№ 02
2022

world of tools

THÉME SPÉCIAL: LES ENGRENAGES

ENGRENAGES INTERVIEWS MICRO-USINAGE AMB 2022

MADAME, MONSIEUR,

Dans le secteur de l'usinage, on rencontre de plus en plus de pièces avec des dentures. Les raisons en sont, entre autres, le développement de la mobilité et l'électrification de la société. Par ailleurs, les exigences en matière de qualité des profils de denture augmentent également. Grâce à des concepts de machines modernes avec des broches couplées et synchronisées, il est par exemple possible de réaliser des processus tels que le taillage d'engrenages sur des machines universelles et des centres d'usinage. Pour que ces processus puissent être mis en œuvre de manière idéale dans la pratique, l'interaction entre la machine, le cycle et l'outil de précision est indispensable. Dans ce contexte, une campagne commune avec DMG MORI sur le thème de la denture est en cours depuis le début de l'année.

L'AMB à Stuttgart et l'IMTS à Chicago : ces deux poids lourds de la branche se tiendront à nouveau en septembre 2022. Nous présenterons aux visiteurs de ces manifestations nos dernières innovations, nos processus ainsi que des démonstrations d'usinage et engagerons des dialogues personnalisés.

Dans cette édition de world of tools, nous vous présentons des aperçus sur le thème du micro-usinage et de l'usinage de petites pièces, qui montrent de manière impressionnante comment ces pièces sont usinées avec précision. Nous vous souhaitons une bonne lecture et des aperçus intéressants avec les pages suivantes.

Markus Horn, Lothar Horn et Matthias Rommel

world of tools
№ 02 2022

04 **TECHNOLOGIE**
Merveilles de la technique – Dentures

06 **DÉCLARATIONS**
Lothar Horn
Dr.-Ing. Masahiko Mori

08 **THÈME SPÉCIAL**
Des engrenages planétaires précis grâce à un procédé de taillage par Fraisage
Des dents précises pour la technique d'extrusion
Solutions flexibles pour le fraisage d'engrenages

18 **INTERVIEW**
Markus Horn et Christian Thönes

22 **PRODUITS**
Système de rainurage et de tronçonnage M475
Finition à grande vitesse
Nouvelle géométrie I pour le système Mini
Géométrie pour le chariotage
Usinage d'engrenages module 8
Nouvelle nuance haute performance
Nouvelles uances pour le système DAH8
Ensemble Supermini

32 **À PROPOS DE NOUS**
AMB 2022 – Stuttgart
IMTS 2022 – Chicago
Solutions pour le micro-usinage et les opérations de tournage long
Précision de l'Allgäu
Un apprenti de HORN champion d'Allemagne de fraisage CNC

Mentions légales : world of tools©, le magazine des clients de HORN, paraît deux fois par an et est envoyé aux clients et aux personnes intéressées. Date de parution : Août 2022. Printed in Germany.

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 : Reproduction, même partielle, uniquement avec l'autorisation écrite de l'éditeur et mention du texte et des photos » Paul Horn-Magazin world of tools© ». Autres références de textes et d'images : Christian Thiele, Nico Sauermann, Paul Horn, Neugart GmbH, Adobe Stock

Tirage : 22.100 en allemand, 4.900 en anglais, 4.300 en français, 3.000 en japonais

Rédaction/textes : Nico Sauermann, Christian Thiele

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

TECHNOLOGIE

MERVEILLES DE LA TECHNIQUE – LES ENGRENAGES

Aucune voiture, aucune montre, aucune machine ne fonctionne sans engrenages. Le monde technique ainsi que notre quotidien habituel seraient impensables sans engrenages. La fabrication d'engrenages précis peut représenter un défi pour l'utilisateur. La solution d'outillage utilisée pour la fabrication d'engrenages dépend de différents facteurs : La taille du module, la taille des lots et la technologie de machine disponible sont les principaux facteurs qui déterminent la technologie de fabrication à choisir. En particulier, les machines-outils récentes à axes couplés et synchronisés offrent aujourd'hui des possibilités de fabrication d'engrenages qui étaient autrefois réservées aux machines spéciales.

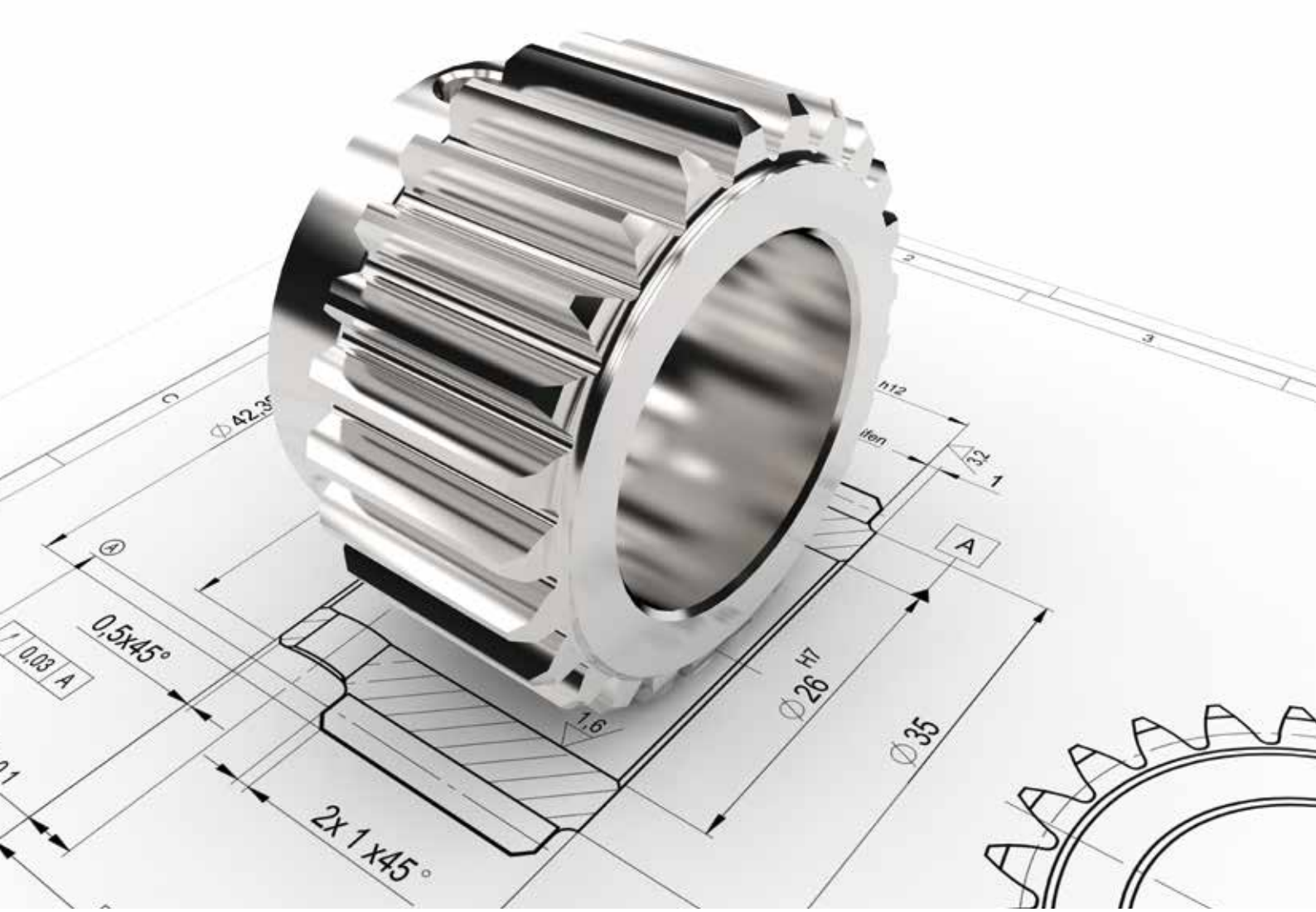
On distingue les roues dentées à denture intérieure et extérieure ainsi que les arbres dentés. Les roues dentées sont des roues cylindriques, à denture droite, hélicoïdale ou en flèche, des roues coniques à denture droite ou courbe, des roues hélicoïdales dont les deux axes ne doivent pas nécessairement avoir un point d'intersection commun, tout comme les roues hypoïdes similaires. Mais un engrenage peut aussi être une vis sans fin. Une forme spéciale par exemple une crémaillère. Selon la position des axes l'un par rapport à l'autre, les engrenages sont divisés en engrenages à roulement ou en engrenages hélicoïdaux.

La forme de dent la plus utilisée est la développante. Les dentures en développante conviennent aussi bien pour les rapports de transmission de rapide à lent et inversement, pour la rotation à droite et à gauche. Elles présentent un jeu relativement faible et sont faciles et peu coûteuses à fabriquer. La deuxième forme de denture importante est la denture cycloïdale. Ses avantages sont le faible frottement lors de la transmission du lent au rapide et les rapports de transmission plus importants possibles. Cette forme de dent est toutefois plus exigeante en termes de construction et de technique de fabrication. En outre, les dentures dites « denture hélicoïdale », ne jouent plus un rôle important dans la technique (à l'exception de la forme spéciale de la transmission par chaîne, comme pour les entraînements de vélos et de motos).

La mesure de la taille des dents des roues dentées est le module. Il est défini comme le quotient du pas de la roue dentée p (la distance entre deux dents voisines) par le nombre circulaire Pi. Les

AUCUNE VOITURE, AUCUNE MONTRE, AUCUNE MACHINE NE FONCTIONNE SANS ENGRENAGES.

grandeurs déterminantes des dents telles que la hauteur de la tête et du pied, le rayon de courbure du pied et de la tête sont indiquées sous forme de produits avec le module. Afin de pouvoir utiliser des outils standardisés, des séries préférentielles sont définies dans la norme DIN 780. Elles vont du module 0,05 au module 60 pour la série préférentielle I et du module 0,055 au module 70 pour la série préférentielle II. Dans le système de mesure anglo-américain, on utilise le « Diametral Pitch » au lieu du module.



Les procédés d'usinage avec une arête de coupe géométriquement défini sont le skiving, le fraisage de profil, le taillage par fraise-mère, le mortaisage, le skiving, le brochage de profil, le fraisage de forme libre en 5 axes ou Les procédés d'usinage avec des arêtes de coupe indéterminées sont le taillage ou la rectification de profil, le rodage, l'érosion ou par attaque chimique. Pour l'usinage en grande série d'engrenages dans la construction mécanique et automobile, on mise surtout sur des machines d'usinage à cinématique spéciale et des outils de conception complexe, comme les fraises-mères. Ces investissements coûteux ne sont généralement rentables que pour les grandes séries. Sur des centres de tournage et d'usinage CNC courants et avec des outils adaptés à l'application, il est possible d'usiner de manière économique des contours de dents exigeants et précis.

Le catalogue de produits HORN comprend une large gamme d'outils pour la fabrication de différentes géométries d'engrenages à partir du module 0,5 jusqu'au module 30. Qu'il s'agisse d'engrenages sur des roues cylindriques, des liaisons arbre-moyeu, des arbres à vis sans fin, des roues coniques, des pignons ou sur des profils spécifiques au client, tous ces profils de dents peuvent aujourd'hui être fabriqués de manière économique avec les outils de fraisage, de rainurage et d'autres processus. La gamme de produits d'usinage d'engrenages offre une autre preuve de la compétence en matière de taillage. Ce procédé est connu depuis plus de 100 ans. Mais il ne trouve une application plus large que depuis que les centres d'usinage et les machines universelles avec broches entièrement synchronisées et logiciel optimisé pour le procédé permettant d'utiliser cette technologie très complexe.

