés de fraisage. Utilisables à partir d'un diamètre intérieur de 8 mm pour l'usinage précis d'alésages, le fraisage de fentes de gorges étroites d'une largeur de 0,2 mm ou le fraisage de dentures d'ajustage : ces outils de fraisage s'avèrent être des solutions efficaces, disponibles dans de nombreuses variantes standard ainsi que dans des formes spéciales adaptées à d'autres procédés de fraisage.

UNE COLLABORATION FRUCTUEUSE

Les exemples décrits ne constituent qu'un petit aperçu des systèmes d'outils HORN utilisés quotidiennement chez Rommelag. Outre de nombreux outils standard, de multiples solutions sur mesure permettent également de résoudre des problèmes d'usinage. « Nous sommes très satisfaits des outils HORN. C'est pourquoi nous utilisons ces systèmes depuis plus de 30 ans. De plus, le service après-vente, les conseils et les délais de livraison rapides sont également des critères importants pour nous. En tant que fournisseur, HORN répond à toutes ces attentes », explique M. Bussmann.

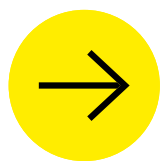
La collaboration de longue date entre Rommelag et HORN montre comment les outils standard et sur mesure peuvent contribuer de manière égale à rendre les processus de fabrication exigeants à la fois rentables et fiables. Outre les performances des outils, Rommelag apprécie tout particulièrement les conseils techniques et la grande disponibilité des systèmes.

OUTRE DE NOMBREUX OUTILS STANDARD, DE MULTIPLES SOLUTIONS SUR MESURE PERMETTENT ÉGALEMENT DE RÉSOUDRE DES PROBLÈMES D'USINAGE.



ROMMELAG SE & CO. KG

Rommelag est l'un des principaux fournisseurs mondiaux de solutions d'emballage et de remplissage aseptiques pour les industries pharmaceutique, chimique et cosmétique. Cette entreprise familiale, dont le siège social se trouve à Sulzbach-Laufen, est considérée comme l'inventrice de la technologie Blow-Fill-Seal (BFS), qui permet de fabriquer, de remplir et de sceller directement des récipients en plastique dans le cadre d'un processus entièrement automatisé. Grâce à ses installations « bottelpack », Rommelag permet un conditionnement sûr, efficace et à faible risque de contamination des produits liquides et semi-solides. Outre les machines et les technologies, l'entreprise propose également des services de développement, de remplissage à façon et d'assistance tout au long du cycle de vie du produit. Rommelag opère à l'international et accompagne ses clients dans le monde entier dans la mise en œuvre de solutions de conditionnement sophistiquées.



USINAGE FIABLE DU GRAPHITE

« La qualité de surface était trop bonne ; nous avons dû ajuster les paramètres de processus pour la détériorer », plaisante Konrad Zipser en évoquant la première utilisation des nouveaux outils en PCD. Le directeur général de la société Zipser Milling GmbH, basée à Lorch, s'est spécialisé avec son équipe dans l'usinage de composants en graphite et d'autres pièces en sous-traitance. Pour l'usinage du graphite de haute pureté, Zipser mise sur les outils diamantés de la société Paul Horn GmbH, ce qui lui permet d'améliorer la rentabilité de ses processus d'usinage.

L'usinage économique du graphite impose des exigences particulières aux outils utilisés. En raison de sa structure de type céramique et de ses propriétés abrasives, les usineurs expérimentés misent sur les matériaux de coupe diamantés. On utilise ici le plus souvent des systèmes d'outils en PCD ou CVD. Grâce à des vitesses de coupe élevées, des avances adaptées et un usinage à sec, l'utilisateur obtient des contours précis ainsi qu'une excellente qualité de surface. Parallèlement, cela permet de réduire l'usure des outils et d'éviter les impuretés susceptibles de nuire à la grande pureté du matériau.

GRAPHITE DE HAUTE PURETÉ

La fabrication de graphite de haute pureté (99 pour cent de pureté) repose sur une chaîne de processus minutieusement coordonnée, comprenant le moulage, la carbonisation et un traitement ultérieur à haute température. On utilise comme matières premières du coke de pétrole ou du coke de brai présentant une teneur en cendres précisément définie. Après le moulage, la carbonisation du matériau s'effectue entre 800 et 1 000 degrés Celsius en l'absence d'oxygène. Ce processus permet d'éliminer les composants volatils et de créer une matrice riche en carbone. Lors de la graphitisation qui suit, à des températures supérieures à 2 000 degrés Celsius, les atomes de carbone s'organisent en une structure cristalline hexagonale. Pour réduire davantage les impuretés métalliques et minérales, on recourt au procédé de purification par halogène, qui consiste à transformer ces substances indésirables en composés gazeux afin de les éliminer. C'est ainsi que l'on obtient la grande pureté du matériau.

