

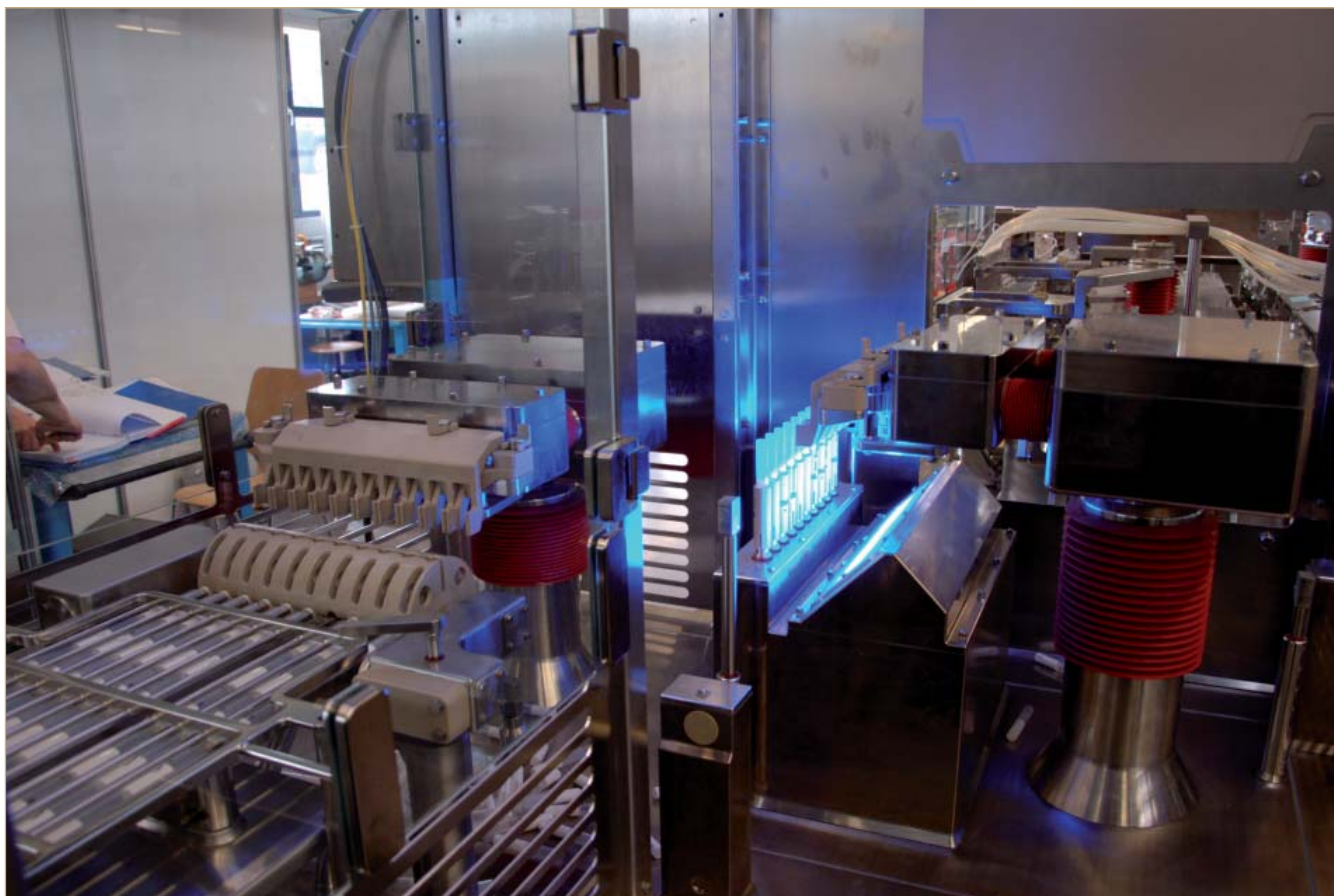
## ► Remplissage fiable en salle blanche

**Le constructeur de machines, Harro Höfliger, et les experts en imagerie et vision industrielle de STEMMER IMAGING ont réuni leurs compétences pour réaliser un système de remplissage haute performance conçu pour des tubes fonctionnels pharmaceutiques.**

La conception et la construction de systèmes destinés aux applications en salle blanche dans les entreprises pharmaceutiques constituent un défi particulier. La production de médicaments et de solutions médicales est étroitement liée à des exigences élevées en matière de traitement et de qualité. Le fabricant de machines d'emballage Harro Höfliger Verpackungsmaschinen GmbH, situé à Allmersbach im Tal dans la région Souabe, est reconnu à l'échelle internationale. L'entreprise s'est spécialisée dans ces domaines exigeants, développant depuis plus d'un quart de siècle des solutions système intégrées et machines spéciales pour l'industrie pharmaceutique, chimique et alimentaire.

