



*Rectification et fraisage
sur un VERSA 645 linear
La technologie du fraisage
haute précision
en combinaison avec
la rectification en
coordonnées et la
rectification de contours*

Fraisage et rectification sur une seule machine – rentabilité et précision

de Manfred Lerch

Les exigences de production en termes de rentabilité, de précision et de sécurité du processus sont de plus en plus strictes. La société Fehlmann AG y répond donc en présentant pour la première fois à l'EMO 2019 un concept réunissant le fraisage, le fraisage dur et la rectification en coordonnées dans un seul et même centre d'usinage. Ce concept se distingue par sa rentabilité, sa précision et sa programmation simple.

Rectification en coordonnées, rectification de contours ou fraisage dur ? C'est un choix auquel de nombreuses entreprises sont confrontées lorsqu'il s'agit de précision et de qualité de surface maximales. Si la rectification par coordonnées satisfait à des exigences de qualité élevées, il est considéré comme

un procédé difficile, complexe et onéreux. En comparaison, le fraisage dur propose des performances d'enlèvement de copeaux intéressantes, qu'il s'agisse d'ébauche ou de finition. En regroupant les deux procédés sur une même machine, cela permet un usinage complet en un seul serrage. Il est donc possible de réduire considérablement les délais d'exécution, d'obtenir une finition de haute précision et grâce à une connaissance exacte des contours, la sécurité du processus est assurée. Ces 20 dernières années, la société Fehlmann AG a acquis un grand savoir-faire en matière de rectification en coordonnées et a déjà configuré des machines pour des besoins spécifiques aux clients. En raison d'une demande toujours plus forte dans le domaine de la construction d'outils, de moules et de fabrication de



La tige de rectification est placée dans le centre de rotation de la broche et exécute le mouvement oscillant.

pièces, Fehlmann AG a mené avec Heidenhain un projet et développé une nouvelle solution standard répondant à ces exigences.

La base est déjà donnée depuis 2016 avec le centre d'usinage VERSA 645 linear à 5 axes. Le VERSA 645 linear a été choisi (aussi par Heidenhain) pour le nouveau concept car il présentait l'avantage de ne rien avoir à changer en termes de dynamique et de précision grâce aux axes hautement dynamiques.

De plus, la machine offrait toutes les spécificités requises pour réunir ces procédés sur un seul et même centre d'usinage : une précision mécanique de base élevée, une construction solide ainsi qu'une bonne stabilité thermique.

La précision de la machine se retrouve donc également sur la pièce usinée. Par ailleurs, le VERSA 645 linear couvre un très large domaine d'application. Plus précisément, cela signifie que grâce à la précision élevée de la machine et de la commande numérique, on peut renoncer à l'axe U. Le pilotage de la rectification est assuré par la commande numérique.

L'outil de rectification est placé dans le centre de rotation de la broche. Pendant l'usinage d'un contour, l'axe Z exécute simultanément un mouvement oscillant. Pour cela, un générateur de mouvement pendulaire a été développé.

Une précision mécanique de base élevée, une construction solide et une bonne stabilité thermique sont les atouts que possède le VERSA 645 linear sur un seul et même centre d'usinage.



Le plus grand défi de cette invention réside selon Urs Schmid, responsable développement, dans la fonction de dressage, indispensable si l'on veut obtenir des surfaces de qualité maximale. « Pour la nouvelle commande, cela signifie qu'il a fallu intégrer une broche supplémentaire dans la cinématique de la machine. »

La broche de dressage (3.000–20.000 min-1) se trouve sur le berceau, elle est refroidie par un liquide et dotée d'un capteur de bruit d'impact. Ainsi, le dressage se passe comme sur une meuleuse. Une fois les réglages faits, le disque meule le premier diamètre avec la correction du rayon et le reste se déroule automatiquement en arrière-plan. »



Urs Schmid (à gauche) et Frank Fehlmann (à droite) : « Ce projet nous a en quelque sorte été imposé par les exigences toujours plus strictes des utilisateurs, par les matériaux de plus en plus difficiles à usiner et par le fait que d'un point de vue compétitif, nous n'avons pas d'autre choix.



La broche de dressage étant pivotante, la zone d'usinage en 5 axes ne s'en trouve pas restreinte.

