

inVISION Lesen, was man
über **BILDVERARBEITUNG**
wissen muss

Die aktuelle Ausgabe der inVISION finden Sie unter
www.invision-news.de/downloads/invision.pdf

inside
VISION



inVISION Newsletter:

Alle vierzehn Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung per Mail.
Anmeldung: www.tedo-verlag.de/newsletter



www.invision-news.de
Juni 2016
7,00 EUR

inVISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

Messtechnik steuert die Smart Factory



AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION
Besuchen Sie den TeDo Verlag
Halle A4 | Stand 106

OCR für Punkt-Matrix-Texte

Software hilft bei der Erkennung von
gepunkteten Inkjet-Druckertexten

Intelligente Kameras
Deep Learning und FPGAs für die
intelligente Kamera der Zukunft?

Marktübersichten
- CoaXPress-Kameras
- Software/Bibliotheken

Medienpartner



Initiator





Leistungsstark. Hohe Auflösungen und schnelle Sequenzen.
Störungsfrei. Datenaustausch über faseroptische Kabel.
Designfreiheit. Große Distanzen, flexible Kabelführung und kleine Biegeradien.
Modern. Neueste Bildverarbeitungstechnologie mit Camera Link HS.
Partnerschaftlich. Ein starkes BV-Paar mit PCO edge und PCO flow.

Steigen Sie jetzt um. Rufen Sie uns an.

SiliconSoftware | 0621-789507 0 | silicon.software | info@silicon.software



Machine bzw. Deep Learning, also selbstlernende Systeme, ist ein Trend, der zukünftig auch die Bildverarbeitung prägen wird. Selbstlernende, selbstoptimierende und autarke Systeme werden in (naher) Zukunft die Art und Weise ändern, wie wir Vision nutzen.



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

Aber ich sehe es doch

Einer der Sätze, der in Zusammenhang mit Bildverarbeitung sehr oft gefallen ist: „Aber ich sehe es doch!“ (aber leider die Kamera nicht), könnte demnächst der Vergangenheit angehören. Viele Hoffnungen ruhen hier auf dem Thema Deep Learning, um zukünftig – dank komplexer Algorithmen – diesen Umstand zu beheben. So stellt Hartmut Rauen, stellvertretender VDMA Hauptgeschäftsführer und zuständig für die Forschungsthemen fest, dass „Machine Learning eine wichtige Basistechnologie für die Zukunft sein wird.“ Auch Andreas Schaarschmidt, Geschäftsführer der SVS Vistek sieht das so: „In der Software erleben wir mit Deep Learning, neuen Algorithmen in der GPU und visuellen Bildverarbeitungstools einen qualitativen Sprung hin zur Vereinfachung.“ Dank MultiCore-Technologien und zunehmenden FPGA-Einsatz können selbst komplexe Algorithmen mittlerweile für Vision-Anwendungen eingesetzt werden und so tauchen zunehmend Produkte auf, die Deep Learning Software einsetzen. Flir hat gerade ein Thermografiesystem mit einem intelligenten Vision-Prozessor vorgestellt, in dem Ma-

chine Learning zum Einsatz kommt, und dass bei der Erkennung von Fußgängern im Automotive Bereich helfen soll. Movius hat für das 2. Halbjahr einen USB-Stick mit einem für Deep Learning ausgelegten Chip angekündigt, der vorhandener Algorithmen eines neuronalen Netzes berechnet und unter 100 USD kosten soll. Was letztendlich alles mit der neuen Technologie wirklich umsetzbar ist, wird die Zukunft zeigen, aber gelegentlich holt uns diese auch mal schneller ein, als wir es merken. Der Startschuss ist auf alle Fälle bereits gefallen.

Viele Grüße aus Marburg

Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur inVISION
pebert@invision-news.de

PS: Vielleicht sehen wir uns ja auf der Automatica vom 21.-24. Juni in München, um über dieses Thema zu diskutieren. Sie finden uns in Halle A4 – Stand 106.

Matrox Iris GTR



Smartkameras klein & schnell

- **Leistungsstarke Plattform**
Intel Celeron Dual-Core CPU
2 GB RAM, 32 GB eMMC Speicher
- **Schnelle CMOS Sensoren**
Onsemi Python mono und color
VGA bis 5 Megapixel
- **Flexible Anschlüsse**
GigE, RS-232, USB 2.0, VGA
8x Realtime I/Os mit
Support Rotary Encoder
- **Autofocus und LED Controller**
Varioptic Caspian Autofocus-Linse
LED-Intensität Beleuchtungsregelung
- **Kompakt und robust**
staub- und wasserdicht IP67
75 x 75 x 54 mm Gehäuse
- **OEM und Systemintegration**
Windows Embedded Standard 7, 64 Bit
Matrox Fedora Remix Linux, 64 Bit

oder interaktive Entwicklung mit
Matrox Design Assistant

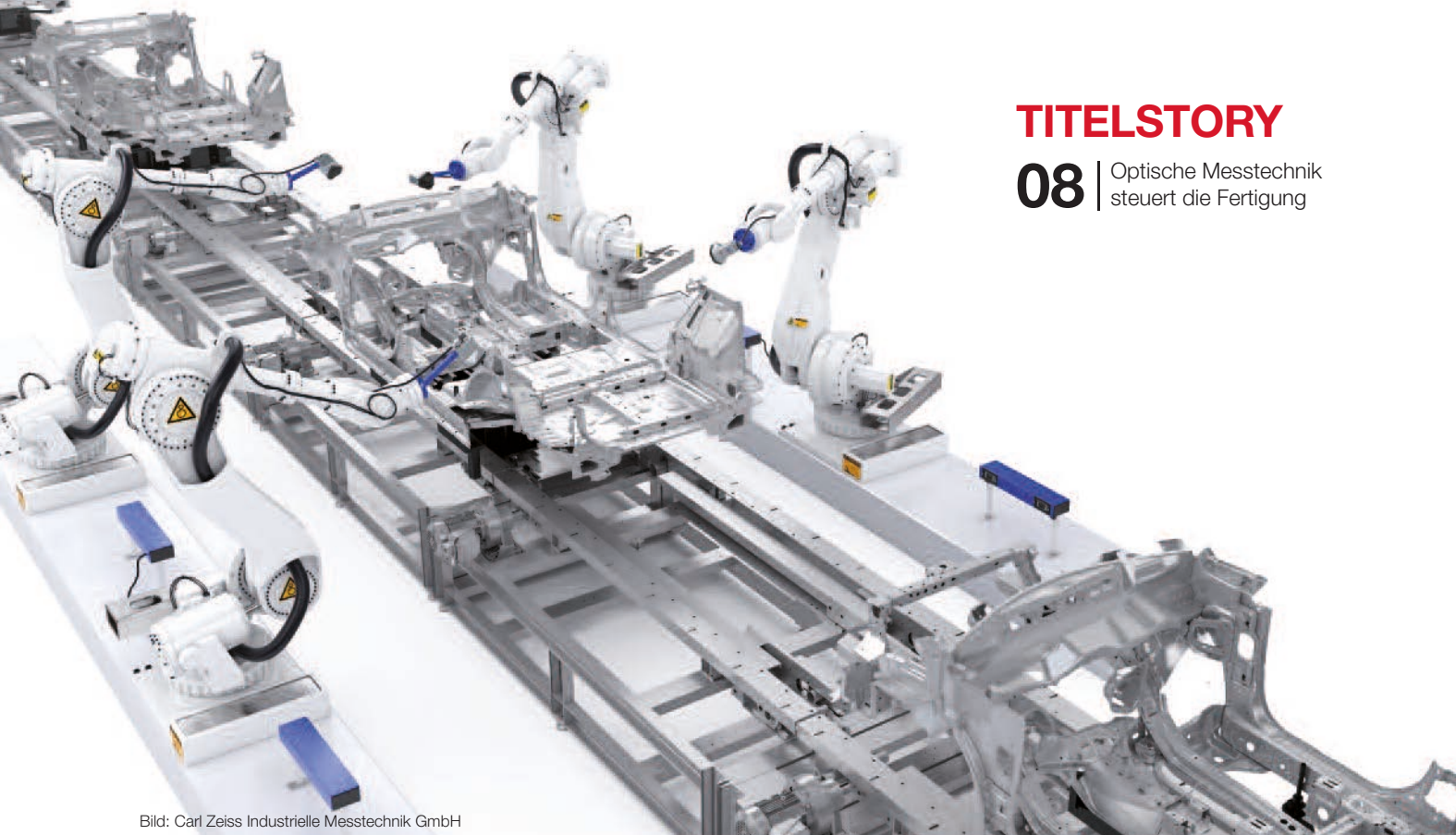


Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

TITELSTORY

08 | Optische Messtechnik steuert die Fertigung

AKTUELL

Kommunikation Vision-Factory über OPC UA

18 |

KOMPONENTEN

Software zur Erkennung von InkJet-Codes

48 |

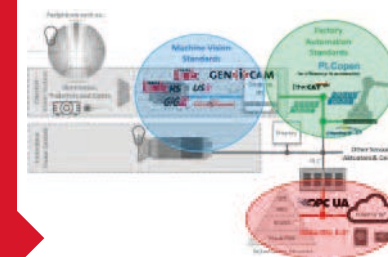


Bild: EVSG



Bild: Matrox Imaging

KAMERAS & INTERFACES

Nbase-T ermöglicht 5Gbps bei 100m Kabel

26 |

EMBEDDED VISION

Deep learning für intelligente Kameras?

64 |

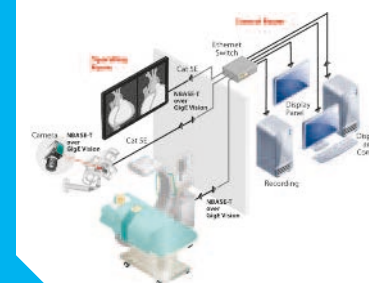


Bild: Pleora Technologies Inc.



Bild: Teledyne Dalsa

AKTUELL

- 06** News
- 08** **Titel:** Optische Messtechnik steuert die Fertigung
- 12** Messevorschau Automatica 2016
- 14** Bildverarbeitungsaussteller auf der Automatica
- 16** Control Vision Talks mit erfolgreichem Debüt
- 17** Optatec 2016 – Experten-Treff für optische Technologien
- 18** OPC UA für die Kommunikation Vision-Factory
- 20** Jeff Bier's Column: One sensor to rule them all
- 22** Zufällige Ereignisse und das Plancksche Strahlungsgesetz
- 24** Vision mit klassischen Automatisierungskomponenten
- 89** Vorschau / Firmenindex / Impressum
- 90** Lexikon der Bildverarbeitung: Hochauflösende Objektive

KAMERAS & INTERFACES

- 26** Nbase-T Interface: 5Gbps bei 100m Kabellänge
- 28** 12MP-CoaXPress-Flächenkameras mit bis zu 189fps
- 30** Marktübersicht CoaXPress-Kameras
- 32** Daten mit 25Gbit/s direkt an GPU-Speicher übertragen
- 34** Neuheiten: Kameras und Interfaces

OBJEKTIVE & BELEUCHTUNG

- 39** Neue Beleuchtungsprinzipien für AOI-Anwendungen
- 42** Das optimale Testchart für Ihre Zwecke – Teil 2/2
- 45** Neuheiten: Beleuchtung
- 46** Optische Filter für Bildverarbeitungssysteme

KOMPONENTEN

- 48** Software zur Erkennung von Inkjet-Druckertexten
- 50** OCR-Software für die Lebensmittel-/Getränkebranche
- 52** Vision-Sensor berechnet Roboterkoordinaten
- 53** Marktübersicht Software/Bibliotheken
- 56** Neuheiten: Software
- 58** Neuheiten: Komponenten

EMBEDDED VISION & INDUSTRIE-PCs

- 60** PCIe/104 für leistungsfähige Embedded-Vision-Systeme
- 62** Grenzen von Embedded-Vision-Systemen und SSDs
- 64** Intelligenter Kameras dank smarter Konsumergeräte
- 66** FPGA basierte Smart-Kameras als IPC-Ersatz
- 69** Neuheiten: Embedded Vision

LÖSUNGEN

- 70** Algorithmen-Paket für hochgenaue Stereoskopie
- 72** Effizientere Türeinebau-Prozesse dank Best-Fit
- 75** Zwei 3D-Lasersensoren, ein Bild, null Auflösungsverlust
- 76** Prüfung von Zylinderköpfen
- 78** Optisches 3D-Tracking für die Chirurgische Navigation
- 80** Neuheiten: Lösungen
- 86** Neuheiten: Thermografie
- 88** Neuheiten: Mikroskopie

INHALT

3/16

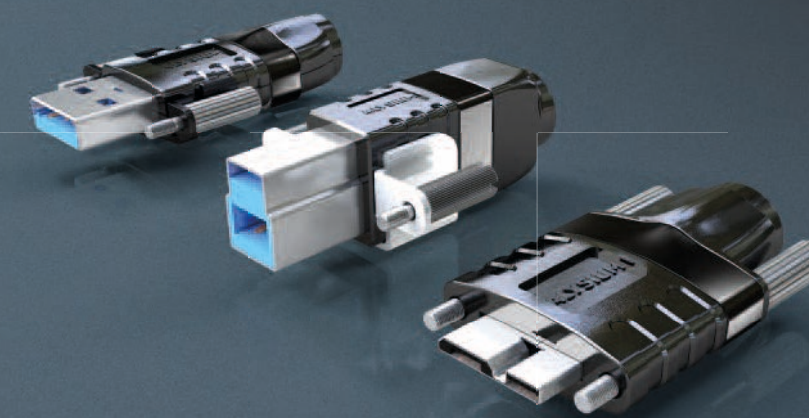
Anzeige

Anzeige

A+ | USB 3

THE NEXT GENERATION OF USB3 ASSEMBLIES.

www.alsium.com



Jubiläum Heidelberger-BV-Forum

Am 8. April fand an der Universität Heidelberg die Festveranstaltung '20 Jahre Heidelberger Bildverarbeitungsforum' statt. Knapp 240 Personen kamen, um Prof. Dr. Bernd Jähne (Bild) zu seiner erfolgreichen Weiterbildungsveranstaltung zu gratulieren, die den Informationsaustausch zwischen Hochschulen und Industrie im Fokus hat. Der Anteil der Industrieteilnehmer liegt bei deutlich über 50%. In den letzten zwanzig Jahren fanden 60 Foren mit knapp 7.000 Teilnehmern statt.

www.bv-forum.de



Bild: AEON Verlag & Studio GmbH & Co. KG



Bild: Aicon 3D Systems GmbH



Hexagon übernimmt Aicon 3D

Hexagon AB hat die Akquisition von Aicon 3D Systems, Anbieter für optische kamerabasierte 3D-Messtechnik, verkündet. Die Braunschweiger Firma wird ab April voll konsolidiert. Der Umsatz des Unternehmens für 2015 belief sich auf rund 19 Mio€

www.hexagonmetrology.de

Vision 2016 auf Erfolgskurs

Vom 8. bis 10. November findet mit der Vision erneut die Weltleitmesse der Bildverarbeitung in Stuttgart statt. Mehr als die Hälfte der Aussteller (53%) kommen dieses Jahr aus dem Ausland. Einen starken Zuwachs zeigt sich auch bei chinesischen Ausstellern. Neben zwei Gemeinschaftsständen des chinesischen Verbands CMVU gibt es auch eine Vielzahl an Einzelbeteiligungen chinesischer Firmen. Eines der Topthemen der Messe ist 2016 Embedded Vision.

www.messe-stuttgart.de/vision/



Bild: Landesmesse Stuttgart GmbH

Bild: Fraunhofer IOF



Innertext 2016: Mensch-Maschine-Interaktion

Vom 23. bis 24. Juni 2016 befassen sich in Chemnitz Experten aus den verschiedensten Gebieten auf der Tagung Innertext 2016 mit neuen Lösungsansätzen für eine optimale Mensch-Maschine-Interaktion. Die Tagung wird vom Fachbereich Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement an der TU Chemnitz gemeinsam mit dem Verbund 3Dsensation veranstaltet.

www.innertext2016.de

Erfolgreiche Jubiläumsveranstaltung der Control

26.809 Fachbesucher aus 92 Ländern besuchten die 30. Control in Stuttgart, was einer Steigerung der Besucherzahlen von +3,5% entspricht. Bereits 25% der Aussteller beschäftigen sich inzwischen mit industrieller Bildverarbeitung. Die in enger Zusammenarbeit mit dem EMVA erstmals installierte Kommunikations-Plattform 'Control Vision Talks' wurde von der QS-Community dabei sehr gut aufgenommen und fand große Beachtung. Die nächste Control findet 2017 vom 09. bis 12. Mai statt.

www.control-messe.de



Bild: P.E. Schall GmbH & Co. KG

Drei Wege zur Verbesserung Ihrer Farbinspektion

1

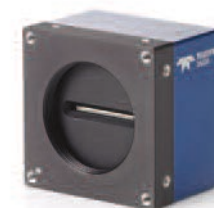
Verwenden Sie die Kamera mit dem fortschrittlichsten bilinearen CMOS-Bildsensor der Welt

2

Nutzen Sie das blitzschnelle TurboDrive™ und die Farbinterpolation

3

Sichern Sie sich einen niedrigen Preis
DIE NEUE LINEA COLOR
....ab 1.480,00 \$



Sehen Sie sich das Video zu weiteren Details über Linea Color an
<http://goo.gl/j5CLig>

TELEDYNE DALSA
Everywhere you look™

AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION
Halle A4
Stand 308

Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

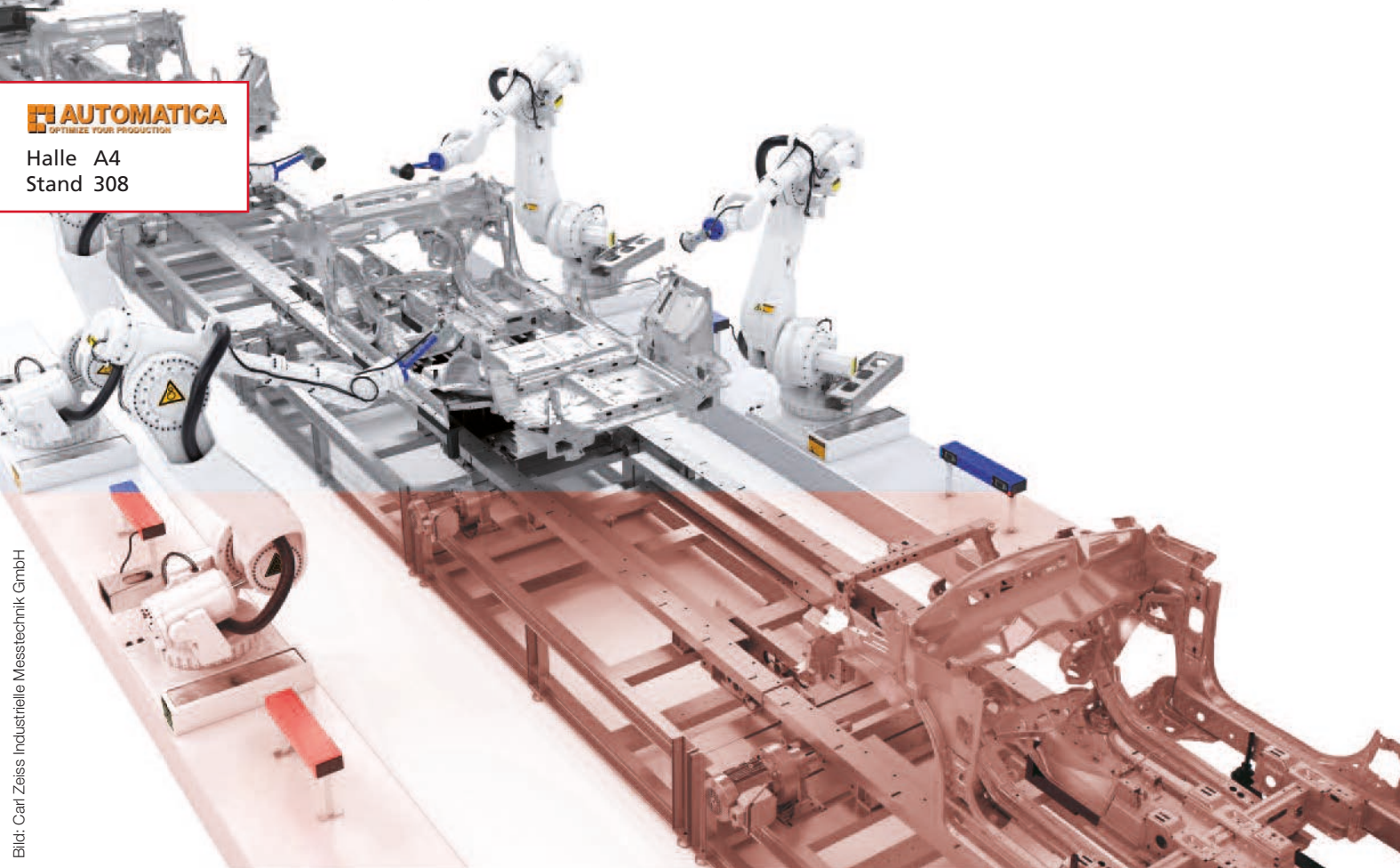


Bild 1 | Die Carl Zeiss Automated Inspection schneidet Systeme zur Inline-Prüfung im Karosseriebau individuell auf Kundenanforderungen zu.

Messtechnik steuert Fertigung

Null-Fehler-Fertigung dank Qualitätsdaten und Messtechnik

Fehlerhafte Werkstücke werden zukünftig nicht erst nach ihrer Bearbeitung entdeckt und ausgesondert. Im Zeitalter einer Industrie 4.0 erkennen Messsensoren bereits während der Fertigung, ob Form, Lage und Oberflächen-güte der Bauteile innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen. Und nicht nur das: Drohen die Werte aus dem Rahmen zu laufen, wird die Mess- und Prüftechnik automatisch der Bearbeitungsmaschine das Signal geben, die Maschinenparameter entsprechend anzupassen. Dies ebnet den Weg für die angestrebte Null-Fehler-Fertigung. Mit anderen Worten: Die Messtechnik übernimmt die Steuerung. In Ansätzen lässt sich dieser Positionswechsel bereits in der Praxis beobachten.

„Die Mess- und Prüftechnik wird in der Smart Factory der Zukunft zum Steuerungsinstrument“, ist sich Dr. Kai-Udo Modrich, Geschäftsführer Carl Zeiss Automated Inspection sicher. Denn die in-

telligente Fabrik wird sich nur selbst organisieren können, wenn parallel zur Produktion permanent Qualitätsdaten der Werkstücke erfasst werden. Die industrielle Mess- und Prüftechnik wird

dabei nach Ansicht von Modrich die Schnittstelle bilden zwischen der virtuellen Welt – in der Produktionsabläufe automatisch geplant und simuliert werden – und der Wirklichkeit, in der nicht

Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

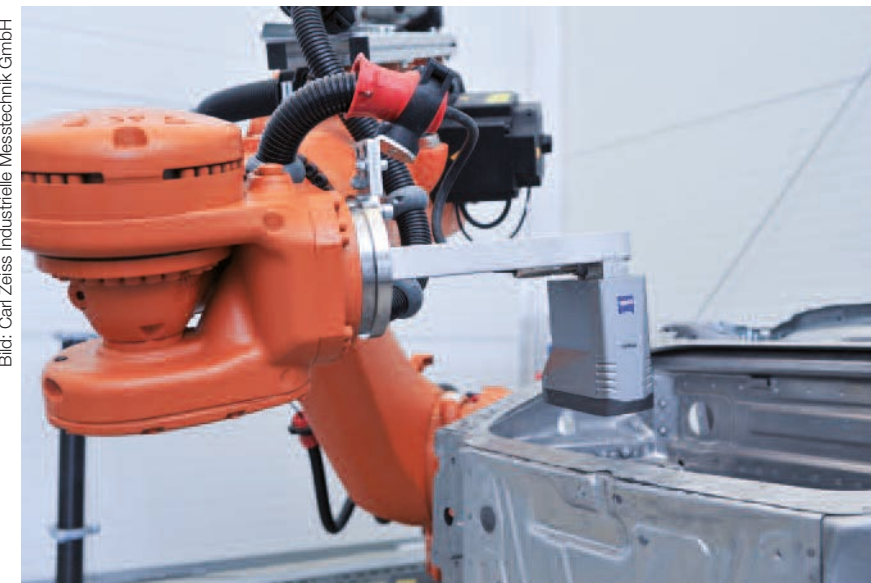


Bild 2 | Der optische 3D-Sensor AlMax prüft nicht nur die Lage von Bolzen, sondern erkennt auch Typenvarianten, liest Datenmatrixcodes ein und sichert so wichtige Qualitätsdaten in der Fertigung.

immer alles nach Plan läuft. Nur mit Feedback aus der realen Produktionswelt via Mess- und Prüftechnik lässt sich verhindern, dass Ausschuss produziert wird.

Koordinatenmessgerät prüft Verschleiß

Was sich wie Zukunftsmusik anhört, ist laut Dr. Boris Peter Selby, Leiter Software Technologie der Carl Zeiss Indus-

Messgerät und Erodiermaschine, die bereits heute eine fehlerfreie Produktion ermöglichen: Ein Koordinatenmessgerät prüft permanent die Elektroden der Erodiermaschine, die die Gussteile bearbeiten. So werden Verschleißerscheinungen rechtzeitig erkannt und über die Einstellungen der Bearbeitungsmaschine automatisch kompensiert. Die Maschine 'weiß' dank der Informationen des Messgerätes, wie sie den Strom aufbringen muss, um trotz der allmähli-

betont, ist es nur eine Frage der Zeit, wann die Maschinen auch komplexe Informationen in einzelne Fertigungsschritte umsetzen können. „In zwei bis drei Jahren“, schätzt er, „werden die dafür notwendigen Standardschnittstellen für die Kommunikation zwischen Maschinen definiert sein.“

Analyse-Software findet Probleme

Auch wenn noch einige Jahre ins Land gehen werden, bevor die geschlossenen Regelkreise zwischen Mess- und Fertigungsmaschinen massenhaft in die Produktionshallen eingezogen sind – ausgeklügelte Analyse-Software ist bereits heute unverzichtbar, um aus den Mess- und Prüfdaten aussagekräftige Informationen abzuleiten, die es möglich machen, die Fertigung zu optimieren. Zeiss liefert deshalb seit etwa einem Jahr mit jeder Messapplikation das Einstiegspaket PiWeb reporting. Mit dieser Software können die Messergebnisse grafisch anspruchsvoll dargestellt werden. Selbst interaktive 3D-Modelle der gemessenen Teile lassen sich damit in die Protokolle einfügen. Selby zufolge erkennen Messtechniker so „sehr viel einfacher und schneller, wo die Probleme in der Fertigung liegen.“ Noch ef-

„Die Mess- und Prüftechnik wird in der Smart Factory der Zukunft zum Steuerungsinstrument.“

Dr. Kai-Udo Modrich, Carl Zeiss Automated Inspection GmbH



Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

trielle Messtechnik, in Ansätzen bereits umgesetzt. So steuern heute bereits Messmaschinen bzw. Messergebnisse autonom die Fertigung. Selby verweist in diesem Zusammenhang auf mehrere zukunftsweisende Kundenprojekte. Als Beispiel nennt der Software-Experte die implementierten Regelkreise zwischen

chen Abnutzung der Elektroden das Werkstück entsprechend der Vorgaben zu bearbeiten. Fertigen, Prüfen, Fertigen, Prüfen – so wird laut Selby die Produktion zukünftig laufen. Noch funktionieren diese geschlossenen Regelkreise nur bei relativ einfachen Bearbeitungen. Aber wie der Software-Experte

effektiver wird die Fehlersuche, wenn Unternehmen PiWeb reporting plus einsetzen. Denn hiermit können bereits einfache statistische Auswertungen wie Zeitreihen herangezogen werden. Diese Variante der Analyse-Software eignet sich als Einzelplatzlösung für die Datenanalyse auf der Ebene eines Messgerätes.



Mit den umfassendsten Varianten der Software, PiWeb sbs für Mittelständler und PiWeb enterprise für Konzerne, können sich Unternehmen laut Selby beispielsweise sehr einfach und komfortabel einen Überblick über wiederholte Abweichungen von den Toleranzen verschaffen. So kommen sie den Ursachen scheinbar zufälliger Abweichungen auf die Spur.

Die Datenbasis schaffen

Doch bevor die Daten ausgewertet werden können, müssen sie erst einmal gewonnen werden. Dabei werden Unternehmen in Zukunft laut Modrich 'mehrgleisig fahren'. Neben hochgenauen Offline-Messtechnologien im Messraum, werden auch verstärkt prozessintegrierte Inline- sowie prozessbegleitende Atline-Technologien zum Einsatz kommen. Nur so lässt sich die optimale Datenbasis gewinnen, die eine effiziente und qualitätsbasierte Steuerung der Fertigung ermöglicht. Der notwendige Einsatz in der Produktionshalle bedeutet für die einge-

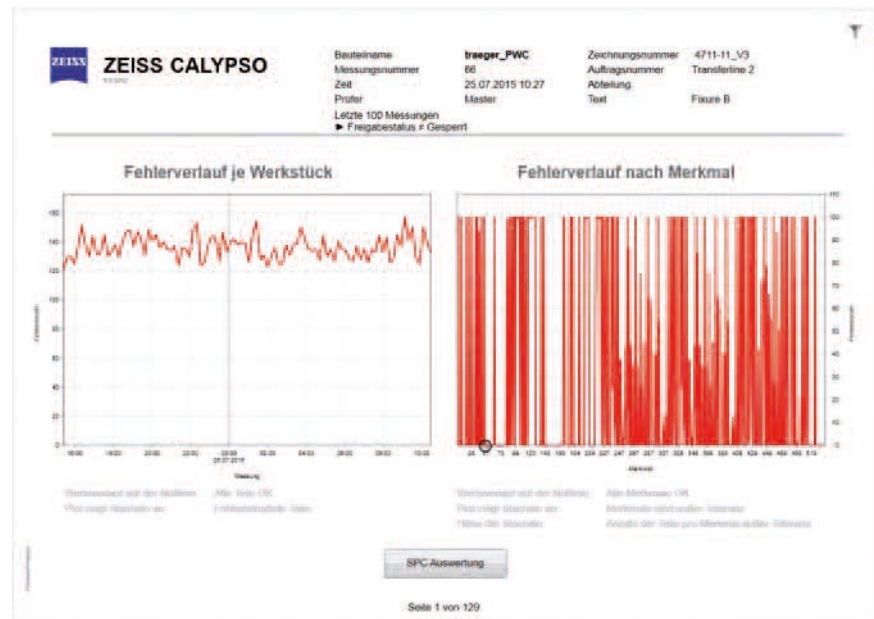


Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

Bild 3 | PiWeb leitet aus Mess- und Prüfdaten aussagekräftige Informationen ab. Links: zeitlicher Fehlverlauf nach Werkstücken. Die Anzahl der gemessenen Fehler (y-Achse) wird über den zeitlichen Verlauf dargestellt; rechts: Fehlverlauf nach Merkmalen.

men ein messtechnisches Assistenzsystem, welches fertigungsnah den Workern an der Linie unmittelbar Messergebnisse liefert und somit den Umweg über den

nisse zu entscheiden, wie eine Bearbeitungsmaschine justiert werden muss, um auf Abweichungen zu reagieren. „Bald jedoch wird unsere Software-Plattform

Bild: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH



„Was sich wie Zukunftsmusik anhört, ist in Ansätzen bereits umgesetzt. Schon heute steuern erste Messmaschinen autonom und effizient die Fertigung.“

Dr. Boris Peter Selby, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

setzte Inline-Messtechnik jedoch, dass sie trotz Temperaturschwankung und Staub präzise arbeiten muss – und das so schnell, wie die Maschinen fertigen. Ergänzend zu den Inline-Messsystemen, welche durch ihre 100%-Prüfung Trendanalysen und eine Prozesskontrolle der eingesetzten Fertigungstechnik ermöglichen, werden zunehmend so genannte Atline-Messsysteme eingesetzt. Mit diesen Systemen lassen sich die Bauteile vollflächig digitalisieren und somit messtechnisch flexibel analysieren. Damit erhält der Fertigungsbereich der Unterneh-

Messraum spart. Es kann z.B. Mitarbeitern in der Karosseriefertigung in Form einer Stichprobe schnell einen Überblick geben, wie sich ein gesamtes Bauteil hinsichtlich seiner Form- und Lagetoleranzen entwickelt oder wie die Freiformfläche in Bezug auf den Sollzustand aus dem CAD-Modell aussieht. All diese Daten werden auf der zentralen Plattform PiWeb zusammengeführt und können dort weiter analysiert oder detaillierter ausgewertet werden. Noch ist es Aufgabe des Fertigungsmitarbeiters bzw. -leiters, auf Basis der Inline-Messergeb-

PiWeb die notwendige Intelligenz besitzen, um solche Anpassungen automatisiert zu initiieren“, bekräftigt Modrich die Auffassung seines Kollegen. ■

www.zeiss.de/imt

Autorin | Syra Thiel, Redakteurin, Storymaker

THE VISION TECHNOLOGY

Industrielle Bildverarbeitung: die Schlüsseltechnologie für automatisierte Produktion. Erleben Sie, wie Roboter flexibel auf ihre Umwelt reagieren. Treffen Sie Visionäre und Innovatoren der Branche, diskutieren Sie Topthemen wie Embedded Vision und erfahren Sie, welchen Weg die nicht-industrielle Bildverarbeitung beschreitet. Auf der VISION, der Weltleitmesse für Bildverarbeitung.

08. – 10. November 2016
Messe Stuttgart
www.vision-messe.de

VISION
 Weltleitmesse für
 Bildverarbeitung



AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

Bild: Messe München GmbH

Über 80 Aussteller aus der Bildverarbeitungsbranche haben bereits ihre Messteilnahme an der Automatica 2016 zugesagt.

Vision als Schlüsseltechnologie

Automatica 2016 auf den Spuren von Industrie 4.0

Die Schwerpunktthemen der diesjährigen Automatica, die vom 21. bis 24. Juni auf dem Münchener Messegelände stattfindet, sind die Mensch-Roboter-Kollaboration, die Industrie 4.0 sowie die professionelle Servicerobotik. Daneben bietet die Messe den Besuchern eine Vielzahl weiterer Fokusthemen, wie Mechatronik, elektrische Antriebstechnik, Montagetechnik, industrielle Bildverarbeitung und natürlich Robotik.

Die Grundsäulen der Automatica sind die Themen Integrated Assembly Solutions, Robotik sowie Industrielle Bildverarbeitung. An vier Messtagen bietet sich in sechs Messehallen die Möglichkeit einen Überblick über aktuelle Entwicklungen zu bekommen, wie man heutzutage Produktionsprozesse weiter automatisieren kann, um Kosten zu reduzieren und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen. Knapp 35.000 Besucher aus über 100 Ländern kamen bei der letzten Veranstaltung vor zwei Jahren nach München, um die Neuheiten und Lösungen der mehr als 700 Automatica-Aussteller zu sehen. Auch dieses Mal findet im

Rahmen der Messe eine Vielzahl an Veranstaltungen und Themenschwerpunkte statt, von denen wir hier einige vorstellen.

Industrielle Bildverarbeitung

Über 80 Aussteller aus der Bildverarbeitungsbranche haben bereits ihre Messteilnahme zugesagt. Auf der Automatica präsentieren sich Lösungsanbieter, Komponentenhersteller, Systemintegratoren und Forschungsinstitute sowie der VDMA Industrielle Bildverarbeitung mit dem Gemeinschaftsstand 'Machine Vision Pavilion'. Ein zentrales Thema ist auch Industrie

4.0. Mit Spannung erwartet man Antworten auf die Frage, welche Fortschritte und Weiterentwicklungen im Hinblick auf die direkte Vernetzung der Bildverarbeitung mit der Steuerungswelt in der Produktion realisiert werden konnten. Christof Zollitsch, Geschäftsführer Stemmer Imaging: „Ohne Bildverarbeitung ist Industrie 4.0 nicht realisierbar. Durch die hohen Anforderungen an sensorische Systeme stellt Industrie 4.0 aber auch eine große Chance für die Bildverarbeitung dar, sich in der Produktion als Schlüsseltechnologie weiter zu etablieren.“ Des Weiteren finden die Weiterbildungsangebote der Vision Academy in Form der

'Praxiswissen Bildverarbeitung' Seminare statt. In Vorträgen werden anwendungsbezogene Bildverarbeitungsthemen und deren Projektumsetzung behandelt. Die kostenfreien Seminare finden an allen Messtagen im Konferenzraum B52 im 1. OG an Halle 5 statt.

