

inspect

WORLD OF VISION

22. JAHRGANG
SEPTEMBER 2021

4

www.WileyIndustryNews.com

Ausgabe zur
Vision 2021

VISION



RAUSCHER

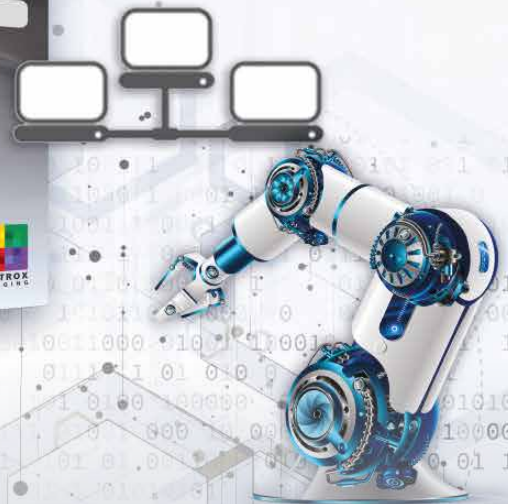
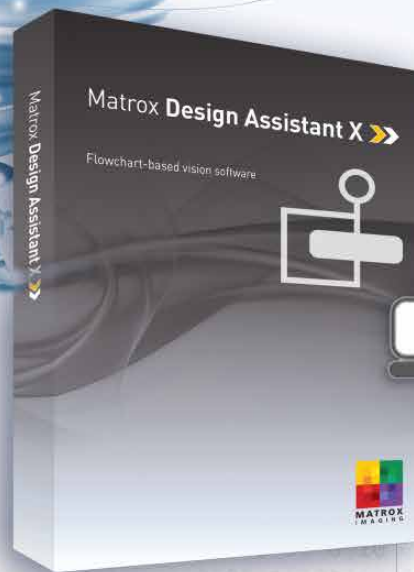
MATROX
IMAGING

SCHWERPUNKTE

- Die Vision 2021
- 3D-Vision

TITELSTORY

Eine Software-Lösung für alle Fälle



Vision 2021

Vorbericht:
Die Branche trifft sich
wieder in Stuttgart
S. 12

Vision 2021

Interview mit
Messeleiter Florian
Niethammer
S. 14

Control

Varifokale Linsen:
Schneller Fokus
ohne Mechanik
S. 54

Partner von VISION PAUTOMATICA



WILEY

Eine Software-Lösung für alle Fälle

Interaktive Bildverarbeitungssoftware mit der Flexibilität einer Bildverarbeitungsbibliothek

Die Erstellung der Software zählt zu den Kernaufgaben beim Realisieren einer Bildverarbeitungslösung. Die interaktive Bildverarbeitungssoftware Design Assistant bietet Anwendern ein effektives, grafisches Werkzeug, das die Flexibilität von Bildverarbeitungsbibliotheken mit der Einfachheit eines Vision-Sensors verbindet.

Auf der Suche nach der optimalen Lösung für eine Bildverarbeitungsaufgabe steht Anwendern heute eine enorme Bandbreite an Möglichkeiten zur Verfügung. Vom einfachen Vision-Sensor bis zum High-end-Bildverarbeitungssystem mit einer oder mehreren Kameras, von Monochrom über Farbe bis hin zu Hyperspektral, in zwei oder drei Dimensionen und mit zahlreichen Schnittstellen bietet die Branche unzählige Auswahloptionen – und stellt den Anwender damit aber auch vor die Qual der Wahl.

Aus technischer, aber oft auch aus kommerzieller Sicht oder aufgrund von Kundenvorgaben können Entwickler häufig nicht frei über die optimale Bildverarbeitungs-Hardware für ein Projekt entscheiden. Wenn diese Möglichkeit besteht, ist die eingesetzte Hardware jedoch meist mit unterschiedlichen Software-Paketen der jeweiligen Hersteller verknüpft. Für Entwickler bedeuten

beide Fälle einen hohen Aufwand für das Einarbeiten in die zugehörigen Software-Werkzeuge. Rechnet man diesen erhöhten Zeitfaktor realistisch ein, so können Projekte leicht außerhalb der Wirtschaftlichkeit landen.