Le graphite de haute pureté remplit des fonctions essentielles dans des applications technologiquement exigeantes, qui imposent des exigences élevées en matière de pureté chimique et de stabilité thermique. Dans la fabrication des semi-conducteurs, ce matériau est utilisé pour les creusets, les supports et les éléments chauffants dans les procédés de



Tronçonnage avec une largeur de coupe de 1 mm : HORN s'appuie sur le système Supermini.

DANS LE SECTEUR PHOTOVOLTAÏQUE, LE GRAPHITE EST UTILISÉ COMME MATÉRIAU DE PROCÉDÉ LORS DE LA FABRICATION DE PLAQUETTES DE SILICIUM.

croissance chimique en phase vapeur (CVD) et de croissance de cristaux, car il résiste à des températures supérieures à 2 000 degrés Celsius ainsi qu'aux atmosphères corrosives. Dans le secteur photovoltaïque, le graphite est utilisé comme matériau de procédé lors de la fabrication de plaquettes de silicium. En génie nucléaire, il est utilisé comme matériau modérateur et de structure en raison de sa faible absorption des neutrons. De plus, ce matériau est utilisé dans des systèmes électrochimiques tels que les batteries lithium-ion et les piles à combustible, car sa conductivité électrique et son inertie chimique offrent des avantages décisifs.

IMPOSSIBLE AVEC LE CARBURE

« Nous avons effectué de nombreux essais lors de l'usinage de ce matériau, ce qui nous a permis d'acquérir un savoir-faire approfondi », explique Friedrich Zipser, fondateur de l'entreprise. Au début, l'équipe usinait les composants en graphite avec du carbure non revêtu. Cependant, les arêtes de coupe s'arrondissaient si rapidement que la précision dimensionnelle des processus d'usinage exigeait des corrections constantes. « Nous avons besoin d'arêtes de coupe très tranchantes pour ce matériau fragile, mais celles-ci s'usent rapidement en raison de l'extrême dureté des particules de graphite », poursuit Friedrich Zipser. Même les arêtes de coupe en carbure revêtues n'étaient pas à la hauteur de ce matériau abrasif. « Les particules ont littéralement poncé le revêtement en un temps », ajoute Konrad Zipser. La durée de vie moyenne n'était donc que d'environ 40 composants usinés.

Konrad Zipser a discuté de ses problèmes de processus avec Stephan Weiß, le représentant commercial HORN en charge de son dossier. « La décision décisive a été l'utilisation d'arêtes de coupe en PCD : celles-ci résistent à l'effet abrasif et garantissent une grande fiabilité du processus », explique M. Weiß. M. Zipser a donc entièrement converti son usinage aux systèmes d'outils HORN équipés de PCD. Des plaquettes de coupe ISO sont utilisées pour les contours extérieurs, tandis que les systèmes Mini et Supermini sont employés pour l'alésage intérieur. « Les arêtes de coupe en diamant nous offrent une arête de coupe affûtée et, grâce à la grande dureté du matériau de coupe, permettent de respecter des tolérances serrées sur une longue période », explique Konrad Zipser.



Pour l'alésage intérieur, on utilise le système Supermini équipé de PCD.



Des outils ISO à revêtement PCD sont également utilisés.

SUPERMINI POUR LE TRONÇONNAGE

L'équipe Zipser usine une grande variété de pièces tournées et fraisées en graphite de haute pureté. Celles-ci vont des disques de 2 mm de largeur aux pièces fraisées « de la taille d'une main ». Pour le tronçonnage des pièces tournées, on utilise un outil spécial. « Le matériau est relativement coûteux à l'achat. C'est pourquoi nous avons pour consigne de concevoir un outil de tronçonnage équipé de PCD, présentant une largeur de coupe maximale d'un millimètre », explique M. Weiß. De plus, l'outil devait avoir une profondeur de coupe de 30 mm. HORN a relevé ce défi grâce au système Supermini. « L'outil est en réalité destiné au tournage intérieur, mais la forme de l'ébauche permet de le configurer comme un outil de tronçonnage étroit », précise M. Weiß.

Les arêtes de coupe en PCD démontrent également leurs atouts lors du tournage de contours. Les pièces tournées sont généralement à parois minces, avec des épaisseurs inférieures à un millimètre. C'est là que le potentiel des outils se révèle. Là où l'utilisation d'arêtes de coupe en carbure laissait encore des marques de vibration sur les surfaces, on obtient désormais des qualités de surface élevées. « Les qualités de surface étaient parfois même trop bonnes. Sur une pièce destinée à la fabrication de semi-conducteurs, la surface reflétait trop fortement la lumière ; nous avons donc dû la dégrader de manière ciblée en ajustant les paramètres de processus », plaisante Konrad Zipser. En moyenne, la durée de vie a été multipliée par 10 à 15 par rapport au carbure. De plus, les tolérances restent stables tout au long du processus d'usinage.

