

# Faltenfreie Klebebänder für die Medizin

Der US-amerikanische Systemintegrator Vision Optronix hat ein Bildverarbeitungssystem entwickelt, das während der Herstellung von selbsthaftendem kohäsivem Material dessen Qualität prüft. Zeilenkameras von Teledyne Dalsa bilden die Grundlage dieses Systems, das für deutlich weniger Ausschuss sorgt.



David Dozor, Vision Optronix

Selbsthaftende kohäsive Materialien und Klebebänder (im Englischen Pressure-Sensitive Adhesives, PSA) werden häufig bei der Herstellung von medizinischen Produkten wie Wundpflastern verwendet und basieren auf nicht reaktiven Klebstoffen, die eine Verbindung eingehen, wenn Druck ausgeübt wird, um das Material auf einer Oberfläche zu befestigen. Im medizinischen Bereich werden PSAs am häufigsten für die Wundver-

sorgung oder chirurgische Reparaturverfahren verwendet, weshalb die Qualität des Materials von grösster Bedeutung ist. PSAs bieten potenzielle Vorteile gegenüber herkömmlichen Dicht- und Klebstoffen, wie z. B. die einfache Anwendung und die Vielseitigkeit der Bindungsstärke.

Ein Hersteller von PSAs für medizinische Anwendungen hatte auf seiner Fertigungsline Ertragseinbußen aufgrund von Falten-

defekten, die in der mullartigen Vliesschicht des Produkts auftraten. Diese Vlies-PSAs werden auf leichten PET-Kunststoff- und Papierträgermaterialien mit einer Breite von rund 70 Zentimetern und einer Dicke von 0,025 bis 0,075 Millimetern produziert. Nach der Klebstoffbeschichtung des Trägermaterials wird ein dickes, weisses Vliesmaterial mit einer Dicke von ebenfalls etwa 0,025 bis 0,075 Millimetern mit Geschwindigkeiten

von bis zu 55 Metern pro Minute auf das Trägermaterial laminiert.

Während des Laminiervorgangs kann das Vliesstoffmaterial periodisch Falten bilden, die das Produkt unbrauchbar und zu Ausschuss machen. Die bei der Herstellung entstehenden Falten sind mit dem menschlichen Auge nur schwer zu erkennen, da das mullartige Vliesmaterial sehr dünn und durchscheinend ist. Wenn diese Falten nicht erkannt und beseitigt werden, können sie sich über viele hundert Meter erstrecken, was zu einem Verlust an eingesetzten Rohstoffen, unnütz verbrauchter Arbeitskraft und erhöhten Allgemerkosten für den Auftrag führt. Noch kritischer ist, dass die Kunden das Produkt nicht akzeptieren, wenn die Falten nicht entdeckt und vor dem Versand beseitigt werden, oder, was schlimmer wäre, der Hersteller und der Endanwender der medizinischen Einrichtung könnten einen Ruf- und Markenschaden erleiden.

Da der Hersteller keine handelsübliche Bildverarbeitungslösung für diese Anwendung finden konnte, wandte er sich an den US-amerikanischen Systemintegrator Vision Optronix, um ein Bildverarbeitungssystem zu entwickeln, das bei der Erkennung, Lokalisierung und Meldung von Faltendefekten während der PSA-Fertigung hilft. Ziel dieses neuen Bildverarbeitungssystems war, das Bedienpersonal des PSA-Produzenten zu warnen, damit sie auftretende Falten sofort beseitigen können, und zusätzlich die Position



Die installierte Steuerungseinheit für das Faltenerkennungssystem.

der Faltenfehler automatisch zu markieren. Zudem sollte eine Datei mit erkannten Faltendefekten erstellt und zusammen mit den Defektbildern gespeichert werden. Anhand dieser Fehlerdatei können Techniker und Bediener der Schneidemaschine im weiteren Produktionsprozess die vom Bildverarbeitungssystem markierten Faltenfehler vor dem Versand des Produkts entfernen.

#### Die Lösung

Vision Optronix untersuchte das Problem in seinem Labor, um die beste Methode zur Abbildung der Faltendefekte zu finden. Während die Grösse der Defekte und die Prozessgeschwindigkeit die Designanforderungen für die Kamera und das Bildverarbeitungssystem bestimmten, wurde deutlich, dass die

Beleuchtungsanforderungen ein technisch anspruchsvoller Aspekt waren, der berücksichtigt werden musste.