Auch aus anderer Sicht birgt das Thema Software potenzielle Probleme: Bei der Umsetzung komplexer Bildverarbeitungsaufgaben kommt man schnell an die Grenzen von Vision-Sensoren und grafisch parametrisierbaren Bildverarbeitungssystemen. Erfahrene Programmierer wissen sich in solchen Fällen zu helfen und arbeiten mit diversen Tricks, um das Projekt mit den zur Verfügung stehenden Komponenten dennoch zu realisieren. Häufig führen diese Klammzüge zwar noch zu robusten Anwendungen, die jedoch auf unübersichtlicher Software basieren – das Stichwort Spaghetti-Code beschreibt das Problem anschaulich. Insbesondere nach längerer Zeit ist der Support solcher Projekte kaum noch möglich.

Bildverarbeitungsbibliotheken mit ihrer hohen Flexibilität scheinen hier auf den ersten Blick einen Ausweg zu bieten. Ihr Einsatz scheitert jedoch oft daran, dass es sich bei Projekten insbesondere im Sondermaschinenbau häufig um Einzelanwendungen handelt. Für Stückzahl 1 und kontinuierlich auftretende Änderungswünsche im Laufe eines Projektes ist eine Programmerstellung in Hochsprache in der Regel zu zeitaufwändig und damit unwirtschaftlich.

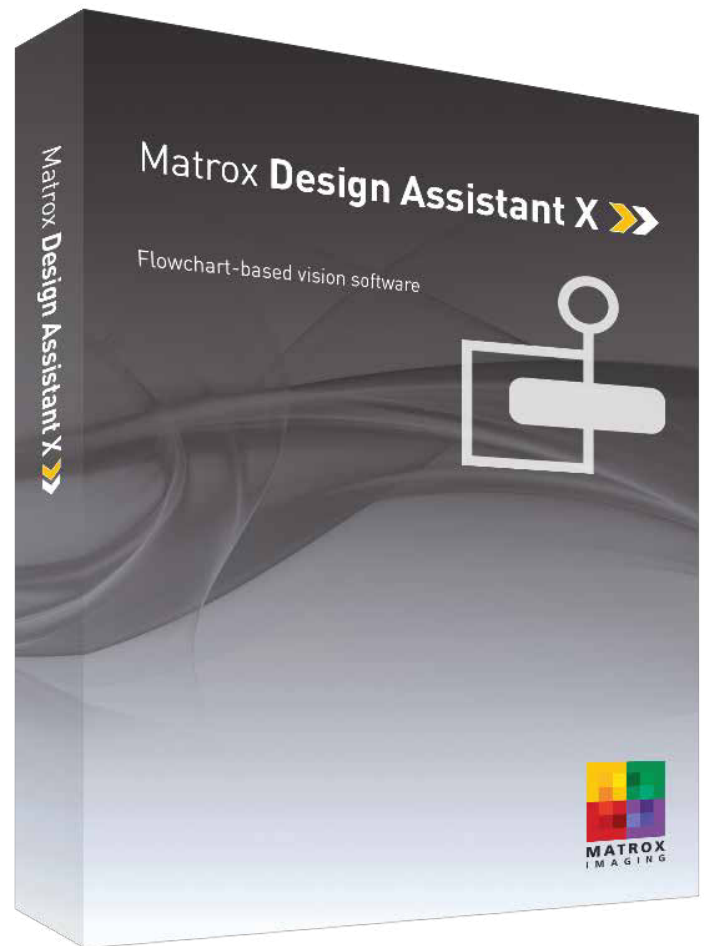


Bild: Matrox Imaging

Der Matrox Design Assistant erleichtert Anwendern die Realisierung von Bildverarbeitungsaufgaben durch seine interaktive grafische Programmierung und die hohe Flexibilität bei der Auswahl der eingesetzten Hardware.

