

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

Medienpartner





Intelligente PC-Kamera mit 90Gflops

ab842





Virtual Machine Vision

Bildverarbeitungssimulation im CAD

Das richtige Objektiv

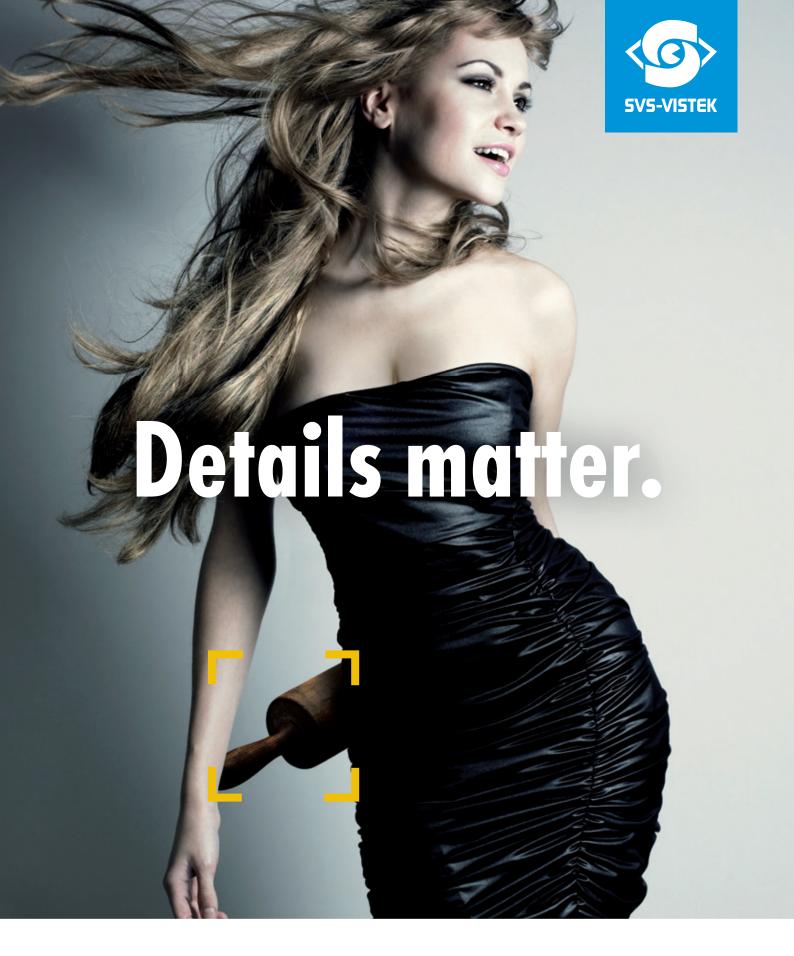
Wie interpretiert man optische Leistungsdaten?

S.36

Marktübersichten

- GigE Vision Kameras
- Intelligente Kameras

SPS MAGAZIN





Damit Ihnen kein Detail entgeht: Die HR-Serie.

- > Die SVCam-HR-Serie mit 20 Modellen von 11 bis 29 MegaPixel
- > GigE-Vision oder Camera Link Industriestandards
- > Erprobt, erfahren, zuverlässig made in Bavaria!

SVS-VISTEK GmbH

82229 Seefeld / Germany Tel. +49 (81 52) 99 85-0 www.svs-vistek.de

IIIIIIIII Scale your vision.

Der Legende nach soll Galileo Galilei diesen Satz beim Verlassen



Dr.-Ing. Peter Ebert | pebert@sps-magazin.de Ressortleiter Bildverarbeitung, Messtechnik & Sensorik

e2v

multi-line CMOS technology

Die neue, vierzeilige CMOS-Technologie der ELiiXA+ Zeilenkameras erlaubt enorme Geschwindigkeiten bis 100 kHz bei gleichzeitig hoher Empfindlichkeit und großem Dynamikumfang.

Mit umfangreichen Binning-Features

Zeilenrate bis 100.000 Zeilen/s

8192 Pixel/Zeile, 100 kHz, 5 x 5 µm 2048 Pixel/Zeile, 100 kHz, 20 x 20 µm

2x2 Binning für 8k High-Sensitivity Camera Link und CoaXPress





Multi-Line CMOS

lassen sich die Zeilenkameras bei reduzierter Auflösung im High-Sensitivity Modus betreiben.

■ ELiiXA+ 8k Zeilenkamera

Datenrate bis 850 MB/s Camera Link Interface

3 Auflösungen konfigurierbar

4096 Pixel/Zeile, 100 kHz, 10 x 10 µm

■ ELiiXA+ 16k Zeilenkamera

16.384 Pixel bei 100 kHz





des Inquisitionsgerichts gemurmelt haben, nachdem er zuvor dem kopernikanischen Weltbild abschwören musste. Er lässt sich derzeit aber auch auf die Bildverarbeitungsbranche anwenden.



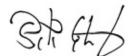
So hatte ich bereits im letzten Editorial davon gesprochen, dass die BV-Hersteller stärker auf ihre zukünftigen Kunden zugehen müssten und nicht warten, bis diese von selbst auf einer Spezialistenmesse wie der Vision auftauchen. Genau so ist es jetzt gekommen. Sowohl der VDMA IBV als auch der EMVA sind auf der diesjährigen SPS IPC Drives mit Gemeinschaftsständen präsent. Insgesamt werden Ende November in Nürnberg ca. 40 Aussteller das Thema Machine Vision in einem völlig neuen Kontext auf der Messe darstellen und den Besuchern zeigen, was Bildverarbeitung jenseits von Vision-Sensoren leisten kann. Zusätzlich wird es auch auf der Motek einen BV-Gemeinschaftsstand geben, an dem sich ca. zehn Firmen beteiligen.

Auch andere Bereiche sind in Bewegung. So hat die Messe Control gezeigt, dass sich die Hersteller industrieller Messtechnik immer stärker neben dem Messraum auch dem Thema Inline-Fertigungskontrolle widmen. Somit wird die (optische) Messtechnik dieser Firmen zukünftig statt 'nur' auf einem Messarm im Prüflabor immer öfter auch auf einem Roboterarm in der Fertigung zu finden sein. Ein Beispiel hierfür ist die Carl Zeiss AG, die Ende letzten Jahres den Bildverarbeiter HGV Vosseler übernommen und jetzt die

Business Unit Carl Zeiss Automated Inspection gegründet hat. Ziel ist es, dem Kunden zukünftig nicht nur die Ergebnisse aus dem Messraum zur Verfügung zu stellen, sondern auch Inline-Prüfergebnisse aus der Fertigung. Auch interessant ist, dass eine Technologie wie die Weißlicht-Deflektometrie sowohl bei Control-Firmen wie Hexagon Metrology oder Carl Zeiss, als auch bei Vision-Firmen wie Isra Vision oder Micro-Epsilon ganz oben steht, um die Anforderungen der Kunden nach Inline-Messtechnik zu erfül-

Die Branche ist in Bewegung. Teilweise hat sie dabei solch ein Tempo, dass es gelegentlich schwer fällt, den Überblick zu behalten. Hierfür empfehle ich Ihnen den inVISION-Newsletter, in dem wir alle zwei Wochen über die aktuellen Neuigkeiten aus der Bildverarbeitung berichten. Die kostenfreie Anmeldung finden Sie unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter.

Viele Grüße aus Marburg



Dr. Ing. Peter Ebert pebert@sps-magazin.de

Aktuell

Reportage: The next Generation



Derzeit steht ein Generationswechsel in der Bildverarbeitung an. inVISION sprach mit fünf 'neuen' Geschäftsführern, die direkt nach dem Rückzug des Firmengründers die Leitung übernommen haben.

Seite 8

Aktuell

- 6 News
- 8 Generationswechsel in der Bildverarbeitung
- 16 Bildverarbeitungssimulation im CAD
- 18 BV-Pavillion auf der SPS IPC Drives 2013
- 20 EMVA-Kolumne
- 73 Vorschau / Index / Impressum
- 74 Markt für industrielle Längenmesstechnik 2012

Kameras & Interfaces

Titelstory: Kleine Intelligenzbestien



APUs vereinigen einen Doppelkern-CPU mit einem hochauflösenden GPU. Dadurch gelingt es, die Lücke zwischen Smart-Kameras und PC-/Host-basierten BV-Lösungen zu schließen, wie z.B. bei der Kameraserie Currera-G, mit der Rechenleistungen bis zu 90Gflops möglich sind.

Seite 12

Kameras & Interfaces

- 12 Intelligente PC-Kamerasysteme mit 90Gflops
- 22 Nachbericht BV-Standard Meeting, Seoul
- 24 CompactPCI Serial sorgt für Performanceschub
- 26 Marktübersicht GigE Vision Kameras
- 30 Linux-Applikationen unter Windows entwickeln
- 31 Neuheiten Kameras & Interfaces
- 34 Kamera-News

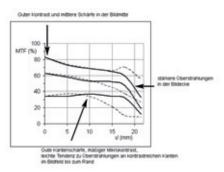
- Anzeige -





Komponenten

Optik: Die Lösung der Auflösung



Wie bewertet man die optischen Leistungsdaten eines Objektivs? Der Beitrag versetzt den Leser in die Lage, zukünftig Leistungsdaten wie Kontrast, Auflösung und Homogenität anhand von MTF-Kurven zu interpretieren.

Seite 36

Komponenten

- 36 Wie bewertet man optische Leistungsdaten?
- 40 Grundlagen der Bildanalyse
- 44 Neuheiten Bildverarbeitungssoftware
- 45 Neuheiten Beleuchtung
- 46 Hochauflösende 3D-ToF-Systeme
- 48 Inline 3D-Snapshot-Scanner
- 50 Smart-Kamera, Embedded-System oder PC?
- 52 Marktübersicht Intelligente Kameras für den Verpackungsbereich
- 56 Neuheiten Objektive
- 57 Neuheiten Komponenten

Lösungen

Datenfresser Druckbildinspektion



Die automatische Druckbildinspektion ist eine der anspruchsvolleren Aufgaben der IBV. Sehr hohe zu verarbeitende Datenmengen müssen auf sehr kleine Abweichungen hin untersucht werden, wobei gleichzeitig komplexe Verfahren gerechnet werden müssen.

Seite 68

Lösungen

- 62 Weißlicht-Streifenprojektion für die 3D-Nietinspektion
- 64 Paper Web Monitoring
- 66 Optisches Bestellsystem überwacht Kanban-Behälter
- 68 Druckbildinspektion und pdf-Vergleich von Beipackzetteln
- 71 Neuheiten Lösungen

- Anzeige -

ALYSIUM

EVOLUTIONARY INTERCONNECTS

CameraLink^(R) to 15M

@ Full Configuration @ 85MHz.
CameraLinkHS™ High Flex.

USB 3.0 to 10M.

1394 to 10mil. cycles. GigE IP67 solutions.

Extensive Angled

& Small Profile Terminations.

Configurator with online product specs and stock position.

Specialised Custom Assemblies.

www.alysium.com

Q.Vitec vertreibt BV-Software von Panasonic

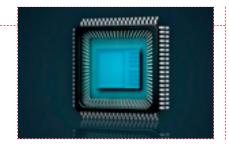
Mit Wirkung zum 31. März hat die Panasonic Electronic Works Europe AG den Vertrieb der Bildverarbeitungsprodukte in Europa eingestellt. Seit dem 1.1.2013 hat die Firma Q.Vitec die Technologie der Software Vision P400 übernommen. Das Produkt wird unter dem neuen Namen Q.400 weiterentwickelt. Q.Vitec bietet auch für die gesamten Panasonic Bildverarbeitungsserien Support und Service.

www.qvitec.de

ifm electronics übernimmt pmdtechnologies

Seit dem 31. Januar gehört pmdtechnologies zu 100% zur ifm-Unternehmensgruppe. Die pmdtechnologies wurde 2002 als Ausgründung aus der Universität Siegen gegründet und entwickelt CMOS-Sensoren für 3D-ToF. Bereits seit 2004 besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen beiden Unternehmen.

www.pmdtec.com



Roadmap U.S. Robotics

Eine neue Roadmap Robotics 'From Internet to Robotics - 2013 Edition' wurde von verschiedenen US-Firmen erstellt. Unterteilt in sechs Bereiche (Manufacturing, Medical, Healthcare, Service, Space, Defense) wird auf knapp 130 Seiten über das Potenzial von Robotern berichtet. Die gesamte Roadmap findet man kostenlos unter dem angegebenen Link.

http://htl.li/jlKO1

Carl Zeiss Automated Inspection gegründet

Nach der Übernahme von HGV Vosseler, baut Zeiss seine Präsenz in der Automobilindustrie aus. Aus HGV ist seit Januar die Carl Zeiss Automated Inspection (Al) GmbH entstanden. Zeiss wird damit zum Komplettanbieter für die Karosseriemessung. Mit den optischen Systemen bei Al erfolgt nun eine Inline-Prozesskontrolle, mit dem Ziel die Qualität und den Durchsatz der Produktionslinien zu optimieren.

www.zeiss.de/optronics



Branchenreport Photonik

Der Branchenreport Photonik 2013, eine gemeinsame Marktstudie der Branchenverbände VDMA, Spectaris, ZVEI und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), wurde auf der Laser World of Photonics 2013 vorgestellt. In dem Bericht werden die Gesamtbranche und ihre technologischen und wirtschaftlichen Trends diskutiert, um anschließend detailliert auf die einzelnen Anwendungsfelder und Produktgruppen der Photonik einzugehen.

Http://photonik.vdma.org

inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung. Kostenfreie Anmeldung unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter













Bild 2 | Dr. Andreas Franz (r.), CEO Framos und Firmengründer Bernd Franz (I.)

The next generation

Generationswechsel in der Bildverarbeitung

Mitte der 70er-Jahre begann Bildverarbeitung langsam Fahrt aufzunehmen und erfolgreich zu werden. Die damaligen Firmengründer sind heute – fast 40 Jahre später – an dem Punkt, an dem sie sich zumindest Gedanken machen müssen, wer als nächstes die Führung ihrer Firma übernehmen wird. inVISION sprach mit fünf Nachfolgern, die bereits ihre Position als Geschäftsführer – direkt nach dem Firmengründer – angetreten haben.

Die Personen, die an dieser Reportage beteiligt waren, sind (in alphabetischer Reihenfolge):

- Dr. Andreas Franz, CEO Framos, gehört der Geschäftsleitung seit 2007 an. Davor arbeitete er als Projektleiter bei McKinsey & Company. Er übernahm die Firma von seinem Vater Bernd Franz, der Framos 1981 gründete.
- Dr. Rüdiger Hack, Laser 2000, ist seit 2013 geschäftsführender Gesellschafter
- der Laser 2000. Er startete seinen Werdegang bei Trumpf. Danach folgten Stationen bei JDS Uniphase Corporation und Coherent Incorporated.
- Erhard Meier, Matrix Vision, ist seit 2010 bei Matrix Vision und wurde Mitte 2011 zum kaufmännischen Geschäftsführer bestellt. Davor war er bei Rockwell Automation in verschiedenen Positionen tätig.
- Dr.-Ing. Kai-Udo Modrich, Carl Zeiss Automated Inspection, ist seit
- 2008 bei Carl Zeiss und seit 2012 Geschäftsführer der ehemaligen HGV Vosseler, die von Zeiss übernommen wurde. Davor war er beim Fraunhofer IPA.
- Dipl.-Inform. (FH) Christof Zollitsch, Stemmer Imaging, arbeitet seit Ende des Studiums für Stemmer Imaging. 1998 übernahm er die Leitung des Bereichs Bilderfassungs-Komponenten, 2001 wurde er zum Geschäftsführer ernannt.



Bild 3 | Dr. Rüdiger Hack, geschäftsführender Gesellschafter, Laser 2000



Bild 4 Dr.-Ing. Kai-Udo Modrich, Geschäftsführer, Carl Zeiss Automated Inspection



Erhard Meier, kaufmänischer Geschäftsführer. Matrix Vision

Unterschied zum Firmengründer

Wo sind die Unterschiede, wo die Gemeinsamkeiten zwischen Vorgänger und Nachfolger? Sind die Aufgaben eines heutigen Geschäftsführers anders, als die in den Anfangszeiten der Firma? Christof Zollitsch sieht als Hauptaufgabe des damaligen Firmengründers Wilhelm Stemmer: "Die Technik und ihre Leistungsfähigkeit bei den potenziellen Anwendern bekannt zu machen. Zum anderen lag ein Schwerpunkt seiner Tätigkeiten zu dieser Zeit darin, die richtigen Lieferanten als Partner zu gewinnen, die es mit ihren Produkten ermöglichten, expansionsfähige Anwendungsfelder dauerhaft zu erschließen." Er sieht im Vergleich dazu seine heutigen Aufgaben anders gelagert: "Meine Aufgabe besteht heute eher darin, unser vorhandenes, erfolgreiches Geschäftsmodell zu sichern und auszubauen. Die geeigneten Ergänzungen in Form von weiteren Lieferanten und Produkten bei Bedarf auszuwählen und zu integrieren, zählt zu meinen wesentlichen Tätigkeiten." Dr.-Ing. Kai-Udo Modrich sieht das ähnlich: "Beim Gründer lagen die Technologieentwicklung und die Überzeugung von Kunden, die bis dahin noch keine IBV-Lösungen eingesetzt hatten, im Fokus." Für ihn selbst stehen heute globale Verfügbarkeit, Kundenorientierung und exzellente Servicedienstleistung vom Pre- bis zum After-Sales-Bereich im Fokus seiner Tätigkeit: "Die Kunden erwarten heute Lösungsanbieter und nicht 'nur' Technologielieferanten. Die Technik rückt in den Hintergrund und die Funktionalität des IBV-Systems zur Prozess-, Qualitäts- und Durchsatzoptimierung der Produktionslinie steht zunehmend im Fokus des Kundeninteresses." Für Dr. Rüdiger Hack besteht seine Hauptaufgabe darin, das bisherige Geschäftsmodell weiterzuentwickeln: "Dies bedeutet für mich, Laser 2000 an die neuen Marktgegebenheiten anzupassen, die mit der veränderten Informationstechnologie, Globalisierung und dem Trend zum Outsourcing von Wertschöpfungsschritten einhergehen und das Unternehmen gleichzeitig auf neue Know-how intensive Geschäftsfelder auszurichten." Dr. Andreas Franz fasst es so zusammen: "Wir sind in den letzten Jahren enorm gewachsen und das Aufgabenspektrum ist dadurch breiter und anders als zur Gründungszeit von Framos." Auch Erhard Meier sieht einige Unterschiede, obwohl er betont: "Die grundsätzliche unternehmerische Aufgabe hat sich natürlich nicht verändert: Auch heute geht es um profitables Wachstum und die Sicherung der Arbeitsplätze. Die Randbedingungen, welche Veränderungen erforderten, sind die Evolution des Produktportfolios, der zunehmende Wettbewerb und

das Wachstum der Firma." Allerdings betont er: "Während es früher schon (fast) ausreichte, gute Produkte zu entwickeln, kommt heute der Vermarktung eine höhere Bedeutung zu als noch vor einigen Jahren. Auch die bewusste Produkt-Differenzierung und Positionierung ist äu-Berst wichtig."

Schatten des Vorgängers

Eine Herausforderung beim Übergang ist zweifellos die gewachsene Struktur und Firmenkultur, die ein Firmengründer nachhaltig geprägt habe. Sich hier einzufinden, speziell als Externer, sei eine heikle Aufgabe, speziell auf der menschlichen Seite, fährt Erhard Meier fort. "Dieser Prozess fordert alle Beteiligten, nicht nur den 'Neuen' und den Firmengründer, sondern das ganze Unternehmen. Speziell bei Mittelständlern, bei denen die Firma auf den Firmengründer zugeschnitten ist, sind Regeln und Abläufe oftmals nicht mehr passend. Die in der Firmenkultur impliziten Informationsgehalte sind zu prüfen, und es ist dabei immer wieder neu festzustellen, ob das was auf die Persönlichkeit des Gründers passte, auch mit den Eigenschaften des Nachfolgers so möglich und sinnvoll ist, oder ob es Anpassungen braucht. Einfach genau so weiter machen wie bisher, wird in

den seltensten Fällen funktionieren", so das Fazit von Meier. Für Dr. Andreas Franz hat jede Organisation eine Historie und einen 'Rucksack', den es zu tragen gilt. Er betont aber froh zu sein, seinen Vater an seiner Seite zu wissen: "Es ist hilfreich einen erfahrenen Coach an meiner Seite zu haben." Für Christof Zollitsch ist das Wort 'Schatten' zu negativ formuliert. "Wilhelm Stemmer hat mit viel Einsatz und Geschick ein Unternehmen geformt, das in der Bildverarbeitungsbranche einen hervorragenden Ruf genießt. Auch genießt er als Pionier dieser Branche einen hohen Bekanntheitsgrad, der uns in vielen Situationen immer noch sehr von Nutzen ist." Der Generationswechsel war allerdings keine kurzfristige Veränderung, so Zollitsch, da er selbst fast seit Gründung der Firma im Unternehmen tätig ist und als Geschäftsführer bereits seit langem an vielen Entscheidungen beteiligt war. Auch für Dr. Rüdiger Hack sind die bisherigen Leistungen des Firmengründers Armin Luft ein Segen. "Laser 2000 ist durch sein Engagement federführend im europäischen Umfeld und eine äußerst etablierte Marke, die seit 1986 für unsere Kunden und deren Anwendungen die passenden Photonik-Produkte offeriert." Für Dr. Kai-Udo Modrich war die Situation anders, da die Übernahme der Firma HGV durch Carl Zeiss andere Ziele hatte: "Wir sind in einem umfassenden Veränderungsprozess, die Zukunft des Unternehmens auf grundlegend andere Strukturen und Prozesse auszurichten und aufzubauen." Für Erhard Meier hat die 'Medaille' zwei Seiten: "Der Vorgänger hat Außergewöhnliches geleistet, denn sonst gäbe es das prosperierende Unternehmen nicht in seiner jetzigen Form. Und der Erfolg und die Erfahrungswerte aus der Vergangenheit begründen vieles, was heute im Unternehmen mit Recht Bestand hat. Auf der anderen Seite ist es nicht immer einfach, Etabliertes, welches sich überholt hat, abzuwerfen und zu neuen Ufern aufzubrechen."

Tradition oder Pioniergeist

Wie sehen die neuen Geschäftsführer ihre Aufgabe: Als Fortführung einer Tradition oder als Pionier, d.h. evtl. auch neue Wege beschreiten, abseits der erfolgreichen Pfade der Vergangenheit? Für Dr. Andreas Franz ist die Antwort klar: "Als Pionier, sonst wäre ich nicht bei Framos oder in der Bildverarbeitungsbranche." Auch Dr. Rüdiger Hack sieht sich "innerhalb Laser 2000 als Pionier, um das etablierte Geschäftsmodell und den bekannten Markennamen fit für die Zukunft zu machen." Aus Sicht von Christof Zollitsch sind die Zeiten der echten Bildverarbeitungspioniere längst vorbei, er betont aber, "dass Stemmer Imaging sowohl in Bezug auf die internationale Ausrichtung, als auch durch die Mitwirkung in diversen Gremien zur Weiterentwicklung der Technologie immer eine Vorreiterrolle eingenommen hat." Diese Aktivitäten stellen für ihn in gewisser Weise ebenfalls Pionierleistungen dar, auf die er stolz ist. Daher sieht er seine Aufgaben als Fortführung einer erfolgreichen Firmentradition, mit einer immer noch vorhandenen Portion Pioniergeist. Dr. Kai-Udo Modrich geht es vor allem darum, dass die IBV die nächste Evolutionsstufe erreicht. Er ist überzeugt, "dass das in den letzten 25 Jahren vorwiegend kleinund mittelständisch geprägte Umfeld der Branche sich zunehmend mit Kundenanforderungen konfrontiert sieht, die Strukturen erfordern, welche durch Modernität, Globalität und Dynamik geprägt sind." Für ihn stehen daher global ausgerichtete Vertriebs- und Servicestrukturen, moderne Managementmethoden sowie dynamische und flexible Fertigungs- und Entwicklungsprozesse stärker im Fokus. Für Erhard Meier ist es etwas von Beidem: "Wertvolle Traditionen, wie beispielsweise die hohe Wertschätzung der Mitarbeiter, gilt es unbedingt fortzusetzen. Als Pionier betrachte ich mich insofern, als dass die Bildverarbeitung nach wie vor einen hohen Innovationsgrad besitzt und immer noch neue Anwendungsfelder erschlossen werden."

Änderungen durch den Wechsel

Hat sich bei der Bildverarbeitung etwas geändert, dadurch dass neue Köpfe die Führung übernommen haben? Erhard Meiers Meinung ist: "Ändert sich in Systemen ein wesentliches Element, so ändert sich das ganze System. Aus diesem Grund dürfen wir wohl annehmen, dass auch die Bildverarbeitung durch den Generationswechsel nicht unberührt bleiben wird." Genaue Zukunftsprognosen was sich ändern wird, mag er aber nicht abgeben. Dr. Andreas Franz sieht durch den Generationswechsel wenige Änderungen, viel eher durch das Wachstum und die startende Konsolidierung der Branche an sich. Christof Zollitsch ist ähnlicher Meinung, stellt aber durchaus einige Veränderungen fest, die auch durch den Einstieg neuer Führungspersonen aus Bildverarbeitungsfremden Gebieten resultieren: "Insgesamt ist die Bildverarbeitungsindustrie inzwischen einfach erwachsen geworden und hat einen Reifegrad erreicht, in dem eine zunehmende Marktkonsolidierung als natürliche Entwicklung gesehen werden muss. Mögliche Veränderungen in der Bildverarbeitungslandschaft würde ich daher nicht zwingend mit dem Generationswechsel begründen, der sich derzeit in mehreren Unternehmen abzeichnet", fasst er abschließend zusammen.

> www.framos.de www.laser2000.de www.matrix-vision.de www.stemmer-imaging.de www.zeiss.com

Autor Dr.-Ing. Peter Ebert, Ressortleiter Bildverarbeitung, Messtechnik & Sensorik, TeDo-Verlag



Wenn Wissenschaftler nach Verborgenem suchen, verlassen sie sich Bild für Bild auf Kameras von AVT. Ob bei der Dokumentation von Laborexperimenten oder der Erforschung ferner Galaxien – AVT-Kameras sehen mehr, als Menschen wahrnehmen können. Entdecken Sie Ihre persönliche Geheimformel: Gekühlte CCD-Sensoren von 1,8 bis 11,3 Megapixeln oder Infrarotkameras für den Nahinfrarot- (NIR), Kurzwelleninfrarot- (SWIR) und Langwelleninfrarotbereich (LWIR) mit 12-14 Bit Tiefe und eingebauter Bildoptimierung. Was werden Sie mit Kameras von AVT als nächstes entdecken? Erforschen Sie es unter www.alliedvisiontec.com/wissenschaft





Bild 1 | Die intelligente PC-Kameraserie Currera-G stellt eine Rechenleistung von bis zu 90Gflops zur Verfügung.

Kleine Intelligenzbestien Schnelle PC-Kamerasysteme dank AMD-Fusion APU

Der Markt der für die Bildverarbeitung verfügbaren Kamerasysteme ist breit gefächert und hauptsächlich in zwei Gruppen unterteilt: Vision-Sensoren und intelligente Kameras (Smart Kameras).

Vision-Sensoren sind Systeme, die Bilder zur Verarbeitung und Interpretation an nachgelagerte Systeme (üblicherweise PC-basierte oder Embedded Systeme) übertragen. Unter Smart-Kameras versteht man Systeme, die durch integrierte Sensoren gelieferte Bilder bereits in der Kamera weiterverarbeiten, interpretieren und gegebenenfalls auch Entscheidungen treffen können. Die Grenzen sind flie-Bend, da viele Standardkameras auch Routinen z.B. zur Bildkorrektur und -glättung in der Kamera, das heißt vor der

Übertragung an die weiterverarbeitenden Systeme, durchführen. Barcode- und QR-Codeleser sind einfache Smart-Kameras, die bereits die komplette Bildverarbeitung übernehmen und die über ihre Kommunikationsschnittstelle keine Bilddaten, sondern die erkannten, im Code verschlüsselten Informationen, übertragen. Die Verarbeitung des Bildes in der Kamera erfolgt durch Bildverarbeitungsprozessoren, üblicherweise durch

• FPGA (Field Programmable Gate Array): Die Programmierung eines FPGAs erzeugt im Grunde Gatter aus normalen Logikbausteinen (z.B. UND, ODER, XOR). Die Ergebnisse sind sehr schnelle Operationen. Die Programmierung von FPGAs setzt allerdings Spezialwissen voraus. Für programmierbare, intelligente Kameras spielt die Bildverarbeitung durch FPGA kaum eine Rolle.

• DSP (Digital Signal Prozessor): DSPs stellen im Gegensatz zu Standard-Prozessoren vor allem für mathematische Operationen optimierte Funkti-

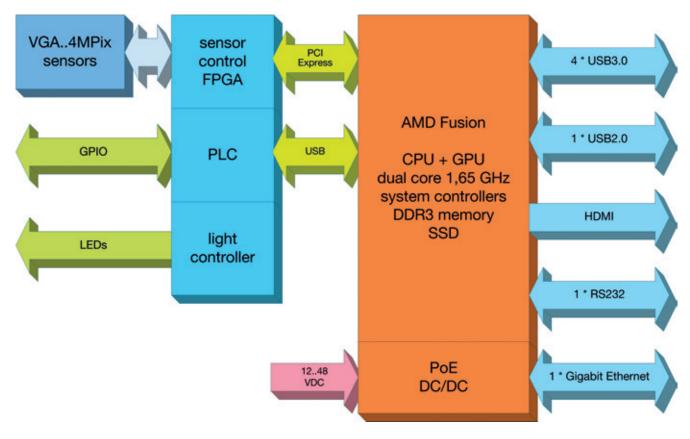


Bild 2 | Die Currera-G nutzt die AMD Fusion APU, eine Kombination aus CPU und GPU auf einem Chip. Die Verfügbarkeit von E/A-Schnittstellen unterstützt die meisten BV-Lösungen auf dem Markt.

onsgruppen zur Verfügung. Sie haben gegenüber den CPUs den Vorteil, Ihre Aufgaben bei geringer elektrischer Leistungsaufnahme sehr schnell ausführen zu können.