L'un des points forts de l'entreprise est la conception de machines de salle blanche, utilisées pour la fabrication de produits pharma-

ceutiques et médicaux. «Ces systèmes sont soumis à des exigences supérieures à la moyenne», explique Manfred Hild, chef du service Technique de Commande chez Harro Höfliger. Selon lui, cela est dû à l'utilisation fréquente d'agents de nettoyage agressifs dans les salles blanches ce qui réduit considérablement les matériaux pouvant être utilisés dans un tel environnement et il ajoute : «ces systèmes doivent être faciles à nettoyer et peu susceptibles de défaillance, car l'accès aux différents composants du système est souvent limité. Vu qu'il est généralement nécessaire d'encapsuler les systèmes intégrés de mesure, d'illumination ou de détection, leur remplacement en cas d'erreur ou travaux de maintenance est fastidieux et compliqué».



Des tubes pré-orientés sont transportés vers la station d'alignement dans une position de rotation arbitraire et sont alors tournés selon le repère d'impression.

► La tâche

Dans le cadre d'un projet actuel également soumis à de telles conditions difficiles, l'entreprise vient de fournir à son client une solution système comprenant deux machines de remplissage identiques destinées à remplir des matériaux liquides ou en pâtes pour «le vaccin oral à base de virus vivant atténué» dans des tubes en plastique. L'utilisateur pourra facilement faire sortir le contenu en pressant le tube, comme avec un tube de pâte dentifrice. «Lors de la réalisation de ces deux machines, nous ne connaissions pas toutes les propriétés optiques du matériau», décrit Manfred Hild l'une des difficultés rencontrées par son équipe.

Un défi encore plus grand à relever était de choisir les meilleurs composants de traitement d'images pour la station d'alignement intégrée dans la machine. Avant d'atteindre cette station d'alignement, les tubes sont transportés dans une position non-orientée. Une fois séparés, les tubes sont alignés debout, le capuchon vers le bas. Une pince de préhension spéciale saisit simultanément dix tubes par étape et les transfère à la station d'alignement et de rotation.

Les tubes doivent être alignés et placés dans une position définie de rotation avant de pouvoir les remplir avec les substances. Cette étape intermédiaire est due à deux raisons: l'une est d'assurer par une position définie que les tubes ne se casseront pas le long du joint latéral lorsqu'ils seront fermés pour éviter les fuites. L'autre raison est que le fabricant de produits pharmaceutiques veut être sûr que les tubes sont toujours imprimés à l'endroit voulu pour que le texte soit bien lisible.



Avant d'être remplis, les tubes sont positionnés avec une précision de moins de 2 degrés.

► CARACTÉRISTIQUES

Domaine:	Pharmacie
Tâche:	L'alignement précis des tubes avant le remplissage avec des substances pharmaceutiques

Détails des composants de traitement d'images utilisés

Chacun des deux systèmes de remplissage de tubes fonctionnels de Harro Höfliger utilise cinq caméras de type DALSA Genie-HM1024 de Teledyne DALSA, chacune dotée d'une optique HF35HA de Fujinon ainsi que de deux barres lumineuses LDL2-146x30 de CCS, couleur bleue. La transmission des données aux deux ordinateurs Quad Core avec le logiciel Cognex VisionPro s'effectue par un câble GigE. Les éclairages, optiques, caméras et câbles ont tous été achetés chez STEMMER IMAGING après des tests effectués chez Harro Höfliger.

► HARRO HÖFLIGER: UN CONSTRUCTEUR DE MACHINES AU-DESSUS DU NIVEAU STANDARD

Depuis beaucoup d'années déjà, Harro Höfliger ([www.hoefliger.com](http://www.hoefliger.com)) ayant son siège principal à Allmersbach im Tal dans l'Allemagne du Sud se concentre sur la réalisation de machines soumises à des conditions très complexes. L'entreprise emploie plus de 600 personnes à travers le monde et se considère comme bien au-dessus des constructeurs de machines standard, étant donné qu'elle conçoit et réalise surtout des machines spéciales pour des clients opérant à l'échelle internationale dans les domaines de la médecine et la pharmacie. Dans beaucoup d'autres secteurs industriels, Harro Höfliger jouit d'une excellente réputation en tant que fournisseur clé d'installations de production et de solutions système, couvrant, par exemple, les domaines de la technologie aseptique, des emballages sous blister et de comprimés, des seringues et injections, des machines de remplissage de capsules et de produits en poudre ainsi que d'autres domaines.

