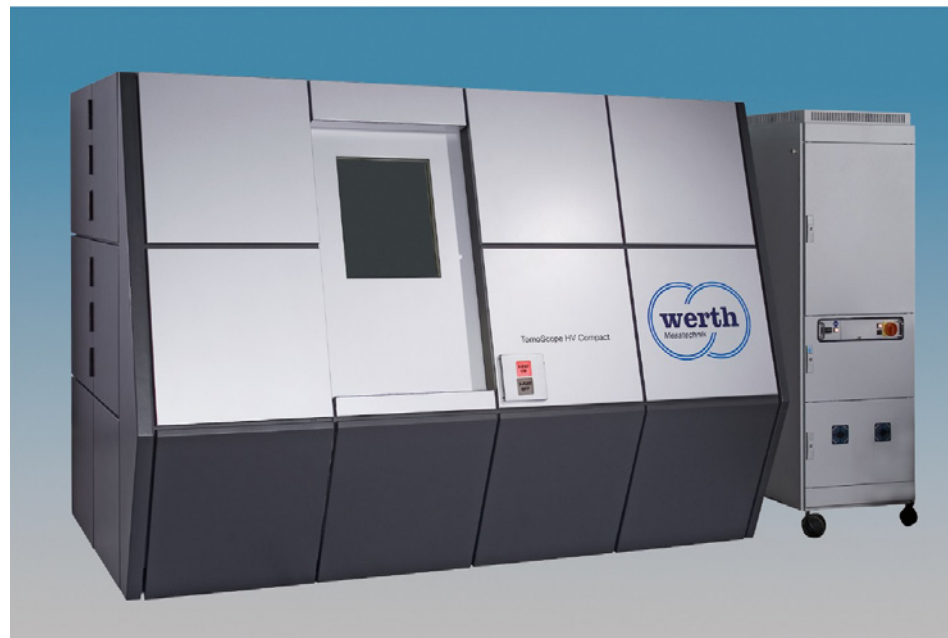


Mesurer avec précision
et en totale transparence

LA TECHNIQUE MULTISENSORS, GARANTE DE LA QUALITÉ EN FABRICATION

L'Assurance Qualité utilise différents concepts de machine de mesure en fonction de la tâche de mesure : pour le contrôle en fabrication, il est nécessaire de disposer de machines extrêmement rapides et multisensors haute précision pour mesurer des pièces dont les tolérances sont serrées. Pour la présentation d'échantillons initiaux par contre, il est préférable d'opter pour la tomographie assistée par ordinateur qui permet de saisir intégralement la pièce.



Aux débuts de son utilisation en milieu industriel, la tomographie assistée par ordinateur n'était destinée qu'au contrôle non-destructif de pièces au niveau de fissures, de retassures ou de défauts comparables.

Pour le calcul de dimensions suffisamment précises toutefois, cette technique devait être combinée à la technique de mesure par coordonnées. Dès que Werth Messtechnik GmbH, société basée à Giessen, a présenté cette machine de mesure équipée de la CT en tant que première mondiale en 2005, un projet pilote a été démarré visant à mettre en œuvre la technique de la tomographie par rayonnement X de Werth en métrologie dimensionnelle, projet se déroulant chez Julius Blum GmbH à Höchst, dans le Land de Vorarlberg en Autriche.

Ce projet a débouché sur plusieurs machines CT disposant de différents niveaux d'équipement, qui sont à ce jour indispensables chez Blum pour mener à bien les contrôles d'EI. La toute dernière machine dispose d'un tube à rayons X nanofocus de 300 kV, et permet de mesurer de façon précise des pièces en acier depuis 2015.