La programmation du dressage avec environ 30 paramètres s'avérait par contre assez complexe. C'est pourquoi Fehlmann a développé des cycles superposés qui ne comportent que les paramètres nécessaires, simplifiant considérablement la programmation. Ils sont configurés par défaut sur la VERSA 645 linear. De cette manière, comme pour le fraisage, les contours peuvent être programmés sans aucun problème et en toute simplicité.

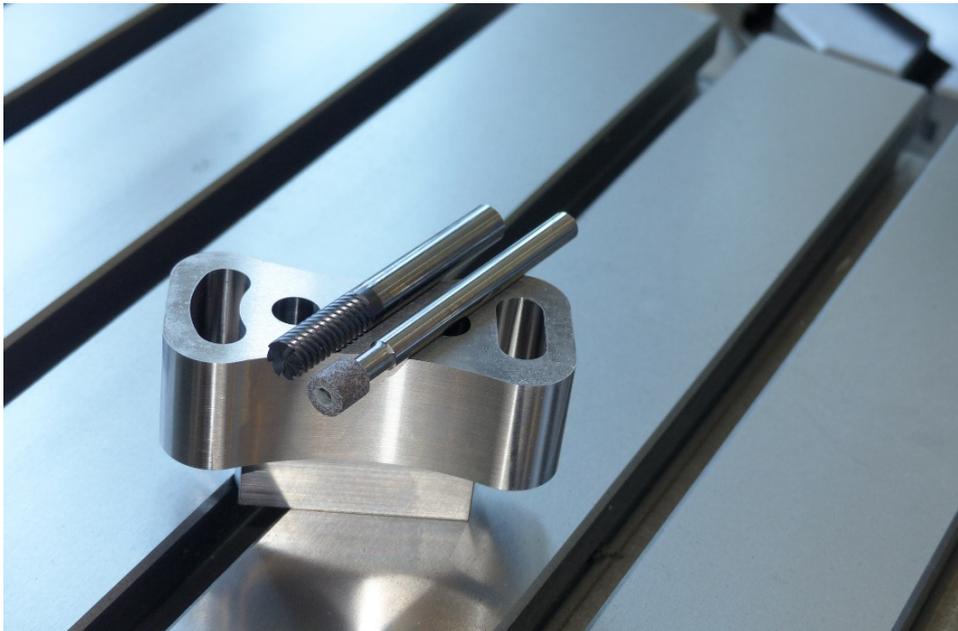
Pour prouver la précision et la rentabilité du nouveau concept, Fehlmann présente ces premières pièces usinées : Par exemple pour un perçage de $\varnothing 30.5$, nous avons obtenu un diamètre de 30.499 mm avec une différence de -0.001 mm.

Sur une matrice avec un contour extérieur de 35 mm de profondeur, nous avons obtenu grâce à une rectification avec avance réduite, un Ra de 0.16.

Globalement, Fehlmann AG présente un nouveau concept réunissant avec succès le fraisage dur et la rectification dans une même machine. Des perçages, des contours et des rainures en acier, céramique ou en métal dur peuvent être fraisés puis finis avec une rectification par coordonnées sans avoir à modifier les serrages.

LES AVANTAGES DE LA COMBINAISON DU FRAISAGE DUR ET DE LA RECTIFICATION SUR LE VERSA 645 LINEAR

- Grande rentabilité, temps d'exécution courts grâce au fraisage largement plus rapide et l'absence de changement de serrage.
- Augmentation de l'efficacité grâce à la sécurité élevée du processus
- Programmation simple grâce aux cycles
- Grande précision de la pièce usinée grâce à la grande précision de la machine
- Grande sécurité du processus grâce à une reproductibilité très précise
- Finition irréprochable des surfaces grâce à l'intégration de la broche de dressage dans la machine



Fraisage et rectification par coordonnées en une machine : pour prouver la précision et la rentabilité du nouveau concept, Fehlmann présente ces premières pièces usinées.

CONTACT / INFORMATIONS

Fehlmann AG Maschinenfabrik
 CH-5703 Seon / Suisse
 Tél. +41 62 769 11 11
www.fehlmann.com
mail@fehlmann.com

Your Precision Advantage.®

FEHLMANN

Fehlmann AG Maschinenfabrik

Birren 1 - 5703 Seon / Switzerland

Tel. +41 62 769 11 11

mail@fehlmann.com - www.fehlmann.com