HORN – DMG MORI
Brochage d'engrenages, fraisage d'engrenages et taillage d'engrenages. Pour ces trois thèmes clés du domaine d'application de la denture, les entreprises Paul Horn GmbH et DMG MORI ont lancé une campagne afin de présenter les performances des solutions combinées : la combinaison de la machine, du cycle et de l'outil de précision.

DÉCLARATIONS

LOTHAR HORN

Lothar Horn, directeur de Paul Horn GmbH.

L'engrenage est pour nous un thème central à bien des égards. La plupart du temps, quand on parle de denture, on pense à un engrenage et à des roues dentées. D'un point de vue technique, c'est une image qui nous vient immédiatement à l'esprit lorsqu'il est question de denture. Mais l'engrenage est bien plus que cela. Nous sommes imbriqués avec nos clients et nos partenaires. Et notamment avec les fabricants de machines. Nous nous complétons, nous échangeons, nous mettons en œuvre la solution d'usinage main dans la main et nous faisons avancer les développements – nous faisons bouger les choses.

SANS ENGRENAGES, NOTRE MONDE TECHNIQUE NE PEUT ÊTRE REPRÉSENTÉ.

Sans engrenages, notre monde actuel ne pourrait pas être représenté. Les roues dentées, couplées à d'autres engrenages, transmettent des couples d'un arbre à l'autre et modifient la vitesse et le sens de rotation. Elles transforment des mouvements linéaires en mouvements rotatifs et inversement. Ils relient des axes de rotation à différents angles les uns par rapport aux autres, ils transmettent des couples de manière positive et sans glissement. Dans les engrenages, ils augmentent ou diminuent la vitesse de rotation et les couples de plusieurs fois. Des mouvements d'horlogerie précis, composés de nombreuses roues dentées d'une précision de l'ordre du micron, déplacent les aiguilles des montres-bracelets mécaniques avec une extrême précision et des engrenages puissants transmettent des puissances de plusieurs milliers de kW. En bref : les dents font bouger le monde.

Pour pouvoir réaliser tout cela, on utilise aujourd'hui dans la fabrication non seulement des machines spéciales, mais aussi de plus en plus de machines universelles et de centres d'usinage avec les cycles et les outils de précision correspondants.

DÉCLARATIONS

DR.-ING. MASAHIKO MORI

Ing. Masahiko Mori, président de DMG MORI COMPANY LIMITED.

Peu d'éléments de machine réunissent autant de disciplines techniques dans leur fabrication que la roue dentée. L'interaction entre la construction mécanique, la technique de commande et d'entraînement intervient ici au même titre que la technique de fabrication et les outils de précision, y compris le développement des matériaux de coupe.

Grâce à la capacité 5 axes de nos machines universelles, notamment par l'intégration des technologies de tournage, de fraisage et même de rectification, nous avons sorti le taillage de la niche des spécialistes. Cela permet à tous nos clients de disposer d'une autre option de fabrication lucrative, idéalement sur des machines automatisées. Dans ce contexte, tant le taillage que l'automatisation peuvent souvent être mis à niveau.

Par rapport aux processus de taillage spécialisés, l'usinage universel offre le degré de liberté de construction de pouvoir fabriquer d'innombrables types de dentures en un seul serrage et sur une seule machine. Cela permet d'économiser des coûts d'investissement, de réduire les transports internes et, en fin de compte, de raccourcir les temps de passage et les délais de livraison.

L'utilisation d'outils universels orientés sur les tâches offre à nos clients une liberté illimitée en ce qui concerne les types de denture et les domaines de modules. La forme de la dent et du pied de dent ainsi que la taille de la denture peuvent être librement choisies par nos clients communs dans les limites du processus.

L'IMBRICATION PERMET À TOUS NOS CLIENTS DE BÉNÉFICIER D'UNE AUTRE OPTION DE FABRICATION RENTABLE.

THÈME SPÉCIAL

DES ENGRENAGES PLANÉTAIRES PRÉCIS GRÂCE À UN PROCÉDÉ DE TAILLAGE PAR FRAISAGE

En 1928, Karl Neugart a commencé à produire des pièces d'engrenage dans la Forêt-Noire. Presque 100 ans plus tard, l'entreprise est considérée comme un fournisseur de premier plan d'engrenages de précision. « Nous avons acquis notre savoir-faire depuis longtemps », explique Christoph Wangler, le développeur de processus de Neugart GmbH. Pour la fabrication des composants d'engrenages, l'entreprise mise, parmi d'autres procédés de fabrication, sur le processus de skiving. Avec Paul Horn GmbH, Neugart a trouvé le partenaire idéal en matière d'outils. La relation fournisseur-client s'est entre-temps transformée en une étroite collaboration entre les deux entreprises pour le développement de nouveaux outils de taillage par skiving.

« Notre fondateur, Karl Neugart, a commencé à la fin des années vingt à produire des éléments de denture pour les appareils mécaniques et les machines de bureau », raconte Wangler. Aujourd'hui, l'entreprise, qui emploie 750 personnes dans le monde, développe et produit des engrenages planétaires et des engrenages spéciaux spécifiques aux clients. L'entreprise familiale fabrique les pièces détachées d'engrenage exclusivement à son siège social de Kippenheim, dans le sud du pays. Grâce à son expertise dans la fabrication des engrenages planétaires et des engrenages spécifiques aux clients dans plus de 14 millions de configurations de produits possibles, Neugart fournit environ 450 000 engrenages par an, entre autres aux industries de l'automatisation, de l'emballage, des machines-outils et de l'agroalimentaire. En outre, Neugart a développé le premier réducteur planétaire au monde de conception hygiénique pour l'utilisation dans l'industrie alimentaire et la la technologie médicale.

Plus de 40 variantes d'outils de précision sont utilisées chez Neugart, du module 0,5 au module 2.

Pignon satellite et planetaires

Dans un engrenage planétaire, plusieurs roues cylindriques réparties uniformément sur la circonférence tournent sur une trajectoire circulaire concentrique entre une roue dentée à denture intérieure et une roue dentée à denture extérieure. La rotation des roues droites s'effectue par analogie à la trajectoire des planètes du système solaire. C'est pourquoi les engrenages planétaires sont également appelés engrenages planétaires ou réducteurs planétaires. Le carter avec denture intérieure intégrée

Pour le taillage, Neugart mise sur les systèmes d'outils skiving de HORN.

est appelé roue creuse. Dans la plupart des cas, le carter est fixe. Le pignon satellite d'entraînement se trouve au centre de la couronne et est disposé coaxialement à la sortie. Le pignon satellite est généralement relié à un système de serrage afin de permettre la liaison mécanique avec l'arbre moteur. En fonctionnement, les roues planétaires, qui sont montées sur un porte-satellites, roulent entre le pignon satellite et la couronne. Le porte-satellites constitue également l'arbre de sortie de la boîte de vitesses. Les roues planétaires ont uniquement pour fonction de transmettre le couple nécessaire. Leur nombre de dents n'a aucune influence sur le rapport de transmission du réducteur.

Pour la fabrication des dentures intérieures des roues creuses, en particulier pour l'utilisation dans les engrenages de précision, l'entreprise mise sur le processus de taillage par skiving. « Pour le taillage par skiving, nous utilisons exclusivement des outils de HORN. La performance et la précision nous ont convaincus », explique Wangler. Neugart utilise le taillage par skiving dans la plage de modules de 0,5 à 2. « Nous travaillons depuis longtemps avec Neugart. La coopération intensive pour skiving a commencé il y a environ quatre ans », raconte Karl Schonhardt, le collaborateur du service extérieur de HORN.

Plus de 40 roues à rouler différentes sont aujourd'hui utilisées par Neugart dans la production en série. Les services de conception des deux entreprises sont en contact étroit pour le développement de nouveaux outils. Les tests d'outils et la détermination des données de coupe adaptées au processus de skiving par génération des nouveaux types se font généralement chez HORN, dans le centre de démonstration et d'essai. « Ainsi, le nouvel outil peut être utilisé immédiatement chez le client », explique Schonhardt. Dans l'autre sens, Neugart offre également à HORN la possibilité d'effectuer des essais sur le terrain de systèmes d'outils nouvellement développés. « Nous considérons que l'étroite collaboration dans le processus de taillage par

skiving est très importante. Pour obtenir un résultat d'usinage optimal, la collaboration doit fonctionner de manière précise et coordonnée, comme dans l'un de nos engrenages – et c'est le cas », explique Wangler.

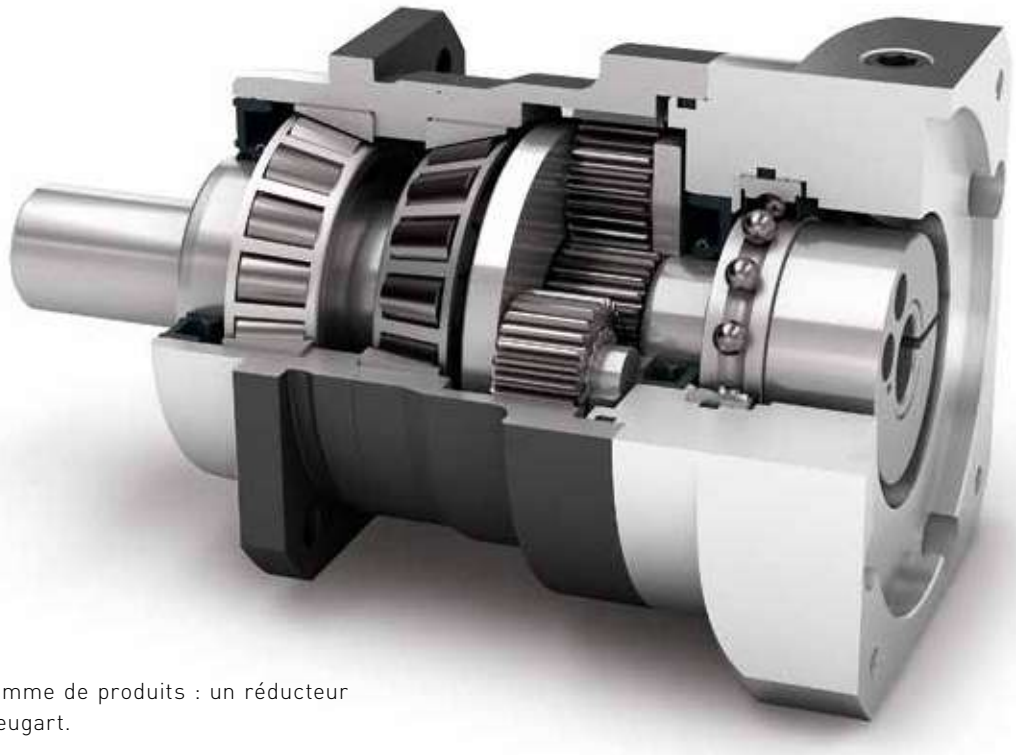
Temps et précision

Pour l'usinage des couronnes dentées par skiving , Neugart mise sur une machine de DMG MORI. « Avec la CTX beta 1250 TC, nous disposons d'une machine flexible avec des cycles faciles à utiliser, sur laquelle les processus de taillage par skiving se déroulent en toute sécurité », explique Wangler. Avant l'introduction du processus de taillage par skiving, Neugart misait sur le mortaisage et le brochage des engrenages. Le passage au skiving apporté de nombreux avantages en termes de gain de temps, de précision et de qualité des dentures. La précision accrue a notamment joué un rôle important dans la fabrication des composants pour les engrenages de précision.

