

numroto® flash 11



Edition no 11, Mars 2008

NUMROTO: 20 années d'avant-garde dans l'usinage des outils

Cher lecteur,

En l'espace de deux décennies pendant lesquelles l'industrie mécanique a connu une évolution considérable, NUMROTO a réussi à s'établir non seulement comme un logiciel incontournable mais aussi comme un créateur de tendances dans le domaine de l'affûtage d'outils. Nous sommes fiers de fêter cette année les 20 ans de NUMROTO au salon GrindTec 2008.

Le lancement de NUMROTO en 1988 s'inscrit dans notre stratégie de développement de solutions CNC globales complexes. En tant que partenaire des fabricants de machines pour l'automatisation des machines de production à commande CNC, la société NUM a acquis de vastes connaissances d'application, notamment dans le domaine de l'affûtage d'outils.

Depuis 20 ans, le développement continu de NUMROTO garantit la pérennité des investissements et multiplie même leur valeur. Nos clients savent que le logiciel installé sur leurs machines sera toujours non seulement adapté à leurs besoins actuels, mais également performant et stable. Ils savent aussi que pour NUMROTO, nous développons régulièrement des innovations très in-

téressantes qui augmentent la productivité ainsi que la sécurité des processus. Dès son lancement, ce logiciel s'est distingué par sa fonctionnalité de base très performante et son utilisation à la fois simple et logique.

La force de NUMROTO, c'est également une équipe d'experts et d'ingénieurs possédant de vastes connaissances d'application et dirigée par les mêmes personnes depuis 20 ans. Toute l'équipe NUMROTO est fidèle à l'entreprise depuis de nombreuses années. Qu'il s'agisse de développement ou de service à la clientèle, notre objectif est de proposer à nos clients une solution intéressante tant sur le plan technique qu'économique. Avec nos fonctions et nos solutions, nous avons souvent une longueur d'avance sur le marché, ce qui explique en large partie le succès remporté par notre logiciel. Aujourd'hui leader du segment haut de gamme du marché, NUMROTO peut être considéré à juste titre comme un des pionniers de son secteur.

En tant que client, vous contribuez de manière importante à façonner l'avenir de l'affûtage

d'outils. En effet, de nombreuses innovations NUMROTO sont nées de souhaits ou de problèmes exposés par nos clients. Dans un grand nombre de cas, nos experts travaillent en étroite collaboration avec le fabricant de machines et ses clients finaux afin de trouver avec eux la solution idéale. Ce sont cette communication directe et cette flexibilité qui permettent à NUMROTO de donner le ton en lançant les tendances de son secteur.

Nous vous remercions de votre fidélité et de votre collaboration et vous invitons à profiter des 20 prochaines années d'innovations de NUMROTO.

L'équipe NUMROTO

Hans Eggenberger
Jörg Federer
Patrick Schmid
(de droite à gauche)



La simulation 3D : la méthode standard pour l'affûtage des outils

La simulation 3D présente des avantages incontestables tant pour la production que pour le réaffûtage. L'excellente sécurité du processus d'usinage qu'elle vous garantit, allant de pair avec une meilleure rentabilité font de cette option une des solutions les plus utilisées dans l'affûtage d'outils.

La simulation 3D a réussi à s'imposer dans le monde de l'affûtage d'outils 5 axes. Actuellement, la plupart des clients auxquels nous fournissons des postes de programmation NUMROTO demandent également la simulation 3D, laquelle est peu onéreuse. Les installations existantes sont également post-équipées de cette fonction supplémentaire, au plus tard lorsque le PC doit être remplacé. Les avantages dont bénéficient le fabricant d'outils et le réaffûteur sont évidents : la géométrie obtenue de l'outil peut être évaluée en détail sur le poste de programmation indépendamment du processus de production et les mouvements de la machine peuvent être contrôlés afin d'empêcher toute collision. Autres perfectionnements essentiels et présentés au salon Grindtec 2008 : l'animation 3D en temps réel, la surveillance automatique des collisions et l'analyse du volume/temps d'enlèvement des copeaux.

D'une simulation 2D vers une « machine virtuelle »

L'utilisation de vue en coupe est souvent utile à l'affûtage d'outils, notamment pour observer la géométrie d'une dent. Voilà déjà 20 ans que la simulation 2D NUMROTO a été lancée comme nouveauté mondiale. Elle a connu depuis de nombreuses améliorations. Spécialisée dans le calcul ultrarapide de vue en coupes au micromètre près, elle complète de manière optimale la simulation 3D présentée ci-après.

