

inspect

Angewandte Bildverarbeitung und optische Messtechnik

www.inspect-online.com

SCHWERPUNKTE

Vision-Sensoren

Oberflächeninspektion
& Scanning

3D-Vision



TITELSTORY 3.30ms

100 %-Qualitätsprüfung
bei Ikea – Vision-Software und
Bildverarbeitungstechnologie
sichern Qualität

Vision:

Zerstörungsfreie
Reifenprüfung mit
Shearografie-Systemen

Automation:

Inspektion und Qualitäts-
sicherung mit 3D-Vision-
Sensoren

Control:

Hochgenaue optische Mess-
technik für die Inspektion
3D-gedruckter Teile

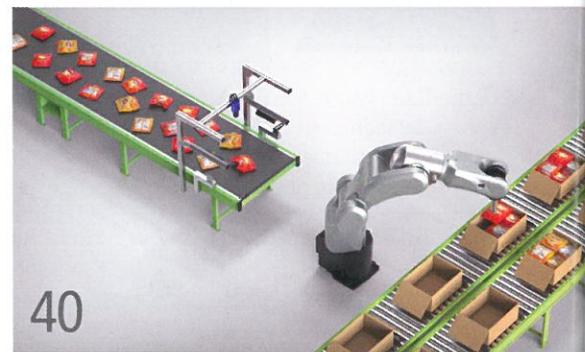
Partner von



WILEY



8 ▲ **Titelstory:** 100% - Qualitätsprüfung bei Ikea
 Modernste Vision-Software sichert die Qualität von montagefertigen Möbelteilen



Inhalt

Topics

- 3 Editorial
Postfaktisches Zeitalter?
Bernhard Schroth
- 6 News

Titelstory

- 8 100% Qualitätsprüfung bei Ikea
Modernste Vision-Software sichert die Qualität von montagefertigen Möbelteilen
Anna Kołodziejczyk-Mieciek, Janina Guptill

Märkte & Management

- 12 Im Markt – Das Managerinterview
Intelligenz schlägt Geschwindigkeit
inspect sprach mit Markus Schnitzlein, Geschäftsführer von Chromasens, über seine persönlichen Einschätzungen zur wirtschaftlichen und technologischen Zukunft dieses dynamischen Marktsegments.
- 14 Industrielle Kameras, ihr Markt und ihre technischen Merkmale
Anwender und Hersteller sehen breite Einsatzfelder über die gesamte Wertschöpfungskette
Ute Häußler
- 21 Perspektive VDMA Industrielle Bildverarbeitung
Wenn Maschinen sehen und verstehen
Anne Wendel

Vision

- 22 inspect vor Ort ... bei Carl Zeiss Optotechnik in Neubeuern
Sicher auf der Erfolgsspur
Optische Prüftechnik aus Oberbayern sorgt weltweit für sichere Reifen
Joachim Hachmeister
- 28 Es geht auch ohne Schablone
Laserprojektion zum Positionieren von Anbauteilen für Top-Lokomotiven
Theo Drechsel
- 30 Produkte

Automation

- 34 Geschaffen für die Industrie 4.0
Inspektion und Qualitätssicherung mit 3D-Vision-Sensoren
Andreas Wiegelmesser
- 36 Blick unter die Oberfläche
IR-Kameras gewährleisten die Qualität von KFZ-Kunststoffteilen
Markus Moltkau, Lothar Liebelt
- 38 Das Auge isst mit
Optische Inspektion für fehlerfreie Verpackung
Reinhold van Ackeren
- 40 Kein Kinderspiel
Objekterkennung als Königsdisziplin in der industriellen Bildverarbeitung
Stefano Savino
- 43 Produkte

Partner von:





100 %- Qualitätsprüfung bei Ikea

Modernste Vision-Software sichert die Qualität
von montagefertigen Möbelteilen

Ikea Industry Poland produziert u.a. Möbelbretter, die mit Folien automatisiert laminiert werden. Kritisch sind dabei vor allem die Kanten: Hier muss genau geschaut werden, ob die Qualität stimmt. Diese vollautomatische Inspektion erledigt Vision-Software von Cognex.