Le système d'outils comprend des outils pour la fabrication hautement productive de dentures intérieures, de dentures d'ajustage et d'autres profils intérieurs ainsi que de dentures extérieures avec des arêtes de coupe. Les principaux avantages de l'usinage par skiving pour ces applications sont les temps de processus nettement plus courts par rapport au taillage d'engrenages, l'utilisation sur des centres de tournage et de fraisage optimisés, le tournage et brochage en un seul serrage et l'absence de gorges de dégagements en fin de denture. En outre, la fabrication généralement plus productive et moins coûteuse que le skiving et le brochage, ainsi que le temps de cycle quatre à cinq fois plus court que celui du mortaisage par rainure sont convaincants. Cela se traduit également par la possibilité d'usiner les dentures en dur dans le plein. Les outils de skiving sont conçus pour usiner des lots de pièces de moyenne à grande taille. Chaque outil est adapté individuellement à l'application et au matériau à usiner, les différentes interfaces d'outils étant basées sur le nombre de dents et la taille du module.

Spécialement pour les dentures intérieures, HORN montre par exemple l'avantage d'un temps de processus court pour les grands modules. Pour l'usinage de modules plus grands, il faut des centres de fraisage/tournage grands et rigides qui permettent la synchronisation correspondante entre la broche de la pièce à usiner et celle de l'outil. Plus le module est grand, plus la question de la machine est critique en termes de rigidité Une répartition de la coupe sur les flancs gauche et droit permet d'atténuer ce thème du côté de l'outil. Après avoir fait l'expérience de petits outils de rasage par roulage en carbure monobloc, HORN a utilisé le savoir-faire acquis pour couvrir également des modules plus grands. La faisabilité de chaque application est examinée par les techniciens avant sa mise en œuvre et la conception de l'outil ainsi que les recommandations pour le processus sont discutées avec l'utilisateur.

LES PRINCIPAUX AVANTAGES DU SKIVING SONT LES TEMPS DE PROCESSUS NETTEMENT PLUS COURTS.



Extrait de la gamme de produits : un réducteur planétaire de Neugart.

Une étroite collaboration : Karl Schonhardt (à gauche) en conversation avec Christoph Wangler.

Fraise carbure monobloc ou fraise avec tête interchangeable

Le système comprend des outils de forme cylindrique ou conique pour des modules de 0,2 à 2. La variante monobloc en carbure monobloc est disponible avec un diamètre allant jusqu'à 20 mm et dans une forme mince. Ils sont utilisés pour les petits modules et les petits composants, de préférence Lorsqu'un corps d'outils mince est nécessaire en raison du risque de collision. Les matériaux de coupe et les revêtements adaptés à l'application produisent des qualités de surface élevées sur la pièce à usiner. Pour les diamètres d'outils supérieurs à 20 mm, on utilise des outils de skiving avec un système de tête interchangeable. Le corps d'outil précis permet de changer facilement la tête de coupe dans la machine, sans démonter le porte-outil. Le porte-outil en métal dur assure une grande rigidité, une bonne résistance à l'usure et une grande précision. Pour les modules plus grands, HORN mise sur l'utilisation d'un porte-outil, équipé de plaquettes amovibles. Pour le type d'outil WSR en particulier, HORN offre la possibilité de placer l'arrosage interne devant ou derrière l'arête de coupe. Ainsi, selon l'application, il est possible d'usiner des trous borgnes, des trous débouchants ou des trous étagés avec l'arrosage approprié.

LE PORTE OUTILS PRÉCIS PERMET DE CHANGER FACILEMENT LA TÊTE DE COUPE.

Pas seulement le taillage

Neugart mise depuis environ quatre ans sur les outils de skiving de HORN. Mais la collaboration existe depuis bien plus longtemps. Ainsi, d'autres systèmes d'outils pour le tronçonnage, les gorges avec plaquettes de forme et d'autres outils sont également utilisés. « Nous sommes très satisfaits des performances et de la fiabilité des outils HORN. Nous apprécions également les délais de livraison rapides. Nous pouvons ainsi réagir rapidement aux demandes urgentes de nos clients », déclare Wangler.

THÈME SPÉCIAL

DES DENTS PRÉCISES POUR LA TECHNIQUE D'EXTRUSION

Des pressions élevées, des couples importants et une grande précision de fabrication : la fabrication de vis d'alimentation chez KraussMaffei à Hanovre pour les extrudeuses exige un grand savoir-faire de la part des quelque 600 employés. Les vis sont soumises à de fortes contraintes lors du processus d'extrusion. Les vis de construction modulaire utilisent des dentures d'ajustage pour le positionnement exact des différents éléments. Pour la fabrication des dentures, l'utilisateur mise, parmi d'autres procédés de fabrication, sur le mortaisage des dentures. Avec Paul Horn GmbH, l'entreprise a trouvé un partenaire d'outillage adapté pour ce procédé, tout en économisant des temps de fabrication et des temps morts.

L'extrusion consiste à presser des matières plastiques ou d'autres matériaux visqueux et durcissables à travers une filière dans le cadre d'un processus continu. Pour ce faire, le plastique – l'extrudat – est d'abord fondu et homogénéisé par une extrudeuse grâce au chauffage et à la friction interne. De plus, la pression nécessaire pour le passage dans la filière est créée dans l'extrudeuse. Après être sorti de la filière, le plastique se solidifie généralement dans un calibrage refroidi à l'eau. La spécialité de KraussMaffei est le compoundage. Le compoundage permet entre autres d'améliorer les propriétés mécaniques telles que la résistance à la traction, la résistance aux chocs ou l'allongement à la rupture.

L'une des pièces maîtresses d'une telle installation est la vis d'extrusion. Elle est généralement divisée en trois zones. La zone d'alimentation se trouve à l'arrière. Dans celle-ci, le matériau est alimenté sous forme de matière solide (granulés) par une trémie d'alimentation et est fondu de l'extérieur par des éléments chauffants. La rotation de la vis transporte le matériau dans la zone de compression, où il est compacté par la profondeur réduite du pas de la vis et où la pression nécessaire est créée. Enfin, la zone d'évacuation assure un flux de matière homogène jusqu'au moule. Les installations d'extrusion peuvent être équipées d'un, de deux ou de plusieurs arbres à vis en fonction du matériau à traiter.

L'UNE DES PIÈCES MAÎTRESSES D'UNE TELLE INSTALLATION EST LA VIS D'EXTRUSION.

HORN s'appuie sur le système 117 lorsqu'il s'agit des cannelures de montage.

Le passage de l'érosion au brochage d'engrenages a apporté des avantages en termes de productivité.

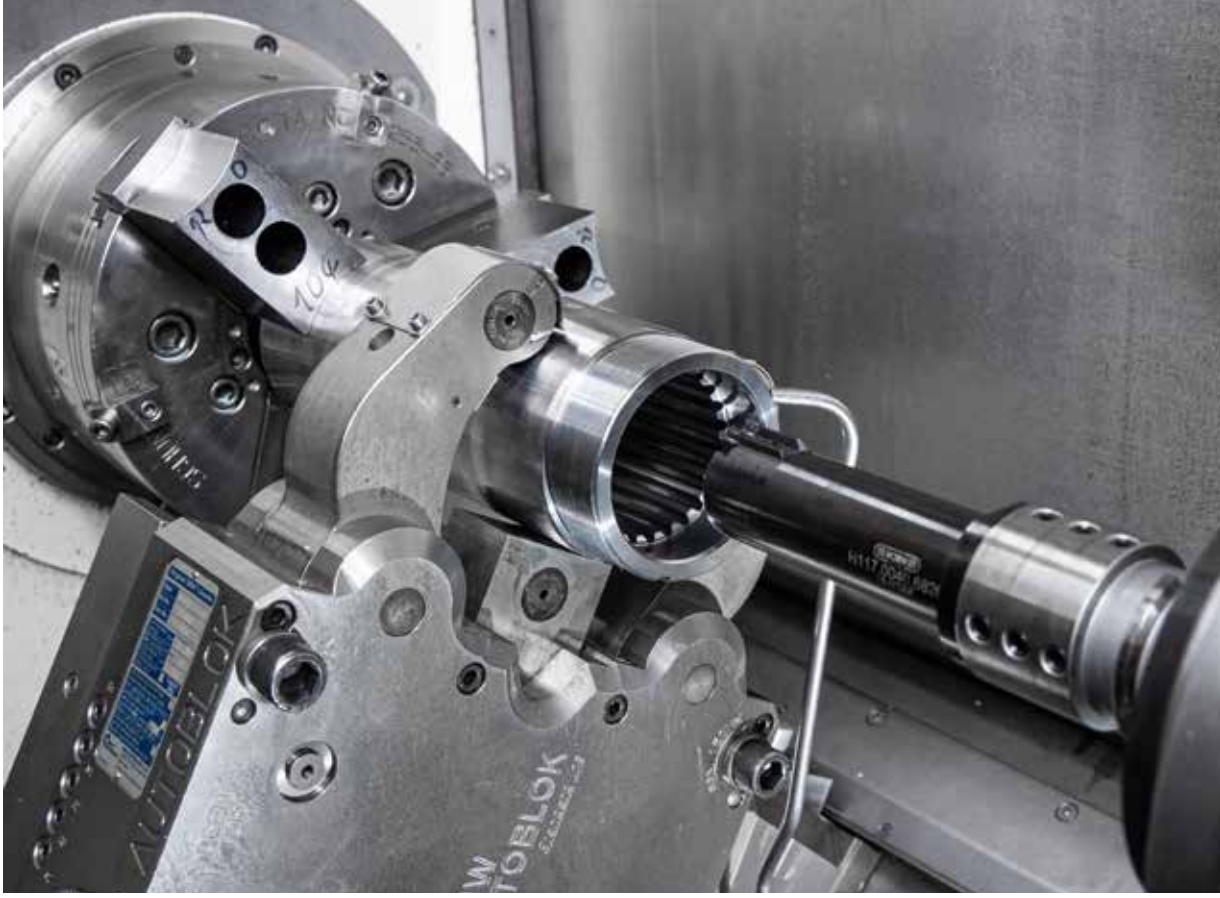
Denture d'ajustement précise

« Les vis sont généralement conçues de manière modulaire. Pour ce faire, nous enfilons les différents éléments sur le mandrin de la vis. On obtient ainsi des vis de n'importe quelle longueur », raconte le planificateur de production Andreas Rudolf. Avec ses collègues de la préparation du travail, Rudolf travaille en permanence à l'optimisation des processus de fabrication. Dans ce cadre, ils ont également examiné de près la fabrication des dentures d'ajustage des manchons de liaison. « Le manchon est le lien entre le réducteur et la vis de l'extrudeuse », explique Rudolf. Le diamètre des manchons varie de 25 mm à 180 mm selon le diamètre des vis. La denture d'ajustage est une liaison d'entraînement multiple. Elle sert à la transmission radiale du couple entre l'arbre et le moyeu. Pour que tous les flancs de la denture participent à la transmission de la force, cela exige une grande précision de fabrication. L'arbre et le moyeu peuvent toutefois être déplacés dans le sens axial.

« Jusqu'à présent, nous érodions les dentures d'ajustage en raison de la géométrie des pièces. La durée élevée du processus d'érosion ainsi que les temps morts nous ont obligés à repenser notre stratégie de fabrication. Nous voulions produire les composants entièrement finis sur une seule machine », explique Rudolf. Les planificateurs de la production ont donc contacté Andreas Nitschke, le collaborateur du service extérieur de HORN responsable de Krauss-Maffei. Nitschke a suggéré d'abouter les dentures d'ajustage. « La géométrie de la pièce et la longueur de la denture ne permettent pas d'utiliser d'autres procédés, comme par exemple le skiving, plus rapide en termes de processus », explique Nitschke.

Le brochage avec HORN

Deux dentures d'ajustage doivent être fabriquées sur chaque manchon. L'une pour le moyeu de l'engrenage et l'autre pour le raccordement à la vis de l'extrudeuse. Les dentures doivent être alignées les unes par rapport aux autres, ce qui est un critère



La longueur de la denture exige un porte-outil stable lors du mortaisage.

de qualité important, en particulier pour les extrudeuses à deux vis.