 CPU (Central Processing Unit): CPUs sind als Hauptprozessoren der Computer bekannt. Sie verfügen in der Regel nicht über hochoptimierte Implementierungen mathematischer Operationen, können dafür aber beliebig programmiert werden. Auf CPU-basierten intelligenten Kameras kann bei entsprechender Systemkonfiguration ein normales PC-Betriebssystem (Microsoft Windows embedded oder Linux) betrieben werden. Kamerasysteme, die auf so einem Bildverarbeitungssystem aufsetzen, werden im folgenden PC-Kameras genannt.

Die Entwicklung der Anwendungsprogramme für die Bildverarbeitung, die auf den frei programmierbaren, intelligenten Kameras ablaufen, erfolgt üblicherweise auf PCs. PC-Kameras genießen den Vorteil, dass die entwickelten Programme direkt auf den Kameras laufen und dort eingesetzt werden können. Der sonst mögliche Systembruch zwischen Entwicklung und Test der Applikation kann so minimiert werden. Die PC-Kameraserie Currera-R basiert auf der Intel Atom-CPU, die auch in Netbooks eingesetzt wird. Die IP67-Kamera verfügt über die gängigen PC-Schnittstellen (GigaBit-Ethernet, USB) und einen Monitorausgang sowie jeweils vier digitale E/A-Leitungen zur Echtzeitsteuerung in Industrieanwendungen. Die Intel-Atom basierten PC-Kameras sind zwar leicht programmierbar, in der Regel aber schnellen

DSP-basierten Smart-Kameras in der Rechenleistung unterlegen.

Intelligente PC-Kamera mit 90Gflops

Bei den PCs gibt es in den letzten Jahren einen Trend zu immer schnelleren Grafikkarten, die vor allem bei sehr rechenintensiven Grafikanwendungen durch ihre hohe Leistungsfähigkeit überzeugen. Für Embedded Systeme bietet der CPU-Hersteller AMD seit einiger Zeit sogenannte APUs an. Diese Komponente vereinigt einen Doppelkern Prozessor (CPU) mit einem hochauflösenden Grafikchip (GPU), dessen 80 optimiert Rechenmodule Bildverarbeitungsaufgaben durch Parallelberechnung erheblich beschleunigt. Die gleichzeitige Nutzung des Hauptspeichers



Bild 3 | Intel-Atom-basierte PC-Kamera Currera-R

durch die CPU und GPU bedeutet eine maximal mögliche Zugriffsgeschwindigkeit auf die Bilddaten. Durch den Einsatz solcher Prozessoren gelingt es, die Lücke zwischen Smart-Kameras und PC- oder Host-basierten Bildverarbeitungslösungen mit hoher Leistung direkt in der PC-Kamera zu schließen. Die Kameraserie Currera-G basiert auf der AMD-Fusion APU T56N, die mit 1,65GHz Takt betrieben wird. Die Kamera stellt eine für intelligente PC-Kameras einzigartige Rechenleistung von bis zu 90Gflops zur Verfügung. Die Currera-G kann wahlweise mit Windows oder Linux eingesetzt werden. Sie wird von einem gemeinsamen SDK (Software Development Kit) angesprochen und unterstützt über 30 der gängigsten Bildverarbeitungs-Softwarebibliotheken, z.B. VisionPro (Cognex), MIL (Matrox Imaging), LabView (National Instruments) und Halcon (MVTec). Dieses erlaubt ein schnelles Prototyping und eine

Entwicklung von stabilen und zuverlässigen Bildverarbeitungssystemen. Zur Programmierung der GPU können die-Standards OpenCL und Direct-Compute eingesetzt werden, die bereits von einigen der genannten Bibliotheken unterstützt werden. Neben PC-üblichen Anschlüssen wie USB2.0, Full-HD fähigem HDMI-Port, Gigabit-Ethernet mit Power over Ethernet (PoE) und einer seriellen RS232-Schnittstelle, bietet die Kamera auch vier USB3.0 Ports, die für den Anschluss weiterer leistungsfähiger Kameras wie der xiQ-Serie verwendet werden können. Die Kamera verfügt über einen Light-Port, dessen Ausgangsspannung zwischen 4 und 80V beträgt und eine Stromstärke von bis zu 1A steuern kann. Für den Einsatz in Industrieumgebungen stehen jeweils vier digitale E/A-Ports zur Triggerung und Steuerung zur Verfügung. Diese E/As und der Light-Port können über einen integrierten PLC (Programmable Logic Controller) mit einer Genauigkeit von 1µs echtzeitfähig gesteuert werden. Sowohl bei der PC-Kamera Currera-G als auch bei den möglichen USB3.0-Satellitenkameras der Serie xiQ kann auf eine breite Palette von Bildsensoren zurückgegriffen werden:

- VGA auf Basis des Cmosis CMV300
- 1,3Megapixel auf der Basis dreier verschiedener Sensoren (E2V-Sapphire, E2V-Ruby und Onsemi VITA1300)
- 2,2 und 4,2Megapixel auf Basis der Cmosis-Sensoren CMV2000 und CMV4000 in der neusten Generation, der Revision 3.

Fazit

Mit der neuen Hardwarebasis und der Möglichkeit, schnelle Satellitenkameras anzuschließen, werden mit der ca. 8x13x4,5cm kleinen Currera-G viele Einsatzmöglichkeiten erschlossen, die bisher nur konventionellen PC-Systemen mit angeschlossenen Kameras und damit eingeschränkten Leitungslängen oder Bandbreiten vorbehalten waren. Die hohe Integrationsdichte vereinfacht die Realisierung mobiler, intelligenter Lösungen. Die Anwendungsgebiete sind z.B. die gleichzeitige Verkehrsstromanalyse und Nummernschilderkennung, kombinierte 2D- und 3D-Materialerkennung sowie die gleichzeitige Steuerung von Fertigungs- bzw. Prüfstraßen oder die dezentrale Raumüberwachung.

www.ximea.com

Autor | Jürgen Hillmann, COO, Ximea **GmbH**





The Heart of Vision Technology

Die VISION stellt die Weichen für die Zukunft: Freuen Sie sich **ab sofort alle zwei Jahre** auf noch mehr Produktneuheiten und Innovationen. Auf alle Key-Player der Branche. Auf das erstklassige Begleitprogramm. Auf die perfekte Lage und Infrastruktur der Messe Stuttgart. Auf die Weltleitmesse für Bildverarbeitung, die größer und attraktiver sein wir<u>d als je zuvor.</u>

Come to VISION, come to the Heart of Vision Technology.

www.vision-messe.de





4. - 6. November 2014 Messe Stuttgart

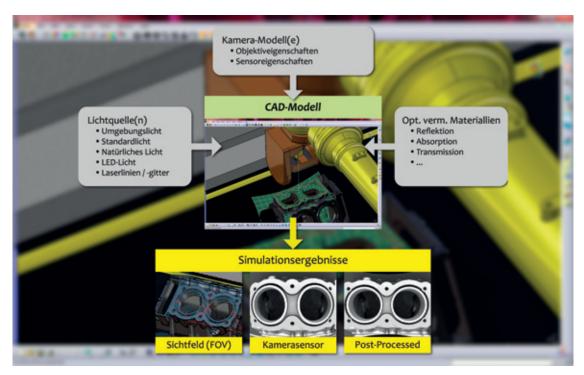


Bild 1 | Einflussfaktoren einer virtuellen Machine-Vision-Lösung

Virtual Machine Vision

Bildverarbeitungssimulation im CAD

Bei der Entwicklung von Lösungen zur Qualitätskontrolle stellt sich regelmäßig die Frage nach Kameratyp, -position, Objektiv und Beleuchtung. Hinzu kommen Variablen wie die Geschwindigkeit des Fließbandes oder die Lage der zu prüfenden Objekte. Früher mussten diese Faktoren 'geschätzt' werden, um mit dem Aufbau der Lösung zu beginnen. Anpassungen bzw. Optimierungen konnten erst an der fertigen Anlage zeit- und kostenintensiv durchgeführt werden. Mittlerweile gibt es Softwarelösungen wie 'Digital Vision Surveillance' (DVS), die es erlauben, das komplette Bildverarbeitungssystem mit all seinen Variablen vorab im CAD zu simulieren und zu optimieren.

Für verlässliche Simulationsergebnisse die als Optimierungsgrundlage der Bildverarbeitungslösung dienen, genügt es nicht nur, das Kamerasystem in die Simulation einzubeziehen. Vielmehr müssen auch Faktoren wie Materialeigenschaften der zu prüfenden Objekte und Lichtbedingungen mit einfließen, denn beides sind wesentliche Faktoren des Systems. Zu wenig Licht und das Objekt wird nicht bzw. nur schlecht erkannt, was zu langsamen Takten oder Fehlentscheidungen des Systems führen kann. Material, das Licht in hohem Maße absorbiert oder eine Oberfläche hat, die es extrem reflektiert, beeinflussen die Effizienz des Systems ebenfalls negativ. Daher muss eine Simulation folgende drei Faktoren berücksichtigen und in das CAD-Modell einfließen lassen:

- Kamera- und Objektivwahl: Im Idealfall verfügt die Simulationslösung über eine kontinuierlich gepflegte Kamerabibliothek, die bereits die wichtigsten Variablen (Fokuspunkt, Brennweite, optische Verzerrung, Sensorgröße/-auflösung etc.) enthält. Zusätzlich zur Bibliothek muss es auch möglich sein, eine virtuelle Kamera selbst zu definieren.
- Lichtquelle: Analog zum Kameramo-
- dell bietet die Simulationslösung im Idealfall eine Bibliothek mit einer großen Auswahl an unterschiedlichen Lichtquellen. So werden Lichtverteilung, Beleuchtungsstärke, Farben etc. ebenfalls in der Simulation berücksichtigt. Außerdem müssen eventuelle Umgebungslichter oder Markierungen wie Laserlinien/-gitter in die Simulation mit einbezogen werden.
- Materialeigenschaften: Genauso unerlässlich ist es, die zu prüfenden Objekte mit ihren optischen Eigenschaften zu belegen: Lichtabsorption/-brechung/reflektion, etc. Starke Reflektionen,

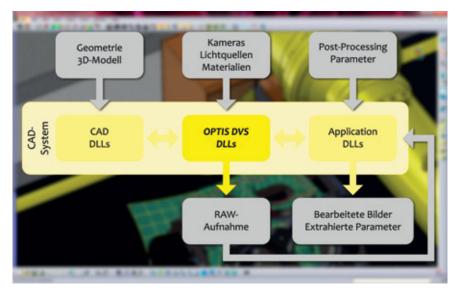


Bild 2 | Schnittstellen & CAD-Integration einer virtuellen Machine-Vision-Lösung

Ghostimages oder eine zu starke Absorption des Lichts durch das zu prüfende Bauteil können so ebenfalls durch eine Simulation erkannt und beseitigt werden. Sind die entsprechenden Materialien nicht in der Bibliothek verfügbar, müssen diese mittels Goniometer optisch vermessen werden.

Werden die genannten drei Parameter berücksichtigt, sind die Simulationsergebnisse belastbar und können als Entscheidungsgrundlage für Optimierungen

des Systems herangezogen werden. So kann es schon ausreichend sein, lediglich die Kameraposition zu variieren oder ein anderes Objektiv zu verwenden, um das Kamerasichtfeld entsprechend den Anforderungen zu verändern. In anderen Fällen, muss eine stärkere Beleuchtung gewählt werden, da ein empfindlicherer Kamerasensor teurer ist, als eine leistungsfähigere Lichtquelle. Manchmal ist eine Analyse außerhalb des sichtbaren Lichts sinnvoll, denn CCD-Kamerasenso-

ren sind auch im UV und IR-Bereich empfindlich. Oftmals werden schwarze Objekte in diesen Wellenlängen aufgehellt und es ist eine Messung möglich, bei der das sichtbare Streulicht stark minimiert werden kann. Alle diese Entscheidungen können dank Simulation bereits in der Entwicklungs- bzw. Planungsphase der Bildverarbeitungslösung getroffen werden. Die Simulation zeigt, dass das Kamerasichtfeld den richtigen Bereich und der Kamerasensor das Prüfobjekt erfasst. Um den Prozess zu 100% in der Simulation nachzubilden, muss das Svstem auch über eine Schnittstelle zum Post-Processing verfügen und die simulierten Bilder des Kamerasensors übergeben können. Nur so ist es möglich, die Bildverarbeitungsalgorithmen frühzeitig an das System anzupassen. Ausfallzeiten bzw. langwierige und kostenintensive Anpassungen an der fertig aufgebauten Anlage oder der Bildverarbeitungssoftware gehören somit der Vergangenheit an.

www.optis-world.com

Autor | Alexander M. Maier, Area Sales Mananger, Optis GmbH





Bild 1 | Dr. Klaus-Henning Noffz, Vorstandsmitglied VDMA IBV und Geschäftsführer Silicon Software

Flagge zeigen **VDMA IBV** auf der

SPS IPC Drives 2013

Der VDMA Industrielle Bildverarbeitung (IBV) wird auf der SPS IPC Drives einen Gemeinschaftsstand Bildverarbeitung anbieten und somit dem Thema mehr Gewicht in Nürnberg verleihen, als dies in der Vergangenheit der Fall war. inVISION sprach mit Dr. Klaus-Henning Noffz, Vorstandsmitglied VDMA IBV über die Hintergründe.

INVISION Warum wird der VDMA IBV mit einem Gemeinschaftsstand an der SPS IPC Drives 2013 teilnehmen?

K. Noffz: VDMA Elektrische Automation ist schon seit vielen Jahren als Partner der SPS IPC Drives vor Ort und hat das Thema Bildverarbeitung wiederholt aufgegriffen, z.B. in Form von Podiumsdiskussionen. Dass nun auch VDMA IBV in Nürnberg Flagge zeigt, hat mehrere Gründe. Das Thema Bildverarbeitung hat auf einer Leitmesse der elektrischen Automation einfach einen Platz, denn Optosensorik basiert zunehmend auf den Einsatz von Kameras. Durch einfacher einsetzbare Bildverarbeitung, wie z.B. mit intelligenten Kameras oder Vision Sensoren, können neue Anwendungen und Märkte erschlossen werden. Die SPS IPC Drives bietet hier mit ihrer hohen Besucherqualität und -quantität eine ideale Plattform. Da die Vision mit dem Übergang in den Zweijahresturnus 2013 aus-

inVISION ist offizieller Medienpartner des VDMA-Gemeinschaftsstandes auf der SPS IPC Drives 2013.

setzt, ist der Gemeinschaftsstand komplementär. Zudem haben wir die Vision Messe an Bord, die mit einem Infostand vor Ort neue Besuchergruppen für die Vision 2014 ansprechen wird. Insgesamt rechnen wir mit ca. 20 bis 25 Ausstellern aus dem In- und Ausland.

INVISION Welche Themen werden dort sein?

K. Noffz: Wir haben uns die Besucherstruktur im Vorfeld genau angeschaut. Auf der SPS IPC Drives findet man ausgewiesene Experten der elektrischen Automation, in der Breite aber nicht unbedingt ausgewiesene Bildverarbeitungsexperten. Dennoch haben sich Hersteller sehr unterschiedlicher Produkte zu einer Beteiligung entschieden. Praktisch das ganze Spektrum der Bildverarbeitung ist vertreten, von Hardware-Komponenten wie z.B. Beleuchtung und Framegrabbern über Software bis hin zu Kompaktsystemen und PCbasierten Lösungen. Natürlich werden auch die heißen Themen vertreten sein: 3D, einfache Anwendbarkeit, standardisierte Schnittstellen oder die Integration

der Bildverarbeitung in die Industrielle Kommunikation.

INVISION Wie sieht es 2014 mit einem Gemeinschaftsstand auf der SPS aus, wenn die Vision wieder stattfindet?

K. Noffz: Die Vision ist die mit Abstand führende, internationale Leitmesse für Komponenten der Bildverarbeitung. Sie wird durch den Zweijahresturnus eine nochmals höhere Strahlkraft erhalten. Daher wird der VDMA IBV als fachlichideeller Träger der Messe im November 2014 all seine Kräfte konzentrieren und in Stuttgart mächtig 'Gas geben'. Der Punkt ist aber, dass die Bildverarbeitung eine große Vielfalt an Unternehmen mit ganz unterschiedlichen Zielmärkten repräsentiert, wobei SPS IPC Drives und Vision kaum überschneidende Zielgruppen haben. Für mein Unternehmen Silicon Software hat die Vision 2014 absolute Priorität. Ich kenne aber Mitgliedsunternehmen, die auch für 2014 über die SPS IPC Drives nachdenken.

www.vdma.org

ES GIBT NUR WENIGE DINGE, DIE SO KLEIN UND STARK SIND WIE UNSERE NEUE XS KAMERA

So klein, so einfach, so genial



- 5 Megapixel Aptina CMOS Sensor
- Full HD Video
- Autofokus-Optik
- Auto-Gain
- Auto-Belichtung



Die USB 2.0 Kamera für alle Einsatzmöglichkeiten. Denn unsere winzige XS (23 x 26,5 x 21,5 mm) steckt voller nützlicher Features. Ein moderner CMOS-Sensor mit Autofokus, Auto-Gain, Auto-Belichtung mit Night-Shot-Funktion, Anti-Flicker-Funktion, Farbberechnung, Schärferegelung und Digital-Zoom garantieren unkomplizierte Aufnahmen in allen Licht- und Umgebungsverhältnissen. Auslösen und fertig. Dahinter steckt die langjährige Erfahrung von IDS, dem weltweit führenden Hersteller für USB Industriekameras. Inklusive der bewährten IDS Software Suite. It's so easy!

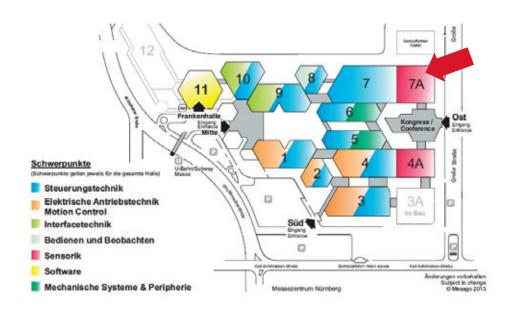


Bild 1 | Hallenbelegung SPS IPC Drives 2013: Der EMVA Gemeinschaftsstand ist in Halle 7A (roter Pfeil).

Bildverarbeitung trifft Automatisierung EMVA-Gemeinschaftsstand auf der SPS IPC Drives 2013

Die EMVA Business Conference Anfang Juni in Barcelona markiert das erste 'Familientreffen' der europäischen Bildverarbeitung des Jahres mit einem spannenden Vortragsprogramm und gewohnt vielen Gästen auch aus dem nicht-europäischen Ausland.

Das zweite Branchentreffen - die Vision in Stuttgart - fällt dieses Jahr bekanntermaßen aus. Die positiven Rückmeldungen von EMVA-Mitgliedern haben uns aber darin bestätigt, eine alternative Plattform bereitzustellen, um die entstandene Lücke zu füllen. 2013 wird die EMVA erstmalig ihren Mitgliedern einen Gemeinschaftsstand auf der SPS IPC Drives anbieten, die vom 26. bis 28. November in Nürnberg stattfindet. Mit einem offenen Standkonzept verzichtet man auf die bei Gemeinschaftsständen üblichen 'Boxen', dennoch kann jeder Mitaussteller in seinem Bereich die unternehmenseigene Coporate Identity op-

inVISION ist offizieller Medienpartner des EMVA-Gemeinschaftsstandes auf der SPS IPC Drives 2013

timal umsetzen und Produkte ausstellen. Neben ausreichend Platz für Kommunikation und Networking ist auch ein Rückzugsbereich für vertrauliche Gespräche geplant. Im Gemeinschaftsstand als Highlight integriert ist die Sonderschau zu allen von der EMVA und ihren Partnerverbänden AIA und JIIA unterstützten Bildverarbeitungsstandards.

Keine einmalige Aktion

Die EMVA als Aussteller in Nürnberg wird jedoch keine einmalige Aktion bleiben. Vielmehr ist es der Auftakt der neuen Messestrategie, deren Kernstück es ist, zukünftig vermehrt auf anwenderorientierten Messen und nationalen Bildverarbeitungsschauen in Europa präsent zu sein. Mittels gemeinsamen Auftritts von Verband, Standardisierung-Arbeitsgruppen

und Mitgliedsunternehmen als Mitaussteller lässt sich ein Messeauftritt hocheffizient realisieren. Ich freue mich darauf, gemeinsam mit den im EMVA organisierten Bildverarbeitern, auch über diesen Weg 'Machine Vision' noch mehr in den Blickpunkt zu rücken und neue Kundengruppen anzusprechen.

www.emva.org

Standflächen auf dem Gemeinschaftsstand

EMVA-Mitlieder, die Interesse an einer Standfläche auf dem Gemeinschaftsstand haben, können sich gerne für weitere Informationen direkt mit Thomas Lübkemeier (luebkemeier@emva.org) in Verbindung setzen.

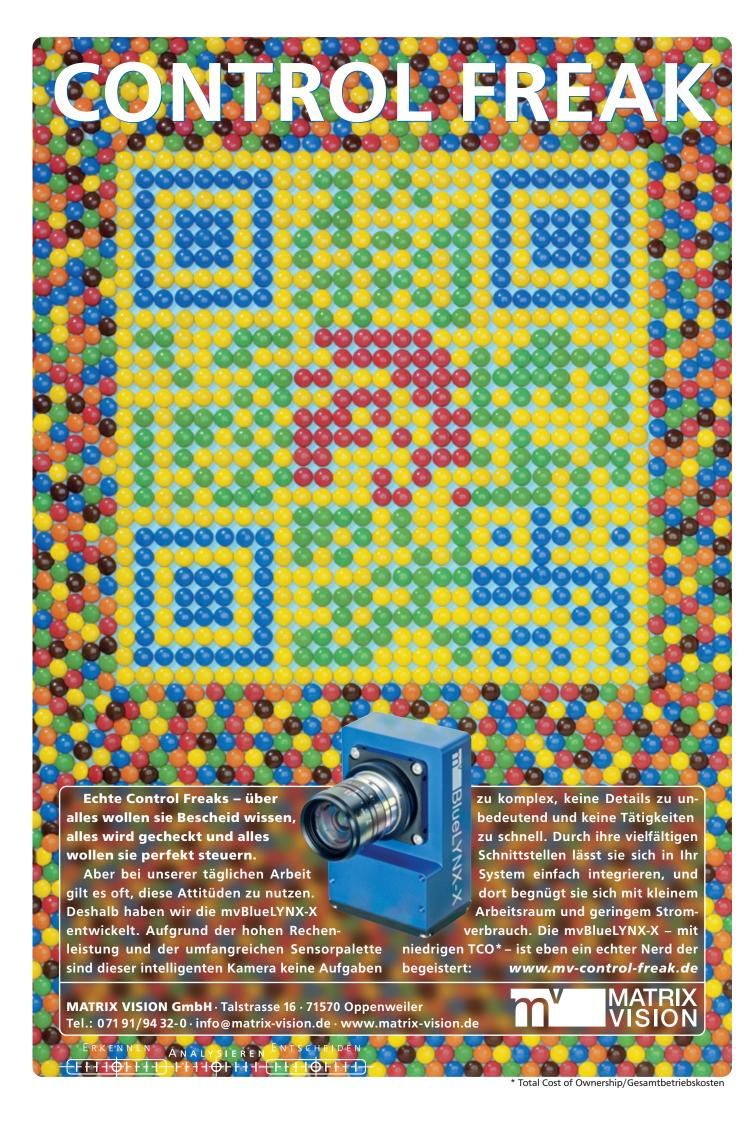




Bild 1 | Dr. Fritz Dierks, Director of Platform Development, Basler AG

USB3 Vision Plugfest erfolgreich

Nachbericht zu den Standard Meetings in Seoul

Zweimal im Jahr treffen sich die wichtigsten Hersteller von Kameras und Bildverarbeitungssoftware, um die Standards der Branche weiterzuentwickeln. Dies stellt sicher, dass die Produkte der verschiedenen Firmen nahtlos ineinandergreifen. Im April trafen sich die Mitglieder der Standardgremien für GenlCam, GigE Vision, USB3 Vision und CoaXPress in Seoul. Ein Höhepunkt der fünftägigen Veranstaltung war das erste Plugfest für die neuen USB3 Vision Kameras.

Seit im Jahr 2003 begonnen wurde, an den Standards GenlCam und GigE Vision zu arbeiten, haben sich die beteiligten Entwickler mindestens zwei Mal im Jahr getroffen, um die Standards weiterzuentwickeln. Die Gremien für USB3 Vision und CoaXPress haben sich angeschlossen, sodass diese Treffen inzwischen Großveranstaltungen geworden sind. Das diesjährige Meeting war mit 44 Teilnehmern aus 28 Firmen gut besucht und dauerte fünf Tage.

USB3 Vision: erfolgreiches Plugfest

Nach dem Launch des USB3 Vision Standards auf der letzten Vision und dem Release im Januar haben etliche Firmen damit begonnen, kompatible Produkte auszuliefern. Im Fokus lag daher die Frage, wie gut diese Produkte in der Praxis zusammenspielen. Dies sollte das Plugfest zeigen: Sieben Kamerafirmen (AVT, Basler, Baumer, Matrix Vision, Point Grey, Sentech und Toshiba Teli) sowie zwei Hersteller von Bildverarbeitungsbibliotheken (Matrox Imaging und National Instruments) hatten kompatible Produkte mitgebracht und die Experten verbrachten einen ganzen Tag damit, deren Zusammenspiel zu testen. Es zeigte sich, dass die Basisfunktionalität (Kameras auswählen, Konfigurieren und Livebilder anzeigen) fast immer auf Anhieb funktionierte. Dies lag vor allem daran, dass die USB3 Vision Mitglieder eine gemeinsame Testsuite entwickelt haben, die systematisch die Anforderungen des Standards abprüft. Jeder Kamerahersteller hatte also im Vorfeld des Plugfests die Gelegenheit, die grundsätzliche Konformität mit dem Standard zu überprüfen. Die Weiterentwicklung dieser Testsuite war denn auch eines der beherrschenden Themen der Diskussionen. Natürlich gab es auch die eine oder andere Inkompatibilität aus den Randbereichen der Spezifikation; es zeigte sich aber fast immer, dass die jeweils betroffenen Firmen, den Standard falsch interpretiert hatten. Alles in allem gab es erstaunlich wenige Probleme bei der Implementierung des Standards, was sich auch daran zeigt, dass das Errata-Dokument bisher nur sechs Tippfehler und zwei kleinere Klarstellungen enthält. Das spricht dafür, dass ein solider Standard geschaffen wurde. Natürlich wurde auch über dessen Weiterentwicklung gesprochen. Diese wird aber noch eine Weile auf sich warten lassen, da zunächst Praxiserfahrung gesammelt werden soll.

GigE Vision: Ein ausgereifter Standard

Ein Standard ist nie fertig, aber ab einem gewissen Punkt sind alle wichtigen Features eingebaut und man geht automatisch in den Wartungsmodus über. Die Version 2.0 des GigE Vision Standards brachte einen ganzen Schwung neuer Möglichkeiten wie z.B. die Unterstützung von 10GigE, den IEEE1588 Support zum hochpräzisen, gleichzeitigen Triggern mehrerer Kameras oder auch die Unterstützung komprimierter Bilder. Alle diese Features müssen nun erst einmal vom Markt angenommen werden, und so konzentrierten sich die Diskussionen in Seoul auf die erforderlichen Detailverbesserungen, die auch hier wesentlich mit der Erweiterung des Testframeworks zu tun hatten.

CoaXPress: Release der Version 1.1

Zwei Jahre nach dem Launch des Standards wurde in Seoul die Version 1.1 des Standards begrüßt. Neben vielen Detailverbesserungen werden Anwender besonders die Normierung eines kompakten Steckers für Multi-Lane Kabel sinnvoll finden, die das Hantieren mit Bündeln von BNC-Kabeln überflüssig macht. Eine Ideensammlung für die nächste Version 1.2 des Standards ist bereits in Arbeit.

GenICam: Auf dem Weg zu Version 3.0

Während der vorangegangenen Treffen war bereits intensiv darüber diskutiert worden, wie die Ladegeschwindigkeit und der Memory Footprint der Referenz-Implementierung verbessert werden kann, die

zwar für PC-basierte Systeme völlig ausreichen, aber für Embedded Systeme eine Schwierigkeit darstellen können. Nachdem in der kürzlich freigegebenen Version 2.3.1 die Erstladedauer noch einmal auf 1/7 gesenkt werden konnte, sind weitere Verbesserungen nur noch durch eine grundlegende Renovierung der Lademechanik zu erwarten. Diese beruht derzeit noch auf den XML-Bibliotheken Xerces und Xalan und soll durch einen spezialisierten SAX-Parser abgelöst werden. Ein in Seoul vorgestellter Prototyp der neuen Lademechanik zeigt, dass die Ladezeiten mit dem neuen Konzept noch einmal um den Faktor fünf bis sieben reduziert werden können. Auch der Speicherbedarf lässt sich noch einmal erheblich senken. Die Gruppe hat den Beschluss gefasst, diese Änderungen in einer Version 3.0 der Referenzimplementierung umzusetzen. Entsprechende Arbeitspakete wurden an die Mitglieder verteilt.

Future Standards Forum: Wohin geht die Reise?

Auf der Vision in Stuttgart hatte sich aus den Chairs der existierenden Standardgremien eine neue Gruppe gebildet, die sich Future Standards Forum nennt und die es sich zum Ziel gesetzt hat, frühzeitig neue Trends in der Branche zu erkennen und rechtzeitig für eine koordinierte Entwicklung der erforderlichen Standards zu sorgen. Damit sollen teure Parallelentwicklungen vermieden werden. Als erstes Ergebnis der Arbeit dieser Gruppe wird es eine Informationsbroschüre geben, die die existierenden Standards vorstellt. Das nächste Standardtreffen findet im Oktober/November diesen Jahres im Allgäu statt.

www.baslerweb.com

Autor | Dr. Fritz Dierks, Director of Platform Development, Basler AG





VRmagic GmbH Augustaanlage 32 68165 Mannheim Germany

Phone +49 621 400 416 - 20 Fax +49 621 400 416 - 99

www.vrmagic-imaging.com info.imaging@vrmagic.com



Bild 1: | CompactPCI Serial ermöglicht es, einen komplett neuen Lebenszyklus für CompactPCIbasierte Visionsysteme zu starten.