L'énorme augmentation des performances des PC a permis ces dernières années l'utilisation des simulateurs 3D pour les affûteuses d'outils 5 axes. Les meules, la cinématique de la machine et l'ébauche apparaissent sous la forme de volumes. Le volume de pièce à usiner qui en résulte s'obtient de la façon suivante : la meule se déplace le long de la trajectoire d'usinage (conformément au programme ISO) et son volume est continuellement déduit de l'ébauche. Etant donné la complexité des conditions de contact de la meule sur la pièce à usiner et la grande précision exigée, un grand nombre de soustractions de volume est nécessaire jusqu'à

Contexte

La demande d'outils high-tech ne cesse de croître. Beaucoup de processus de production sont nettement simplifiés et rationalisés grâce à d'excellentes géométries d'outils. Ces outils, dont une grande partie est en métal dur, sont presque uniquement affûtés sur des machines d'affûtage à commande CNC de 5 axes interpolés. Les méthodes évoluées de calcul d'un système de programmation moderne profitent des hautes performances des PC actuels et permettent de calculer les mouvements sur 5 axes de la machine directement à partir de la géométrie programmée de l'outil.

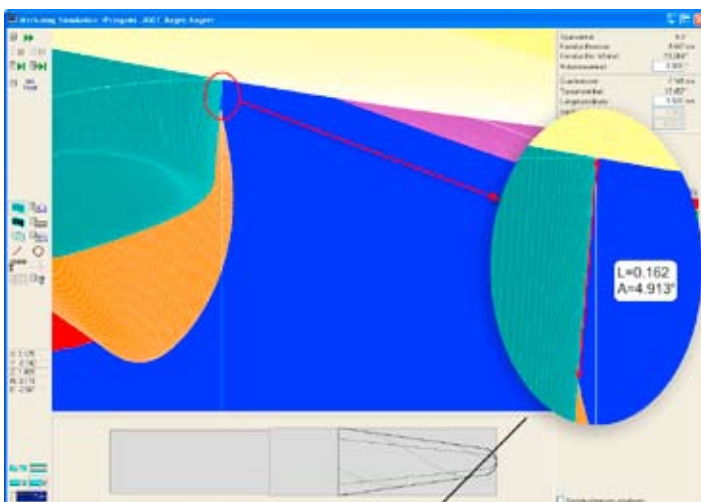


2) Géométrie simulée des outils

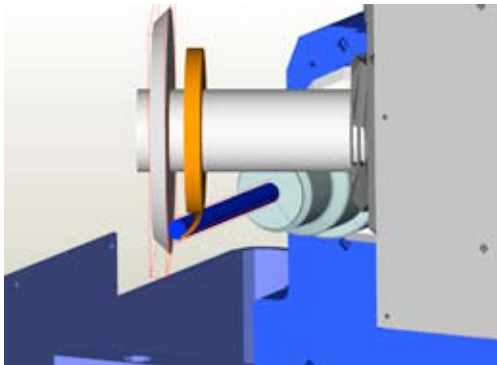
obtention d'un volume fini de pièce à usiner.

La simulation 3D de NUMROTO calcule l'ensemble de la chaîne de processus d'une machine à affûter les outils (du programme ISO jusqu'au processus d'enlèvement des copeaux en passant par le traitement du programme dans la commande CNC). Grâce à cette approche globale, le système peut non seulement calculer la géométrie de la pièce à usiner, mais aussi assurer un grand nombre de fonctions supplémentaires.

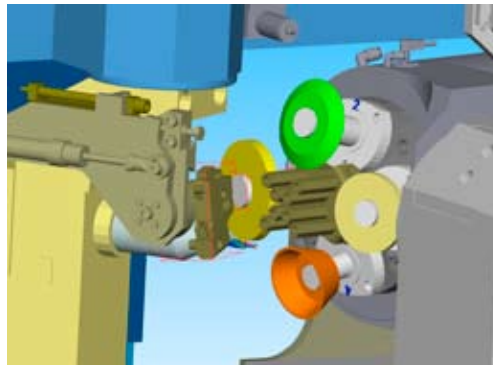
Les outils sont souvent affûtés en plusieurs et nombreuses étapes avec différentes meules. L'espace dans lequel la machine travaille étant souvent très réduit, un risque de collision subsiste malgré l'extrême précision du calcul de trajectoire effectué par le système de programmation. C'est pourquoi le simulateur 3D contrôle les trajectoires