Flexible grafische Bildverarbeitung mit weltweiter Verfügbarkeit

Matrox Imaging zählt seit Jahrzehnten zu den weltweit führenden Herstellern leistungsfähiger Framegrabber und Bildverarbeitungsbibliotheken. Das kanadische Unternehmen hat die Problematik rund um die Software-Programmierung schon vor Jahren erkannt und mit der interaktiven Bildverarbeitungssoftware Design Assistant eine Alternative geschaffen, die seitdem kontinuierlich weiterentwickelt wird. Dieses Produkt hat nun den Status erreicht, der die Flexibilität von Bildverarbeitungsbibliotheken mit der Einfachheit eines Vision-Sensors verbindet.

Beim Einsatz von Bildverarbeitungsbibliotheken werden meist eine oder mehrere Kameras mit einem Rechner auf x86- oder ARM-Basis verbunden. Programmierumgebungen auf grafischer Basis sind hingegen oft nur im Paket mit Smartkameras erhältlich, womit jede weitere Installation jeweils ein komplettes neues Vision-System erfordert. Systemintegratoren helfen sich für die Projektrealisierung teilweise mit Software-Wrappern, die auf mehreren Bildverarbeitungsbibliotheken basieren können

und für den jeweiligen Systemintegrator den Software-Zugriff vereinheitlichen. Derartige Speziallösungen sind allerdings nicht weit verbreitet und lassen kaum weltweiten Support zu.

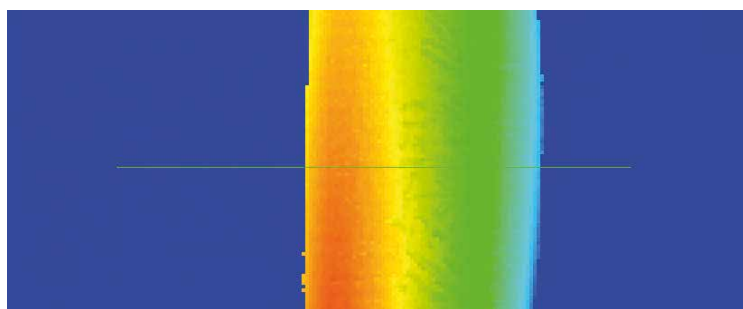
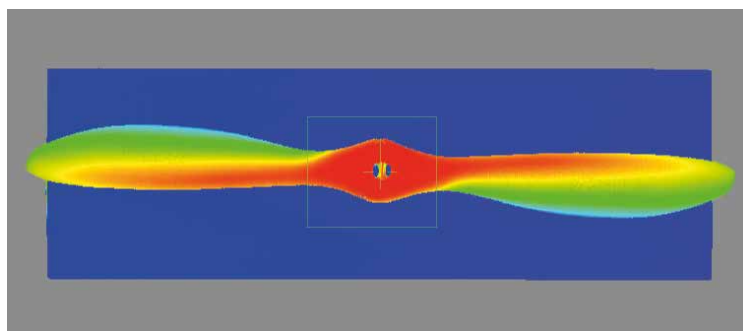
Diese Probleme löst Matrox Imaging elegant: Der Design Assistant ist zwar ein PC-basiertes Bildverarbeitungssystem, doch da das Unternehmen auch PC-basierte Smartkameras im Portfolio hat, bietet es seinen Kunden projektspezifisch beide Möglichkeiten. Als international führendes Unternehmen im Bereich Computergrafik mit den Themenfeldern Bildverarbeitung, PC-Grafikkarten und Broadcasting kann Matrox somit eine weltweite Verfügbarkeit und einen zuverlässigen Support gewährleisten.

Umfassende Auswahl von Bildverarbeitungskomponenten

Dass die Software eines Herstellers die eigenen Hardwareprodukte unterstützt, ist selbstverständlich. Mit dem Design Assistant geht Matrox Imaging im Sinne der Anwender

jedoch einen Schritt weiter und öffnet seine interaktive Software auch für die Hardware von Drittanbietern. In Bezug auf die einsetzbaren Kameras deckt der Design Assistant Flächen- und Zeilenkameras mit den Schnittstellen GigE Vision und USB 3.0 Vision ab. Auch Anwendungen mit Time-of-Flight- oder SWIR-Kameras sowie Multi-Kamera-Projekte lassen sich damit erzeugen. Anwender haben dadurch die freie Auswahl aus einer Vielzahl von Kameras unterschiedlicher Hersteller und Spezifikationen, ohne ein SDK der Kamerahersteller zu benötigen.