De grands antécédents sont à l'origine de la collaboration entre ces entreprises. « En 1994 déjà, nous avons investi dans la première machine multisensors Werth » indique Heimo Masser (photo 1), Responsable de la Métrologie chez Blum. Le nombre de machines exploitées est depuis passé à 30. « La plupart des machines sont exploitées à Vorarlberg où elles tournent au quotidien en 3x8 avec plus de 6.000 différents programmes de mesure. »

Une très grande diversité des pièces contrôlées

La variété des pièces à tester chez le fabricant, qu'il s'agisse de systèmes de charnières, de portes ou de tiroirs haute qualité, est infinie. Les dimensions vont d'une tête d'épingle pour des pièces en plastique jusqu'à des longueurs supérieures à un mètre pour des rails de guidage. Les exigences qualité des pièces variant également de façon considérable, différents concepts de machine ont donc été retenus.

Afin de pouvoir parvenir à la meilleure capacité de rendement possible en contrôle fabrication, des machines Werth Inspector FQ (photo 1) avec une accélération des axes jusqu'à 1g sont utilisées. Avec des moteurs linéaires, ces machines atteignent des vitesses de mesure élevées, jusqu'à cinq positionnements d'axe par seconde. Avec le procédé breveté « OnTheFly », le sensor d'analyse d'image enregistre des points de mesure tandis que les axes de la machine se déplacent. C'est ainsi que la machine atteint une vitesse de mesure dix fois supérieure à celle des machines conventionnelles, avec des fréquences de mesure allant jusqu'à 15 caractéristiques par seconde.

Une précision de quelques microns

Les machines VideoCheck pont fixe de Werth, équipées de coussins à air et reposant sur une base granit (Photo 2), permettent d'exécuter des tâches de mesure haute précision avec une incertitude de mesure de quelques microns. Elles servent de base au système modulaire multisensors et atteignent des erreurs de mesure de longueur de l'ordre du dixième de micron pour la classe de précision la plus élevée.

Pour le rapport dimensionnel d'échantillons initiaux et l'essai non destructif, ce sont les machines TomoScope avec sensors CT qui sont utilisées. Ces machines, entièrement blindées, ne nécessitent aucune autre protection particulière contre le rayonnement. Les moyens de bridage utilisés sur pratiquement toutes les machines ont été conçus en interne, ils sont alimentés directement par l'opérateur.

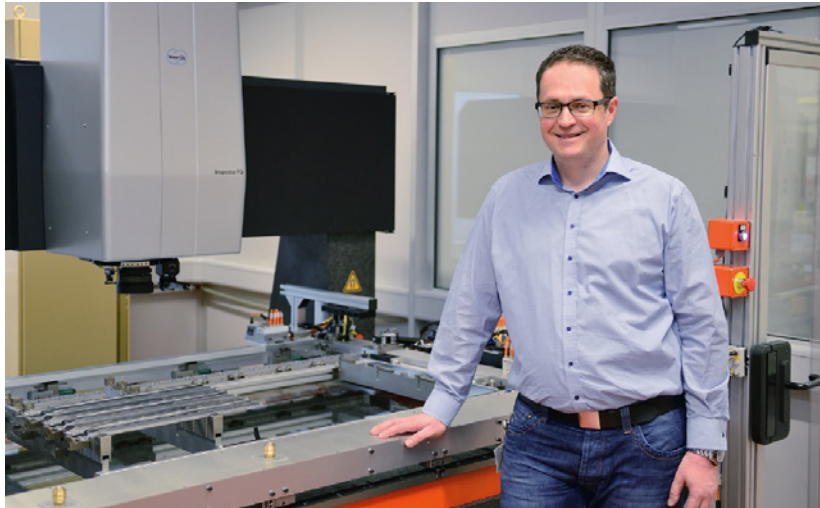


Photo 1 : Heimo Masser, Responsable de la Métrologie chez Blum, devant la machine de mesure multisensors « Inspector FQ », la machine la plus rapide au monde (données constructeur)

Les données de mesure sont automatiquement transmises au système SPC (*Statistical Process Control*) interne pour permettre de piloter le processus de production.