Pour la fabrication des manchons, KraussMaffei mise sur un centre de tournage/fraisage de DMG MORI de type CTX beta 1250 TC, équipé d'un axe linéaire afin de minimiser l'usure de la machine lors du mortaisage. Différents systèmes d'outils HORN sont utilisés pour le mortaisage des dentures. Pour les grands diamètres intérieurs, Nitschke a choisi le système 117 et pour les petits diamètres, le système Supermini de type 110. Le procédé de mortaisage est cependant le même pour les deux systèmes d'outils. Les profils de coupe sont rectifiés avec précision. Le profil de la plaquette de coupe est identique au profil de la denture.

Lors de l'utilisation, la machine place l'outil devant la pièce et ajuste la passe programmée. Vient ensuite la course dans la pièce. À l'extrémité de la denture se trouve une gorge de dégagement pour l'outil de mortaisage. Là, l'outil se soulève à nouveau et revient à sa position initiale. Ce processus se répète autant de fois que nécessaire jusqu'à ce que la profondeur requise soit atteinte. L'avance par course est de 0,1 mm pour

KraussMaffei

KraussMaffei est l'un des principaux fabricants mondiaux de machines et d'installations pour la production et la transformation des matières plastiques et du caoutchouc. Sa gamme de prestations comprend toutes les technologies de moulage par injection, d'extrusion et de réaction. Grâce à sa grande capacité d'innovation, l'entreprise assure à ses clients une valeur ajoutée durable sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur en leur proposant des solutions standardisées et personnalisées en matière de produits, de procédés, de solutions numériques et de services. KraussMaffei compte parmi ses clients des entreprises des secteurs de l'automobile, de l'emballage, de la médecine et de la construction, ainsi que des fabricants de composants électriques et électroniques et d'appareils ménagers. KraussMaffei emploie environ 4 700 personnes dans le monde.

ce composant. Ensuite, la broche avance d'une dent et recommence jusqu'à ce que toutes les dents de la denture d'ajustage soient fabriquées. Pour les diamètres plus importants et donc pour les profils de dents plus profonds, les plaquettes de coupe peuvent également être réalisées avec plusieurs dents de coupe. La plaquette de coupe possède une dent de finition et une ou plusieurs dents d'ébauche. Cela permet de soulager la dent de finition. Le procédé du mortaisage sur la machine présente divers avantages pour l'utilisateur. Il est possible de réaliser différents types de rainures, de profils, de dentures ou encore de rainures de guidage. Un seul serrage suffit pour fabriquer la pièce. Cela permet d'économiser d'autres étapes d'usinage, voire des investissements tels que des brocheuses ou des installations d'érosion.

Objectif atteint

Après la fabrication de la première Op d'usinage, la contre-broche saisit la pièce et transfert la pièce pour l'usinage de la seconde Op. Pour s'assurer que les deux dentures soient exactement alignées l'une par rapport à l'autre après la prise et le mortaisage de la deuxième Op, les opérateurs de la machine ont dû recourir à une astuce. « La précision de changement de la HSK63-T n'était pas encore suffisante pour nos exigences de qualité, si bien qu'une mesure en cours de processus effectuée directement sur l'outil nous a permis d'augmenter considérablement la précision », raconte Rudolf. L'objectif du passage à l'usinage complet des manchons d'assemblage est atteint. Outre la précision désormais accrue des pièces, le changement a simultanément augmenté la productivité et réduit les temps morts. « Nous sommes très satisfaits de la performance des outils de mortaisage de HORN. La précision et la durée de vie des outils nous ont convaincus », déclare Rudolf.

LE PROCÉDÉ DU MORTAISAGE SUR LA MACHINE PRÉSENTE DIVERS AVANTAGES POUR L'UTILISATEUR.

Construction modulaire : deux vis d'extrudeuse en cours de montage. Les manchons sont reconnaissables à l'avant.

Une collaboration réussie : l'opérateur de machine Lars Remmling en conversation avec Andreas Rudolf et le représentant commercial de HORN, Andreas Nitschke.

THÈME SPÉCIAL

SOLUTIONS FLEXIBLES POUR LE FRAISAGE D'ENGRENAGES

La collaboration entre HORN et DMG MORI permet l'usinage économique d'engrenages. Le développement constant des systèmes d'outils en combinaison avec le logiciel gearMILL de DMG MORI permet à l'utilisateur de fabriquer de manière productive des composants d'engrenages sur des centres d'usinage universels avec des outils standard. La rentabilité se manifeste déjà pour les pièces individuelles et les prototypes et s'étend jusqu'à la fabrication de formes d'engrenages de haute qualité en petite et moyenne série.

Le logiciel gearMill a parmis au constructeur de Machine-outils de franchir une étape décisive dans la fabrication économique de pièces d'engrenage sur des centres d'usinage universels. Le logiciel permet de calculer différentes géométries de roues dentées et de générer les parcours de fraisage qui en résultent. Cela vaut pour les dentures frontales, droites, obliques ou en chevrons, pour les engrenages à vis sans fin, pour différents engrenages coniques comme par exemple les dentures cyclo-palloïdes Klingelnberg ou d'autres géométries de denture.

Des outils et un logiciel standard définissent les normes .
Pour le fraisage d'engrenages, on utilise des outils de la gamme standard HORN. Il s'agit notamment de fraises à plaquettes, de fraises sphériques, de fraises toriques, de fraises à disque et des outils coniques. « En théorie, il n'y a pas de limite à la taille des modules, mais dans la pratique, nous nous limitons principalement aux engrenages jusqu'au module 30. Mais ce qui est plus décisif qu'une certaine taille de module, c'est que le gearMILL permet aux centres d'usinage universels à 5 axes de fabriquer des engrenages très complexes. les retombées économiques sont importantes. Sur les centres d'usinage universels, il est possible d'usiner au préalable la géométrie de la pièce brute et de produire ensuite dans le même serrage des roues dentées à l'unité, pour le secteur des prototypes ou des petites et moyennes séries. C'est un grand avantage économique et de temps par rapport à un usinage habituel sur des machines à tailler les engrenages coûteux », explique le Key-Account-Manager chez HORN, Joachim Hornung. L'utilisation d'outils standard pour le fraisage d'engrenages offre à l'utilisateur une disponibilité rapide, des coûts d'outils réduits par rapport aux outils spéciaux de taillage d'engrenages et une flexibilité due à la disponibilité rapide des systèmes d'outils HORN.

Depuis de nombreuses années, HORN et DMG MORI entretiennent un partenariat étroit pour le développement de la technologie générale des usinages. Augmenter les avantages pour le client, économiser des coûts, réduire les temps de cycles, augmenter la sécurité des processus, réduire les temps de réaction et surtout utiliser de manière universelle des solutions d'outils standard, tels ont été dès le début les objectifs communs. Les succès sur le marché parlent d'eux-mêmes. La technologie du fraisage à grande avance s'est avérée particulièrement fructueuse dans

Pour une ébauche économique des dentures cyclo-palloïdes, HORN a développé le système de fraisage M279.

Pour la finition des dentures, HORN propose de nombreuses solutions différentes grâce à son vaste programme d'outils standard.

ce partenariat. Ces dernières années, HORN a mis l'accent sur ce domaine et a développé un vaste programme standard. La large gamme de fraises à grande avance, par exemple pour l'ébauche de roues le système DAH permet de ce rapprocher du profil de finition, ainsi que les têtes interchangeables VHM de la gamme et aussi le système DS VHM. Les nuances de carbure spécialement développées par HORN se distinguent par une durée de vie élevée en raison de leur grande ténacité et de leur résistance à l'usure. Cela vaut également pour les fraises destinées à la finition des flancs de dents, par exemple les géométries spéciales et les têtes interchangeables basées sur le système de têtes interchangeables DG. L'avantage principal : une grande stabilité, même pour les petits modules. La forme conique d'une grande stabilité ne nécessite que peu de mouvements de compensation de la machine. Même le rayon de pied de denture peut être généré avec le même outil.

Joachim Hornung, Responsable OEM chez HORN.

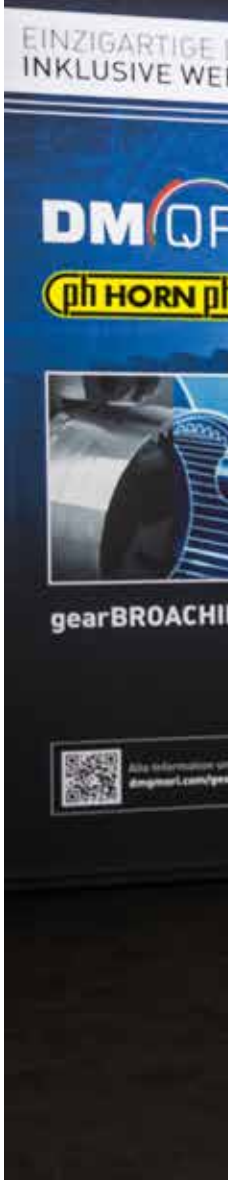
Procédés de fabrication accélérés

Les différentes fraises du programme standard de HORN couvrent la fabrication complète et exigeante de différentes formes d'engrenages. En combinaison avec le logiciel de commande gearMILL développé par DMG MORI, il en résulte un usinage flexible, rapide et particulièrement économique de contours d'engrenages de haute précision dans toutes les formes sur des centres d'usinage universels pour les prototypes et les petites et moyennes séries. La fabrication inflexible et coûteuse au moyen de machines à tailler les engrenages spéciales et d'outils de taillage spéciaux peut ainsi être remplacée par des procédés de fabrication accélérés.

LES SUCCÈS SUR LE MARCHÉ PARLENT D'EUX-MÊMES.

INTERVIEW

MARKUS HORN ET CHRISTIAN THÖNES



HORN et DMG MORI mènent actuellement une campagne conjointe sur les engrenages. Quels sont les thèmes de la campagne ?
Christian Thönes : Avec cette campagne, nous voulons montrer clairement que l'enlèvement de copeaux ne peut générer une valeur ajoutée parfaite pour le client qu'à partir de l'interaction globale entre la machine, l'outil de précision et le processus. Cela est particulièrement évident dans la catégorie de l'usinage des engrenages. En tant que leader mondial de la fabrication de machines-outils, nous sommes donc heureux de savoir qu'avec Paul Horn GmbH, nous avons à nos côtés un partenaire qui maîtrise parfaitement le métier du développement de matériaux de coupe et d'outils ainsi que la construction d'outils.

Markus Horn : La campagne doit illustrer la puissance des solutions communes : la combinaison de la machine, du cycle et de l'outil et quelle valeur ajoutée cela représente pour les utilisateurs. L'un des grands avantages est que de nombreuses machines existantes peuvent être adaptées aux différents processus. la solution d'outillage correspondante peut être intégrée. DMG MORI est un partenaire performant et actif dans le monde entier, avec lequel nous pouvons résoudre de manière optimale les exigences des clients dans ce domaine exigeant de l'usinage.

A qui s'adresse la campagne ?
Markus Horn : Grâce aux différentes solutions d'engrenage, nous nous adressons aux utilisateurs qui évoluent déjà dans le domaine de l'engrenage ou qui souhaitent le faire à l'avenir. Les profils de dents les plus divers peuvent être fabriqués de manière extrêmement rentable avec la combinaison machine/cycle/outil appropriée. Nous nous considérons comme un partenaire dans le développement de nouvelles stratégies de fabrication. La conception d'un outil comprend également la définition des paramètres d'usinage et les réglages sur la machine-outil, que nous fournissons lors de la remise de l'outil. La préparation des outils de taillage est un point élémentaire dans la considération du coût par pièce.