Nicht jeder hat Möbel von Ikea, aber fast jeder kennt die Marke. Dieser Erfolg ist u.a. ein Resultat des Konzepts, die Möbel als Bausätze zu verkaufen: Der Kunde bastelt sich sein Möbelstück nach Anleitung selbst zusammen. Zudem wurden bereits Mitte der 1960er Jahre die Produktlager zum Verkaufsraum – auch dies eine Strategie, die zum Erfolg geführt hat, ebenso wie die Niedrigpreispolitik und moderne Marketingkonzepte. Technologisch beschränkt das schwedische Unternehmen von Anfang an innovative Wege. Schon Anfang der 1970er Jahre erkannte Ikea die Bedeutung der Automatisierung.

Möbel veredeln durch Laminierung

Das schwedische Unternehmen hat rund 12.000 Artikel im Sortiment. Ein bekanntes Produkt ist das Regalsystem „Billy“. Dessen

Regalteile bestehen aus kunststoffbeschichteten, furnierten Spanplatten. Die Kanten sind mit Kunststoffstreifen überklebt. Aktuell sind die Billy-Regale in mehreren Farben und Oberflächen verfügbar. Dies ist nur ein prominentes Beispiel aus der großen Ikea Welt, jedoch ist die Produktion der verschiedenen Möbelbauteile häufig identisch. Ein wichtiger Verfahrensschritt ist die Laminierung, also das Aufbringen einer ansprechenden Folie auf die Holzbretter zur optischen Veredelung.

Auch bei Ikea Industry Poland werden Möbelelemente durch Laminierung hergestellt. In einer Laminierungsmaschine wird eine Folie mit Leim auf die beiden Seiten der Holzbretter aufgebracht. Danach trimmt eine Schneidemaschine das überschüssige Material an den Kanten auf die richtige Länge. Falls einige Prozessparameter nicht ganz korrekt eingehalten

werden, kann es schnell vorkommen, dass die Folie nicht richtig aufgeleimt wird. Und das hat besonders an den Kanten der Bretter nachteilige optische Auswirkungen.

Der Produktionsprozess ist sehr flexibel bezüglich möglicher Farben und Laminierungsarten. Im Moment führt das schwedische Möbelhaus 10 verschiedene Farben im Sortiment, beispielsweise Birken- und Eichenholz, schwarzgefärbte Holzstruktur sowie glatte Flächen in weiß, schwarz oder rosa. In der Summe werden jeden Tag pro Schicht etwa 3.000 Bretter laminiert – das ergibt einen durchschnittlichen Ausstoß von 375 Stück pro Stunde.

Manuelle Prüfung ist keine Option

Mängel können beim Fertigprodukt keinesfalls in Kauf genommen werden. Theoretisch müsste deshalb ein Facharbeiter am Fließband

„Softwareseitig ermöglicht der Cognex Designer ein rasches Erstellen kompletter Bildverarbeitungsanwendungen, wobei der Anwender sofort den vollen Nutzen aus der begleitenden VisionPro Software ziehen kann.“



©Automatech, Opacz-Kolonia, Polen

Rollenbahn vor der Inspektionszone mit Cognex Kameras

die Kanten der Regalbretter einer visuellen Prüfung unterziehen. Jedoch hat sich herausgestellt, dass das manuelle Kontrollieren nicht effektiv ist. Ein Arbeiter allein kann nicht zeitgleich beide Seiten der Bretter kontrollieren, zumal er es kaum schaffen wird, alle Mängel bei Bandgeschwindigkeiten von bis zu 50 m/min zu erkennen.

Die manuelle Kontrolle wäre außerdem gefährlich für die Inspektoren am Band, da sie sehr nah an die bewegten Teile heranmüssten, um fehlerhafte Stellen genau zu erkennen und das könnte zu Verletzungen und Unfällen führen. Deshalb hat der Systemintegrator Automatech für die Prüfung der laminierten Bretter eine Maschine mit einem auf Bildverarbeitung

von Cognex basierenden Inspektionssystem entwickelt.