La tomographie par rayonnement X accélère la mesure

Avant l'introduction de la tomographie par rayonnement X, l'entreprise se reposait essentiellement sur la mesure 3D pour obtenir des validations pour la fabrication des outils. Cette méthode classique était toutefois très complexe et nécessitait beaucoup de temps, souvent plusieurs jours. Avec les sensors utilisés pour la tomographie par rayonnement X, les résultats de mesure sont obtenus en seulement quelques heures et sous forme de représentations colorimétriques 3D. La mesure d'une pièce complète, y compris de sa géométrie intérieure, permet un gain de temps phénoménal, puisque la comparaison nominal-réel finale permet d'identifier d'un seul coup d'œil les zones de la pièce posant problème.

« Pour nous, ces machines se sont avérées rentables et ont donc été amorties en très peu de temps, même si elles semblaient plus chères dans un premier temps », indique Heimo Masser. La présentation d'échantillons initiaux de pièces plastique et les réceptions d'outillages qui vont avec représentent l'essentiel des contrôles effectués sur les machines CT. Les machines actuelles, très performantes, mesurent non seulement des pièces plastique, mais également des pièces en acier, en zinc ou en aluminium. « Même des ensembles complets, entièrement assemblés, peuvent être mesurés, et des écarts de dimensions ou de position entre les différents composants peuvent être déterminés. », souligne Masser. « La position de montage peut également être évaluée de façon visuelle. »

La protection contre le rayonnement n'est pas en option

En fonction de la matière, de la taille et de la qualité escomptée des données, il est impératif de faire varier la tension des tubes à rayons X. Werth propose une gamme de machines autoprotégées, avec une tension de rayonnement allant de 130 kV à 300 kV, et même des machines spéciales jusqu'à 450 kV pour des pièces de plus grandes dimensions et plus lourdes. Des méthodes mathématiques spécifiques pour la correction d'artefacts ont été développées en collaboration étroite, afin de minimiser les erreurs systématiques pendant le processus de tomographie.

Un système de palettisation intégré à la machine de mesure permet de travailler en équipe en continu, sans intervention humaine. Le système de changement de pièce étant intégré à la machine de mesure, aucune autre protection contre le rayonnement n'est à prendre comme pour des applications robotisées plus complexes, ce qui accroît la sécurité opérationnelle. Grâce au processus de chargement automatique, la rentabilité des machines est supérieure, allant jusqu'à 300% comparativement à une exploitation conventionnelle. « Nous mesurons aujourd'hui 4.000 pièces par an avec nos machines CT, elles tournent donc à plein régime. » indique Heimo Masser.



Photo 2 : Pour des tâches de mesure haute précision, les machines VideoCheck atteignent, dans la classe de précision la plus élevée, des erreurs de mesure de longueur de l'ordre du dixième de micron

Programmation Offline avec des données CAO

A l'aide du logiciel de mesure WinWerth, des séquences de mesure peuvent aujourd'hui être créées à partir de données CAO 3D. Des méthodes de mesure optimales peuvent être définies sur le poste de travail CAO, et les séquences de mesure simulées de façon graphique. Les programmes sont ainsi disponibles avant le démarrage de la production (photo 3). Cette méthodologie permet de minimiser les temps d'immobilisation de la machine de mesure pour la programmation. Même l'éclairage du sensor d'analyse d'image peut être programmé à l'aide de

données CAO. Pour des contrastes plus difficiles, les réglages de l'éclairage peuvent être ajustés ultérieurement en mode pas à pas sur la machine de mesure pour s'adapter aux propriétés de la pièce.

Pour créer rapidement des séquences de mesure, la société Blum utilise des programmes paramétriques par familles de pièces. Ceux-ci valident, une fois le type de pièce entré, les variables résiduelles à partir de l'ensemble de données préparé et génèrent automatiquement la séquence de mesure correspondante.