Diese Flexibilität setzt sich bei der Bilderfassung fort: Die neueste Version des Design Assistant unterstützt auch Coaxpress-Framegrabber. Diese Technologie war bisher den Anwendern von Bildverarbeitungsbibliotheken vorbehalten und ermöglicht dank einer Bandbreite von 12 GBit/s den Einsatz von hochauflösenden, schnellen Kameras mit meist großformatigen Sensoren und Auflösungen im Bereich von 65 oder mehr Megapixeln.



Zur Auswertung aufgenommener Bilder greift der Design Assistant auf die umfangreichen Algorithmen der bewährten Matrox Imaging Library (MIL) zu.



Anwender haben mit dem Matrox Design Assistant die freie Auswahl aus einer Vielzahl von Kameras unterschiedlicher Hersteller und Spezifikationen.«

Software ist in der Regel entweder auf 2D- oder 3D-Bildverarbeitung limitiert. Nicht so der Design Assistant, der sogar gemischte Anwendungen aus 2D- und 3D-Kameras innerhalb eines Prüfprogramms ermöglicht. Zum Einsatz können dabei alle 3D-Kameras kommen, die den standardisierten GenTL-Treiber unterstützen. Beispiele dafür sind der Doppelkopf-Laserscanner Altiz von Matrox Imaging, die Time-of-Flight-Kameras der Blaze-Familie von Basler oder der Ranger von Sick. Darüber hinaus ermöglicht der Design Assistant auch die Einbindung vieler proprietärer Kameras wie unter anderem von LMI, Smart Ray, Wenglor und Automation Technology.

Auch auf der Kommunikationsebene ist die interaktive Software von Matrox Imaging breit aufgestellt und nutzt Standards wie Profinet, TCP IP, Modbus, Digital IO oder RS 232. Die Kompatibilität zu Roboterherstellern wie ABB, Denso, Epson, Fanuc, Kuka und Stäubli ist zusammen mit den integrierten Roboterprotokollen problemlos gewährleistet.

Eine Lizenzierung der modular verfügbaren Runtime-Lizenzen ist auf Matrox-Hardware oder über einen USB-Dongle möglich. Für den preiswerten Einstieg bietet Matrox Imaging auch Hardware-Bundles an, was insbesondere Anwendern von Vision-Sensoren mehr Flexibilität ermöglicht, ohne die gewohnte Preisregion zu verlassen.

Ablaufdiagramm statt Programmierung

Eine besondere Stärke des Design Assistant liegt in der Art der Programmerstellung, die interaktiv und sehr intuitiv erfolgt. Sie baut auf einer weit verbreiteten Technik für die Planung und Vorbereitung von Software-Programmen auf: Entwickler skizzieren häufig ein Ablaufdiagramm für die einzelnen Schritte eines Programms, bevor sie die eigentliche Programmierung vornehmen. Diese Vorgehensweise hat Matrox Imaging im Design



Der Design Assistent erlaubt es, einzelne Programmschritte über eine Rezeptverwaltung in Abhängigkeit von den Prüfobjekten flexibel anzupassen.«