Automatica Forum und Startup World

Auf dem Automatica Forum 2016 in Halle A5 stellen Experten in Vorträgen und Diskussionen erfolgreiche Praxisbeispiele, technologische Innovationen und entscheidende Zukunftstrends vor. Themenschwerpunkte sind dabei Servicerobotik und Mensch-Roboter-Kollaboration, Smart Factory – Digitalisierung der Fertigung, Blick nach China und USA, Wachstumsmärkte: Lebensmittel, Life Sciences und Elektronik im Branchenfokus. Daneben bietet die Startup World aufstrebenden Unternehmen aus der Automatisierungsindustrie und der Servicerobotik die Möglichkeit, sich zu präsentieren und bietet so den Startups, der Industrie und (möglichen) Investoren eine ideale Netzwerkplattform. Zusätzlich prämiiert der Startup World Award innovative Ideen in den Kategorien Servicerobotik und Industrieautomation. Der Fachverband VDMA Robotik+Automation organisiert zudem geführte Schüler-Rundgänge über die Messe. Nachwuchs und interessierte Aussteller haben so Gelegenheit, sich kennenzulernen und erste Kontakte zu knüpfen.

Viele Parallelveranstaltungen

Neben der Automatica finden verschiedene Messen und Konferenzen auf dem Münchener

Messegelände statt: die IT2Industry (Fachmesse und Open Conference für intelligente, digital vernetzte Arbeitswelten), die Intersolar Europe (Die weltweit führende Fachmesse für Solarwirtschaft) sowie die ees Europe (Europas größte Fachmesse für Batterien und Energiespeichersysteme). Abgerundet wird das Programm durch verschiedene Kongresse

wie den OPC Europe 2016 Kongress (22. bis 23.6.) oder dem vom VDMA Robotik+Automation mit veranstalteten 47. International Symposium on Robotics (ISR), bei dem in über 150 Vorträgen Einblicke in die neueste State-of-the-Art-Robotik Technologie geboten werden. (peb) ■

www.automatica-munich.com/2016

- Anzeige -



QUALITY & OUTPUT

100% Automotive

inos, the solution provider to the worldwide automotive industry

We cover all applications along the production:

- Built verification
- Best Fit technology
- Gap & Flush in motion and stop & go
- Inline gauging & metrology
- Robot guidance
- Comprehensive data analysis and statistics

Your partner for smart and reliable machine vision

inos Automationssoftware GmbH

Stuttgart | Germany | Phone: +49 711 686897-00
sales@inos-grenzebach.com

www.inos-automation.de

inos

Member of **IGRENZEBACH**

Bildverarbeitung auf der Automatica

Knapp 150 Firmen, die Bildverarbeitung in (irgendeiner Form in) ihrem Themenspektrum haben, stellen dieses Jahr auf der Automatica aus. Die folgende Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, gibt aber einen sehr guten Überblick über die Teilnehmer aus dem Vision-Bereich, die man in München auf der Messe antreffen kann.



Firma	Stand
A-L-F	A6.431
A&T	A4.517
A3 Association	B5.507A
Abaqus	B5.100
ABB	B5.320
ACI Laser	A6.527
AGS	B6.402
Alvmac Swiss	A5.526
Asentics	B5.302
Asyrlil	B5.510
ATD	B5.110A
ATN	A6.524
ATS Automation	A6.303
Automation W+R	B5.301
Autovimotion	A5.137B
Balluff	B6.302
Baumer	B6.500
Beckhoff	B6.320
Blumenbecker	A4.510
Boll Automation	B5.301
Bremer Werk	B5.214
Bucci Automations	A6.409
Büchner	B5.100
Cadcon Systems	A5.330
Carl Zeiss	A4.308
Cognex	B5.504
Compar	B5.501
Contexo	A5.230
Cosberg	A6.530
Covisys	B5.102
Creaform	A4.111
Datalogic	B5.203
Descam 3D	B5.301
Di-soric	A6.426
DS4	A4.514
effilux	B5.507B
Elektra	B4.502
EngRoTec	B5.107
Enshape	A5.139C
Epson	B5.319
Erhardt + Abt	A4.530
Euclid Labs	A4.216
Fanuc	B6.330
Faro	A4.441
Festo	A5.111
flexfactory ag	B5.113
Framos	B5.303
Fraunhofer IIF	A4.212
Frej technik	B5.512

Firma	Stand
GOM	A4.506
GPP	A5.423
Guidance Automation	B4.405
Heitec	A4.530
Hekuma	A4.528
Hexagon	B6.518
Hinze Opto	B5.102
HIT Robot	B4.321
I.S.S.	B5.115
IBG Automation	A4.421
Igus	A4.103
iim	B5.114
Imago	B5.112
IMSTec	A5.339
INB Vision	A4.305
Infratec	B6.104
Ing.-Büro Lawrenow	A6.431
iniLabs	B4.408
Inos / Grenzebach	A4.319
Insys	A6.115
Intermodalics	A4.228
inVISION	A4.106
IOSS	A6.209
Isra	A4.316
Jenaer Antriebstech.	B6.215
Joanneum Research	B5.228
Kawasaki Robotics	B5.318
Köhl Maschinenbau	A4.304
Kuka	A4.339
Laser Components	B5.503
Leoni Protect Cable	B5.309
Liquidyn	A6.104
Mabi	B6.109
Manz	A6.324
MartinMechanic	B6.331
Matrix Vision	B5.202
MBJ	B5.116
Mexon	A5.134
Micro-Epsilon	A4.305
Mikrotron Mikrocomp.	B5.118
Mitsubishi Electric	B5.308
Modbot	A4.513
Montech	A5.425
Morgan Advanced	A5.503
mu:v	A5.330
MVTec	B5.305
Nerian Vision	A5.139F
nexonar	A5.101
Ohta Seiko	A5.518

Firma	Stand
Optimum	A5.338
Opto	B5.100
Östling Marking	A6.514
Photoneo	A4.216
pi4 robotics	B5.341A
Pilz	B4.500
Precon Robotics	A5.330
Profactor	B5.500
Pyramid Computer	B5.202
Quiss	A4.501
Renishaw	B6.331
Ritz Maschinenbau	A6.332
Robert Bosch	A5.306
Roboception	B4.513
Robotik und Produktion	A4.106
Robotiq	B5.512
SAC	B5.110
Sampas	A4.224
SAS	B5.126
Scape Technologies	A5.522
Schmachtl	B5.500
Sensopart	B5.306
Sensor Instruments	B5.204
Senswork	A5.137D
Servo-Robot	B6.316
Shenzhen 3onedata	B5.435
Shenzhen Leishen	B5.532
Signum	B5.100
SmartRay	A4.507
soft2tec	A5.101
Stemmer Imaging	B5.502
SVS-Vistek	B5.509
Symacon	A6.220
Synapticon	A4.127
Technifor	A5.113
TechnoTeam	A5.516
TeDo Verlag	A4.106
Tordivel AS	B5.116A
Transmodul	A6.115
Tsubame Radio	A5.518
VEA	B5.205
Vicont	A5.137F
Visio Nerf	A4.206
Vision Academy	5.10G
Vision Tools	B5.207
Vitronic	B5.300
VMT	A4.303
Yamaha Motor	B5.134



GOCATOR ÖKOSYSTEM – DIE INTELLIGENTESTE SENSOR-PLATTFORM DER WELT

Das neue Gocator Ökosystem, eine integrierte in-line Inspektionslösung, die aus Hardware, Firmware, Software und Dienstleistungen besteht, gewährleistet, dass Ihre Fabrik den künftigen Anforderungen der Industrie 4.0 erfüllt.

Stellen Sie sich die Möglichkeiten vor - eine komplettes Inspektionssystem, das die Taktzeiten verkürzt und 3D Punktwolken von mehreren Sensoren ohne Mühe prozessiert.



Der Zuspruch der Messebesucher bei den erstmals veranstalteten Control Vision Talks übertraf die Erwartungen der Organisatoren deutlich.

Erfolgreicher Start Control Vision Talks mit erfolgreichem Debüt

Das unter fachlicher Leitung von EMVA und inVISION erstmals auf der Fachmesse Control Ende April veranstaltete Vortragsforum Control Vision Talks war ein voller Erfolg. „Die große Zahl an Zuhörern zeigt, dass wir hier das richtige Format gefunden haben“, so Bettina Schall, Geschäftsführerin des Messeveranstalters P.E. Schall.

Über 50 Referenten hatten während der vier Messetage angewandte Themen zur Qualitätssicherung mittels Bildverarbeitung und optischer Messtechnik präsentiert. „Es hat uns sehr gefreut, dass unser CEO Terry Arden die Gelegenheit hatte, unsere revolutionäre Gocator 3D-Smart-Inspektionsplattform auf den ersten 'Control Vision Talks' vorzustellen. Die EMVA hat die sehr gut besuchte und für Besucher wie Aussteller kostenlose Forumsveranstaltung exzellent organisiert und durchgeführt“, bestätigt LMI-Marketingleiter Achim Klor. Auch Jürgen Hillmann, Geschäftsführer von Ximea zeigte sich sehr zufrieden: „Durch die 'Control Vision Talks' konnten wir die Messebesu-

cher noch besser über neue technische Möglichkeiten der hyperspektralen Bildverarbeitung informieren“. Jörg Schmitz, Vertrieb Bildverarbeitungslösungen bei Stemmer Imaging fasst zusammen: „Die neue Vortragsplattform Control Vision Talks ist aus meiner Sicht ein voller Erfolg. Meine Präsentation zu den erst kürzlich vorgestellten Hyperspektral-Bildverarbeitungssystemen von Stemmer Imaging / Perception Park war sehr gut besucht und die große Anzahl der Fragen direkt nach dem Vortrag zeigt, dass es für diese Technologie viele neue Anwendungsbereiche gibt.“ Über eine Neuaufgabe der 'Control Vision Talks' zur Control 2017 wird bereits nachgedacht.

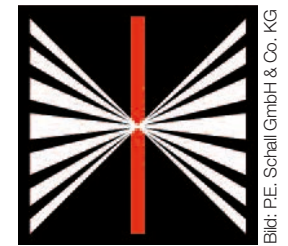
European Machine Vision Forum

Für das erstmals von der EMVA ausgerichtete zweitägige 'European Machine Vision Forum' vom 8. bis 9. September an der Universität Heidelberg können sich Teilnehmer auf der Konferenz-Webseite www.emva-forum.org anmelden. Im Fokus der Veranstaltung steht der technologische Austausch zwischen akademischer Forschung und Industrie im Bereich der industriellen Bildverarbeitung. ■

www.emva.org

Autor | Thomas Lübckemeier,
Geschäftsführer, EMVA

Photonik studieren Optatec 2016 – Experten-Treff für Optische Technologien



Die Entwicklung, Produktion, Montage und Qualitätssicherung im Bereich optischer Technologien fokussiert die Optatec – Internationale Fachmesse für optische Technologien, Komponenten und Systemen – die vom 7. bis 9. Juni 2016 im internationalen Messezentrum Frankfurt in Halle 3.0 stattfindet.

Die Messe ist mit mehr als 560 Ausstellern und einer Besucherzahl von über 5.000 Gästen (Zahlen aus 2014) die anerkannte Welt-Leitmesse für dieses komplexe Thema. In Zusammenarbeit mit den Technologie- und Institutionspartnern Spectaris Verband der Hightech-Industrie, Optence und OptecNet präsentiert sich die Veranstaltung als internationales High-Tech-Schaufenster. Aussteller aus Europa und der ganzen Welt zeigen hier die Zukunftstechnologien der industriellen Optik. Mit ihrem spezifischen Angebot für

die Entwicklung und Produktion sowie industrielle Anwendung von optischen Bauelementen, Optomechanik, Optoelektronik, Faseroptik, Lichtwellenleiter, Laserkomponenten und Fertigungssysteme hat sich die Messe etabliert. Der Mix aus Produkt- und Fachinformation in Theorie und Anwendung, die Abbildung der gesamten Prozesskette in Hard- und Software sowie ein hochkarätiges Rahmenprogramm mit Fachvorträgen, Diskussionsrunden sowie Begleitveranstaltungen sind das Markenzeichen der Op-

tatec. So findet die Startup-Challenge mit einem preisgekrönten Wettbewerb statt, das Innovations-Forum zeigt Mittel und Wege in die Zukunft Optischer Technologien auf, das Aussteller-Forum bietet Informationen über Produkte und Unternehmen, der CEO Roundtable und der Technologiepark 'Bildung & Wissenschaft – Photonik studieren' richtet sich an Schüler und Studenten. ■

www.optatec-messe.de

- Anzeige -


HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

QUALITY DRIVES PRODUCTIVITY

Entdecken Sie automatisierte
Mess- und Softwarelösungen
zur Erhöhung der Produktions-
geschwindigkeit und der
Produktqualität

**AUTOMATICA
2016**  21. – 24. JUNI, MÜNCHEN
HALLE B6, STAND 518

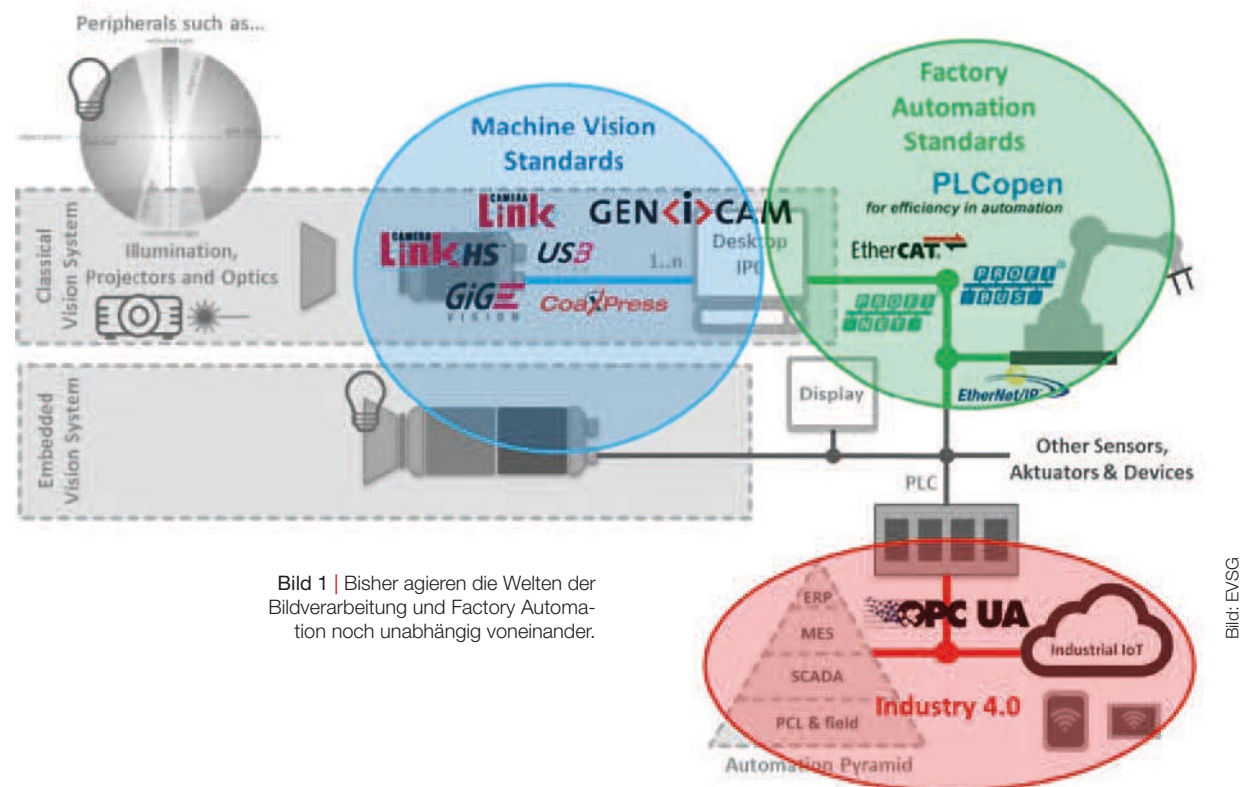


Bild 1 | Bisher agieren die Welten der Bildverarbeitung und Factory Automation noch unabhängig voneinander.

Bild: EVSG

Kommunikation Vision – Factory

Machine Vision goes Embedded (Teil 3/3): OPC UA

Für die Bildverarbeitung ist es eine Herausforderung, mit ihren Vision-Standards in heutige Produktionsumgebungen zu gelangen. Zwischen der Bildverarbeitung und Factory Automation gibt es nur wenige Schnittstellen und die Kommunikation ist derzeit leider immer noch sehr limitiert.

Für Systemintegratoren ist dies ein Problem, da Anpassungen individuell vorgenommen werden müssen, z.B. übernehmen E/A-Karten für den Feldbus Schnittstellenaufgaben, um mit der Prozessumgebung zu kommunizieren. Zudem hat die Fertigungsautomation eine große Auswahl an Feldbus-Hardware-Standards, aber keine Software-Standards. Die vertikale Integration in höhere Ebenen – wie z.B. ERP oder MES – ist daher extrem aufwendig. Der niedrige Investitionswert von Embedded-Komponenten erweist sich zudem als problematisch, da kaum Budget für eine komplexe Soft-

ware-Integration zur Verfügung steht. Bisher sind daher Machine Vision und Factory Automation strikt getrennt, da es keinen Software Layer zwischen beiden Welten gibt. Weder für das Detektieren und die Steuerung vorhandener Komponenten, noch für Gerätekommunikation und Austausch von Messergebnissen. Die Situation ist insoweit unglücklich, da die Bildverarbeitung erprobte Software-Standards besitzt, die im Fertigungsbereich genutzt werden könnten. Das Problem ist, dass die Steuerungswelt derzeit noch keinen Zugang ermöglicht, da die Feldbusse keinen Software-Standard bie-

ten. Das Ziel der Embedded Vision Study Group (EVSG) war es daher, Wege zu finden, um (Embedded)-Vision-Systeme in Fertigungsumgebungen zu integrieren. Die Aufgaben der EVSG waren...

- Verständnis über die bei Industrie 4.0 (I4.0) verwendeten Software-Standards und deren Auswirkungen auf die Bildverarbeitung zu bekommen
- Mögliche Kooperationen mit I4.0-Standards zu untersuchen
- Wege zu finden, um Kompatibilitäten zu existierenden Machine-Vision-Standards zu erreichen.

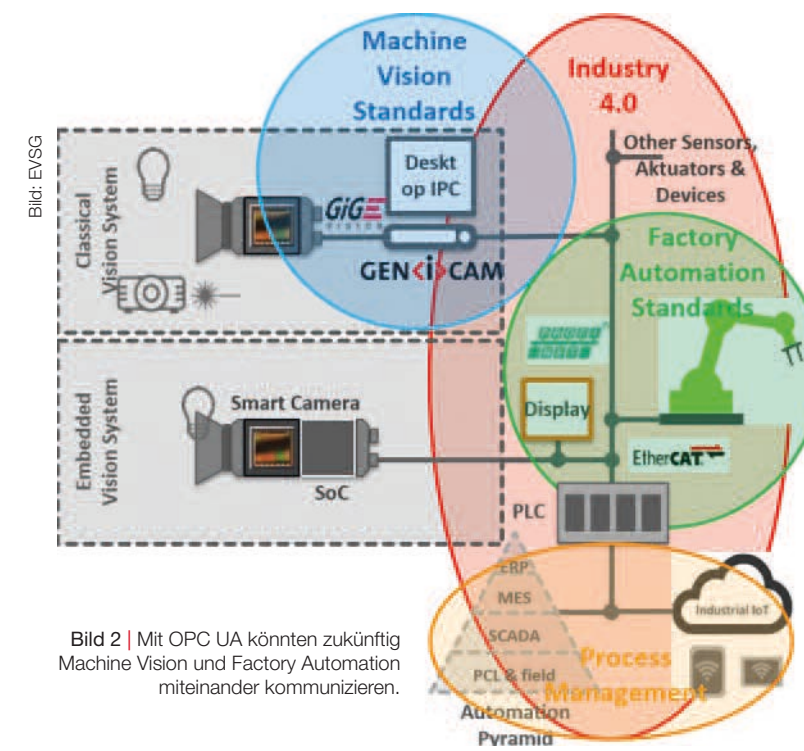


Bild 2 | Mit OPC UA könnten zukünftig Machine Vision und Factory Automation miteinander kommunizieren.

OPC UA als Basis

Industrie 4.0 ist ein komplexes System von Spezifikationen, das den gesamten Produktionsprozess und den Produktlebenszyklus abdeckt. Im Reference Architecture Model for Industrie 4.0 (Rami 4.0) wird eine alleinige Empfehlung für OPC UA (OPC unified architecture) als Standard ausgesprochen. OPC UA bietet ein erprobtes Software-Modell, bei dem industriespezifische Definitionen Teil von OPC UA sind, die in sogenannten Companion Specifications ausgeführt werden. Als möglicher Technologie kandidat wurde von der EVSG der GeniCam-Standard aus der Bildverarbeitung als Companion-Standard evaluiert. OPC UA ist ein Protokoll für die industrielle Kommunikation für Geräte aus den Bereichen Factory Floor, Laborausstattung, Testausrüstungen oder Datenbanken. Steuerungssysteme, Scada, MES und ERP wurden bereits standardisiert in der Norm IEC62541. OPC UA bietet eine übergreifende SOA (service-oriented architecture)-Plattform für die Prozesssteuerung, Transfer und semantische Repräsentation von machine-lesbaren Daten sowie die Möglichkeit einer sicheren und zuverlässigen Kommunikation von Embedded-Geräten zu (Unternehmens-)Clouds. Das Protokoll von

OPC UA ist TCP-IP basiert und bietet über UA XML den Austausch von nicht zeitkritischen Daten zwischen Mensch und Maschine an. UA Binary ist eine schnellere Mensch-Maschinen-Kommunikation, aber weder für hohe Videodatenströme ausgelegt, noch echtzeitfähig. OPC UA ist zwar kein Feldbus, für intelligente Kameras mit Übertragung vorverarbeiteter und komprimierter Bildströme könnte die Leistung aber ausreichen. Weiterhin wurden bereits OPC-UA-Verbesserungen diskutiert:

- Unterstützung von TSN (Time Sensitive Network IEEE 802.1)
- UDP (1:n) Broadcast-Erweiterungen

Die OPC UA Companion Specifications beinhaltet keine semantische Spezifikation. Sie beschreibt das *wie*, jedoch nicht das *was*. Die OPC Foundation ist an einer Zusammenarbeit mit der Machine Vision Community interessiert. Die pragmatischste Herangehensweise ist die Übernahme der SFNC als Semantik. Die Fallbeispiele listen fünf unterschiedliche Szenarios (Smart Cameras, Robotersteuerung, Überwachung, HMI-Schnittstelle, Service und Wartung) auf. Die Anforderungsliste umfasst 28 Einträge. Vorteile, die sich aus der Zusammenarbeit mit OPC UA ergeben:

- Eine schnellere Integration von Machine Vision in die Factory Floor Software (ERP/MES). Dieses wird auch eine schnellere Integration von Bildverarbeitungssystemen mit sich bringen. Ebenso wird sich die Akzeptanz der Bildverarbeitung erhöhen.
- Machine Vision wird direkt in die PLC-Software integriert. Vorteil ist eine reduzierte Time-to-Market und eine höhere Kundenakzeptanz.
- OPC UA, kombiniert mit der Machine-Vision-Semantik, ermöglicht die Entwicklung generischer HMI-Schnittstellen für Machine-Vision-Komponenten. Hersteller von Embedded-Sensoren und HMI müssen nicht dieselben sein. Der Vorteil ist eine schnellere Produktentwicklung und eine höhere Nutzerfreundlichkeit.
- Direkte Integration von embedded/smart Cameras und Sensoren in die Produktionslinie. Neue Anwendungsklassen können abgedeckt werden, was vorteilhaft für die Wettbewerbsfähigkeit der Bildverarbeitung gegenüber der Vision-Sensor-Hersteller ist.
- Embedded Vision wird die Bildverarbeitung in der Factory Floor Automation im Allgemeinen definieren. Dies ermöglicht es, die Bildverarbeitung voranzutreiben und neue Anwendungen abzudecken.

Fazit

OPC UA gibt der industriellen Bildverarbeitung zukünftig die Möglichkeit mit dem Factory Floor zu kommunizieren. Die Empfehlung der EVSG ist es, GeniCam als Companion-Spezifikation für OPC UA einzubringen. Die Spezifikation wird GeniCam kompatibel sein, wobei der Schwerpunkt auf der Semantik des Software-Modells liegt. Ein unabhängiger Arbeitskreis oder eine GeniCam-Untergruppe soll diese Spezifikation zeitnah ausarbeiten.

www.ibv.vdma.org

Autor | Michael Noffz, Leiter Marketing und Kommunikation, Silicon Software GmbH

embedded
VISION
ALLIANCE

It's no secret that sensors are proliferating. Our smartphones, for example, contain accelerometers, magnetometers, ambient light sensors, microphones – over a dozen distinct types of sensors. A modern automobile contains roughly 200 sensors.

As sensors proliferate, the amount of data generated by these sensors grows too, of course. But different types of sensors produce vastly different amounts of data. As Chris Rowen, CTO of Cadence's IP group, recently pointed out in a presentation, image sensors occupy a unique position in the sensor world. While the number of image sensors deployed across all products is a small fraction of the total number of sensors deployed, the amount of data ge-

gle-purpose: one type of sensor for temperature, another for magnetic field, another for ambient light, etc. Image sensors are unique in that – when coupled with the right algorithms and sufficient processing power – they can become ‘software-defined sensors’, capable of measuring many different types of things. For example, using video of a person’s face and shoulders, it’s possible to identify the person, estimate their emotional state, determine heart rate

Rowen's presentation: In the future, approximately 100% of the data generated by all types of deployed sensors will be image and video data. This creates enormous opportunities, and big challenges as well. The opportunities stem from the fact that image and video data can provide so many different types of useful information. The challenges derive from the inherent complexity of reliably extracting valuable information from pixels. Fortunately, as an industry, we're



„In the future, approximately 100% of the data generated by all types of deployed sensors will be image and video data“

Jeff Bier, Embedded Vision Alliance

nerated by deployed image sensors dwarfs the amount of data generated by all other types of sensors combined. The math behind this is simple: image sensors generate a lot of data. Even an old-fashioned VGA resolution image sensor running at 30fps generates over 25MB of color video data per second. That's 1,000 to 1,000,000 times more data per second than most other common sensor types. You may point out that data is not the same thing as information. Indeed, not every pixel streaming from an image sensor contains useful information. But, we're discovering that there's valuable information contained in more pixels than we might have suspected. Most sensors are sin-

and respiration rate, detect intoxication and drowsiness, and determine where the person's gaze is directed. Similarly, in cars and trucks, a single image sensor (or a small cluster of them) can detect other vehicles, brake lights, pedestrians, cyclists, lane markings, speed limit signs, and more. Demonstrating the versatility of vision sensors, the Mercedes-Benz Magic Body Control system measures the detailed topography of the road surface. According to Mercedes: „The system is thus able to recognize an uneven road surface before you come to drive over it, thus enabling the suspension to adjust itself in order to counteract, as far as possible, the undulations in the road.“ To paraphrase Chris

making rapid progress on these challenges through a combination of more powerful and energy-efficient processors, more reliable computer vision and deep learning algorithms, and better development tools. These improvements are enabling us to build devices, systems and applications that are safer, more autonomous, more responsive and more capable. ■

www.embedded-vision.com

Author | Jeff Bier, Founder of the Embedded Vision Alliance and president BDTI

20 | inVISION Ausgabe 3/2016

PAINKILLER



Die mvBlueGEMINI ist der „Blutdrucksenker“ für alle Einsteiger, Anwender und Systemintegratoren in der Bildverarbeitung, die schnell, einfach und ohne Programmieraufwand eine Inspektion konfigurieren möchten.

„Out of the box“, „Plug & Work“, diesen Schlagworten wird die mvBlueGEMINI gerecht. Hardware und Software bilden eine perfekt abge-

stimte Einheit. Mit der per Browser konfigurierbaren Software lassen sich, über die benutzerfreundliche Menüführung und die Wizard-Funktion, Inspektionen visuell und intuitiv erstellen. Die „Tool-Box“ bildet die Basis. Das offene System ermöglicht Profis, bei Bedarf die „Tool-Box“ zu erweitern.

Aktuellste Features auf:
www.mv-painkiller.de

MATRIX VISION GmbH · Talstrasse 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 071 91/94 32-0 · info@matrix-vision.de · www.matrix-vision.de



MATRIX
VISION

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN



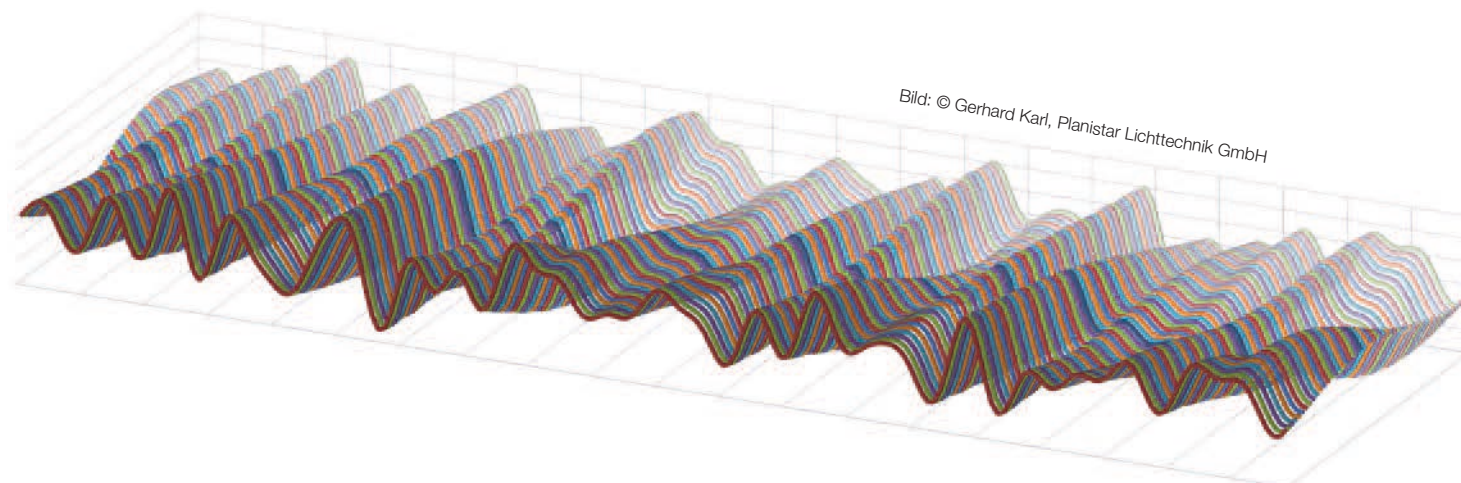


Bild 1 | Beispiel eines wellenartigen Verlaufs der Standardabweichung in Abhängigkeit von Periodenlänge und Phase bei der Periodenanalyse. Die Wellenform ist für jede Ereignisfolge unterschiedlich.

Zufällige Ereignisfolgen

Zufällige Ereignisse und das Plancksche Strahlungsgesetz

Zufällige Ereignisfolgen gibt es in allen Bereichen der Messtechnik, wie z.B. den statistischen Fehler. Auch in der Bildverarbeitung sind diese beispielsweise als Schrotrauschen bekannt. Schon in der Theorie [1] wird für bestimmte Wahrscheinlichkeiten zufälliger Ereignisse das Plancksche Strahlungsgesetz hergeleitet. In dieser Arbeit wird experimentell untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen zufälligen Ereignisfolgen und dem Planckschen Strahlungsgesetz gibt.

Wiederkehrende Signale werden mithilfe der Fourier-Analyse untersucht, wobei Informationen wie z.B. die Phaseninformation verloren gehen können. Da es sich bei den Folgen zufälliger Ereignisse um nicht wiederkehrende Ereignisse handelt, wird zur Untersuchung die Periodenanalyse bevorzugt. Mehr als 20 zufällige Ereignisfolgen aus ganz unterschiedlichen Bereichen, bestehend aus bis zu 32.000 Einzelereignissen werden analysiert. Um unterschiedliche Ereignisfolgen vergleichen zu können, werden diese zuvor normiert und in Abschnitte von ca. 50 aufeinanderfolgenden Ereignissen unterteilt. Zu den einzelnen Abschnitten werden der Mittelwert und die Standardab-

weichung gebildet. Die Differenz aus Einzelwert und Mittelwert wird dann durch die Standardabweichung des Abschnitts dividiert, was zu dimensionslosen Ereignisfolgen führt (Bild 2). Bei der Periodenanalyse wird dann eine Sinuslinie mit Periodenlänge, Phase und Amplitude gesucht, deren Unterschied zu den Werten der Ereignisfolge die kleinste Standardabweichung hat. Die Standardabweichung in Abhängigkeit von Periodenlänge und Phase zeigt eine wellenförmige Struktur (Bild 1). Die Werte der Sinuslinie werden von den Werten der Ereignisfolge abgezogen und die verbleibenden Werte anschließend erneut einer Periodenanalyse unterzogen. So erhält man eine Folge

von Periodenlängen, wobei nach ca. 50 Durchgängen die Summe aller ermittelten Sinuslinien die Ereignisfolge des Abschnitts sehr gut nachbildet. Für eine gute Statistik wurden ca. 500.000 Sinuslinien bestimmt. Die Häufigkeitsverteilung der gewonnen Periodenlängen zeigt den bekannten Verlauf umgekehrt proportional dem Quadrat der Periodenlänge und die der Wellenzahl einen konstanten Verlauf, was man vom weißen Rauschen kennt. Die Häufigkeitsverteilung hat störende Randstrukturen, deren Randbreite von der Länge des untersuchten Abschnitts abhängt, aber außerhalb des Bereichs der weiteren Untersuchung liegt. Im Unterschied zur Häufigkeit der

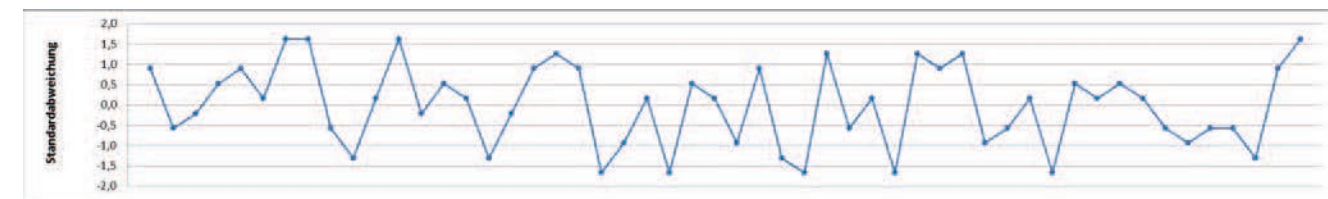


Bild: © Gerhard Karl, Planistar Lichttechnik GmbH

Bild 2 | Normierte Werte einer zufälligen Ereignisfolge.

Periodenlängen wird für die weiteren Untersuchungen die Folge der gewonnenen Periodenlängen betrachtet. Dabei werden die Absolut-Werte der Differenz zweier aufeinanderfolgenden Periodenlängen gebildet (Periodendifferenzanalyse). Das Kurvenbild der Häufigkeitsverteilung dieser Differenzwerte zeigt aber einen ganz anderen Verlauf als das der Periodenlängen. Dieses wurde mit verschiedenen Kurvenformen verglichen und konnte innerhalb des statistischen Fehlers am besten als Summe aus sieben Kurven vom Typ des Planckschen Strahlungsgesetzes wiedergegeben werden, wobei mit i die einzelnen Planck-Kurven bezeichnet werden (Bild 4). Die Summe der sieben Planck-Kurven ist für alle untersuchten Er-

eignisfolgen und Abschnittlängen gleich (Bild 3). Aus den sieben Planck-Kurven mit den laufenden Nummern i lassen sich die Parameter ai und bi ablesen und es gilt der Zusammenhang: $a_i = a_{0i} \cdot b_i^5$. Die Abstände der Maxima der Planck-Kurven sind im logarithmischen Maßstab gleich. Vergleicht man die Parameter der ermittelten Kurven mit denen des Planckschen Strahlungsgesetzes lassen sich Farbtemperaturen zuordnen, die zwischen 2.000 und 4.000K liegen.

am besten durch wenige Planck-Kurven zusammensetzen lässt. Da aber bekanntlich das Plancksche Strahlungsgesetz einen quantenhaften Ursprung hat, stellt sich die Frage, ob man analog schließen kann, dass die mittels der Differenzanalyse untersuchten Folgen zufälliger Ereignisse ebenfalls quantenhafte Strukturen aufweisen.

[1] D. Meschede, Gerthsen Physik, Bonn, Springer, 2006, S. 1054

www.planistar.de

$$E(\lambda, T) d\lambda = \frac{8\pi hc}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{kT\lambda}} - 1} d\lambda$$

Fazit

Die analysierten Daten zeigen, dass sich der Kurvenverlauf der Differenzhäufigkeit

Autor | Dipl. Phys. Gerhard Karl, Geschäftsführer, Planistar Lichttechnik GmbH

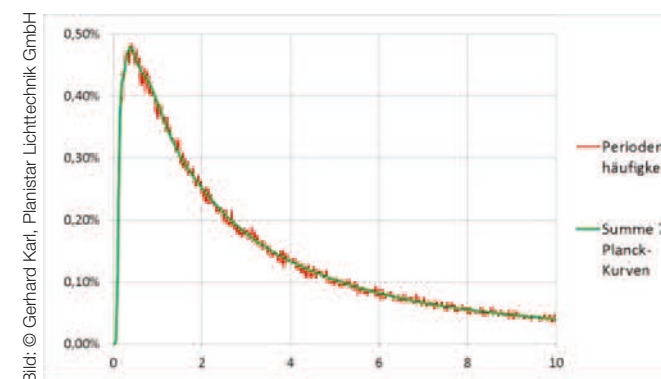


Bild 3 | Das Spektrum zeigt die Häufigkeitsverteilung der Periodendifferenzen und die Summe der sieben Planck-Kurven.