Visant à faciliter la vie de sa clientèle internationale, l'entreprise fait partie d'un réseau de constructeurs de machines agissant au niveau mondial en tant que fournisseurs de l'industrie pharmaceutique. «Les compétences complémentaires de ces entreprises permettent aux clients de l'association de bénéficier de solutions rapides et flexibles», explique Manfred Hild. «Ce réseau d'entreprises apporte un effet synergique car partager des technologies signifie diminuer les coûts de développement de 50%. Ainsi, les entreprises associées sont non seulement en mesure de couvrir un vaste domaine, mais aussi de proposer des services à des prix plus avantageux, offrant, par exemple, un service 24 heures sur 24.»

### ► Réalisation confrontée à des obstacles

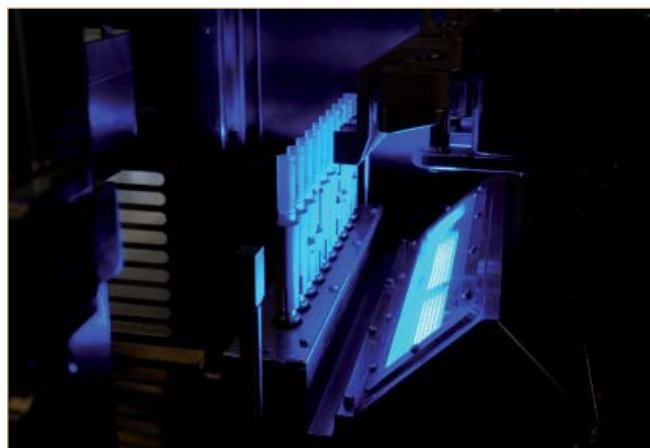
Pour réaliser la tâche, dix tubes sont saisis par la pince de préhension mentionnée avant et déposés dans des supports spéciaux où ils sont alors positionnés en les tournant autour de leur axe longitudinal dans 400 ms. Ce processus est surveillé par cinq caméras de type DALSA Genie du fabricant canadien Teledyne DALSA, vérifiant à chaque fois sur deux tubes si les repères d'impression nécessaires pour la bonne orientation sont positionnés correctement. Les signaux d'image transmis par une interface Gigabit Ethernet sont évalués sur deux ordinateurs utilisant le logiciel puissant VisionPro de Cognex. Les résultats de l'analyse sont alors communiqués aux stations de rotation. Ainsi, le système de traitement de l'image garantit que les positions des dix tubes restent dans la précision requise de moins de 2 degrés.

Les caméras Genie ont permis d'atteindre la fréquence d'images nécessaire d'environ 110 images par seconde avec une résolution définie du champ de vision de 1024 x 768 pixels. «Comme le système n'utilisait qu'une partie de l'image pour aligner les tubes, il était possible d'opérer les caméras en scan partiel. Cela nous a permis d'augmenter encore la fréquence d'images», raconte Manfred Hild. De cette manière, le système est capable de manipuler plus de 220 tubes par minutes et dispose donc de la capacité nécessaire pour une production économique.

Une fois les caméras appropriées choisies, il restait encore d'autres problèmes à aborder. Étant donné que le système a été conçu pour utilisation en salle blanche, l'ensemble du matériel de traitement de l'image à l'intérieur de la machine devait être installé dans un boîtier développé spécialement par Harro Höfliger. Ce boîtier a été construit selon les exigences des BPF (Bonne Pratiques de Fabrication) et possède une surface à revêtement spécial facilitant le nettoyage.

Étant donné qu'il fallait installer les caméras, objectifs et éclairages derrière une vitre en raison des exigences de nettoyage, l'angle d'installation des caméras a dû être choisi de sorte à éviter les reflets des sources lumineuses sur les caméras. Une autre difficulté était l'espace limité dans le boîtier pour loger les caméras. «Pour résoudre ce problème, nous avons choisi des têtes angulaires 90° comme recommandées par notre partenaire en vision industrielle STEMMER IMAGING pour les caméras Genie utilisées», explique Hild.