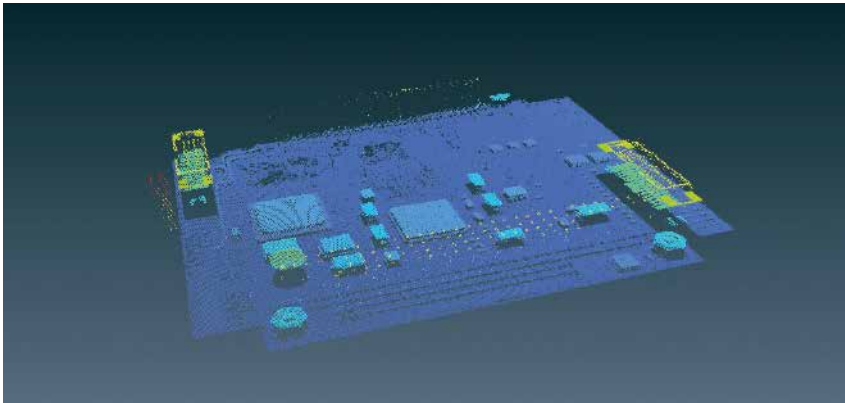


Bild: Rauscher

Der Design Assistent bietet die Möglichkeit, 2D- und 3D-Bilder innerhalb eines Programms zu verarbeiten und die Ergebnisse miteinander zu verrechnen.

Assistant aufgegriffen und optimiert, indem die erstellten Ablaufdiagramme direkt als fertiges Programm eingesetzt werden können.

Diese Methode reduziert den Zeitaufwand von Entwicklungen enorm, bietet jedoch noch weitere Vorzüge: Die Übersichtlichkeit und Funktionsweise des Programms ist aufgrund des grafischen Aufbaus sehr schnell und sogar für Anwender ersichtlich, die an der Entwicklung der Applikation nicht beteiligt waren. Durch eine umfangreiche Ablaufsteuerung können Verzweigungen, Schleifen, If-else-Anweisungen oder bei Bedarf auch weitergehende Optionen problemlos umgesetzt werden. Wo derartige Details in herkömmlichen Programmen häufig nur schwer erkennbar sind, sorgt die grafische Darstellung für eine klare Nachvollziehbarkeit und erleichtert somit auch den späteren Support sowie eventuelle nachträgliche Programmanpassungen.

Der Design Assistent umfasst bereits eine breite Palette an Möglichkeiten und Tools. Sollte eine Anwendung dennoch eine nicht verfügbare Funktion erfordern, so kann diese mittels eines so genannten Custom Step umgesetzt werden. Dabei kann der Entwickler auf einfache Weise einen Programmschritt hinzufügen, der an dieser Stelle einen beliebigen C#-Code ausführt. Somit lassen sich auch Algorithmen aus der Matrox Image Library (MIL), aber auch aus Fremdbibliotheken wie Open CV einbinden. Gerade Anwender von Open CV müssen sich dadurch nicht mit der zeitaufwendigen Entwicklung des Bildeinzugs, des Monitoring und der Datenausgabe befassen, sondern können sich komplett auf die eigentliche Bildverarbeitungsaufgabe konzentrieren.

Durchdachte Rezeptverwaltung

Im Praxiseinsatz sind Anwender oft damit konfrontiert, dass Prüfobjekte, die sich in Geometrie und Größe voneinander unterscheiden, auf dieselben Merkmale hin überprüft werden müssen. Eine übliche Vorgehensweise in solchen Fällen besteht darin, mehrere nahezu identische Programme zu erstellen und in der Anlage vorzuhalten, die auf den jeweiligen Objekttyp angepasst sind.

Diese Strategie birgt einen gravierenden Nachteil: Im Laufe des Lebenszyklus einer Ap-

plikation werden an den einzelnen Programmen häufig Änderungen und Optimierungen vorgenommen, sodass in der Praxis oft schon nach kurzer Zeit verschiedene Programme mit derselben Prüfaufgabe vorhanden sind. Dies erschwert die Wartung und die Fehlersuche und macht eine dem aktuellen Status angepasste, durchgängige Dokumentation der Applikation mit vertretbarem Aufwand nahezu unmöglich. Das Abdecken einer Variantenvielfalt lässt sich ansonsten nur durch umfangreiche Anpassungen realisieren.