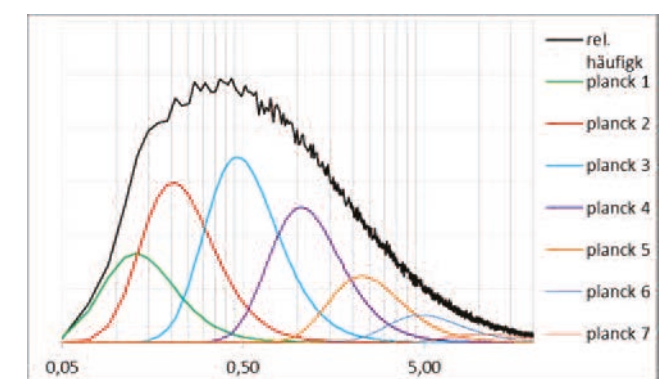


Bild 4 | Häufigkeitsverteilung der Periodendifferenzwerte und sieben Kurven vom Typ des Planckschen Strahlungsgesetzes, deren Summe die Häufigkeitsverteilung wiedergibt.



Bild: SVS-Vistek GmbH

Bild 1 | Die Pinbelegung z.B. eines 3-Pol-Aktorkabels ist definiert. I/O-Replikatoren machen den Anschluss einer SPS so zum Kinderspiel.

Bildverarbeitung & Maschinenbau

Vision mit klassischen Automatisierungskomponenten

Ist Bildverarbeitung im Maschinenbau heute überhaupt noch ein Thema oder ist nicht alles längst im Sinne der Anwenderfreundlichkeit erledigt? Wir reden schließlich von Dingen, wie Industrie 4.0, und stellen uns eine nahezu komplett vernetzte, dynamisch anpassbare Produktionsumgebung vor. Bis dies alles so funktioniert, ist mit Sicherheit noch viel im Detail zu erledigen und idealerweise über nötige Standards abzubilden.

Der klassische Bildverarbeiter hat oft Höheres im Kopf. Denkt er doch meist lieber in Algorithmen, SDKs, CPU- und GPU-Power usw. Der Anwender kämpft dann mit Verkabelung, Pegelanpassungen, Störfestigkeit und Stecker-Standards. Und so ist noch immer die Aufgabe, alle Komponenten einer Bildverarbeitung optimal aufeinander abzustimmen, sehr oft eine große Aufgabe. So groß, dass dies nicht selten ein massives Zeitaufkommen bei der Realisierung der Anlage verlangt. Viele Systemintegratoren haben über Jahre ihre eigenen Rezepte entwickelt und teilweise auch exotische Workarounds erfunden. Zwangsläufig führt dies oft zu komplexen, schwer wartbaren und unübersichtlichen Installationen.

Worum geht es?

Dabei geht es doch immer wieder um das Eine: Bildaufnahme passend zum Objekt, die Beleuchtung synchronisiert mit der Belichtungszeit, Bilddaten verwerten, Gut/Schlecht-Signale ausgeben – immer öfter auch den Objektiv-Fokus korrigieren, die Blende anpassen oder das Bildfeld verändern, das alles möglichst intelligent in der Idee sowie schlank in Aufbau und Bedienung. Es geht also im Wesentlichen um die Verkabelung rund um den Aufnahmeort und den damit verbundenen Aufwand in Soft- und Hardware. All das sollte als langfristige Investition auch transparent, wartbar und einfach sein. In der Software erleben wir mit Deep Learning, neuen Algorithmen in der GPU und visuellen Bild-

verarbeitungstools einen qualitativen Sprung hin zur Vereinfachung. Und was sind auf der Hardwareseite die aktuellen Trends? Zu guter Letzt: Mit was für einem Aufwand kommuniziert die Bildverarbeitung mit der Außenwelt oder einer SPS? Bereits in den analogen 90er-Jahren setzte sich der Hirose-Stecker als Träger für Versorgung und Signale durch, allerdings ohne einheitliche Steckerbelegung. Das sorgte bei manchem Systemintegrator für schlimme Überraschungen. Heute haben wir immer noch den Hirose-Stecker – und immer noch weder einheitliche Steckerbelegung noch Spannungspegel. Immerhin hat die Bildverarbeitung in der Software mit GigE-Vision und GenICam wichtige Schritte zur Vereinfachung hin in Richtung Standards gemacht.

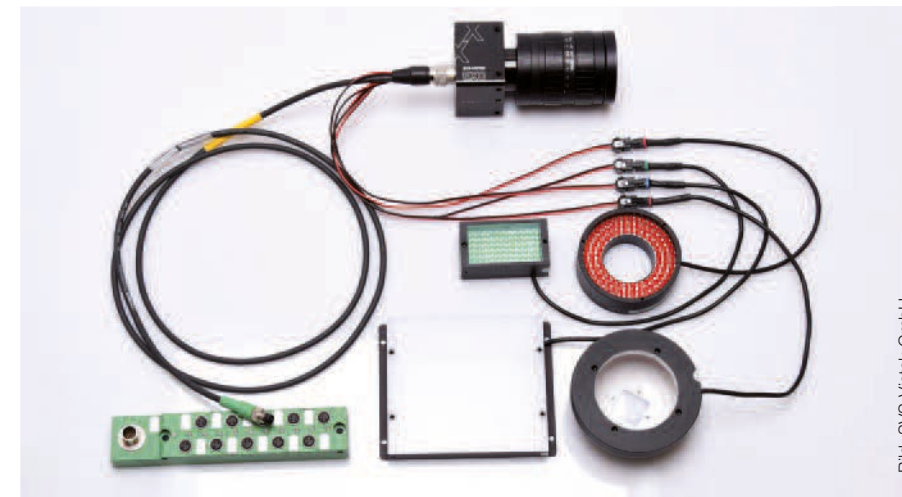


Bild: SVS-Vistek GmbH

Bild 2 | M12- auf M8-Terminal triggert und versorgt die EXO-Kamera mit vier direkt angeschlossenen LED-Beleuchtungen.

Standards im Maschinenbau

Der Maschinenbau ist der Bildverarbeitung in den Standards voraus: Hier sprechen wir von satten unempfindlichen 0- bis 24V-Signalen und soliden Kabelstandards. Es existieren von allen namhaften Firmen in der SPS, Sensor- und Aktor-Branche Verbindungslösungen, die sich bei Stecker, Pinbelegung und Funktion an gewisse Standards halten. Die Systeme sind somit im hohen Maße schneller zu verkabeln und lassen sich einfach und herstellerübergreifend ergänzen. Der M12-I/O-Standard ist bei Spannungsversorgung, Kabelfolge und Farbcode geregelt. Auch für den RJ45-Datenstecker gibt es bereits einen industriellen Ersatz. Der M12-8 'gekreuzt' ist bereits Standard bis 10GigE. Bei den intelligenten Kameras geht es eindeutig in Richtung der M12/M8-Verbindungen. Dies schafft eine direkte Kommunikation mit der Maschine und die Integration ist 'schnell und sauber'. Ein Trend, der übrigens auch von vielen asiatischen Anbietern erkannt wurde. Es sieht so aus, dass sich der M12-Standard auch hier weiter vorarbeitet. Es liegt auf der Hand: Vereinfachung in der Bildverarbeitung heißt sich Hardware-seitig in bestehende Standards einzufügen. Vereinfachung bedeutet die Anzahl der Signalwege/Kabel zu reduzieren und die Anzahl der Komponenten zu minimieren. Vereinfachung bedeutet die beteiligten Komponenten selbst miteinander sprechen zu lassen,

und das auf Industriesignalniveau. Die Kamera soll direkt mit der SPS, dem Sensor und dem Aktor kommunizieren. So lassen sich Überraschungen mit unpräzisen Timings oder auch auf Kostenseite vermeiden. Die Blackline-Kameraserie bietet seit Jahren das M12-12 für I/Os und M12-8 für GigE-Daten an. Alle SVS-Vistek-Kameras arbeiten mit industriellen Spannungs- und I/O-Pegeln von 24V, kompatibel mit Maschinenbau-Aktoren und -Sensoren. Die Kameras sind seit vielen Jahren mit der immer gleichen standardisierten Steckerbelegung ausgerüstet. Viele dieser Kameras haben I/O-Signalverarbeitung und LED-Blitzcontroller bereits an Bord.

Fazit

Die Bildverarbeitung muss sich integrieren, allerdings ist dort noch ein Weg zu gehen. Hardware-Sonderlösungen sind langfristig teuer und werden zukünftig abgelöst von schlanken, standardisierten Lösungen. Endkunden profitieren von einem optimalen langfristigen Investment, Systemintegratoren von schnell zu entwickelnden Lösungen mit vertrauten Standardbauteilen, die sie auch nach Jahren noch warten können.

www.svs-vistek.com/de

Autor | Andreas Schaarschmidt,
Geschäftsführer, SVS-Vistek GmbH

PRODUKTEINFÜHRUNG

UC SERIE

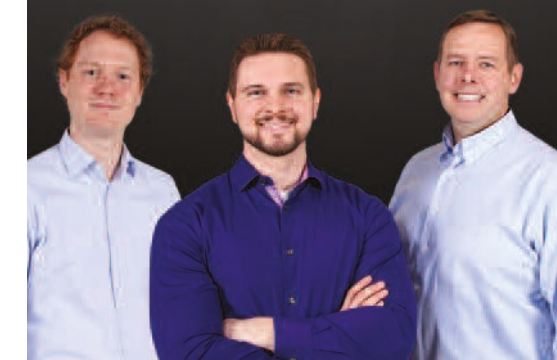
TECHSPEC® ULTRA-KOMPAKTE OBJEKTIVE

Exzellente Auflösung
für kleine Sensoren



- Entwickelt von Bildverarbeitungsexperten
- Hergestellt von Perfektionisten
- Attraktive Preisgestaltung für Sie

KONTAKTIEREN SIE UNSERE
EXPERTEN NOCH HEUTE!



DR. BORIS ECKER
Dipl.-Phys. &
Spezialist für
Bildverarbeitung

NICHOLAS SISCHKA
Ingenieur
für
Bildverarbeitung

GREG HOLLOWES
Bereichsleiter
Bildverarbeitung

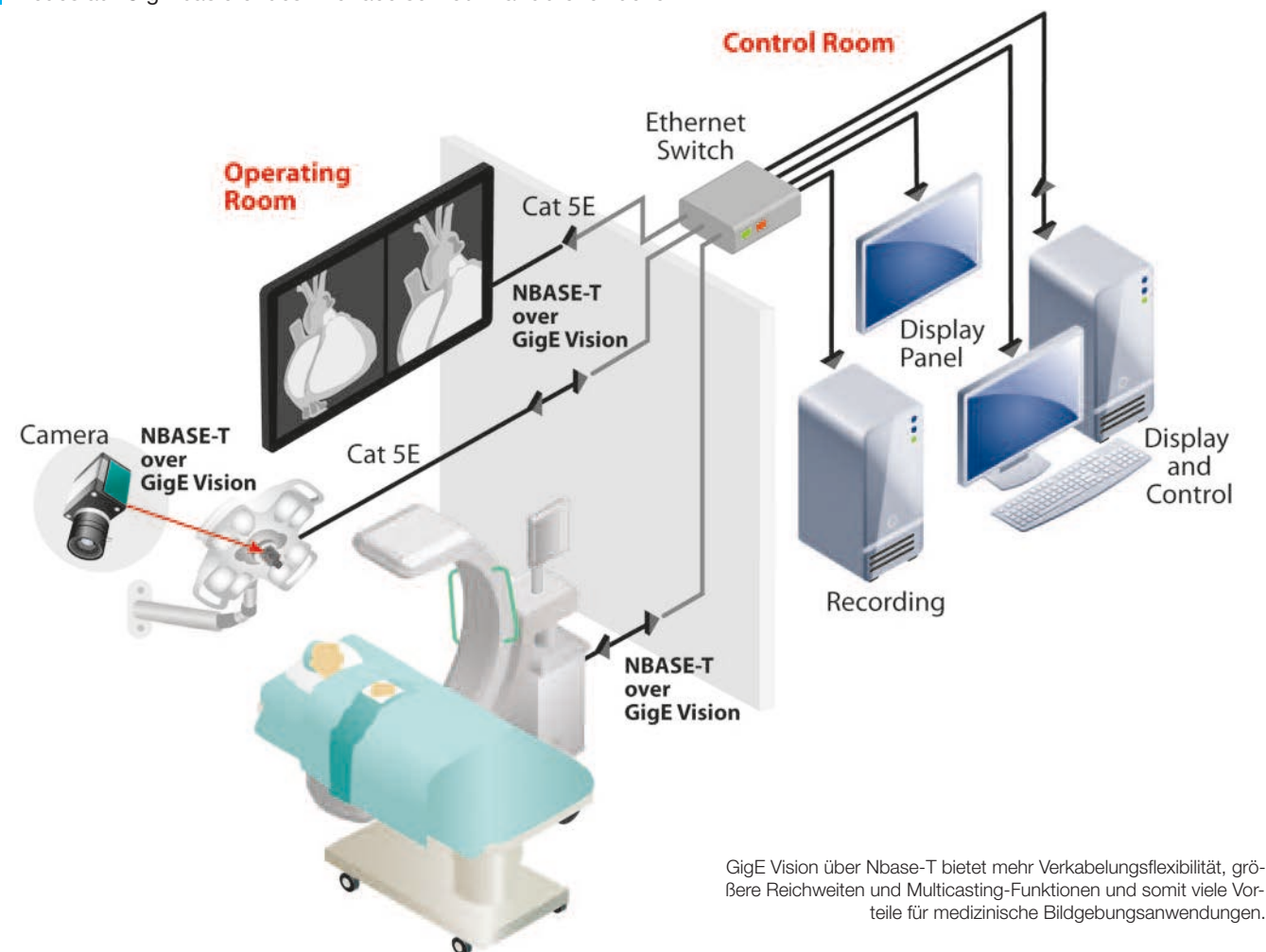
Besuchen Sie uns:
Halle 3.0, Stand G26
7. - 9. Juni 2016
Frankfurt/Main



So können Sie
uns erreichen:

Edmund optics | worldwide

+49 (0) 721 6273730
sales@edmundoptics.de
www.edmundoptics.de/uc-series



Keine Kapazitätsengpässe mehr Nbase-T Interface ermöglicht 5Gbps bei 100m Kabellänge

Bildverarbeitungssysteme werden immer komplexer, wobei mehrere Bildquellen schnell Millionen von Pixeln erzeugen können, die in Echtzeit verarbeitet und angezeigt werden sollen. Somit droht Entwicklern ein Datenkapazitätsengpass. Fortschritte aus der Netzwerkbranche unterstützen allerdings die nächste Generation von Bildgebungssystemen. Technologien wie Nbase-T 2.5G oder 5G-Base-T schließen entsprechende Bandbreitenlücken.

Die Nbase-T-Spezifikation definiert eine neue Form der Ethernet-Signalübertragung, welche die Geschwindigkeit von Twisted-Pair-Verkabelung weit über den vorgesehenen Grenzwert von 1Gbps erhöht, und Geschwindigkeiten von 2,5 und 5Gbps bei bis zu 100m Kabellänge ermöglicht. Die Spezifikation unterstützt die Autonegotiation zwischen den neuen Nbase-T-Übertragungsraten und den langsameren traditionellen 100Mbps und 1Gbps Übertragungsraten, bzw. – wenn es die Infrastruktur des Netzwerks unterstützt – 10Gbps. Die Spezifikation selbst

wird von der Nbase-T Alliance verwaltet, einem Konsortium aus mehr als 40 Unternehmen, das alle wichtigen Facetten der Netzwerk-Infrastruktur vertritt. Die Mitglieder konzentrieren sich dabei auf die Förderung, der Verbreitung sowie den Einsatzes von 2,5G und 5G-Ethernet, indem der IEEE 802.3bz Standard sowie Test- und Konformitätsprogramme unterstützt werden, um die Entwicklung und Einführung von interoperablen Produkten zu erleichtern. Die Nbase-T-Technologie wurde ursprünglich entwickelt, um es bestehenden Campus-Netzwerken zu er-

möglichen, neuen Bandbreitenanforderungen datenintensiver Mobilgeräte, HD-Video-Streaming und Telekonferenzen nachzukommen und die Qualität der Serviceanforderungen für mehrere Benutzer zu gewährleisten. Mit den neuen 802.11ac Wireless Access Points, die eine Datendurchsatzrate von bis zu 5Gbps ermöglichen, hatten Entwickler in der Vergangenheit Schwierigkeiten, eine kostengünstige Lösung zu finden, um Access Points mit lokalen Netzwerken zu verbinden. Durch eine Steigerung der Übertragungsrate der installierten Basis

mit Cat5e und Cat6-Verkabelung, ist es mittlerweile möglich, mit Nbase-T-Lösungen Netze auf kostengünstigste Weise zu beschleunigen. Neben der Lösung von Kapazitätsengpässen für WLAN wird die Technologie zudem genutzt, um Client- und Desktop-PCs mit Ethernet-Switches, Netzwerkspeichergeräte mit kabelgebundener Netzwerkinfrastruktur oder Schnittstellen für Kabel- und Telco-Triple-Play-Sprach-, sowie Video- und Datendienstleistungen zu verbinden.

Nbase-T und Vision

Die Nbase-T-Technologie bietet dank ihrer Bandbreitenunterstützung, kostengünstiger Verkabelung sowie der GigE Vision Kompatibilität viele Möglichkeiten für leistungsstarke Bildverarbeitungsanwendungen. Mit GigE Vision über Nbase-T und IEEE 802.3 können unkomprimierte Bilder mit bis zu 5Gbps über Cat5e-Kupferverkabelung bzw. 10Gbps über Cat6A-Kupferverkabelung übertragen werden. Die feldkonfektionierbare Verkabelung mit verlängerter Reichweite kann leicht durch Systeme geleitet werden, um so Installation und Wartung zu erleichtern. Einer der Vorteile des GigE Vision Standards liegt darin, dass er von der physikalische Schicht unabhängig ist. Dies ermöglicht es, 10GigE und 802.11 drahtlose Schnittstellenlösungen zu erstellen, die unter Verwendung des GigE Vision-Standards kommunizieren. In ähnlicher Weise können Entwickler Nbase-T-Kameras und Vision-Systeme schaffen, die mit GigE Vision-konformer Software kompatibel sind. Eine Nbase-T-Netzwerkkarte (NIC) und Gigabit-Ethernet-NIC werden in der Regel von Windows, Linux und anderen Betriebssystemen gleich behandelt. Demnach sind bestehende GigE Vision-konforme Software und SDKs mit Nbase-T kompatibel, ohne dass Änderungen erforderlich sind. Erste mit der Nbase-T-Spezifikation compatible Systemebene-, PHY- und komponentige Produkte sind bereits erhältlich, wobei sich weitere Produkte derzeit in der Entwicklung befinden und in den nächsten zwölf Monaten freigegeben werden, wie z.B. GigE Vision

über Nbase-T-Lösungen für Kameras, Röntgenplatten oder anderen Bildgebungsgeräten.

Einsatzgebiete

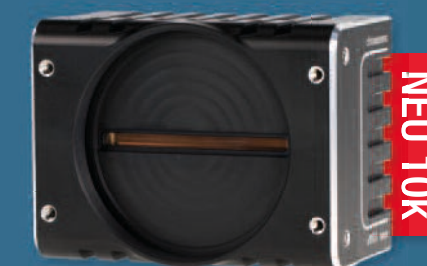
Die neue Technologie ermöglicht es, erhöhte Bandbreitenanforderungen zu erfüllen, wobei bestehenden Verkabelung in Retrofit-Upgrades genutzt und kostengünstigere, feldkonfektionierbare Verkabelungen in neuen Installationen verwendet werden können. So besteht die Möglichkeit z.B. Inspektionssysteme zu aktualisieren, um Durchsatzraten zu erhöhen und anhand von GigE Vision über Nbase-T-Lösungen Videos mit einer höheren Bandbreite über bereits installierte Kupferkabel zu übertragen. Videos können via Multicast von mehreren Bildquellen übertragen werden, um Informatik- und Komponentenkosten in verteilten und Pipeline-Verarbeitungssystemen zu reduzieren. Auch GigE Vision über Nbase-T-Videoverbindung für Flachdetektoren (FPD), wie sie in der medizinischen Bildgebung Anwendung finden, sind weitere Einsatzgebiete. GigE Vision über Nbase-T Video-Schnittstellen eignet sich besonders für Durchleuchtungssysteme, die durch die Verwendung mehrerer sich bewegender Röntgenquellen die Exposition eines Patienten minimieren, indem das Gewebe aus zahlreichen inkrementalen Winkeln in nur wenigen Sekunden durchleuchtet wird. Röntgenbilder werden in GigE Vision-kompatible Videodaten umgewandelt und über Cat5e-Verkabelung mit großer Reichweite zu Aufarbeitungs- und Analysegeräten außerhalb der sterilen Umgebung übertragen. Der Videoprozessor erzeugt dann ein aus mehreren Bildquellen zusammengesetztes Bild, das daraufhin via Multicast auf verschiedene Displays des Ethernet-Netzwerkes übertragen wird. ■

www.pleora.com

Autoren | John Phillips, Produktmanager, Pleora Technologies
Kamal Dalmia, Präsident, Nbase-T Alliance



allPIXA wave CMOS-Farbzeilenkamera



Mehr Pixel
Quadlinearer CMOS-Sensor mit bis zu 15.360 Pixel

Mehr Farbe
Echte RGB Farbzeilen in ultra-hoher Auflösung

Höhere Geschwindigkeit
Maximale Zeilenfrequenzen bis zu 150 kHz

Mehr Erfolg
Mehr Pixel – Weniger Kameras – Geringere Kosten



Dank CoaXPress liefern die neuen Sparks Modelle eine Bildrate von max. 189fps mit einer Auflösung von 12MP, womit sie einer der schnellsten Kameras mit 12MP-Auflösung sind.

12x schneller als GigE

12MP-CoaXPress-Flächenkameras mit bis zu 189fps

Dank der Kombination der neuesten CMOS-Technologie mit der neuesten CoaXPress-4-Schnittstelle bietet JAI High-End-Flächenkameras, die hohe Bildauflösungen mit hohen Bildraten kombinieren. Durch die Reduzierung des Sensorrauschens und der Shot Noise bieten sie eine deutlich verbesserte CMOS-Bildqualität und sind damit ideal für Anwendungen wie z.B. Hochgeschwindigkeitsinspektion von PCBs, um immer kleinere Details der elektronischen Baugruppe darstellen zu können.

Die neuen Kameramodelle SP-12000M-CXP4 (monochrome Version) und SP-120000C-CXP4 (Farbversion) gehören zur Spark-Serie und basieren auf einem 12MP-CMOS-Sensor mit einer Auflösung von 4.096x3.072Pixel und 5,5µm quadratischen Bildpunkten. Sie bieten eine hohe Empfindlichkeit im sichtbaren sowie im nahen Infrarotspektrum. Die Kameras nutzen die Global-Shutter-Technologie und sind auch bei schnell bewegenden Produktionsteilen verwendbar – ohne zusätzlich gepulstes Licht oder mechanische Shutter. Dank der CoaXPress-4-Schnittstelle liefern beide Kameramodelle eine Bildrate von max. 189fps mit einer Auflösung von 12MP. Damit gehören sie zu den schnellsten Machine Vision Kameras mit 12MP-Auflösung, die momentan auf dem Markt erhältlich sind. Mithilfe der vier CoaXPress-Anschlüssen in einer CoaXPress CXP-6-Konfiguration geben die

510g leichten Kameras bis zu 4x6,25Gbit/s (insgesamt also 25Gbit/s) an Daten aus, was einen etwa zwölfmal höheren Datendurchsatz im Vergleich zu GigE mithilfe von Link Aggregation oder einen etwa dreimal so hohen Datendurchsatz wie mit einer Camera Link-Schnittstelle in Full-80-Bit-Konfiguration darstellt. Ein hochdynamischer Bereich (HDR) ermöglicht bis zu 90dB, wodurch die Kameras Szenen mit hohem Kontrast so erfassen können, dass der relative Helligkeitsgrad zwischen allen Bildpunkten erhalten bleibt und weniger oder keine Bildpunkte gesättigt sind bzw. dunklen Bildpunkten ein Nullwert zugewiesen wird. Die Spark SP-12000-CXP4-Kameras bieten eine Bildtiefe von 8-, 10- und 12Bit, automatische Helligkeitsregelung für dynamische Beleuchtungsbedingungen, Pixel-Binning mit 1x2-, 2x1- und 2x2-Binning (nur monochrom) für eine erhöhte Lichtempfindlichkeit sowie

einen Sequenzauslöser mit bis zu 128 benutzerdefinierten Indizes. Des Weiteren ist eine Multi-ROI-Funktion für eine partielle Bildauslesung oder Bildratenverbesserungen verfügbar. Die Kamerakalibrationen beinhalten Flachfeldkorrektur, Farbschattenkorrektur, Fehlerkorrektur, Schwarzwertregelung, automatischen/manuellen Weißabgleich und programmierbare Lookup-Tabelle (LUT) mit 256 Punkten. Ein speziell geformtes Gehäuse (60x60x127,5mm) zur passiven Kühlung und vier interne Temperatursensoren ermöglichen einen spezifizierten Betriebstemperaturbereich von -5 bis +30°C. Für noch extremere Temperaturbereiche sind die Kameras mit einer integrierten Kühlung erhältlich. ■

www.jai.com

Autor | Gregers Potts, Marketing Communications, JAI A/S

Die neue **Blackfly S** Kamera stellt sich vor



Sehen was da ist

Profitieren Sie von den neuesten CMOS-Sensoren und Bildverarbeitung bereits in der Kamera.



Mehr automatisieren

Senken Sie die Taktzeiten durch umfangreiche Steuermöglichkeiten und programmierbare Logik.



Schneller auf dem Markt

Entwickeln Sie schneller und zuverlässiger mit unserem neuen Spinnaker GenICam SDK.



Für die Ewigkeit

Intensive Design- und Komponenten-Tests garantieren minimale Ausfallraten.



Gleicher Körperbau – mehr Persönlichkeit

Die Blackfly S vereint modernste CMOS-Sensoren mit unserem neuen **SPINNAKER** SDK für Ihre komplexen Bildverarbeitungsanwendungen und noch kürzere Entwicklungszeiten.

USB
VISION

GiGE
VISION

GEN*i*CAM

POINT GREY
Innovation in Imaging

Diese Sensorauswahl ist erst der Anfang: www.ptgrey.com/bfs

CoaXPress-Kameras

Derzeit ist CoaXPress sicherlich das Standard-Interface, wenn es um Highspeed-Anwendungen geht, da potenzielle Wettbewerber nicht richtig aus den Startlöchern kommen.

Und so steigt die Zahl der Firmen, die CoaXPress-Kameras in ihr Portfolio aufnehmen. Allerdings gibt es mit z.B. Camera Link HS, Thunderbolt, PCIe, 10GigE oder Nbase-T andere Interfaces, die mit ihren Übertragungsraten ebenso den Highspeed-Bereich abdecken können. Jedoch macht es die zunehmende Zahl von CoaXPress-Kameraherstellern anderen Schnittstellen schwer, auch noch ein Stück von der High-Speed-Welt abzubekommen.

(peb)

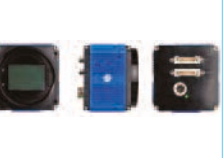


i-need.de
PRODUKTSUCHMASCHINE
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/134

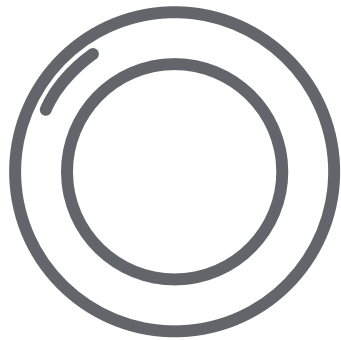
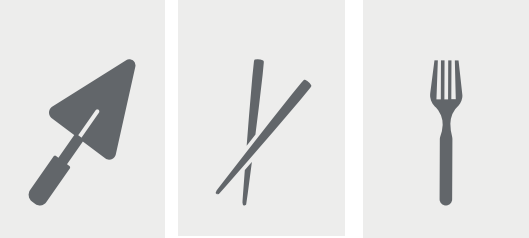
 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de	
Vertrieb	MaxxVision GmbH
Ort	Stuttgart
Telefon	0711 - 997996-45
Internet-Adresse	www.maxxvision.com
Produktname	12 MP CoaXPress-Kamera Flare 12M180
Branchenschwerpunkte	Maschinenbau, Automobilindustrie, Elektro, Pharma, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik, Verpackung, Abfülltechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung, Messtechnik
Sensortyp	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓
Farb-Kamera	✓
Zeilen-Kamera	-
Matrix-Kamera	✓
Progressive Scan-Kamera	✓
Auflösung des Sensors Pixelfläche	12MP (4096 x 3072)
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermes.	
Besonderheiten bei Flächenkameras	
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.	
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s	187 fps (8-bit), 149 fps (10-bit)
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	Monochrom (8, 10 bit)
Anzahl der darstellbaren Farben	Farbe (8, 10 bit)

		
Mikrotron GmbH Unterschleißheim 089 - 726342-00 www.mikrotron.de	Mikrotron GmbH Unterschleißheim 089 - 726342-00 www.mikrotron.de	Optronis GmbH Kehl 07851 - 9126-31 www.optronis.com
EoSens 4CXP	EoSens 3CXP	CP70-1-M/C-1000
Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie, Gießereien	High Speed Machine Vision
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Qualitätssicherung, 2D/3D AOI
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓	✓
✓	✓	✓
-	-	-
✓	✓	✓
-	-	-
2.336 x 1.728	2.336 x 1.728	1,3 MegaPixel
-	-	-

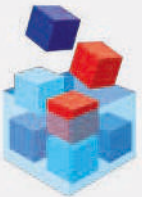
 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Optronis GmbH	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Sensor Technologies Europe LLC	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Kehl	Olching	Olching	Rödermark	Puchheim
Telefon	07851 - 9126-31	08142 - 448410	08142 - 448410	06074 - 3100-500	089 - 80902-0
Internet-Adresse	www.optronis.com	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.sentecheurope.com	www.stemmer-imaging.de
Produktname	CP80-3-M/C-540	Zeilenkameras von e2v	ISVI - Hochleistungskameras		JAI Spark
Branchenschwerpunkte	High Speed Machine Vision	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro
Anwendungsfeld	Qualitätssicherung, 2D/3D AOI	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechn	Produktionsüberwachung, Robotik, Sicherheitstechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfüllt.	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Verpackung, Montage
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp		CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
S/W-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Farb-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Zeilen-Kamera		✓	-	✓	-
Matrix-Kamera	✓	-	✓	✓	-
Progressive Scan-Kamera		-	✓	✓	-
Auflösung des Sensors Pixelfläche	3 MegaPixel		12 Megapixel, 25 Megapixel, 29 Megapixel	640 x 480, 1024 x 768, (...), 2048 x 2048..	5 bis 20 Megapixel
Pixelsynchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermes.		-	✓		✓
Besonderheiten bei Flächenkameras					
Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile		bis zu 16.384 Pixel/Zeile		2K, 4K, 8K, 16K	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück / Sek.					kamerabhängig
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s					kamerabhängig
Anzahl der darstellbaren Grauwerte					
Anzahl der darstellbaren Farben					

		
Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089 - 80902-220 www.stemmer-imaging.de	SVS-Vistek GmbH Seefeld 08152 - 9985-0 www.svs-vistek.com	SVS-Vistek GmbH Seefeld 08152 - 9985-21 www.svs-vistek.com
Vieworks VC-12MX	HR29050	SHR Serie/47 Megapixel
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff	Sondermaschinenbau, Holz, Elektro, Kunststoff	Solar, Wafer, etc
Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Verpackung, Abfülltechnik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Positionserkennung
CMOS-Sensor	CCD-Sensor	CCD-Sensor
✓	✓	✓
✓	✓	✓
-	-	-
-	✓	✓
✓	✓	✓
4096 x 3072 Pixel	6576 x 4384	
✓	✓	✓
		47 Megapixel mit Euresys Coaxlink 8556 x 5280 (7 fps)
	9,3 bit	10 bit
		10 bit

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



MAN BRAUCHT EINFACH DAS RICHTIGE WERKZEUG



Open eVision

Robust, flexibel und leistungsstark
Image Analysis Software Tools



Coaxlink Quad G3 DF

PCIe 3.0 four-connection CoaXPress
frame grabber mit Data Forwarding



Grablink Full XR

Frame grabber für eine full-configuration
Camera Link Kamera mit Unterstützung
von extra langen Kabeln



AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

Halle B5
Stand 303

Das Ziel der neuen Framegrabber-Technologie ist es, Bilddaten für den Großteil der Visionanwendungen verfügbar zu machen, die in der CPU statt auf Grafikkarten ausgeführt werden.

Direkter Zugriff auf Grafikspeicher

Daten mit 25Gbit/s direkt an GPU-Speicher übertragen

Full-HD-Videos werden heute ohne Ruckeln auf Smartphones abgespielt und hochauflösende Videos sind mit nur geringem Detailverlust komprimierbar. Diese Vorgänge können auf verhältnismäßig günstigen Geräten durchgeführt werden, da immer leistungsstärkere Grafikprozessoren (GPU) zur Verfügung stehen, die speziell für die Bildumwandlung entwickelt wurden. Aber wie kann das Potenzial der GPUs von der Visionbranche genutzt werden?

Viele Drittanbieter-Bibliotheken in der Bildverarbeitung nutzen die zusätzliche Rechenleistung der GPUs, um die Ausführung einiger Algorithmen zu beschleunigen. Das Hauptproblem liegt dabei in der Gewährleistung einer möglichst geringen Verzögerung zwischen dem Moment der Bildaufnahme und der Bereitstellung des Bildes zur Verarbeitung im GPU-Speicher. Hierzu muss das Bild vom lokalen Host-PC in den GPU-Speicher kopiert werden, wofür etwas CPU-Zeit beansprucht wird. Mit AMDs DirectGMA können die Coaxlink-Framegrabber von Euresys Grafikspeicher auf jedem Gerät bereitstellen. Die direkte Verfügbarkeit des Bildes im GPU-Speicher wird in Kombination mit hochauflösenden High-Speed-Kameras somit neue Anwendungsbereiche erschließen. Die CXP-Framegrabber verwenden die neueste PCI Express-Technologie. Sie basieren auf dem PCIe 3.0 (Gen 3) x4 Bus, der eine kontinuierliche Busbandbreite von

3.300MB/s erreicht. Dadurch können Daten von der Kamera mit einer Bandbreite von 25Gbit/s an den Host-PC-Speicher, und dank AMDs DirectGMA-Technologie auch direkt an den GPU-Speicher, übertragen werden. Die Verfügbarkeit des GPU-Speichers vermeidet unnötige Kopien im Systemspeicher. Außerdem werden CPU-Overheads und Latenzen verringert, was zu deutlichen Leistungsverbesserungen bei der Datenübertragung führt. Dies gilt für Anwendungen, die Grafikkarten des Typs AMD FirePro W5x00 (und neuer) verwenden, sowie für alle Produkte der AMD FirePro S-Reihe. Noch vor wenigen Jahren galten 5MP-Kameras als hochauflösend. Heutzutage erfordern jedoch viele Anwendungen zwölf, 16 oder sogar 25MP und verfügen über Bilderfassungsraten, die von einigen Bildern pro Sekunde auf 80fps mit vollständiger Auflösung und einer CXP-Schnittstelle gestiegen sind. Bei vielen Anwendungen, die eine aufwendige Bild-

verarbeitung und -analyse erfordern, ist nun vor allem die Leistungsfähigkeit der Host-CPU entscheidend. Einzelne PCs und sogar High-End-PCs oder PCs mit mehreren CPUs sind möglicherweise nicht leistungsstark genug, um diese Datenraten verarbeiten zu können. Das Ziel der neuen Technologie, die den direkten Zugriff auf den Grafikspeicher ermöglicht, ist es, Bilddaten für den Großteil der Bildverarbeitungsvorgänge verfügbar zu machen, die in der CPU statt auf Grafikkarten ausgeführt werden können. Dies ist der erste Schritt in Richtung kompletter Bildverarbeitungssysteme, in denen die Bildverarbeitung innerhalb der GPU geschieht. Das Ergebnis werden eine deutliche Verbesserung der Verarbeitungszeit und eine Steigerung der prozessierbaren Datenmenge sein, wodurch Vorgänge in Echtzeit ausgeführt werden können. ■

www.framos.com

Sie suchen die perfekte Kamera zum passenden Preis.