Performanceschub dank CompactPCI Serial

Individuelle Visionsysteme nach Maß

Anbieter von industriellen Visionsystemen setzen immer stärker auf modulare Embedded Computing Standards wie CompactPCI (cPCI), weil sie einen robusten Formfaktor benötigen, der gleichzeitig ein hohes Maß an Individualisierung erlaubt, um eigens zugeschnittene Systemlösungen zu realisieren. Mit der seriellen Auslegung des PICMG-Standards CompactPCI bietet dieser einen enormen Performanceschub und ist für den Einsatz in High-End-Visionsystemen prädestiniert.

Höhere Auflösungen, Bildraten und Verarbeitungsgeschwindigkeiten ermöglichen es, Qualitätsinspektionen und Pick&Place zu optimieren. Angewandt werden dabei immer komplexere Algorithmen zur Konturenerkennung in 3D und Echtzeit, um z.B. eine schnellere und zuverlässigere Form- und Lagekontrolle zu realisieren. Möglich ist die Umsetzung solch komplexer Aufgaben nur durch leistungsfähige Rechnersysteme, an die z.B. mehrere GigE-Vision Kameras mit hoher Auflösung und Farbtiefe oder USB3.0-Kameras angeschlossen werden. cPCI Serial bietet für diese Aufgaben ein neues Level an Leistungsfähigkeit. Die Weiterentwicklung des klassischen cPCI-Standards spezifiziert kompakte, modulare und dank Serial-Auslegung besonders leistungsfähige Systeme. Dabei kommunizieren die Boards

im System über eine Backplane mit GigE, PCI-Express, Sata und USB Verbindungen. Hervorzuheben ist, dass bereits die neuesten Schnittstellen wie USB 3.0. Sata 6Gb/s oder PCI-Express 3.0 unterstützt werden. Durch die Verwendung der seriellen Schnittstellen ist es möglich, mehrere GB/s an Daten zu übertragen (Zum Vergleich: Der höchstmögliche Datendurchsatz in einem cPCI-System mit einem 32bit/66MHz PCI Bus beträgt 0,264GB/s). Das Vorhandensein serieller Backplane-Verbindungen, wie USB oder GigE, bietet einen weiteren Vorteil: Es ermöglicht modulare skalierbare Systemlösungen, die bei Bedarf erweitert werden können. Damit ist es möglich, Systeme zu realisieren, in denen anfangs ein Prozessorboard und später mehrere Boards parallel an den Algorithmen arbeiten. Folglich sind mit cPCI Serial ganz neue und leistungsfähigere Systemkonfigurationen möglich als bisher.

Erhöhter Datendurchsatz und verbesserte Interoperabilität

Der Hauptunterschied zwischen beiden Standards ist, dass der cPCI Serial Standard auf einem neuen, leistungsstarken Steckverbinder aufsetzt, der zum einen durch seine hohe Anzahl von Signalpins überzeugt, zum anderen Daten mit einer Geschwindigkeit von 12Gb/s und mehr überträgt. Damit gewährleistet der Stecker eine optimale Übertragung aktueller Schnittstellen und bietet Spielraum, um auch zukünftige Busfrequenzen zu unterstützen. Zudem wurde am Backplane-Aufbau gearbeitet. Nach der cPCI Serial Spezifikation besteht diese aus einem Systemslot sowie acht Peripherieslots. Der Systemslot agiert als Ausgangspunkt zur sternförmigen Versorgung eines jeden Peripherieslots mit PCI-Express, Sata und USB. Ethernet kann sowohl als Starals auch als Full-Mesh-Topologie umgesetzt werden. Da bereits so viele Schnittstellen auf der Backplane spezifiziert wurden, fördert dies die Offenheit und damit die Interoperabilität von Produkten verschiedener Hersteller.

Mechanik und Migration

cPCI Serial verwendet wie cPCI die 19"-Mechanik nach IEC1101, das heißt vorhandene Chassis, Lüfterwannen oder Frontplatten und Führungsschienen können weiter verwendet werden. Um Probleme beim Stecken der Karten zu vermeiden, wurde ein mittig auf der Backplane sitzendes Führungselement eingeführt, welches das exakte Stecken der Boards besser unterstützt und zudem ein Verbiegen der Leiterkarte verhindern soll. Da cPCI bereits eine große installierte Basis hat und Kunden einen einfachen Umstieg in eine serielle Welt zu bieten, gibt es bereits Lösungen, um cPCI mit cPCI Serial zu verbinden. Somit können die Anwender ihre Visionsvsteme relativ einfach überführen, ohne bestehende cPCI-Peripheriekarten ausmustern zu müssen. Die Verbindung des klassischen cPCI-Standards mit cPCI Serial lässt sich durch Bridges realisieren. Diese können z.B. auf dem Systemboard umgesetzt werden. Kontrons erstes cPCI Serial CPU Board CPS3003-SA bietet eine solche Bridge-Funktionalität. Es ist optional mit einem Erweiterungsboard erhältlich, das die Umsetzung von PCI Express zu PCI ermöglicht und die Signale auf die Backplane führt.

www.kontron.de

KEYENCE

Autor | Sandra Korsinek, Product Manager, Kontron

Anzeige -

Das Bildverarbeitungs-System, das sich selbst programmiert!



GigE Vision-Kameras

GigE Vision wurde Mitte 2006 als Interface-Standard verabschiedet. Er ermöglicht den einfachen Anschluss von Bildverarbeitungskameras an vorhandene Netzwerksysteme durch die Nutzung des Gigabit-Ethernet-Standards.

Ziel ist es, größtmögliche Kompatibilität zwischen Kamera-, Hard- und Softwareherstellern zu gewährleisten. Der Vorteil gegenüber anderen Interfaces, wie z.B. CameraLink oder Firewire ist, dass durch die Verwendung der GigE-Technologie auf herkömmliche Netzwerkkabel zurückgegriffen werden kann, was neben der größeren Reichweite auch niedrigere Kosten bedeutet. Mit dem GenlCam-Standard wurde zudem eine einheitliche Softwareschnittstelle definiert, die es ermöglicht herstellerunabhängig Software zu entwickeln und beliebige GigE Vision- Kameras zu nutzen.

man unter 'Produkt-Datenbank' die Gruppe 'InVision' und dort 'Produkt-Katalog Industrielle Bildverarbeitung'. Nach Anklicken der Schaltfläche 'Filter anwenden' trägt man im Feld 'Produktgruppe' das Stichwort 'Kamera' ein und setzt in der Kriteriengruppe 'Schnittstellen und Kommunikation' bei 'Gigabit-Ethernet/GigE Vision' die Auswahloption auf 'Ja'. Noch mal die Schaltfläche 'Filter anwenden' anklicken und man erhält eine Auflistung der eingetragenen Produkte, die hauptsächlich aus Kameras und Intelligenten Kameras besteht.

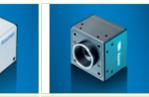
Online- Produktvergleich

Mit der Filterfunktion lassen sich auf unserer Homepage alle Kameras und Systeme mit GigE

Produkteinführung Branchenschwerpunkte Anwendungsfeld Vision leicht auflisten. Nach dem Einloggen wählt Aufgabenstellung Sensortyp S/W-Kamera Farb-Kamera Zeilen-Kamera Matrix-Kamera Progressive Scan-Kamera Auflösung des Sensors Pixelfläche Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben Besonderheiten bei Flächenkameras Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile / Zeilenfrequenz in kHz Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek. Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s] (peb/ghl) Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software Datenreduktion Anzahl und Art der Digitaleingänge, -ausgänge Anzahl der darstellbaren Grauwerte www.sps-magazin.de Anzahl der darstellbaren Farben Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus

Vertrieb Vorwahl / Telefon Internet-Adresse













Vertrieb	Baumer GmbH	Baumer GmbH	Baumer GmbH	Framos GmbH	Framos GmbH
0rt	Friedberg	Friedberg	Friedberg	Pullach Bei München	Pullach bei München
Vorwahl / Telefon	06031 / 6007-0	06031 / 6007-0	06031 / 6007-0	089 / 710667-0	089 / 710667-0
Internet-Adresse	www.baumer.com	www.baumer.com	www.baumer.com	www.framos.de	www.framos.de
Produktname	Baumer EX-Serie	Baumer HX-Serie	Baumer SX-Serie	GiantDragon	Giganetix Serie
Produkteinführung					2011
Branchenschwerpunkte	Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinen-	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sonderma-	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sonderma-	Industrie	Maschinenbau, Sondermaschinenbau
	bau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	schinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Holz	schinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma		
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Quali-	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Quali-	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Quali-	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,
	tätssicherung, Verpackung, Robotik	tätssicherung, Verpackung, Robotik	tätssicherung, Verpackung, Robotik	Robotik, Sicherheitstechnik, Verpackung	Verpackung, Abfülltechnik, Robotik
Aufgabenstellung	$Ober fl\"{a} chen in spektion, Vollst \"{a} n digke its pr\"{u} fung,$	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,
	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	-	-	-	-	-
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	5 Millionen Pixel	1,3 bis 4 Millionen Pixel	1 bis 8 Millionen Pixel	VGA bis 2 Mega Pixel	VGA bis 10 Megapixel
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓	✓	-	✓
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben	✓	✓	✓	✓	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	Perfekte Bildqualität, vielfältige Kamerafunktio-	Perfekte Bildqualität, vielfältige Kamerafunktio-	Perfekte Bildqualität, vielfältige Kamerafunktio-		
. <u> </u>	nen, leichte Einbindung, robustes Design	nen, leichte Einbindung, robustes Design	nen, leichte Einbindung, robustes Design		
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile / Zeilenfrequenz in kHz	1	1	1	1	1
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	14 Bilder/s	56 bis 500 Bilder/s	16 bis 120 Bilder/s	90fps bei VGA Auflösung	bis 120 fps
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	applikationsabhängig	applikationsabhängig	applikationsabhängig		
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software	Look-Up T., YUV, RGB Farbrechnung, Gamma	Look-Up Tabellen, Gamma	Look-Up Tabellen, TAP Abgleich, Gamma		
Datenreduktion	Partial Scan (ROI), Binning	Partial Scan (ROI), Binning, Sub-Sampling	Partial Scan (ROI), Binning	ROI wählbar	
Anzahl und Art der Digitaleingänge , -ausgänge	1 Trigger, weitere Eing., 1 Flash, weit. Ausgänge	3,3	3,3	2,2	1
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	8 Bit / 12 Bit	8/10/12 Bit	8/10/12 Bit	10bit	8-14 bit
Anzahl der darstellbaren Farben	3x 8 Bit / 3x12 Bit	8/10/12 Bit	8/10/12 Bit	24bit	8-14 bit
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus	PoE	PoE	PoE		

Marktübersicht GigE Vision Kameras | Kameras & Interfaces |













Alled Vision Technologies CribH Studrods Studrod						
Industrielle und wissenschaftliche Bildvararbeitung Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Mortage, Robotik Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Schlerheitstechnik, Mortage, Robotik Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Mortage, Robotik Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Schlerheitstechnik, Mortage, Robotik Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Mortage, Robotik Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Mortage, Robotik Produktionsübervachung, Qualitätssicherung, Derfführeinspackingebungtung, Messtechnik, Identifikation, Prositionserkennung COC, DAIS COC,	Stadtroda 036428 / 667-0	Stadtroda 036428 / 667-0	Stadtroda 036428 / 667-0	Ahrensburg 04102 / 463-500	Ahrensburg 04102 / 463-500	Ahrensburg 04102 / 463-500
Bitherarbeitung Produktionsiberwachung, Qualitässcherung, Montage, Robotik	Prosilica GE	Prosilica GX		pilot	aviator	ace (GigE)
Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung COD, CMOS COD COD COD, CMOS COD COD-Sensor COD-Sens	Bildverarbeitung Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Bildverarbeitung Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik	Bildverarbeitung Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik	Lebensmittel, Sondermaschinenbau Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Montage	Lebensmittel, Sondermaschinenbau, Holz Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Lebensmittel, Kunststoff, Holz, Maschinenbau Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,
\(\) \\ \(\) \(\	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Identifikation, Positionserkennung	Identifikation, Positionserkennung	Identifikation, Positionserkennung
Lowcost Kamera mit hervorragendem Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	CCD, CMUS	CCD ✓	CCD, CMUS	CCD-Sensor ✓	CCD-Sensor	CCD-Sensor ✓
Lowcost Kamera mit hervorragendem Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	✓	1	✓	√	✓	/
Lowcost Kamera mit hervorragendem Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /						
Lowcost Kamera mit hervorragendem Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lowcost Kamera mit hervorragendem Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	VGA-16 Megapixel	1-8 Megapixel	VGA-2 Megapixel	648x488, 1004x1004, (), 2456x2058	1024x1024, 1600x1200, (), 2330x1750	VGA bis 5 MP (659 x 494 bis 2592 x 1944)
Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	✓	✓	✓	-	-	-
Preis-Leistungsverhältnis / / / / / / / / / / / / / / / / / / /	✓	✓	✓	-	e e	-
Look-Up T., AOI, Binning, Shading, Gamma Corr. u.v. AOI (Area of Interest) mit Speed Increase AOI (Area of Intere			·			
Look-Up T., AOI, Binning, Shading, Gamma Corr. u.v. AOI (Area of Interest) mit Speed Increase AOI (Area of Intere	1	1	1	1	1	1
AOI (Area of Interest) mit Speed Increase AOI (Area of Interest) mit Spe	bis zu 200 fps bei VGA Auflösung	bis zu 100 fps bei 1 Megapixel Auflösung	bis zu 80 fps bei VGA Auflösung	17-210 Bilder pro Sekunde	25-120 Bilder pro Sekunde	14-100 Bilder pro Sekunde
AOI (Area of Interest) mit Speed Increase AOI (Area of Interest) mit Spe					Bi i O O A I O I E	
, 2x GigE , 2 opto-isolated, 4 opto-isolated 2 opto-isolated, 1 opto-isolated 1 opto-isolated 1 opto-isolated 14 Bit 12 Bit 12 Bit 12 Bit 12 Bit 12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit POE	AOI (A of Internal) = 12 O	AOI (A	A01 (A Cladered B	1 , , , , , ,	, , ,	1 , , 0, 0,
14 Bit 12 Bit 12 Bit 12 Bit 12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit POE	AUI (Area of Interest) mit Speed Increase	. (AUI (Area of Interest) mit Speed Increase	1101110000	110111411111111111111111111111111111111	
12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit RGB 12 Bit POE	,	, ,	,			
PoE						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		12 Bit		RGB 12 Bit	RGB 12 Bit	









Hitachi Kokusai Electric Europe GmbH Neu-Isenburg 06102 / 8332-0 06102 / 8332-0 06102 / 8332-0 06102 / 8332-0 06102 / 8332-0 06102 / 8332-0 06102 / 8332-0 07134 / 96196-0 071	erma-
O6102 / 8332-0 www.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.com ww.hitachi-keu.co	
www.hitachi-keu.com www.hitachi-keu.com www.ids-imaging.de HV-F202 Serie KP-F145GV/KP-F145WCL 2011 Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung, Gualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik, Verpackung, Abfülltechnik, Verpackung, Abfülltechnik, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position CCD-Sensor -	
HV-F202 Serie KP-F145W/LP-F145WCL 2011 Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro Pharma, Chemie, Lebensmittel Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position CCD-Sensor -	
Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, identifikation, Position CCO-Sensor -	
Pharma, Lebensmittel, Chemie, Elektro Qualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung duktionsüberwachung, Qualitätssicherung Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position CCO-Sensor -	
Oualitätssicherung, Verpackung, Robotik, Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Verpackung, Abbillechnik Verpackung, Abbi	stoff
duktionsübervachung, Qualitätssicherung Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position CCO-Sensor -	
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position CCD-Sensor -	Quali-
Messtechnik, Identifikation, Position Messtechnik, Identifikation, Position CCD-Sensor / - / - - - - - - / / J / J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J J	ck.
CCD-Sensor -	ifung,
-	
3CCD (1/1.8") 1600 x 1200 UXGA 2/3" (1392 x 1040) 640x480, 752x480, (), 3840x2748	
3CCD (1/1.8") 1600 x 1200 UXGA 2/3" (1392 x 1040) 640x480, 752x480, (), 3840x2748	
3CCD (1/1.8") 1600 x 1200 UXGA 2/3" (1392 x 1040) 640x480, 752x480, (), 3840x2748	
/ · / / / / / / / / / / / / / / / / / /	
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
Auto Shading, 6 Farben Masking, Infrarot empfindlich 890 nm Stromversorgung 12V, I/O Schnittstel Frame-On-Demand	е
30 Bilder/s	
Auto Shading, 6 Farben Masking Edge Enhan., Colour Rendering, Autofea	ures
durch AOI, Binning oder Subsamplin	1
, , 1 Trigger , 1 digital Out	
bis 8 Bit (je nach Modell)	
8, 10 oder 12 bit Farbtiefe bis 24 Bit (je nach Modell)	
PoE Std. o. Aufpreis//WCL aut. Erk.von SCL/PoCL	



FÜR DIE LEBENSMITTEL-, GETRÄNKE-UND VERPACKUNGSINDUSTRIE

Entdecken Sie, wie leistungsfähige Bildverarbeitungssysteme Ihre Prozesse optimieren und Sie weiterbringen. Profitieren Sie von unserer Kompetenz, den Spitzenprodukten führender Hersteller und einem Service, der Sie stärker macht.

- ► Sortieren & Klassifizieren
- ► Lesen & Prüfen
- ► Lokalisieren & Identifizieren
- ► Messen & Zählen

Imaging is our passion.

Telefon +49 89 80902-0 www.stemmer-imaging.de













Vertrieb	IDS Imaging Development Systems GmbH	Matrix Vision GmbH	Matrix Vision GmbH	MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH
Ort	Obersulm	Oppenweiler	Oppenweiler	Stuttgart	Stuttgart
Vorwahl / Telefon	07134 / 96196-0	07191 / 9432-0	07191 / 9432-0	0711 / 997996-45	0711 / 997996-45
Internet-Adresse	www.ids-imaging.de	www.matrix-vision.de	www.matrix-vision.de	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com
Produktname	GigE uEye CP Industriekamera	mvBlueCOUGAR-X (GigE, PoE)	mvBlueCOUGAR-XD (Dual-GigE)	Sony GigE-Kameras	Sony IEEE 1394b Kameras
Produkteinführung		2010	2012	2009	2009
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sonderma-	alle	alle	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro,	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro,
	schinenbau, Elektro, Lebensmittel, Kunststoff			Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Automobilind.	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Automobilind.
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik,	Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik,
	Qualitätssicherung, Montage,	Sicherheitstechnik	Sicherheitstechnik	Produktionsüberwachung, Verpackung, Robotik	Produktionsüberwachung, Verpackung, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,				
	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Identifikation, Messtechnik	Identifikation, Messtechnik
Sensortyp				CCD-Sensor	CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera	-	✓		-	-
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	-	-
Progressive Scan-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	752x480, 1280x1024, 2560x1920	bis 3856 x 2764	bis 3388 x 2712	bis 2.448 x 2050	bis 2.448 x 2050
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓	✓	-	-
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben	✓	✓	✓	-	-
Besonderheiten bei Flächenkameras	Stromversorgung 12V-24V (auch via PoE),			Grauwertauflösung: 8/10/12 bit, IR empfindlich,	Grauwertauflösung: 8/10/12 bit, IR empfindlich,
	I/O Schnittstelle				
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile / Zeilenfrequenz in kHz	I	1024 / 12,6	1	1	1
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.				bis 90 fps	bis 90 fps
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]					
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hard-/Software	Edge Enh., Colour Rend., Autofeatures			Bildverbesserungstools vorhanden	Bildverbesserungstools vorhanden
Datenreduktion	durch AOI, Binning oder Subsampling			Binning, Partial Scan	Binning, Partial Scan
Anzahl und Art der Digitaleingänge , -ausgänge	1,1	2,4	2,4	,	,
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	12 Bit (je nach Sensor)			12	12
Anzahl der darstellbaren Farben	36 Bit (je nach Sensor)				
Power-over-Ethernet PoE bzw. PoE plus	✓	PoE			











Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH	SVS-Vistek GmbH	SVS-Vistek GmbH
0rt	Puchheim	Puchheim	Seefeld	Seefeld	Seefeld
Vorwahl / Telefon	089 / 80902-0	089 / 80902-0	08152 / 9985-0	08152 / 9985-50	08152 / 9985-50
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.de	www.svs-vistek.de	www.svs-vistek.de
Produktname	Spark	CVC GE	SVCam EVO	16 Megapixel Kamera svs16000	SVCam HR 16000 GigE
Produkteinführung	2013	2013	2011		2008
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau,	Automobilindustrie, Maschinenbau,	Sonder- u. Maschinenbau, Automobilb., Elektro,	Druckindustrie, Halbleiter, Optische Metrologie	Automobilindustrie, Maschinenbau,
	Sondermaschinenbau, Elektro	Sondermaschinenbau, Elektro	Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie		Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Druckbildkontrolle, PCB Inspektion,	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung,
	Verpackung, Montage, Verpackung	Verpackung, Montage, Verpackung	Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Optical Metrology	Abfülltechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	z.B. Druckbildkontrolle,	Positionserkennung, Messtechnik, Oberflächen-
	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Identifikation, Position	Halbleiterfertigungskontrolle, PCB Inspektion	inspektion, Vollständigkeitsprüfung, Iden.
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera		-	-	-	-
Matrix-Kamera	-	-	✓	-	-
Progressive Scan-Kamera	-	-	✓	✓	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	5 bis 20 Megapixel	1280 x 720 und 1920 x 1080	3320x2496, 2.336x1752, (), 1024x1024	4872 x 3248	4904 x 3280
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung			✓	-	-
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessaufgaben			✓	-	-
Besonderheiten bei Flächenkameras			3320x2496 (17fps), (), 1024x1024 (190fps)		
A.67 d. O Pinton 7.11. (7.11f	,		,		,
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile / Zeilenfrequenz in kHz Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	/	I	I	I .	1
	kamerabhängig				
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s] Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Harde-/Software	kamerabhängig				
Datenreduktion					
Anzahl und Art der Digitaleingänge , -ausgänge	1,1	1,1			
Anzani und Art der Digitaleingange , -ausgange Anzahl der darstellbaren Grauwerte	1,1	1,1	1	ī	1
Anzahl der darstellbaren Farben					
Power-over-Fthernet PoF hzw. PoF nlus		PnF			

Marktübersicht GigE Vision Kameras | Kameras & Interfaces













	43	4	10 0000	Series -	
Microscan Systems, Inc.	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Sick Vertriebs-GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Freising	Olching	Olching	Olching	Düsseldorf	Puchheim
08161 / 9199-33	08142 / 448410	08142 / 448410	08142 / 448410	0211 / 5301-0	089 / 80902-0
www.microscan.com	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.sick.de	www.stemmer-imaging.de
Visionscape GigE	Basler Flächenkameras	Zeilenkameras von e2v	Matrox GatorEye	Ruler	Genie TS
2009			2009		2012
Automobilindustrie, Maschinenbau,	Automobilind. Sondermaschinenbau, Elektro,	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz,	Automobilind., Sondermaschinenbau, Elektro,	Holz, Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro,	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau,
Elektro, Pharma	Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Elektro, Maschinenbau, Pharma
Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheits-	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheits-	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Mon-	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Produktionsüberwachung, Verpackung	technik, Qualitätssicherung, Montage, Abfü.	Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechn.	technik, Qualitätssicherung, Montage, Abfü.	tage, Verpackung, Robotik	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfun
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifika-	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennun
Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	tion, Positionserkennung, Oberflächeninspektion	
CMOS-Sensor		CCD-Sensor		CMOS-Sensor	CCD-Sensor
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	-	✓
	-	✓	•	✓	
✓	✓	•	✓	✓	
✓	✓	-	✓	✓	-
ab 752 x 480 bis 5 Gig	640x480 (VGA) bis 2454x2056 (5 Megapixel)		640x480, 1280x960, 1600x1200	1536 x 512	5 bis 12 Megapixel
-	✓	•	✓	-	✓
-	✓	-	✓	-	✓
Baugröße 36 x 36 x 41,1 mm, 115 gr	digital I/O, PoE		IP67 Schutzgehäuse, PoE, 8 digital I/0	Graustufenkodierte Höheninformation 3D	Höhere Bildraten im Burst und
					Partial Scan Modus
1	1	bis zu 16.384 Pixel/Zeile / 210	1	1536 / 10	1
15 - 19 Bilder / sec					
per Visionscape Software möglich				diverse Meth. 3D-Datenerfas.; Multiscan-Betrieb	
per Visionscape Software möglich				durch Auschnittsbearbeitung, Skalierung, etc.	
2 , ✓, 1 x Strobe	,	1	,	4,2	4,4
				8 bit	
				8 bit	
	PoE				

- Anzeige -







Company 5

The Imaging Source Europe GmbH	The Imaging Source Europe GmbH	The Imaging Source Europe GmbH	
Bremen	Bremen	Bremen	
0421 / 33591-0	0421 / 33591-0	0421 / 33591-0	
www.theimagingsource.com	www.theimagingsource.com	www.theimagingsource.com	
DMK 51AU02	DMK 23G445	DMK 23GV024	
2011	2012	2012	
CCD-Sensor	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	
∪UD-SEIISUI ✓	UCD-SEIISUI ✓	UNIOS-SEIISUI ✓	
✓ ✓	√	√	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
· ✓	- /	· /	len.
√	√		ĿË
1600 x 1200	1280 x 960	752 x 480	eu
1000 X 1200 ✓	1200 X 900 ✓	732 X 400	100
√	√	√	eW
v	· ·	· ·	e
			S L
1	1	1	ap
,	,	,	And
			art
			en G
			Sie
			e pa
,	1	,	räge
			Fint
	PoE	PoE	Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.





Bild 1 | Ulli Lansche, Technische Redaktion, Matrix Vision GmbH

Mono macht es möglich

Linux-Applikationen unter Windows entwickeln

Linux wird in der Bildverarbeitung immer öfter eingesetzt, allerdings ist hierfür Spezialwissen notwendig. inVISION sprach mit Ulli Lansche, Technischer Redakteur bei Matrix Vision, über neue Möglichkeiten, wie man zukünftig unter Windows Linux-Applikationen für die intelligente Kamera mvBlueLynx-X entwickeln kann, ohne Linux-affin zu sein.

(IPVISION) Welche Wege gab es bisher, um Applikationen auf ARM-/Linux-Umgebungen für Ihre intelligenten Kameras zu entwickeln?

U. Lansche: Bisher gab es die Möglichkeit in einer Cross-Compiler-Umgebung Programme für die intelligente Kamera mvBlueLynx-X zu entwicklen, d.h. auf einem Linux-Rechner wird der passende Cross-Compiler installiert und eine Entwicklungsumgebung (sogenannte IDE) wie beispielsweise Eclipse mit den passenden Bibliotheken für das Zielsystem 'ARM' eingerichtet. Danach wurde eine Applikation programmiert, kompiliert und die binäre Datei auf die Kamera kopiert und ausgeführt. Für Linux-affine Entwickler kein Problem; für alle anderen wurde mit Beginn der Auslieferung der Kameras eine fertig konfigurierte, Linux-basierte Entwicklungsumgebung auf einer Live-DVD zur Verfügung gestellt. Damit konnte ein Entwickler sofort mit der Programmierung beginnen und musste sich um keine Einstellung kümmern. Windows-Usern war es ferner möglich, eine virtuelle Maschine mit der Live-DVD aufzusetzen und auf einem Windows-System auszuführen. So konnte der Windows-Entwickler nun in seiner globalen ihm bekannten

Umgebung arbeiten, dennoch musste er sich in der virtuellen Maschine mit Linux auseinandersetzen.

IPVISION Sie haben jetzt mit 'Mono' eine dritte Alternative im Programm, warum?

U. Lansche: Wir wollen damit Entwicklern mehr Möglichkeiten bieten und natürlich auch die Zielgruppe vergrößern. Wollte sich beispielsweise ein Windows-Entwickler mit Linux partout nicht anfreunden, war dies oft ein unberechtigtes K.O.-Kriterium für unsere Kamera.

IPPUISION Was ist Mono und wo liegen die Vorteile?

U. Lansche: Mono ist eine .NET kompatible, plattformunabhängige Entwicklungs- und Laufzeitumgebung, d.h. .NET als aktuelle Software-Plattform von Microsoft unterstützt naturgemäß nur Windows. Das Mono-Projekt macht .NET und deren Programmiersprache C# für weitere Plattformen wie Linux verfügbar. Windows-Entwickler können somit Programme in ihrer bekannten Umgebung entwickeln und binäre EXE-Dateien erzeugen, welche Mono dann auf anderen Plattformen wie Linux ausführbar macht.

EXE-Dateien auf Linux ausführen? Genau das! Selbst Display-Bibliotheken (System.Windows.Forms) werden von Mono unterstützt, sodass auch GUI-basierte Applikation auf Linux und damit auf unserer intelligenten Kamera direkt ausgeführt werden können.

IPVISION Wie erstelle ich zukünftig meine Applikationen?

U. Lansche: Linux-affine Nutzer können weiterhin auf Linux in einer Cross-Compiler-Umgebung Applikationen programmieren. Ihnen ist es überlassen, ob sie die Umgebung selber einrichten oder die vorkonfigurierte Live-DVD verwenden. Für Windows-Programmierer dagegen sieht die Entwicklung zukünftig wie folgt aus:

- 1. Entwickeln der Applikation in C# in Visual Studio.
- 2. Erzeugen der EXE-Datei.
- Mit dem Mono Migration Analyzer, einem freien Tool des Mono-Projekts, mit welchem die Kompatibilität geprüft wird, die EXE-Datei prüfen.
- 4. Die EXE-Datei auf die Kamera kopieren.
- 5. Die EXE-Datei direkt ausführen.

www.matrix-vision.de

Mini-CameraLink-Stecker

Mit den beiden Mini-CameraLink (CL)-Steckertypen führt CEI zwei weitere Abwinklungen für Mini-CL-Verbindungen nach links und rechts ein. Die LP-Versionen ('Low Profile') der Stecker mit Abgangsrichtung 'up' und 'down' stellen dabei eine echte Bereicherung für Kamera- und Frame Grabber-Verbindungen dar. Bei CL-Kameras, wie z.B. der Dalsa Falcon-Serie, lassen sich jetzt mit der Mini-CL-Version 'down' oder 'up' und einem neuen LP-Winkelstecker beide Leitungen von der Kamera aus in eine gemeinsame Richtung verlegen.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de Tel.: 089/80902-0 • Fax: 089/80902-116



Die Mini-CL-Stecker ermöglichen in besonders engen Einbausituationen eine qute Lösung.