Einen anderen Weg geht hier der Design Assistent. Einzelne Programmschritte können über eine Rezeptverwaltung in Abhängigkeit von den Prüfobjekten flexibel angepasst werden. So ist es beispielsweise bei einem Konturvergleich möglich, für einen bestimmten Prüfobjekttyp eine festgelegte Musterkontur und weitere Parameter wie einen Korrelationswert oder eine Skalierung anzuwählen. Ändert sich das Prüfobjekt, wird der Konturvergleich auf Basis einer anderen Musterkontur und eventuell angepasster Parameter durchgeführt. Andere Programmschritte, die für alle Rezepte identisch sind, wie beispielsweise die Positionierung eines Suchfensters, können hingegen für alle Rezepte übergreifend verwendet werden.

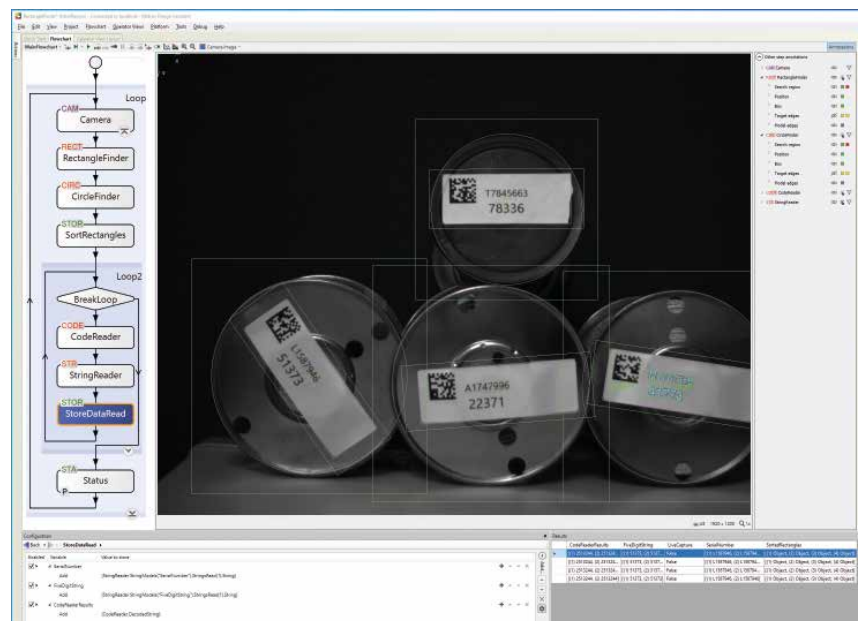


Bild: Rauscher

Die Programmerstellung mit dem Design Assistent erfolgt interaktiv durch das Erstellen von Ablaufdiagrammen, die direkt als fertiges Programm eingesetzt werden können.



„Der Matrox Design Assistant deckt umfangreiche Aufgabenstellungen und Optionen in der Bildverarbeitung ab und macht die Programmierung dadurch wesentlich wirtschaftlicher.“
Andreas Hofrichter, Sales Manager bei Rauscher

Bild: Rauscher

Künstliche Intelligenz an Bord

Systeme mit Künstlicher Intelligenz (KI) ziehen seit einigen Jahren in nahezu alle Bereiche des täglichen Lebens und der Industrie ein. Dies trifft auch auf die Bildverarbeitung zu, wo Anwendungen, die mit regelbasierten Systemen nur schwer oder gar nicht zu realisieren sind, von dieser Technologie profitieren. Der Design Assistant bietet Entwicklern einen auf Deep Learning basierenden Klassifikator und gibt ihnen somit eine einfache Möglichkeit, KI-Systeme umzusetzen.

Auch das Trainieren des neuronalen Netzwerks erfolgt grafisch: Komfortable Tools unterstützen den Labeling-Prozess und der Anwender wird zudem jederzeit über die Güte des Netzwerks informiert. Für diesen Schritt empfiehlt Matrox Imaging eine handelsübliche GPU mit einem Nvidia-Cuda-Treiber. Das so entstandene neuronale Netzwerk lässt sich anschließend als Step in das Programm integrieren. Eine handelsübliche CPU ist für das Abarbeiten des fertigen neuronalen Netzwerks ausreichend.