Christian Thönes : Notre offre en matière de taillage est si vaste et si axée sur la qualité qu'elle s'adresse en fait à tous les utilisateurs. Pour les ateliers d'usinage et les jobshops, le thème de la denture prend une dimension de plus en plus stratégique, car ils diversifient leur offre de prestations dans ce domaine haut de gamme. Mais les fabricants d'engrenages spécialisés savent également tirer profit de la flexibilité de la denture sur les machines universelles pour les petites et moyennes séries de pièces, jusqu'à la pièce unitaire. Ils peuvent ainsi absorber les pics de production de manière flexible,

Christian Thönes, président du conseil d'administration de DMG MORI, et Markus Horn, directeur général de HORN.

réparer rapidement les dentures défectueuses ou fabriquer « tout simplement » une roue dentée. Ils apprécient surtout la qualité de denture de ≥ 7 lors de l'usinage par skiving avec notre cycle technologique gearSKIVING ou même de ≥ 5 avec gearMILL. C'est comparable à vos machines spéciales, mais avec des temps d'usinage plus rapides, comme par exemple grâce à gearSKIVING chez notre client commun Mönninghoff à Bochum, Allemagne.

Markus Horn : Nos clients communs ont l'avantage de pouvoir recourir aux technologies correspondantes ainsi qu'à un savoir-faire prononcé en matière d'engrenage - que ce soit du côté des machines ou des outils. Le taillage sur des machines universelles est de plus en plus répandu. Les utilisateurs bénéficient ainsi d'une plus grande flexibilité et peuvent désormais réaliser en interne des étapes de travail qui étaient jusqu'à présent éventuellement sous-traitées.

LA CAMPAGNE VISE À ILLUSTRER LA PERFORMANCE DES SOLUTIONS COMMUNES.

Quels sont les avantages pour les utilisateurs ?

Christian Thönes : L'engrenage sur des machines universelles avec des outils universels réduit les coûts d'investissement et d'exploitation et augmente de la même manière les degrés de liberté de construction et la flexibilité dans le domaine de la performance de livraison. Dans chaque cas particulier, il est en outre vrai que l'usinage complet raccourcit la chaîne de processus, réduit ainsi les temps de passage et diminue les dépenses logistiques internes.

Quel est le rôle des cycles d'usinage des dentures ?

Christian Thönes : Il n'y a probablement aucune application qui profite aussi globalement de notre longue expertise des cycles technologiques que la denture. Depuis 2010, les cycles d'usinage des

dentures de DMG MORI guident l'utilisateur à travers la programmation assistée par conversationnel. Au final, la saisie de quelques paramètres de la roue dentée conduit presque automatiquement au programme CN parfait. Cela permet généralement d'économiser 60 pour cent du temps de la préparation numérique du travail. Les différents cycles d'usinage sont utilisés en fonction de la denture. gearSKIVING offre le champ d'application le plus large pour le taillage par génération de dentures intérieures et extérieures jusqu'au module 11. Nous avons réalisé ici chez SKF aux États-Unis de grandes bagues de roulement d'un diamètre allant jusqu'à 3 000 mm. En revanche, gearMILL permet le taillage d'engrenages de grande taille et de modules supérieurs à 3 avec des outils standard, en fait sans limite. Et gearBROACHING est idéal pour les pièces allant jusqu'au module 4.

Markus Horn : Les cycles d'usinage permettent aux utilisateurs de mettre en œuvre des processus relativement simples, comme par exemple les différents types de fabrication d'engrenages. Bien sûr, dans la plupart des cas, un technicien d'application est sur place pour mettre en œuvre l'outil de manière optimale en fonction de l'application. Outre les cycles, la machine, l'outil, la pièce à usiner ainsi que la situation de serrage jouent un rôle central. Il s'agit de garder à l'esprit l'ensemble du processus.

UN TECHNICIEN D'APPLICATION SUR PLACE MET L'OUTIL EN ŒUVRE DE MANIÈRE OPTIMALE.

La coopération vise les processus de taillage d'engrenages, de fraisage d'engrenages et skiving.

Quelles sont les solutions d'outillage correspondantes ?
Markus Horn : Les outils sont, selon le processus et la situation, des solutions standard ou souvent des outils spéciaux individuels. Pour le rainurage, on utilise soit des plaquettes à une seule dent, soit des plaquettes à plusieurs dents qui, montées sur des supports appropriés, s'engagent dans la pièce à usiner par l'intermédiaire de la broche, directement ou avec des outils entraînés. Pour le fraisage d'engrenages, il s'agit le plus souvent de fraises en carbure monobloc, mais aussi de fraises cyclo-palloïdes à plaquettes interchangeables. Pour l'usinage par skiving, il s'agit d'outils en carbure monobloc dans les petits modules, tandis que pour les modules plus grands, ce sont des corps de base équipés de plaquettes de coupe interchangeables.

Christian Thönes : L'offre comprend entre autres des outils à haute performance et des systèmes d'outils interchangeables pour le procédé gearSKIVING ou encore des outils de mortaisage de haute précision pour le gearBROACHING. L'équipe d'experts de HORN examine la demande d'un client dans les trois jours ouvrables et réalise ensuite elle-même des outils spécifiques à la tâche en quelques semaines.

Où et comment faire l'expérience des solutions communes ?
Christian Thönes : Les centres de technologie et de service DMG MORI ainsi que toutes nos usines de production sont à la disposition de nos clients à tout moment. En outre, l'engrenage sur les machines universelles a été un thème phare lors de l'exposition interne de DMG MORI à Pfronten et le restera jusqu'aux salons nationaux d'automne de cette année.

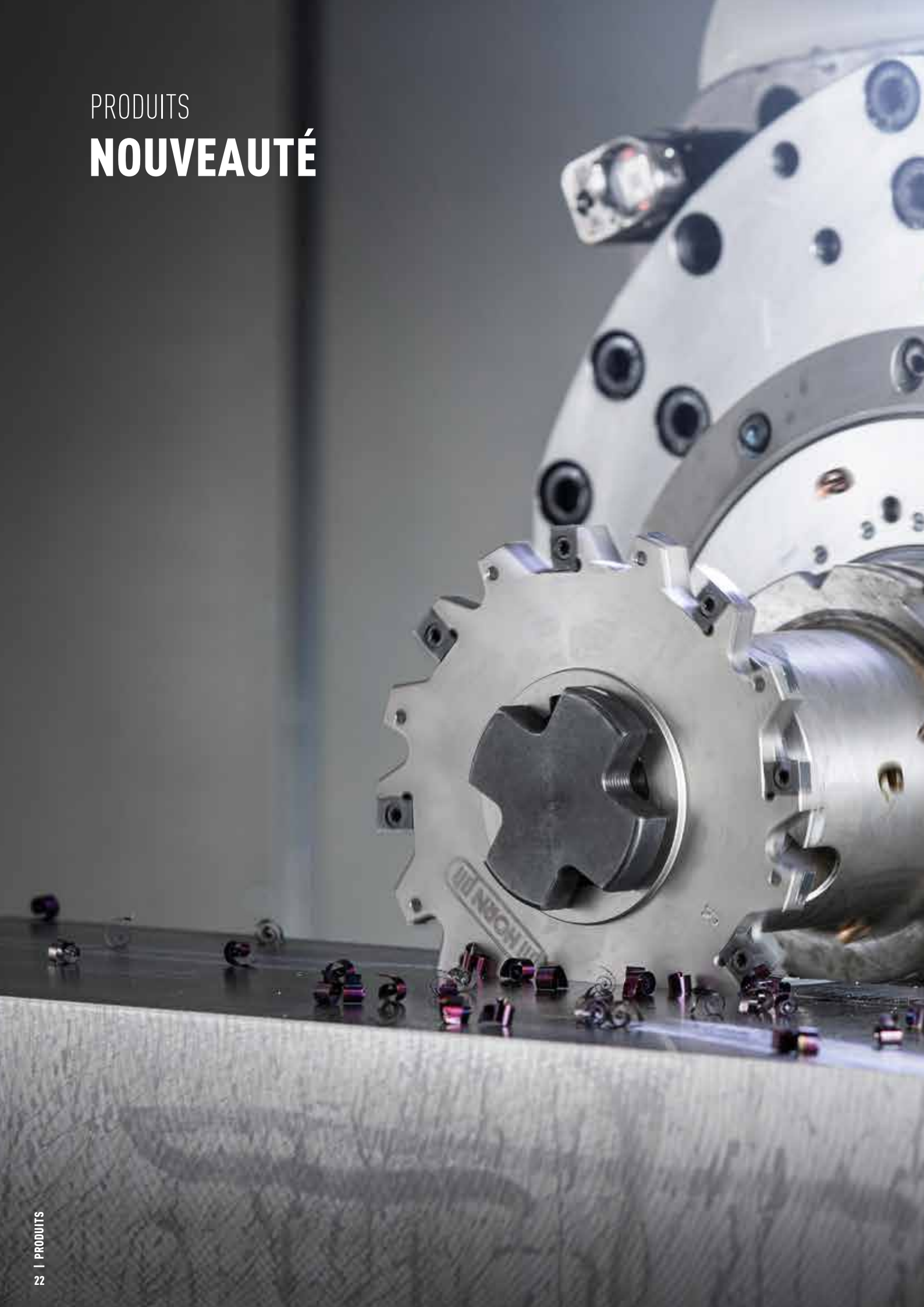
Markus Horn : La prochaine occasion de découvrir nos solutions communes en direct sera l'AMB à Stuttgart. Nous y présenterons le thème de la denture sur une DMC 65 FD H monoBLOCK ainsi que différentes opérations de fraisage sur une DMU 75 monoBLOCK sur notre stand dans le hall 1. En outre, les processus fonctionnent également dans notre centre de démonstration.

Pour les modules plus grands, HORN propose également des systèmes des têtes de skiving interchangeables.

POUR LE MORTAISAGE, ON UTILISE SOIT DES PLAQUETTES À UNE SEULE DENT, OU DES PLAQUETTES MULTI-DENTS.

PRODUITS

NOUVEAUTÉ



PRODUITS

SYSTÈME DE FRAISAGE DE GORGES ET DE RAINURES M475

Système de fraisage de gorges et de rainures M475

HORN présente à l'occasion de l'AMB 2022 une nouvelle génération d'un système de fraisage de gorges et de rainures. Ce système d'outils entièrement nouveau permet d'obtenir des performances de fraisage élevées, économiques et productives. La plaquette de coupe réversible rectifiée avec précision offre quatre arêtes de coupe utilisables avec deux arêtes de coupe à gauche et deux arêtes de coupe à droite. L'utilisateur n'a donc plus besoin de différentes plaquettes pour équiper le corps de fraise. HORN propose les plaquettes à coupe positive avec brise-copeaux rond dans la nouvelle nuance de coupe RC4G. Cette nuance permet d'obtenir des rendements de coupe élevés dans le processus de fraisage. Le système M475 complète les systèmes de fraisage HORN existants M310, 382 et 383. Le traitement de surface spécial des porte-outils de fraisage offre une protection élevée contre l'attaque abrasive des copeaux.

Les porte-outils sont disponibles en stock pour les versions , fraises disque, fraises à corps cylindrique, fraises à tête visser. Les variantes de fraises à emmancher et à visser sont équipées d'un arrosage interne. HORN propose les fraises à disque dans des diamètres de 80 mm à 200 mm. La largeur de coupe et de rainure est au choix de 5 mm, 6 mm ou 8 mm. En tant que fraises à corps cylindrique, les outils sont disponibles avec des diamètres de coupe de 63 mm à 200 mm. Les largeurs de rainure sont les mêmes que pour la variante en tant que fraise à disque. Les fraises à tête visser sont disponibles en standard avec une largeur de coupe de 5 mm et des diamètres de 40 mm à 63 mm. Le nombre effectif de dents de toutes les variantes dépend du diamètre correspondant. Celui-ci est par exemple de zeff = 2 pour la fraise à corps cylindrique de 40 mm de diamètre et de zeff = 13 pour la fraise à disque de 200 mm. Le nombre élevé de dents effectives contribue également en partie à la rentabilité du nouveau système de fraisage M475.