- Anzeige -

Weltweit erste UVC-kompatible USB3.0-Kamera

e-con Systems kündigt die weltweit erste UVC[i]-kompatible USB3.0-Kamera aus der Produktreihe See3CAM an. Ohne zusätzliche Gerätetreibersoftware funktioniert sie mit Standardprogrammen unter Windows (DirectShow) und Linux (V4L2). Das erste Produkt ist die See3CAM_10CUG, eine Global Shutter-Kamera mit 1,3MP. Dank SuperSpeed USB3.0 kann die Kamera Bilder in HD mit 720Pixeln (60fps) und bei voller Auflösung mit 1.280x960Pixeln (45fps) aufnehmen.

> e-con Systems Pvt. Ltd. www.e-consystems.com Tel.: 0721/6637-922 Fax: 0721/6637-921



SuperSpeed USB3.0 ermöglicht Streaming in Full-HD-Qualität.





Die 5x5µm großen Pixel sind in vier aktiven Zeilen angeordnet, und eine Dual-Line-Filterkonfiguration ermöglicht den Betrieb in mehreren Modi.

High Speed-RGB-Zeilenkamera

Die Eliixa+ RGB-Zeilenkameras wurden speziell mit dem Fokus auf hohe Geschwindigkeit, Empfindlichkeit und hohe Auflösung entwickelt. Dafür sorgt eine CMOS-Pixel-Architektur, die das beste SRV jedes einzelnen Pixels mit der Multi-Line-Architektur verbindet, um durch sequenzielles Integrieren derselben Objektzeile mit voller Belichtungssteuerung die Empfindlichkeit noch zu steigern. Die Kameras ermöglichen hohe Zeilenraten mit bis zu 95.000 Zeilen/s und kombinieren kurze Reaktionszeiten mit einem niedrigen Rauschpegel. Daher ist ein hoher Signal-Rausch-Abstand selbst bei Anwendungen mit kurzen Integrationszeiten oder eingeschränkter Beleuchtung möglich.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de Tel.: 08142/44841-0 • Fax: 08142/44841-90

Triple-Line Farbzeilenkameras

Die Farbzeilenkameras SK22800 mit 3x7.600 Pixeln (RGB, 9,3µm Pixelgröße) sind ideal für hochauflösende Oberflächeninspektion. Das Line-Spacing zwischen den drei Sensorzeilen beträgt lediglich eine Pixelhöhe. Dies führt zu einem geringen Farbkonvergenzfehler beim Scannen freibeweglicher Objekte. Die Kamera SK22800GJRC-XC mit GigE-Schnittstelle ist mit einer Pixelfrequenz von 120MHz und einer Zeilenrate von 4.93kHz eine der schnellsten GigE-Zeilenkameras der Welt. Die Kamera SK22800CJRC-XC ist mit einer CameraLink-Schnittstelle ausgestattet. Es sind Pixelfrequenzen bis zu 150MHz (3x50MHz) und eine Zeilenrate von 6,17kHz möglich.

Schäfter & Kirchhoff Optosensorik und Meßtechnik • www.sukhamburg.com Tel.: 040/853997-0 • Fax: 040/853997-79



Die Kamera SK22800GJRC-XC mit GigE-Schnittstelle benötigt keinen Frame Grabber und kann mit einem Laptop betrieben werden.



Die A-Pix-Technologie minimiert optisches Übersprechen und führt zu schärferen Bildern mit kräftigen Farben, sogar bei schlechten Lichtverhältnissen.

14MP USB3-Vision-Kamera

Zur USB3-Vision-Kamera mvBlueFox3 gehören drei CMOS-Sensoren von Aptina, welche sich besonders durch die A-Pix-Technologie auszeichnen. Diese verbessert die Photonenausbeute durch Lichtleiter und einer tieferen Fotodiode. Der kleinste Sensor ist der 1/3" große 3,1MP Farb-Sensor mit einer Auflösung von 2.052x1.536Pixeln. Der Rolling Shutter-Sensor schafft eine maximale Framerate von 30Hz bei voller Sensorauflösung und 60fps. Den zweiten Sensor gibt es sowohl als Farb- als auch als Grauwertvariante, er hat eine Auflösung von 3.664x2.748 (10MP). Der 1/2,35" große Rolling Shutter-Sensor erreicht bei voller Sensor-Auflösung eine Framerate von 7Hz. Der größte im Bunde mit einer Auflösung von 14MP ist ein 1/2,3" großer Rolling Shutter-Farbsensor. Er schafft eine maximale Framerate von 6,3Hz bei voller Sensorauflösung.

Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de Tel.: 07191/9432-0 • Fax: 07191/9432-288

Dual Core 3D-ToF-Kamera

Die SentisToF-M100 3D-Kamera mit Time-of-Flight Technologie ist mit einem PMD-Chip ausgestattet. Konzipiert für den Temperaturbereich von -40 bis +85°C und mit 50x55x36mm Baugröße (unboxed) lässt sie sich in nahezu jedes Gerät nachträglich einbauen. Einer der DualCore-Kerne wird für die Bildverarbeitung genutzt, der zweite steht dem Benutzer für eigene Applikationen zur Verfügung. Die Kamera kann direkt in vorhandene Infrastrukturen eingebunden werden. Damit erübrigt sich der Direkt-Anschluss an einen Rechner oder das Verlegen von Extra-Kabeln.

Bluetechnix GmbH • www.bluetechnix.at Tel.: 0043/1/9142091-0



Die zeitliche Auflösung liegt bei 40FPS.

Feldbus-Gateways für BV-Systeme

Die Vision-Systeme vicosys und pictor werden um den Protokollumsetzer netTAP 50 und netTAP 100 von Hilscher erweitert. Sie lösen die zuletzt angebotenen Prozesskoppelmodule der Serie PKM-PB ab. Die neuen Gateways sind preiswerter, unterstützen alle bekannten Feldbus-Technologien und verfügen über eine einfache Konfigurations-Software. Die Verbindung zu den Vision-Systemen erfolgt über Modbus TCP. Die Protokollumsetzer ermöglichen, zwei Protokolle ineinander zu konvertieren.

> Vision & Control GmbH • www.vision-control.com Tel.: 03681/7974-0 • Fax: 03681/7974-44



Die netTAP-Gateways bieten für alle gängigen Industrieprotokolle eine transparente Konvertierungsmöglichkeit





USB 3.0 Kamera-Familie

Die neue Familie USB3.0-Kameras mit CCD- und CMOS-Sensoren werden in einem kompakten Industriegehäuse (29x29x47mm) mit C/CS-Mount Objektiv-Anschluss ausgeliefert und verfügen über einen Triggereingang. Die Farb-, Monochrom- und Bayer-Modelle sind mit Auflösungen von VGA bis 5MP und mit bis zu 150fps verfügbar.

www.theimagingsource.com

Full-HD-Farbkamera

Die KP-HD20A ist eine preisgünstige Full-HD-Farbkamera mit hochauflösendem 1/3" CMOS-Sensor mit 2,1Mio. Bildpunkten und HD-SDI Ausgang. Sie bietet 2,1MP Auflösung, HD-SDI- (1080i/50 und 1080P/25) und Analog CVBS-Ausgang und eine geringe Baugröße (44x44x79mm).







IP67 GigE-Kameras mit PoE

Zur Vision 2012 stellte IDS seine GigE-Kameras mit Stromversorgung via Ethernetkabel vor, die ersten PoE-Modelle der GigE uEye RE-Serie sind seit März erhältlich. Angeboten werden verschiedene Varianten mit CMOS- oder CCD-Sensoren und mit Auflösungen von WVGA bis 10MP. Mit den optionalen Objektivtuben und Abdeckkappen wird die Schutzklasse IP65 und IP67 erreicht.

www.ids-imaging.de

GigE-Kamera mit ToE

Die 15 Monochrom- und Farbmodelle der GigE Vision-Kameras (29x29x40mm) von Crevis mit PoE und Trigger over Ethernet (ToE) erreichen bis 120fps. Die 5MP-Versionen verfügen über ToE und können über das Standard-Ethernet-Kabel auch Hardware-Triggersignale empfangen. Die mitgelieferte Software-Bibliothek stellt eine Funktion zur Reduzierung der CPU-Auslastung bereit (via GPU-Unterstützung).



www.maxxvision.de



Kleinste GigE-PoE-Kameras

Die zwei neuen Modelle der Blackfly zeichnen sich durch Global Shutter CCD-Sensoren mit einer ausgezeichneten Quantumeffizienz sowie Dynamikbereich aus. Das BFLY-PGE-05S2-Modell verfügt über einen ICX693 SuperHAD CCD II-Sensor mit einer Auflösung von 808x608 bei 50fps. Die BFLY-PGE-09S2-Variante verfügt über einen ICX692 Exview HAD CCD II mit einer Auflösung von 1.288x728 bei 30fps.

www.ptgrey.com

High-End-Industriekamera-Serie

Vier 11MPixel-, sechs 16MPixel- und vier 29MPixel-Kameras sind die neuen Basis-Modelle der HR-Serie und mit GigE-Vision oder Camera Link lieferbar. Das jüngste Modell ist die hr16050. Der 4-Tap Truesense CCD-Sensor passt optimal zum Dual-GigE-Vision Ausgang und nutzt die mögliche Datenrate von ca. 240MByte/s und 10fpsBilder/s voll aus.



www.svs-vistek.de



Ethernet-Streaming von bearbeiteten Bilddaten

Die intelligenten, Linux-basierten Kameras und Analog-Video-Konverter von VRmagic können nun auch bearbeitete Bilddaten über Ethernet übertragen. Möglich ist dies durch die Integration eines Plugins für die Open-Source-Bibliothek GStreamer in das SDK. GStreamer ist eine plattformübergreifende Programmbibliothek für Multimedia-Applikationen und implementiert verschiedene Protokolle für IP-Streaming (TCP, UDP, RTP, RTCP und RTSP).

www.vrmagic.de

Multi-Tap-CCD- und CMOS-Varianten von 2,2 bis 9,2MP

Die Manta Kameraserie wird um fünf Modelle im oberen Auflösungsbereich erweitert: Die Modelle Manta G-282 und G-917 haben die Sony Multi-Tap-Sensoren ICX687 (2,8MP) und ICX814 (9,2MP). Hinzu kommen die hochauflösende G-283, ebenfalls mit 2,8MP-Sensor, und die mit einem 6MP-Sensor ausgestattete G-609. Daneben wird die G-223, eine CMOS-Variante mit 2,2MP, angeboten.



www.alliedvisiontec.com



24Bit Farb-Vision-Systeme

Die autark arbeitenden Color-Vision-Systeme der Produktfamilie In-Sight 7000 C können als selbständige Einheiten an beliebiger Stelle der Fertigungslinie integriert werden. Das kompakte Einstiegsmodell In-Sight 7010C mit 24-bit-Farbauflösung kann 16Mio. Farbvarianten präzise identifizieren, mehr als das menschliche Auge erfassen kann.

www.cognex.com

GigE Kameras mit integriertem Farbabgleich

Die GigE Vision Kameras der VisiLine-Serie sind mit CCD- und CMOS-Sensoren ausgestattet. Die CCD-Sensoren liefern mit Auflösungen von VGA, 1.3 und 2MP bis zu 160fps. Bei den 2 und 4MP CMOS-Modellen werden Bildraten von 55 bzw. 29fps erreicht. Alle Modelle verfügen über einen integrierten Farbabgleich, mit dem die nahezu identische Farbwiedergabe aller Kameras einer Modellreihe sichergestellt wird.





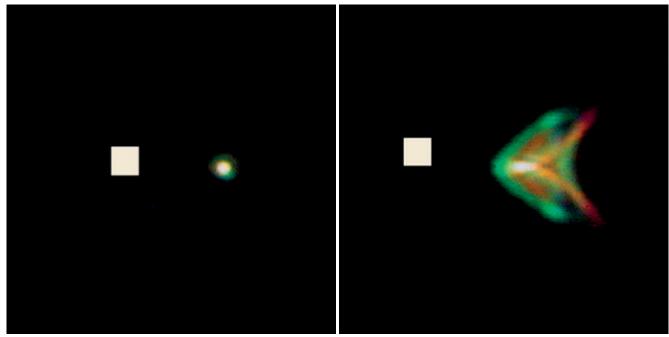


Bild 1 | Punktbild mit Mikroskop aufgenommen. Hervorragende Abbildungsleistung. Das weiße Quadrat symbolisiert einen Pixel mit 8,5x8,5µm.

 $\textbf{Bild 2} \mid \textbf{Punktbild eines Systems mit schwacher Abbildungsleistung}$

Die Lösung der Auflösung

Wie interpretiert man optische Leistungsdaten?

Als Hersteller von Optiken kennt man die Frage: "Ich habe eine Kamera mit einer Pixelgröße von X µm. Kann Ihr Objektiv diese Pixel auflösen?" Die in der industriellen Bildverarbeitung tätigen Menschen sind ausgezeichnete Elektroniker, brillante Mathematiker oder hervorragende Programmierer. Nur eines der wichtigsten Elemente der Bildgebung – die Optik – wird manchmal so stiefmütterlich behandelt, dass ihre Eigenschaft mit dieser geschlossenen Frage beschrieben werden soll: 'Ja' oder 'Nein' soll die Antwort lauten.

Die Komplexität eines optischen Systems legt nahe: Den Eigenschaften eines Objektivs lässt sich so nicht beikommen. Der folgende Artikel soll eine Einführung in dieses Thema sein und den Leser in die Lage versetzen, zukünftig Leistungsdaten eines Objektivs, wie Kontrast, Auflösung und Homogenität anhand der verbreiteten MTF-Kurven zu interpretieren.

Punktbilder

Ein Objekt, das wir abbilden wollen, besteht aus unendlich vielen und unendlich kleinen Punkten. In der geometrischen

Optik wird jeder dieser Punkte auch wieder als der gleiche Punkt in der Bildebene abgebildet. Leider beschreibt die geometrische Optik nicht die ganze Wahrheit. Durch die Wellennatur des Lichts wird der Punkt als Interferenzmuster abgebildet. Dieses ist das Punktbild und seine Intensitätsverteilung charakteristisch für das optische System, mit dem das Bild erzeugt wurde. In jedem Fall ist die Fläche immer größer als der Objektpunkt selber. Warum also benutzt man keine Punktbilder, um die Leistungen von Objektiven zu beschreiben? Die Beschreibung von Punktbil-

dern als Funktion ist kompliziert und bietet sich daher nicht an. Die Leistung des Objektivs lässt sich viel eleganter mit der folgenden Methode beschreiben.

Modulationsübetragung

Normalerweise analysieren wir Bilder mit unterschiedlichen, ausgedehnten Strukturen, die wiederum aus unendlich vielen Punkten bestehen. Die Strukturen bestehen aus Regionen mit unterschiedlichen Intensitäten (Grau- oder Farbwerten). Es gibt Regionen mit kleinen Strukturen bzw. rapiden Intensitätswechseln und solche

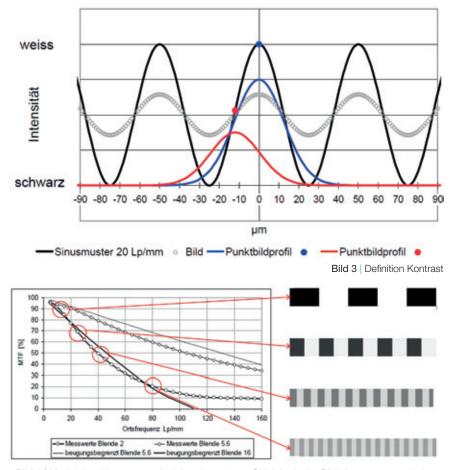


Bild 4 | Modulationsübertragungsfunktion eines 50mm Objektivs in der Bildmitte, gemessen bei verschiedenen Blenden. Die beugungsbegrenzte Abbildung ist die beste theoretisch mögliche.

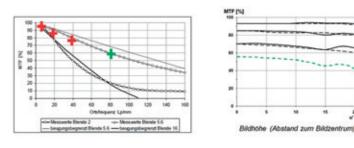
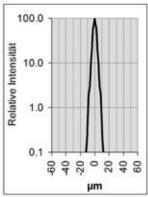


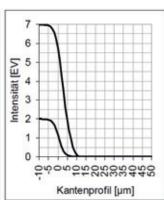
Bild 5 | Linke Seite MTF, rechte Seite Darstellung der MTF im Datenblatt mit diskreten Frequenzen über den Bildradius (10, 20, 40lp/mm). Grüne, gestrichelte Linie extrapolierter Kontrast bei 80lp/mm.

mit eher großen Strukturen. Das bedeutet, in einem Bild kann man alle möglichen Intensitätswechsel finden. Diese nennt man Ortsfrequenzen. Die verschiedenen Ortsfrequenzen lassen sich letztlich auf sinusförmige Intensitätsverteilungen zurückführen. Die Übergänge zwischen Hell und Dunkel erfolgen bei dieser Funktion dann stetig. Das entstehende Bild lässt sich durch die mathematische Faltung der sinusförmigen Funktion des Objekts mit der Punktbildfunktion beschreiben. Das Ergebnis im Bild wird eine Funktion sein, die die gleiche Ortsfrequenz wie das Objekt aufweist, deren Amplitude aber kleiner ist. Weiß wird zu Hellgrau und Schwarz wird zu Dunkelgrau. Je höher die Ortsfrequenz ist, desto mehr wirkt sich die Punktbildfunktion aus. Von hellen Zonen wird viel Intensität in dunkle Zonen hineinstrahlen und der Kontrast nimmt mit zunehmender Fre-

Saggital Tangential

quenz ab (Bild 3). Die Feinheit des Streifenmusters definieren wir, indem im Bild die Hell-Dunkel Perioden auf einer Strecke von einem Millimeter zählen. Damit erhalten wir die Ortsfrequenz mit der Einheit Linienpaare pro Millimeter [lp/mm]. Tragen wir nun den Kontrast als Funktion von der Ortsfrequenz auf, erhalten wir die Modulationsübertragungsfunktion oder MTF (Bild 4). Im vorliegenden Fall sieht man, dass die MTF eines Objektivs stark von seiner Einstellung abhängt. Bei voll geöffneter Blende (k=2) fällt z.B. der Kontrast mit zunehmender Frequenz rapide ab, während die Kurve bei Blende 5.6 recht nahe an die beugungsbegrenzte Abbildung (die theoretisch höchstmögliche Auflösung) herankommt. Was hindert uns daran, die beugungsbegrenzte Abbildung zu erreichen? Die Antwort ist, dass in einem Objektiv nicht nur Beugung vorkommt, sondern viele andere Abbildungsfehler, die durch das Optikdesign korrigiert werden müssen. Hinzu kommt, dass die Fertigung eines Objektivs mit Toleranzen behaftet ist. Übrigens beeinflusst die Frage, welche Toleranzen man zulässt, in hohem Maße den Preis des Objektivs. Die bisher beschriebene Darstellung einer MTF ist jedoch nicht praktikabel für ein Datenblatt, da wir meist Informationen über das gesamte Bildfeld des Objektivs wünschen. Die bisherige MTF beschreibt nur einen diskreten Ort im Bildfeld. Wir könnten natürlich einem Objektiv ein Heft mit 40 Graphen beilegen, stattdessen wird aber eine andere Darstellung bevorzugt: Um die Leistung eines Objektivs über das gesamte Bildfeld zu dokumentieren, wählen wir drei oder mehr Stützstellen auf der x-Achse, typischerweise 10, 20 und 40lp/mm und messen für diese Ortsfrequenzen den Kontrast bei verschiedenen Entfernungen von der Bildmitte (Bild 5). In den Datenblättern wird oft als die höchste Frequenz 40lp/mm angegeben, was manchmal zu der Frage führt, ob das Objektiv nur 40lp/mm auflöst. (Was immerhin eine ideale Pixelgröße von 6µm bedeuten würde). Ein Blick auf eine MTF offenbart aber, dass es sich um eine stetige Funk-





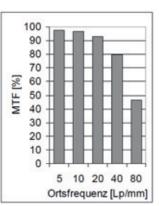
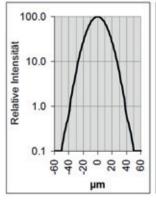
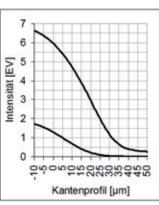


Bild 6 | Scharfe Kante - Die MTF fällt langsam von hohem Kontrast.





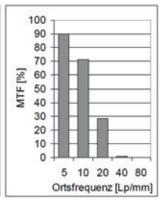
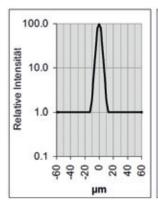
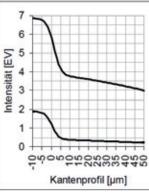


Bild 7 | Weiche Kante - Die MTF fällt schnell.





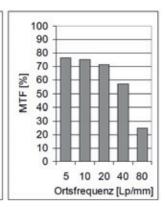


Bild 8 | Kante mit Überstrahlung – Die MTF fällt von niedrigem Anfangsniveau langsam ab.

tion handelt, das heißt wir können die weitere Funktion aus den Stützstellen extrapolieren und z.B. in den Graphen des Datenblatts eine weitere Linie für z.B. 80lp/mm eintragen. Die grün gestrichelte Linie in Bild 5 soll dies verdeutlichen.

Kantenschärfe und Bildkontrast

Um noch einmal auf die eingangs erwähnte Frage zurückzukommen: Meistens lässt sich die Frage mit 'Ja' beantworten, weil die meisten Pixel selten kleiner als 3µm sind, womit eine Ortsfrequenz von 80lp/mm sicher abgetastet würde (vier Pixel pro Linienpaar). Was aber sagt uns das über die Güte des Luftbilds (der Abbildung durch das Objektiv ohne Berücksichtigung des Sensors)? Mit welchem Kontrast werden die 80lp/mm ins Luftbild abgebildet? Und warum werden überhaupt Objektive mit

höherer Auflösung hergestellt? Betrachtet man noch einmal Bild 4, fällt auf, dass sich der Kontrast dem Schwellwert 10% nähert, die genaue Auflösungsgrenze aber schwer zu messen ist. Eine sinnvolle Auflösungsgrenze ist daher bei höherem Kontrast zu wählen, normalerweise bei 30 oder 50%. Nun bilden manche Objektive auch bei diesem Kontrast noch bis zu 160lp/mm oder mehr ab. Wo liegt hier der Nutzen, haben wir doch kaum Sensoren mit solch hoher Auflösung? Generell sind kleine periodische Muster nur in einem kleinen Teil der Bilder zu finden. Ein viel wichtigeres Merkmal sind Kanten, also Grenzlinien zwischen hellen und dunklen Flächen.

MTF und Kantenwiedergabe

Der Leser ahnt bereits, dass die Schärfe der Kante mit dem Punktbild zu tun hat. welches auch die Form der MTF bestimmt. Ein sehr kleines Punktbild sorgt für eine sehr scharfe Kante (Bild 6). Dies drückt sich in der MTF darin aus, dass der Kontrast mit zunehmender Frequenz nur langsam abfällt; dass also die einzelnen Linien der MTF (10, 20, 40lp/mm) im Datenblatt hohe Kontrastwerte haben und nahe beieinander liegen. Ist das Punktbild sehr groß, ist auch die abgebildete Kante wesentlich breiter. Die MTF verrät uns das, wenn der Kontrast schnell abfällt, bzw. die einzelnen Linien im Datenblatt weit auseinanderliegen (Bild 7). Beginnt die MTF bereits mit geringem Kontrast und fällt dann langsam ab, hat das Punktbild wahrscheinlich ein sogenanntes 'Halo' (ein leuchtender Ring). Solche Objektive liefern einen guten Wiedergabekontrast flauer Kanten, ist die Kante hingegen sehr kontrastreich, führt das zu einem Kantensaum im Bild. Man nennt diesen Überstrahlung (Bild 8).

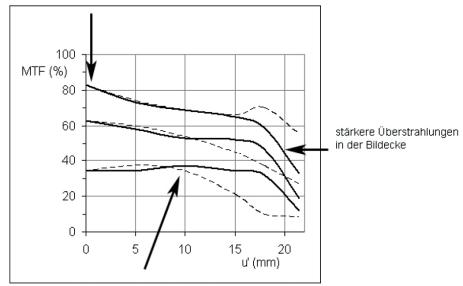
Fazit

Wir sehen anhand der Beispiele, dass man die Leistung eines Objektivs nicht mit seiner Auflösung beschreiben kann. Eigentlich strebt man als Bildverarbeiter meist einen möglichst hohen Kontrast bei allen Strukturen an, der die Analyse des Bildes erleichtert. Deswegen müssen wir die MTF eines Objektivs auch in seiner Gesamtheit betrachten, um zu beurteilen, mit welcher Abbildungsleistung wir rechnen können. Ferner konnte nachgewiesen werden, dass Bildverarbeiter auch dann von Objektiven mit guter MTF profitieren, wenn die Kamera selber keine hohe Auflösung besitzt. Die Investition wird durch einen besseren Kontrast belohnt. Die hier abgebildeten MTFs stammen übrigens alle von real gemessenen Objektiven. Auffallend schöne und gerade Kurven in Datenblättern sollte man genauer hinterfragen.

www.zeiss.com/lenses4industry

Autor | Dipl.-Ing. (FH) Udo Schellenbach, Sales Manager Industrieobjektive, Camera Lens Division, Carl Zeiss AG

Guter Kontrast und mittlere Schärfe in der Bildmitte



Gute Kantenschärfe, mäßiger Mikrokontrast, leichte Tendenz zu Überstrahlungen an kontrastreichen Kanten im Bildfeld bis zum Rand

Bild 9 | Exemplarische Interpretation einer MTF aus einem Datenblatt

- Anzeige -



VVC 811 mit der optional verfügbaren » trevista «-Oberflächenprüfung

Der Prüf- und Sortierautomat VIDEOcheck VVC811 ist ein universelles und modular aufgebautes Prüfsystem mit modernster digitaler Kamera-Messtechnik zur 100% -Kontrolle von Massenteilen.

Das System kommt überwiegend im Bereich der Massenteileproduktion von kleinen Dreh- oder Pressteilen zum Einsatz, wo hohe Durchsatzleistungen gefragt sind. Auf Grund der modularen Bauweise eignet sich das Prüfsystem aber auch überall dort, wo komplexe Prüfaufgaben mit entsprechend hoher Auflösung und der hierfür notwendigen Anzahl von Kameras durchgeführt werden muss.

In der aktuellen Version kann der Prüf- und Sortierautomat VVC811 optional auch mit der patentierten Dombeleuchtung "trevista" zur Oberflächenkontrolle hochglänzender Teile bestückt werden.

Damit erweitert VESTER Elektronik sein Anwendungsspektrum auf Basis bewährter Systemtechnik.

■ BlechExpo Stuttgart 05. – 08. November 2013



Vester Elektronik GmbH | Otto-Hahn-Straße 14 | D-75334 Straubenhardt Telefon: + 49 (0)7082/9493-0 | Telefax: + 49 (0)7082/9493-22 | e-Mail: info@vester.de

> www.vester.de Ш

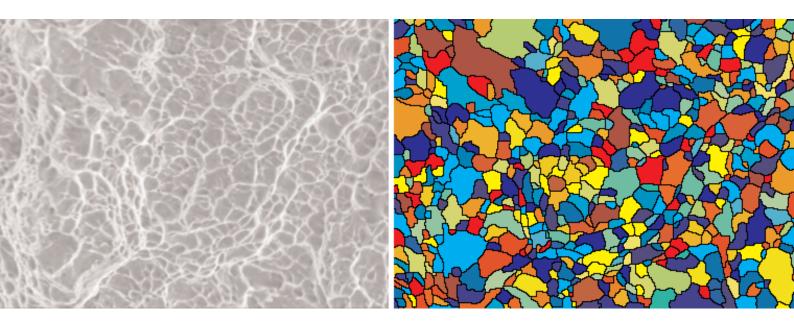


Bild 1 | Metallkörner (links) segmentiert mittels Wasserscheidentransformation (rechts)

Grundlagen der Bildanalyse

Bildanalyse für höhere Produktqualität

Bildanalyse und Bildverarbeitung zielen beide darauf ab, Informationen aus digitalen Bildern zu gewinnen. Der Unterschied liegt darin, auf welche Objekte oder Teile sie angewandt werden und welche Art von Informationen gewonnen wird. Bildbearbeitung wird bei beiden Varianten verwendet, das bedeutet Berechnungen, die Eingangsbilder modifizieren, um bestimmte Bildelemente hervorzuheben. Bildbearbeitung wird z.B. genutzt, um Abweichungen bei der Beleuchtung auszugleichen und Kanten von Objekten zu betonen.

Bildverarbeitung wird vor allem dazu eingesetzt, Bauteile (wie Bolzen, Schrauben usw.) zu lokalisieren, zu messen und zu kontrollieren. Diese weisen einheitliche Formen und definierte Kanten auf und können so präzise ausgemessen werden. Messergebnisse außerhalb bestimmter Werte weisen dabei auf defekte Teile hin. Der Einsatzbereich der Bildanalyse besteht darin, vorwiegend natürliche, unbehandelte Teile und Muster zu messen. Anwendungen umfassen die Klassifizierung und das Zählen biologischer Zellen sowie die Charakterisierung von Partikeln. Texturen und Schaum. Diese 'Teile' können in ihrer Form stark variieren und besitzen schlecht definierte Kanten. Meist sind nur einige allgemeine

Eigenschaften der Objekte bekannt. In einer vergrößerten Ansicht von Metall-körnern ist z.B. nur bekannt, dass die Korngrenzen eine unterschiedliche Intensität besitzen und dass die Korngröße eine beschränkte Bandbreite und Ausrichtung aufweist. Die Form des Korns ist allerdings nicht bekannt.