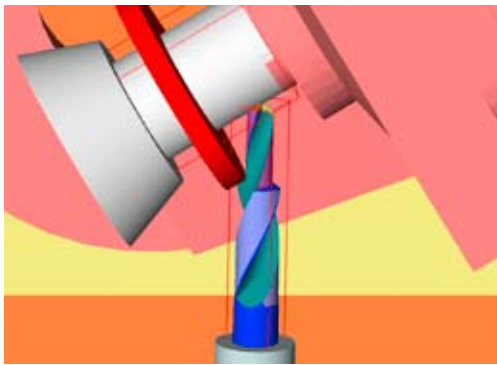
1) Simulation 2D pour l'observation de détails au micromètre près



3a) Collision d'une meule inactive avec la pièce à usiner



3c) Collision du support avec la broche porte-meule



3b) Collision de la pièce à usiner avec la broche porte-meule

calculées afin d'éviter toute collision. Il détecte les collisions entre la meule, la pièce à usiner, les éléments de la machine, par exemple moteurs et palpeurs.

Particulièrement en mode de chargement automatique, notamment pendant la nuit en l'absence de personnel opérateur, une surveillance entièrement automatique des collisions est indispensable. Après le palpé de la

pièce à usiner, le système de programmation calcule le programme ISO et le transmet à la commande CNC. Parallèlement, la pièce à usiner est simulée et soumise à un contrôle de collisions. Si une collision est détectée, l'affûtage ne démarre pas et la pièce à usiner suivante est traitée.

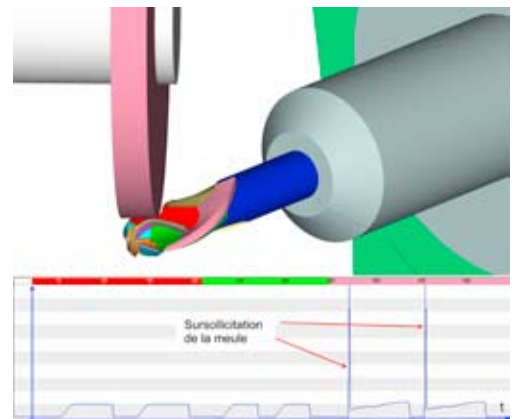
Le nouveau mode « animation 3D en temps réel » permet de synchroniser la simulation 3D avec la « vraie » machine à affûter respectivement avec les valeurs des axes de la commande CNC. Une machine virtuelle à affûter les outils est ainsi créée. Ce logiciel est installé sur le PC de la machine sur lequel se trouve aussi l'interface homme-machine disposant des affichages des axes et des fonctions CNC. De cette manière, l'opérateur peut suivre le processus d'affûtage de façon très détaillée et dans n'importe quel angle de vision. Cette fonction s'avère particulièrement utile lorsque, dans la « vraie » machine, le brouillard d'huile empêche de voir l'espace de travail.

Analyse du volume/temps d'enlèvement des copeaux

Le simulateur 3D simule l'ensemble de la chaîne de processus et permet également de calculer le volume/temps d'enlèvement des copeaux (appelé également taux d'enlèvement des copeaux). Cette grandeur indique la quantité de mm^3/s enlevée par la meule actuelle à n'importe quel moment. L'évolution du taux d'enlèvement