RICHTIGER
PREIS

RICHTIGE
KAMERA

Auch eine kostengünstige Kamera kann Ihre Erwartungen an Leistungsfähigkeit erfüllen. Die Mako-Kameras bieten Ihnen genau die Lösung, die Sie benötigen, zu einem Preis, der in Ihr Budget passt. Zögern Sie nicht, sprechen Sie Allied Vision an und sagen Sie uns, was Sie von Ihrer nächsten Kamera erwarten.



➔ Entdecken Sie, wie preiswert die Mako sein kann:
AlliedVision.com/Mako-Kamera

Allied Vision
Your image is everything

Kamera mit zweifachem Camera Link Interface

Die GO-2400-PMCL Kamera ist mit einer Zwei-Kanal-Mini-Camera-Link-Schnittstelle ausgestattet, wodurch der Sony IMX174 CMOS-Sensor im 8Bit-Dauerbetrieb 2,35MP-Bilder mit voller Auflösung und bis zu 165,5fps wiedergeben kann. Der CMOS bietet quadratische 5,86µm-Pixel, eine Auflösung von 1.936×1.216 Pixel und eine Quantum Well Kapazität von über 30.000 Elektronen. Dies ermöglicht Signalrauschabstände von über 60dB und einen standardmäßigen Dynamikbereich von fast 72dB. Die Kamera wiegt mit Gehäuse (29×29×41,5mm) nur 46g und hat 80G Stoßfestigkeit, 10G Schwingungsfestigkeit und einen Betriebstemperaturbereich von -5 bis +45°C.

JAI A/S • www.jai.com



Bild: JAI A/S

Es sind zwei neue Kameramodelle erhältlich: eines mit 8 oder 10Bit-Mono-chromausgabe (inkl. NIR-Empfindlichkeit) und eines mit 8 oder 10Bit-RAW-Bayer-Farbausgabe.

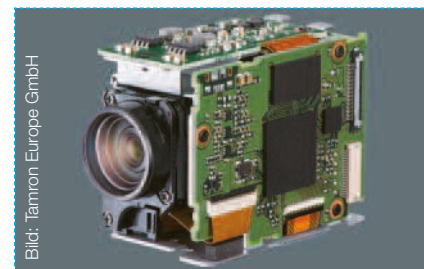


Bild: Tamron Europe GmbH

Die Kamera hat eine Länge von 58,4mm und wiegt 77g.

Schwingungsresistente ultrakompakte Kameramodule

Die kompakten 4MP-Kameramodule MP1010M-VC sind mit 31,9x41,5x58,4mm nicht größer als eine Streichholzschachtel und haben einen 10,5x Zoom sowie einen High-Level-Optical-Image-Stabilizer integriert, der auch bei größeren Schwingungen für ein ruckelfreies Bild sorgt. Das Modul steht mit Fokusslängen von 3,2 bis 33,6mm zur Verfügung. Die Kamera ermöglicht Bilder im Full HD Modus mit 1.920x1.080 Pixeln.

Tamron Europe GmbH • www.tamron.de

USB 3.0-Kamerafamilie bis zu 5MP

Die USB 3.0-Kameras der Videology USB 3.0-Familie verfügen über bis zu 5MP und können Full-HD-Bilder im Format 720 oder 1.080p ohne Komprimierung übertragen. Alle Geräte sind UVC- und Linux-kompatibel, außerdem wird ein komplettes SDK für zusätzliche Funktionen wie Trigger und softwaregesteuerte universelle Ein- und Ausgänge (GPIO) mitgeliefert. Beginnend bei einer Mini-Einplatinenkamera (22x26mm) im MP-Bereich bis hin zu großen Foto-ID-Zoom-Kameras ist die Serie breit aufgestellt.

Framos GmbH • www.framos.com



Bild: Framos GmbH

Dank der abwärtskompatiblen I2C-Schnittstelle steigt der Produktlebenszyklus der USB 3.0 Serie auf bis zu sieben Jahre.

- Anzeige -

Kameragehäuse!

autoVimation.com



UHD-Framegrabber zur Erfassung simultaner Videoströme

Matrox Clarity UHD ist ein Framegrabber für einen PCIe-Steckplatz, der einen Mini DisplayPort-, HD-BNC-, HDMI- sowie benutzerdefinierte analoge DVI-Anschlüsse für SD-, HD- und UHD-Videoquellen bereitstellt. Der Grabber kann simultan verschiedene Videoströme wie z.B. vier HD-(1080p60)- oder zwei UHD-(4K)-Ströme erfassen. Die optionale Codierung mit den H.264-Profilen Baseline bis High 4:4:4 ermöglicht die optimale Speicherung und Verteilung des Videomaterials. Das Produkt ist ideal für medizinische Bildgebung, Überwachungs- und Simulationssysteme und baut auf den Framegrabbern Matrox Vio und Matrox Orion HD auf, bietet jetzt aber zusätzlich UHD-Unterstützung und optional H.264-Codierung. Somit haben Programmmanager und Entwickler nun eine Single-Board Lösung zur Videoerfassung, die das neue UHD-Videoformat und zugleich herkömmliche HD- und SD-Formate unterstützt. Durch den Support mehrerer Eingänge können Anwender die Videoanschlüsse ihres Systems einfach übernehmen. Dank der gleichzeitigen Erfassung mehrerer Videoströme mit einer Single-Slot-PCIe-Karte werden Systemkosten gesenkt und die Systemgröße geringer.

Rauscher GmbH
www.rauscher.de

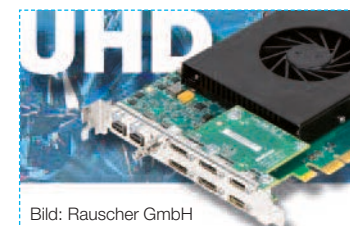


Bild: Rauscher GmbH

Der Framegrabber Matrox Clarity UHD bietet Entwicklern simultane Videoerfassung von 4x HD oder 2x UHD(4k) und H.264-Codierung auf nur 1 PCIe.

Baumer
Passion for Sensors

Auf den Punkt gebracht.

EX-Kameras – Klein. Gut. Günstig.



Mit der EX-Serie bringen wir es auf den Punkt:
Baumer Qualität zum kleinen Preis.

Sie wollen mehr erfahren?
www.baumer.com/cameras/EX



4K-Mikrokamera mit kleinen 1/3" Kamerakopf

Die 4K Mikrokamera GP-UH532 bietet eine Auflösung von 3.840x2.160 Pixeln bei 50p/60p. Sie kann zudem bis zu 1.600 TV Linien ausgeben – für weiche, detaillierte Bilder und eine präzise Farbwiedergabe. Dabei verfügt die Kamera über verschiedene HDMI- und SDI-Ausgänge. Die Kamera bietet einen simultanen Dual-Channel-Output in 4K/2K. Dadurch können Anwender das Gerät ohne einen Abwärtswandler mit ihrer bereits vorhandenen 2K-Infrastruktur verwenden. Die Kamera verfügt über den kleinsten 1/3" Kamerakopf auf dem Markt.

Panasonic Marketing Europe GmbH • www.panasonic-europe.com



Bild: Panasonic Marketing Europe GmbH

Die 4K-Mikrokamera bietet Farbverstärkungs-Technologie und kann sechs verschiedene persönliche Profile auf einem USB-Stick abspeichern.

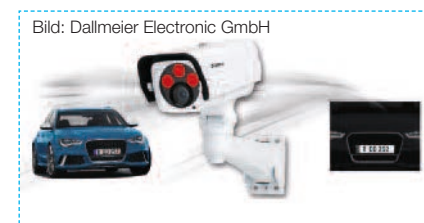


Bild: Dallmeier Electronic GmbH

Die Kamera ist mit einem RAM-Speicher ausgestattet, der von der Funktion EdgeStorage für die Speicherung des Video-Streams im Fall eines Netzwerk-ausfalles verwendet wird.

Automatische Erkennung von Fahrzeugkennzeichen

Die DF5200HD-IR-ANPR ist eine Spezialkamera mit integrierter IR-Beleuchtung. Die Bilder sind optimiert für die automatische Erkennung von Fahrzeugkennzeichen auf einer Sedor Anpr Server Appliance. Dank der intensiven IR-Reflexion moderner Kennzeichen sind somit Aufnahmen mit höchster Detailauflösung möglich. Die IR-Empfindlichkeit der Kamera wird durch die integrierte homogene IR-Beleuchtung unterstützt. Diese basiert auf halbdiskreten 850nm Hochleistungs-LEDs und ermöglicht eine Beleuchtungsreichweite von bis zu 18m.

Dallmeier Electronic GmbH • www.dallmeier-electronic.de

Hochauflösende CoaXPress-Hochgeschwindigkeitskameras

Ausgestattet mit dem OnSemi Python CMOS-Sensor bieten die EoSens 25CXP+ und 12CXP+ knapp 70% mehr Lichtempfindlichkeit gegenüber der vorherigen Generation. Die Kameramodelle zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise (80x80x66mm) aus und benötigen keinen Lüfter. Beide Kameramodelle haben einen Global-Shutter, eine Lichtempfindlichkeit von 5,8V/Lux*s@550nm und verfügen über eine 4-Kanal-CXP-6 CoaXPress V1.1 Schnittstelle, die Daten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 25Gbps überträgt. Die 25CXP+ erfasst über 80fps mit 5.120x5.120 Pixel, die 12CXP+ 165fps bei 4.096x3.072 Pixel. Wird die Auflösung auf 1.024x768 Pixel reduziert, kann die Bildrate auf 765fps erhöht werden.

Mikrotron GmbH www.mikrotron.de

Bild: Mikrotron GmbH und iStock.com/microgen



Die EoSens CXP+ Kameras übertragen Daten in Echtzeit, die benötigt werden, um Roboter durch vorprogrammierte Sequenzen zu führen.

- Anzeige -
Tel. 07132 991690 | info@falcon-illumination.de
FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung
Falcon - das Original ist rot. bis 1000 Lumen

12MP Sony Pregius-Modell für USB 3.0 Kameras

Als einer der ersten Hersteller hat Matrix Vision den 12MP IMX253-Sensor aus der Pregius-Familie von Sony in eine USB 3.0 Industriekamera integriert. Die Grauversion des Global Shutter CMOS-Sensors ist als Vorserie mit der Bezeichnung mvBlueFOX3-2124G ab sofort verfügbar. Wie alle IMX-Sensoren der zweiten Generation bietet dieser eine hohe Pixeldichte mit einer Pixelgröße von 3,45x3,45µm, eine beeindruckende Bildqualität, reduziertes Dunkelrauschen und eine Dynamik von über 71dB.

Matrix Vision GmbH
www.matrix-vision.de



Bild: Matrix Vision GmbH

Der Sensor hat eine Auflösung von 4.112x3.008 Pixel und erreicht eine Framerate von 34,6fps bei voller Auflösung.

Kamera für alle Anforderungen

Dank ihres Aluminium-Gehäuses im 50x50-Design, das mit unterschiedlichen Schnittstellen (CL, GigE-Vision oder USB3) und Sensoren (CCD, CMOS) ausgestattet werden kann, lässt sich die Exo-Kamera optimal an Systemanforderungen anpassen. In der Serie bringen auch die Pregius Sensoren der zweiten Generation ihre Vorteile zur Entfaltung. Die gute Konnektivität des aus Aluminium CNC-gefrästen Uni-Gehäuses der Kamera ermöglicht dem Sensor durch abgestimmtes Temperaturmanagement seine Leistungsfähigkeit auszuspielen.

SVS-Vistek GmbH
www.svs-vistek.de



... mit der schnellsten 12-Megapixel-Flächenkamera der Welt.

Bringen Sie Ihr Bildverarbeitungssystem auf eine neue Stufe: mit einer Kamera aus der Spark Serie von JAI. Unsere neueste Spark, die SP-12000-CXP4, liefert 12-Megapixel-Bilder mit blitzschnellen 189 fps* – eine bemerkenswerte Kombination aus Geschwindigkeit und Qualität. Oder wählen Sie eines der anderen Modelle der Spark Serie, mit zahlreichen Schnittstellenoptionen, die Ihre Anforderungen erfüllen.

Weitere Informationen finden Sie auf www.jai.com/spark

* Mit CoaXPress interface

Die Spark Serie:

SP-20000 20-Megapixel	SP-12000 12-Megapixel	SP-5000 5-Megapixel
		
✓ 5120 X 3840 pixel ✓ 30 fps* ✓ 6.4 µm x 6.4 µm ✓ 8/10/12-bit ✓ CMOS global shutter ✓ USB, CL, CXP	✓ 4096 X 3072 pixel ✓ 189 fps* ✓ 5.5 µm x 5.5 µm ✓ 8/10/12-bit ✓ CMOS global shutter ✓ CXP, GigE, LAG	✓ 2560 X 2048 pixel ✓ 253 fps* ✓ 5.0 µm x 5.0 µm ✓ CMOS global shutter ✓ USB, GigE, CL, CXP



See the possibilities

Einfache Software-Integration

Die SDK Version Vimba 2.0 bietet viele neuen Funktionen und benutzerfreundliche Widgets. Die Software kombiniert die Vorteile einer standardisierten GenICam-basierten Feature-Liste mit einer grafischen Benutzeroberfläche. Das SDK ist betriebssystemübergreifend und unterstützt auch Windows 10. Vimba 2.0 ist Windows-, Linux-, und Linux für ARM-kompatibel. Die Architektur erlaubt nicht nur die einfache Nutzung der Software selbst, sie kann genauso mit Bildverarbeitungsbibliotheken von Drittanbietern verknüpft werden. GenICam-basierte Applikationen greifen automatisch über Vimbas Transport Layer auf die Allied Vision Kamera zu.

Allied Vision Technologies GmbH • www.alliedvisiontec.com



Das SDK Vimba 2.0 steht zum kostenlosen Download auf der Homepage von Allied Vision.

Bild: Allied Vision Technologies GmbH



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Das aktuelle Release der IDS Software Suite unterstützt nicht nur Windows 7, 8 und 10, sondern ist auch für Linux und Linux Embedded erhältlich.

Software Suite für Windows 10 WHQL-zertifiziert

Ab sofort steht die Version 4.80 der IDS Software Kamerasuite kostenlos zum Download auf der IDS-Website bereit. Das Treiberpaket ist jetzt für Windows 10 WHQL-zertifiziert. Je nach Kameramodell lässt sich z.B. damit die Bildrate der schnellen Python Sensoren von ON Semiconductor auch durch eine einfache Einstellung des Pixeltaktes und die Aktivierung des Kameraspeichers im uEye Cockpit erhöhen. Die USB3.0-Kamera UI-3140CP mit dem Python 1.300 Sensor erreicht so eine maximale Geschwindigkeit von mehr als 220fps statt bisher 169fps bei voller Auflösung (1.280x1.024, 1,3MP). Bei allen Modellen der USB 3 uEye CP, die den Vertical AOI Merge Mode unterstützen, kann ab Version 4.80 nun auch pro Zeile geblitzt werden.

IDS Imaging Development Systems GmbH • www.ids-imaging.de

Garantierte 4:1 Kompressionsrate

Ist ein garantierter Datentransfer von über 400Mbyte/s über eine Standard GigE-Schnittstelle möglich? Nach der Einführung der DoubleRate-Technologie mit konstanter 2:1-Kompression für schnelle Kamerasysteme zur Bewegungsanalyse wurde die Frage gestellt, ob auch noch höhere Kompressionsraten bei gleichbleibend hoher Bildqualität realisiert werden können. Diese Fragestellung wurde aufgegriffen und nach einem geeigneten Kompressionsverfahren gesucht, das eine Realtime Bilddatenkompression mit garantierter 4:1

Kompressionsrate in den softwaredefinierten Kameraplattformen von Photonfocus ermöglicht. Das Entwicklungsziel konnte mit einem waveletbasierten Transformationscodec erreicht werden, der je nach Bildinhalt eine verlustbehaftete bis zu mathematisch verlustfreie Datenkompression bei sehr hoher Bildqualität ermöglicht. Das Verfahren konnte auf die Plattform-FPGAs ohne Zugriff auf externen Speicher abgebildet werden. Durch Einzelbildkompressionen wird eine niedere Latenz erreicht und der spätere Zugriff auf die Bilddaten erleichtert. Bei Vollauflösung von 2.040x1.088 Pixeln erreichen drei Photonfocus Kameras 169fps und bei 1.024x1.024 Pixeln eine Bildrate von 358fps ohne jegliche Bildverluste.

Photonfocus AG • www.photonfocus.com

- Anzeige -



LICHTTECHNIK FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

- Sonderkonstruktionen und Serienkomponenten
- LED-Flächenleuchten für Durchlichtanwendungen
- LED-Flächenleuchten mit Kameradurchbruch
- LED-Balkenleuchten, Linienstrahler und Strahler
- Lichttunnel, Lichthauben, Koaxialleuchten, usw.
- Beratung und Konstruktion

Licht-Idee von **planistar**

planistar Lichttechnik GmbH • D-97267 Himmelstadt
Tel.: 0049 (0) 9364 80 60 0 • sales@planistar.de

www.planistar.de

Eigene Entwicklung und Fertigung – made in Germany – seit über 30 Jahren



Bild 1 | In der Stahlindustrie finden aufgrund der hohen Temperatur Inspektionen aus einem großen Abstand statt, was hohe Anforderungen an die Beleuchtung stellt.

Formvollendet Licht lenken Neue Beleuchtungsprinzipien für AOI-Anwendungen

Ist ein flaches Objekt mit bekanntem und fixem Abstand zu beleuchten, ist die Auswahl der notwendigen Fokussierung vergleichsweise einfach. Aufwendiger gestaltet sich die Auswahl der richtigen Beleuchtung, wenn ein Objekt keinen genau definierten Abstand zum Licht hat, oder die zu untersuchende Oberfläche nicht flach sondern räumlich ist.

Die meisten Menschen verbinden mit dem Begriff 'Scannen' das Digitalisieren von Dokumenten, eine zeilenbasierte Abtastung eines relativ kleinen flachen Objektes mit optischen Sensoren. Im Bereich von AOI (Automated Optical Inspection) sind die technologischen Anforderungen weit aus anspruchsvoller: Mit modernen Scansystemen werden nicht nur großformatige, flächige Objekte digitalisiert, mithilfe von 3D-Bilderfassungsverfahren müssen darü-

ber hinaus auch große Höhenbereiche abgedeckt werden. Geeignete Lösungen verlangen nicht nur innovative, zeilenbasierte Scantechnologien, sie setzen auch den Einsatz leistungsstarker, hochspezialisierter Beleuchtungssysteme voraus.

Komplexe AOI-Anforderungen

Anwendungen, bei denen allein aufgrund der schieren Größe des Prüfobjektes be-

sondere Lichtlösungen benötigt werden, gibt es beispielsweise in der Holzverarbeitenden Industrie. In modernen Sägemühlen werden Holzbalken/-bretter mit Geschwindigkeiten von bis zu 12m/s – gleichzeitig von allen vier Seiten – automatisiert auf Qualitätsmerkmale gescannt. Auch beim AOI-Einsatz in der Verpackungsindustrie werden höchste Anforderungen an die Beleuchtung gestellt. Kartons und Wellpappen, die spä-

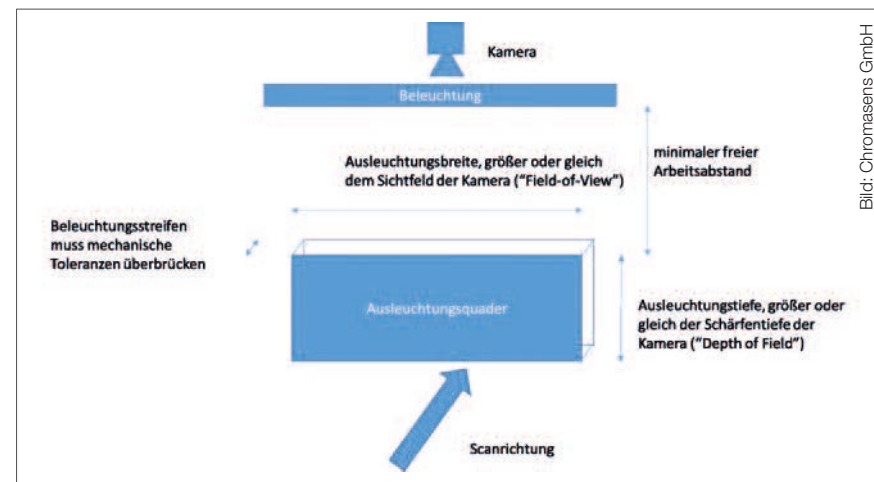


Bild 2 | Für die Beleuchtung bei AOI-Applikationen gibt es komplexe Anforderungen.

ter in Verpackungskisten für Umzüge oder Warentransporte Verwendung finden, werden mit modernen Maschinen in großflächigen Einheiten produziert und bedruckt. Die automatisierte Inspektion der Druckqualität erfordert gleichzeitig eine hohe Auflösung und Toleranz gegenüber einer nicht sehr präzisen Führung der Kartons im Produktionsmaschinen-Workflow. Letztendlich verlangen auch AOI-Anwendungen im Bereich der Logistik eine unglaubliche Flexibilität im Hinblick auf die Handhabung und das Nachverfolgen von Verpackungseinheiten jeder Größe. Das Lesen von Transport-Tags auf den Kisten erfordert eine extrem flexible Kameravorrichtung und eine perfekte Ausleuchtung, unabhängig von der Größe und Bauform der Kiste. Die Kisten werden in vielen Fällen auf Rollen oder Wagen in der gleichen Höhe bewegt, die Tags sind jedoch aufgrund der unterschiedlichen Höhen der Kisten auf ganz verschiedenen Niveaus angebracht. Im Wesentlichen lassen sich im AOI-Segment drei Anforderungsszenarien für Beleuchtungen unterscheiden:

- **Großer Arbeitsabstand:** Es gibt Anwendungen, bei denen der Arbeitsabstand zwischen der Scanvorrichtung mit Zeilenkamera und Beleuchtung und dem Prüfobjekt groß sein muss. Anwendungsfälle gibt es z.B. in der Lebensmittelindustrie.

Aus Hygienegründen und um potenziell mögliche Verschmutzungen der Esswaren zu vermeiden, erfolgt die Inspektion aus vergleichsweise großem Abstand. Ebenfalls aus weiter Entfernung findet die Inspektion auch bei Anwendungen in der Stahlindustrie statt. Grund ist hierbei die extrem hohe Temperatur bei der Kontrolle des glühenden Stahlgusses.

- **Große Ausleuchtungstiefe:** In der Nahrungsmittelindustrie werden große Fleischstücke in hohen Kunststoffkisten über Transportbänder von einer Station zur nächsten transportiert. Die optische Überprüfung der Qualität und Form des Fleischstücks erfordert hier eine gute Ausleuchtung über die gesamte Tiefe der Kiste. Auch für die exakte 3D-Vermessung von Objekten ist eine große Ausleuchtungstiefe eine Grundvoraussetzung, um sicherzustellen, dass der gesamte Höhenbereich des Prüfobjektes gleichmäßig beleuchtet ist.
- **Applikationsspezifische Besonderheiten:** Ein Beispiel hierfür ist die Vermeidung von Blendung anderer Kameras, wenn die Inspektion eines Objektes gleichzeitig über mehrere Kameras erfolgt. Auch mögliche Reflektionen, die beispielsweise durch ein Schutzglas zwischen Objekt und Beleuchtung entstehen und zu Blendungen des eigenen Kamerasystems führen, gilt es durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden.

Nichts bleibt im Dunkeln

Optimale Lichtbedingungen sind die Voraussetzung für perfekte Bilder. Zu diesem Zweck stehen Anwendern heute hochspezialisierte LED-Beleuchtungssysteme mit unterschiedlichen Abstrahlcharakteristiken zur Verfügung. Dazu gehören Auflicht- und Dunkelfeldbeleuchtungssysteme, die sich durch extrem hohe Lichtstärke und Homogenität auszeichnen, aber auch Hellfeld- und Durchlichtbeleuchtungssysteme, die aufgrund ihrer außergewöhnlichen Leuchtdichte und Farbgleichmäßigkeit für den Einsatz in Hochgeschwindigkeitsanwendungen prädestiniert sind. Eine dritte Alternative, sogenannte Tunnelbeleuchtungssysteme, wurden speziell für Zeilenkamera-Applikationen mit diffusen Lichtverhältnissen konzipiert. Sie eignen sich aufgrund ihrer gleichförmigen Lichtverteilung besonders für die automatische Inspektion von Werkstücken mit hoch reflektierenden oder glänzenden Oberflächen. Um unerwünschte Lichtreflexe – hauptsächlich bei fokussierenden Beleuchtungen – zu verhindern, können Anwender zudem auf Polarisationsfilter zurückgreifen. Eines der Hauptanwendungsgebiete ist das Lesen von Tags/Adressen, die hinter einer reflektierenden Plastikfolie bzw. einem transparenten Sichtfenster liegen. Beim Einsatz derartiger Filter in der industriellen Bildverarbeitung gilt es jedoch einige Faktoren zu beachten. Ein Punkt ist die Temperaturstabilität der Filter. Viele Polarisationsfilter sind diesbezüglich nur eingeschränkt einsetzbar. Ein weiteres Kriterium ist die Effektivität: Durch derartige Anordnungen erreichen oft weniger als 20 Prozent der ursprünglichen Lichtmenge den Sensor. Die Lichtmenge der Beleuchtung muss also entsprechend hoch sein, um Rauschen zu minimieren und dennoch eine ausreichende Bildqualität beim Einsatz von Polarisationsfiltern zu erzielen.

Neu: das Reflektor-Prinzip

Wenn im Fall von AOI-Applikationen der Abstand vom Objekt zur Kamera und zur Beleuchtung variiert, stellt die schwan-

kende Bildhelligkeit eine echte Herausforderung für die Bildverarbeitung dar. Der Einsatz von Reflektortechnik ermöglicht es, in derartigen Fällen mehr Licht von einer LED zu sammeln (größerer Erfassungswinkel der abgestrahlten Lichtmenge) und eine bessere Lichtverteilung über die Tiefe zu erreichen. Im Gegensatz zu einer Hintergrund- oder einer Hellfeldbeleuchtung wird für eine Auflichtbeleuchtung in der Regel eine fokussierte Beleuchtung eingesetzt. Marktübliche Beleuchtungssysteme setzen in solchen Fällen Stab- oder Fresnellinsen ein, um die notwendigen Beleuchtungsstärken zu erreichen. Während die Verwendung von Stablinen zu Farbabweichungen aufgrund von Beugungseffekten führt, ist das von Chromasens entwickelte und patentierte Spiegel-(Reflektor)-Prinzip frei von solchen negativen Auswirkungen. Bei der Brechung an Medien mit unterschiedlicher optischer Dichte (also Linsen) ergibt sich der durch die Brechung verursachte Ausfallwinkel als eine Funktion der Wellenlänge. Deshalb wird bei einer Stablinse jede Wellenlänge auf eine andere Entfernung fokussiert. Wenn die Unterschiede der Winkel auch nicht besonders groß sind, führen sie doch zu einer unterschiedlichen Farbkomposition abhängig vom Arbeitsabstand. Weißes Licht enthält (fast) alle Wellenlängen, nach der Brechung werden die verschiedenen Wellenlängen aber nicht in der gleichen Weise am gleichen Ort wieder zusammengeführt. Bei der neu entwickelten Reflektortechnik folgt die Reflektion der physikalischen Grundregel: Ausfallwinkel gleich Einfallswinkel und ist somit unabhängig von der Wellenlänge. 'Color Aberration' ist dann relevant, wenn es um eine homogene Farbqualität bei nicht präzise zu kontrollierenden Arbeitsabständen geht. Das gilt beispielsweise bei der Druckinspektion, wo die Bahn eventuell leicht schwankt, man aber präzise Farbbilder braucht. Eine periodische 'Auf- und-ab-Bewegung' der Druckbahn hat – im Fall einer Color Aberration der Beleuchtung – für das Auge deutlich sichtbare Farbwellen zur Folge.

3D-Beamforming

Zusätzlich zu der Reflektor-Technologie kommen mittlerweile auch geschickte Kombinationen von speziellen Linsen und Reflektor-Baugruppen zum Einsatz, die ein sogenanntes 3D-Beamforming erlauben, also die Formung des Lichts nicht nur in Richtung der Beleuchtungsline und der Beleuchtungstiefe, sondern auch in Richtung der Beleuchtungsbreite.

- Mit 3D-Beamforming kann eine höhere Effizienz und Lichtintensität erreicht werden, da weniger Licht außerhalb der Beleuchtungsbreite verloren geht.
- Die gezielte Lichtformung vermeidet seitliche Blendungen und ermöglicht die Realisierung applikationsspezifischer Beleuchtungsprofile entlang der Beleuchtungsbreite.
- Gleichzeitig kann das Lichtintensitätsprofil entlang des Arbeitsabstandes optimiert werden. Eine Funktionalität, die insbesondere bei AOI-Applikationen enorme Vorteile bietet.

Ohne eine gezielte Beamformung des Lichts erzeugt man sowohl entlang der Scanzeile als auch über die Tiefe üblicherweise eine sehr ungleichmäßige Lichtverteilung. Die typische Methode mit ungleichmäßig verteiltem Licht umzugehen, war bislang die sogenannte Shading-Korrektur. Dabei werden Pixel, die weniger beleuchtete Gebiete abbilden verstärkt, das heißt mit einem Faktor >1 multipliziert. Moderne Kameras erlauben jedem Pixel einen solchen Verstärkungsfaktor zuzuordnen. Diese Verstärkung intensiviert jedoch gleichzeitig das Rauschen, was wiederum nur durch Erhöhung der Lichtintensität reduziert werden konnte. Musste beispielsweise ein Beleuchtungsquader ausgeleuchtet werden, dann funktionierte die Shading-Korrektur in nur einer Entfernung wirklich korrekt. Für jede Entfernungsebene



Bild 3 | In den Chromasens Beleuchtungssystemen fokussiert die Reflektortechnologie das Licht der LEDs mit Hilfe eines elliptischen Reflektors anstelle von Linsen.

wäre ein unterschiedlicher Shading-Korrektur-Faktor erforderlich. Die einzige Lösung bestand darin, den Quader homogen auszuleuchten, oder zumindest einer homogenen Ausleuchtung nahe zu kommen. Durch die jetzt durch Beamforming mögliche effiziente und gezielte Lichtlenkung entstehen keine Verluste außerhalb des auszuleuchtenden Bereichs sowie keine 'schlechter ausgeleuchteten Zonen' innerhalb des auszuleuchtenden Bereichs. Zudem steht mehr Licht für die Kamera zur Verfügung und kann für höhere Scangeschwindigkeiten, höhere Tiefenschärfe (das heißt kleinere Blende) oder weniger Rauschen (das heißt besseres Signal-Rausch-Verhältnis) eingesetzt werden. Ein weiterer positiver Nebenaspekt ist der geringere Energiebedarf, der den Aufwand für die Kühlung der Beleuchtung verringert. Und schließlich erleichtert ein homogen ausgeleuchtetes Bild die Weiterverarbeitung des Bildes erheblich.

www.chromasens.de

Autor | Dr. Peter Kempf, Vertrieb, Chromasens GmbH

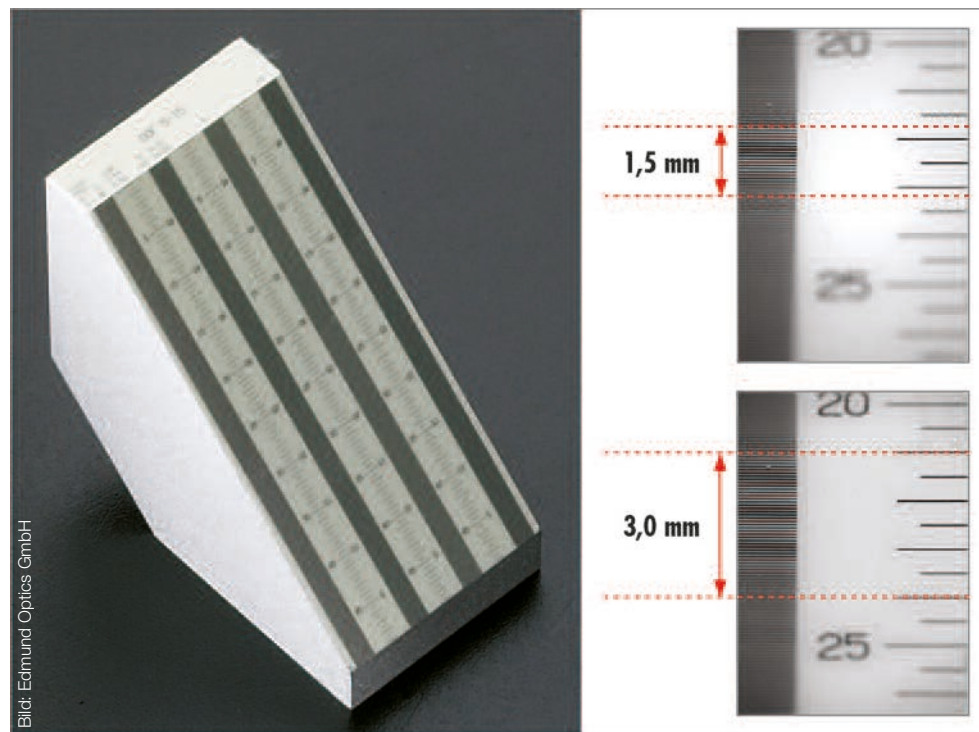


Bild 1 | Links: Das Tiefenschärfe-Target; Rechts: Mit Hilfe des Targets lässt sich der Effekt einer kleineren Blende schnell quantifizieren.

Das Zünglein an der Waage

Das optimale Testchart für Ihre Zwecke – Teil 2/2

Nachdem im ersten Teil der Serie (inVISION 2/16) die verschiedenen Testcharts zur Überprüfung der Auflösung und Verzeichnung vorgestellt wurden, soll in diesem Teil der Schwerpunkt auf der Vorstellung von spezielleren Targets liegen, die zur Überprüfung weiterer Schlüsselparameter eines Bildverarbeitungssystems wie z.B. Tiefenschärfe, Telezentrie und Vignettierung genutzt werden.

Tiefenschärfe

Die Tiefenschärfe gehört im Allgemeinen zu einer der schwieriger zu definierenden Kenngrößen eines Bildverarbeitungssystems. Die geeignetste Methode, wenn auch in der Praxis nur bedingt möglich, ist die Spezifikation von Kontrast- und Auflösungswerten an verschiedenen Stellen des Bildes (z.B. in der Mitte, bei 70 Prozent und 100 Prozent des Bildfeldes), und das innerhalb des gesamten gewünschten Arbeitsbereiches. Die experimentelle Überprüfung und Festlegung dieser Werte in applikationsnahen Tests ist aber meist mit signifikantem Aufwand

verbunden. Hier schafft das links in Bild 1 gezeigte Target Abhilfe, wenn es darum geht die Tiefenschärfe eines Bildverarbeitungssystems zu überprüfen. Positioniert unter 45° zur Kamera, verfügt es über vier Skalen mit verschiedener Auflösung, so dass es innerhalb eines breiten Bereiches an Brennweiten und Arbeitsabständen eingesetzt werden kann. Die jeder Skala benachbarte Kalibration in Millimetern erleichtert die Auswertung, wie rechts in Bild 1 illustriert. Hier wird der Effekt einer kleineren Blende (größerer F-Zahl) auf die Tiefenschärfe quantitativ erfasst und dargestellt. Im oberen Beispiel beträgt der Bereich innerhalb welchem

der geforderte Kontrastwert erreicht wird 1,5mm. Das untere Bild, aufgenommen mit kleinerer Blende, zeigt hingegen einen Tiefenschärfebereich von 3,0mm. Neben der F-Zahl ist die Tiefenschärfe proportional zur Wellenlänge des verwendeten Lichtes. Auch dieser Einfluss lässt sich mit Hilfe des Targets leicht verifizieren bzw. quantifizieren. Hier ist zu beachten, dass mit diesem Target nur jeweils eine Stelle des betrachteten Bildfeldes erfasst wird. Zur vollständigen Charakterisierung – auch in den Randbereichen – sind daher mehrere Einzelmessungen notwendig. Mit etwas Mehraufwand kann man diese Messungen auch mit Ronchi-

1st European Machine Vision Forum



September 8/9, 2016
Heidelberg University, Germany

Focal Topic: Image Processing Algorithms – from low level to deep learning

Machine vision industry meets academic research

Invited talks by top academic researchers

Plenty of time for networking, poster discussions and software demos

Learn about newest research results and challenging applications

Submit your poster and/or software demo



More information at
www.emva-forum.org

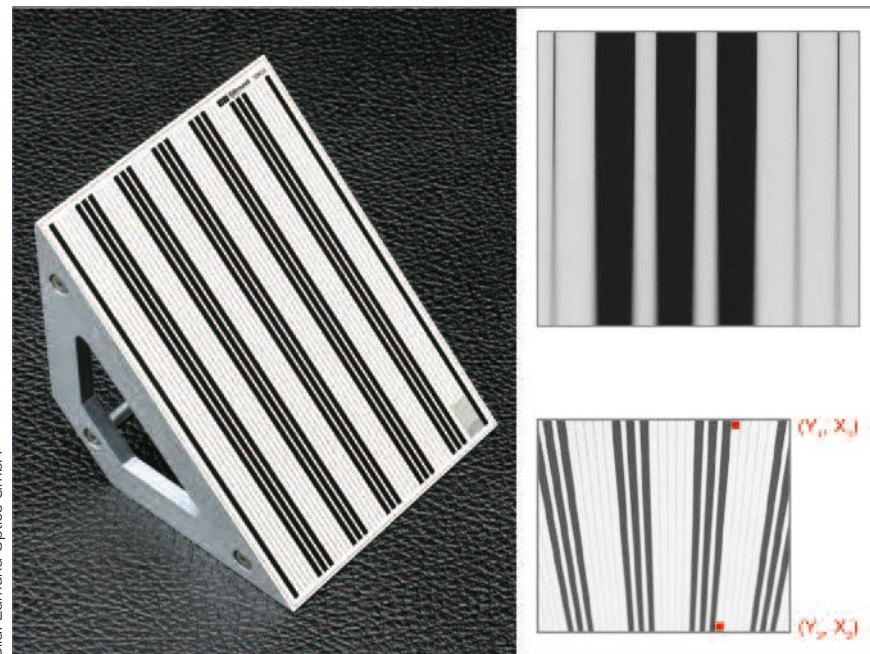


Bild 2 | links: Das Telezentrie-Target; Rechts oben: Aufgenommenes Testbild mit telezentrischem Objektiv. Rechts unten: Testbild aufgenommen mit entozentrischem Objektiv.