L'UTILISATEUR N'A PLUS BESOIN DE DIFFÉRENTES PLAQUETTES POUR LE MONTAGE.

PRODUITS

FINITION À GRANDE VITESSE

Finition à grande vitesse

HORN a développé le nouveau système de fraisage DTM 1710 pour l'usinage de finition des métaux non ferreux et des matières plastiques très abrasives. Grâce aux vitesses d'avance élevées réalisables, le système d'outils permet une productivité et une rentabilité élevées. Les plaquettes de coupe PCD découpés au laser avec précision produisent des états de surface de très grande qualité lors du processus de finition. La qualité de l'arête de coupe PCD, le substrat PCD de haute qualité ainsi que la planéité réglée au µ près en sont la garantie.

GRÂCE AUX VITESSES D'AVANCE ÉLEVÉES RÉALISABLES, LE SYSTÈME D'OUTILS PERMET UNE PRODUCTIVITÉ ET UNE RENTABILITÉ ÉLEVÉES.

Les arêtes de coupe PCD brasées sur des cassettes peuvent être réglées axialement par des vis de réglage sur le porte-outil. Pour l'utilisation à des vitesses de rotation élevées, les cassettes de coupe sont protégées contre la force centrifuge qui se produit. Le réglage de la planéité est effectué par les techniciens HORN avant la livraison de l'outil.

Par rapport à d'autres outils de ce type sur le marché, le système de fraisage de HORN offre un nombre plus élevé d'arêtes de coupe par diamètre. Le corps de fraise en alliage d'aluminium assure un faible poids qui préserve la broche. Pour une protection à long terme contre l'attaque abrasive des copeaux, le corps de fraise a subi un traitement de surface spécial. Pour obtenir des qualités de surface élevées et une utilisation à des vitesses de rotation élevées, l'outil doit être précisement équilibré avec le porte-outil. Pour une qualité d'équilibrage élevée, des trous d'équilibrage sont prévus sur le corps de fraise. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, il faut tenir compte de tout l'environnement de la machine et l'amener à un niveau de stabilité aussi élevé que possible. La structure de la machine, les guidages, les broches et les systèmes de serrage pour la pièce à usiner ainsi que l'outil de fraisage ont une influence décisive sur le résultat. HORN propose le système de fraisage pour le lancement sur le marché avec des diamètres 50 mm (z = 10), 63 mm (z = 14), 80 mm (z = 18), 100 mm (z = 24) et 125 mm (z = 30). Toutes les variantes ont un arrosage interne directement sur l'arête de coupe.

Le matériau de coupe PCD haute performance HORN, se compose d'un mélange sophistiqué de grains de diamant de différentes tailles. Le pourcentage volumique de diamant augmente, tout comme la dureté effective, la ténacité et la qualité de coupe. Des normes de qualité strictes et leur contrôle vont de soi et garantissent des performances solides. Pour le système de fraisage DTM 1710, HORN propose des cassettes de coupe dans deux substrats PCD différents, en fonction du matériau à usiner.

PRODUITS

NOUVELLE GÉOMÉTRIE I POUR LE SYSTÈME MINI

Nouvelle géométrie I pour le système Mini

HORN a développé une nouvelle géométrie de coupe spécialement pour le système d'outils Mini de type 108. La géométrie I doit surtout être utilisée là où des matériaux présentant de mauvaises propriétés d'usinage et de formation de copeaux. La géométrie convient pour le copiage, le chariotage et le dressage. Le système d'outils fait valoir ses atouts en matière de contrôle des copeaux, en particulier pour les petites passes dans l'acier et les aciers inoxydables. Il en résulte une plus grande stabilité d'usinage et, en outre, une durée de vie plus élevée. HORN a également développé la nouvelle géométrie I en vue de l'enlèvement de copeaux de matériaux sans plomb. En raison de la mauvaise formation des copeaux, ces matériaux représenteront à l'avenir des défis encore plus importants pour l'utilisateur. Pour les faibles profondeurs de passe, HORN propose également les plaquettes avec de petits rayons d'angle à partir de 0,05 mm. Les rayons d'angle standard de 0,05 mm à 0,2 mm sont disponibles en stock.

Les plaquettes à vissage frontal de type Mini font partie des produits phares de HORN. Ce système d'outils convient principalement aux applications de tournage. Les outils de précision ont fait leurs preuves en particulier pour l'alésage intérieur et les gorges intérieures. Avec les porte-outils en carbure qui limite les vibrations, les plaquettes produisent de bons états de surface, même en cas de porte-à-faux important, et garantissent une grande sécurité du processus. Le vaste éventail d'outils du système Mini propose des plaquettes de différentes tailles pour différents diamètres intérieurs, différentes géométries et différents substrats ainsi que des plaquettes CBN ou diamantées.

LA GÉOMÉTRIE I EST PRINCIPALEMENT DESTINÉE À ÊTRE UTILISÉE POUR L'USINAGE DE MATÉRIAUX PRÉSENTANT DE MAUVAISE PROPRIÉTÉS DE FORMATION DE COPEAUX.

PRODUITS

GÉOMÉTRIE POUR LE CHARIOTAGE

Géométrie pour le chariotage

Pour l'utilisation dans le décolletage, HORN élargit le système de gorge à deux arêtes de coupe S224. La plaquette avec la géométrie PT est particulièrement adaptée à l'utilisation dans des espaces restreints et pour le chariotage dans le cas de profils complexes. La géométrie de coupe est conçue pour le chariotage, le dressage de face et le copiage de profils. La géométrie optimisée garantit un contrôle et une fragmentation fiable des copeaux. Pour l'utilisation dans différents matériaux, HORN propose la plaquette de coupe avec deux revêtements différents. L'arête de coupe étroite de 2,8 mm avec un angle de 50 degrés assure également une faible consommation de matière lors du tronçonnage de la pièce.

HORN ÉLARGIT SON SYSTÈME DE GORGE À DEUX ARÊTES DE COUPE SPÉCIALEMENT POUR L'UTILISATION DANS LE DÉCOLLETAGE.

La profondeur de coupe maximale de la nouvelle géométrie PT est de a_p = 2,5 mm. Les plaquettes sont disponibles en stock en version gauche et droite avec un rayon d'angle de 0,2 mm. Le revêtement de l'outil offre à HORN, selon le matériau à usiner, les nuances EG5 ainsi que IG3. Les porte-outils adaptés sont disponibles dans les dimensions 12 x 12 mm et 16 x 16 mm, en version gauche et droite. l'orientation ciblé de l'arrosage dans la zone de cisaillement du copeaux est assuré en usinage intérieur et disponible pour toutes les variantes de portes outils.

PRODUITS

USINAGE PAR SKIVING DE MODULES PLUS GRANDS

Usinage par skiving de modules plus grands

Pour les dentures avec une grande profondeur de profil, HORN présente le perfectionnement du système par skiving WSR. HORN met à l'échelle le système d'outils WSR avec l'interface brevetée conique avec un corps creux pour des dentures plus grandes. Le diamètre extérieur maximal est de 120 mm. Par rapport aux outils équipés de plaquettes amovibles, le disque de coupe en carbure monobloc offre une précision de fabrication nettement supérieure. La conception flexible du corps d'outils correspondante peut être adaptée à chaque situation d'usinage en termes de longueur et d'encombrement afin d'éviter les collisions. La fonction et la flexibilité de l'outil en carbure monobloc sont garanties par une fabrication entièrement réalisée en interne.

Avec l'extension du système de skiving, HORN répond aux souhaits des utilisateurs qui aimeraient pouvoir transférer les caractéristiques de performance des systèmes d'outils WSR sur des modules plus grands. La performance et la précision de l'outil permettent une finition de la denture sans retouche. Les durées de vie élevées qui peuvent être atteintes augmentent en outre encore la rentabilité du système de skiving. HORN propose les outils avec un arrosage interne flexible : arrosage par l'arrière sur l'arête, par l'avant sur l'arête de coupe ou les deux combinés. En outre, il existe un propre service de réaffûtage pour les outils skiving monobloc.

HORN ADAPTE LE SYSTÈME D'OUTILS WSR POUR DES DENTURES PLUS GRANDES.

NOUVELLE NUANCE HAUTE PERFORMANCE

Nouvelle nuance haute performance

Avec les nouvelles nuances RC2 et RC4, HORN présente de nouveaux développements dans le domaine des revêtements d'outils haute performance. La ténacité et la dureté élevées permettent d'usiner des matériaux en acier à des vitesses de coupe élevées et entraînent une nette augmentation de la durée de vie. La résistance élevée à la température permet une utilisation productive dans l'usinage à sec ainsi qu'en cas d'alimentation insuffisante en liquide de coupe. De nombreux systèmes d'outils sont disponibles en stock avec la nouvelle technologie de revêtemt HiPIMS. La réalisation des revêtemts en interne permet des délais de livraison plus cours, même pour les outils spéciaux.

HORN INVESTIT EN PERMANENCE DANS DES TECHNOLOGIES NOUVELLES ET MODERNES.

HORN investit en permanence dans des technologies nouvelles et modernes. En 2015, l'entreprise CemeCon a livré à HORN la première des trois installations HiPIMS au monde. La technologie de pulvérisation magnétron à haute puissance et à impulsions apporte des avantages spécifiques et de nouvelles possibilités dans le revêtement des outils de précision. Elle permet de réaliser des revêtements très denses et compacts, qui sont à la fois très durs et tenaces. Les couches ont une structure très homogène et présentent une épaisseur de couche uniforme, même pour les outils à géométrie complexe. La recherche et le développement de revêtements et de technologies nouveaux et existants sont un élément central de la réussite. HORN emploie une équipe d'ingénieurs qui se consacre exclusivement à ce sujet. Depuis le début des projets de recherche et de développement des revêtemnts ont été menés en étroite coopérations avec les fabricants d'équipements.

NOUVELLES NUANCES POUR LE SYSTÈME DAH8

Nouvelles nuances pour le système DAH8

Pour l'utilisation dans un plus large éventail de matériaux, HORN élargit les nuances de coupe pour le système de fraisage DAH. Les nouvelles nuances SC6A et IG6B complètent le système d'outils pour le fraisage à grande avance et seront présentées pour la première fois au salon AMB 2022 à Stuttgart, hall 1, stand 1J10. Cette extension offre au client la possibilité d'adapter spécialement les matériaux de coupe à l'application d'usinage. La nuance SC6A est adaptée pour l'usinage du groupe ISO M avec l'application secondaire ISO S. HORN a développé la nuance IG6B pour l'usinage du groupe ISO P. Celle-ci convient en outre comme nuance multi-gamme pour d'autres groupes de matériaux.

les systèmes DAH82 et DAH84, HORN présente une nouvelle génération pour le fraisage grande avance. Les huit arêtes de coupe utilisables de la plaquette frittée de précision offrent un prix d'arête avantageux et une rentabilité élevée. Malgré la position de montage négative, la géométrie de coupe positive assure une coupe douce et silencieuse ainsi qu'une bonne évacuation des copeaux. HORN propose les plaquettes de coupe dans les substrats SA4B, SC6A et IG6B, qui conviennent à une utilisation universelle dans différents matériaux. Le grand rayon de l'arête de coupe principale de la plaquette produit une coupe douce, assure une répartition uniforme des forces de coupe et garantit ainsi une longue durée de vie. La profondeur de coupe maximale est de a_p = 1,0 mm (DAH82) et a_p = 1,5 mm (DAH84).