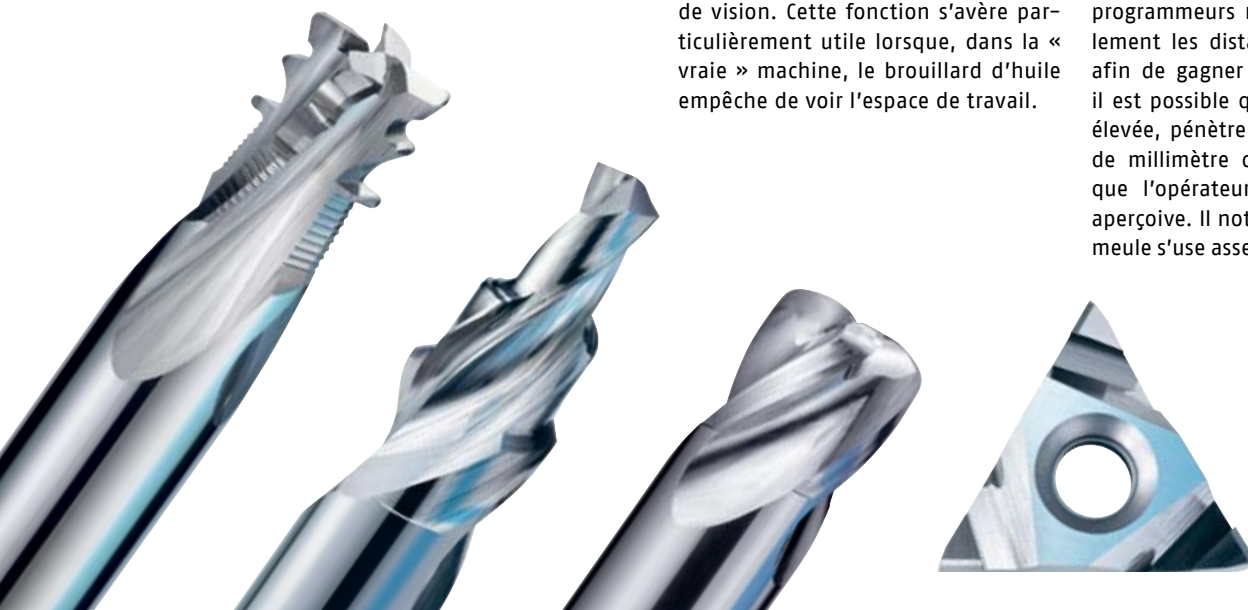
des copeaux fournit des informations nombreuses et très utiles comme le montrent les applications indiquées ci-dessous.

Les mouvements sans enlèvement de copeaux (mouvements intermédiaires) sont calculés sans collision par le systè-



4) Surcharge de la meule lors de la pénétration dans la goujure (torsion à gauche) d'une fraise up/down

me de programmation. Cependant, les programmeurs réduisent occasionnellement les distances de déplacement afin de gagner du temps. De ce fait, il est possible que la meule, à avance élevée, pénètre de quelques dixièmes de millimètre dans le matériau sans que l'opérateur de la machine s'en aperçoive. Il notera tout au plus que la meule s'use assez rapidement. Ces brè-



Les innovations les plus importantes entre les versions 2.8.4 et 2.9.1

Informations générales sur NUMROTO

Mesurage en processus

Cette nouvelle option permet de mesurer une dimension (par ex. le diamètre extérieur) immédiatement après une opération de meulage. Si nécessaire, l'opération est ensuite répétée afin d'atteindre la mesure exacte souhaitée. Ceci permet une très grande précision, y compris en mode de chargement automatique.

Rectification cylindrique

L'opération « Rectification cylindrique quel que soit le profil de l'outil à affûter » permet d'utiliser les deux faces d'une meule 1A1 pour rectifier d'un seul trait des pièces cylindriques aux profils montants et descendants.

Ordre des opérations d'usinage

Le nom original d'une opération d'usinage est maintenant toujours affiché, même si le client a défini ses propres désignations. Les avances sont également affichées dans l'ordre des opérations d'usinage 3D et peuvent être directement modifiées.

Dressage de la meule pendant une opération d'usinage

Pendant certaines opérations, il est possible de dresser la meule entre les dents ou les cycles, de corriger la trajectoire d'usinage en conséquence et de conti-

ner l'affûtage dès que ces corrections ont été faites.

Meulage par cycles
Vous pouvez maintenant activer/désactiver séparément les différents cycles dans le tableau des cycles pour chaque opération d'usinage.

NUMROTO 3D

Animation 3D en temps réel

En plus du mode d'affûtage, l'ordinateur affiche la position actuelle de l'affûteuse de manière dynamique dans la simulation en 3D. Ceci vous permet de surveiller l'opération d'affûtage même si la vue de l'affûteuse est entravée (vapeur d'huile).

Export STL

Lorsque vous exportez le modèle comme fichier STL, vous pouvez activer une fonction d'optimisation qui réduit considérablement le fichier tout en améliorant la qualité du modèle.

Possibilités d'analyse

Cette nouvelle fonction permet de surveiller différentes valeurs pendant la simulation, telles que par exemple le volume d'enlèvement des copeaux ainsi que les mouvements et l'avance des axes.

Face de coupe le long d'un profil et avec hélice variable

L'opération « Face de coupe le long d'un profil » peut maintenant être réalisée avec une hélice variable.