Automatech ist ein hochspezialisiertes polnisches Engineering-Unternehmen mit über 20 Jahren Erfahrung in der industriellen Automation. Der Systemintegrator unterstützt seine Kunden mit Dienstleistungen sowie Kompo-

Fortsetzung auf S. 10

Cognex ist führend bei 3D-Inspektionsaufgaben

Die kleinen, leichtgewichtigen GigE-Vision-Kameras sind sowohl im Flächenscan- als auch Line-Scan-Format verfügbar und für vielfältigste Inspektionsanwendungen geeignet. Auch die Cognex 3D Profil-Sensoren DS1000 tragen zur Optimierung der Produktqualität bei. Die Sensoren sind kalibriert und enthalten die branchenführende Cognex Bildverarbeitungssoftware mit leistungsstarken 2D- und 3D-Toolsets. Ihr kompaktes IP65-Gehäuse hält selbst den härtesten Industrieumgebungen stand.

Bei der Ikea Anwendung mit einem Industrie-PC kommt der 4-Port-GigE-Framegrabber Cognex 8704e zur Anwendung. Jedoch arbeiten die Kameras in der Regel mit dem Cognex Vision-Controller VC5 zusammen – so erhält der Anwender auf Anhieb eine qualifizierte, betriebsbereite Bildverarbeitungslösung. Der Vision-Controller verfügt über einen direkten Anschluss für GigE-Vision-Kameras und 3D-Profil-Sensoren von Cognex. Er ermöglicht die Kombination von bis zu vier Flächenscan-, Zeilenscan- oder 3D-Profil-Sensoren. Der robuste Aufbau ohne Lüfter enthält keine beweglichen Teile, sodass der VC5 eine hohe Vibrationsfestigkeit bietet und für staubige Industrieumgebungen geeignet ist. Er bietet

parallele High-Speed-Bildaufnahmen von Kameras oder 3D-Profil-Sensoren und umfasst eine Reihe von diskreten E/A- und Encoder-Eingängen, ein deterministisches Präzisions-E/A-Subsystem und Networking-Fähigkeiten für gängige Werksprotokolle.

Sowohl der VC5 Controller als auch der Framegrabber 8704e arbeiten mit der Cognex Designer- und VisionPro-Software zusammen und ermöglichen damit komplette Bildverarbeitungslösungen einschließlich Cognex Support. Der Designer ist eine integrierte Entwicklungsumgebung für 2D-Multi-Kamera- und 3D-Bildverarbeitungsanwendungen. Die Software ermöglicht ein rascheres Erstellen kompletter Bildverarbeitungsanwendungen.



Entwickler können damit den vollen Nutzen aus der leistungsstarken VisionPro-Tool-Bibliothek ziehen. Eine grafische, ablaufplanbasierte Programmierumgebung sorgt für eine schematische Darstellung, die einfach zu verstehen, zu erklären und zu warten ist.

Wesentliche Vorteile von Cognex Designer sind:

- Nahtlose Integration von Cognex-zertifizierten Bildverarbeitungssteuerungen, Kameras und 3D-Sensoren
- Lösen von Anwendungen mit den 2D- und 3D-Bildverarbeitungs-Tools der umfassenden VisionPro-Bibliothek
- Erstellen individueller Plug-ins für Hardware wie etwa Roboter, Bewegungseinheiten und Maschinensteuerung
- Eingliedern von Systemfunktionen wie integrierte Benutzerzugangslevels, Echtzeitalarme, lokalisierbare Schnittstellen und SQL-Datenbankprotokollierung
- Verwenden einer professionellen grafischen Benutzeroberfläche mit 3D-Visualisierung

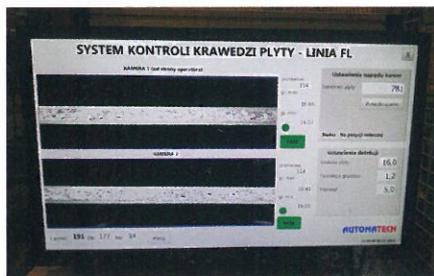


Schnelle Zuführung unterschiedlicher Bretter, die ungebremst von der Cognex 2-GigE-High-Resolution-Kamera gescannt werden.

zenten und Systemen von weltweit führenden Herstellern – wie beispielsweise Cognex. Ein großer Teil der von Automatech entwickelten Lösungen wird speziell nach den individuellen Anforderungen der Industriekunden realisiert. Daher sind die Projekte fast immer Unikate mit prototypischem Charakter. Zu den Lösungen gehören auch applikationsbezogene Systeme zur Qualitätskontrolle; deshalb war das Unternehmen für die Aufgabe bei Ikea der prädestinierte Partner.