Strichplatten durchführen (s. Teil 1 des Beitrages), wobei darauf zu achten ist, dass diese weniger flexibel sind, da sie nur über eine Auflösung bzw. Frequenz in einer Orientierung verfügen.

Telezentrie

Das Konzept objektseitig telezentrischer Objektive beruht auf der Parallelität des Hauptstrahles zur optischen Achse. Hierdurch werden perspektivische Fehler vermieden und die Vergrößerung des Objekts ist in der Theorie unabhängig vom Abstand zwischen Objektiv und Objekt. In der Praxis wird diese perfekte Telezentrie jedoch nie erreicht, da zum einen der Winkel des Hauptstrahles mit der Position innerhalb des Sichtfeldes variiert und zum anderen dieser Winkel von der Wellenlänge des verwendeten Lichtes abhängig ist. Der verbleibende Winkel stellt einen limitierenden Faktor hinsichtlich der Genauigkeit eines bildgebenden Mess- und Prüfsystems dar, so dass es sich lohnt diesen Aspekt genauer zu betrachten. Hierfür kann ein spezielles Telezentrie-Target herangezogen werden (Bild 2, links). Es verfügt über parallele Linien verschiedener Dicke

und wird ähnlich dem Tiefenschärfe-Target üblicherweise unter 45° zum Objektiv positioniert. Bild 2 zeigt ein mit einem telezentrischen Objektiv aufgenommenes Bild dieses Targets. Die Linien erscheinen ungeachtet der sich ändernden Distanz zum Objektiv parallel. Zum unteren Rand zeigt sich die Defokussierung, die aufgrund des limitierten Tiefenschärfebereiches auftritt. Mit telezentrischen Objektiven tritt diese Defokussierung jedoch symmetrisch zur Mittelposition der Linie auf. Würde man die Mittenposition der Linie am oberen und am unteren Rand bestimmen, käme man zum gleichen Ergebnis – im Rahmen der Genauigkeit des verwendeten telezentrischen Objektivs. Zur besseren Darstellung zeigt Bild 2 noch einmal die gleiche Szene, diesmal aufgenommen mit einem entozentrischen Objektiv. Hier wird deutlich, dass sich die Mittenpositionen der einzelnen Linien nicht auf der gleichen Position befinden. Als Maß für die Telezentrie kann der Winkel: $\tan \alpha = \Delta X / \Delta Y$, mit $\Delta X = |X_1 - X_2|$ und $\Delta Y = |Y_1 - Y_2|$ herangezogen werden.

Weißabgleich und Vignettierung

Für manche Anwendungen, z.B. in der

Qualitätssicherung, spielt die korrekte Identifikation der Farbe eine wichtige Rolle. Um den Einfluss der Beleuchtung auf die korrekte Farbgebung zu minimieren oder mehrere Systeme aufeinander abzustimmen, können hier spezielle Targets zum Weißabgleich herangezogen werden. Diese werden in verschiedenen Größen angeboten und bieten eine in alle Richtungen gleichmäßig stark reflektierende, weiße Fläche. Zu beachten ist hierbei, dass diese Gleichmäßigkeit im gesamten für die Anwendung relevanten Wellenlängenbereich eingehalten wird, sei es UV, VIS oder NIR. Basierend auf einem mit diesem Target aufgenommenen Testbild können software-seitige Korrekturen vorgenommen werden, um die fehlerfreie Farbgebung des Systems in der Anwendung zu gewährleisten. Teilweise werden Targets zum Weißabgleich auch mit NIST-Zertifizierung angeboten, so dass sie zur Kalibration von Bildverarbeitungs- oder Spektrometersystemen verwendet werden können. Schließlich eignen sich diese Targets auch zur Überprüfung des Randlichtabfalles eines Bildverarbeitungssystems, eine homogene Beleuchtung vorausgesetzt. Hierbei können verschiedene Objektive miteinander verglichen werden oder aber das gleiche Objektiv bei verschiedenen F-Zahlen.

Fazit

Die Beiträge vermitteln einen detaillierten Einblick in die verschiedenen Targets zur Überprüfung der Schlüsselparameter eines Bildverarbeitungssystems. Im ersten Teil wurden die Targets zur Charakterisierung von Auflösung, Kontrast und Verzeichnung behandelt, im zweiten die Themen Tiefenschärfe, Telezentrie, Weißabgleich und Vignettierung vorgestellt. ■

www.edmundoptics.de/targets

Autor | Dr. Boris Ecker, Imaging Solutions Engineer, Edmund Optics Germany

Faseroptische LED-Lichtquelle

Die faseroptische Lichtquelle CV-LS erreicht eine dreimal höhere Helligkeit als das Vorgängermodell LLS3. Sie verfügt über eine Equalizer-Funktion, die mithilfe einer integrierten Fotodiode das Licht permanent misst und nachregelt. Als Schnittstellen stehen digitale Eingänge über einen Multiport, analog 0 bis 5V, ein Potentiometer, USB (virtueller RS-232-Anschluss) sowie Dual-Ethernet zur Verfügung, das heißt ein 10/100 Ethernet-Switch, bei dem jeder Port auch zum Netzwerk-Anschluss der Lichtquelle genutzt, und der zweite Port für die Verbindung weiterer Lichtquellen desselben Netzwerks untereinander verwendet werden kann.

Polytec GmbH • www.polytec.de



Die CV-LS hat drei Betriebsmodi und ist in drei Lichtfarben verfügbar: warm-weiß (3000K), kalt-weiß (6000K) und RGBW.

Bild: Polytec GmbH

LED-Blitzcontroller für Hutschienen-Montage



Die CTR-52-Variante kann darüber hinaus über eine RS232-Fernsteuerung bedient werden.

Bild: Rauscher GmbH

Der CTR-50 dient für die externe Ansteuerung von LED-Modulen im Blitz- oder Dauerlichtbetrieb. Konfiguration und Bedienung erfolgen über Drehschalter, die Stromversorgung mit 24V. Alle Beleuchtungen werden zuverlässig erkannt und die Rsense-Technologie ermöglicht einen sicheren Betrieb der LEDs. Andere LED-Beleuchtungen können ebenso angeschlossen werden. Der Controller bewältigt bis zu 2A im Dauerlicht- und 3A im Blitzlichtbetrieb ab ca. 70µs Pulsbreite und verfügt neben den NPN/PNP/TTL-Trigger-Eingängen über einen 0 bis 10V-Dimmer-Eingang für eine analoge Helligkeitssteuerung.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

Blitzbare Linienbeleuchtungen

Die neue Serie an blitzbaren Linienbeleuchtungen erweitert das Spektrum der 7 und 14mm-Linienbeleuchtungen von Vision & Control. Betreiben lassen sie sich sowohl mit dem Beleuchtungscontroller Vicolux DLC 3005, als auch mit Controllern anderer Hersteller. So ist jede Beleuchtung sehr flexibel einsetzbar: als Dauerlicht und auch als Blitzbeleuchtung. Der Nutzen für die Praxis: Der Anwender muss eine geringere Typenvielfalt vorraten. Im Programm sind blitzbare Linienbeleuchtungen mit einem M8-Kabelanschluss in Breiten von 7 und 14mm und in Längen von 25 bis 250mm, jeweils in den Standardfarben Weiß, Rot, Blau und IR.

Vision & Control GmbH • www.vision-control.de



Als Lichtführungen gibt es: gerichtet, diffus und lenticular.

Bild: Vision & Control GmbH

Anzeige



Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglass nach Mass:

- jede Dicke in 0.2 – 8.0mm, Abstufung 0.1mm, Toleranz ab +/- 0.1mm
- alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen
- spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig

Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays

verre organique suisse
topacryl
www.topacryl.ch



Bild: Midwest Optical Systems, Inc.

Bild 1 | Optische Filter für die Bildverarbeitung ermöglichen es das Potenzial digitaler Sensoren voll auszunutzen und UV-, NIR- oder sichtbare Lichtanteile effektiv zu betonen bzw. zu sperren.

Der preiswerte Turbo

Optische Filter für Bildverarbeitungssysteme

Auf der Suche nach der optimalen Lösung wird mit Beleuchtungsarten, Lichtfarben, Objektiven und Kameras experimentiert. Die einfachsten Mittel werden aber oft übersehen. Dabei gehören optische Filter zu den unkompliziertesten und preiswertesten Möglichkeiten, Bildqualität, Reproduzierbarkeit und Prozesssicherheit von Bildverarbeitungssystemen zu verbessern.

Digitale Kameras sind in der Lage, den Nah-Infrarot-, UV-Bereich und den sichtbaren Wellenlängenbereich abzubilden. Dieses breite Spektrum voll auszunutzen und gleichzeitig Ungenauigkeiten auszuschließen, die aufgrund von Unterschieden der Lichtintensität und -homogenität

entstehen, kann eine Herausforderung darstellen. Um CMOS- und CCD-Kameras für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen fit zu machen, ist der Einsatz von Filtern, die auf diese Anforderungen zugeschnitten sind, ein Muss.

Unterschied Industrie- und Fotofilter

Seit über 100 Jahren benutzen Fotografen Filter, um Reflexionen zu reduzieren, die Farbbalance auszugleichen und den Kontrast in S/W-Aufnahmen zu verbessern. Allerdings erfüllen fotografische Filter, die für Filmkameras entwickelt wurden, bei Weitem nicht die Ansprüche, die Industriekameras stellen. Daher wurden die Fotofilter in den Industriebereich

übertragen und für die Bildverarbeitung weiterentwickelt. Die spektrale Empfindlichkeit von Foto-Filmen liegt im sichtbaren Spektrum, also zwischen 400 und 700nm Wellenlänge. Ungefilterte CCD- und CMOS-Sensoren sind auch außerhalb des sichtbaren Spektrums empfindlich und haben somit eine höhere Gesamtempfindlichkeit bei wenig Licht. Um diese Kameras für Bildverarbeitungsanwendungen zu optimieren sind optische Filter sehr gut geeignet. Die Filter sind speziell dafür ausgelegt, das Potenzial der digitalen Sensoren voll auszunutzen und UV-, NIR- oder sichtbare Lichtanteile effektiv zu betonen oder zu sperren. Auf diese Weise werden die gewünschten Objektcharakteristiken besser hervorgehoben.

Anforderungen und Design

Der ideale Bildverarbeitungsfilter sollte unmittelbar den Kontrast erhöhen und Schwankungen im Umgebungslicht langfristig ausgleichen können. Bandpassfilter-Designs sollten daher standardmäßig mit einer Anti-Reflexionsbeschichtung ausgeliefert werden, um eine hohe Transmission des gewünschten Lichtspektrums und eine hohe Absorption des unerwünschten Wellenlängenbereiches zu gewährleisten. Bei Objektiven mit kurzen Brennweiten ist der Lichteintrittswinkel sehr groß. Da sich bei Filtern die Transmissionswellenlänge je nach Lichteinfallswinkel verschieben kann, kommt es unter Umständen zu Vignettierung, also einem Abfall der Bildhelligkeit zum Bildrand hin. Spezielle Filter wirken diesem Effekt entgegen und werden daher bevorzugt bei Objektiven mit kurzen Brennweiten eingesetzt.

Kontrastoptimierung bei Monochrom-Kameras

Farbkameras kommen einem zuerst in den Sinn, wenn Objekte nach Farbe sortiert werden sollen. Den maximalen Kontrast und eine hocheffektive Farbseparation erreicht man allerdings mit einer Monochrom-Kamera und einem Farb-Bandpassfilter. Diese Filter blocken ausgewählte Farben vor Erreichen des Sensors – die Farben erscheinen in der Regel fast schwarz – während Kontrastfarben, die durchgelassen werden, heller oder fast weiß erscheinen. Und es gibt keine bessere Unterscheidungsgenauigkeit als S/W-Kontraste.

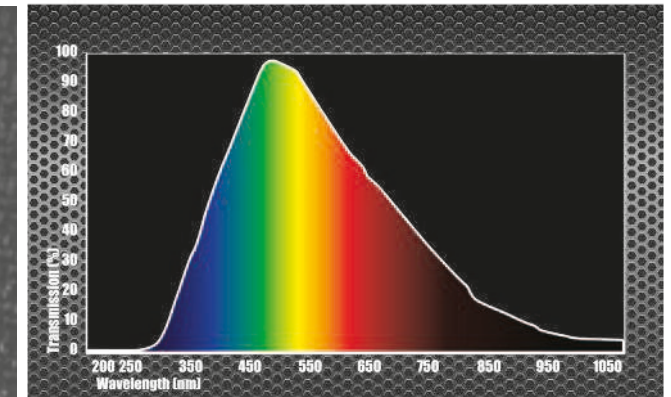
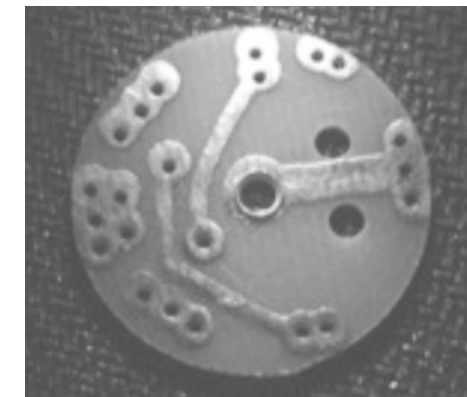


Bild 2 | Farbaufnahme einer Leiterplatte bei grüner Beleuchtung ohne Filter

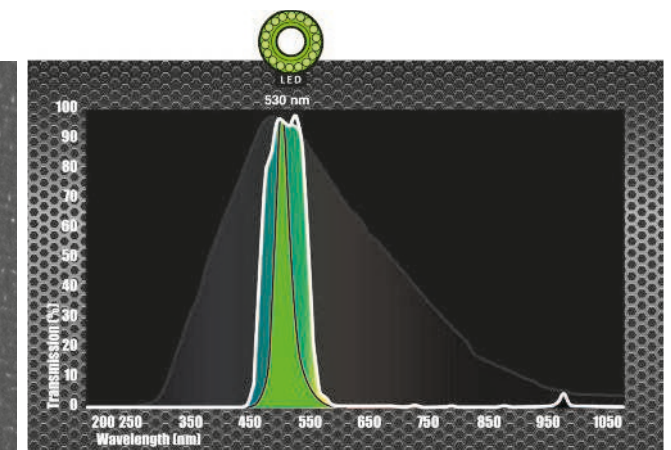
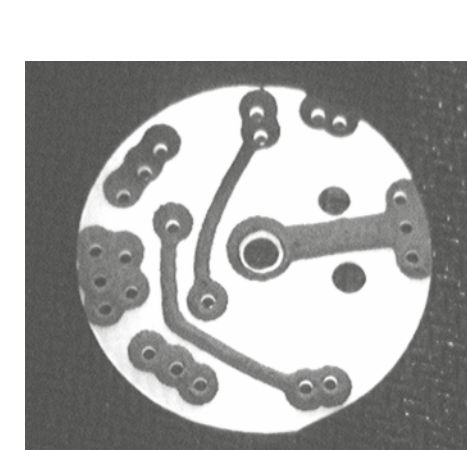


Bild 3 | Farbaufnahme einer Leiterplatte bei grüner Beleuchtung mit hellgrünem Bandpassfilter.

Bessere Auflösung durch verringerte chromatische Aberration

Insbesondere beim Einsatz monochromatischer Beleuchtung engen Bandpassfilter den Spektralbereich eines Bildes ein, während der Kontrast verbessert und die Auflösung – durch die Reduzierung des Effekts der chromatischen Aberration – erhöht wird. Um eine höhere Auflösung zu erreichen, ist es daher immer empfehlenswert, den Wellenlängenbereich des Lichts einzuschränken, der das Aufnahmeobjekt erreicht.

Testen mit Filtern

Tests für Bildverarbeitungssysteme mit LED-Beleuchtungen in unterschiedlichen Lichtfarben können meist einfacher mit weißem Licht und verschiedenen Bandpassfiltern absolviert werden. Um die op-

timale Beleuchtung zu finden, kann der Einsatz eines Filter-Test-Kits sehr viel Zeit und Ressourcen sparen. Jeder schnell zu wechselnde Bandpassfilter erreicht das gleiche Ergebnis wie eine LED-Beleuchtung in der abgestimmten Wellenlänge. Damit lässt sich die optimale Lichtfarbe oder der Beleuchtungstyp für den maximalen Kontrast einer Anwendung herausfinden. Um die höchste Präzision zu erreichen, sollten Filter bereits in einem frühen Stadium der Systementwicklung berücksichtigt werden. ■

www.polytec.de/bv

Autor | Jochen Grimm, Strategisches Produktmarketing, Geschäftsbereich Photonik, Polytec GmbH



Bild 1 | SureDotOCR liest Punkt-Matrix Text auf unebenem Hintergrund. Im Unterschied zu klassischen OCR-Tools zum Lesen durchgängiger Zeichen umgeht es die Notwendigkeit von Vorverarbeitungsschritten.



Bild 2 | SureDotOCR liest ungleichmässige Punkt-Matrix Zeichen und ist derzeit als Zusatz zur Matrox Imaging Library (MIL) Bildverarbeitungsbibliothek verfügbar.

Wahl an möglichen Zeichen ist dann an der jeweiligen Position nur eine Unter-
menge aller möglichen Zeichen, so z.B.
beim Ablaufdatum, Monat und Jahr. Su-
reDotOCR berücksichtigt daher zur Ver-
besserung der Lesegenauigkeit diese
Beschränkungen. Für jede Zeichenposi-
tion kann unabhängig eine eigene Regel
angegeben werden, dass nur Buchsta-
ben, Zahlen, spezielle Buchstaben, spe-
zielle Zahlen, spezielle Sonderzeichen
oder eine Kombination davon akzeptiert
wird. Das Tool hat vordefinierte Zeichen-
sätze, erlaubt dem Anwender aber auch
eigene Punkt-Matrix Zeichentabellen zu
erstellen. Es liest auch mehrere Zeilen
auf einmal, wobei jede Zeile ein anderer
Zeichensatz sein kann.

www.matrox.com/imaging

Autor | Pierantonio Boriero,
Product Manager, Matrox Imaging

Erkenne die Punkte

OCR-Software zur Erkennung von Inkjet-Druckertexten

Vision Systeme verwenden seit jeher OCR-Techniken, um Identifikationsaufdrucke auf Verpackungen zu lesen, wie z.B. Herstellungs-/Verfallsdatum, Losgröße oder Produktnummern. Der Text wird meist mit Continuous Inkjet Druckern (CIJ) aufgebracht. Allerdings sind die Drucker oft nicht optimal eingerichtet. Außerdem sind die bedruckten Oberflächen gelegentlich uneben oder haben einen ungleichförmigen Hintergrund. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass die Bedingungen für eine automatisierte Texterkennung (OCR) schwierig sind.

Während es zahlreiche Techniken gibt, durchgängige Striche als Text zu lesen, versagen sie alle, wenn es sich um Punktmatrizen handelt, wie sie industrielle Matrixdrucker erzeugen. Jedes Bild muss zuerst vorverarbeitet werden, um die einzelnen Punkte zu separaten und durchgängigen Strichen zu verschmelzen, bevor die klassische OCR sie lesen kann. Hier die richtige Vorverarbeitung zu finden ist zeitaufwändig und benötigt umfangreiches Wissen, Können und Erfahrung. Dazu kommt, dass die Vorverarbeitung zum Erzielen der Verbesserung nicht immer möglich ist oder stark von den jeweiligen Gegebenheiten abhängt und somit nicht universell einsetzbar ist.

Aber selbst eine Vorverarbeitung hilft bei herkömmlichen OCR nicht weiter, wenn der Abstand zwischen den Punkten eines Zeichens größer ist, als der Abstand zwischen den Zeichen selbst. Die Situation wird noch schwieriger, wenn die in der Praxis häufigen Verformungen berücksichtigt werden müssen. Zeichen können komprimiert, gedehnt, und in verschiedene Richtungen und unterschiedlichen Stärken gekrümmt sein. Sie können aber auch versetzt sein, was zu einem gewellten Aussehen führt. Das Software Tool SureDotOCR geht speziell diese Probleme beim Lesen von Punkt-Matrix-Texten an, wie sie von industriellen Tintendruckern erzeugt werden. Im

Unterschied zu klassischen OCR-Tools zum Lesen durchgängiger Zeichen umgeht es die Notwendigkeit von Vorverarbeitungsschritten und ist daher unkompliziert in der Anwendung. Der Anwender muss nur die erwartete Punktgröße (Durchmesser) sowie die Dimensionen des Rahmens um den zu lesenden Text angeben. Die Angabe der genauen Position der Zeichenfolge ist nicht notwendig, die Software erledigt den Rest. Durch die geringe Anzahl von Parametern ist die Zeit zum Justieren der Software bis zum erfolgreichen Lesen minimal. Das Tool verkraftet ungleichmäßige Punktabstände, die sich aus Kompression, Dehnung und Scherung ergeben,

NEW! Bi-Telecentric Lens Series

29 Mega - LSTL Series
12 Mega - LSTL-TW Series

NEW! Line Scan Lens Series

16K x 5µ - XLS Series
12K x 5µ - WF Series

NEW! Area Scan Lens Series

47 Mega - XLS Series
12 Mega - MS Series

MYUTRON Inc.
3-31-14, Nishikoiwa, Edogawa-ku, Tokyo, 133-0057, Japan
TEL +81-3-5612-1884 FAX +81-3-5612-1890 E-mail opt@myutron.com



Bild: Datalogic Automation S.r.l.



Bild: Datologic Automation Srl

Bild 2 | Die Objektive und Lichtquellen bei der Smart-Kamera P-Serie können gewechselt werden. Insgesamt sorgen fünf Brennweiten und neun Beleuchtungsoptionen für bis zu 45 verschiedene Konfigurationen.

Steuerungen. Michele Leoni, Produktmanager Datalogic Italien, beschreibt die Vorteile der neuen Lösung: „Unser Bild-

verarbeitungssystem liest nicht einfach nur Informationen auf einer Verpackung, es interagiert auch mit den IT-Systemen

des Kunden, um alphanumerische Zeichenfolgen wie Haltbarkeitsdaten und Chargennummern abzurufen und zu validieren. Darüber hinaus erlaubt unsere Lösung auch Echtzeit-Feedback an die Steuerung – zur Bestätigung, dass bestimmte Informationen auf der Verpackung vorhanden und lesbar sind. Bei jeder Abweichung wird die nicht konforme Verpackung aus dem Produktions- und Vertriebszyklus entfernt.“ Das Impact+ OCR-System wird aktuell vorwiegend für Lebensmittel- und Getränkeverpackungen, etwa zur Überprüfung von Chargennummern und Haltbarkeitsdaten, Nachverfolgung von Seriennummern oder Qualitätskontrollen von Thermodrucken verwendet. Eine Verwendung der OCR-Lösung ist jedoch auch für andere Märkte denkbar.

www.datalogic.com

Anzeige -

Flexible Lesemöglichkeiten

OCR-Software für die Lebensmittel-/Getränkebranche

Unternehmen aus der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sind auf besonders flexible und dennoch einfach bedienbare Lösungen für die Erkennung von Zeichen (z.B. Mindesthaltbarkeitsdatum, Losnummer...) angewiesen. Je nach Verpackungsmaterial und Farbe ist das Lesen von Aufdrucken im Identifikationsprozess aber deutlich erschwert. Für diese Problemfälle wurde nun eine vertikale branchenspezifische Lösung entwickelt.

Die Impact+ OCR-Software bietet auf Basis der Smart-Kamera P-Serie eine spezifische Lösung, die einen Barcode und Klarschrift auf bis zu drei Zeilen simultan lesen kann und damit weit über reines Codereading hinausgeht. Die Handhabung des komplexen Systems setzt kein Vorwissen in der Bildverarbeitung voraus und kann mithilfe einer strukturierten Bedienoberfläche vom Anwender problemlos bedient werden. Die Lösung erleichtert die Nachverfolgbarkeit, Inspektion und Prozesserkennung. Das System ist für das Lesen von Los- und Chargennummern, für die Verifikation von Mindesthaltbarkeitsdaten und für die Rückverfolgung von Seriennummern geeignet. Impact+ OCR bietet zudem die erste Smart-Kamera der Welt, die ausschließlich für die optische Zeichenerkennung (OCR) ausgelegt ist und über einen Sensor mit einer Auflösung von

1,3MP verfügt. Zeichenfolgen werden gegebenenfalls mehrfach gelesen und geprüft, sodass auch Druckfehler auf Verpackungen erkannt werden. Die eingebauten Objektive und Lichtquellen sind vollständig austauschbar und können vom Nutzer jederzeit auf einfachem Wege gewechselt werden. Insgesamt sorgen fünf Brennweiten und neun Beleuchtungsoptionen für bis zu 45 verschiedene Konfigurationen. Je nach Farbe und Art des Drucks wird selbst bei wenig kontrastreichen Bedruckungen das bestmögliche Leseergebnis erzielt.

Flexible Bedienbarkeit und Echtzeitauswertung

Die Bedienoberfläche (Operator User Interface) führt den Nutzer durch den Konfigurationsvorgang für Anwendungen zum Lesen alphanumerischer Zeichenfol-

gen auf verschiedenen Verpackungsarten. Schritt für Schritt wird der Anwender dabei durch die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten, wie die Auswahl der Lesetools und der Festlegung eines Anchor Points, dem Referenzpunkt für OCR-Lesungen, geführt. Unterschiedliche Vorgabewerte können dem System über externe Schnittstellen zugeführt werden. Über das grafische Menü lassen sich die Leseergebnisse anschließend auch auswerten. Mit dem Konfigurator (Configurator User Interface) können bis zu zehn verschiedene Formate (sogenannte Recipes) erstellt und gespeichert werden. Über die Bedienoberfläche kann der gesamte Inspektionsvorgang vom Anwender jederzeit in Echtzeit beobachtet werden. Serielle und Ethernet-Anschlüsse ermöglichen zusätzlich die Kommunikation mit anderen PCs und


PROFESSIONELLE SERVICEROBOTIK

7. Internationale Fachmesse für Automation und Mechatronik
21.–24. Juni 2016, Messe München

AUTOMATIC

www.automatica-munich.com/2016



Bild: SensoPart Industriesensorik GmbH

Bevor der Roboter ein Teil greifen kann, müssen die Bildkoordinaten des Sensors in Roboterkoordinaten umgerechnet werden. Mit der Visor-Kalibrierfunktion kann u.a. eine Greifpunktverschiebung oder eine Freiraumprüfung vorgenommen werden.

Kalibrieren statt programmieren

Vision-Sensor berechnet Roboterkoordinaten

Ein Vision-Sensor erkennt ein Objekt und der Roboter nimmt es auf. Damit dies in der Praxis funktioniert, müssen die Sensorbilder aber zuvor in Roboterkoordinaten umgerechnet werden. Aktuelle Vision-Sensoren verfügen über eine Kalibrierfunktion, mit der sich diese Umrechnung mit wenigen Mausklicks konfigurieren lässt.

Handling-Roboter und Vision-Sensoren bewegen sich in zwei verschiedenen Welten: Der Ursprung (0,0) der Sensorkoordinaten liegt meist in der oberen linken Bildecke und Längenangaben werden in Bildpixeln ausgegeben; der Roboter hingegen benötigt alle Angaben in Millimetern und bezogen auf einen realen Ort in der Welt, z.B. seinen Fußpunkt. Die notwendige Koordinatentransformation bedeutete bisher einen erheblichen Programmieraufwand in der Robotersteuerung, zumal außer der Teileposition auch Faktoren wie die perspektivische Bildverzerrung aufgrund eines schrägen Sensor-Blickwinkels sowie die Kissenverzeichnung des Sensorobjektivs zu berücksichtigen waren. Mit den Visor-Vision-Sensoren lässt sich dieser Aufwand nun reduzieren. Die sonst händisch zu erstellen-

den Routinen sind in Form einer Kalibrierfunktion bereits im Sensor vorkonfiguriert und müssen – ähnlich dem Teach-in bei einem schaltenden Sensor – lediglich an den konkreten Einsatzfall angepasst werden. Hierzu wird eine Punktepaarliste aus Bild- und Weltkoordinaten mit mindestens sechs korrespondierenden Koordinatenpaaren gebildet. Dazu lässt man den Roboter ein Kalibrierteil an verschiedenen Positionen im Sichtfeld des Vision-Sensors ablegen und überträgt die Koordinaten aus der Robotersteuerung in das Sensor-Konfigurationsprogramm, Eingriffe in die Robotersteuerung sind nicht mehr nötig. Einmal kalibriert, übermittelt der Sensor jede Teileposition in absoluten Roboterkoordinaten, sodass der Roboter die Teile ohne weitere Umrechnung direkt greifen kann. Perspektivische Verzerrun-

gen und Objektivverzeichnungen werden durch die Kalibrierung automatisch mitkorrigiert. Der Kalibriervorgang lässt sich mittels Schnittstellenkommandos, z.B. via Ethernet, vollständig automatisieren. Die Kalibrierung lässt sich einfach an wechselnde Teilegeometrien anpassen. So kann ein vertikaler Versatz zwischen Kalibrier- und Messebene berücksichtigt werden oder eine Greifpunkt Korrektur. Auch der verfügbare Freiraum rund um das zu greifende Teil lässt sich überprüfen; übereinander oder zu eng liegende Teile werden gar nicht erst an den Roboter gemeldet.

www.sensopart.com

Autor | Franz Schwarz, Produktmanager Vision, SensoPart Industriesensorik GmbH

Software/ Bibliotheken

Das Thema Software ist eines der wichtigsten der Bildverarbeitung. Alleine schon die Software-Usability eines Bildverarbeitungssystems kann über Erfolg bzw. Misserfolg entscheiden.

Zudem können immer komplexere Software(-tools) eingesetzt werden, da die Leistungsfähigkeit der Bildverarbeitungsrechner, dank zunehmendem Einsatz von Multicore-Systemen und FPGAs, immer weiter steigt. Nutznießer dieser Entwicklung ist das Thema Deep Learning, da die dort anfallenden großen Datenmengen ohne die entsprechende Rechenpower nicht ausgewertet werden können.

(peb) ■

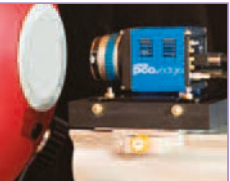
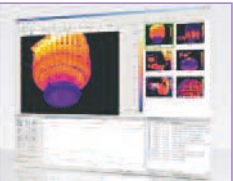


i-need.de
PRODUKTSUCHMASCHINE

Direkt zur Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de/11

i-need.de
PRODUKTSUCHMASCHINE

Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

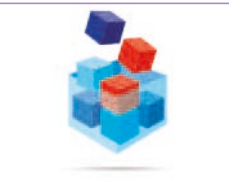


Vertrieb	AT - Automation Technology	AEON Verlag & Studio GmbH & Co. KG
Ort	Bad Oldesloe	Hanau
Telefon	04531 - 88011-0	06181 - 52051-0
Internet-Adresse	www.AutomationTechnology.de	www.aeon.de
Produktname	IrMonitor	heurisko
Hersteller	Automation Technology	AEON Verlag & Studio GmbH & Co. KG
Branchenschwerpunkte	Gießereien, Chemieanlagen, Müllbunker	Bildverarbeitung in Industrie und Wissenschaft
Anwendungsfeld	Sicherheitstechnik, Überwachungstechnik	Entwicklung neuer Bildverarbeitungsalgorithmen
Aufgabenstellung	thermografische Überwachung und Kontrolle mit mehreren IR-Kameras	multidimensionale Bildverarbeitung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windows XP, 2000, NT4, 98, 95, ME	
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erst.	✓	
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	✓	
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	-	
Fuzzy Logik-Auswertungen	-	
Oberflächeninspektion		
Vollständigkeitskontrolle:		
Identifikation: Teileidentifikation		
Identifikation: Codeauswertung		
Identifikation: Schriftauswertung		
Vermessungsauswertung		
Robot Vision		
Mikroskopische Bildanalyse		
Bibliotheken und Software-Tools		
Software-Schnittstellen		
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓
Systemlösungserstellung	✓	✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

i-need.de
PRODUKTSUCHMASCHINE

Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de

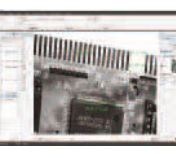


Vertrieb	Cognex Germany Inc.	Datalogic Automation S.r.l.	Euresys s.a.	EVT Eye Vision Technology GmbH	Faude Automatisierungstechnik GmbH
Ort	Karlsruhe	Holzmaden	Angleur (Belgien)	Karlsruhe	Gärtringen
Telefon	0721 - 6639-393	07023 - 7453-122	0032 43677288	0721 - 626905-82	07034 - 2567-0
Internet-Adresse	www.cognex.com	www.datalogic.com	www.euresys.com	www.evt-web.com	www.faude.de
Produktname	VisionPro	Impact Software	Open eVision	EyeSens 3D	Flexvision
Hersteller	Cognex	Datalogic	Euresys	Eye Vision Technology GmbH	Faude Automatisierungstechnik GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Lebensmittel, Pharma	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel	Automobilindustrie, Kunststoff, Holz, Elektro, Maschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Verpackung, Montage, Abfülltechnik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik, Montage
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Positionserkennung, Identifikation, Messtechnik, Vollständigkeitsprüfung, Oberflächeninspektion	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	XP, Win2000, NT		Windows 8, 7, Vista, XP, Server 2008, Server 2003,		Windows XP, Windows 2000
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erst.	✓	✓	-	✓	✓
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	✓	✓	-	✓	-
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	-		-	✓	-
Fuzzy Logik-Auswertungen	-		-	-	-
Oberflächeninspektion	Druckqualität, Farbkont., Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckqualität, Farbkont. usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbkontrolle, Kratzer	Fehlstellen, Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbkontrolle usw.
Vollständigkeitskontrolle:	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)
Identifikation: Teileidentifikation	OCR, OCV			✓	
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	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
Identifikation: Schriftauswertung	Maschine, gestanzt, gedruckt	Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-, 2-dim, Abst., Längen, Flächen, Winkel, 3-dim	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	3-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Abstände, Längen, Flächen, Winkel
Robot Vision	✓		wird unterstützt	verschiedene Roboter Kuka, Reis, ABB, Epson, ...	Objektlagererkennung und Positionierung
Mikroskopische Bildanalyse			wird unterstützt		
Bibliotheken und Software-Tools	Cognex Vision Library	Bildfilter, Bildeometrie, Lokalisieren, Messen usw.	Easy (Image, Color, Object, Match, Find, Gauge usw.)	✓	
Software-Schnittstellen	VB.net, C#, Delphi		C++, C#, VB.NET, Obj. Pascal, ActiveX, Delphi, Vis. B.	C++, Treiber-API, Visual Basic, Delphi	C++
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	✓
Systemlösungserstellung	✓	✓	-	✓	✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Marktübersicht Software/Bibliotheken