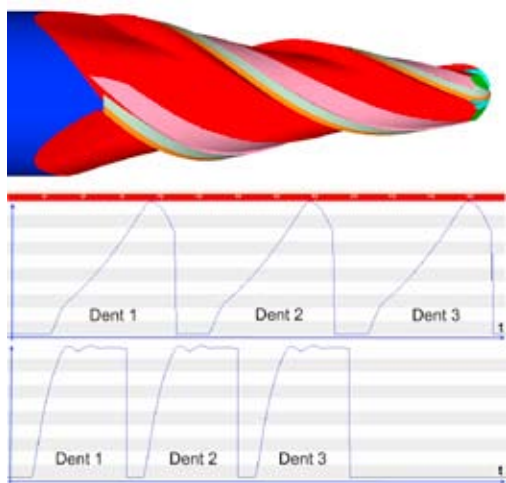
Face de coupe le long d'un profil et avec hélice variable

La simulation 3D fait désormais partie intégrante d'un système de programmation destiné à l'affûtage d'outils. Ses nombreuses possibilités graphiques soutiennent le développement des programmes, pour les outils très simples comme pour les outils très complexes. Ses larges fonctions de surveillance permettent d'affûter les outils sans collision et de ménager la meule, et ce même en mode de réaffûtage ou en mode de chargement automatique.

rièr (diagramme du bas). Le temps de production s'en trouve lui aussi considérablement réduit.

Résumé

Sur l'image n° 5, on voit l'évolution du taux d'enlèvement des copeaux pendant l'affûtage de la goujure d'une fraise conique. Le diagramme du haut montre que la quantité de copeaux enlevée par seconde est faible à l'avant (au niveau du cône) alors que le seuil de capacité de la meule est atteint à l'arrière. Si l'on utilise le système d'avance variable de NUMROTO, le taux d'enlèvement des copeaux reste à peu près constant de l'avant jusqu'à l'ar-



5) Volume/temps d'enlèvement de copeaux lors de l'affûtage de la goujure d'une fraise conique

Toutes les extensions et les améliorations essentielles sous :
www.numroto.com >
domaine client

Valeurs par défaut dans NUMROTO

Il est maintenant possible de programmer différents paramètres comme valeurs par défaut dans les réglages NUMROTO.

Fraises

Correction de rayon

Sur les fraises sphériques et coniques, il est possible de corriger la forme du rayon dans un tableau. Ceci permet de compenser les imprécisions de la meule et de la machine, ce qui garantit des rayons d'affûtage de haute précision.

Forets étagés

Détalonnage, rectification frontale

Pour les forets, il est maintenant possible d'affûter le detalonnage grâce au processus de rectification frontale. Il faut utiliser pour cela une meule tangentielle ou une meule boisseau.

Fraises de forme

Pas variable et hélice à gauche

Les fraises de forme peuvent maintenant être affûtées à pas variable et avec une hélice à gauche.

Face de coupe le long d'un profil et avec hélice variable

L'opération « Face de coupe le long d'un profil » peut maintenant être réalisée avec une hélice variable.

numroto[®]
Total solution for tool grinding



20 ans d'innovations et de collaboration

NUMROTO se distingue par sa collaboration étroite avec ses clients et son développement innovant. 20 ans d'existence de NUMROTO, cela signifie donc également 20 ans de collaboration avec la société Kennametal.

De prime abord, le bâtiment d'usine fonctionnel et soigné de Kennametal situé en bordure de la zone résidentielle de Vohenstrauß (Allemagne) ne laisse rien présager de son histoire. En revanche, on ne manque pas d'être impressionné lorsqu'on pénètre dans les trois halls de production : on y voit en effet, alignées soigneusement côte à

dard puisque la clientèle souhaitait une solution intelligente et flexible pour les outils spéciaux.

Les exigences auxquelles doivent satisfaire les outils n'ont cessé de croître, ainsi que la diversité et la complexité de ces outils. Les affûteuses d'outils 5 axes sont devenues la norme, ouvrant

nées de succès : à savoir d'une part, la production d'outils standard et d'outils spéciaux, et d'autre part le développement de nouveaux outils et types d'outils. L'équipe de développement et la production ont relevé ce nouveau défi en étant assurées de l'appui de NUMROTO et de ses spécialistes. « Ainsi, par exemple, les mèches SE et HP sont le fruit de nos idées mais elles ont été développées et optimisées en collaboration avec l'équipe NUMROTO » explique Dieter Mühlfriedel, Directeur de la technologie de fabrication chez Kennametal Vohenstrauß.