Segmentierung

Der erste Schritt der Bildanalyse besteht in der Segmentierung, d.h. Objekte oder Teile werden voneinander und vom Bildhintergrund abgegrenzt. Auf Ihrem Schreibtisch nehmen Sie verschiedene Objekte (Stifte, Telefone...) als unterschiedlich wahr. Auf einem digitalen Bild

Ihres Schreibtisches überschneidet sich die Intensität der Objekte und der Oberfläche. Daher ist eine Segmentierung schwierig. Unser Gehirn setzt enorme neuronale Berechnungen und ein umfassendes Wissen über das Aussehen von Objekten ein, diese sind jedoch für ein kommerzielles Bildanalysesystem nicht praktikabel. Um die Segmentierung einfacher zu gestalten, können physische Methoden genutzt werden, welche die Intensität oder Farbunterschiede zwischen Objekten und deren Hintergründen verstärken. So sorgt eine gleichmäßige Beleuchtung für eine verlässlichere Segmentierung, indem sie durch Lichtvariationen bedingte Intensitätsunterschiede beseitigt. Bei biologischen Proben sorgt eine Färbung für mehr Kontrast und unterschiedliche Farben bei verschiedenen Zelltypen. Ziel ist es, Objekte mit einer simplen Intensitäts- oder Farbschwelle zu segmentieren. Rauschunterdrückung und komplexere Segmentierungsmethoden sind jedoch oft notwendig.

Morphologische Vorgänge

Werden bei der Bildverarbeitung Abmessungen ermittelt, um die Bildauflösung hochpräzise zu gestalten, sollten die Bildverarbeitungsprozesse diese Abmessung nicht verändern. Bei der Bildanalyse werden oft morphologische Bildverarbeitungsvorgänge verwendet, die Formen und Abmessungen von Objekten, basierend auf angrenzenden Pixelwerten, anpassen. Präzise Vermessung ist bei natürlichen Objekten nicht entscheidend und morphologische Vorgänge sorgen für Rauschunterdrückung und Segmentierung von Objekten und deren Hintergründen. Zwei häufig verwendete morphologische Vorgänge sind Erosion und Dilatation. Angenommen, die analysierten Objekte sind heller als der Bildhintergrund und besitzen eine bekannte Durchschnittsgröße. Bei der Erosion werden Pixel um ein Objekt herum 'abgezogen', einander berührende Objekte getrennt und helle Flecken entfernt. Bei der Dilatation werden Pixel um Objekte herum hinzugefügt, um Lücken zwischen Objekten zu füllen und dunkle Flecken zu entfernen. Sie können die Größe für diese Vorgänge festlegen, um Flecken bis zu einer bestimmten Größe zu entfernen. Die Kombination der beiden Vorgänge stellt die öffnenden und schließenden Vorgänge dar, die auch zur Rauschreduzierung dienen, jedoch die Abmessungen des Objekts besser beibehalten. Nachdem das Bild bereinigt wurde, können Objekte im Bild mittels einer Schwelle segmentiert werden. Diese markiert Pixel oberhalb eines festgelegten Wertes als Objekt und Pixel unterhalb dieses Wertes als Hintergrund (oder umgekehrt). Das daraus resultierende binäre s/w-Bild umfasst oft isolierte Pixelgruppen, die keine Objekte sind oder Objekte, die einander berühren. Hier können erneut morphologische Vorgänge wie die Erosion verwendet werden, um Rauschen zu entfernen und Objekte zu trennen.

Wasserscheidenpixeln

Komplexere Segmentierungsalgorithmen nutzen mehr Informationen als nur Objekt- und Hintergrundintensität. Sie können zur Unterstützung der Segmentierung Objektkanten verwenden, bei denen sich die Intensität schnell ändert, oder auch sich langsam ändernde Werte aus dem Inneren eines Objekts nutzen. Sind Form und Größe des Objekts vorher bekannt, kann auch dies zur Verbesserung der Segmentierung beitragen. Die Wasserscheidentransformation ist ein interessantes Beispiel für einen komplexen Segmentierungsalgorithmus: Angenommen, die Innenbereiche von Objekten sind dunkler als







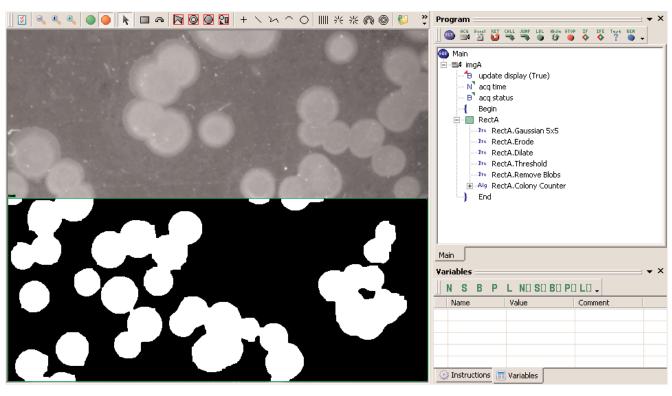


Bild 2 | Graustufenbild von Sporenkolonien vor (oben) und nach (unten) der Segmentierung

der Hintergrund oder ihre Kanten und betrachtet man außerdem das Bild als topografische Karte, sind in dieser Topografie Objekte Becken. In Anlehnung an geografische Wasserscheiden treffen die Becken bei 'Wasserscheidenpixeln' aufeinander und diese Grenzen segmentieren dann die Objekte. Wird jedes Becken im Bild 'gefüllt', bis sein 'Wasser' auf das eines anderen Beckens trifft. werden die Punkte, an denen sie aufeinandertreffen, zu Wasserscheidenpixeln. Dieser Algorithmus wird in der Bildanalyse für Aufgaben wie das Auslesen von DNS-Proben und die Größeneinteilung von Metallkörnern verwendet. Indem verschiedene Objekte mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet werden, wird die Segmentierung sichtbar.

Blobanalyse

Segmentierung ergibt oft ein binäres Bild, in dem helle Pixel Objekte und dunkle Pixel den Hintergrund darstellen (oder umgekehrt). In diesem Fall kann die Segmentierung einfach durch die Anzeige des binären Bildes sichtbar gemacht werden. Die Pixel, die Objekte darstellen, werden mittels Konnektivitätsanalyse in Objektbereichen gesammelt. Die Konnektivitätsanalyse gruppiert segmentierte Pixel in Objektbereiche. Diese Gruppierung basiert auf angrenzenden Pixeln, die einander berühren oder die gleiche Segmentkennzeichnung aufweisen. Im Fall der Wasserscheide ist dies die Farbe. Die Bereiche werden manchmal als Blobs bezeichnet und zum jetzigen Zeitpunkt ist nur bekannt, dass ihre Pixel die gleiche Segmentkennzeichnung besitzen und einander berühren. Der nächste Schritt umfasst die Messung von Blobs, auch Blobanalyse genannt. Die Blobs werden gemessen und indexiert und für jeden Blob werden die Messwerte aufgezeichnet: die Anzahl der Pixel im Blob, sein Schwerpunkt und das Begrenzungsrechteck (das Rechteck, das den Blob knapp umschließt). Basierend auf dem Bereich und den Abmessungen eines Blobs können viele andere Messmethoden angewendet werden. Der Feret-Durchmesser ist der längste Abstand zwischen zwei Punkten im Umfang des Blobs, z.B. ein Außentaster in einem festgelegten Winkel. Messmethoden, bei denen Entfernungen entlang einer Kurve verwendet werden, können kompliziert sein. Kurvendistanzen sind in digitalen Bildern schlecht definiert, besonders bei Bildern mit binären Intensitätswerten (s/w). Stellen Sie sich den Umfang eines kreisförmigen Blobs vor. Wenn Sie diesen Blob in einem digitalen Bild betrachten, erkennen Sie, dass sich die Kanten in wesentlichen Pixelschritten verändern und nicht etwa glatt verlaufen. Wenn Sie die Entfernungen der Kanten dieser Schritte addieren, erhalten Sie einen Umfang, der größer ausfällt, als der Umfang, der durch den Durchmesser des Kreises vorausberechnet wurde. Kurvenmessungen können verbessert werden, indem Informationen aus dem ursprünglichen Graustufenbild verwendet werden. Bei Messwerten, die auf Entfer-

Bild 3 | Konnektivitätsanalyse bei wachsenden Sporenkolonien. Der Mittelpunkt jedes Kreises ist gekennzeichnet.

nungen entlang einer Kurve basieren, ist jedoch immer noch Vorsicht geboten. Die Wahl der Messmethode hängt davon ab, was Sie erreichen möchten. Soll z.B. die Verteilung der Formen elliptischer Partikel ermittelt werden, kann die Kreisförmigkeit des Blobs gemessen werden.

Klassifizierung

Der letzte Schritt bei der Bildanalyse ist für gewöhnlich die Klassifizierung. Dabei werden Blobs einer Objektklasse zugeordnet, basierend auf den Maßen des Blobs. Angenommen, es soll eine Kultur biologischer Zellen angelegt werden: Die Stabilität des Vorgangs wird überwacht, indem man lebende und tote Zellen in einer Probe zählt (Dies ist möglich, da lebende Zellen größer und kreisförmiger sind als tote). Die Klassifizierung ist meist unvollständig aufgrund von Objektabweichungen, z.B. lebende und tote Zellen, deren Größenbereiche sich überlappen. Hier muss der Aufwand einer inkorrekten Klassifizierung eingerechnet werden und, falls erforderlich, müssen weitere Messungen durchgeführt werden, um die Verlässlichkeit der Klassifizierung zu verbessern. In der Nahrungsmittelproduktion, z.B. in Bäckereien oder Milchverarbeitungsanlagen, wird der Pegel der Schimmelsporen in der Luft überwacht, indem Teller mit Nährstofflösung in den Verarbeitungsbereichen aufgestellt werden. Die Sporen landen auf der Nährstofflösung und wachsen in kreisförmigen Kolonien. Die Anzahl, Größe und Form dieser Kolonien ergeben die Werte der Sporendichte in den Verarbeitungsbereichen. Eine hohe Sporendichte erfordert Korrekturmaßnahmen, wie eine Reinigung mit Desinfektionsmittel oder das Austauschen der Außenluftfilter. Zuerst wird ein Graustufenbild einiger Kolonien geglättet, um die nachfolgende Verarbeitung stabiler zu gestalten. Mittels Erosion und Dilatation (morphologische Öffnung) wird das Hintergrundrauschen entfernt und einige Kolonien, die sich überschneiden, werden getrennt. Die Segmentierung in Blobs erfolgt mittels einer Schwelle. Beachten Sie, dass die Beleuchtung der Probe auf der rechten Seite etwas schwächer wird. Dies sollte korrigiert werden, bevor eine Schwelle verwendet wird. Dann wird eine Konnektivitätsanalyse der Blobs durchgeführt und die Blobs, die kleiner als die erwartete Größe der Kolonie ausfallen, werden entfernt. Die Sporen wachsen kreisförmig von dem Punkt aus, an dem sie landen. Bei Sporen, die sich dicht beieinander befinden, tritt überlappendes Wachstum auf. Eine Abstandskarte gibt die Distanz an, die zwischen jedem Pixel und der nächsten Kante des Blob liegt. Spitzenwerte in der Abstandskarte befinden sich nahe des Zentrums eines Wachstumskreises. So können sich überlappende Kolonien gezählt werden.

Fazit

Die Bildanalyse ist ein unverzichtbares Werkzeug zur Qualitätskontrolle, besonders wenn das Produkt, nicht präzise gefertigt ist oder hohe natürliche Variabilität besitzt. Sie wird oft in der Bildverarbeitung eingesetzt, um Produktfehler wie Kratzer oder Flecken zu ermitteln, die nicht im Vorhinein exakt bestimmt werden können.

www.teledynedalsa.com

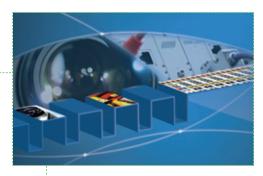
Autor | Ben Dawson, Director of strategic development, Industrial Products Division, Teledyne Dalsa



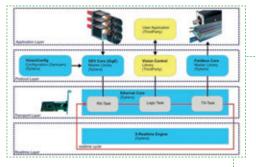
Erfassung und Auswertung in Echtzeit

Mit dem Vision Modul wird ein durchgängiger Echtzeitzyklus mit Bilderfassung, Bildverarbeitung und Prozessausgabe unter Windows geschaffen. Die Echtzeitreaktion auf GigE Vision-Kamerabilder liegt bei wenigen us nach Vorliegen des vollständigen Bildes. Die Software-Komponente ermöglicht nun auch dessen sofortige Verarbeitung mit Halcon. Damit stehen deren ca. 1.800 Verarbeitungsoperatoren auch in Echtzeit zur Verfügung. Im Anschluss an die Bildanalyse können die Prozessdaten sofort an einen Ethercat-Master übergeben werden.

> Kithara Software GmbH • www.kithara.de Tel.: 030/2789673-0 • Fax: 030/2789673-20



Die Software unterstützt alle Windows-Systeme inkl. Windows 7 oder 8 (mit 32 oder 64Bit) mit C/C++ oder Delphi.



Die Software ist unter Windows (32- und 64-Bit) lauffähig und ermöglicht die Ansteuerung von GigE Kameras in Echtzeit.

GigE Vision Echtzeit-Bibliothek

Mit einer integrierten Bandbreitenregelung erlaubt die Master Bibliothek den kompletten Steuer-Zyklus Vision-Sensorik Bildverarbeitung Feldbus-Aktorik in einem deterministischen Zeitraster verteilt auf verschiedene Feldbusse. Ermöglicht wird dies durch die Verwendung der X-Realtime Cluster Engine für Windows. Sowohl innerhalb eines Netzes, als auch verteilt auf mehrere Netze können mit dem GigE Vision Master Daten mit anderen Feldbus-Systemen ausgetauscht werden. Die Konfiguration der Kameras erfolgt über GenlCam, die Bildbearbeitung kann in Echtzeit mit Thirdparty-Bibliotheken (z.B. OpenCV) durchgeführt werden.

> Sybera GmbH • www.sybera.de Tel.: 07031/411-608 • Fax: 07031/744-609

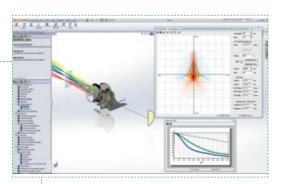
CAD-integrierte Optiksimulationslösung

Die Optiksimulationslösung Odesis ermöglicht die Simulation von einfachen Linsen bis hin zu komplexen Linsensystemen innerhalb eines CAD-Systems. Damit ist es erstmals möglich, Linsen und Linsensysteme innerhalb des CAD-Systems mathematisch korrekt darzustellen und nicht wie bisher nur als ungenaues Meshing. Darüber hinaus basieren die Simulationen auf den physikalischen Eigenschaften von Oberflächen, Materialien und Licht. Eine umfangreiche Bibliothek ermöglicht den schnellen Zugriff auf physikalisch korrekt vermessene Materialien, Oberflächen und Lichtquellen namhafter Hersteller.

> Optis GmbH • www.optis-world.com Tel.: 0711/782385-0 • Fax: 0711/782385-25

> > www.lumimax.de

- Anzeige -MIMA **FOR MACHINE VISION**

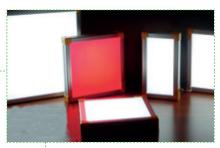


Odesis schließt die Lücke zwischen Optikdesign und Konstruktion, denn der Datenaustausch zwischen CAD und Optiksimulationslösung entfällt.

Homogene Hintergrundbeleuchtung

Die EffiBL wurde für industrielle Inspektionsanwendungen entwickelt, die eine homogene und leistungsstarke Hintergrundbeleuchtung bzw. Durchlichtbeleuchtung erfordern. Hier kommt die neueste LED-Technologie zum Einsatz und garantiert höchste Leuchtdichte, auch an den Kanten des Deckglases. Um störende Reflexionen zu vermeiden, ist die EffiBL mit einem speziellen diffusen Anti-Reflex-Glas ausgestattet.

> Framos GmbH • www.framos.de Tel.: 089/710667-0 • Fax: 089/710667-66



Die Beleuchtungen sind in viele Größen und Formen verfügbar, von 100x100mm bis 1.000x1.500mm.



Es besteht die Möglichkeit die Kofferbestückung individuell aus verschiedenen Beleuchtungsgrundtypen zu wählen

LED-Laborkoffer

Der LED-Laborkoffer enthält eine gut sortierte Auswahl an LED-Beleuchtungen und bietet die Möglichkeit, verschiedene LED-Beleuchtungen zu testen, um für die jeweilige Applikation die Optimalste zu finden. Hierbei kann zwischen drei Varianten gewählt werden. Das erste Modell ist mit LED-Beleuchtungen für den Permanent-/ Pulsbetrieb ausgestattet, der Inhalt der zweiten Version umfasst Beleuchtungen für den Blitzbetrieb.

> iim AG • www.iimag.de Tel.: 03681/45519-0 • Fax: 03681/45519-11

Kompakte Lasermodule mit größerer Optik-Vielfalt

Die Lasermodule ZM12 wurden speziell als Lösung fur OEMs entwickelt und werden jetzt mit deutlich größerer Optik-Vielfalt angeboten. Für raue Umgebungen ist das Gerät durch IP67 vor Staub und Wasser geschützt. Das Basismodell inkl. Optikkopf ist 85mm lang und hat 15mm im Durchmesser. Mit dem Fokusring lässt sich

die Laserprojektion noch einfacher scharf stellen. Je nach Ausstattung sind die Module mit roten und IR-Wellenlängen, einer optischen Ausgangsleistung von bis zu 100mW sowie Modulationsfrequenzen von bis zu 100kHz erhältlich.

Z-Laser Optoelektronik GmbH • www.z-laser.com Tel.: 0761/29644-44 • Fax: 0761/29644-55



Beim ZM12DM5 mit integriertem Kabelanschluss reduziert sich die Länge auf 63mm.

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

www.buechner-lichtsysteme.de/sps



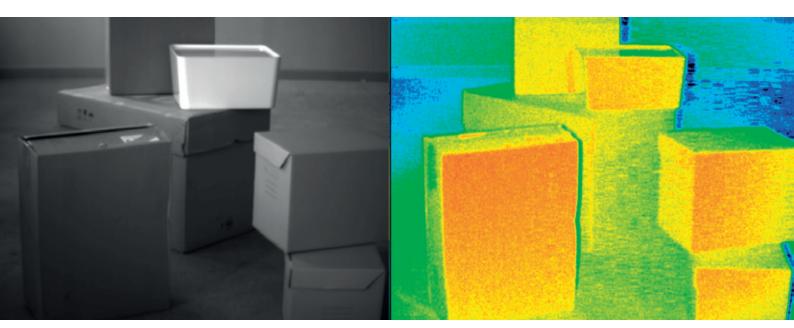


Bild 1 | Hochauflösendes 3D-ToF-Bild, aufgenommen mit einem real.iZ-System.

In höheren Sphären

Hochauflösende 3D-ToF-Systeme

Ein klassisches ToF-System (Time of Flight) besteht aus einer Lichtquelle, die mit einem speziellen Image-Sensor-Array gekoppelt ist. Die Quelle wird genutzt, um den betreffenden Bereich auszuleuchten, während der Image-Sensor das Licht erfasst, das von den einzelnen Objekten innerhalb des Bereiches reflektiert wird. Die Laufzeit ist dabei direkt proportional zur Entfernung des Objektes. Hochauflösende ToF-Systeme mit speziellen Bildsensoren bieten inzwischen die Möglichkeit sehr detaillierter Abstands- und Tiefen-Kartierungen.

Die Präzision einer Messung mit einem ToF-System wird durch die Kombination von Bildsensor, Abbildungsoptik, Lichtquelle und der verwendeten Algorithmik bestimmt. Das System ordnet jedem Pixel innerhalb des Sensor-Arrays genau einen entsprechenden Punkt innerhalb des Bildes zu (Bild 2). Die Kalibrierung des optischen Systems erlaubt es, das Pixel-Diagramm (Px, Py) mittels zweier Winkel (typischerweise Φ und θ) zu kartographieren. Dadurch ist die Bestimmung der Position jedes Bildpunktes anhand seiner Winkel innerhalb eines sphärischen Koordinatensystems möglich. Werden die beiden Winkel mit den Ergebnissen einer Messung r korreliert, ergeben sich zudem räumliche Polarkoordinaten für jedes Objekt im Bildbereich. Oft ist es praktischer direkt in

einem rechteckigen (x, y, z) Koordinatensystem zu arbeiten, als in einem sphärischen, welches mit einem ToF-System verknüpft ist. Die Umwandlung zwischen beiden Systemen kann mittels einer Matrix-Multiplikation leicht erreicht werden, was bereits bei einigen aktuellen ToF-Systeme direkt während der Messung möglich ist. Hochauflösende Systeme sind nötig, falls eine Anwendung die genauen Koordinaten benötigt, z.B. bei Pick&Place-Anwendungen. Allerdings muss dann bei den kartesische Koordinaten berücksichtigt werden, wie diese erstellt wurden.

Präzision und Genauigkeit

Unter den zahlreichen Parametern, die die Qualität eines ToF-Systems definie-

ren, sind für den Anwender die 'Präzision' und 'Genauigkeit' einer Messung von größtem Interesse. Präzision ist das Maß der Wiederholbarkeit einer Messung, die meist als 1Φ über die Verteilung der Messergebnisse definiert ist. Die Genauigkeit hingegen wird durch den Unterschied zwischen den Messergebnissen und den tatsächlichen Referenzdaten definiert. Typischerweise erhöht sich die Präzision, wenn der Einfluss des Rauschens innerhalb der Messung auf ein bestimmtes Signallevel reduziert wird. Sehr genauen Systemen liegt eine sorgfältige Kalibrierung der Entfernungsdaten zugrunde. Die Präzision eines ToF-System wird durch die Hardware-Konfiguration, die spezielle Anwendung und die Objekte, die abgebildet werden, ent-

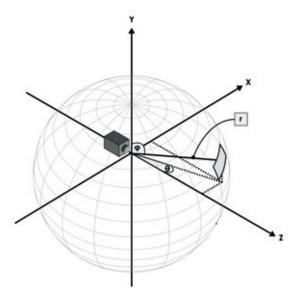


Bild 2 | Zusammenhang sphärisches (r; Φ ; θ) und kartesisches (x, y, z) Koordinatensystem.

scheidend bestimmt. Wichtige Parameter sind hier das Reflektionsverhalten und der Abstand des Objektes, seine Position und Bewegung innerhalb des untersuchten Arbeitsbereiches, sowie der relative Winkel zum ToF-System. Alle diese Parameter können das Ergebnis beeinflussen und die Präzision der Messergebnisse mindern, wie sie anhand des Signal-Rausch-Verhältnis (SNR) definiert ist. Eine Einschränkung der Parameter bringt daher eine signifikante Verbesserung der Präzision mit sich. Parallel kann die Hardware-Konfiguration des ToF-Systems optimiert werden, um die Leistung zu verbessern, z.B. durch eine verbesserte Ausleuchtung bzw. Verkleinerung des untersuchten Arbeitsbereiches oder durch das Kombinieren mehrerer Pixel. Nachdem eine typische Konfiguration für die Anwendung definiert wurde, ist die optimale Spezifikation des ToF-Systems möglich. Eine letzte Überlegung zur Präzision des Systems muss das Rauschverhalten des Systems als Ganzes beinhalten. Die Kontrolle der möglichen Rauschquellen im System sollte so sein, dass das Rauschen die Gaußsche Verteilungsregel erfüllt und eine konstante Spektraldichte hat. Dann besteht die

Möglichkeit, SNR-Verbesserungen durch multiple Erfassungen auszunutzen, d.h. die Präzision der Distanzmessung wird proportional zur Quadratwurzel der Anzahl der Erfassungen. Damit kann die erforderliche Präzision innerhalb einer Messung mit mehreren Erfassungszyklen erreicht werden.

Fazit

Mit ToF-Systemen ergeben sich neue Möglichkeiten für die Bildverarbeitung. Der Schlüssel für eine effektivere Anwendung der Systeme ist die Verbindung des Know-Hows über mögliche Einsatzbereiche, der Hardware sowie des eigentlichen Messprozesses. Neue Generationen hochauflösender ToF-Systeme, wie z.B. aus dem real.iZ-Portfolio, unterstützen den Anwender während der Implementierung und bei der Anwendung, weil sie modulare Hardware, wohldefiniertes Rauschverhalten und benutzerdefinierte Aufnahmesequenzen bieten.

www.odos-imaging.com

Autor | Ritchie Logan, Vice President Business Development, Odos Imaging Limited

- Anzeige -



Darüber spricht die Branche...

Voll im Geschehen – immer up to date mit dem SPS automation Newsletter





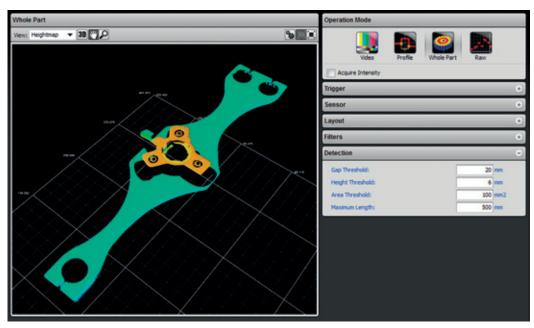


Bild 1 | Die Gocator-3-Serie definiert eine neue Kategorie der All-In-One 3D-Scanner.

Auf den Arm genommen

Inline-3D-Snapshot-Scanner mit 5Hz Abtatsrate

3D-Snapshot-Scanner verwenden eine Triangulationskamera oder zwei Stereokameras in Kombination mit strukturiertem Licht, um eine 3D-Punktwolke hoher Dichte eines stationären Objektes zu erzeugen. Herkömmliche 3D-Snapshot-Scanner verwenden handelsübliche, hochauflösende Kameras und Standard Projektoren zur Offline-Erzeugung der Punktwolke. Allerdings sind die meisten Scanner Handgeräte und somit ungeeignet für den Inline-Betrieb. Die typische Messgeschwindigkeit beträgt dabei weniger als 1Hz.

Die Gocator-3-Serie definiert eine neue Kategorie der All-In-One 3D-Scanner. Sie kombiniert die Erfassung der 3D-Punktwolke, Datenanalyse und Messwerkzeuge in einem kostengünstigen Gerät. Strukturierte, blaue LED-Beleuchtung und Zweikamera-Stereotechnik garantieren ein zuverlässiges Messresultat, auch bei schwierigen Lichtverhältnissen. Zudem eliminiert der Einsatz der LED-Beleuchtung spezielle Laser-Sicherheitsmaßnahmen. Durch Abtastraten bis zu 5Hz, die das Abtasten von großen Flächen bei einer Messgenauigkeit von 50µm erlauben, sind die Scanner für eine Vielzahl von Inline-Messaufgaben geeignet. Die Sensoren verfügen über einen integrierten Webserver, der eine einfache Konfiguration und Implementierung mittels Webbrowser ermöglicht. Die Konfiguration kann mit einem handelsüblichen PC oder Mobilgerät und ohne spezielle Software oder BV-Wissen durchgeführt werden. Das Gerät ermöglicht die Visualisierung der 3D-Punktwolke direkt in der Weboberfläche. Sämtliche Steuerungen (Orbit, Pan und Zoom) sind möglich. Die Anzeige der Videobilder zur Einrichtung und Diagnose ist ebenso vorgesehen.

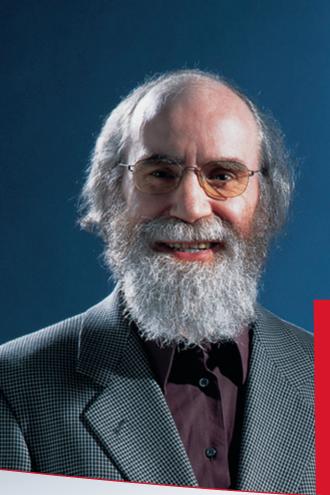
Einsatz an Roboterarmen

So wie die anderen Gocator Serien, verfügt auch die 3er-Serie über integrierte Messwerkzeuge, das heißt ein PC mit einer BV-Software wird nicht benötigt. Die Sensoren sind werkskalibriert und temperaturstabilisiert. Werden mehrere Senso-

ren benötigt, um eine Messaufgabe zu lösen, können diese über einen Master synchronisiert werden. Die Kommunikation ist über Ethernet-IP/Modbus sowie TCP/IP-Befehle (über GigE) möglich. Die Triggerung der Messung geschieht über eine interne Zeitbasis, einen Drehgeber oder einen digitalen Triggereingang. Eine Open-Source Programmierschnittstelle erlaubt zudem die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen. Das kompakte (1,5kg) IP67-Gehäuse, erlaubt den Einsatz an Roboterarmen und Aktuatoren.

www.lmi3D.com

Autor | Dr. Walt Pastorius, Marketing Consultant, LMI Technologies



"Die Bildverarbeitung kann der Automatisierung in bisher unerreichter Weise Daten in Bezug auf Geschwindigkeit, Präzision und Zuverlässigkeit aus dem Prozess zur Verfügung stellen, womit sie zu einem Schlüsselfaktor für Innovation in der Automatisierung wird."

Werner Armingeon (l.) und Gerhard Thullner (r.), Gründer Matrix Vision



Automatisierung braucht Bildverarbeitung!

inVISION erklärt Ihnen vier Mal pro Jahr in gedruckter Form und alle 14 Tage per Email-Newsletter warum.



Offizieller Medienpartner der VISION

Die aktuelle Ausgabe der inVISION finden Sie unter



inVISION Newsletter: Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung. Kostenfreie Anmeldung unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter



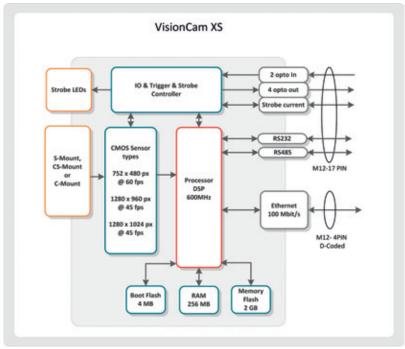


Bild 1 | Die in C++ programmierbare VisionCam-XS hat bis zu 2MP-Auflösung (1.600x1.200).