La variante DAH82 est disponible en tant que fraise à corps cylindrique et à embout visser dans les diamètres de coupe suivants : 20 mm (z = 2), 25 mm (z = 3), 32 mm (z = 4), 35 mm (z = 4) et 40 mm (z = 5). Fraises à corps cylindriques de diamètre de coupe : 40 mm (z = 5), 42 mm (z = 5) ainsi qu'en 50 mm (z = 6). À partir d'un diamètre de coupe de 50 mm, on utilise la plaquette plus grande du type DAH84. Les variantes sont standardisées en tant que fraises à corps cylindriques dans les diamètres suivants : 50 mm (z = 4), 52 mm (z = 4), 63 mm (z = 5), 66 mm (z = 5), 80 mm (z = 6), 85 mm (z = 6), 100 mm (z = 7) et 125 mm (z = 8). Tous les corps de base ont subi un traitement de surface spécial. Cela permet d'obtenir une résistance et une dureté élevées et offre ainsi qu'une protection à long terme contre l'attaque abrasive des copeaux.

HORN ÉLARGIT LA GAMME DES NUANCES POUR LE SYSTÈME DE FRAISAGE DAH, A FIN DE PERMETTRE L'USINAGE D'UNE PLUS GRANDE VARIÉTÉ DE MATÉRIAUX.

PRODUITS

SET SUPERMINI

Set Supermini

HORN propose désormais à ses utilisateurs le système de porte outils éprouvé avec serrage frontal sous forme de kit. HORN répond ainsi aux demandes de ses clients qui utilisent différentes hauteurs du système d'outils Supermini. Le nouveau set Supermini sera présenté pour la première fois à l'AMB 2022 de Stuttgart, hall 1, stand 1J10. D Dans cette variante de porte-outils, le serrage ne s'effectue pas, par la surface latérale de la plaquette de coupe, mais par un coin de serrage frontale. Cela permet d'augmenter la force de maintien de la plaquette et donc la rigidité de l'ensemble du système. En outre, le serrage augmente la précision de répétabilité lors du changement de plaquette et permet une meilleure utilisation de l'espace disponible grâce à la commande frontale. Cela s'avère être un grand avantage lors de l'utilisation sur des tours à poupée mobile, car l'utilisateur peut changer la plaquette de coupe sans devoir démonter le porte-outil.

UN COIN DE SERRAGE FRONTALE PERMET D'AUGMENTER LA FORCE DE SERRAGE DE LA PLAQUETTE.

Le set de supports se compose d'un porte outils cylindrique et de trois éléments de serrage différents. Les éléments de serrage conviennent aux trois hauteurs de plaquettes différentes du système Supermini, 03, 04 et 05. Lors de la commande, le client peut choisir le diamètre souhaité du porte outils. HORN le propose dans les diamètres 10 mm, 12 mm, 16 mm, 20 mm, 22 mm, 25 mm et 28 mm. Les dimensions en pouces sont disponibles dans les diamètres 1/2", 5/8", 3/4" et 1". Tous les kits sont disponibles en stock.

AMB 2022 – STUTTGART

AMB
International Exhibition for Metal Working
13 – 17.09.2022
Messe Stuttgart
Germany

Depuis 1982, le salon AMB de Stuttgart présente tous les deux ans les points forts de l'industrie internationale du travail des métaux. Les produits, les technologies, les innovations, les services et les concepts sont alors au centre de l'attention des personnes qui se passionnent pour le travail des métaux. Il s'agit donc à la fois d'une place de marché, d'une offre de formation continue et d'une plateforme de réseau. Que ce soit pour les visiteurs ou les exposants, l'AMB est devenu au fil des ans l'un des rendez-vous les plus importants du calendrier de la branche.

L'AMB S'EST IMPOSÉ COMME LE SALON PHARE DANS LE MONDE ENTIER.

L'AMB – Salon international de l'usinage des métaux – s'est imposé comme le salon phare des années paires. Il occupe une place de choix parmi les salons de la branche et fait partie du top cinq mondial. Sur une surface d'exposition totale de plus de 120.000 mètres carrés bruts, tous les leaders mondiaux du marché et de la technologie se retrouvent et présentent des technologies pour la production de demain. Les visiteurs profitent également de la répartition claire et thématique des halls. L'AMB est soutenu par un programme-cadre attrayant et des expositions spéciales passionnantes. Que ce soit en avion, en voiture, en train de banlieue ou en train, le parc des expositions de Stuttgart est parfaitement accessible.

Le stand HORN se trouve comme d'habitude dans le hall 1. Sur environ 500 m², les visiteurs pourront découvrir des nouveautés, des processus, des solutions et des démonstrations d'usinage. Des outils de précision HORN seront utilisés en usinage sur trois machines. Le nouveau concept du salon est proche de la production et du produit, ce qui met encore plus l'accent sur la performance des outils et en fait la preuve.

D'autres points forts seront par exemple l'exposition spéciale Jeunesse, où les apprentis de HORN se présenteront, le forum de l'innovation VDMA, WorldSkills Germany, L'art rencontre la technique ainsi que les Self-guided-Tours.

Anne Neumann, gestion des salons chez HORN

Pour nous, l'AMB à Stuttgart et l'IMTS à Chicago sont des moments forts absolus. C'est justement parce que ces deux salons n'ont pas pu avoir lieu il y a deux ans, ou du moins pas dans la même mesure que d'habitude, en raison de la pandémie, que nous sommes très heureux de pouvoir à nouveau dialoguer personnellement avec nos clients, nos prospects et nos visiteurs à Stuttgart et à Chicago. Nous nous réjouissons de vous y rencontrer !

IMTS 2022 – CHICAGO

IMTS2022
INTERNATIONAL MANUFACTURING TECHNOLOGY SHOW
SEPTEMBER 12 – 17, 2022 • MCCORMICK PLACE • CHICAGO

IMTS - l'International Manufacturing Technology Show, l'un des plus grands et des plus anciens salons industriels de l'hémisphère occidental. Il a lieu tous les deux ans au McCormick Place à Chicago, Illinois. L'IMTS 2022, qui se tiendra du 12 au 17 septembre 2022, est l'endroit où les inventeurs, les fabricants, les vendeurs et les pilotes de la technologie de fabrication se rencontrent et s'inspirent. Des professionnels de l'industrie du monde entier se rendent à l'IMTS pour découvrir les dernières innovations en matière de fabrication numérique et traditionnelle, pour découvrir plus de 15 000 nouvelles technologies d'usinage et pour trouver des processus qui les aideront à résoudre leurs défis de fabrication et à améliorer leur efficacité.

En 2022 aura lieu la 33e édition du plus important salon des technologies de fabrication en Amérique du Nord. L'IMTS 2018 a enregistré le plus grand nombre d'entreprises exposantes de tous les temps (2 563) et a été le plus important en termes de nombre d'inscriptions (129 415) et de surface d'exposition nette en mètres carrés (132 315) dans le complexe McCormick Place. L'IMTS se tient tous les ans à Chicago et attire des acheteurs et des vendeurs de 117 pays.

DES EXPERTS DE L'INDUSTRIE DU MONDE ENTIER VISITENT L'IMTS.

Le stand de HORN USA se trouve dans le West Building - stand 431722. Sur environ 500 m², les visiteurs pourront découvrir les nouveautés, les processus, les solutions et des démonstrations d'usinage. Des outils de précision HORN sont utilisés en usinage sur trois machines. Le nouveau concept du salon est proche de la production et du produit, ce qui met encore plus l'accent sur la performance des outils et en fait la preuve.

Pourquoi visiter l'IMTS ?

- **technologie : 90 % des visiteurs ont trouvé de nouveaux produits ou de nouvelles idées.**
- **inspiration : 88 % des visiteurs ont trouvé de nouvelles solutions.**
- **Communauté : 93 % des visiteurs ont atteint leurs objectifs à l'IMTS.**

SOLUTIONS POUR LE MICRO-USINAGE ET LES OPÉRATIONS DE TOURNAGE LONG

Des diamètres extérieurs de 0,1 mm, des gorges de 0,5 mm et des avances de 5 µm – bienvenue dans le monde du micro-usinage ! Des vis pour les appareils auditifs, des poids d'équilibrage pour la montre-bracelet automatique ou des petites pièces tournées pour les modules médicaux. Pour fabriquer de telles pièces, il faut du savoir-faire, des machines précises et des outils spéciaux. Avec des profondeurs de coupe allant jusqu'à 0,01 mm, les utilisateurs posent des exigences très élevées aux outils utilisés. Parmi celles-ci, on compte des surfaces brillantes et une grande précision dimensionnelle des pièces grâce à un faible effort de coupe. HORN a développé des solutions adaptées avec le système de µ-finition pour le micro-usinage ainsi qu'avec d'autres systèmes d'outils et processus de fabrication pour les tours à poupée mobile.

Les exigences posées aux outils pour le micro-usinage avec des tours à poupée mobile sont élevées. En raison des profondeurs de coupe parfois très faibles, les arêtes de coupe doivent être très tranchantes afin de maintenir l'effort de coupe aussi bas que possible. Les arêtes de coupe affûtées augmentent toutefois le risque de micro-éclatements. Même un petit éclat de l'ordre de quelques µm sur l'arête de coupe a un effet négatif sur la surface usinée de la pièce. En outre, l'état de surface de la face de coupe joue un rôle décisif. Pour éviter les arêtes rapportées, la face de coupe doit présenter de bonnes propriétés de glissement. C'est la raison pour laquelle elle est rectifiée très finement ou polie.

L'AFFÛTAGE D'UNE ARÊTE DE COUPE NÉCESSITE UN SAVOIR FAIRE AFIN QU'ELLE SOIT PARFAITE.

Précision de changement de 2,5 µm

Le serrage des plaquettes est un autre point important lors de la conception de l'outil. Lors de l'usinage de pièces tournées de petits diamètres, la hauteur de pointe de l'outil doit être mesurée avec précision. Même le plus petit écart dans la hauteur de pointe a un effet négatif sur la qualité de la pièce lors de l'usinage de très petits diamètres. Dans le meilleur des cas, l'opérateur de la machine doit pouvoir tourner la plaquette sans avoir à régler à nouveau la hauteur de pointe. Avec le système de finition µ, HORN offre des précisions de changement de +/- 0,0025 mm lors du repositionnement de la plaquette à deux arêtes de coupe. Cela est possible grâce à l'affûtage périphérique précis de la plaquette, associé à la stabilité du logement de plaquette. En outre, les surfaces d'appui du porte-outil à section carrée sont également rectifiées, ce qui se répercute sur la précision globale du système HORN.

L'affûtage d'une arête de coupe necessite un savoir faire afin q'elle soit parfaite. Des meules aux grains très fins, de nouvelles techniques d'affûtage spéciales et un microscope avec un grossissement de 400 fois sont nécessaires pour que l'outil offre les performances requises lors de son utilisation ultérieure. Dans ce contexte, chaque lot fabriqué du système µ-Finish est soumis à un contrôle à 100 pour cent. Les critères importants de l'assurance qualité sont la qualité de surface élevée avec des tolérances étroites des surfaces de coupe et de dépouille, la hauteur de pointe et surtout l'acuité de l'arête de coupe. La règle est la suivante : les irrégularités visuellement visibles sur l'arête de coupe sont déjà hors tolérance avec le système µ-Finish.

HORN propose des solutions d'outils complètes pour les utilisateurs.

Le système S274 avec des arêtes de coupe très finement rectifiées permet l'usinage précis en tournage de très petites pièces.