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Impuls Imaging GmbH	Kithara Software GmbH	MathWorks GmbH	Matrox Imaging	MVTec Software GmbH
Ort	Türkheim	Berlin	Aachen	Inselkammerstrasse 8 D-82008 Unter	München
Telefon	08245 - 7749600	030 - 2789 673-0	0241 - 4757-6700	089 - 457695-0	089 - 4576950
Internet-Adresse	www.impuls-imaging.com	www.kithara.de	www.mathworks.de	www.matrox.com	www.mvtec.com
Produktname	nVision	RealTime Vision	Matlab + Image Processing Toolbox	Matrox Design Assistant	Halcon
Hersteller	Impuls Imaging GmbH	Kithara Software GmbH	MathWorks		MVTec Software GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automatisierung, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Pharma, Chemie, Sondermaschinenbau, Elektro, Lebensmittel	alle	Industrie, Forschung & Entwicklung, Elektro, Automobilind., Maschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung	Bildverarbeitung, Bildanalyse, Visualisierung, Anwendungsentwicklung	in allen Phasen der Produktion	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Sicherheit
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Messtechnik, Positionserkennung	beliebig, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung,	Messtechnik, Positionserkennung, Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Windo. 7 u. höher (64 bit empfohlen, 32 bit unters.)	Windows 7/8, 32/64 Bit			Win 7/8/Ser. 2003/Vista/Ser. 2008, x64, Linux, Mac
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erst.	✓	-	✓	✓	-
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	✓		✓	✓	✓
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	-		✓	-	✓
Fuzzy Logik-Auswertungen	-		✓	-	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbkontrolle usw.	✓	Fehlstellen, Defekte, Farbkont., Kratzer, Ausbrüche	Defekte, Farbkontrolle, Fehlstellen, Druckqualität	Risse und Produktionsfehler aller Art erkennbar
Vollständigkeitskontrolle:	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	✓	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Erkennung bel. Objekte in bel. Lage und Form in 2D
Identifikation: Teileidentifikation	Schritt, Form, Farbe	✓		Klarschrift, Form, Farbe, etc.	aller Art
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrixcode	✓		1 - D barcodes, 2 - D barcodes	alle gängigen 1D- und 2D-Codes, Matrix
Identifikation: Schriftauswertung	gedruckt	✓		Maschine, gestanzt, gedruckt	Erkennung bel. maschineller und Handschriften
Vermessungsauswertung	2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	✓		Abstände, Längen, Flächen, Winkel	Ermittlung aller geom. 1D- u. 2D-Eigensch., 3-dim
Robot Vision	möglich	✓		möglich	wird unterstützt
Mikroskopische Bildanalyse	möglich	✓			wird unterstützt
Bibliotheken und Software-Tools		Halcon, OpenCV, EtherCAT		vorhanden	umfangreichste Bibliothek
Software-Schnittstellen	C#	C++, Delphi, LabView			C, C++, C#, Visual Basic, Delphi
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	-	-	-	✓
Systemlösungserstellung	✓	-	-	-	✓

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Vertrieb	Polytec GmbH	Q.Vitec GmbH	Rauscher GmbH	SAC Sirius Advanced Cybernetics GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Waldbronn	Otterfing	Oelching	Karlsruhe	Puchheim
Telefon	07243 - 604-1800	08024 - 90286-11	08142 - 448410	0721 - 60543-000	089 - 80902-0
Internet-Adresse	www.polytec.de	www.qvitec.de	www.rauscher.de	www.sac-vision.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Scorpion Vision	Vision Q.400 (Bildverarb.-Software)	Matrox Imaging Library (MIL)	Cooke 7	Common Vision Blox
Hersteller	Tordivel AS/Oslo	Q.Vitec GmbH	Matrox Imaging	SAC GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Maschinenbau, Pharma, Elektro, Lebensmittel, Kunststoff	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Gießereien	u.a. Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Food
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robot	Robotik, Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung, Montage	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik, Abfülltechn	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung	u.a. Produktionsüberwachung, Teileverfolgung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik
Aufgabenstellung	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung, Oberflächen	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Messtechnik, Positionserkennung	u.a., Oberflächen und Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung
Mögliche Betriebssystemplattformen	Win 2000, Win XP, Vista		Windows, Linux		Windows 7, 8, 10, VISTA, Linux, Yocto, Arm
Anwendung ohne Programmierkenntnisse erst.	✓	✓	-	✓	-
Visuelle Programmierung Pipelineprinzip	-	✓	-	-	-
Lernfähige Auswertung über neuronale Netze	-		-	-	✓
Fuzzy Logik-Auswertungen	-		-	-	✓
Oberflächeninspektion	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbkontrolle usw.	Fehlst., Defekte, Druckq., Kratzer, Lunker usw.	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farb., Kratzer usw.	Fehlst., Defekte, Druckq., Farb., Kratzer usw.	Erkennung verschiedenster Fehlerarten
Vollständigkeitskontrolle:	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterk. inkl. Vorhandensein, Klasse, Position usw.
Identifikation: Teileidentifikation		✓	Konturanalyse, geom. Pattemma., Grauwertkorrela.		Erk. versch. Typen u. Formen inkl. verformter Objekt
Identifikation: Codeauswertung	1-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	2-D Barcodes, Matrix, 1-D Barcodes	alle übl. 1D- u. 2D-Barc. inkl. Sony- u. Pharma-Code
Identifikation: Schriftauswertung	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	Maschine, gestanzt, gedruckt	alle Arten, u.a. Hand, Maschine, gestanzt, gedruckt
Vermessungsauswertung	1-dim, 2-dim, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	2-dim, 3-dim, Abstände, Flächen, Längen, Winkel	alle Arten, u.a. Abstände, Längen, Flächen, Winkel
Robot Vision	Teile- und Lagererkennung in 2-D und 3-D	✓	Robotersteuerung, Messungen im kalibrierten Raum		✓
Mikroskopische Bildanalyse		✓	Zell-, Gewebe-, Blobanalyse, JPEG2000, Edgefinder		✓
Bibliotheken und Software-Tools		Q.HI (Q.400-Halcon-Interface)	Arithm., log. Verknüpfung, Morphol., Warping, Bildfilter		leistungsf. Bib. zur Lösung aller Bildverarbeit.-Anw.
Software-Schnittstellen	Visual Basic	Active-X, Halcon, ADS etc., Visual Basic	Visual Basic, C, C++, C#, Treiber-API		Visual Basic, Intel++, Delphi, VB.Net, VC.Net usw.
Machbarkeitsstudien im Kundenauftrag	✓	✓	✓	✓	✓
Systemlösungserstellung	-	✓	-	✓	-

Marktübersicht Software/Bibliotheken

			
MVTec Software GmbH	National Instruments Germany GmbH	NeuroCheck GmbH	pi4_robotics GmbH
München	München	Remseck	Berlin
089 - 457695-0	089 - 7413130	07146 - 8956-0	030 - 7009694-0
www.mvtec.com	www.ni.com	www.neurocheck.de	www.pi4.de
Merlic	Vision Builder AI	NeuroCheck 6.1	pi4_Control
MVTec Software GmbH	National Instruments	NeuroCheck GmbH	pi4_robotics
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Lebensmittel	alle	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Maschinenbau	Automobilindustrie, Sondermaschinenbau, Photovoltaik, Glas
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Fördertechnik, Montage, Verpackung, Robotik	in allen Phasen der Produktion	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Robotik	Qualitätssicherung, Produktionsüberwachung
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Identifikation, Verifikation, Sortierung, Klassifizierung, Messen, Positionierung, etc.	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Windows 7 oder höher		Windows 7 (32, 64 bit), Windows 8.1	Windows xx oder Linux
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
-	-	✓	✓
-	-	-	✓
Fehlstellen, Defekte, Druckq., Kratzer, Lunker, Ausbr.	Defekte, Farbkontrolle, Ausbrüche	Fehlst., Defekte, Druckq., Kratzer, Lunker, Ausbrüche	Fehlstellen, Defekte, Druckq., Farbkontrolle, usw.
Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)	Objekterkennung, Form- / Konturprüfung, Muster.	Objekterkennung, Form- / Konturprüfungen (Arten)
aller Art	Klarschrift, Form, Farbe, etc.	beliebig	vollautomatische Lernvorgänge von Musterteilen
1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	Bar, 1-, 2-D Barc. (ISO15515:2004, AIM DPM-1-2006)	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix	1-D Barcodes, 2-D Barcodes, Matrix
1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-dim, 2-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel	1-, 2-, 3-dim, Abstände, Längen, Flächen, Winkel
wird unterstützt	möglich	✓	Generier. von Roboterprogramm aus der Bildanalyse
wird unterstützt	möglich	✓	implementiert
umfangreiche Software-Tools	vorhanden	NeuroCheck 6.1 -Bildverarbeitungsfunktionalität	über 1500 Algorithmen integriert im System
✓	-	C++, C#, Visual Basic, Treiber-API	Visual Basic, C++, LabView, Treiber-API
✓	-	✓	✓
✓	-	✓	✓

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

One Size fits All

LED
4 INTEGRATED
LED-CONTROLLERSSEQ
INTEGRATED
SEQUENCERSTT
SAFE TRIGGER
TECHNOLOGY

select sensor (>25)

select interface (3)

The Integrator's Camera

The new EXO series.
Designed for professionals.

- > Flexibility: check sensor variety at svs-vistek.com/exo-sensors
- > Easy Upgrades: One-Size-For-All housing, common SDK/GUI
- > Reduce design-complexity: advanced SVS-Vistek I/O concept

visit us: 21. - 24. June 2016
Hall B5 | Booth 509AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

2D-/3D-Tools für Linux

Die Matrox Imaging Library MIL 10 R2 für Linux unterstützt die neuesten Versionen der Linux-Distributionen Red Hat Enterprise Linux 7, Ubuntu 14.04 LTS und SUSE Linux Enterprise 12. Zu den Neuerungen in der 3D-Bildverarbeitung zählen die Kalibrierung mehrerer Lichtschnitt- und Kamerasysteme für eine kollaborative Funktion, ein robusterer Algorithmus zur Erkennung von Signalspitzen und ein neues 3D-Oberflächenerfassungstool. Neu in der 2D-Bildverarbeitung sind zusätzliche Bildvorverarbeitung, Ergänzungen zu den ID-Marken-Lese- und Verifizierungstools, farbbezogene Kalibrierung, ein dedizierter Circle Matcher sowie Geschwindigkeitsoptimierungen.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

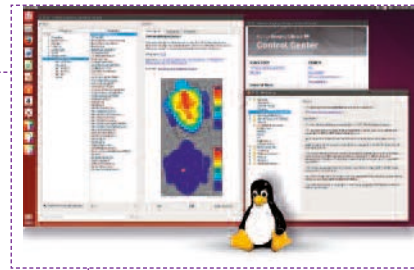


Bild: Rauscher GmbH

MIL/MIL-Lite 10 R2 für Linux steht über den automatischen Update-Service zur Verfügung.



Bild: MVTec Software GmbH

Merlic 2.1 ist zusätzlich zu den bestehenden sieben Sprachen jetzt auch auf Spanisch und Italienisch erhältlich.

Merlic 2.1 jetzt als 64-Bit-Version

Am 20. Juni erscheint weltweit Merlic 2.1. Das neue Minor Release bietet weitere Verbesserungen bestehender Features, eine optimierte Usability sowie Bugfixes. So lassen sich Machine-Vision-Anwendungen noch einfacher zusammenstellen. Die Software wird erstmalig als 64-Bit-Version erhältlich sein. Dies ermöglicht die Erstellung hochauflösender 64-Bit-Applikationen, die einen entsprechend großen Speicher benötigen. Eine wichtige Neuerung besteht in der Erweiterung der Merlic-Engine. Neben einer allgemeinen Performance-Verbesserung ist es nun auch möglich, extern aufgenommene Bilder als Eingabeparameter zu übergeben und anschließend zu verarbeiten.

MVTec Software GmbH • www.mvtec.de

Echtzeit-Bildverarbeitung mit Halcon 12

Das Echtzeitsystem RealTime Suite unterstützt nun auch Halcon 12, wodurch die neuen Features der Bildverarbeitungsbibliothek mit garantierten Jitterzeiten verwendet werden können. Für Bereiche wie Robotik oder QS lassen sich so Bilddaten unmittelbar im Echtzeitkontext verarbeiten, die ausgewerteten Daten anschließend direkt aus HDevelop heraus an EtherCAT-I/Os weitergeben und in Maschinenlogik umwandeln. Mit Halcon 12 wurde die Bibliothek vor allem um die Unterstützung der Befehlssatz-Erweiterung AVX2 sowie um einen optimierten Just-in-Time Compiler ergänzt.

Kithara Software GmbH • www.kithara.de

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

●●● IMAGING ●●● LIGHT ●●● TECHNOLOGY

BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps

2D-Bildkorrelation für Bildserien und Filmdateien

GOM Correlate ist eine frei zugängliche Analysesoftware für 3D Testing-Anwendungen und liefert mittels digitaler Bildkorrelation sowie 3D-Bewegungsanalyse detaillierte Auswertungen über Verschiebungen, Dehnungen und Verformungen von Bauteilen unter Belastungen oder in Bewegung. Mit der Software können Filmsequenzen oder Bildserien (*.avi, *.mp4, *.mov, *.jpg, *.bmp, *.png,...) eingelesen und in 2D evaluiert werden. Die Dateien können von verschiedenen Highspeed-Kameras, industriellen Bildverarbeitungskameras, aus optischen und Rasterelektronen-Mikroskopen oder von handelsüblichen Kameras und GoPros stammen. Mit der Software können Verschiebungen, Verformungen sowie Dehnungen angezeigt und somit das 3D-Verständnis über das dynamische Bauteilverhalten unterstützt werden.

GOM Gesellschaft für Optische Messtechnik mbH • www.gom.com

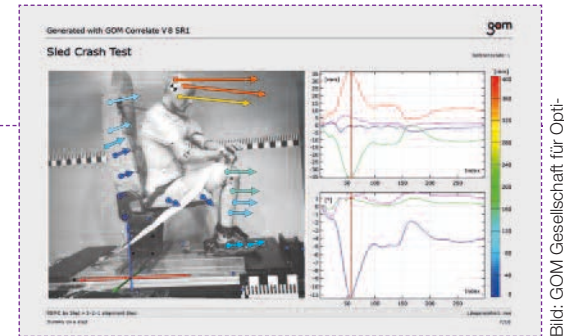


Bild: GOM Gesellschaft für Optische Messtechnik mbH

Auf www.gom.com steht der kostenlose Download für die unbefristete Nutzung der Correlate Software bereit.

- Anzeige -

MEHRWERT SOWEIT DAS AUGRE REICHT.

Das Standardwerk der Bildverarbeitung jetzt aktualisiert auf über 450 Seiten.

- Technische Grundlagen, Expertenwissen und neueste Technologien auf einen Blick
- Umfassende Produktinformationen für jede Bildverarbeitungsaufgabe

Jetzt kostenfrei anfordern oder direkt downloaden!

► www.stemmer-imaging.de/handbuch

AUTOMATICA
21. – 24. Juni 2016
Messe München
Halle B5.502



Bild: Microscan Systems B.V.

Der Diffuser-Filter eignet sich für Situationen, in denen der Barcode-Leser rechtwinklig zum Teil angebracht werden muss.

Filter für stark reflektierende Oberflächen

Die Barcode-Leser MicroHawk ID-30 und ID-40 lassen sich durch optionale Zusatzkomponenten für bestimmte Einsatzgebiete nachrüsten. Die optischen Filter Polarisator und Diffuser optimieren die Leistung der Lesegeräte in den Bereichen, in denen sich Barcodes auf stark reflektierenden Oberflächen befinden. Durch Ersetzen der Standard-Frontscheibe des Geräts durch die Polarisator- oder Diffuser-Scheibe filtert der ausgewählte optische Filter das unerwünschte Licht aus. Der Diffuser, der einen Diffusionsfilter enthält, streut das Hintergrundlicht, das den Barcode umgibt, und macht es weicher, sodass Lichtunregelmäßigkeiten und Reflektionen deutlich vermindert werden.

Microscan Systems B.V. • www.microscan.com

Windvorhang und pneumatische Schutzklappe für Kameragehäuse

Die von der Salamander-Gehäuseserie bewährte Technik wurde auf 3"-Scheiben adaptiert: somit kann der neue Windvorhang nun auch bei den größeren Gehäuseserien Orca, Mammot und Chameleon L für einen klaren Durchblick sorgen. Loser Staub wird mit einem gezielten Luftstoß einfach von der Frontscheibe geblasen. Zu erwartende Ablagerungen oder leichter Flüssigkeitsnebel können durch einen permanenten Luftstrom vom Fenster ferngehalten werden. Der Windvorhang hilft auch bei hochgradiger Kontaminierung der Umgebungsluft dabei die Reinigungsintervalle deutlich zu verlängern und somit Standzeiten zu verkürzen und Kosten zu sparen.

Autovimation GmbH • www.autovimation.com



Bild: Autovimation GmbH

Für extremere Anwendungen hilft die pneumatisch angetriebene Schutzklappe für Orca-Gehäuse mit 2"- oder 3"-Fenster. Diese ist nur während der Bildaufnahme geöffnet.

Telezentrische Objektive mit koaxialer Lichteinkopplung

Eine telezentrische Auflichtbeleuchtung wird oft über einen Strahlteilerwürfel zwischen einem Messobjektiv und einem seitlich angeordneten Kondensor realisiert. Alternativ ist dies auch platzsparend durch die Integration der Einkopplung in das telezentrische Messobjektiv möglich. Sill Optics optimiert dahingehend bestehende Objektive mit koaxialer Lichteinkopplung, beginnend mit einer Auswahl vergrößernder C-Mount Objektive. Diese decken den Vergrößerungsbereich 1,5 bis 3,0 ab und sind in den Versionen /CCS und /LED erhältlich. Die Endung /CCS steht für einen Ø8mm Faser- oder Spotanschluss. Objektive mit Endung /LED beinhalten bereits eine rote High-Power LED (623nm, 2,5V, 350mA). Auf Anfrage sind auch andere LED-Farben erhältlich. Die Objektive weisen eine variable Blende auf, wodurch die Lichtmenge im Objektiv und die Schärfentiefe optimiert werden können.

Sill Optics GmbH & Co. KG • www.silloptics.com

- Anzeige -

Besuchen Sie uns.
Halle B5, Stand 114 (Machine Vision Pavilion)

AUTOMATICA
OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

LUMIMAX®
POWER LIGHTS
FOR MACHINE VISION
www.lumimax.de

Bi-telezentrische Objektive mit Beleuchtung



Bild: SVS-Vistek GmbH

Ergänzt werden die Objektive durch sechs maßgeschneiderte telezentrische Beleuchtungen für die entsprechenden Objektfelder in Durchlichtanwendungen.

Die Bi-Telezentrischen Objektive von Moritex verfügen über eine echte Bi-Telezentrie und sind somit beidseitig telezentrisch. Dadurch weisen sie eine maximale Auflösung bei geringsten Verzeichnungen auf. Mit der MTL-Serie wurde die Objektivpalette um insgesamt 33 Modelle erweitert, welche Objektfelddurchmesser von 100, 135, 150, 180, 195 und 265mm sowie Sensor-Bildfelddurchmesser von 11, 18, 23, 35 und 43mm abdecken. Auch die neuesten Sensorformate 1,1" (für 3,4µm Pixel), 4/3", APC und 35mm in den Kameraanschlüssen C-Mount, M42, M58 und M72 werden unterstützt.

SVS-Vistek GmbH • www.svs-vistek.com

Heavy Duty Lasermodule mit 520nm

Dank der Schutzklasse IP67 halten die Flexpoint HD (Heavy Duty) Lasermodule nicht nur jedem Sandsturm stand, sondern können auch bis zu 30min in 1m Wassertiefe tauchen. Die Module gibt es als Punktlaser, als Linie mit Öffnungswinkeln von 10 bis 100° oder mit Kreuzmuster bei Öffnungswinkeln von 2 bis 60°. Sie strahlen in der Wellenlänge 520 oder 635nm. Der Vorteil des grünen Lichts zeigt sich bei schwarzen Oberflächen, wie z.B. Autoreifen; rotes Laserlicht wird hier zum Großteil absorbiert.

Laser Components GmbH
www.lasercomponents.de



Bild: Laser Components GmbH

Ein wasserdichter M12-Stroman-schluss und eine Spannungsversorgung bis 30VDC sind vorhanden.

Magnetrongesputterte Langpassfilter

Die Magnetrongesputterten Langpassfilter erweitern mit vier neuen Wellenlängen LP 765 HT, LP 780 HT, LP 850 HT sowie LP 900 HT die bestehende Serie an Langpässen. Merkmal sind die steilen Kanten und hohe Transmission bei geringer Schwankung der Kantenlage. Durch die gute Oberflächenqualität sind sie ideal für anspruchsvolle Bildverarbeitungssysteme in Produktionsstraßen. Alle Langpassfilter verfügen über eine Antireflexbeschichtung.

Jos. Schneider Optische Werke GmbH • www.schneiderkreuznach.com



Telezentrische Objektive

- Feste und Variable Blende
- Objektgröße 50 mm bis 300 mm
- Kundenspezifische Modifikation



Telezentrische Kondensoren

- LED-Beleuchtung (R,G,B,IR)
- Dauer- und Blitzbetrieb
- Dimmbar



CCD Objektive

- UV, VIS, NIR und SWIR
- Sensorgöße bis 40 mm
- Brennweite 4 mm bis 250 mm



Optatec Besuchen Sie uns!

07. - 09. 06. 2016
Frankfurt
Halle 3
Stand A39

SILL OPTICS
GmbH & Co. KG
www.silloptics.de
info@silloptics.de



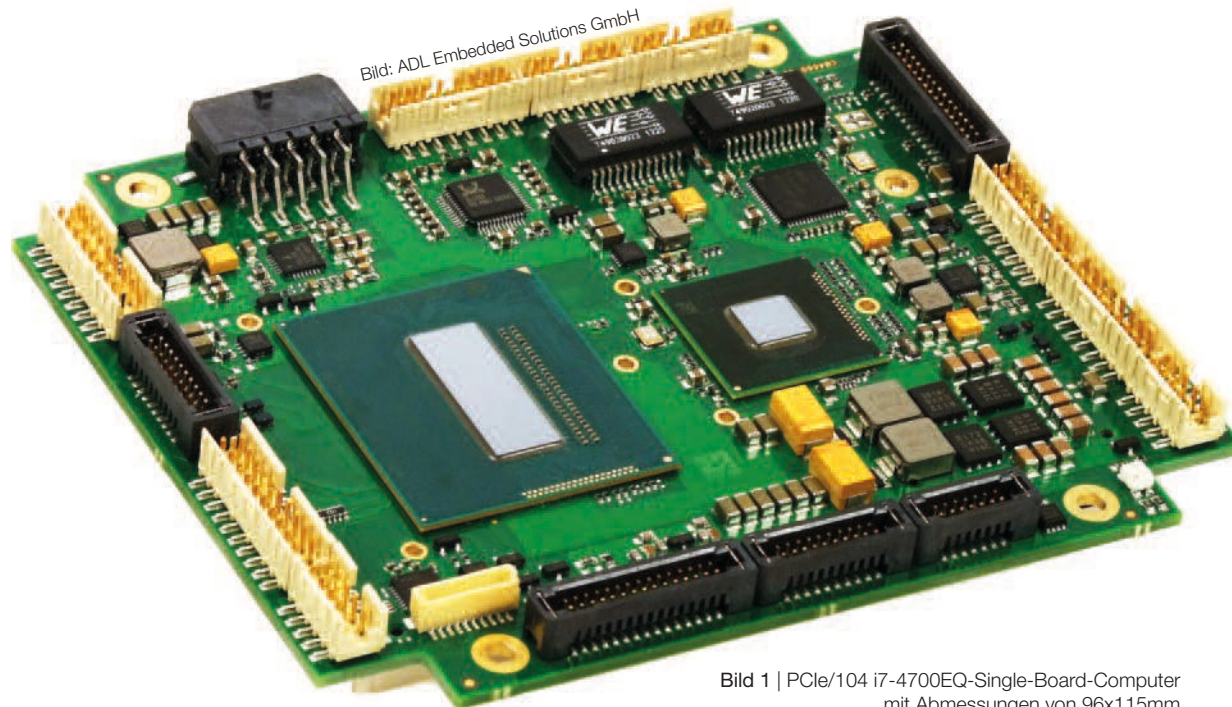


Bild 1 | PCIe/104 i7-4700EQ-Single-Board-Computer mit Abmessungen von 96x115mm

CXP für kleine Formfaktoren PCIe/104 für leistungsfähige Embedded-Vision-Systeme

Embedded-Vision-Systeme mit kleinem Formfaktor (Small Form Factor, SFF) haben bei der Verwendung des Embedded-PC/104-Formats eine lange Historie. NTSC/PAL-Framegrabber mit ISA- (PC/104) und PCI-Bus (PC/104-Plus) kommen seit mehr als zehn Jahren in industriellen Anwendungen zum Einsatz. Die Einführung von PCIe/104- und PCI/104-Express-Framegrabbern unterstützt jetzt die mehrkanalige Erfassung von D1- bis FullHD 1.080p Bildern bei voller Bildrate und mit großer Auswahl an zusätzlichen Overlay-Funktionen.

Bei der Hochleistungs-Bilderfassung dominierte als Schnittstellentechnologie für robuste SFF-Vision-Systeme bisher CameraLink (CL) mit PCIe/104-Lösungen von EPIX in den USA und Active Silicon in Großbritannien. Die ersten Framegrabber-Generationen waren einfache Copy&Paste-Versionen von Desktop-Produkten, die mit wenig Aufwand an kompakte Embedded-Applikationen für den Einsatz in Anwendungsszenarien mit hoher Schutzart optimiert wurden. Dies änderte sich jedoch, als EPIX auf der Embedded World 2016 die neues-

ten CL-Produkte vorstellte. Dazu gehörten z.B. kleine mPCIe- (PCI-Express Mini-card) CL-Base-Rate-Module mit Low-Profile-Steckverbindern und flexiblen, dünnen Anschlusskabeln für die einfache Integration in Embedded-Systeme.

Neue Generation SFF-Vision-Systeme

Die Einführung von CL- und CoaXPress (CXP)-Schnittstellen in der hyperspektralen Bildverarbeitung durch hochentwickelten Vision-Systemen ermöglicht eine

sehr schnelle, zuverlässige und hochqualitative Inspektion in zahlreichen Industriebereichen wie z.B. Lebensmittelüberwachung, AOI (Automated Optical Inspection), Farbmanagement, Forensik und Dokumentenüberprüfung sowie der zeilenbasierten Hochgeschwindigkeits-Bilderfassung. Außerhalb der Fabrikumgebung werden die gleichen Technologien für die nächste Generation von Transportsystemen, Verkehrsmanagement/-steuerung, Videoerfassung, Sicherheitsanalyse, Lecksuche, Abgasinspektion bei Fabriken, für unbemannte



Bild 2 | Modulares Gehäuse mit integrierten Euresys Coaxlink Duo

autonome Systeme und zahlreiche andere Applikationen eingesetzt. Diese Hochleistungs-Vision-Systeme müssen nicht nur immer kleiner und kompakter werden, sondern auch in rauen Umgebungen bestehen, wo es vor mechanischen Beanspruchungen wie Stößen und Vibrationen, Temperaturextremen oder Nässe nur so strotzt. Dies macht sowohl für Embedded-Computing-Plattformen als auch für die neue Generation von CXP-basierten Kameras und Framegrabbern kleine Embedded-Bausteine erforderlich.

PCIe/104-Express für kompakte Vision-Systeme

Mit seinen kleinen Abmessungen von 95x96mm bildet der PC/104-Formfaktor seit vielen Jahren das Herz von SFF-Embedded-Designs für Automobil- und raue industrielle Anwendungen. Ursprünglich als stapelbarer Formfaktor für den Einsatz in der Automation konzipiert, hat sich PC/104 als Format der Wahl für eine Vielzahl kompakter, robuster Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung weiterentwickelt. Die Verwendung langfristig verfügbarer Embedded-Prozessoren von Intel und AMD

prädestiniert ihn für langlebige Anwendungen aller Art. Zahlreiche Faktoren machen PC/104 (PCIe/104) zur idealen Entwicklungsplattform für kompakte hochleistungsfähige Vision-Systeme:

- Zugang zu den neuesten Intel-Core-i7/i5-Prozessoren für Hochleistungs-Analysen und hochentwickelten anwendungsspezifischen Algorithmen,
- Ein PCIe-x16 Bus (PEG), der in zwei PCIe-x8-Lanes aufgeteilt (segmentiert) werden kann, ermöglicht Vision-Systeme mit bis zu zwei CameraLink-Ports (16Gbit/s aggregiert) oder mit bis zu vier CoaXPress-Ports (24Gbit/s aggregiert) auszustatten,
- IoT-geignet für Implementierungen in Smart-Factory- (Factory 2.0) Umgebungen.

Bild 1 zeigt den aktuellsten PCIe/104 Single-Board-Computer von ADL Embedded Solutions mit Intel Core i7-4700EQ Quadcore-Prozessor der vierte Generation. Der stapelbare PCIe/104-Steckverbinder auf der Unterseite verfügt über ein flexibel nutzbares PCI-Express-Interface. Auf Bank 1 befinden sich vier PCIe x1-Lanes (die auch als eine x4-Lane nutzbar sind), die zwei folgenden

Bänke stellen den PCIe x16-Bus (PEG) bereit, der in zwei PCIe x8 aufgeteilt werden kann. Zu den weiteren Schnittstellen gehören zwei USB-3.0-, zwei unabhängige Gigabit-LAN- (Intel i210 an je einer eigenen PCIe Lane) und vier SATA-6Gb/s-Ports sowie moderne Display-Konnektivität wie DisplayPort, HDMI und DVI. Dieser Mix aus Highperformance-Schnittstellen unterstützt optimal die Anforderungen von Vision-Anwendungen mit mehreren Kameras in einem System. Der SBC eignet sich für den Betrieb in Temperaturen von -20 bis +70°C und optional auch von -40 bis +85°C. Auf der diesjährigen Embedded World präsentierte ADL eine PCIe/104-CXP-Lösung für raue, kompakte Embedded-Anwendungen, die zusammen mit Euresys entwickelt wurde.

Bild 2 zeigt die Coaxlink Duo PCIe/104 Lösung von Euresys in einem ADL-SFF-System. Pro Erweiterungskarte stehen zwei CXP-CXP-6-Steckverbinder für eine effektive Kamerabandbreite von 1.250Mbit/s zur Verfügung. Power-over-CoaXPress (PoCXP) erleichtert die Installation von Kameras und Standortwechsel. Durch Aufteilung des PCI-x16-Busses lassen sich bis zu zwei Coaxlink-Duo-Karten in ein bestehendes System integrieren. Die Baugruppe verfügt über zwei CXP-6 DIN-1.0/2.3-Steckbuchsen, die die Integration in Embedded-Anwendungen erheblich erleichtern. PCIe/104 Coaxlink Duo setzt nicht nur bei der Leistungsfähigkeit von SSF-Vision-Systemen neue Maßstäbe, sondern ermöglicht durch Datenraten von 6,25Gbit/s über 40m Kabel und 3Gbit/s über 100m lange Kabel auch mehr Flexibilität beim Design. ■

www.adl-europe.com

Autor | JC Ramirez, Director of Engineering, ADL Embedded Solutions, Inc. und Vice-Presidnet des PC/104-Konsortiums

Bild: Imago Technologies GmbH

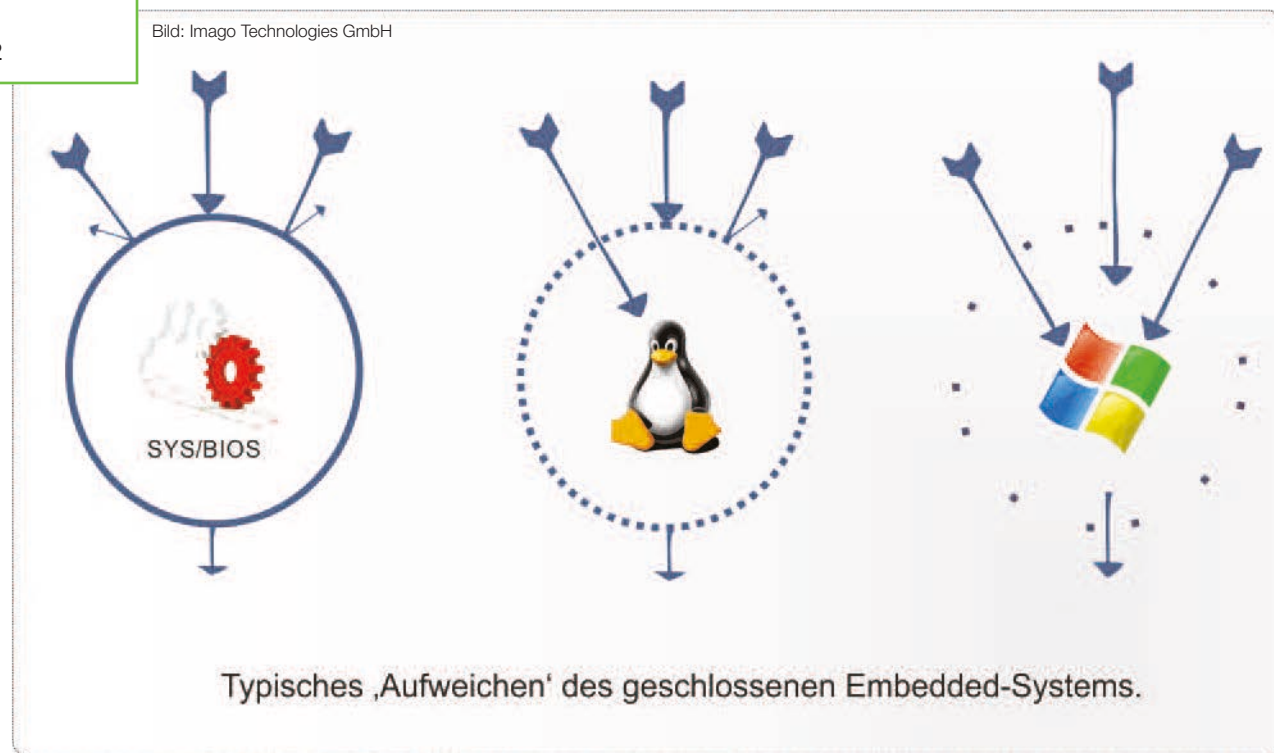


Bild | Typisches Aufweichen eines geschlossenen Embedded-Systems

Open Embedded

Grenzen von Embedded Vision Systemen und SSDs

Was versteht man in der Bildverarbeitung unter 'Embedded' und wo liegen die Grenzen? Anhand eines Beispiels wird gezeigt, wie Rechner in der Einheit mit Kameras und Schnittstellen, als Teil der Maschine vollkommen eingebettet, betrieben werden können.

Als Rechner kommt die VisionBox Octa zum Einsatz, mit einem Acht-Kern-Prozessor aus der Texas Instruments Keystone-Familie, Echtzeit-Betriebssystem, Camera-Link-, Drehgeber- und Ethernet-Interface. Aus dem Drehgebersignal der Maschine wird der Zeilentakt erzeugt, Bilddaten von Zeilenkameras landen im Speicher des Rechners. Das Multicore-Multitasking-Betriebssystem sorgt dafür, dass in jeder Zeile eine Entscheidung der Bildverarbeitung getroffen werden kann und das Zeitverhalten nachvollziehbar ist. Der Stack für das Ethernet-Interface läuft auf einem der acht Kerne und benötigt auch bei Einbindung in das Fabriknetzwerk weder Virens Scanner noch ähnliche Maßnahmen. Der Rechner arbeitet autark in der Anwen-

dung. So stellen wir uns embedded vor, vergleichbar den Systemansätzen einer Waschmaschine, einer Kasse oder eines Mediaplayers im Flugzeug. Letzterer nutzt das OS Linux, das diesen – im Vergleich zum Windows Embedded OS gegensätzlichen – Ansatz nutzt: Ausgehend von einem minimal ausgestatteten Basis-Linux werden nur die für die Anwendung erforderlichen Treiber und Programme installiert und damit jeglicher Overhead vermieden. Für die x86-basierten VisionBoxen wird eine auf Debian-basierte und eigens optimierte Linux-Version angeboten. Diese wird für OEM-/ODM-Kunden an die tatsächlichen Anforderungen angepasst und weiter optimiert. Windows Embedded 7 hingegen wird theoretisch von der Vollver-

sion reduziert. Im Alltag wird diese Minimierung selten genutzt, und der praktische Nutzen bleibt oft auf der Strecke. Bei Windows Embedded 10 sieht es so aus, dass diese Freiheitsgrade größtenteils entfallen. Schon das Einschalten des Schreibschutzes, um den Auslieferungszustand beizubehalten, wird bei Windows oft nicht durchgeführt und das System öffnet sich zu Open Embedded.

Lebensdauer von SSDs

Der Begriff 'Open Embedded' ist aus praktischen Erfahrungen erfunden worden. Eine landläufige Meinung bei vielen Softwareentwicklern ist, dass mit Einsatz von SSDs in Rechnern traumhafte Zustände herrschen:

schnell, keine Mechanik, robust, ewige Lebensdauer. Leider stimmt insbesondere Letzteres nicht. SSDs sind Verschleißteile. Die Speicherfähigkeit der Flashzelle lässt über die Anzahl der Schreibzyklen und der Betriebsstunden nach. Dahinter steckt Physik: Die Isolierschicht, die das Bit speichert, wird quasi dünner und eines Tages hält sie das Bit nicht mehr. Es gibt verschiedene SSD-Technologien für den besten Kompromiss aus Kosten und Nutzen, die bekanntesten Stichworte hierzu sind MLC und SLC. Ausschließlich verantwortlich für das Schreiben auf die SSD sind folgende Kandidaten: Das Betriebssystem, z.B. Windows Embedded 7, der Applikationsentwickler und zusätzliche Applikationen wie z.B. Datenbankprogramme, ERP-Anbindungen oder Virens Scanner. Im 24/7-Betrieb kommt es nun ohne jeglichen Check schneller als erwartet zum Ableben der SSD. Abseits dieses Effektes – kann das System noch 'embedded' genannt werden? Wir sind der Meinung, dass es embedded-Eigenschaften hat, aber aufgrund der Programmvierfalt ein sehr offenes System ist. Was nutzt dem Applikationsentwickler die genaue Kalkulation der regelmäßigen Schreibvorgänge seiner Applikation, wenn ein Virens Scanner die Summe der Schreibvorgänge quasi unkalkulierbar macht? Kann man die Auswirkungen von Virens Scannerupdates einschätzen? Was geschieht, wenn auf das sauber ausgelegte Vision-System, das mit 250fps eine max. Prozesszeit von 4ms einhalten muss, die IT-Abteilung des Endanwenders weitere Programme installiert? Lösungen können je nach Anwendungsfall sehr unterschiedlich ausfallen. Bedient man – wie Imago – ausschließlich den Bildverarbeitungsmarkt, so kann man als deren Kunde von speziellen Erfahrungen profitieren. ■

www.imago-technologies.com

Autor | Carsten Strampe, Geschäftsführer, Imago Technologies GmbH

UNGLAUBLICH STARKE PERFORMANCE!