Die Qual der Wahl

Intelligente Kamera, Embedded System oder PC?

Bildverarbeitung ist spannend aufgrund ihrer Vielfalt und unendlich vielen Ideen. Sie kann sich aber auch durch die gewählte Plattform als Sackgasse erweisen.

Die Gründe dafür sind vielfältig:

- Intelligente Kamera: Für eine Anwendung steht zuwenig Rechenleistung zur Verfügung. Die geforderte Geschwindigkeit oder Genauigkeit wird nicht erreicht.
- PC: Die Plattform ist zu komplex für die Anwendung. Es läuft alles, aber der Wettbewerb bietet die gleiche Funktionalität günstiger als intelligente Kamera an.
- Interface & Skalierbarkeit: Einbindung in die lokale Infrastruktur der Maschine. Es gibt keine Datenbanksoftware für den Embedded Prozessor, ein Feldbusinterface fehlt, die Anforderungen wachsen nach der Erstinstallation bzw. die Rechnerplattform ist nicht flexibel genug.
- Die Softwareumgebung/-struktur er-

weist sich als nicht zukunftsträchtig: Es existiert eine historisch gewachsene, aber nicht parallelisierbare Programmstruktur auf einem Einzelkernprozessor bzw. eine Bedienung über eine Windowsoberfläche, obwohl eine browserbasierte Bedienung geschickter wäre.

Schnell ist eine Fehlentscheidung getroffen, die viel Arbeit oder einen neuen Systemansatz erfordert. Der Artikel soll zwischen den üblichen Alternativen (Kamera mit integriertem Prozessor, PC-Lösung oder Embedded-PC) Aspekte aufzeigen, die zur richtigen Wahl führen.

Softwareumgebung

Bei der Wahl der Softwareumgebung kann es unklar sein, auf welcher Plattform diese laufen soll:

- Windows: Windows 7, Windows 7 Embedded, Windows RT, Windows 8x...
- Linux (es gibt unendlich viele Derivate mit unterschiedlichen Eigenschaften)
- DSP/Bios, SYS/Bios, echtzeitfähige Multitaskingbetriebssysteme von Texas Instruments (TI)
- Parametrierbare, proprietäre Software für die Hardware eines Herstellers

Damit das BV-Know-how erhalten bleibt, sollte die Lösung hardwareunabhängig in C++ entwickelt werden, damit der Code auf verschiedenen Rechnerarchitekturen kompiliert werden kann, was das letzte Beispiel ausschließt. Da sich Mehrkernprozessoren gegenüber Einkernprozessoren durchsetzen, empfiehlt es sich, bei Neuentwicklungen oder Überarbeitungen das frei verfügbare

OpenMP einzusetzen. Dieses bietet Werkzeuge, die es ermöglichen, dass der Compiler die Algorithmen auf mehrere Kerne automatisch verteilt. Somit ist der Bildverarbeitungsentwickler erst einmal unabhängig von der Zielplattform.

Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche und Parametrierung der Applikation sollte klar getrennt werden, denn in der Industrie gibt es unterschiedliche Anforderungen:

- Lokale Bedienung per Touch Display: Multitouch in Windows 8, unter Windows/Linux, über eigenes HMI oder browserbasiert.
- · Abgesetzte Bedienung von der Maschinenoberfläche: browserbasierte Anbindung an die GUI (z.B. per XML-Kommandos) oder Remote Desktop (PC) / Remote Shell (Linux).
- Fernbedienung ohne Bedienoberfläche: per XML, Feldbusinterface, Ethernet...

Mit diesem Ansatz gelingt es, die Kundenanforderungen zu erfüllen, die Software offen zu gestalten und produktivitätssteigernde Softwaretools einsetzen zu können. Bildverarbeitungsanwendungen erfordern aber häufig eine intensive Diskussion über die Algorithmen und Bibliotheken. Die Benutzeroberfläche und die Einbindung in die Maschinenumgebung kosten aber oft genau so viel wenn nicht sogar mehr - Aufwand.

Hardware

Jetzt sind die Grundlagen geschaffen, um zu entscheiden, ob die Anwendung als Intelligente Kamera oder PC-System umgesetzt werden soll:

- · Als Intelligente Kamera läuft die gesamte Anwendung auf einer Kamera mit integriertem Rechner.
- · Aufgrund kleiner Kameras und größerer Schnittstellenvielfalt besteht die Kombination von handelsüblichen Kameras und abgesetztem Embedded System.

Gerade bei Zeilenkamera-Anwendungen ist letzteres üblich, denn die mit TI-Prozessoren ausgestatteten VisionBoxen bieten hierfür angepasste Merkmale:

- Drehgebersignalverarbeitung zur Erzeugung der Zeilentrigger
- Hohe Rechenleistung über Mehrkernprozessoren
- Schnelle digitale IOs und Ethernet für die Anbindung der Peripherie
- Niedriger Leistungsverbrauch

und somit die Möglichkeit, Zeilenkameras und Rechner auf einer Traverse zu montieren und als Gesamteinheit in die Maschine zu integrieren.

Im Umfeld von Embedded-PCs gibt es lüfterlose Bildverarbeitungsrechner mit Windows und integrierten Schnittstellen. Diese reduzieren die Anzahl von Geräten und Kabelbäumen im Schaltschrank (keine USV, LED-Controller, Triggereinheit oder I/O-Einheit) und vor allem Softwarestrukturen, die sämtliche Komponenten so steuern, dass die Anwendung funktioniert. Das klingt komplex und vielfältig? Ist es auch! Fachlich richtige Beratung steht daher im Vordergrund. Des Weiteren kann die Peripherie auch von der Softwareseite eingebunden werden. Ein Beispiel: Eine PCbasierte Applikation wird per Ethercat gesteuert, soll eine GigE-Zeilenkamera verwenden und zudem schnell auf Eingangssignale reagieren, das heißt der Embedded-PC wird mit einem Feldbusinterface erweitert, die Zeilenkamera zusammen mit dem Drehgeberinterface und der Berechnung der Drehgebersignale eingebunden und alles in einem Beispielprogramm verpackt. Der Applikationsentwickler startet somit auf einem höheren Niveau und spart Zeit im Einbinden der Hardware.

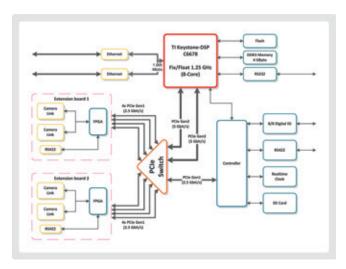


Bild 2 | Der Embedded Rechner VisionBox Octa bietet einen TI-Keystone mit acht Kernen, OS SYS/Bios und Eclipsebasierter Compiler.

Fazit

Bildverarbeitungsapplikationen sollten hinsichtlich der verwendeten Komponenten offen entwickelt werden, um sich den Weg in die Zukunft nicht zu verbauen. Viele Anwendungen haben das Potenzial als intelligente Kamera in einer programmierbaren Kamera zu laufen und gerade Zeilenkameraanwendungen können mit Embedded Rechnern kompakt realisiert werden. PCs verlassen zunehmend den klassischen Schaltschrank und werden in verschiedensten Variationen eingesetzt. Algorithmen sollten in C++-Code geschrieben und somit portierbar gehalten werden. Die heutige Vielfalt der Hardwarekomponenten erfordert im ersten Schritt eine umfassende Beratung. 'Embedded Vision' ist in aller Munde, zunehmend kommen Mehrkernprozessoren zum Einsatz und Betriebssysteme unterliegen einem schnellen Wandel.

www.imago-technologies.com

Autoren | Dipl.-Ing. Carsten Strampe, GF und Dipl.-Phy. Oliver Barz, Key Account Manager

Die Einsatzbereiche intelligenter Kameras für die Verpackungsindustrie sind vielzählig. Die Grenzen, wann es aber sinnvoller ist einen Vision Sensor oder eine Smart-Kamera einzusetzen, ergibt sich aus der jeweiligen Applikation selbst.

Mögliche Aufgaben intelligenter Kameras im Verpackungsbereich sind die Kontrolle der Verpackungen auf Größe, Form, Beschädigungen, Lage, Verunreinigungen oder Fremdkörper, hin zur Kontrolle des Packgutes auf Form, Größe, Bruch, Position, Lage oder Farbe. Auch Füllstands-, Verschluss- oder Vollständigkeitskontrolle, sowie die Lage des Packgutes in der Verpackung selbst oder die Überprüfung von

Etiketten/Labels und Aufdrucke sind weitere Einsatzggebiete. Stark im Trend sind derzeit 3D-Kameras, von denen auch einige in der Marktübersicht zu finden sind. Insgesamt sind unter dem Stichwort 'intelligente Kamera' mehr als 75 Produkte für verschiedene Branchen in unserer Marktübersicht im Internet zu finden. (peb) **■**

www.sps-magazin.de

Vertrieb Ort Telefon

Internet-Adresse Produktname

Produkteinführung Branchenschwerpunkte

Anwendungsfeld

Aufgabenstellung

S/W-,Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera Auflösung des Sensors Pixelfläche Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek. Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s] Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB IEEE 1394 FireWire CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision. Andere Schnittstellen Ethernet ASI CAN DeviceNet Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse Anwendung ohne Programmierkenntnisse Oberflächeninspektion Vollständigkeitskontrolle Identifikation: Teileidentifikation Identifikation: Codeauswertung und Schriftauswertung

Vermessungsauswertung











	and the second		(3,000	•	
Vertrieb	FiberVision GmbH, Sitron Sensor GmbH	IBN IngBüro Bernd Neumann GmbH	IBN IngBüro Bernd Neumann GmbH	Leuze electronic GmbH + Co. KG	Matrix Vision GmbH
Ort	Würselen	Kevelaer	Kevelaer	Owen	Oppenweiler
Telefon	02405 / 4548-0	02832 / 9795-62	02832 / 9795-62	07021 / 573-104	07191 / 9432-0
Internet-Adresse	www.fibervision.de	www.ibn-gmbh.de	www.ibn-gmbh.de	www.leuze.de	www.matrix-vision.de
Produktname	Caminax	Pictomat PM4465-Color	PM6210	LSIS 400i	mvBlueLYNX-M
Produkteinführung		2008	2010		
Branchenschwerpunkte	Systemhäuser für Bildverarbeitung, OEM, Son-	Maschinenbau, Druck, Lebensmittel, Pharma,	Automobilind., Masch-, Sondermaschinenbau,	Maschinenbau, Automobilind., Sondermaschi-	alle
	dermaschinenbau, Automobilind., Maschinenb.	Automotive, Schrauben	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Gießereien	nenb., Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Quali-	Fördertechnik, Verpackung	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,
	tätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Montage, Messtechnik,	Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Verpackung, Montage, Abfülltechnik, Robotik	Sicherheitstechnik, Verpackung
Aufgabenstellung	Vollständigkeitsprüfung, Oberflächeninspektion,	Vollständigkeit, Messen, Identifikation, Oberflä-	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik,	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,
	Messtechnik, Positionserkennung	che, Positionserkennung, Klassifikation	Identifikation, Positionserkennung	Positionserkennung, Messtechnik	Messtechnik, Identifikation, Position
SW-,Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	√ , √ , - , √ , √	-, \lambda, -, \lambda, \lambda	√ , √ , - , √ , √	√,-,-,√,√	√,√,-,√,√
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480, 782 x 582 und 1024 x 768	768 x 582	752 x 480	752x480	bis 1600x1200
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓	✓	✓	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	aufgabenspezifisch	max. 20 Teile / Sek.	50	max. 30 fps	en.
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	aufgabenspezifisch			aufgabenabhängig	<u> </u>
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	√,-,-,-	√,-,-,-	-,-,-,-	√,-,-,-	V,-,-,V Lub
IEEE 1394 FireWire	-	-	-		
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision,	-,-,	*,*,	*,*,	-,-,	-,√,
Andere Schnittstellen		Keyboard, Mouse über USB Adapter		Fast-Ethernet	mini-PCI Typ III Slot, SD/HDSC, I2C
Ethernet, ASI ,CAN ,DeviceNet	√,-,-,-	√,-,-,-	√,-,-,-	√,-,-,-	√,·,·,·
Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse	-,-,	- , - , Optional über WAGO Koppler	- , - , Optional über WAGO Koppler	- , - , via Anschalteinheit oder Gateway	-,-, <u>q</u>
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	✓	1	✓	✓	- v
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druck., Farbk., Kratzer, usw.	je nach Anwendung	$Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbk., Kratzer, \ usw.$		Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbk., Kratzer, usw.
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterken., Form, Kontur, Konturerkennung	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation	✓	1		möglich	asie
Identifikation: Codeauswertung und	11-1	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix,	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix,	1-D Barcodes und 2-D Barcodes	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix, gedruckt ,
Schriftauswertung		Maschine, gestanzt, gedruckt ,	Maschine, gestanzt, gedruckt		träc
Vermessungsauswertung	1-dim Abstände, Längen, Winkel, Flächen, 2-dim	2-dim. Abst., Längen, Flächen, Winkel, 3-dim	1-,2-,3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	2-dim. Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim
					0





u.a. Automobilind., Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, usw. u.a. Produktionsüberwa., Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik u.a. Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Messtechnik √,√,-,√,√

640 x 480, 1280 x 1024,1600 x 1200 bis 60 applikationsabhängig ✓,-,-,-

Ethernet, Profinet 1 . - . - . -

Fehlstellen, Defekte, Ausbrüche, Kratzer, Lunker Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen Form, Farbe

- , - , EtherNet/IP, TCP/IP Modbus, CC Link

1D Barcodes, 2D Barcodes, Datamatrix Code, QR Code , OCR, OCV Abstände, Längen, Flächen, Winkel, Durchm. Po.



Karlsruhe 0721 / 6639-0 www.coanex.de In-Sight 7000

Automobilind., Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung

1,1,-,1,1 800 x 600, 1280 x 1024 100 Vollbilder/sec.

✓,-,-,-Ethernet, Profinet, 1.-.-.1 -,√, EtherNet/IP, TCP/IP Modb.,CC Link,Powerlink

Logoüberprüf., Druckq., Farbk., Kratzer, Lunker, Objekterkennung , Form- / Konturprüfungen Form, Farbe 1D Barcodes, 2D Barcodes,

Data Matrix Code, QR Code , OCR, OCV

Abstände, Längen, Flächen, Winkel, Position



di-soric GmbH & Co. KG Urhach 07181 / 9879-114 www.di-soric.com VS-06 C-Mount 2012

Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Pharma, Lebensmittel Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Vernackung Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung √,,,√, WVGA, SXGA, WUXGA

> V ... Digital I/O, TCP/IP V ... , , Ethernet/IP

Objekterkennung, Form-/Konturprüfungen 1-D und 2-D Codes, Verifikation nach AIM DPM, ISO15415, ISO15416, Maschine, gedruckt

Längen, Flächen, Abstände



Pforzheim 07231 / 9731-15 www.ehr.de CYCLOP 2003 Automobilindustrie, Holz,

Sondermaschinenbau, Elektro Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Montage, Verpackung Positionserkennung, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation √,-,-,√,√

VGA bis UXGA 60 Teile/Sek. 2 m/s ✓,-,-,--./. auf Anfrage

1 .- .1 .-- , ✓ , auf Anfrage / Defekte Form- / Konturprüfungen, Obiekterkennung



EVT Eve Vision Technology GmbH Karlsruhe 0721 / 626905-82 www.evt-web.com EyeScan SR 3D SH 2009

Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik Messte., Positionserkennung, Ident.

Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, 1,-,1,1,-2048 x 1024

max. 40 000 3D Zeilen pro Sekunde √,-,√,√

USB 2.0 1 .- .- .-- , - , Profibus, Interpus, CAN-BUS

Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche Objekterkennung , Form- / Konturprüfungen

1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix, Maschine, gestanzt, gedruckt 3-,2-,1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel 3-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Festo AG & Co. KG Esslingen 0180 / 303-1111 www.festo.com Checkbox Compact (Baureihe) 2002

Zuführtechnik, Automobil, Maschinenbau, Sonder-MB. Elektro. Holz. Kunststoff, Pharma. Zuführsysteme, Montage, Verpackung, Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung Lageerkennung, Identifikation, Vollständigkeitspr, Sortieren, Zählen, Qualitätsprüfung

> 50 Teile / Sek 6 m/s

V .-. V .-.-

1,-,1,-

Form- / Konturprüfungen, Objekterkennung

2-dim, Längen, Flächen,

auf Angaben der jeweiligen Firmen. basieren Einträge



Mit dem überarbeiteten LSIS 462i gibt es jetzt ein neues Multitalent in unserer Smart Kamera Familie mit BLOB-Analyse, Code-Lesung und Mess-Funktion.

- Erkennen und Vermessen von Objekten
- Liest die wichtigsten 1D- und 2D-Codes
- Teach-Button zum Einlernen von Objekten und automatische Nachführung der Segmentierung bei sich ändernden Lichtverhältnissen
- Extrem lichtstarke, homogene Objekt-Beleuchtung
- Einfachste Online Bedienung mit webConfig

Leuze electronic GmbH + Co. KG - In der Braike 1 - D-73277 Owen www leuze de

Leuze electronic

Komponenten | Marktübersicht: Intelligente Kameras für den Verpackungsbereich











	34	1			
Vertrieb	Microscan Systems, Inc.	Microscan Systems, Inc.	National Instruments Deutschland GmbH	Polytec GmbH	Rauscher GmbH
Ort	Freising	Freising	München	Waldbronn	Olching
Telefon	08161 / 9199-33	08161 / 9199-33	089 / 7413130	07243 / 604-180	08142 / 448410
Internet-Adresse	www.microscan.com	www.microscan.com	www.ni.com/germany	www.polytec.de/bv	www.rauscher.de
Produktname	Vision Hawk Smart Kamera	Vision Mini Smart Kamera	Smart Camera	Scorpion SmartCam	Matrox Iris GT/X
Produkteinführung	2011	2011			2009
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro,	Automobilind., Maschinenbau, Elektro, Pharma,	Automobilind., Maschinenbau, Sondermaschi-	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sonderma-	Automobilind., Sondermaschinenbau, Elektro,
	Pharma, Lebensmittel	Pharma-Verpackung, Medizinische Geräte	nenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Gießereien	schinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwachung, Förderte., Qualitätssi-	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung,	Produktionsüberwa., Robotik, Sicherheitstech-
	Montage, Verpackung	Montage, Verpackung	cherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik	Montage, Robotik, Verpackung, Abfülltechn.	nik, Qualitätssicherung, Montage, Abfül.
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik,	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,
	Identifikation, Messtechnik, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Messtechnik, Identifikation, Position	Identifikation, Positionserkennung	Messtechnik, Identifikation, Position
S/W-,Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	√,√,,√,√	√,√,,√,√	√,-,-,√,-	√,√,-,√,√	√,√,-,√,√
Auflösung des Sensors Pixelfläche	33 mm bis unendlich (Liquid Lens)	50,8 bis 152,4 mm (Autofokus)	1600 x 1200 Pixel (2MP)	1280 x 1024	640x480, 1280x960, 1600x1200, 2448x2050
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung			•	/	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	10 Mikrosekunden zu 1/60 Sekunden	10 Mikrosekunden bis 1/60 Sekunden	bis zu 60 fps		
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]					
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	√,-,-,-	√,-,-,√	√,·,·,·	√,-,-,√	√,-,-,√
IEEE 1394 FireWire	•	•	•		•
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision,	-,,	*,*,	-,√,	-,-,	-,√,
Andere Schnittstellen			Digital VO, Modbus		Digital I/O
Ethernet, ASI ,CAN ,DeviceNet	√ ,,,	111	√,-,-,-	√,-,-,-	√,-,-,-
Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse			-,-,	-,-,	- , - , Profinet
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	/	✓	✓	✓	•
Oberflächeninspektion	Druckqualität, weitere auf Anfrage	Druckqualität, Defekte	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbk., Kratzer, usw.		
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung	Objekterkennung , Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung , Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
Identifikation: Teileidentifikation		An/Abwesenheit, Fiducial Lokalisierung	möglich		geometrische u. grauwertbasierte Mustererken.
Identifikation: Codeauswertung und	1-D Barcodes, 2-D Barcodes,	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix,	1-D Barcodes, 2-D Barcodes,	Matrix, 1-D Barcodes, 2-D Barcodes,	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix,
Schriftauswertung	Matrix, Maschine, gedruckt ,	bitte anfragen	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	✓, bitte Anfragen	bitte anfragen	2-dim,Abstände, Längen, Winkel, Flächen, 1-dim	1-,2-,3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel











	A. at.				
Vertrieb	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Vision Components GmbH	Vision Components GmbH	VMT Bildverarbeitungssysteme GmbH
Ort	Puchheim	Puchheim	Ettlingen	Ettlingen	Mannheim
Telefon	089 / 80902-0	089 / 80902-0	07243 / 2167-0	07243 / 2167-16	0621 / 84250-0
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.vision-components.de	www.vision-components.com	www.vmt-gmbh.com
Produktname	Cognex In-Sight Micro	Dalsa Boa	VC Optimum (4438)	VC4067	VMT Kompaktkamera
Produkteinführung	2008	2009			
Branchenschwerpunkte	u.a. Automobilind., Maschinen-, Sondermaschi-	z.B. Automobil-, Verpackungs- und	OEM, VAR, Bildverarbeiter, Integratoren, Auto-	OEM, VAR, Automobilindustrie, Masch.bau, Son-	Automobilindustrie und -Zulieferer, Pharma,
	nenbau,Elektro,Pharma,Lebensmittel,Gießereien	Pharma-Industrie	mobilind., Masch.bau, Sonderma.bau, Pharma	dermaschinenbau, Pharma, Holz, Lebensmittel	Lebensmittel, Elektro, Gießereien
Anwendungsfeld	u.a. Produktionsüberwachung, Förderte., Quali-	Qualitätssicherung, Überprüfung von Teilen,	Produktionsüberwachung, Verpackung, Quali-	Produktionsüberwachung, Verpackung, Quali-	Fertigungskontrolle, Fertigungssteuerung, Qua
	tätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Baugruppen, Verpackungen	tätssicherung, Abfülltechnik, Sicherheitstechnik	tätssicherung, Abfülltechnik, Sicherheitstechnik	tätssicherung, Verpackung, Robotik, Montage
Aufgabenstellung	u.a. Vollständigkeitsprüfung, Identifikation,	Positionierung, Identifizierung, Prüf- und Ver-	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation,	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation,	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifi
	Positionserkennung, Messtechnik	messungsaufgaben, Fehlererkennung	Positionserkennung, Messtechnik	Positionserkennung, Messtechnik, Oberflächen	kation, Positionserken., Oberflächeninspektion
S/W-,Farb-, Zeilen-, Matrix-, Progr. Scan-Kamera	√ ,√ ,- ,√ ,√	√,√,-,√,-	√,-,-,√,√	√ ,√ ,-,√ ,√	✓, ✓, ✓, ✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	640 x 480 bis 1600 x 1200	640 x 480 bis 1280 x 960	640 x 480	1280x1024	768x572 bis 2048x2048
Asynchron Reset für Bewegtbilderfassung	✓	✓	✓	/	✓
Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück / Sek.	bis 60		max. 126 Bilder pro Sek., mehrere Teile möglich	max. 28 fps, mehrere Teile möglich	je nach Aufgabenstellung
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit [m/s]	applikationsabhängig				
Schnittstellen: RS232, RS422, RS485, USB	-,-,-,-	√,-,-,-	√,·,·,·	√,-,-,-	√,√,√,√
IEEE 1394 FireWire					✓
CameraLink, Gigabit-Ethernet / GigE Vision,	٠,٠,	-,√,	*,*,	*,*,	√,√,
Andere Schnittstellen	Ethernet	Modbus oder Ethernet/IP	Fast Ethernet 100 MBit		
Ethernet, ASI ,CAN ,DeviceNet	V,-,-,-	√ ,-,-,-	√ ,-,-,-	√ ,-,-,-	√,-,√,√
Interbus, Profibus-DP, Andere Feldbusse	- , - , Profinet, Ethernet/IP, Modbus, TCP	-,-,	-,-,	-,-,	√,√,
Anwendung ohne Programmierkenntnisse	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächeninspektion	u.a. Fehlstell.,Defekte,Ausbrüche,Kratzer, Lunker	Kratzer, Risse, Fehlfarben, Druckbild	Fehlst., Defekte, Druckq., Kratzer, Lunker, Ausbrü.	Fehlst., Defekte, Druckq., Kratzer, Lunker, Ausbrü.	Defekte
Vollständigkeitskontrolle	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterk. inkl. Vorhandensein, Klasse, Position,			Montagek., Objekterken., Form-/Konturprüfun
Identifikation: Teileidentifikation	1	Teile-Erkennung, Teileverfolgung	anhand (Teil)-Kontur, Mustererkennung, Schrift;	anhand (Teil)-Kontur, Mustererkennung, Schrift;	über Kontur- o.Geometriemerkmale, Farbausw
Identifikation: Codeauswertung und	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix,	Dekodierung verschiedener 1D- und 2D-Codes	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Data Matrix,	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Data-Matrix,	Klarschrift, Barcode, Datamatrixcode, 1-D Barco
Schriftauswertung	gedruckt, gestanzt, gelasert	Lesen und Überprüfen von Klartext	Maschine, gestanzt, gedruckt, gelasert	gestanzt, gedruckt, Maschine, gelasert	des, Codelesen, Klarschriftlesen, Klarschriftveri
Vermessungsauswertung	u.a.Abst.,Längen,Flächen,Winkel,Durchm.,1-dim	Überprüfung auf Maßhaltigkeit	1-,2-,3-dim, Abst.,Längen,Flächen,Winkel,Volu.	1-,2-,3-dim,Abstände,Längen,Flächen, Volumen	2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel







Sick Vertriebs-GmbH	Sick Vertriebs-GmbH	Sitron Sensor GmbH
Düsseldorf	Düsseldorf	Isernhagen
0211 / 5301-0	0211 / 5301-0	0511 / 72850-0
www.sick.de	www.sick.de	www.sitron.de
IVC-3D	ColorRanger	Caminax Bildverarbeitung
	2010	
Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro,	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro,	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau,
Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Maschinenbau, Kunststoff
Produktionsüberwachung, Fördertechnik,	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung,	Produktionsüberwa., Qualitätssicherung, Verpa-
Montage, Verpackung, Robotik	Montage, Verpackung, Robotik	ckung, Abfülltechnik, Produktions&am, Robotik
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifi-	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,
Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	kation, Positionserkennung, Oberflächen	Messte., Identifikation, Position, Positionserk.
√,-,√,√,	√,√,√,√,√	√,√,-,-,√
1024 x 512	1536x512 3D-Profil- u. 3072 Pixel Farbauflösung	782 x 582 Farbe, 640x480 oder 1024x768 S/W
✓	-	
	35.000 3D-Profile/s, 13.000 RGB-Linien/s	Prüfaufgaben abhängig, ca. 10 Messungen/
-,√,√,-	-,√,-,-	√,-,-,-
•	•	•
-,-,	-,√,	-,-, K
Encoder	Encoderschnittstelle	Keypad Schnittstelle
√,-,-,-	√,-,-,-	√,-,-,-
,,	*,*,	*,*,
California Defeta Verter Lucius Audenata	Filiadia Dafda Filiadia II. Andriba	Falatallas Dafalta Davalas Fashir Masters vari
Fehlstellen, Defekte, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Farbkontrolle, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbk., Kratzer, usw.
Objekterkennung , Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen
√		Etiketten- und Mustererkennung
2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel		2-,1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
2-, 5-uiii, Abstance, Langen, Fiachen, Winker		2-, 1-uiii, Austaliue, Laligeli, Flacileli, Willkei









		-	1000000	
wenglor sensoric GmbH		WI-Systeme GmbH	WI-Systeme GmbH	
	Tettnang	Marzling	Marzling	
	07542 / 5399-710	08161 / 98909-0	08161 / 98909-0	
	www.wenglor.de	www.wi-sys.de	www.wi-sys.de	
	BS40	Vision Mini Smart Kamera	Vision HAWK Smart Kamera	
	2013	2011	2011	
	Automobilind., Maschinenbau, Sondermasch.,	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro,	Automobilindustrie, Maschinenbau,	
	Elektro, Holz, , Kunststoff, Pharma, Lebensmit.	Kunststoff, Pharma	Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma	
	Produktionsüberw., Förderte., Qualitätssiche-	Produktionsüberwachung,	Produktionsüberwachung, Fördertechnik,	
	$rung, Montage, Verpackung, Abf\"{u}ll technik, Robot.$	Qualitätssicherung, Verpackung	Qualitätssicherung, Verpackung, Abfüllt.	
	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifi-	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung,	
	Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	kation, Positionserkennung	Identifikation, Positionserkennung	
	√, √, -, √, √	√ , √ , - , √ , √	√ ,,, √ , √	
	752x480	SXGA: 1280x1024, QXGA (Color): 2048x1536	CMOS, 752 by 480, 1280 by 960	
				_:
	100 Bilder/s	max. 15	20 bzw. 60	me
		max. 0,25 m/s	bis zu 5 m/s	Ē
	√,-,-,-	√,-,-,√	√ ,,,	idel
				Wei
	-,-,		11	er ie
	Fast Ethernet	Ethernet over USB		n de
	√,-,-,-	111	√ ,,,	abe
	- , - , Profinet, EtherNet/IP		, , Ethernet IP	Ang
	✓	✓	✓	auf.
		Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbko., Kratzer	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Kratzer	en ?
	✓	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen	Objekterkennung , Form- / Konturprüfungen	Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.
	√		/	e ba
	✓	1-D, 2-D Barc., Matrix, X-Mode 3 zur Data Ma-	' '	räg
		trix Ausw., Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Matrix Co.), Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	E

1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel 1-, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel

Machen Sie Matrox zu Ihrem Standard

Der Embedded Computer Matrox 4Sight GP unterstützt die Standards Camera Link, CoaXPress, USB3 Vision, GigE Vision und SDI/DVI sowie analoge Schnittstellen und verfügt somit über eine beispiellose Flexibilität. Mit dem Intel® Core™ Prozessor der dritten Generation bietet 4Sight GP Leistung auf Desktop-Niveau, Langlebigkeit und Robustheit – alles von einem einzigen Lieferanten.