Dieter Mühlfriedel, qui connaît NUMROTOplus depuis sa conception, analyse les besoins du marché : « Nous enregistrons une augmentation de la demande pour les forets extra longs ainsi que pour nos porte-outils qui connaissent un grand succès. De plus, alors que la complexité des outils ne cesse de croître, nous devons faire face à une diminution du nombre de pièces. Le développement de nouveaux outils est donc réalisé en étroite collaboration avec la production de Vohenstrauß à côté de laquelle est d'ailleurs situé notre Service de développement. Cette proximité, l'immense réservoir de connaissances et les nombreux développements couronnés de succès font de l'usine un



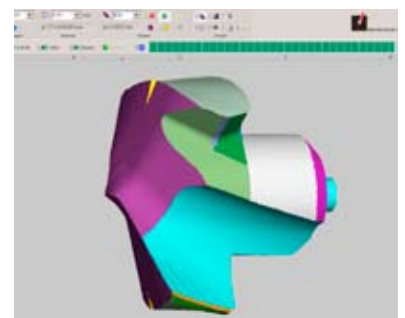
Jürgen Schwägerl, Département Développement et ingénierie des outils en métal dur ; Dieter Mühlfriedel, Directeur de la technologie de fabrication ; Walter Grob, directeur des ventes NUMROTO

côte, 100 affûteuses d'outils qui sont équipées de NUMROTOplus. Ceci est le fruit de 20 ans de collaboration étroite entre Kennametal et NUMROTO.

A l'origine, NUMROTO fut développé pour la production d'outils standard. En 1988, le logiciel a tout d'abord été testé chez Hertel GmbH, société implantée dans le Haut-Palatinat non loin de la frontière tchèque. Lors de son lancement sur le marché un an plus tard, il devint clair que l'utilisation du logiciel ne se limiterait pas à la production d'outils stan-

ainsi la voie à de nouvelles possibilités. Les ingénieurs et experts de NUMROTO possèdent de vastes connaissances d'application et ont répondu à ce développement en créant des solutions innovantes et orientées vers la pratique. La collaboration étroite et constante avec les spécialistes de Hertel et d'autres clients est un facteur essentiel du succès durable de NUMROTO.

En 1994, le groupe international Kennametal rachète la société Hertel GmbH dont il poursuit les activités couron-



Insert perçage KenTIP



10 machines en mode de production et dont le suivi est assuré par 2 employés seulement

centre de compétences pour les outils en métal dur au sein du groupe.

La production des mêmes outils dans d'autres usines de Kennametal n'est pas chose facile. Jürgen Schwägerl, Département Développement et ingénierie des outils en métal dur, explique pourquoi : « L'industrialisation d'un nouvel

outil est d'une grande complexité car le développement d'outils et le logiciel ne sont pas seuls à contribuer à une production économique : il faut également tenir compte de l'environnement dans son intégralité. Ceci explique les besoins importants de formation. » NUMROTOplus assiste les programmeurs et les utilisateurs au cours de l'initiation

mais aussi dans l'univers quotidien, particulièrement difficile, de la production en mettant à leur disposition de multiples fonctions très performantes telles que la simulation 3D des machines et la simulation 3D avec surveillance anti-collision. Le logiciel n'est pas uniquement utilisé sur les 100 machines de Vohenstrauss mais aussi dans les usines Kennametal les plus diverses situées aux quatre coins du monde.

La société accorde une importance de premier plan à la formation et aux connaissances spécialisées de ses employés et forme donc beaucoup d'apprentis. Environ 60 apprentis sont employés par Kennametal dans trois usines ; ils suivent tous une formation de base à Vohenstrauss avant d'être répartis entre les différents services pour y poursuivre leur formation. De cette façon, notre entreprise veille à ce qu'un personnel technique bien formé sache aussi accomplir les tâches complexes. Les secteurs Production et Administration occupent quelque 350 personnes sur le site de Vohenstrauss.

20 ans d'innovations et de collaboration avec nos clients : la formule gagnante qui continuera de nous guider à l'avenir.

NUMROTO au salon GrindTec 2008

C'est avec plaisir que nous vous invitons à nous rendre visite à notre stand du salon GrindTec de cette année. Quelques-unes des démonstrations que nous aimerions vous faire :

- Mesurage en processus : ceci permet un affûtage haute précision, y compris pour les grandes séries
- Evaluation du temps/volume d'enlèvement des copeaux afin de contrôler la charge de la meule et l'optimisation d'avancement
- Animation 3D en temps réel de l'affûteuse d'outils



**NUMROTO au salon GrindTec:
Hall 7, Stand 742**

www.num.com

www.numroto.com

Edition no 11, Mars 2008

Une publication de
NUM AG, CH-9053 Teufen

NUM [®]
CNC HighEnd Applications