Bei einer Untersuchung vor Ort überprüfte Vision Optronix zunächst die Faltendefekte und die Bahnbeschichtungsanlage, die die speziellen Beschichtungen aufträgt. Wichtig war dabei zu verstehen, wie die verschiedenen Komponenten des Bildverarbeitungssystems optomechanisch gestaltet sein müssen, um in den verfügbaren Raum eingepasst werden zu können. Auf dieser Basis entwickelte, realisierte, programmierte und testete der Systemintegrator ein vorläufiges Design des Bildverarbeitungssystems inklusive der nötigen Elektronik, der Bildverarbeitungsalgorithmen sowie der grafischen Benutzeroberfläche für den Kunden.

#### Die Umsetzung

Die Entwicklung des Kontrasts war bei dieser Kundenanwendung besonders anspruchsvoll, vor allem für das hauchdünne, gazeartige, weisse Vliesmaterial, das auf weisses PET laminiert ist. Mit Hilfe des in Massachusetts ansässigen Unternehmens CPU Automation wählte Vision Optronix handelsübliche CCS-Linienbeleuchtungen für diese Aufgabe aus. Sie ermöglichten es dem Bildverarbeitungssystem, genügend Kontrast zu entwickeln, um die Faltendefekte zu finden. Um sicherzustellen, dass das System so viele Faltendefekte wie möglich detektiert, dabei aber auch so wenig falsche wie mög-

ANZEIGE

**Rohde & Schwarz  
gibt es jetzt bei  
dataTec.**



Treffen Sie  
uns auf der  
**maintenance.**

**Halle 2  
Stand 15**

**dataTec**

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real



SSS electronic

Chroma

ni  
Autodesk  
Partner

pico  
Technology

GW INSTEK

GOSSEN METRAWATT

FLIR  
PREMIUM  
PARTNER

TDK-Lambda



lich, setzte Vision Optronix eine Reihe von Bildverarbeitungs-Algorithmen ein.

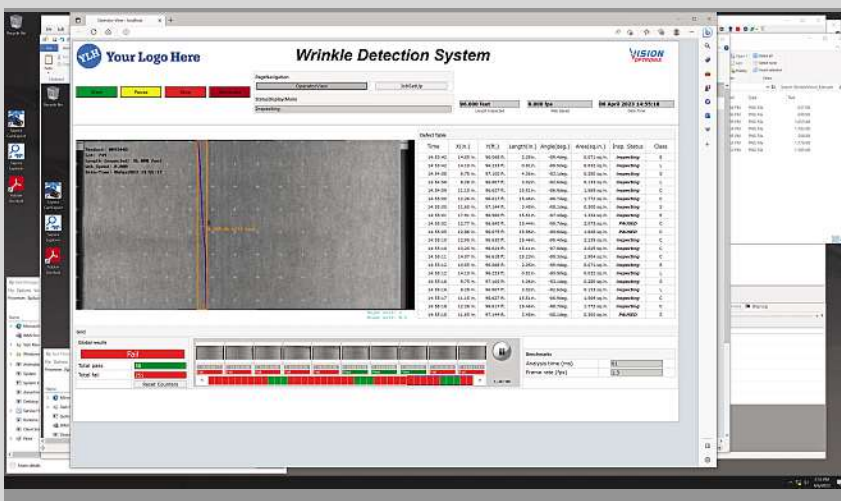
Bei den Kameras entschied sich Vision Optronix für Zeilenkameras von Teledyne Dalsa. Die Modelle Linea 2K und -4K verfügen über integrierte Encoder und eine Zeilenbeleuchtung und sind daher für diese Anwendung besonders geeignet, da die Vlies-PSAs im Bahnverfahren hergestellt werden und sich das Material während des Herstellungsprozesses über Rollen bewegt. Um die Abbildungsleistung zu optimieren und gleichzeitig in den verfügbaren Raum der Bahnbeschichtungsanlage zu passen, wählte Vision Optronix ein spezielles Objektiv aus. Die optomechanischen Vorrichtungen wurden so konzipiert und implementiert, dass sie die Kamera und das Linienlicht zuverlässig ausrichten und ihre Ausrichtung beibehalten. Es wurden verschiedene Bildverarbeitungs-Algorithmen angewandt, die auf dem Vision Controller bei den erforderlichen

ckelt, die es den Bedienern und Ingenieuren ermöglicht, das Bildverarbeitungssystem für jedes Produkt mit Hilfe von Rezepturen einzustellen, die bei jeder Herstellung des Produkts verwendet werden.