Sehen Sie sich die Matrox 4Sight GP 360° Produkttour an. www.matrox.com/4sightgp/de/

matroximaging.com +49 (0)89 / 621700 imaging.info@matrox.com



Camera Link wird von den Framegrabbern Matrox Solios eV-CL oder Matrox Radient eCL unterstützt. CoaXPress wird vom Framegrabber Matrox Radient eV-CXP unterstützt.USB3 Vision und GigE Vision werden durch die Matrox Imaging Library (MIL) unterstützt. SDI/DVI wird durch die Framegrabber Matrox Vio oder Matrox Orion HD unterstützt.

2/3" C-mount 5MP Optiken

Die JC5M2 Optiken sind eine neue 2/3" C-mount Serie für 5MP Sensoren mit 3.5µm Pixelgröße. Die Series umfasst vier verschiedene Brennweiten zwischen 12 bis 35mm. Das optische Design und durch den Einsatz präziser Feinmechanik liefern die Optiken hochauflösende, kontrastreiche Bilder von der Naheinstellung bis ins Unendliche.

Kowa Optimed Deutschland GmbH • www.kowa.eu/fa Tel.: 0211/542184-0 • Fax: 0211/542184-10



In allen Modellen werden spezielle XD-Gals mit besonderen Dispersionseigenschaften sowie Aspähren verarbeitet.



Brennweiten von 100-420mm sind erhältlich

Telezentrische Objektive aus Vollquarz

Die teilweise telezentrischen Quarzobjektive sind für hochpräzise Anwendungen in Lasersystemen u.a. zum Schneiden, Bohren oder Strukturieren optimiert. Die F-Theta-Ronar-Objektive aus Vollquarz realisieren Applikationen mit Faser- und Scheibenlasern und ermöglichen den Einsatz von Kurzpuls- und Ultrakurzpulslasern. Sie werden für die Wellenlängenbereiche 340-360nm, 515-540nm sowie 1.030-1.080nm angeboten und haben eine Transmission ≥96%.

Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG • www.qioptiq.de

Weitwinkelobjektiv für Sensoren im Kleinbildformat

Sill Optics hat ein bildseitig telezentrisches Weitwinkelobjektiv für Bilddiagonalen von 43,3mm entwickelt. Die Brennweite des S5LPJ2835 ist 35mm bei einer Blendenzahl von 2,8. Dies ermöglicht ein Objektfeld von horizontal 56° und vertikal 42°. Der Vorteil ist die homogene Ausleuchtung des Kamera-Chips kombiniert mit einem vorgeschalteten Mikrolinsenarray, da nur achsparallele Lichtstrahlen auf die Mikrolinsen treffen. Das Auflösungsvermögen des Objektivs erlaubt die Verwen-

FALL CON ILLUMINATION MY GMBHCOKG

Vorteil 2 von 12:

Große Flexibilität bei allen Sonder-lösungen von LED-BeleuchFALTEC tungen

dung von 16MP Matrix-Kameras mit 24x36mm Sensorgröße oder 8k Zeilensensoren mit einer Pixelgröße von 5µm. Aufgrund der bildseitigen Telezentrie ist die relative Beleuchtung in den Ecken immer noch größer als 70%, sogar bei der höchsten Blendenöffnung von 2,8.

Sill Optics GmbH & Co. KG www.silloptics.com Tel.: 09129/9023-0 • Fax: 09129/9023-23



Das Objektiv ist mit einem M58x0,75 Gewinde mit 12mm Auflagemaß ausgestattet.

Grüne und blaue Laserlinien für die Reifenproduktion

Seit 1998 fertigt LAP verfahrbare Laser für die Reifenindustrie. Die parallelen Laserlinien dienen als optischer Anschlag zur Positionierung einzelner Gummilagen beim Reifenaufbau. Neben der klassischen Variante mit roten Laserdioden gibt es den tire-Xpert ab dem 4. Quartal 2013 auch mit grünen und blauen Lasern. Die Module sind mit einer Leistung von einem bis 40mW erhältlich und auch bei extrem hellen Lichtverhältnissen und auf schwarzen Oberflächen gut sichtbar.

LAP GmbH • www.lap-laser.com

Tel.: 04131/9511-95 • Fax: 04131/9511-96



Die grünen Laser sind IP54 (staub- und spritzwassergeschützt) zertifiziert.

Die Erfassung der Prozessstrahlung und Schnittabrisserkennung stellen sicher, dass jeder Schnitt die geforderten Qualitätsanforderungen erfüllt.



Kamerabasierte Schnittspalterkennung

Die Erfassung des Schnittbildes und Schnittspaltes beim 2D-Laserschneiden über ein Videobild erlaubt in Zukunft die Überwachung der Schnittqualität. Dank der schnellen Bildfolge kann der Schneidprozess lückenlos kontrolliert werden. Mit der Auswertung der Videodaten können Prozessverbesserungen zur Optimierung vorgenommen werden. Die Lasermatic-Abstandssensoren sorgen für eine driftfreie Abstandsmessung unter allen Betriebsbedingungen.

Precitec GmbH & Co. KG • www.precitec.com Tel.: 07225/684-0 • Fax: 07225/684-900

Erste lineare Bildsensoren für TOF-Abstandsmessung

Die Bildsensoren für hochpräzise Echtzeit-Distanzmessung zeichnen sich durch eine Highspeed-Charge-Transfer-Struktur in jedem Pixel aus und ist für die Anforderungen bei hochpräziser TOF (Timeof-flight) Abstandsmessung geeignet. S11962-01CR und S11963-01CR sind Bildsensoren für 3D-Abstandsmessung. Zusätzlich zu herkömmlichen Messaufgaben wie Präsenzdetektion von Menschen oder Gegenständen bieten die neuen Bildsensoren verschiedene Zusatzfunktionen inkl. Abstandsmessung und Formerkennung.

Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH www.hamamatsu.de

Tel.: 08152/375-0 • Fax: 08152/375-111



- Anzeige -

Auf Roboter montierbare CMM-3D-Scanner



Die Scanner werden in zwei Versionen (70-R und R 210) angeboten.

Die optischen CMM-3D-Scanner MetraScan-R können auf Roboter montiert und für automatische Inspektionen auf und abseits der Fertigungslinie eingesetzt werden. Die Scan-Geschwindigkeit und die Tatsache, dass der Scanner auf einen Roboter montiert werden kann, erlaubt Inspektionen direkt in der Fertigungslinie. Die TRUaccuracy-Technologie garantiert Genauigkeiten von bis zu 0,085mm in realen Produktionsumgebungen. Die Genauigkeit wird vom optischen CMM Scanner bestimmt und ist unabhängig vom Roboter. Mit dem dynamischen Referenzierungmodus des C-Track, kann das Koordinatensystem auf dem zu messenden Teil sprichwörtlich 'blockiert' werden, sodass die Teileausrichtung während des gesamten Scanvorgangs erhalten bleibt.

> Creaform Deutschland GmbH • www.creaform3d.com Tel.: 0711/1856-8030 • Fax: 0711/1856-8099



Mit 60fps können Bilder mit einer Auflösung von 752x480 Pixel aufgenommen werden.

Intelligente Stereo-Kamera mit zwei Sensorköpfen

Die EyeSpector 810D (dual head) ist eine intelligente Stereokamera mit zwei Sensorköpfen kombiniert mit der EyeVision Bildverarbeitungssoftware. Die Kamera bietet 32MB Flash und 128MB DDR-RAM Speicherplatz. Darüber hinaus ist sie mit einer Rechenleistung von 5.600MIPS äußerst schnell. Eine präzise, synchrone Bildaufnahme wird durch den Trigger-Eingang der Kamera ermöglicht. Dank der zwei Sensorköpfe (22x22x22,5mm) eignet sich die Kamera besonders für 3D-Anwendungen und Alignment-Applikationen, bei denen millimetergenaue Abmessungen und ein geringes Gewicht gefragt sind.

> EVT Eye Vision Technology GmbH • www.evt-web.com Tel.: 0721/626905-82 • Fax: 0721/626905-96

IPC mit abnehmbarer Kassette

Der Neo-3000 arbeitet mit den neuen Intel i7 Quad-Core Prozessoren (bis i7-3610QE) der 3. Generation, funktioniert im erweiterten Temperaturbereich von -25 bis +60°C und kommt mit einer passiven Kühlung aus. Eine PCIe/PCI-Einsteckkarte findet in einer patentierten, abnehmbaren Kassette Platz. Somit können Bilderfassungskarten mit Camera Link, GigE, Dual GigE oder CoaxPress thermisch entkoppelt werden. Alternativ kann die Kassette Speichermedien bis zu einer Größe von einer 3,5"-Festplatte aufnehmen.

> SVS-Vistek GmbH • www.svs-vistek.de Tel.: 08152/9985-0 • Fax.: 08152/9985-79



Die Neo-Serie besteht alle Vibrations- und Schocktests gemäß IEC60068-2-64 und -27.

Autarke Thermografie

Die TIM NetBox ersetzt den Standard-PC/Laptop in der industriellen Thermografie. Somit können die Wärmebildkameras im Prozess autark zur Messung und Überwachung eingesetzt werden. Die Box kann auch als Umsetzer zwischen der Kamera und einem Ethernet-Netzwerk fungieren. Darüber hinaus kann der Anwender eigene Software integrieren und so die Prozessüberwachung individuell optimieren. Die intergrierte Watchdog-Funktion sichert durch eine intelligente Eigenüberwachung den Messvorgang gegen Störungen ab. Das System basiert auf einem COM-Express Mini Embedded Board mit Intel Atom Z530-Prozessor, 2GB SSD und 512MB RAM. Der Mini-PC unterstützt eine Bildrate von bis zu 120Hz.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG • www.micro-epsilon.com Tel.: 08542/168-0 • Fax: 08542/168-90



Die TIM NetBox kann optional mit einem IP65-Schutzgehäuse geliefert werden.

3D-IR-Scanner macht Markenkleben überflüssig

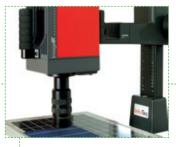
Konventionelle Streifenprojektionssysteme stoßen an ihre Grenzen, wenn es darum geht, reflektierende oder transparente Oberflächen zu scannen. In diesen Fällen kann das Messobjekt nur durch vorherige Behandlung der Oberfläche, z.B. durch Einsprühen, digitalisiert werden. Der R3Dscan, ein neuartiges Streifenprojektionssystem macht die Vorbehandlung des Messobjekts überflüssig. Der 3D-IR-Scanner analysiert nicht die Reflexion, sondern die vom Messobjekt absorbierte Energie, die in Wärme umgewandelt wird. Diese weist das System mittels IR-Detektors nach. Da die Oberflächenbeschaffenheit dabei keine Rolle spielt, lässt sich mit dem Scanner transparente, dunkle oder reflektierende Oberflächen untersuchen. Der 3D-IR-Scanner weist keinerlei Empfindlichkeit gegenüber Umgebungslicht auf.

Aimess Products GmbH • www.aimess-products.de Tel.: 03921/63639-11 • Fax: 03921/63639-28

High-Speed-Mikrothermografie im Megapixel-Format

Erstmals kommt bei der hochauflösenden High-End-Thermografiekamera ImagelR 9300 ein gekühlter Focal-Plane-Array-Photonendetektor der neuesten Generation im Format (1.280x1.024) IR-Pixel zum Einsatz, der eine vierfach höhere Pixelauflösung gegenüber bisherigen Modellen bietet. In Kombination mit einer thermischen Auflösung von 0,02K, Bildraten von bis zu 390Hz und kurzen Integrationszeiten im µs-Bereich eröffnen sich neue Einsatzgebiete. Mithilfe des achtfach-Mikroskopes können großflächige Detailaufnahmen elektrischer Baugruppen und Komponenten mit einer Pixelgröße von bis zu 2µm erstellt werden.

InfraTec GmbH • www.infratec.de Tel.: 0351/871-8620 • Fax: 0351/871-8727



Ein integriertes Triggerinterface garantiert die hochpräzise, wiederholgenaue Triggerung auch bei schnellen Vorgängen.



Die Kalibrierung des Sensors benötigt weniger als eine Minute.

Gleichzeitige Erfassung von Geometrie und Punktewolken

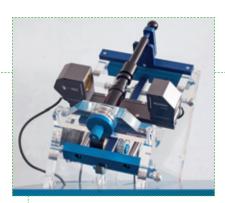
Der 3D-Sensor Phoenix erfasst berührungsfrei sowohl Geometrieelemente als auch Punktewolken in einem Arbeitsgang. Der Sensor basiert auf einer Kombination aus Streifenlichtprojektion und Bildverarbeitung. Die kleine und leichte Bauart ermöglicht über Standardkomponenten die Anbindung an 3D-Koordinatenmessmaschinen, aber auch die Nutzung in Fertigungslinien. Messungen können sowohl an mehrfarbigen Bauteilen als auch an kleinen, rauen und flexiblen Werkstücken durchgeführt werden. Zudem ist das Erfassen und Messen von Mischmaterialien möglich. Pro Aufnahme werden bis zu 350.000 Punkte erzeugt.

> Wenzel Präzision GmbH • www.wenzel-group.com Tel.: 06020/201-0 • Fax: 06020/201-1999

Hochpräzise **Drehteilevermessung**

PIQ.light ermöglicht die hochpräzise und flächendeckende Vermessung von Wellen und Drehteilen jeder Art in nur einem Prüfvorgang. Innerhalb einer speziellen Messvorrichtung wird der Prüfling mit dem mikrometergenauen 2D-Laser über die komplette Längs- und Quer-Achse vermessen. Dabei werden alle prozessrelevanten, geometrischen Parameter erfasst.

> ProNES Automation GmbH • www.prones.de Tel.: 06341/94550-0 • Fax: 06341/94550-50



Die neue Version von PIQ.light verfügt über eine hochpräzise Rundlaufmessung.



Die Smart Kamera LSIS 462i liest gedruckte und direkt markierte 1D-/2D-Codes auch in gespiegelter oder inverser Darstellung.

Ideal auch für Messaufgaben

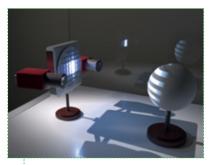
Die Smart Kamera LSIS 462i wurde nun mit einer Messfunktion ausgestattet und damit weiter in Richtung Komplettsystem getrimmt. Die neue, auf Kantenantastung basierende messende Funktion ermöglicht das Erkennen und Vermessen unterschiedlicher Strukturen. Damit bietet die Kamera neben Blob-Analyse und Code-Lesung nun auch die Möglichkeit zur Messung von Abständen und geometrischen Formen wie Kreisen, Linien und Kanten.

> Leuze electronic GmbH+Co.KG • www.leuze.de Tel.: 07021/573-0 • Fax: 07021/573-199

LED-basierte Multi-Apertur-Musterprojektion

Der High-Speed 3D-Sensor des Fraunhofer IOF basiert auf einem neuartigen Multi-Apertur-Arrayprojektor, der die Projektion der Mustersequenzen der Streifenlichtprojektion für die 3D-Bildaufnahme durch das rein elektronische Schalten einer Vielzahl von einzelnen LED-Quellen ermöglicht. Dadurch können Streifenmuster und binäre Muster mit extrem schneller Folge generiert werden. Bei Verwendung von Hochgeschwindigkeitskameras werden Bildraten von 400 bis zu 1.000fps erreicht. Die Schaltzeit zwischen verschiedenen Mustern wird dabei nur noch durch die LED-Umschaltelektronik limitiert. Das Projektionssystem enthält keine beweglichen Teile und erlaubt durch die extrem kompakte Bauform des Array-Projektors eine mechanisch robuste, monolithische Sensorausführung.

Fraunhofer-Allianz Vision • www.vision.fraunhofer.de
Tel.: 9131/776-0 • Fax: 0049/9131/776-599



Das Messfeld beträgt 250x250mm.

Grafische FPGA- Programmierung 2.0

Ab sofort liefert Silicon Software ihr Entwicklungswerkzeug Visua-IApplets in der Version 2.0 aus. Das Upgrade der grafischen Entwicklungsumgebung für die Programmierung von BV-Aufgaben auf FPGA-Hardware bietet eine stark erweiterte Funktionalität. Die pixelgenaue Softwaresimulation des Hardware-Designs ist durch flexiblen Im- und Export komfortabler geworden und bietet erweiterte Steuerungs- und Kontrollmöglichkeiten. Schätzungen zur Nutzung vorhandener FPGA-Ressourcen sind nun sowohl für das Gesamtdesign als auch für Designteile und einzelne BV-Operatoren möglich.

Silicon Software GmbH • www.silicon-software.de
Tel.: 0621/789507-0 • Fax: 0621/789507-10



Das Anwendungsspektrum reicht von einfachen Filterungen bis zu komplexen BV-Designs mit individueller Signalverarbeitung.



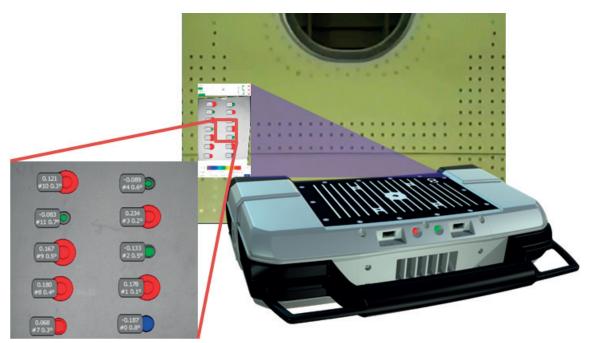


Bild 1 Die extrem schnelle Auswertung des fastCheck-Systems ermöglicht es, die Messresultate

Falsche Niete(n) ausgeschlossen

3D-Sensor für die Nietinspektion bei Flugzeugen

In modernen Passagierflugzeugen, wie der Boeing 787 oder dem Airbus A380, werden mehrere 100.000 Niete oder sogenannte Fastener verbaut, wovon sich einige zehntausend auf der Flugzeugaußenhaut befinden. Diese unterliegen besonderen Anforderungen, nicht nur in Bezug auf Festigkeit, sondern auch hinsichtlich aerodynamischer Faktoren. Aufgrund der hohen Qualitäts- und Sicherheitsansprüche müssen alle Niete nach Einbau auf ihren perfekten Sitz geprüft werden.

Traditionell wird dies mittels taktiler Messmittel, wie Lehren oder Messuhren vorgenommen, was einen enormen Zeitaufwand bedeutet. Die Entscheidung ob ein Niet nachgearbeitet werden muss, ist selbst für einen Experten eine schwierige Entscheidung. Der Sitz kann oft nur punktuell bestimmt werden und Fragen wie Winkeligkeit sind nur subjektiv zu beantworten. Die optische Messtechnik und insbesondere die Weißlicht-Streifen-Projektion (Bild 2) biete hier ein geeignetes Verfahren, die genaue Einbausituation zu erfassen. Bei diesem Verfahren werden Lichtstreifen mit zunehmender Dichte auf das zu vermessende Objekt projiziert,

wobei sich die Streifen gemäß der 3D-Struktur des Objekts verformen. Eine digitale Kamera erfasst die Szene unter einem Winkel und berechnet mittels Triangulation eine 3D-Darstellung der gemessenen Oberfläche. Die topologische Karte wird anschließend zur weiteren Berechnung herangezogen. In der vorliegenden Aufgabe müssen die Niete auf ihren korrekten Sitz überprüft werden. Mögliche Fehlerarten sind zu tief bzw. hoch sitzende Niete oder schräg eingesetzte Niete. Diese Fehler können zum einen die Struktur des Materials beeinträchtigen oder auf eine Schwächung der Verbindung hindeuten. Zum anderen

kann ein herausstehender Niet einen negativen Einfluss auf die aerodynamischen Eigenschaften haben, wie z.B. einen höheren Treibstoffverbrauch. Um die relevanten Merkmale zu bestimmen, werden die gescannten Daten zunächst durchsucht, um die Niete zu lokalisieren. 3D-Daten auf der Oberfläche des Nietkopfs sowie die umliegende Topologie des Nietes wird herangezogen, um die Tiefe bzw. die Verkippung der Niete zu bestimmen. Durch die komplette Erfassung der Geometrie (d.h. ca. 300.000 3D-Koordinaten/Aufnahme) können zusätzliche 3D-Merkmale berechnet werden. Es ergibt sich dadurch ein vollständigeres Bild der

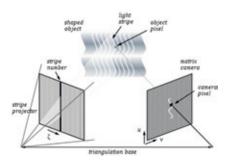


Bild 2 | Funktionsprinzip der Weißlicht-Streifenprojektion

Einbauszene, welches als objektive Grundlage für eine Gut/Schlecht Entscheidung dient.

25µm Genauigkeit/Messpunkt

Beim fastCheck-System wird die Auflösung in z-Richtung bestimmt durch die Dichte der aufprojizierten Streifen und des Triangulationswinkels zwischen Kamera und Projektor. Der Winkel ist so optimiert, dass eine hohe Genauigkeit und eine handliche Bauform erreicht werden. Durch Kalibrierung des Systems an einer eingemessenen Kalibrierplatte kann eine Auflösung von 5µm erreicht werden. Berücksichtigt man alle Toleranzen im Gesamtsystem, wie Kamerarauschen und Digitalisierungseffekte, kann eine Genauigkeit pro Messpunkt von 25µm nachgewiesen werden. Diese wird von den Kunden im Flugzeugbau in aufwendigen Gage-R&R-Studien (Repeatability und Reporicibility) geprüft und zertifiziert. Die flächenhafte Messung, bei der viele Messpunkte erfasst werden, erhöht die Stabilität der Messergebnisse. Außreiser in der Messung können erkannt und eliminiert werden. Die optimierte Bildaufnahme und extrem schnelle Auswertung ermöglicht es, die Messresultate direkt anzuzeigen. Die Ergebnisse werden innerhalb einer Se-

kunde auf die gemessene Oberfläche zurück projiziert und ermöglichen somit einen einfachen und schnellen Arbeitsablauf. Rückmeldungen über die Datenqualität und mögliche Fehlbedienungen erhöhen die Messsicherheit.

Fazit

Die Weißlicht-Streifen-Projektion wird bereits in vielen industriellen Anwendungen eingesetzt. Mit neuester Technologie kann nun ein komplettes System (inkl. Computer und Batterie) so portabel gestaltet werden, um in den Montagehallen direkt am Flugzeugrumpf oder Flügel zu messen.

www.8-tree.com

- Anzeige -

WIR SICHERN IHRE PRODUKTQUALITÄT!

Wir bieten:

- Optische Inspektionssysteme
- Druck- und Vakuum-Prüfsysteme
- Klangprüfsysteme
- Automation und Handhabung





- Einfaches Handling
- Höchste Performance
- Modularer Aufbau
- Vollständige Produktionsautomation
- Über 1.400 Systeme installiert

ibea GmbH Hamburg Tel.: +49 +40 68 98 87-0 info@ibea.de · www.ibea.de





Bild 1 | ProcemexTwin als integriertes System und Bedienstation: Webmonitoring (links) und Bahninspektion (rechts).

Paper Web Monitoring

Prüfung der Produktion statt Prüfung des Produktes?

Die oben gestellte Frage muss man mit einem klaren 'Nein' beantworten. Beide Prüfungen haben ihren eigenen Zweck, aber in Zusammenarbeit, wenn möglich in einem integrierten System, ergeben sie zusammen das ideale Werkzeug zur Effizienzsteigerung des kompletten Prozesses.

Web Monitoring, auch als Abriss- oder Bahnbruchanalyse bezeichnet, soll schnellen Aufschluss über eine Bahnbruchursache geben, um dem Personal dabei zu helfen, die Produktion schnellstmöglich wieder aufzunehmen. Hierbei werden die Kameras in MD-Richtung (machine directional) entlang der Maschine ausgerichtet, um so die Bahnbruchursache entgegen der Laufrichtung des Prozesses zurückverfolgen zu können. Da sich in den Maschinen meistens mehrere 100m Papier befinden, und das bei Geschwindigkeiten von bis zu 2.500m/min, werden die Kameras auf den gleichen Produktausschnitt synchronisiert. Somit kann über

den Sprung von Kamera zu Kamera der Fehler bis zu seiner Entstehung lokalisiert werden. Die Kameras laufen dabei kontinuierlich, während gleichzeitig die Bilder hochauflösend analysiert und in schnellen RAM-Speichern zwischengespeichert werden. Erst im Ereignisfall werden aus diesen Speichern, Daten auf die Festplatte übertragen, sodass sie dem Bediener zur weiteren Analyse in gepackter Form zur Verfügung stehen. Ohne ein Paper Web Monitoring System beruht die Fehleranalyse hauptsächlich auf Vermutungen und dem Know-how der Mitarbeiter, um die Ursache des Bahnbruches abzustellen. Es werden viele (falsche) Schritte unternommen, da man nicht genau weiß, welche Aktion die Richtige ist. Die Folge: Weitere Bahnbrüche, geringere Maschineneffizienz und höhere Produktkosten. Web Inspektion oder Bahninspektion hingegen ist die Prüfung des Produktes auf mögliche Fehlstellen, die im weiteren Produktionsprozess negative Einwirkungen auf Folgemaschinen oder Reklamationen der weiterverarbeitenden Kunden zur Folge haben können. Bei diesem System werden die Kameras in CD-Richtung (cross-directional), also quer zur Produktionsrichtung, angeordnet. Die Anzahl der eingesetzten Kameras richtet sich dabei nach der erforderlichen detektierbaren Fehlergröße.



Bild 2 | Bilder vom Randspritzer (Trimmsquirt) mit Fehler.

Web Monitoring inkl. Inspektion

Ein integriertes System, wie z.B. ProcemexTwin, erledigt beide Prüfungen mit einem einzigen System, um so bestimmte Fehlstellen im Produkt bis zur Ursache zurückverfolgen zu können. Hierbei ergänzen sich beide Systeme, da die Daten in einer einzigen Datenbank gespeichert werden und so, dass ein System von dem anderen direkt gesteuert werden kann, um zielgesteuerte Aufnahmen durchzuführen. Ein Beispiel: Ein Randeinriss in der Papierbahn von 3mm wird durch die Bahninspektion detektiert. Deshalb werden die Kameras entlang der Maschine ausgelöst, um die vorher ge-

machten Aufnahmen zu speichern. Die Kameras in Längsrichtung der Maschine werden auf den gleichen Papierausschnitt synchronisiert, um so die Position der Fehlerursache festzustellen (evtl. Faltenbildung in der Pressenpartie). Bei 200 bis 500m Papier in der Maschine kein leichtes Unterfangen. Weitere Vorteile des integrierten Systems sind geringere Ersatzteilhaltung, weniger Schulungsaufwand für das Personal sowie geringerer Wartungsaufwand. Die Wertschöpfungskette endet nicht mit dem Fertigstellen der Papierbahn auf der Papiermaschine. Das Papier wird meist in der Papierfabrik weiterbehandelt, z.B. gestrichen, kalandriert und geschnitten, bis es zur Auslieferung durch den Papierhersteller an den Kunden kommt.

Gegenseitige Hilfe mit Web-Access

Der Trend geht dahin, dass die Bahninspektion in der Maschine an den Beginn des Prozesses verlagert wird, um so möglichst früh korrigierend in den Prozess eingreifen zu können. Bahninspektion an den Rollenschneidern ist z.B. wichtig, weil dort das Produkt die letzte Maschine vor der Verpackung durchläuft. Dies war wegen mangelnder Geschwindigkeit und Platzes bis vor zwei Jahren noch undenkbar. Mit der Entwicklung eigener Kameras gibt es aber heute die Möglichkeit, auch diese Maschinen nachträglich auszurüsten. Noch optimaler ist es, wenn im weiteren Verarbeitungsprozess z.B. in der Druckerei, das gleiche System zum Einsatz kommt. Hier kann der Drucker (auch online mittels Web-Access) Hilfe bei der Produktweiterverarbeitung durch den Papierhersteller erfahren sowie den Hersteller auf Produktprobleme hinweisen. Die gleiche Anwendung in beiden Häusern erleichtert das Verständnis untereinander, weil klar wird, was die Problematiken sind und sie erhöhen somit letztendlich die Effizienz von beiden Produzenten.

www.procemex.de

Autor Bernd Wagenführ, Geschäftsführer Procemex GmbH

Anzeige -



inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung. Kostenfreie Anmeldung unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter



Bild 1 Das optische Bestellsystem iBin überwacht eigenständig den Bestand im Behälterinneren und löst bei Bedarf eine Bestellung aus.

Intelligenter Behälter, der mitdenkt

Optisches Bestellsystem überwacht Kanban-Behälter

Zum ersten Mal ist es einem C-Teile-Partner gelungen, auf Behälterebene eine Füllstands-, Zähl- und Bestellinformation der Artikel per integrierter Kamera und RFID-Technologie automatisiert an das Warenwirtschaftssystem zu übermitteln. Damit ist eine verbrauchsgesteuerte Lieferung von Kleinteilen für den Produktionsbedarf nicht nur 'Just-in-time' möglich, sondern die C-Teile-Versorgung erfolgt dank Echtzeit-Übertragung auch mit Bild.

Für die Nachbestückung von Schrauben, Scheiben, Muttern und weiteren C-Teilen stand früher im Bereich der produzierenden Industrie das konventionelle Zwei-Behälter-Kanban-System. Die Übermittlung der Bestelldaten für neue Ware erfolgte mit Hilfe eines Handscanners. Bereits 2011 wurde die Automatisierung von klassischen Kanban-Systemen durch die Datenübermittlung mittels RFID realisiert. Bis heute erfolgt so die automatisierte Bedarfs-

auslösung über das Platzieren des Leerbehälters auf einen Fachboden oder eine Palettenbox. Das optische Bestellsystem iBin überwacht nun eigenständig den Bestand im Behälterinneren und löst die Bestellung aus.

Was leistet die Technik?