Intuitive 3D-Optionen

Je nach Anwendung können 2D- oder 3D-Bildverarbeitungssysteme aussagekräftigere Ergebnisse liefern. Der Übergang zwischen diesen beiden Welten ist nicht trivial und stellt insbesondere für Anwender ohne 3D-Erfahrungen oft eine nahezu unüberwindliche Hürde dar. Der Design Assistant bietet hingegen die Möglichkeit, 2D- und 3D-Bilder innerhalb eines Programms zu verarbeiten und die Ergebnisse miteinander zu verrechnen. Somit ist kein externer Austausch von

Ergebnissen zwischen zwei separaten Bildverarbeitungssystemen notwendig.

3D-Bilder werden mit dem Design Assistant als Tiefenkarte (Depth Map) mittels Falschfarben dargestellt. Auf diese Daten lassen sich alle 2D-Algorithmen der interaktiven Bildverarbeitungs-Software anwenden. Zusätzlich ist ähnlich wie bei einem 3D-CAD-System eine Schnittdarstellung möglich, aus der ein Profilbild des Schnittes berechnet werden kann. Dieses Profilbild lässt sich anschließend mithilfe eines Geometrie-Tools als 2D-Bild auswerten.

Zahllose Anwendungsmöglichkeiten

Bildverarbeitung deckt als Querschnittstechnologie zahllose Anwendungsfälle und Einsatzbereiche ab. Der Design Assistant eignet sich aufgrund seiner enormen Flexibilität für das gesamte Spektrum möglicher Applikationen, unter anderem in den Segmenten Automobil, Elektronik, Automatisierung, Lebensmittel, Pharma und in vielen weiteren Industriefeldern. Einige Beispiele verdeutlichen die große Bandbreite dieser interaktiven Bildverarbeitungs-Software:

- Kunststoffspritzgussteile lassen sich durch die Kombination von 2D- und 3D-Bildverarbeitung auf Über- und Unterspritzungen prüfen. Mit dem gleichen Programm können zudem die Qualität und Farbe eines Tampondrucks analysiert werden, um Farbschwankungen durch falsch zugeführtes Kunststoffgranulat zu erkennen.
- Bei der Endlosprüfung von verdillten Leitungen ist es mithilfe des Design

Assistant möglich, unerwünschte Abweichungen der Schlaglänge, Beschädigungen des Schutzmantels, eventuelle Knoten- oder Splice-Bildungen sowie die Farbe der einzelnen Adern mit nur einem System unter Verwendung mehrerer Kameras und Laserscanner zu realisieren.

- Mit einer SWIR-Kamera kann der Inhalt einer undurchsichtigen Kunststoffflasche geprüft werden, während eine Flächenkamera zusätzlich die korrekte Etikettierung überwacht. Die Programmierung für derartige Anwendungen ist mit dem Design Assistant schnell und einfach möglich.
- Time-of-Flight-Kameras erkennen nicht nur die Füllhöhe, sondern auch den Inhalt von Behältern und arbeiten dazu mit nur einem Programm, das mit Hilfe des Design Assistant grafisch erstellt wurde.
- Der Design Assistant erlaubt eine einfache grafische Programmierung, um das Justieren der Bedruckungshöhe eines Tampondruckers mit einem Laserscanner und die anschließende Bedruckungskontrolle durch eine Zeilenkamera zu realisieren.

Egal in welcher Anwendung, der Matrox Design Assistant erleichtert Anwendern die Realisierung von Bildverarbeitungsaufgaben durch seine interaktive grafische Programmierung und die hohe Flexibilität bei der Auswahl der eingesetzten Hardware. Garant für erfolgreiche Entwicklungen ist der umfangreiche Software-Werkzeugkasten mit allen Algorithmen der bewährten Matrox Imaging Library (MIL). ■

AUTOR

Peter Stiefenhöfer
PS Marcom Services, Olching

KONTAKT

Rauscher GmbH, Olching
Tel.: +49 8142 448 41 0
Fax: +49 8142 448 41 90
info@rauscher.de
www.rauscher.de