Nachdem Vision Optronix im Labor Rezepturen für drei Produkte des Kunden entwickelt hatte, wurden diese vor Ort weiter optimiert, während die Ingenieure des Kunden im Rezepturenentwicklungsprozess für die weitere Verwendung mit allen Produkten des Kunden geschult wurden. Die Benutzeroberfläche ermöglicht den Bedienern auch die Eingabe von Auftragsdaten, die Auswahl von Rezepturen und die Steuerung anderer Parameter, wie z. B. das Bild-Handling, Speicheroptionen, Fehlerklassifizierungseinstellungen, Einstellungen der Ein- und Ausgangsteuerungen usw. Vision Optronix nutzte die Konfigurationsanwendung CamExpert von Teledyne Sopera, um die Linea-Kameras einzurichten und zu testen. Darüber hinaus war

Letztendlich waren die Kosten für die Konstruktion und Entwicklung des Systems und die geringfügigen Änderungen an der Produktionslinie zur Anpassung an das neue Bildverarbeitungssystem deutlich geringer als die Verluste einer einzigen Materialcharge und andere damit verbundene direkte Kosten.

Darüber hinaus bietet das System Sicherheit und entlastet die Bediener, die früher viel Zeit in der Nähe der Laminiermaschine verbringen mussten, um sie auf mögliche Faltenbildung zu überprüfen. Mit dem System erfüllte Vision Optronix zudem den Wunsch des Anwenders, die erfassten Bilder auf einem grossen Bildschirm mit nativer Auflösung darzustellen, so dass die Bahn nach der Laminiermaschine für jedermann auf einfache Weise sichtbar ist. Das System speichert erkannte Fehler auch auf einer Festplatte ab und verweist in einem Bericht auf sie. Vision Optronix hat mit Hilfe von elektronischer,



Am Hauptbildschirm des Faltenerkennungssystems werden Fehlertabellen und -bilder dargestellt.

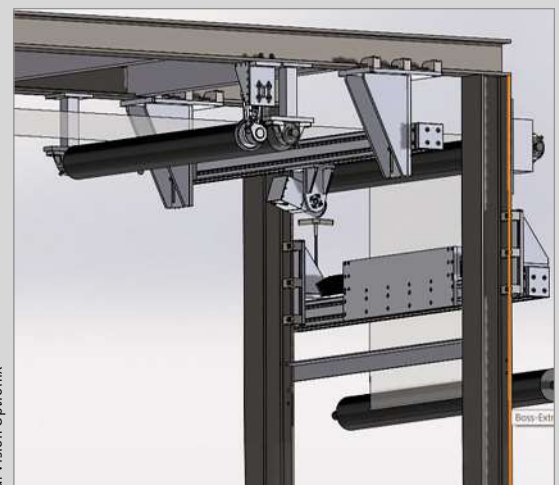


Bild: Vision Optronix

Bild: Vision Optronix

Modell des entworfenen Faltenerkennungssystems in der Bahnbeschichtungsanlage des Herstellers nach der Vermessung.

Bahnbeschichtungsgeschwindigkeiten laufen. Dadurch wurde sichergestellt, dass der gesamte Bahnprozess während der Herstellung mit ausreichendem Kontrast abgebildet und Bild für Bild analysiert werden kann, um die Faltendefekte zu erkennen, zu lokalisieren und zu melden.

Das System von Vision Optronix verfügt über digitale Ein- und Ausgänge für die Prozesssteuerung und -überwachung sowie Optionen zur Speicherung von Fehlerbildern und zur Berichterstellung. Ausserdem wurde eine grafische Benutzeroberfläche entwi-

das Team in der Lage, die Zeilentriggerung über einen Encoder zu aktivieren, um die Zeilenerfassung mit dem integrierten Multiplikator/Teiler an die optische Auflösung (Pixel auf der Bahn) anzupassen.

Das Design des Inspektionssystems erforderte die Integration verschiedener Komponenten, einschliesslich der Anbindung digitaler IO-Elektronik, der Zeilentriggerung mit dem integrierten Multiplikator/Teiler und der Einrichtung einer Bildpuffergrösse, um die Wahrscheinlichkeit von verlorenen Bildern zu begrenzen.

photonischer und maschineller Bildverarbeitungstechnologie der Spitzenklasse ein kundenspezifisches Bildverarbeitungssystem entworfen, entwickelt und installiert, das dem Hersteller geholfen hat, seine Qualitätsprobleme bei der Produktion von PSAs für die medizinische Industrie zu beheben. Die realisierte Anlage sorgt für höchste Qualität der medizinischen Produkte und reduziert zur Freude des Herstellers kostspieligen Ausschuss erheblich.

teledyneimaging.com