Das System ist eine Weiterentwicklung des Kanban-Behälter W-KLT 2.0, dessen Erfassungstechnik alleine auf RFID beruhte. Bei der ersten Auslieferung an den Kunden macht das iBin-Modul ein Bild. Dieses gibt den Ausgangszustand wieder und zeigt auf, dass der Behälter zu 100% gefüllt ist. Durch die stetige Entnahme der C-Teile beim Kunden fängt das Modul an, prozentual das Behälterinnere zu errechnen. Somit kann eine prozentuale Angabe der im Behälter befindlichen Artikel in Echtzeit an die Würth Industrie Service übermittelt werden. Durch die Integration des Moduls in alle gängigen, an die VDA-Norm angelehnten Behältergrößen ist eine nahtlose Einführung in bereits bestehende Kundenprozesse möglich. Als autarkes System ist es in den Werken der Kunden ohne Änderung der bestehenden Prozesse oder einer Umrüstung der Infrastruktur einsetzbar. Dies führt dazu, dass es unabhängig von Lagerort und Arbeitsplatz verwendet werden kann. Eine kundenseitige Netzanbindung ist nicht notwendig, auf Wunsch aber möglich. Vergleicht man die iBin-Technologie mit Waagensystemen, so ist festzustellen, dass Letztere bei abnehmender Füllmenge immer ungenauer werden, während der iBin den Bestand präzise ermittelt. Sobald der Boden des Behälters sichtbar wird, kann das Modul anhand der Pixelmaße stückgenau die Artikel zählen.



Bild 2 | Aufbau des iBin-Systems

Was bringt die Zukunft?

Eine detaillierte Bestandsermittlung im Behälter und eine eindeutige Identifizierung der Artikel, inkl. Abmessung, sind zukünftig möglich. Neben der Einbindung von C-Teilen innerhalb des Kanban-Systems können weitere Produktgruppen wie A-/B-Teile und Fremdteile überwacht und abgewickelt werden. Ebenso ist ein umfassenderes Monito-

is a nightmare.

Japanese proverb

ring des Verbrauchsverlaufs und -verhaltens auf Artikel-, Lagerort- und Kostenstellenebene vorgesehen. Insbesondere in der Phase des Projektstarts liefert dies wertvolle Erkenntnisse. Die Disposition kann genauer gesteuert und die Artikelreichweite effizienter geplant werden. Auf Grund der permanenten Datenübermittlung wird der Kunde eine Inventur auf Knopfdruck durchführen

können. Die hohe Flexibilität erlaubt es dabei, das System völlig unabhängig vom Behälter zu verwenden.

www.wuerth-industrie.com

Autorin | Stephanie Kozany, Pressereferentin, Würth Industrie Service GmbH & Co. KG

- Anzeige -



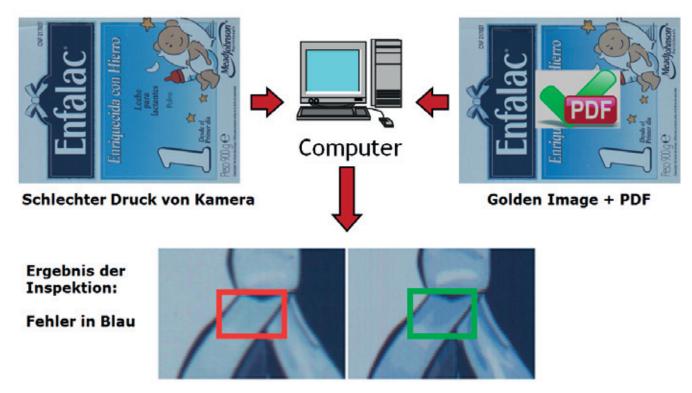


Bild 1 | Die Druckbildkontrolle basiert auf dem Vergleich eines Idealbilds (Golden Image) mit dem aktuellen (fehlerbehafteten) Bild der Kamera. Abweichungen werden im einfachsten Fall nach Kontrast und Größe gewichtet und angezeigt, im Beispiel fehlt blaue Farbe. Zur Erhöhung der Genauigkeit wird zusätzlich die Bildinformation aus PDF-Daten verwendet.

Datenfresser

Druckbildinspektion und pdf-Vergleich von Beipackzetteln

Die automatische Druckbildinspektion ist eine der anspruchsvolleren Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung. Sehr hohe zu verarbeitende Datenmengen müssen auf sehr kleine Abweichungen hin untersucht werden, wobei gleichzeitig sehr komplexe Verfahren gerechnet werden müssen. Das Ganze wird noch garniert mit einer praktisch unendlichen Vielfalt von Druckmotiven und nicht immer idealen Prüfbedingungen, wie z.B. ungenau laufenden und durchscheinenden Papierbahnen.

Ein wichtiger Anwender von Inspektionslösungen ist die Pharmaindustrie und ihre Zulieferer. Ähnlich wie die Automobil- und die Elektronikindustrie hat man Anfang der 80er-Jahre, also in der Frühzeit der Bildverarbeitung, erkannt, dass absolute Sicherheit nur mit automatischen Kontrollen erreichbar ist. Praktisch jeder Prozessschritt in der Arzneimittelproduktion wird inzwischen durch Bildverarbeitung überwacht. Kon-

trollen von Flüssigkeiten auf Fremdkörpern, auf korrekte Etikettierung von Fläschchen, auf komplette Befüllung von Blistern, auf richtige Bedruckung von Chargennummern, auf Korrektkeit von Verpackungen sind nur einige Beispiele. Im Bereich Pharmaverpackungen tritt nun die Druckbildkontrolle auf die Bühne. Etiketten, Faltschachteln und Packungsbeilagen ('Beipackzettel') sollen fehlerfrei sein, was ohne automatische 100%-Kontrolle nicht möglich ist. Am Beispiel Packungsbeilagen soll nun geschildert werden, welche technischen Hürden zu nehmen sind.

Hochkomplexer Druckprozess

Betrachten wir zunächst den Produktionsprozess: Packungsbeilagen werden typischerweise im Offsetdruck – früher einfarbig, heute meist zwei- bis vierfar-

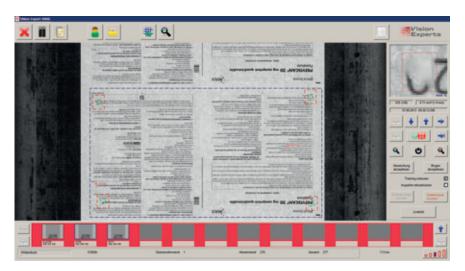


Bild 2 | Bedienoberfläche des VE 4000+ Leaflet Inspektionssystem. Zu sehen ist ein Ausschnitt der geprüften Druckbahn und rechts oben in Vergrößerung ein Druckfehler. Neben der Visualisierung stehen die Daten zur Verfügung um Bahnprotokolle zu erstellen, die Druckbahn zu markieren oder die Maschine bei Serienfehlern anzuhalten.

big - bedruckt, dann geschnitten und gefalzt. Die 100%-Inspektion kann nur am Ende der Druckmaschine erfolgen, da nur dort eine präzise Führung des Bedruckstoffs (der Drucker spricht gerne in Rätseln und meint hier 'Papier') gewährleistet ist. Als Druckmaschinen finden wir Bogendruckmaschinen und Rollendruckmaschinen. In ersteren wird der Bedruckstoff als Bogen zugeführt, wobei als häufigstes Format 3B (ca.105x70cm) zu finden ist. Im Rollendruck läuft eine 'endlose' Papierbahn durch die Maschine, die nach dem Aufbringen der Farbe meist sofort in der selben Linie in Bögen geschnitten und abgestapelt wird. Wie kommt nun die Farbe aufs Papier und was kann schiefgehen? Beim Offsetdruck müssen eine Reihe von Teilnehmern mit passenden Parametern aufeinander abgestimmt sein. Die Teilnehmer sind: Farbe, Wasser, Alkohol, Bedruckstoff, Farbwerk, Feuchtwerk, Druckplatte, Gummituch, UV-Trockner, Registerregler, Bahnspannungsregler, Abwickler sowie viele rotierende Zylinder. Die Parameter sind: Wasser/Alkohol-Verhältnis, Temperatur, Farbmenge, Anpressdruck, Bahnspannung, Drehzahl, Bahngeschwindigkeit, Papierqualitätund Feuchte. Man sieht, hier kommt eine ganze Menge zusammen. Wenn nur ein

Parameter nicht passt oder ein mechanisches bzw. elektronisches Element nicht perfekt funktioniert, dann wird das Ergebnis Mängel aufweisen.

Was sind typische Druckfehler?

Interessant ist, dass trotz optimal eingestelltem Prozess Fehler auftreten, die praktisch nicht verhindert werden können. Papierfasern, Staub oder andere kleine Fremdpartikel können sich an den farbtragenden Komponenten, z.B. dem Druckzylinder festsetzen und so verhindern, dass an der betroffenen Stelle Farbe aufs Papier gelangt. Als Folge könnte ein Dezimalpunkt fehlen. Anstelle "Dosierung 1.5 mg täglich" steht dann "Dosierung 1 5 mg täglich". Genau diese Gefahr soll erkannt und eliminiert werden. Weitere typische Druckfehler sind:

- Butzen (0,5 bis 3mm große, ringförmige Flecken, die durch Ablagerungen auf dem Gummituch entstehen)
- Farbspritzer (0,1 bis 1mm große Farbspritzer auf dem Papier)
- Farbaussetzer (0,1 bis 5mm große weiße Flecken, da wegen Fremdkörpern keine Farbe übertragen wurden)
- Wasser-und Ölflecken (2 bis 20mm große Stellen mit geringerer Farbüber-

- tragung, da Wasser- oder Öltropfen auf Gummituch/Druckplatte getropft sind)
- Farbregisterfehler (die Druckposition mehrerer Farben ist zueinander um mehr als 30µm abweichend)
- Schmieren und Tonen (feiner Farbschleier meist am Beginn des Druckmotivs)
- Farbabweichungen (die gewünschte Farbe wird nicht genau erreicht, oder nicht dauerhaft gehalten)

Bis zu 1,4GPixel pro Sekunde

Am Beispiel des Produkts VE 4000+ Leaflet soll die technische Lösung erläutert werden. Zunächst ein paar Angaben zu den grundsätzlichen Randbedingungen. Zur Erkennung von Druckabweichungen im Größenbereich eines Dezimalpunkts einer 6-Punkt-Schrift ist eine physikalische Pixelauflösung von mindestens 0,1x0,1mm erforderlich und speziell abgestimmte Algorithmen zur Fehlererkennung. Häufig erhöht man die Auflösung auf 300dpi, entsprechend 0,084mm/Pixel. Bei der häufigsten Druckbreite von 520mm erhält man die Querauflösung zu 520mm/0,084mm pro Pixel=6.190Pixel. Als Auflösung in Längsrichtung wird ebenfalls der Wert von 0,084mm/Pixel angestrebt. Da als Kameras ausschließlich Zeilenkameras verwendet werden, kann man die Zeilenfrequenz ermitteln, indem man die Druckgeschwindigkeit durch die Auflösung dividiert: Bei 250m/min (entsprechend 4.166mm/s) ergibt sich ein Wert von ca.50.000Hz Zeilenfrequenz. Damit stehen weitere Kenndaten fest. Die Datenmenge pro Kamera und Sekunde beträgt 50.000Zeilen/s*6.190Pixel=310 MPixel/s. Da Beipackzettel auf beiden Seiten bedruckt sind, werden zwei Kameras verwendet, was die Datenmenge auf 620MPixel/s pro Anwendung erhöht. Die Datenrate steigt nochmals erheblich, wenn größere und schnellere Rollendruckmaschinen ausgerüstet werden sollen. Heute sind Anlagen im Markt, die 850mm breit und bis zu 360m/min schnell drucken. Die Datenmenge wächst damit auf 1,4GPixel/s an. Aufgrund wirtschaftlichen Überlegungen verwendet man s/w-Zeilenkameras, die 8Bit-Grauwerte pro Pixel liefern. Die Verwendung von Farbkameras würde die Datenmenge um Faktor drei und die Kosten für ein Lösung mindestens um Faktor zwei erhöhen. Zudem hat sich herausgestellt, dass die Auflösung von 300dpi zwar für den Vergleich des Druckbilds mit der PDF-Druckvorlage erforderlich ist, andererseits für die Kontrolle des Fortdrucks eine Auflösung von 150dpi ausreicht. Die Datenmenge für die Fehlererkennung im Fortdruck reduziert sich damit auf 1/4 der oben gerechneten Werte. Eine reduzierte Datenmenge bringt den Vorteil, dass mehr Rechenzeit für komplexere Verfahren übrig bleibt. Bei der Druckbildkontrolle gilt generell der Grundsatz, dass die Präzision der Fehlererkennung viel stärker von den Verfahren beeinflusst wird, als von den Rohdaten der verwendeten Hardware.

PDF-Abgleich und Fortdruckkontrolle

Beim PDF-Abgleich werden die PDF-Daten, mit denen die Druckplatten belichtet werden, mit den tatsächlich gedruckten Ergebnissen verglichen. Das hat entscheidende Vorteile, denn alle Fehler in der Prozesskette, beginnend von der Bearbeitung der Originalkundendaten bis zum Aufbringen der Farben auf den Bedruckstoff, treten zu Tage. Das Inspektionssystem importiert das PDF, transformiert es in ein prüfbares Bildformat und vergleicht dieses Bild 1:1 mit dem Bild der Zeilenkamera. Dieser Vorgang ist extrem rechenaufwändig, da ein ideales, künstlich erzeugtes Bild (= das PDF) mit dem natürlichen, nicht idealen Bild der Kamera verglichen werden muss. Alle Effekte, wie Verzeichnungen, Pixelraster, Helligkeitsabweichungen müssen kompensiert werden, ohne negative Einflüsse auf die Fehlererkennung. Dieser Vorgang geschieht daher vor dem eigentlichen Druckbeginn, also wenn die Maschine

eingerichtet ist und kurz bevor der sogenannte Fortdruck gestartet wird. Im Fortdruck generiert das Inspektionssystem ein sogenanntes 'Golden Image' aus den ersten freigegebenen Druckbildern. Jede neue Zylinderumdrehung erzeugt ein neues Bild, das in Echtzeit mit dem Golden Image verglichen wird. Abweichungen werden so erkannt und können zur gezielten Einflussname auf den Prozess genutzt werden.

Gute Hardware ist nicht alles

Doch bevor wir dazu kommen, noch ein paar Worte zu den noch fehlenden Komponenten. Zeilenkameras fressen Licht! Da die Belichtungszeiten im Bereich von 10 bis 20µs liegen, werden sehr helle, linienförmige Lichtquellen benötigt. Heute verwenden wir dafür geregelte und langzeitstabile LED-Beleuchtungen. Die Beleuchtungsstärken am Auftreffpunkt betragen hier über 100.000Lux. Die Übertragung der Bilddaten geschieht mittels CameraLink an den Framegrabber. Dieser entspricht dem PCI-Express Standard und kann bis zu 800Mbyte/s leisten. Mehrere Framegrabber können in einem PC verwendet werden. Der PC nutzt moderne Prozessoren in Mehrkerntechnik, die von den Algorithmen geschickt zur Leistungssteigerung genutzt werden. Aber noch entscheidender als gut aufeinander abgestimmte Hardware sind die Auswerteverfahren selbst. Obwohl die heutige Prozessortechnik mit bis zu 16 Kernen und Taktraten oberhalb 3GHz scheinbar beliebige Mengen an Rechenkapazität bereithält, ist eine präzise und robuste Druckbildkontrolle nicht leicht zu realisieren. Bei Datenmengen von bis zu einer Milliarde Pixel pro Sekunde, die mehrfach zur Berechnung 'angefasst' werden müssen, relativieren sich die Gigantismen der Prozessorwelt recht schnell, denn die zu kontrollierende Druckbahn oder der zu kontrollierende Druckbogen führt ein Eigenleben. Es passieren unangenehme Dinge aus Sicht des Programmierers, für die er Lösungen finden muss: Das Druckmotiv kann sich um bis zu 3% verlängern und wieder kürzen, sich seitlich und in Längsrichtung bewegen, leicht flattern oder Wellen schlagen. Die Pixel bleiben nie im festen Raster, sondern müssen auf bis zu 1/10Pixel in der jeweiligen Position interpoliert werden, in manchen Fällen auch rotativ. Hat man nach diversen Korrekturen und Interpolationen nun Fehlerkandidaten gefunden, müssen die echten Fehler von den Pseudofehlern (also scheinbaren Abweichungen, die nicht vom Drucken herrühren) unterschieden werden. Nur diese dürfen dem Maschinenführer gezeigt werden. Lediglich ausgefeilte und langjährig optimierte Algorithmen führen hier zu erstklassigen Ergebnissen.

Dokumentation auch wichtig

Mittlerweile sind weltweit über 300 Systeme im Einsatz, davon 1/3 für Pharma-Verpackungen. Im Pharmasektor ist nicht nur die Detektion aller kritischen Fehler im Druck entscheidend, sondern auch die Dokumentation der Ergebnisse. Daher generiert das Produkt ein Qualitätszertifikat als Datenbank oder PDF, das alle Fehler mit Bildern, Statistikdaten und Bedienereingriffe umfasst. Dieses ist per Netzwerk zugreifbar und archivierbar. Serienfehler werden gebündelt präsentiert und für alle Fehler können Quittierungen eingefordert werden. Das System reagiert eskalierend auf Fehler: von farblich abgestuften optischen Signalen zu akustischen Warntönen bis hin zur Abschaltung von Aggregaten. Zusätzlich können fehlerhafte Drucke markiert werden, falls keine direkte Ausschleusung möglich ist.

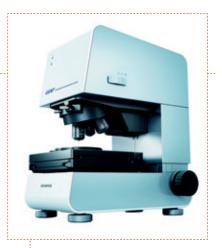
www.vision-experts.de

Autor | Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Hans-Hermann Bibel, Gesellschafter und Geschäftsführer, Vision Experts GmbH

Präzisionsmetrologie mit Laser-Scanning-Mikroskop

Die Navigation auf der Probe ist bei dem 3D-Laser-Scanning-Mikroskop Lext OLS4100 auch bei starker Vergrößerung unkompliziert, da stets eine mit geringer Vergrößerung erfasste Weitfeld-Übersichtsdarstellung der Probe angezeigt wird. Darüber hinaus wurde das Sehfeld durch Aktualisierung der Stitching-Funktionen erweitert. Aus zahlreichen Einzelaufnahmen wird nahtlos ein einzelnes Bild konstruiert, das anschließend in 2D oder 3D angezeigt und vermessen werden kann. Durch automatische Einstellung der Position entlang der Z-Achse wird die Bildaufnahme im Smart-Scan-Modus auf die Fokusebene beschränkt, wodurch schnelles 3D-Scannen in hoher Auflösung über weite Bereiche hinweg möglich ist. Der ultraschnelle Modus ist etwa 9x schneller als der Feinmodus. Mit dem neuen Multi-Layer-Modus, der jede einzelne Schicht als separate Fokusebene entlang der Z-Achse erkennt, sind auch Bildaufnahmen durch mehrere Schichten möglich.

> Olympus (Deutschland) GmbH www.olympus-ims.com/en/microscope Tel.: 040/23773-0 • Fax: 040/230761



Im Band-Scan-Modus wird anstelle der gesamten Probe nur die vom Anwender vorgegebene Region abgetastet.

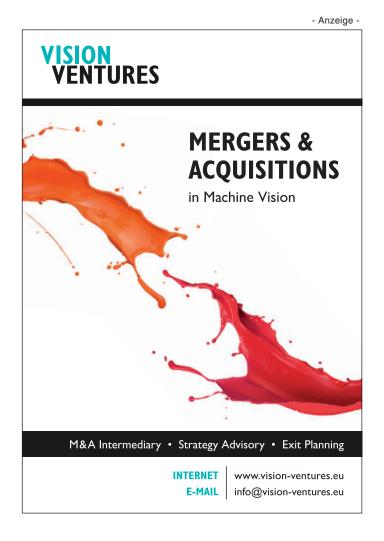
Highspeed-Computertomograf für Rundholz

Der CT.Log ist der weltweit erste Computertomograf für Rundholz. Der Highspeed-Scanner schafft mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 2m/s eine vollständig digitale 3D-Rekonstruktion des Stammes samt inneren Eigenschaften. 2012 wurden bereits drei Aufträge realisiert, bei einem davon mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 120m/min, d.h. jede Sekunde 1.500 Bilder zu je 35.000 Pixeln. Die Standardversion wurde für Rundhölzer bis zu 650mm Durchmesser ausgelegt.

> Microtec GmbH/srl • www.microtec.eu Tel.: 0039/472/273-611 • Fax: 0039/472/273-711



In Echtzeit werden die Stämme am Monitor rekonstruiert, virtuell verarbeitet und analysiert.



Das M8 besteht aus Messcomputer, digitalem Mikroskop mit motorisiertem XY-Objektivtisch und einer BV- und Steuerungssoftware.

USB3.0-Digitalmikroskop

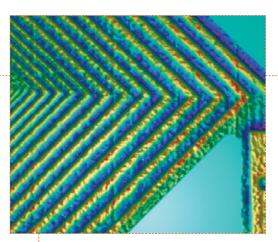
Das automatisierte Messmikroskop M8 reicht in puncto Positioniergenauigkeit, Bildverarbeitungssoftware und Bildqualität an Laborgeräte heran, bleibt aber preislich im Rahmen industrieller Messsysteme. Das digitale, motorisierte Mikroskop inklusive Mess-PC auf Basis einer USB3.0-Kamera mit 60fps eignet sich für die automatisierte Qualitätskontrolle. Das individuell konfigurierbare Gesamtsystem beschert mit Multitouch und Windows 8 ein zeitgemäßes Bedien- und Steuerungskonzept.

PreciPoint GmbH • www.precipoint.de Tel.: 08161/976979-0

Pasteninspektion mit 0,2µm Höhenauflösung

Sensor Speed Cube ist ein Inspektionssystem für den Pastendruck von Elektroniken und Dickschichtmodulen, bei dem mittels einer Farbzeilenkamera eine 3D-Bildaufnahme möglich ist. Mit dem neuen optimierten System erreicht man jetzt Höhenauflösungen von 0,2µm bei gleichbleibender Detektionsgeschwindigkeit. Eine Zeilenkamera hat jeweils 8.000 Pixel (RGB) in Zeilenrichtung. Die Kamera nimmt Zeilenraten von 10.000 Zeilen/s und höher auf. Mit einer lateralen Pixelauflösung von 20µm/Pixel ergibt sich damit ein Bild mit 80Mio. Pixel. Die Höhenrange am Sensor beträgt 4mm.

Wickon Hightech s.r.o. • www.wickon.com Tel.: 0152/22753101



Auch bei einem Lichteinfallswinkel von bis zu 80° werden 20.000 Höhenstufen erreicht



Je nach Aufgabenstellung werden Zykluszeiten bis zu 30St./s erreicht

Dezentrale Inspektion mit intelligenten vernetzten Kameras

Die mehrsprachige Systemsoftware Octumiser bietet den zentralen Überblick für alle angeschlossenen Inspektionsstationen einer Fertigungslinie. Sie verwaltet bis zu 99 dezentrale Kameras der Familie InSight, unabhängig von der konkreten Applikation, die diese gerade durchführen. Die integrierte Benutzerverwaltung und Protokollierung stellt sicher, dass jeder Benutzer nur entsprechend seiner Rechte Zugang zu den Systemen erhält. Die einzelnen Stationen werden aufgabenspezifisch projektiert und sind in der Schutzart IP67 sowie in Edelstahlausführung verfügbar.

Octum GmbH • www.octum.de Tel.: 07062/91494-0 • Fax: 07062/91494-34

Vorschau **VISION** 2013

	Messen	Schwerpunkt	Branche	Marktübersichten
Ausgabe 3 (03.09.2013)	Motek, EMO, K, Fachpack	'Von SWIR bis LWIR': Kameras, Objektive, Beleuchtung, Applikationen	Druck & Papier	PC-gestützte Bildverarbeitung
Ausgabe 4 (19.11.2013)	SPS IPC Drives EuroMold	Kameras & Interfaces: USB3 Vision, CLHS, CXP, GigE	Automotive	Zeilenkameras

Ständige Themen: 2D/3D, Beleuchtung, Code-Reader, Embedded Vision, Farbmessung, Framegrabber, Highspeed-Kameras, Identifikation, Infrarot (NIR, SWIR, LWIR), Intelligente Kameras, Interfaces (Camera Link, CoaXPress, FireWire, GigE, USB...), Kabel, Kameras, Kompaktsysteme, Lasermesstechnik, Materialprüfung, Mikroskopie, Oberflächeninspektion, Objektive/Optiken, Optische Messtechnik, Prozessoren, Robot Vision, Röntgen, Scanner, Software, Thermografie, Vision Sensoren

Inserentenverzeichnis

Allied Vision Technologies GmbH11	IDS Imaging Development Systems GmbH19	Matrox Imaging55
Alysium-Tech GmbH4-5	igus GmbH	Rauscher GmbH3
Basler AG7	iim AG44	Sill Optics GmbH & Co. KG43
Baumer Optronic GmbH31	IOSS GmbH	Stemmer Imaging GmbH27
Büchner Lichtsysteme GmbH45	Keyence Deutschland GmbH25	TeDo-Verlag GmbH47, 49
Cognex Germany Inc	Kowa Optimed Deutschland GmbH 61	Vester Elektronik GmbH39
EMVA European Machine Vision Association75	Landesmesse Stuttgart GmbH	Vision & Control GmbH
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG56	Leuze electronic GmbH+Co.KG53	Vision Ventures GmbH & Co. KG71
Framos GmbH	LMI Technologies Inc	VRmagic GmbH
lbea Deutschland59	Matrix Vision GmbH21	Ximea GmbHTitel

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

Technik-Dokumentations-Verlag GmbH® Postfach 2140, 35009 Marburg Tel.: 06421/3086-0, Fax: -18 E-Mail: info@sps-magazin.de Internet: www.sps-magazin.de

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo-Verlag GmbH Zu den Sandbeeten 2 35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri † Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:

Dr.-Ing. Peter Fbert (peb). Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)

WEITERE MITARBEITER:

Christian Dickel, Doreen Fräßdorf, Sandra Happekotte, Manuel Krieg, Gloria Matt, Kristine Meier, Martina Neumann, Katharina Oder, Nina Richthoff, Florian Streitenberger

ANZEIGEN:

Heiko Hartmann, Daniel Katzer, Thomas Möller, Richard Sturm. Wiebke Tilhof, Christina Worm

ANZEIGENDISPOSITION:

Michaela Preiß Tel. 06421/3086-0

Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2013

GRAFIK & SATZ:

Marcus Boeck, Jessica Böcher, Anastasia Haferkorn, Philipp Henke, Nadin Rühl, Martina Schäfer, Christoph Ullrich, Verena Vornam, Linnéa Winter

DRUCK:

Offset vierfarbig Grafische Werkstatt von 1980 GmbH Yorckstraße 48, 34123 Kassel

BANKVERBINDUNG:

Sparkasse Marburg/Biedenkopf BLZ: 53350000 Konto: 1037305320

GESCHÄFTSZEITEN:

Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

ISSN 0935-0187 Vertriebskennzeichen G30449

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen im Industrial Ethernet Journal erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle im Industrial Ethernet, Inurnal erschippenen Berüffen einer dustrial Ethernet Journal erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo-Verlages erlaubt. Für unverlangt eingedes iebo-verlages erladür. Fur interlangt einige-sandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haf-tung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungs-ausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© Copyright by TeDo-Verlag GmbH, Marburg.

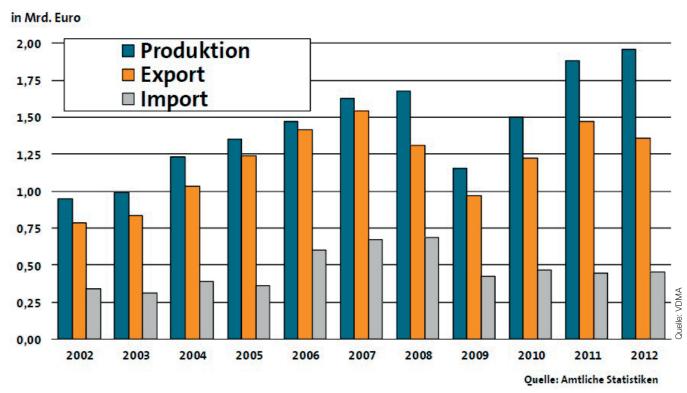


Bild 1 | Produktion und Außenhandel der deutschen industriellen Längenmesstechnik - [Mrd.€]

Exportrückgang bei industrieller Längenmesstechnik

Der Export der deutschen industriellen Längenmesstechnik nahm 2012 im Vergleich zum Vorjahr leicht ab, während der Import konstant blieb. Dies zeigen die neuen Zahlen des VDMA Fachverband Mess- und Prüftechnik.

Die Längenmesstechnik ist ein Garant für hocheffiziente Fertigungsprozesse in allen Bereichen der industriellen Fertigung. 2012 nahm die Produktion im Vergleich zu 2011 zwar um +4% zu, der Export aber im gleichen Zeitraum um +7% ab. Leicht gestiegen ist der Import (+2%). Wichtigste Exportmärkte sind China, USA und Frankreich. Die wichtigsten Importländer für industrielle Längenmesstechnik sind Japan, USA und China. In der Fachabteilung Längenmesstechnik beim VDMA Fachverband Mess- und Prüftechnik haben sich die Hersteller von Lehren, Feinmesszeuge, Messgeräte, -maschinen und -hilfsmittel zusammengeschlossen. (peb)



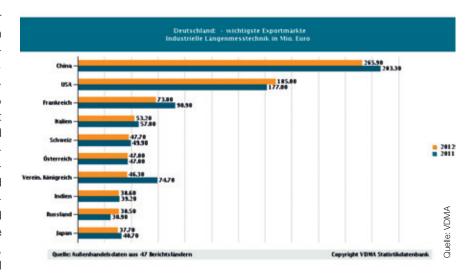


Bild 2 Die wichtigsten deutschen Exportmärkte 2012/2011 der industriellen Längenmesstechnik [Mio.€]



EMVA Business Conference 2013



11th European Machine Vision Business Conference June 6th to June 8th, 2013 Barcelona, Spain



EINFACH. INTELLIGENT. KOMPLETT. 3D FÜR JEDERMANN.