HORN se présente également comme un fournisseur complet pour toutes les opérations courantes de chariotage. Le vaste portefeuille de plaquettes s'adapte facilement aux exigences des différents processus de chariotage. Des partenariats étroits ont été créés avec les entreprises Graf Werkzeugsysteme, Boehlerit et W&F Werkzeugtechnik, afin de trouver également des solutions pour les interfaces entre Le corps d'outils, la plaquette, ainsi que dans le domaine des outils ISO.

Des connaissances étendues

Le savoir-faire de HORN ne concerne pas uniquement les outils de coupe. Le fabricant d'outils soutient également ses clients et partenaires en leur apportant ses connaissances sur l'utilisation correcte et le développement de nouveaux systèmes d'outils et processus de fabrication pour les opérations de chariotage. Il s'agit par exemple de compétences en matière d'unités motorisées, de porte-outils pour l'usinage de la face arrière et de solutions entières de peignes à outils.

À PROPOS DE NOUS

PRÉCISION DE L'ALLGÄU

La devise de l'entreprise « Gscheid gmacht » ne figure pas seulement sur le logo de Reinhard Buck. Cette devise, l'entrepreneur la vit avec ses collaborateurs dans son entreprise zmtec. À Leutkirch, dans l'Allgäu, l'entreprise produit tout, du microcomposant aux ensembles complexes. Les petites pièces tournées à partir d'un diamètre de 0,5 mm font partie des spécialités de Reinhard Buck. Pour un enlèvement de copeaux productif, il mise sur les systèmes d'outils de Paul Horn GmbH. « Nous considérons la grande diversité d'outils et Le bon rapport prix, durée de vie comme un grand avantage de HORN », explique le directeur. Pour l'usinage d'une vanne rotative d'un diamètre de 1,6 mm, Buck mise entre autres sur le système d'outils S274 et l'outil de fraisage de type 606 avec une largeur de coupe de 0,3 mm.

En 1993, Reinhard Buck a commencé à fabriquer des pièces tournées dans son garage, en plus de ses emplois fixes dans différentes entreprises. Sa fascination pour les tours automatiques ne l'a jamais quitté. Sa motivation a toujours été la suivante : « Plus je maîtrise la technique, plus il est facile de gagner de l'argent avec ». En 2007, il a pris la décision de se mettre à son compte, décision qu'il a mise en œuvre l'année suivante, en 2008. La crise économique mondiale a commencé peu après le lancement de son activité.

Grâce à sa bonne réputation et à la qualité de son travail, son entreprise zmtec a pu se développer malgré cette crise. Actuellement, le directeur emploie 25 personnes. Son savoir-faire en matière de tournage de petites et très petites pièces tournées a fait de lui un solutionneur de problèmes de pièces délicates. Il compte parmi ses clients des entreprises de technique médicale, de technique dentaire, de construction mécanique, d'industrie aéronautique et même des composants pour armes de chasse.

Tournage du filetage M1,6 x 0,35 avec le système S274.

Une absence totale de bavures est requise

Buck a vu qu'il était possible d'optimiser le processus d'usinage de la glissière rotative qui est utilisée dans une vanne hydropneumatique. L'entreprise fabrique environ 20 000 pièces par an de ce composant en X8CrNiS18-9 (1.4305). Le composant a une longueur de 2,6 mm, une taille de filetage de M 1,6 et un ajus-

L'absence requise de bavures était un défi.

tement de diamètre 1 h8. Pour régler le tiroir rotatif lors de son utilisation ultérieure, il faut encore fraiser une fente de 0,3 mm de large et de 0,5 mm de profondeur sur le côté fileté de la pièce tournée. « La difficulté de l'usinage réside entre autres dans l'absence de bavures exigée pour la pièce. Si l'on fraise une fente dans un filet, on peut vite imaginer que l'absence de bavures n'est pas facile à obtenir. On ne peut pas simplement ébavurer une pièce aussi petite avec une lime. Le filet serait immédiatement inutilisable », raconte Buck.

« PLUS JE MAÎTRISE LA TECHNIQUE, PLUS IL EST FACILE D'ÊTRE RENTABLE. »

Pour le chariotage du contour extérieur, Buck mise sur le système d'outils HORN S274. « Pour l'utilisation dans l'acier inoxydable, nous avons choisi le revêtement d'outil IG35. Cette couche offre des performances élevées pour l'usinage des aciers inoxydables, du titane et d'autres superalliages », raconte Gisbert Voss, le représentant de HORN. Associée aux géométries de copeaux HORN, la couche de nitrure d'aluminium et de titane-silicium inhibe la formation d'arêtes rapportées grâce aux faibles coefficients de frottement. Grâce à la technologie de revêtement HiPIMS, la couche présente des propriétés très lisses et une grande résistance à la chaleur. De plus, la couche d'outil est exempte de défauts de couche tels que les droplets ou autres défauts de couche sur l'arête de coupe. L'utilisateur peut réaliser des valeurs de coupe plus élevées qui permettent un temps de cycle plus court, ce qui a un effet positif sur les coûts unitaires. En outre, l'utilisation d'un revêtement adapté permet d'obtenir des surfaces de meilleure qualité.

Fraisage de fentes avec le système 606
Après le tournage du contour extérieur, une plaquette du système S274 se charge également de la fabrication du filet. Le filet M 1,6 a une longueur de 2,2 mm et un pas de vis de P = 0,35 mm. Après le filetage, l'étape d'usinage suivante est le fraisage de la fente. « Auparavant, nous découpions la fente avec une fine lame de scie HSS. Il y avait là un potentiel d'amélioration », explique Buck. Voss a proposé de fraiser la fente avec le système de fraisage à six dents de type 606. Les premiers essais ont tout de suite été concluants et Buck a remplacé l'outil HSS par le système de fraisage HORN. Pour garantir l'absence de bavures après le fraisage de la fente, l'opération de filetage et de fraisage de la fente est répétée trois fois. « Ensuite, la pièce est exempte de bavures », explique Buck.

HORN a élargi son système de fraisage circulaire avec des outils pour le fraisage de rainures étroites. L'élargissement de la gamme d'outils offre à l'utilisateur la possibilité de faire l'économie de processus d'usinage coûteux pour la réalisation de rainures étroites. Selon le diamètre, HORN propose en standard des outils d'une largeur de coupe de 0,25 mm à 1 mm. La profondeur de fraisage maximale t_{max} se situe entre 1,3 mm et 14 mm, en fonction du diamètre de l'outil. Selon le matériau à usiner, les plaquettes de coupe sont disponibles avec différents revêtements. Grâce à sa masse, la queue d'outil en carbure monobloc assure l'amortissement des vibrations pendant le processus de fraisage. Toutes les variantes de porte-outils sont équipées d'un arrosage interne.

Ils travaillent en étroite collaboration depuis des années : Gisbert Voss en conversation avec Reinhard Buck et l'opérateur de machine Jürgen Schmid (de gauche à droite).

Une bonne coopération

Buck travaillait déjà avec HORN avant la création de zmtec. Buck apprécie le soutien et les conseils techniques du fabricant d'outils de Tübingen. « Nous considérons la grande variété d'outils et le bon prix par rapport à la durée de vie comme un grand avantage de HORN par rapport aux autres fabricants d'outils. En outre, nous bénéficions de conseils compétents et de la solution d'outillage appropriée, même pour les tâches très difficiles ».

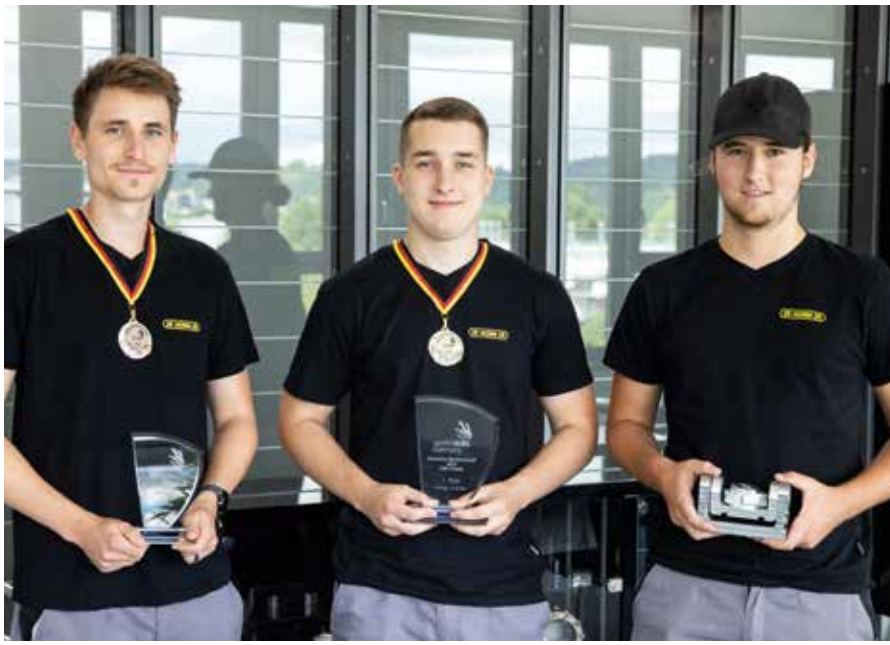
La comparaison avec une allumette permet de se rendre compte de la taille de la pièce.

UN APPRENTI DE HORN CHAMPION D'ALLEMAGNE DE FRAISAGE CNC

Tom Schmid, apprenti chez Paul Horn GmbH, est champion d'Allemagne de fraisage CNC. Il s'est imposé face à 13 participants lors de la phase finale qui s'est déroulée début juin chez Chiron Group à Tuttlingen. La cérémonie de remise des prix a eu lieu le 23 juin.

La tâche de la phase finale consistait à concevoir, programmer et fabriquer trois composants complexes dans un temps imparti. Les participants devaient non seulement bien gérer leur temps, mais aussi faire preuve de précision. À la fin du concours, les trois pièces fabriquées devaient s'emboîter les unes dans les autres.

La prochaine compétition, le championnat du monde des métiers, se déroulera en octobre. En raison d'une pandémie, l'événement n'aura pas lieu à Shanghai (Chine) en 2022, mais à Leonberg pour le fraisage CNC. Lors de cet événement, Tom Schmid pourra mesurer ses compétences à des participants internationaux. « Je suis très heureux de ce résultat et de la possibilité de participer au prochain championnat du monde », déclare le futur mécanicien industriel. Outre Schmid, deux autres apprentis de HORN sont entrés dans le top 10 de cette discipline : Christian Falch a obtenu la troisième place et Lars Bauer a terminé la compétition à la dixième place.



Christian Falch, le champion d'Allemagne 2022 Tom Schmid et Lars Bauer (de g. à dr.).

Le championnat allemand a été organisé par WorldSkills Germany e.V.. WorldSkills Germany est une association allemande à but non lucratif basée à Stuttgart, fondée en 2006 en tant qu'initiative de promotion des concours professionnels nationaux et internationaux. En tant que partenaire de réseau reconnu dans le domaine de la formation en alternance, l'association ouvre aux jeunes de nouvelles voies pour faire de leur passion un métier et devenir les meilleurs dans leur domaine ! WorldSkills Germany fait ainsi du marketing pour la formation professionnelle et augmente la reconnaissance des métiers en alternance. Avec son concept à succès « Apprendre en compétition », WorldSkills Germany renforce la formation professionnelle, augmente son attractivité et soutient l'apprentissage tout au long de la vie.

LA PROCHAINE COMPÉTITION, LE CHAMPIONNAT DU MONDE DES MÉTIERS, SE DÉROULERA EN OCTOBRE.

HORN

LORSQU'UN ENTRAÎNEMENT MAXIMAL RESULTE D'UN TAILLAGE D'ENGRENAGES PAR SKIVING

EXPÉRIMENTEZ HORN

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

horn-group.com