Il nous fallait également prendre en compte qu'une protection totale du système contre la lumière parasite n'était pas possible et que des outils pivotants de la machine entraient dans le champ de vision de la caméra. «Ces pièces chromées peuvent produire divers



Lumière bleue : des tests ont révélé que les sources lumineuses à DEL ayant des longueurs d'ondes bleues constituaient la meilleure solution pour obtenir un contraste optimal entre le tube et le repère d'impression ainsi qu'entre les bords des tubes et l'arrière-plan.

reflets perturbants lorsqu'ils sont en mouvement, mais nous avons réussi à résoudre le problème à l'aide d'outils logiciels permettant la création d'histogrammes et la détection de contours», décrit Manfred Hild la solution trouvée.

Une autre difficulté consistait à reconnaître les bords blancs et semi-transparents des tubes ainsi que les repères d'impression sur le fond en acier argenté ou en verre. Selon Mr. Hild, STEMMER IMAGING a fourni la solution de ce problème aussi: «Les tests effectués lors de la phase de conception du système ont montré que les sources lumineuses à DEL avec des longueurs d'onde dans le spectre bleu donnaient le meilleur contraste entre le tube et le repère d'impression ainsi qu'entre le bord du tube et l'arrière-plan.»

► Le traitement de l'image comme élément clé

Pour Manfred Hild, la station d'alignement réalisée en coopération avec STEMMER IMAGING est le véritable élément clé de la machine: «Pour le client, il était très important que les tubes soient correctement positionnés avant leur remplissage et d'augmenter le débit des tubes. Pour satisfaire ces exigences, il nous fallait absolument un système approprié de traitement d'images.» Il résume ses mots en disant: «L'industrie pharmaceutique exige un contrôle total des produits couvrant tous les domaines, du pansement jusqu'à la capsule. Pour cette raison, il n'existe pratiquement aucune machine dans ce secteur industriel sans système complexe de traitement de l'image.»

Selon lui, c'est une raison pour laquelle Harro Höfliger, contrairement aux autres entreprises de la branche, emploie ses propres experts en imagerie et vision industrielle. «Nous considérons cette technologie comme un sujet central de notre travail. Possédant nous-mêmes le savoir-faire nécessaire, nous sommes en mesure d'offrir à nos clients un service plus complet et de répondre aux besoins des clients beaucoup plus rapidement», explique Hild. Vu le grand nombre de machines réalisées par son entreprise chaque année, il est convaincu de l'efficacité de cette stratégie.

Malgré ou peut-être à cause de l'expertise en traitement d'images disponible dans sa propre entreprise, l'équipe de autour de Manfred Hild s'appuie sur un fournisseur fort pour l'achat des composants de traitement d'images. Hild est sûr d'avoir déjà trouvé le partenaire idéal: «Depuis beaucoup d'années déjà, STEMMER IMAGING est le fournisseur de Harro Höfliger en matière de technologie de traitement de l'image. J'apprécie surtout son service de conseil lorsqu'il s'agit de choisir les meilleurs composants pour l'application actuelle. Cela nous a souvent permis d'économiser du temps», affirme Hild.

Hella Gillig est l'interlocutrice du service commercial chez STEMMER IMAGING pour beaucoup des projets déjà réalisés. En coopération avec leurs collègues spécialisés dans certains domaines, elle détermine les composants appropriés et fait exécuter tous les essais nécessaires dans le laboratoire interne. «Cela nous permet toujours d'utiliser notre vaste gamme de ressources, tout en recourant aux innovations les plus récentes de nos fournisseurs», dit Gillig et ajoute que très peu de clients auraient les moyens d'entretenir un laboratoire de traitement d'images avec un équipement aussi complet et moderne. Manfred Hild aussi sait apprécier cette offre: «Je peux emmener mes clients à STEMMER IMAGING pour y tester des idées dans une première phase du projet. C'est vraiment un service formidable !»



Le couvercle enlevé, on voit bien les cinq caméras DALSA Genie aux têtes coudées avec leurs objectifs ainsi que les deux champs lumineux à DEL.

Il mentionne une autre raison de leur coopération avec le fournisseur de technologie de Puchheim: «La stratégie de Harro Höfliger s'appuie sur une seule source d'approvisionnement et des produits disponibles à l'échelle mondiale. Les systèmes que nous concevons pour nos clients sont utilisés dans le monde entier. Nous attachons donc une très grande importance à pouvoir remplacer rapidement tous les composants, même au niveau international.»

Tant les produits de Harro Höfliger que ceux de STEMMER IMAGING s'appuient, dans la mesure du possible, sur des composants standard. Pour cette raison, le nouveau propriétaire du système de remplissage de tubes fonctionnels peut être certain que la maintenance de l'installation ne posera aucun problème.