Das Engineering-Unternehmen hat für das Möbelhaus eine vollautomatische Prüfanlage realisiert, mit der eine 100-Prozent-Qualitätsprüfung von Regalbrettern durchgeführt werden kann. Das Bildverarbeitungssystem setzt voll auf die Technologie von Cognex. So werden u.a. die Software Cognex Designer und die Toolbox VisionPro eingesetzt. Hardwareseitig kommen eine CIO-24-Karte sowie mehrere 2-GigE-High-Resolution-Kameras zum Einsatz. Die Komponenten sind in einem Maschinenrahmen mit Ausleuchtung verbaut, durch den die Bretter in rascher Abfolge transportiert werden. Der für Ikea entwickelte Aufbau prüft nun die Qualität der Dekorationsfolie auf beiden Brettseiten ohne manuelles Eingreifen.

Die Anlage wurde speziell für die Holzindustrie konzipiert, um den Ausschuss aufgrund fehlerhafter Kanten zu minimieren. Die Zielsetzung des Möbelherstellers war vor allem die Erkennung und Beseitigung der folgenden



Anhand der Analysedaten, die per Standard-PC generiert und sofort am Monitor dargestellt werden, erfolgt die Beurteilung, ob die Laminierung beanstandungsfrei verlaufen ist.

Mängel: überschüssiger Leim, lückenhafte Folierung, Ablösungen der Folie. Dabei fallen pro Schicht meistens nur ein paar Bretter bei der Qualitätsprüfung durch.

Bei fehlerhaften Brettern werden die Teile, an denen Mängel erkannt wurden, abgetrennt. Die beschädigten Stücke werden als solche gekennzeichnet und manuell aussortiert. Bei der Applikation war es aber ganz entscheidend, dass Bretter mit fehlerhaften Kanten nicht mehr in den normalen Produktionsablauf gelangen können und die Kanten nicht fortwährend manuell geprüft werden müssen.

Technische Umsetzung

In der Ikea Applikation werden die 2-GigE-Flächenkameras (60 fps) und die Beleuchtungsmodul von präzisen Servomotoren bewegt,

da die Breite der Bretter variabel ist (600 bis 1.300 mm) und die zu prüfende Stelle schnell und genau angefahren und fokussiert werden muss. Nach der Bildaufzeichnung werden die Daten direkt ausgewertet. Die CIO-24-Karte ist die von Cognex empfohlene I/O-Karte, wenn Bildverarbeitungslösungen auf industriellen Standard-PCs ausgeführt werden. In Ergänzung dazu bringt der 4-Port-GigE-Framegrabber Cognex 8704e eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit selbst bei vier angeschlossenen Kameras.

Softwareseitig ermöglicht der Cognex Designer ein rasches Erstellen kompletter Bildverarbeitungsanwendungen, wobei der Anwender sofort den vollen Nutzen aus der begleitenden VisionPro Software ziehen kann – ein intelligentes Tool, das unkritische Veränderungen im Aussehen der Prüfstellen ignoriert und sich ganz auf die kritischen Merkmale konzentriert. Damit ist es das ideale Bildverarbeitungs-Tool zur Optimierung und Verarbeitung von Bildern. Verschiedene Kalibriertools korrigieren Linsenverzerrungen, Kamera-Drehungen und -Schieflagen.

Auf Basis dieser Cognex Komponenten entwickelte Automatech ein leistungsfähiges System zur Rationalisierung des Prüfprozesses bei Ikea. Es vermindert den Produktionsausschuss und der Möbelgigant hat jederzeit die Garantie, dass seine Produkte zu 100% den Qualitätsanforderungen genügen.



Die Anlage von hinten mit Blick auf den Schaltschrank

Autorinnen

Anna Kołodziejczyk-Mieciek, Geschäftsführerin
Automatech, Opacz-Kolonia, Polen

Janina Guptill, Marcom Specialist, Cognex Germany

Kontakt

Cognex Germany Inc., Karlsruhe
Tel.: +49 721 958 8052
contact.eu@cognex.com
www.cognex.com

Weitere Informationen

 English version:

<http://www.inspect-online.com/en/topstories/control/100-quality-inspection-state-art-pc-controlled-image-processing>