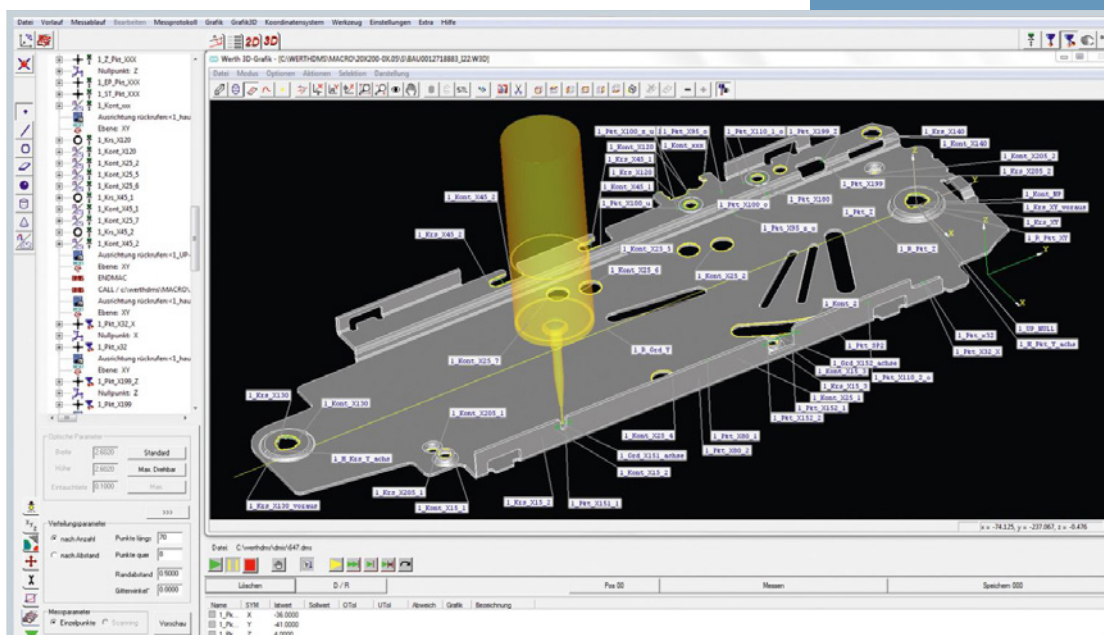


Photo 3 : Création de séquences de mesure Offline : programmation à distance et simulation avec le logiciel de mesure WinWerth

Perspectives

La complexité de la production allant croissant, la saisie intégrale et rapide d'objets de mesure avec technique 3D devient de plus en plus critique. C'est là que s'impose la tomographie par rayonnement X, tandis que la technique de mesure multisensors classique reste un atout pour un contrôle SPC rapide. Le logiciel de mesure Werth met l'accent sur les possibilités de

programmation Offline et des fonctions intelligentes pour une utilisation interactive. Des échanges réguliers d'idées sur la technique entre l'utilisateur et le constructeur de machines sont importants pour une collaboration fructueuse et durable. Les attentes de l'utilisateur peuvent ainsi être anticipées et prises en compte pendant la phase de développement, ce qui constitue un avantage pour chacun.

Rédacteur

Detlef Ferger, Dipl.-Ing.

Directeur des Ventes chez
Werth Messtechnik GmbH à Giessen

Contacts :

Werth Messtechnik France Sarl
F-911940 Villebon sur yvette
Tel.: +33 (1)64 46 20 20
mail@werthfrance.com
www.werth.de

Maxon Motor AG
CH-6072 Sachseln
Tel. +41 4166 615-00
Fax +41 4166 616-50
www.maxonmotor.com

Profil

C'est depuis 1952 que la société Julius Blum, située à Höchst (dans le Land de Vorarlberg en Autriche) fabrique des charnières, des portes et des systèmes de tiroirs montés sur du mobilier de très haute qualité. Avec environ 6.600 salariés à travers le monde, l'entreprise familiale est aujourd'hui un partenaire fournisseur de l'industrie du meuble dans le monde entier. Blum compte sept usines à Vorarlberg ainsi que d'autres sites de production en Pologne, aux USA et au Brésil. Afin de répondre aux critères qualité de ses clients, le fabricant de ses ferrures utilise des machines de mesure multisensors de Werth depuis plus de vingt ans.