Die USB 3 uEye CP mit 5 Megapixel Sony Pregius IMX264 oder IMX250 Sensor



+

SONY
PREGIUS
IMX264 & 250

USB 3.0	PLUG & PLAY	PIXELVORVER- ARBEITUNG	30s LANGZEIT- BELICHTUNG
AOI	BILDSPEICHER 128 MB	29x29x29 mm	1 SOFTWARE FÜR ALLE

Erfahren Sie mehr über die ultrastarke USB 3 uEye CP unter: www.ids-imaging.de/usb3

iDS www.ids-imaging.de



**Richtungsweisend,
Professionell,
Souverän**

Panel-PCs für den Einbau in den Schaltschrank.

Optional mit integrierter USV



HAWK RF xx-BT

Small-mid-range Performance

Display: 17" und 19"

Front: Schwarz oder Silber

Resistiv Touch

Intel® Celeron® J1900, 4x 2.0GHz, lüfterlos, oder

Intel® Core™ i5-4570TE, 2x 2.7GHz, mit CPU-Lüfter

4GB DDR3; max. 8GB DDR3, RAM

HDD/SSD von außen wechselbar

• mini-PCIe • SATA • mSATA •
• USB 2.0 • USB 3.0 • VGA •
• RS232/422/485 • RJ45 • USV •



APROtech
Automations- und Prozesstechnik
info@aprotech.de • www.aprotech.de

Die Experten von Teledyne Dalsa gehen davon aus, dass Themen wie Cloud Computing und Deep Learning die Einsatzmöglichkeiten intelligenter Kameras stark vergrößern werden.



Deep Learning für Smart-Kameras

Intelligentere Kameras dank smarter Konsumergeräte

Das Wachstum und die stetige Entwicklung von intelligenten (smarten) Technologien für die Verbraucherelektronik haben auch große Auswirkungen auf intelligente Kameras für die Bildverarbeitung.

Intelligente Kameras sind Bildverarbeitungs-Kamera, programmierbare Bildverarbeitung, Kommunikationsmittel und in einigen Fällen auch Beleuchtung in einem kleinen Gehäuse. Sie können in schwierigen Umgebungen eingesetzt, auf Roboterarmen montiert oder in enge Räume eingepasst werden und eignen sich ideal für Bildverarbeitungsaufgaben mit geringen oder mittleren Geschwindigkeitsanforderungen. Eine Smart-Kamera-Software ist einfach zu bedienen und beschränkt den komplexen Bereich von Bildverarbeitungsaufgaben auf solche, für die die begrenzte Verarbeitungsleistung einer intelligenten Kamera ausreicht. Mit der zukünftigen Weiterentwicklung von Smart-Kameras steigert sich aber auch

die mögliche Komplexität der Aufgaben, für die diese Geräte geeignet sind.

Aktuelle Trends

Smart-Kameras für die Bildverarbeitung werden zunehmend schneller, leistungsfähiger und preisgünstiger. Im letzten Jahrzehnt wurden Smartphone-Prozessoren und -Technologien ausgereift genug, um sie auch in intelligenten Kameras einzusetzen. Die fortlaufende Entwicklung der Verbrauchertechnologien sorgt auch für Fortschritte bei intelligenten Kameras. Heutige Geräte profitieren von den Vorteilen sinkender Preise und steigender Prozessorleistung, die auf die riesige Menge von Smartphones und den Einsatz von Stan-

dard-Software zurückgehen. Auch Innovationen bei der Bildsensor-Technologie für Mobiltelefone werden für die Bildverarbeitung angewendet. Bestimmte Märkte treiben die Entwicklung von anwendungsspezifischen Smart-Kameras voran. Beispielsweise können die Geräte für Sicherheitsanwendungen relevante Veränderungen in einer Szenerie erkennen. Ausgereifte Sicherheits-Smart-Kameras versenden z.B. einen Alarm, wenn ein Objekt zurückgelassen wird, da es sich dabei eventuell um eine Bombe handeln könnte. Andere Kameras können Personen unterscheiden und zählen. In der Automobilindustrie sorgen Smart-Kameras für Sicherheitsfunktionen für Fußgänger und zur Kollisionsvermeidung.

Aus Kosten- und Leistungsgründen und zum Schutz des geistigen Eigentums nutzen viele der anwendungsspezifischen Smart-Kameras eine spezielle CPU, die für die allgemeine Bildverarbeitung nicht verfügbar ist. Viele anwendungsspezifische Bildverarbeitungs-Algorithmen sind öffentlich, aber die meisten Algorithmen sind derzeit noch zu spezifisch und rechenaufwendig für aktuelle Smart-Kamera-Generationen.

Was bringt die Zukunft?

Die Vorstellung, dass Smart-Kameras noch intelligenter werden, ist aufgrund der unaufhaltsamen Nachfrage nach Smartphones und anderen konsumergetriebenen Elektronikartikeln eine naheliegende Prognose. Softwareinnovationen sind dabei ausschlaggebend, denn ohne entsprechende Software hat ein schnellerer Prozessor keinen Nutzen. In Zukunft werden Produktionseinrichtungen in hohem Maß automatisiert und mit flexiblen Fertigungsstraßen ausgestattet sein. Innovationen bei intelligenten Kameras werden daher die Kommunikation, Konfiguration und Unterstützung von Bildverarbeitungsaufgaben prägen. Das Internet der Dinge (IoT) verspricht zu einem zentralen Konzept zu werden, während Smart-Kameras bereits seit mehr als zehn Jahren mit dem Internet verbunden sind. Wir hoffen, dass IoT die Einführung von Standards für die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Geräten fördern wird. Dies würde es einer intelligenten Kamera beispielsweise einfacher machen, mit Produktverarbeitungsgeräten wie Robotern und Zufuhreinheiten zu kommunizieren oder Prozesssteuerungs-Informationen weiterzugeben.

Deep Learning

Zwei weitere zentrale Konzepte der nahen Zukunft sind Cloud Computing und Deep Learning. Beim Deep Learning wird die Möglichkeit Aufgaben, wie die Klassifizierung von Objekten mithilfe riesiger Datenmengen und komplexer neuro-

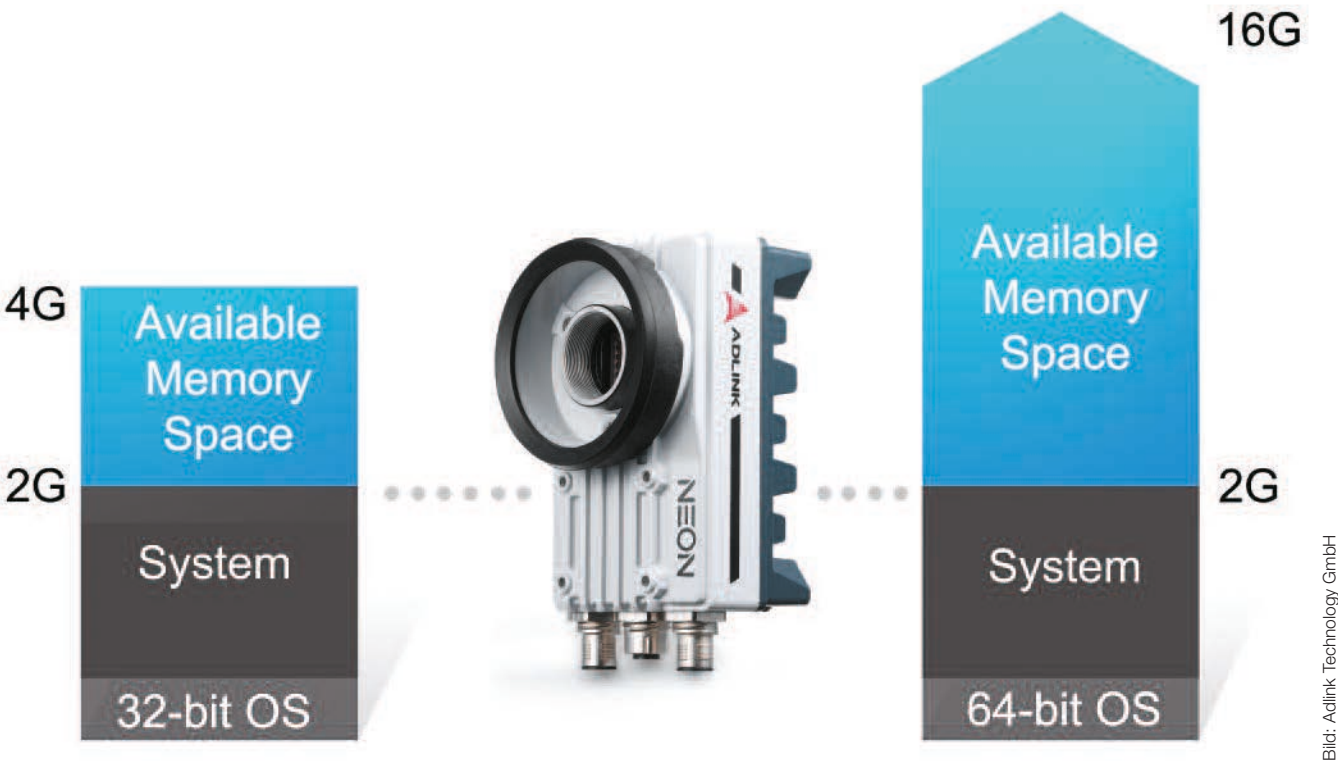
naler Netzwerke, verbessert. Die Speicher- und Rechenanforderungen von Deep Learning liegen derzeit aber noch über der Prozessorleistung und dem Preisniveau einer Smart-Kamera, daher gehen wir davon aus, dass die Datensätze und das Training des Deep Learning mithilfe von Cloud Computing verarbeitet werden. Beispielsweise kann mithilfe vieler Bilder von bekannten gut/schlecht Produkten und Deep Learning in der Cloud ein Klassifizierer generiert werden, der dann auf eine Smart-Kamera heruntergeladen wird. Das Ausführen des Klassifizierers ist eine deutlich weniger anspruchsvolle Aufgabe als das Antrainieren der Kamera. Selbst eine einfache Smart-Kamera, z.B. ein Strichcode-Leser, erfordert einiges an Konfiguration durch einen Benutzer mit Fachkenntnissen. Wir träumen daher von Innovationen bei der Benutzeroberfläche, durch die das Einrichten einer Smart-Kamera eher einem Gespräch mit einer ausgebildeten Arbeitskraft ähnelt. Es wäre eine schöne Vorstellung, einer intelligenten Kamera mündlich Befehle zu erteilen, wie z.B. 'vermesse dieses' oder 'untersuche jenes'.

Fazit

Smart-Kameras machen bei ihren Fähigkeiten und Benutzerfreundlichkeit große Fortschritte. Neben Verbesserungen der Hardware kommen auf die Systeme auch Verbesserungen der Software, Algorithmen, Benutzeroberflächen und Kommunikation zu. Mit den Innovationen im Bereich der Smart-Geräte-Technologien für Verbraucher gehen wir davon aus, dass der Funktionsumfang von intelligenten Kameras auch in den kommenden Jahren weiter wachsen wird. ■

www.teledynedalsa.com/boa

Autor | Ben Dawson, Leiter strategische Entwicklung Industrial Products, Teledyne Dalsa



Die FPGA-basierte Smart-Kamera Neon 1040 ist mit 4MP@60fps oder 2MP@120fps verfügbar und unterstützt auch 64bit OS, das bislang nur auf großen Systemen betrieben werden konnte.

Deutliche CPU-Entlastung

FPGA basierte Smart-Kameras als IPC-Ersatz

Bildverarbeitungsvorgänge in Vision-Applikationen beanspruchen oft immense Ressourcen der CPU. Eine Steigerung der Performance ist deshalb bei beengten Platzverhältnissen oft eine große Herausforderung. FPGAs können diesem Problem mit deutlicher Effizienzsteigerungen begegnen. Welche Bildverarbeitungsvorgänge sind für FPGAs aber prädestiniert, wie genau unterscheidet sich die Performance zwischen CPU und FPGA im laufenden Betrieb und wie sollte eine Build-in-Lösung zur FPGA Bildvorverarbeitung aufgebaut sein?

Auch wenn sich konventionelle Machine-Vision-Lösungen bislang auf hoch performante CPUs verlassen haben, um die erforderliche Geschwindigkeit und Qualität der Bildverarbeitungsapplikationen zu erreichen, tendieren die leistungsfähigen Prozessoren dazu, sowohl teuer zu sein als auch größere und komplexere Systeme zu erfordern. Für IPC-basierte Lösungen werden deshalb oft Stand-Alone Industrie-PCs verwendet und die externen Kameras über externe oder eingebettete Framegrabber angebunden. Eine Alternative hierzu sind Smart-Kameras. Hier sind

alle Vision-Komponenten in einer einzigen Small Form Factor Unit integriert. Ein Nachteil ist jedoch, dass konventionelle Smart-Kameras oft einen Low-Power Single-Core Atom Prozessor nutzen, um die erzeugte Wärme zu reduzieren und den Bedarf nach einer aktiven Lüftung zu beseitigen. Grafikaufwendigere Applikationen, die große Datenmengen verarbeiten, bauen aber auf einer starken CPU-Leistung auf. Inhärente Konflikte können jedoch die Folge sein. Diese tauchen immer dann auf, wenn die Anforderung nach hoher Leistung zugleich auf die Anforderung

nach geringer Größe und/oder geringen Kosten stößt, denn eine intensive Datenverarbeitung erfordert auch immer eine teurere CPU, die zudem auch noch mehr Wärme erzeugt und somit auch ein größeres und auch leistungsfähigeres System zur Wärmeabführung benötigt. Deshalb war es schon immer eine der größten Herausforderungen, Systeme zu entwickeln, die die konträren Anforderungen einer kleineren Größe bei großer Leistung optimal ausbalancieren. Durch den Einsatz von FPGAs kann man diese Herausforderungen bewältigen.

	Bisherige Smart-Kameras	Smart Kamera Neon 1040	IPC-basierte Vision Systeme
CPU	Intel Atom Z530 @ 1.60GHz	Intel Atom E3845 @ 1.91GHz	Intel Core i7-3610QM @ 2.30GHz
Anzahl der Rechenkerne	1	4	4
Max TDP	2W	10W	45W
CPU Einstufung	281	1403	7462
System-Footprint	klein	klein	groß

Tabelle 1 | Vergleich bisheriger Smart-Kameras, mit IPC-basierten Vision-Systemen und der FPGA-basierten Smart-Kamera Neon 1040.

Vorteile von FPGA

FPGAs sind unprogrammierbare Schaltungen, die eine parallele Computing-Architektur verwenden, die aus mehreren konfigurierbaren Logikblöcken (CLBs), festen Funktionslogikblöcken und einem integrierten RAM bestehen. Bei FPGAs wer-

den die Rechenaufgaben mithilfe einer Konfigurationsdatei entwickelt, die vorgibt, wie die Komponenten miteinander verbunden sind. Über vorgefertigte Logikblöcke und programmierbare Routing-Ressourcen können die FPGAs konfiguriert werden. So lassen sich benutzerdefinierte Hardware-Funktionen implementieren;

zeitaufwendige und komplizierte PCB Herstellungsprozesse für kundenspezifische ASIC-Design sind nicht erforderlich. Da FPGAs sich vollständig rekonfigurieren lassen, können sie jedes Mal, wenn ihre Datei neu kompiliert wird, um eine neue Schaltungskonfiguration vorzuschreiben, eine andere funktionelle Identität übernehmen. FPGAs verbinden zudem das Beste aus zwei Welten: Sie liefern eine Hardware-basierte Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit und behalten dennoch zugleich auch eine hohe flexibel programmierbare Anwendungsflexibilität bei. Dadurch kombinieren sie das Beste von ASICs und Prozessor-basierten Systemen und sind deshalb in vielen Industriebereichen sehr beliebt. Bei der Halbleiterverarbeitung werden FPGAs oft für das Produkt-Prototyping eingesetzt, um Ideen und Funktionen zu testen und zu überprüfen – und das ohne die Kosten und Schwierigkeiten eines

- Anzeige -



Smarte Systeme für das Internet of Things



Mit dem **EMBEDDED DESIGN Fachmagazin**, dem **Newsletter** und der **Website** haben Sie alle relevanten Medien für **Embedded-Systeme** und das **Internet der Dinge** aus einer Hand.

embedded-design.net

Bild: Adlink Technology GmbH

2 Mega pixel image	Halcon	FPGA
LUT	1.8ms	25ns
LUT CPU resource	4%	0%
Shading correction	0.3ms	25ns
Shading correction CPU resource	2%	0%

Tabelle 2 | Leistungsvergleich CPU vs. FPGA
(Achtung: die Einheiten bei den CPU-Ergebnissen sind in ms, die bei den FPGAs in ns)

kompletten Chipherstellungsprozesses. Der vollständig parallele Aufbau von FPGAs erlaubt es, jede unabhängige Verarbeitungsaufgabe einem speziellen Bereich des Chips zuzuordnen. Das geschieht mittels Verarbeitungsoperationen in einem Bereich, der von anderen Logikblöcken isoliert wird, so dass die Leistung dieses Bereiches nicht beeinflusst wird, wenn weitere Verarbeitungsaufgaben hinzugefügt werden. Folglich können FPGAs mehrere Aufgaben gleichzeitig verwalten und das bei maximalen Verarbeitungsgeschwindigkeiten, was FPGAs für die Implementierung einer datenintensiven Verarbeitung von parallelen Algorithmen prädestiniert. Weitere Vorteile von FPGA sind...

- Gesteigerte Leistung: Die Parallelität von Hardware ermöglicht es FPGAs, die CPUs hinsichtlich der Verarbeitung bestimmter Algorithmen (besonders diejenigen mit paralleler Beschaffenheit) mit mehr als tausendfacher Geschwindigkeit zu übertreffen. Im Gegensatz zu FPGAs berechnen CPUs der Reihe nach, teilen Algorithmen in sequentielle Operationen auf und begrenzen die Ausführung auf jeweils einen Vorgang.
- Schnellere Time-to-Market: Die Umprogrammierbarkeit von FPGAs erlaubt es, Ideen und Funktionen auf der Hardware zu testen und zu überprüfen – und dies ohne die Zeit, Kosten und Schwierigkeiten, die bei einem kompletten Chipherstellungsprozess zustande kämen. Änderungen können innerhalb von Stunden anstatt Wochen umgesetzt (oder auch verworfen) und getestet werden.
- Kostensenkung: Im Vergleich zu den einmaligen Engineering Kosten für benutzerdefinierte ASICs sind FPGAs sehr kosteneffizient und das nicht nur für das

Produkt-Prototyping, sondern auch für System-Upgrades und Erweiterungen. Inkrementelle Änderungen an FPGA-Designs zur Erweiterung und/oder Verbesserung der Funktionalität können einfach und günstig umgesetzt werden, ohne das Hardwaredesign ändern zu müssen. Da FPGAs außerdem auch im laufenden Betrieb beim Kunden im Feld aufrüstbar sind, bieten sie in der Regel auch eine längere Lebensdauer mit verringerten langfristigen Systemwartungs- bzw. Systemaustauschkosten.

Einen FPGA-Chip als Co-Prozessor zu nutzen, um ausgewählte Bildverarbeitungsalgorithmen (z.B. Tabellenlesen) zu implementieren, kann zur Entlastung der CPU beitragen und so Ressourcen freistellen, mit denen man andere Operationen durchführen kann. Bilddaten können zudem zwischen FPGA und CPU gestreamt werden, um gemeinsam Aufgaben abzuarbeiten und so die Gesamtleistung des Vision Systems beträchtlich zu steigern.

Leistungsvergleich CPU – FPGA

Wie Tabelle 2 zeigt, dauert eine CPU-basierte Operation 4,5ms und verwendet vier Prozent der Verarbeitungsressourcen für ein häufig verwendetes Dienstprogramm zur Bildverarbeitung, um einen LUT Algorithmus auf ein 2MP Bild anzuwenden. Ein FPGA hingegen führt diese Aufgabe in 0,025ms aus, ohne jegliche CPU-Ressourcen zu verbrauchen, d.h. eine 100.000-fache Erhöhung der Geschwindigkeit. Wenn zudem Funktionen zur Shading-Korrektur durchgeführt werden, braucht die CPU mit Bildverarbeitungssoftware 1,3ms und zwei Prozent

der CPU Ressourcen, um die Verarbeitungsaufgabe abzuschließen, während der FPGA nur 25ns braucht und keine CPU-Leistung in Anspruch nimmt. Trotz der offensichtlichen Vorteile hinsichtlich Kosten, Flexibilität und Leistung sind FPGAs in Vision Systemen bisher nicht so weit verbreitet. Ein Hauptgrund sind Schwierigkeiten bei der Programmierung. Wenige Programmierer sind mit den sehr hardwarenahen Sprachen, wie VHDL oder Verilog, vertraut, die für FPGAs verwendet werden und dadurch entsteht ein Hindernis für eine breite Entwicklung und Nutzung. Mit dem Aufkommen neuer Interface-Produkte und Design-Tools gewinnen FPGAs jedoch neue Markimpulse.

Smart-Kameras mit FPGA

Die Smart-Kamera Neon 1040 enthält z.B. eine eingebettete Bildvorverarbeitung auf Basis eines FPGAs sowie eine C++ Programmierungsumgebung. Sie schafft damit die Anforderung ab, andere Sprachkenntnisse haben zu müssen, um von den FPGA-Vorteilen profitieren zu können. Durch die Vorinstallation ausgewählter Funktionen zur Bildvorverarbeitung – inklusive LUT, Shading-Korrektur und Region of Interest (ROI) Fähigkeit – nutzt sie einen FPGA als Co-Prozessor, um die CPU zu entlasten. Der FPGA verbindet sich mit dem Bildsensor Device (Kamera), vorverarbeitet die eingehenden Rohbilder und leitet die vorverarbeiteten Daten zur komplexeren Bildanalyse an die CPU. Dementsprechend übertrifft die Smart-Kamera ihre konventionellen Pendant hinsichtlich Leistung und Geschwindigkeit erheblich. Um die Nutzung noch weiter zu vereinfachen, stehen auch komfortable APIs zur Verfügung, die es erlauben, FPGA-Funktionen mit C++ in der Visual Studio Umgebung von Microsoft zu kompilieren. ■

www.adlinktech.com

Autor | Alex Liang, Product Manager, Adlink Technology Inc.

Schnittstelle für LVDS-basierte Vision-Systeme

BCON ist eine neu entwickelte Schnittstelle zum Anschluss an LVDS-basierte Vision-Technologie (Low Voltage Differential Signaling). Diese ermöglicht eine schlanke Bildverarbeitung sowie eine maximal optimierte Sensor-Frontend- und Bildverarbeitungsarchitektur für Embedded-Anwendungen. Modernste FPGA-Platinen sowie SoCs können angeschlossen werden. In Kombination mit der Boardlevel-Kamera dart bietet BCON optimale Voraussetzungen für Kosteneinsparungen beim Aufbau und beim Betrieb von Bildverarbeitungssystemen.
Basler AG • www.baslerweb.com

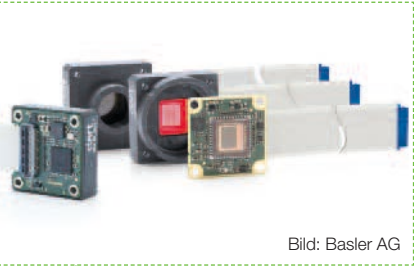


Bild: Basler AG
Für die Übertragung von Eingangs- und Ausgangssignalen sowie die Stromversorgung wird ein gemeinsames Flachbandkabel genutzt.



Bild: Matrix Vision GmbH
Über die Schnittstellen-Box mit Klemmleisten und Kontroll-LEDs für alle digitalen Ein-/Ausgänge wird eine schnelle und unkomplizierte Prozessanbindung zugelassen.

Einsteigerset Smart Kameras

Das Kernstück des neuen Kits von Matrix Vision bildet das Impact Configuration Studio (ICS) und die intelligenten Kamera BlueGemini. Die Kits unterscheiden sich jeweils im Zubehör. Während beim Labor-Kit ein Netzkabel und ein 24V-Netzteil zum Zubehör gehören, ersetzt beim Industrie-Kit ein passendes, schleppkettentaugliches Anschlusskabel mit offenem Kabelende das 24V-Netzteil. Das Starterkit beinhaltet das größte Zubehörpaket: Es umfasst ein C-mount Objektiv, 24V-Netzteil, Stativ, Stativadapter, passende Kabel, eine weiße Ringleuchte sowie eine Schnittstellen-Box.
Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de

USB 3.0 Host Controller

Der FireBird Quad USB 3.0 Host Controller unterstützt das PCIe/104 Format und erlaubt die Integration von USB 3.0 Geräten in Embedded-Systemen, sowie den Einsatz von USB 3 Vision Kameras. Der Controller unterstützt vier USB 3.0 Ports, angeordnet als zwei Ports per Host-Controller. Als USB 3.0 Host Controller werden die bewährten Renesas µPD720202 eingesetzt. Die Architektur der Karte ermöglicht den gleichzeitigen Einsatz von zwei USB 3.0 Geräten bei voller Bandbreite, beziehungsweise den gleichzeitigen Betrieb von vier Geräten, die sich die kombinierte Bandbreite von 10Gbps teilen.
Active Silicon Ltd. • www.activesilicon.co.uk



Bild: Active Silicon Ltd.
Jeder Controller verfügt über eine eigene PCI-Express x1 Gen2 Schnittstelle, wobei kombiniert ein Durchsatz von 10Gbps erreicht wird.

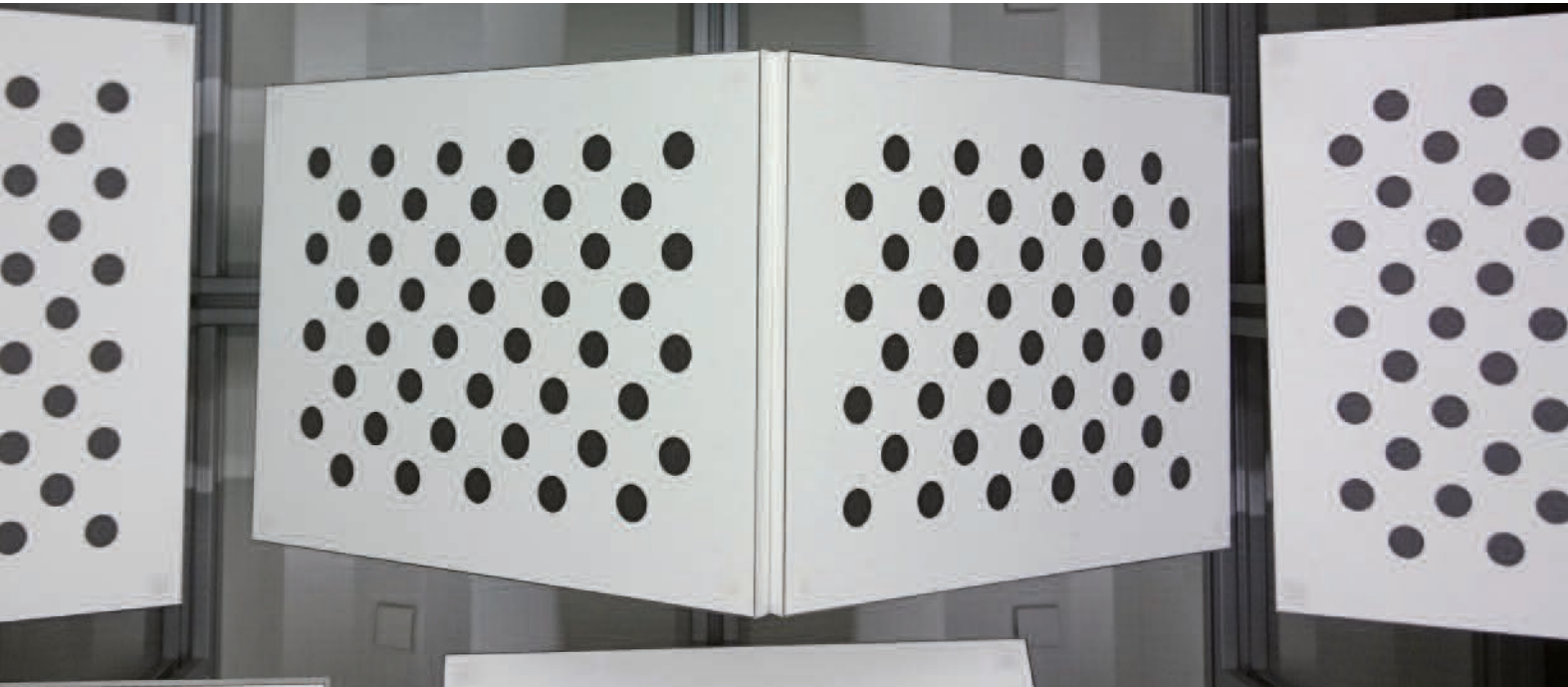


Bild: Myestro Interactive GmbH

Intrinsische Kalibrierung mit mehreren Targets

Direkte Stereo-Kalibrierung

Algorithmen-Paket für hochgenaue Stereoskopie

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für ein stereoskopisches Tiefenmesssystem ist eine hochgenaue Kalibrierung der intrinsischen und extrinsischen Parameter des Systems. Zu den intrinsischen Parametern gehören die Verzerrungen des optischen Systems sowie die Einbaulage des Objektivs relativ zum Bildsensor. Die extrinsischen Parameter umfassen die Relativlage der Bildsensoren zueinander sowie zu einem festen Referenzpunkt des Systems. Nur wenn diese Parameter genau bestimmt sind, können die Sensorbilder so rektifiziert werden, dass eine präzise Tiefenkarte in Echtzeit berechnet werden kann.

Multi-Targetkalibrierung ist das am häufigsten eingesetzte Kalibrierverfahren und verwendet mehrere Aufnahmen bekannter Kalibriertargets (z.B. Schachbretter oder Kreis-Muster), um daraus die intrinsischen Parameter des angenommenen Linsenmodells sowie die extrinsischen Systemparameter zu schätzen. Um eine hohe Kalibrierqualität zu erreichen, müssen dabei viele verschiedene Aufnahmen des Targets unter wechselnden Winkeln gemacht werden, die zusammen den Bildbereich beider Sensoren vollständig abdecken. Für die Fertigung einer Stereo-Kamera bedeutet dies einen sehr hohen Aufwand. Eine Kompromisslösung ist ein Aufbau mit mehreren Kalibriertargets, über dem die Sensoren jeweils einzeln positioniert werden. Damit ist die Bestimmung der intrin-

sischen Parameter mit geringem Aufwand möglich, die der extrinsischen Parameter jedoch nicht. Für die extrinsische Kalibrierung ist dann ein gesonderter Kalibrieraufbau nötig. Außerdem hat sich in der Praxis herausgestellt, dass viele Objektive Verzerrungsfehler aufweisen, die die klassischen Modelle mit einer radialen und einer tangentialen Verzerrungskomponente nicht hinreichend korrigieren können. Dieser Modell-Restfehler wirkt sich auf die erreichbare Messgenauigkeit aus.

Hochgenaue Ein-Schritt-Kalibrierung

Um die Herausforderung zu meistern, eine Stereo-Kamera in der Produktion einfach und hochgenau zu kalibrieren, wurde bei

Myestro die Kombinierte Intrinsische und Extrinsische Vektorgitterkalibrierung (KIEV) entwickelt. Mit dieser Methode kann eine Stereokamera in einem einzigen Kalibrierstand mit wenigen Aufnahmen kalibriert werden. Kernstück des Verfahrens ist die Kalibrierbox mit Kamera-Haltevorrückung, in der ein Haupt- und ein Hilfsgitter montiert sind. Das Hauptgitter besteht aus einer weißen Fläche mit einem regulären Muster aus schwarzen Kreisen, die parallel zum Kameragehäuse montiert ist und das gesamte Sichtfeld beider Sensoren abdeckt. Das Hilfsgitter besteht ebenfalls aus einer Muster-Fläche, ist jedoch kleiner als das Hauptgitter. Es befindet sich näher an der Kamera und kann in das Kamera-Sichtfeld hinein- oder herausgeschwenkt werden. Für die Kalibrierung reicht nun je

eine Aufnahme des Haupt- und des Hilfsgitters. Mithilfe des entwickelten Subpixel Field Influence (SFI) Algorithmus können die Mittelpunkte der Kreise bis auf wenige Hundertstel Pixel genau vermessen werden. Durch diese Messgenauigkeit wird es möglich, auf ein klassisches Linsenmodell zu verzichten. Stattdessen wird ein Gitter von Verschiebungsvektoren berechnet, durch das für jeden Sensorpixel die Verschiebung zwischen nominellem und gemessenem Bildpunkt bestimmt werden kann. Dieses Korrekturgitter besitzt typischerweise eine Stützstelle in jeder zehnten Pixelzeile und -spalte. Zwischen den Stützstellen sind die Kalibrierfehler hinreichend linear, sodass der Korrekturwert für jeden Pixel bilinear aus den umliegenden Stützstellen interpoliert werden kann. Außerdem ist es möglich, das auf den physikalischen Sensor bezogene Korrekturgitter so zu transformieren, dass das rektifizierte Bild als Bezugs-Koordinatensystem gilt.

Diese inverse Rektifizierung, bei der für jeden Zielpixel direkt die Quell-Subpixelposition berechnet werden kann, eignet sich besonders für eine effiziente Implementierung auf den Parallelrechnerstrukturen heutiger GPUs. Eine mit KIEV kalibrierte Kamera ist im Auslieferungszustand in der Lage, hochgenaue Tiefenkarten zu berechnen. Durch äußere Einflüsse (Temperaturschwankungen, Stöße, Vibrationen etc.) verstellt sich das System jedoch mit der Zeit, sodass die ursprüngliche Kalibrierung nicht mehr gültig ist. Die intrinsischen Parameter sind dabei allerdings stabil, solange keine großen Kräfte auf das optische System einwirken. Die extrinsischen Parameter verändern sich dagegen teilweise so stark, dass die Messgenauigkeit abnimmt. Um diese Veränderung zur Laufzeit zu messen und auszugleichen kommt die RubberStereo-Technologie zum Einsatz. Ausgehend von den KIEV-kalibrierten Bildern wird aus der beobachteten Szene

targetfrei die Abweichung der extrinsischen Parameter bestimmt und als Bildebenen-Korrektur ins System zurückgekoppelt.