LA GRAISSE, C'EST LA MORT

La manipulation des composants en graphite exige également un certain savoir-faire. « En principe, la graisse et l'huile sont fatales à un composant en graphite de haute pureté. Elles s'évaporent lors de l'utilisation ultérieure à haute température et sous vide. Surtout lorsque des conditions de salle blanche prévalent, comme c'est le cas par exemple dans l'industrie des semi-conducteurs », explique Friedrich Zipser. Le simple fait de toucher

**LES ARÊTES DE COUPE EN PCD
DÉMONTRENT ÉGALEMENT LEURS
ATOUS LORS DU TOURNAGE DE
CONTOURS.**



En détail, on constate une nette amélioration de la qualité de surface. À gauche, usinage au carbure, et à droite, au PCD.



Une collaboration fructueuse : Stephan Weiß, représentant commercial de HORN, avec Friedrich et Konrad Zipser.

la pièce à mains nues la rend déjà inutilisable. Pour nettoyer les composants à l'air comprimé, on utilise donc exclusivement de l'air spécialement purifié. En principe, la manipulation des composants s'effectue uniquement avec des gants et sans automatisation. « Les composants à parois minces sont trop fragiles en raison de la nature cassante du matériau », précise Konrad Zipser.

La société Zipser Milling GmbH, dont le siège se trouve à Lorch, peut se prévaloir d'une longue expérience dans la fabrication d'outils et d'appareils. Depuis sa création par Friedrich Zipser en 1984, l'entreprise n'a cessé de se développer et d'étendre ses compétences dans le domaine de l'usinage et de la fabrication. Malgré un grave revers causé par une inondation en 2024, l'entreprise a retrouvé sa capacité de production grâce à des travaux de déblaiement rapides et à des investissements dans de nouvelles machines. Aujourd'hui, Zipser Milling est synonyme de flexibilité, d'expérience et d'un nouveau départ résolu.

UNE COLLABORATION FRUCTUEUSE

« Grâce à l'utilisation des outils PCD de HORN, nous avons pu considérablement améliorer la fiabilité de nos processus d'usinage du graphite de haute pureté. Les performances des outils ainsi que le service après-vente de HORN nous ont convaincus », déclare Konrad Zipser.



SYSTÈME PCD DE HORN

Fort de plus de 30 ans d'expérience dans le développement et la production d'outils de précision dotés de matériaux de coupe ultra-durs, HORN propose une gamme complète d'outils en PCD destinés à l'usinage productif des métaux non ferreux et d'autres matériaux. Au fil des ans, HORN a fait ses preuves dans de nombreux secteurs d'activité, devenant ainsi un partenaire incontournable dans le domaine des outils en PCD. S'appuyant sur son expérience du marché et sur les exigences de ses clients, HORN a développé de manière ciblée une gamme standard complète. La diversité de cette gamme garantit un usinage fiable de l'aluminium, des métaux non ferreux et des plastiques techniques. Axés sur la préservation des ressources, avec des longueurs de coupe adaptées et des conceptions d'outils optimisées, ces outils sont disponibles en stock. Avec cette gamme de produits, HORN propose un large portefeuille d'outils standard et spéciaux, allant du simple outil de tournage ISO équipé de PCD à l'outil combiné complexe et modulaire. Notre priorité est d'offrir des solutions économiquement optimisées alliant une productivité élevée à la technologie HORN, à une grande flexibilité et à une fiabilité à toute épreuve.

Le matériau de coupe PCD haute performance de HORN est composé d'un mélange sophistiqué de grains de diamant de différentes tailles. La proportion volumique de diamant augmente, tout comme la dureté effective, la ténacité et la qualité de coupe. Des normes de qualité strictes et leurs contrôles sont une évidence et garantissent des performances exceptionnelles.



MAÎTRISER LE TOURNAGE DE GORGES

UNE NOUVELLE DIMENSION POUR LES GORGES ET LE TRONÇONNAGE

HORN avec ses outils, redéfinit le tronçonnage et les gorges. Un large portefeuille de produits, des systèmes modulaires, des performances d'usinage maximales grâce à des substrats et géométries développés en interne :

EXPÉRIMENTEZ HORN.

Expérimentez dès
maintenant l'usinage de
gorges et tronçonnage
avec HORN



horn-group.com