Fazit

Mithilfe der drei Technologien SFI, KIEV und RubberStereo ist es gelungen, ein algorithmisches Komplettpaket für hochgenaue Stereoskopie-Anwendungen zu entwickeln, das sowohl eine aufwandsarme Produktion als auch eine gleichbleibende Messqualität ohne Nachkalibrierung im Feld sicherstellt.

www.myestro.com

Autoren | Dr. Jens Schick, CTO, und Lukas Erlinghagen, Software Architekt, Myestro Interactive GmbH

- Anzeige -

SmartRay CUTTING-EDGE 3D SENSORS FOR INSPECTION, GUIDANCE AND MEASUREMENT



3D GOES HD
THE NEW ECCO 75 SERIES SENSORS

HIGHEST RESOLUTION IDENTIFY SMALLER DEFECTS
INCREASED ACCURACY FOR PRECISE MEASUREMENT
MORE 3D POINTS/SEC FOR FAST PRODUCTION LINES
LARGER FIELD OF VIEW SCAN BIGGER OBJECTS

ECCO 75

www.smartray.de

AUTOMATICA
 OPTIMIZE YOUR PRODUCTION

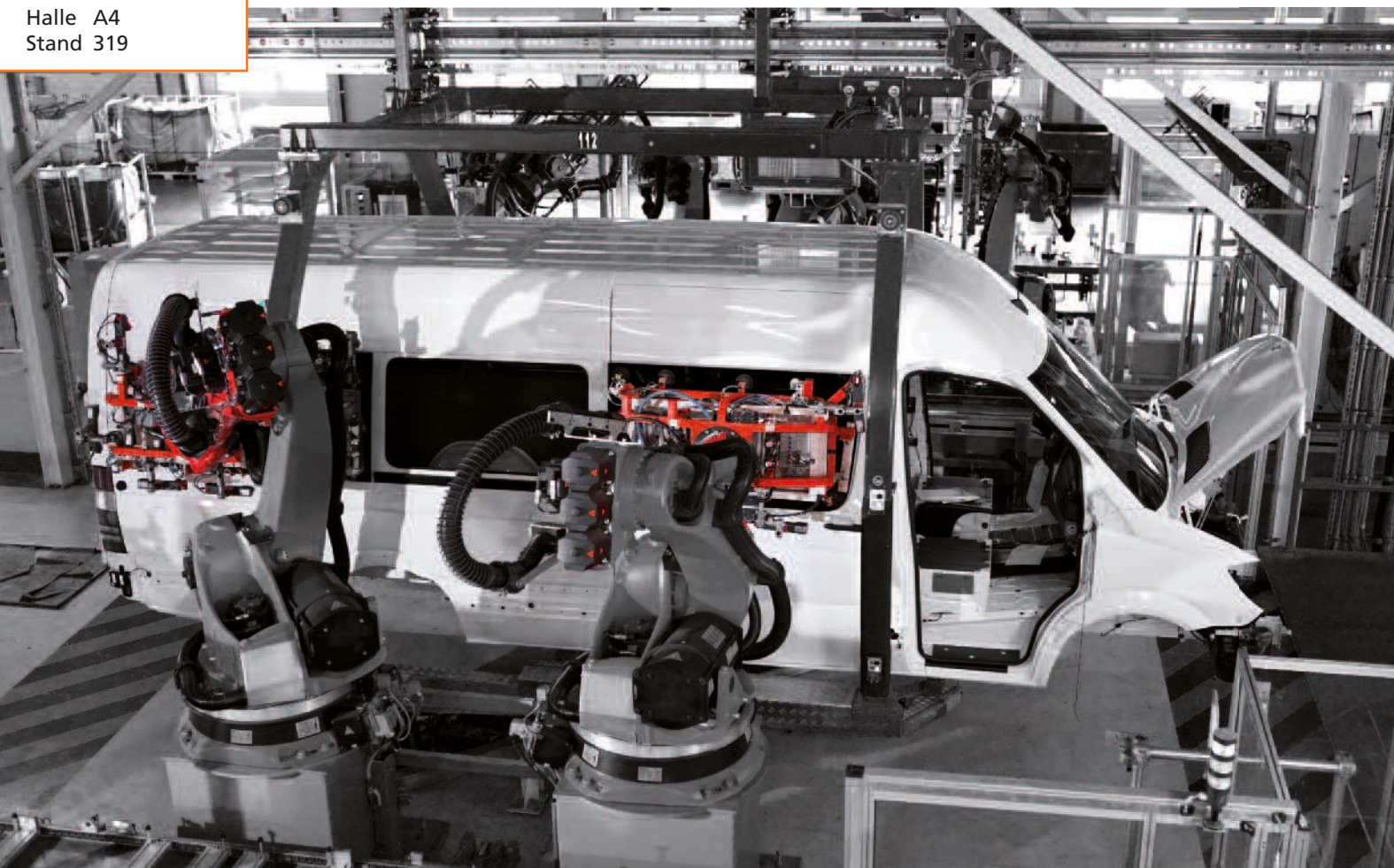
 Halle A4
 Stand 319


Bild: inos Automationssoftware GmbH

Bild 1 | Beim Best-Fit-Prozess ist das Ziel ein quasi Null-Fehler-Verbau von Anbauteilen.

Qualität nicht nur Kontrollieren, sondern Produzieren

Geregelte Qualität dank Best-Fit

Verschiedene verteilte Inline-Messkonzepte ermitteln häufig redundante Informationen. Die Nachverfolgung von Geometrie-Messpunkten über alle Fertigungsschritte sind aber nötig, um die Fertigungsprozesse möglichst durchgängig und komplett abzubilden sowie kontrollieren zu können. Häufig werden Konzepte erstellt, welche optische 2D-/3D-Messtechnik für die nachgelagerte Kontrolle der Prozesse benötigen, anstatt die zur Verfügung stehende Technologie gezielt zur Automatisierung des Fertigungsprozesses selbst einzusetzen. Warum also eine Bauqualität messen, wenn man ebenso mit der geforderten Qualität geregelt bauen kann.

Wesentlicher Bestandteil bei Industrie 4.0 ist die Smart Factory, bei der mithilfe von intelligenten Monitoring- und Entscheidungsprozessen ganze Unternehmen und Wertschöpfungsnetzwerke in quasi Echtzeit gesteuert und optimiert werden können.

Dies gilt natürlich auch für die komplette Produktionskette bei der Fertigung von Automobilen. Viele System- und Lösungsanbieter gehen dabei den vertikalen Weg über Offline- und Nearline- bis hin zu Inline-Messanlagen. Hierbei gilt zu bemer-

ken, dass sowohl bei Offline-Messanlagen, mit der geringen Stichprobe von etwa 1/500, als auch bei Nearline-Messanlagen mit einer Auswahl von etwa 1/20 keine übergreifende Prozessoptimierung oder gar Prozesssteuerung möglich ist, da die



Bild: inos Automationssoftware GmbH

Bild 2 | Dank Best-Fit konnte beim Türeinbau die nötige Nacharbeit drastisch reduziert werden. Von knapp 40% auf <1,5% der produzierten Fahrzeuge.

Prozesse bei der geringen Messdichte nicht darstellbar sind. Verteilte Messkonzepte, wie z.B. zusätzliche Inline-Messsysteme an ausgewiesenen Positionen in der Kette sowie zusätzliche Maschinendaten wie Druck, Temperatur, etc. – kombiniert mit einer intelligenten Software für die manuelle oder automatische gewerkübergreifende Analyse der Daten sind ein wichtiger Schritt um den Anforderungen von Industrie 4.0 gerecht zu werden. An Bedeutung gewinnen insbesondere Lösungen, die horizontal – also in der kompletten Breite und Tiefe der automobilen Fertigungsprozesse, eine Optimierung und Regelung zulassen. Das Ziel der Steuerung ist die Reduktion der zum Teil auch benutzerabhängigen Prozessstreuung, die Kompensation von Bauteilvariationen und die Minimierung des Einflusses der Toleranzkette. Eine anschließende Qualitätsmessung stellt die Abgabequalität sicher und liefert nachhaltig Daten für weitergehende Fehlerursachen-Analysen. Für diese geregelten Anwendungen findet sich ein breites Spektrum von zum größten Teil noch ungenutzten Möglichkeiten. Dieses startet bei einfachen Aufgaben wie dem Ent-/Beladen von Behältern mit Robotern, beinhaltet aber auch anspruchsvollere Roboter-Führungsaufgaben zur Regelung von Fertigungsschritten in Rohbau und Montage, wie das hochpräzise Formen und Prägen oder der Fertigung

von Anbindungspunkten für Montageteile. Eine weitere bedeutende Applikation ist der Best-Fit-Anbauprozess von sowohl Türen, Klappen, Hauben, Dächern und Kotflügeln als auch Modulen wie Scheiben, Panoramadächern oder dem Cockpit- und Frontmodulinbau in der Endmontage.

Null-Fehler-Verbau von Anbauteilen

Beim Best-Fit-Prozess ist das Ziel ein quasi Null-Fehler-Verbau von Anbauteilen. Hierfür muss unabhängig von direkten oder indirekten Benutzer- und Robotereinflüssen sowohl die Prozess- als auch die Bauteilvariation in Form und Lagetoleranzen kompensiert werden. Als Regelparameter stehen die Lage und die Dimension des einzubauenden Bauteils, die Lage und Dimension der Karosserie und die für den Best-Fit vorzugebenden Zielwerte für Position und Ausrichtung des Bauteils in der Karosserie zur Verfügung. Anhand eines Türeinbau-Prozesses soll das Best-Fit-Konzept hier genauer erläutert werden: Die Karosse befindet sich in der Prozesszelle und das System kann starten. Mit einem Roboter wird die Tür aufgenommen und ihre Lage, Position und Dimension im Greifer ermittelt. Mithilfe dieser Daten wird die Tür in eine kollisionsfreie Vorposition an die Karosse geführt.

ME
 MICRO-EPSILON


INSPEKTION SPIEGELNDER OBERFLÄCHEN

reflectCONTROL

- Automatische Oberflächeninspektion und Defekterkennung auf spiegelnden Bauteilen
- Schnell und hochauflösend
- Erprobte Technologie sowohl zur Offline-Inspektion als auch zur Integration in die Fertigungslinie
- Reproduzierbare Fehlererkennung und -dokumentation
- Roboterausführung zur Vermessung in mehreren Messpositionen


AUTOMATICA
 OPTIMIZE YOUR PRODUCTION
 München | Halle A4 / Stand 305

 Tel. +49 8542 1680
 www.micro-epsilon.de



Bild 3 | Durch den Einsatz von Best-Fit-Konzepten ist die Abgabequalität an den nächsten Prozess deutlich stabiler und weist geringere Schwankungen auf.

In Bezug auf die Scharniere, Spalt- und Bündigkeitsmessungen zwischen Karosserie und Türe werden iterativ Korrekturen für die Position berechnet, und der Roboter – inklusive der Türe im Greifmittel – an die korrekte maßhaltige Position geführt. An welchen Stellen diese Daten erhoben werden und mit welcher Gewichtung sie in die Berechnung der Korrektur eingehen kann flexibel an das Produkt und die Vorgaben angepasst werden. Danach wird das Scharnier an der Karosserie verschraubt, und anschließend an der Türe gelöst. Nun wird nochmals ein iterativer Prozess eingeleitet, der das Bauteil erneut nach Best-Fit-Vorgaben positioniert und auch ein gravitatives Verändern der Türposition oder ein Verspannen durch das Verschrauben ausgleicht. Ist diese Position erreicht – erfahrungsgemäß nach weniger als drei Iterationen – wird die Tür wiederum mit dem Scharnier verschraubt und vom Greifer gelöst. Als Zielwerte für den Anbau können sowohl die CAD-basierten Nominaldaten für die Türposition und Ausrichtung verwendet werden, als auch eine antrainierte Einbaulage, die gegebenenfalls näher an der realen Fertigung orientiert ist. Das Abbruchkriterium für den iterativen Prozess

kann unterschiedlich definiert werden, meist wird die Größe des nächsten Korrekturschrittes verwendet. Ist dieser kleiner als ein mit dem Kunden definierter Schwellwert, so wird die Iteration abgebrochen. Nach dem Einbau gemäß Best-Fit steht noch eine Qualitätsmessung an, um die Bauqualität, also die Qualität des Fügeprozesses zu dokumentieren. Die geforderte Toleranzbreite für die Spalte und Bündigkeiten nach dem Einbau liegt im Normalfall bei maximal $\pm 0,25\text{mm}$. Dies wird, so lange es die Fertigungsschwankung der Einzelteile zulässt, an den zur Regelung verwendeten Maßen zu 100% erreicht. Der komplette Ablauf inklusive Qualitätsmessung dauert, abhängig von Zielwerten, Abbruchkriterium und einigen Randbedingungen, zwischen 55 und 60 Sekunden, ist somit also perfekt in den Linientakts integrierbar. Ein Vergleich eines realen Best-Fit-Konzeptes mit einem realen manuellen und unregelmäßigen Konzept mit anschließender Spalt- und Bündigkeitsmessung liefert auch die zwei gravierenden Vorteile des geregelten Einbaus. Zum Einen kann die nötige Nacharbeit drastisch reduziert werden – von knapp 40% auf <1,5% der produzierten Fahrzeuge, zum

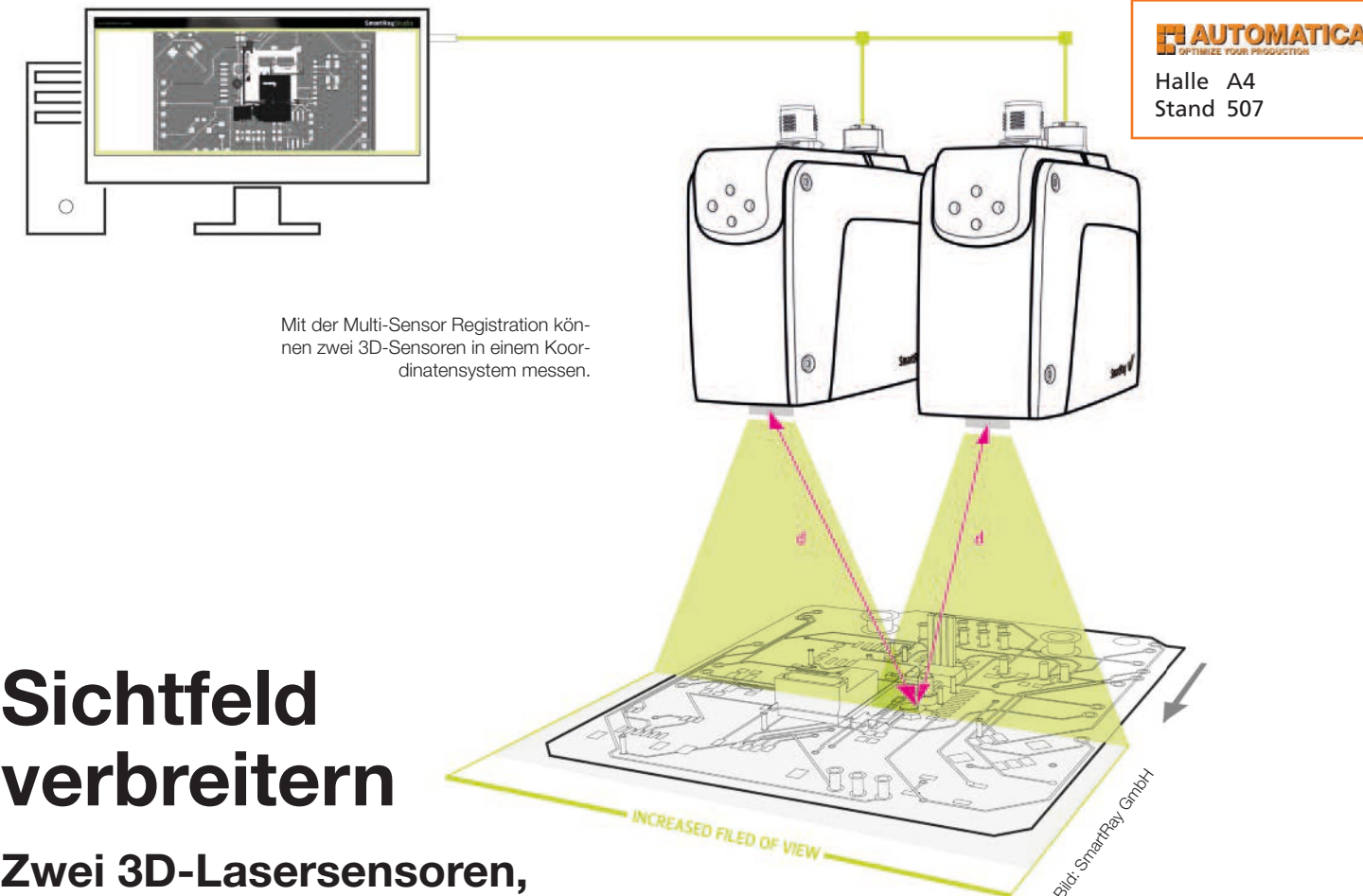
Anderen ist die Abgabequalität an den nächsten Prozess deutlich stabiler und weist geringere Schwankungen auf. Zudem steht eine lückenlose, und für die von Industrie 4.0 geforderte 100%-Optimierung und Steuerung nötige lückenlose Dokumentation und Durchgängigkeit der Messdaten zur Verfügung.

Fazit

Der Best-Fit-Prozess spiegelt exakt die Vorstellung von Industrie 4.0 wieder, automatisierte und sich selbst steuernde Regelkreise aufzubauen. Bei den genannten Beispielen ist dies schon realisiert, in Zukunft wird es wichtig sein, diese gesteuerten Prozesse nach Vorbild Best-Fit möglichst breit gestreut in die automobilen Fertigung zu integrieren. ■

www.inos-automation.de

Autor | Reinhard Groß,
Business Development Manager,
Inos Automationssoftware GmbH



Sichtfeld verbreitern

Zwei 3D-Lasersensoren, ein Bild, null Auflösungsverlust

Das 'Multi-Sensor Registration' Konzept für 3D-Lasersensoren ermöglicht es, auch größere Objekte ohne Genauigkeitseinbußen auf feine Merkmale hin zu überprüfen. Zwei Ecco 75.200 Sensoren agieren wie ein einziger 3D-Sensor und stellen die Messwerte als ein kalibriertes Bild bereit. Dadurch ist eine $42\mu\text{m}$ Auflösung bei einem Sichtfeld von 0,5m möglich.

Zudem bleibt die Auflösung der Einzelsensoren erhalten und der Arbeitsabstand muss nicht vergrößert werden. Die Sichtfelder der beiden Sensoren werden per Software verbunden, in die kundenseitige Applikationssoftware geladen und ausgegeben. Das neue Multisensoren-Konzept ermöglicht es, die 3D-Prüfung von Objekten flexibel an die Größe der Prüflinge, an die Ausprägungen der Prüfmerkmale und an die maschinenbautechnischen Gegebenheiten anzupassen – und dabei den idealen Arbeitsabstand und die hohe Auflösung der 3D-Lasersensoren beizubehalten. Die Multi-Sensor Registration ist mit allen Sensor-Serien der Ecco-Familie

möglich. Beim Einsatz von z.B. zwei Ecco 75.200 mit jeweils 250mm Sichtfeld können bis zu 500mm breite Objekte geprüft werden. Dies geschieht in nur einem Arbeitsgang, was konstruktiven Mehraufwand an der Maschine sowie wertvolle Prozesszeit einspart. Gerade dort, wo wenig Bauraum über dem Messfeld vorhanden ist, ist die Lösung ideal, denn die Sensoren können weiterhin in geringer Höhe zum Prüfzenario montiert werden. Dadurch bleiben auch die optimalen Auflösungen sowohl in der Vertikal- als auch in der Lateralachse erhalten: Jedes 3D-Profil der Ecco 75 Serie besitzt 1.920 Bildpunkte und macht so feinste Merkmale bei

höchster lateraler Auflösung sicher überprüfbar. Die Einrichtung der Multi-Sensor-Messung geschieht mit Hilfe des Registration Wizard der Benutzeroberfläche Studio 4. Die 3D-Lasersensoren sind über die gemeinsamen Registration Files auswertetechnisch im selben Koordinatensystem verknüpft und geben für das Prüfsystem nur ein gemeinsames kalibriertes Bild aus. ■

www.smartray.de

Autor | Amit Srivatsa, Produktmanager,
SmartRay GmbH



Bild: Industrial Vision Systems Ltd.

Bild 1 | Ein kollaborativer Tischroboter ermöglicht ohne aufwändige Sicherheitstechnik die automatisierte visuelle Porigkeitsprüfung von Zylinderköpfen in Verbindung mit einer Wirbelstromprüfung.

Prüfung von Zylinderköpfen Kollege Roboter

Kollaborative Roboter sind einfach zu programmieren und auch in direkter Nähe zu einem Bediener sicher zu betreiben. Im Zusammenspiel mit Bildverarbeitung ergeben sich neue Anwendungen bei reduzierten Kosten für Setup und Betrieb des Gesamtsystems.

Kollaborative Roboter (engl. Collaborative Robots, kurz 'cobots') unterstützen und entlasten den Menschen im Rahmen arbeitsteiliger Prozesse. Die bei der Nutzung traditioneller Industrieroboter erforderliche Sicherheitstechnik (Gitter, Abschränkungen,...) ist beim Einsatz von kollaborativen Robotern in der Regel nicht erforderlich. Solche Roboter können auch ungeschulte Anwender dank innovativer Programmiermethoden innerhalb von Minuten programmieren und einfach auf spezifische Anwendungen anpassen. Durch diese besonderen Eigenschaften ergeben sich Kosten- und Platzvorteile, die sich auch in der industriellen Bildverarbeitung gewinn-

bringend nutzen lassen. Basis für die von IVS gelieferten Systeme bilden die Modelle UR3, UR5 und UR10 des dänischen Herstellers Universal Robots.

Zwei typische Einsatzszenarien

Zum einen lassen sich die Messdaten der Bildverarbeitung im Rahmen einer typischen Pick&Place-Anwendung für die Nach-Positionierung des Greifers verwenden. In einem Kundenprojekt in der Lebensmittelindustrie, das mit einem cobot realisiert wurde, entnimmt der Roboter Tüten mit Kartoffelchips von einem Förderband und positioniert diese in einer

größeren Versandverpackung. Das Bildverarbeitungssystem dient dabei zur Feinpositionierung des Greifers. Unmittelbar neben dem System steht ein Werker, der aktuell noch bei der Finalisierung des Verpackungsvorganges manuell eingreifen muss. Bei der in Bild 1 dargestellten Anwendung handelt es sich um eine automatisierte visuelle Porigkeitsprüfung von Zylinderköpfen in Verbindung mit einer Wirbelstromprüfung. Durch Einsatz eines UR5 kollaborativen Roboters konnte man hier im Sinne eines lean manufacturing Ansatzes sowohl die Kompaktheit als auch die Kosten für den mechanischen Aufbau der Prüfwelle deutlich reduzieren. Der cobot

positioniert die Kamera an zwei Dutzend vom Kunden genau definierten Prüfbereichen sowohl auf der Oberfläche als auch über Bohrungen. Um den Genauigkeitsanforderungen zu entsprechen, muss der Sensor sehr nahe an die zu prüfenden Stellen geführt werden. Durch das kleine Bildfeld lässt sich die Genauigkeit der Messung entscheidend steigern. Der Roboter fährt die Kamera dabei auch an Positionen, die man mit fest installierten Kameras oder mit Kameras montiert auf Linearantrieben nicht erreichen würde. Durch das dynamische Anfahren der Prüfpositionen mit der am Roboter montierten Kamera entfällt auch die Notwendigkeit für teure und mechanisch präzise Kamera-Halterungen. Mit Roboter-Unterstützung lassen sich daher problemlos unterschiedlich große Prüfteile visuell inspizieren, ohne dass man die Prüfvorrichtung in irgendeiner Form mechanisch umrüsten müsste.

Die zusätzliche Wirbelstromprüfung erfolgt über eine Sonde, die in Bohrungen und Vertiefungen des Zylinderkopfes geführt wird. Zukünftig sollen, abhängig von den über einen längeren Zeitraum kumulierten Messergebnissen der Wirbelstromprüfung, weitere Prüfpositionen mit dem Kamera-Sensor angefahren werden. Eine Erweiterung des Prüfprozesses lässt sich einfach umsetzen, da keinerlei mechanische Arbeiten notwendig sind.

Upgrade für Handarbeits- und Prüfplätze

Der Einsatz von kollaborativen Robotern in Verbindung mit Bildverarbeitung ermöglicht neue Anwendungen und öffnet neue Märkte in den unterschiedlichsten Industriezweigen. Handarbeits- und Prüfplätze werden zukünftig immer öfter Platz für einen Werker als auch Raum für einen

kompakten cobot vorsehen. Mensch und Maschine können Seite an Seite sicher und effizient ohne eingrenzende Barrieren zusammenarbeiten. Durch eine intelligente Verbindung von kollaborativem Roboter und industrieller Bildverarbeitung lassen sich die Kosten für Entwicklung, Fertigung und Betrieb von optischen Prüfeinrichtungen weiter senken. Mit den flexiblen Einsatzmöglichkeiten und niedrigeren Sicherheitsanforderungen der kollaborativen Roboter lässt sich die Arbeitsproduktivität innerhalb von Fertigungs- und Prüfprozessen insbesondere auch bei kleineren Chargen weiter steigern. ■

www.industrialvision.co.uk

Autor | Christian Demant, Director, Industrial Vision Systems Ltd.

Anzeige

inVISION
OBJEKTIVE · FILTER · BELEUCHTUNG

ePaper Objektive & Beleuchtung

18.000 Empfänger
Erscheinungstermin
5. Oktober 2016



Bild: Edmund Optics



Bild: Point Grey Research, Inc.

Bild 1 | Um die Position der chirurgischen Instrumente zu berechnen, erkennt die Stereo-Kamera Bumblebee XB3 im Navient-System die Position der s/w-Marker auf den Instrumenten und der Stirn des Patienten.

Kamera steuert Operationssystem

Optisches 3D-Tracking für die chirurgische Navigation

Der Einsatz innovativer Technologien in der Medizintechnik macht es möglich: Mit Hilfe eines neu-entwickelten Navigationssystems für Hals-Nasen-Ohren-Eingriffe (HNO) können endoskopische Operationen in der funktionellen Nasen- und Nasennebenhöhlenchirurgie (FESS) nun deutlich präziser durchgeführt werden.

Um Polypen zu entfernen, den natürlichen Abfluss der Nasennebenhöhlen wieder herzustellen oder Sinusitis zu behandeln werden u.a. Endoskope, Küretten und weitere chirurgische Instrumente durch die Nase eingeführt. Bedingt durch die anatomischen Eigenheiten des jeweiligen Patienten stellen diese Eingriffe auch mit viel chirurgischer Erfahrung noch immer eine Herausforderung für den behandelnden Arzt dar. Besonders wichtig ist es, das Gehirn während des HNO-Eingriffes nicht zu touchieren und Verletzungen der Augen zu vermeiden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass der operierende Chirurg exakt weiß, wo sich die eingesetzten Instrumente im Inneren des

Körpers gerade befinden und wie sie dort positioniert sind. Hier unterstützen neue bildverarbeitungsgesteuerte Operationssysteme, welche die Position der Instrumentenspitze in Echtzeit auf ein CT-Bild übertragen. So kann der Chirurg erkranktes Gewebe zuverlässig entfernen und kritische Bereiche meiden.

Optisches Tracking

Bisher war das Tracking von chirurgischen Instrumenten mittels elektromagnetischer Systeme sehr komplex und teuer. Ingenieure der kanadischen Firma ClaroNav Kolahi haben ein deutlich einfacheres Verfahren entwickelt, das auf optischem Tracking basiert. Das System

soll einen neuen, kostengünstigeren Ansatz bieten, Chirurgen während endoskopischer, transnasaler HNO-Eingriffe an den Nebenhöhlen und der Schädelbasis zu unterstützen. Ahmad Kolahi, CEO von ClaroNav Kolahi, nennt die vier Hauptkomponenten des Navient-Systems: eine 3D-Stereo-Kamera mit integrierter Beleuchtung, ein Mac Book Pro zur Datenverarbeitung, ein Instrumentenset mit schwarz-weiß-gemusterten Markern und einen platzsparenden und faltbaren Rollwagen, um das Trackingssystem und den Laptop bequem neben dem Endoskopie-Monitor im Operationssaal zu positionieren. Die geringe Größe des Systems ermöglicht eine Platzierung in nahezu jeder Umgebung,

so auch in engen Behandlungsräumen. Mit Hilfe der optischen Triangulation ermittelt das System dynamisch die Position der Spitze verschiedener chirurgischer Instrumente im dreidimensionalen Raum. Die Position des Instruments wird daraufhin an der korrespondierenden Stelle eines zuvor aufgenommenen computertomografischen Scans (CT) des Patientenkopfes angezeigt. So bekommt der Chirurg die Position seines Instruments während des Eingriffes an der Schädelbasis visualisiert.

Zur Positionsbestimmung der Instrumentenspitze nutzt das System eine Point Grey Bumblebee XB3 3-Sensor-Kamera mit einem FireWire-Anschluss. Die Stereokamera enthält drei CCD-Kameras mit je 1,3MP-Auflösung. Die zwei Kameras links und rechts liefern Grauwert-Bilder mit einer Auflösung von 1.280x960 Pixeln bei 16fps, während die dritte Kamera die gesamte Szenerie aufnimmt. Die Kamera bietet zwei Abstände mit 12 bzw. 24cm für die Stereo-Bildverarbeitung. Im Navient-System wurde der größere Kameraabstand gewählt, um mehr Präzision bei größeren Arbeitsabständen zu gewährleisten.



Bild: Point Grey Research, Inc.

Bild 3 | Im April wurde das System von der kanadischen Gesundheitsbehörde zugelassen.

Die Kamera erkennt die Position von speziellen s/w-Markern, die auf den Instrumenten sowie auf der Stirn des Patienten angebracht sind. Das FlyCapture SDK 2.5 zur Kamerasteuerung und zur Bildaufnahme läuft auf Windows 10 (64 Bit). Die Position des Instruments relativ zum auf der Stirn des Patienten befestigten Marker wird durch die eigene optische Tracking Software Micron Tracker von ClaroNav auf einen kleinen Bruchteil eines Millimeters genau berechnet.

Position auf Schädelbasis visualisiert

Typische HNO- und Schädelbasis-Eingriffe werden bei stark gedimmtem Licht durchgeführt. Zudem war es wichtig ein optisches Trackingsystem zu entwickeln, welches den Chirurgen nicht einschränkt. Für eine korrekte Ausleuchtung nutzt das System eine Reihe von Infrarot-LEDs, die im Trackingsystem zusammen mit der Stereo-Kamera verbaut sind. Das auf die Szenerie gerichtete LED-Licht wird zu den Kameras zurück reflektiert. Spezielle IR-Bandpass-Filter lassen dieses Licht zu den Kamerasensoren durch. Um die gewonnenen Informationen über die 3D-Position der Operationsinstrumente exakt über das CT-Bild an die Lage des Patienten anzupassen. Dafür markiert der Chirurg einige Referenzpunkte auf dem CT-Bild und identifiziert mit Hilfe des von der Kamera erfassten Registrierungs-Pointers die dazugehörigen physischen Stellen am Körper des Patienten. Das System erstellt damit automatisch eine Karte, welche die Position der Instrumente im 3D-Raum und in der virtuellen Darstellung auf dem CT-Bild in Korrelation setzt. Während Navient mit den äußeren stereoskopischen Kameras der Bumblebee XB3 die Position der Instrumente bestimmt, nimmt die mittlere Kamera des Systems ein Video auf und zeigt es dem Arzt live auf dem Bildschirm an. Ahmad Kolahi sieht für Ärzte viele Vorteile in der Bereitstellung des Live-Videos, z.B. wenn



Bild: Point Grey Research, Inc.

Bild 2 | Das Navient HNO-Navigationssystem besteht aus einer 3D-Stereo-Kamera, einem MacBook Pro zur Datenverarbeitung, einem Instrumentenset mit s/w-gemusterten Markern und einem Rollwagen.

das Blickfeld der Stereo-Kamera verdeckt wird und das System nicht mehr in der Lage ist, die Position der Instrumente zu verfolgen. In einem solchen Fall, kann der behandelnde Chirurg anhand des Live-Videos sofort die Verdeckung beseitigen, um mit der Operation fortzufahren. Das System ist seit 2013 in klinischen Tests im Einsatz und hat sich seitdem stark weiterentwickelt. Anfang 2016 hat es alle technischen Zertifizierungen für die Zulassung der kanadischen Gesundheitsbehörde sowie nach CE-Standard mit 60601 -1-Zertifizierung, EMC- sowie die fotobiologische und biokompatible Zertifizierung 62471 erhalten. Im April 2016 wurde das System von der kanadischen Gesundheitsbehörde für den Verkauf und Einsatz in Kanada zugelassen. ■

www.ptgrey.com

Autorin | Renata Spencz, Senior Marketing Communications Manager, Point Grey, Inc.

Einstiegslösung für das hochgenaue 3D-Digitalisieren

Der Scanner Linie PrimeScan ist eine Einstiegslösung zum hochgenauen 3D-Digitalisieren industrieller Komponenten. Mit der OptoCat Software nutzt er die gleiche Algorithmik zur Erzeugung hochgenauer Punktwolken wie die High-End Scanner Linien StereoScan und SmartScan. Durch die kompakte Bauweise (Grundfläche ca. ein DIN A4 Blatt), seinem Gewicht von 3kg und dem geringen Arbeitsabstand, eignet er sich als Desktop Lösung und für Anwendungen in beengten räumlichen Verhältnissen. Messfelder sind in den Größen von 50 bis 1.000mm verfügbar. Je nach benötigter Auflösung am Objekt und gewünschter Genauigkeit stehen Kameraauflösungen von 2, 5 oder 8MP zur Verfügung. Der PrimeScan ist wahlweise mit Blue-light oder White-light Technologie erhältlich.

Aicon 3D Systems GmbH • www.aicon3d.de

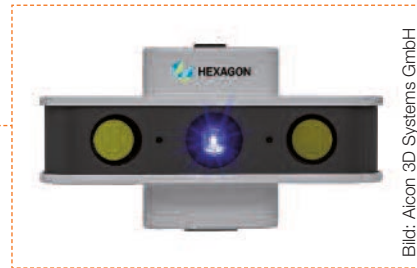


Bild: Aicon 3D Systems GmbH

Der lichtstarke Projektor ermöglicht das Scannen stark glänzender oder dunkler Oberflächen ohne Vorbehandlung.



Bild: AMETEK GmbH Division Creaform

Neue Generation tragbarer KMM

Das tragbare Koordinatenmessgerät HandyProbe verfügt über ein Design, das Fertigungsumgebungen besser angepasst ist. Das Gerät ermöglicht eine volumetrische Genauigkeit von 0,064mm (ASME B89.4.22-konform), die dank der Truaccuracy-Technologie von Störfaktoren in der Messumgebung unbeeinflusst bleibt. Die Koordinaten können dank des drahtlosen Tasters direkt gemessen werden, ohne dass ein starrer Messaufbau erforderlich wäre.

AMETEK GmbH Division Creaform • www.creaform3d.com

Anders als bei Messarmen, bei denen ein konventionelles Leapfrogging erforderlich ist, kann beim tragbaren KMM Handyprobe das Messvolumen dynamisch erweitert werden.

Blue-Light-Scanner mit On-Board-Verarbeitung

Der Scanner Cobalt Array 3D Imager mit extrem hoher Genauigkeit arbeitet mit Blue-Light-Technologie, sodass er innerhalb von Sekunden Millionen von hochauflösenden 3D-Koordinatenmesspunkten erfasst. Er ist mit einer dedizierten On-Board-Verarbeitung ausgestattet – eine branchenweite Neuheit. Die intelligente Sonde erlaubt eine individuelle Anordnung mehrerer Imager. Eine unbegrenzte Anzahl an 3D Imagern lässt sich in Gruppenanordnung praktisch an jede Stelle in den Fertigungsprozess integrieren. Dabei scannen sämtliche Imager simultan und benötigen nur einen Computer zur Steuerung.

Faro Europe GmbH & Co. KG • www.faro.com



Bild: Faro Europe GmbH & Co. KG

Der Cobalt Array 3D Imager kann auch in Verbindung mit Drehtischen, Robotern oder industriellen Prüfzellen eingesetzt werden.

Profilmesssystem direkt an Produktionsdatensystem

GapGun Link ermöglicht eine nahtlose Anbindung des Messsystems an ein zentrales Produktionsdatensystem. Der sofortige Datenabgleich zwischen den im Produktionssystem hinterlegten Soll-Daten und den Messdaten macht geometrische Abweichungen sichtbar und bietet eine Entscheidungsgrundlage zur Optimierung der Produktionsabläufe, noch während sich das Teil in der Fertigungslinie befindet. Prüfpläne, die bisher in der Software SPC3D erstellt werden mussten, können nun direkt im Produktionsdatensystem erstellt und per Dockingstation auf das Gerät übertragen werden.

Third Dimension • www.third.com



Bild: Third Dimension

Zum Transfer der Messdaten platziert der Shopfloor-Mitarbeiter das Gerät in der Dockingstation, und der Datenaustausch wird gestartet.

Erweiterte Scanbahn- und Punktverteilungsmodi

Die WinWerth Version 8.40 bietet eine Vielzahl neuer Funktionen. Durch die erweiterten Scanbahn- und Punktverteilungsmodi für alle Geometrielemente entfällt das zeitaufwändige manuelle Positionieren des Sensors. Die Kollisionsgefahr ist minimal, da die Software Hindernisse am Werkstück erkennt und Umfahrwege generiert. Mit Hilfe des merkmalsorientierten Messens können auch einzelne Maße mit einem Messprogramm ermittelt werden. Die AutoAlign Funktion erkennt in einem Rasterbild automatisch das Werkstück und richtet es über eine BestFit-Einpassung anhand eines Vorgabeelementes aus.

Werth Messtechnik GmbH • www.werth.de

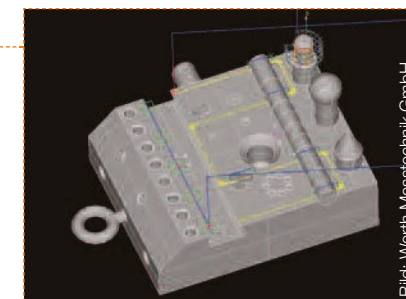


Bild: Werth Messtechnik GmbH

Durch das Raster Scanning HD können große Bereiche automatisch mit hoher Strukturauflösung erfasst werden.

cutting edge high speed imaging

pco.dimax CS

on & offboard testing

compact and ruggedized



2100 fps
Full HD
resolution

resists
150G
for 11ms



automatic
image
calibration

12-bit
dynamic
range

Robotergeführte Defekterkennung auf spiegelnden Oberflächen

Das reflectControl Automation System erkennt bei glänzenden Oberflächen kleinste Defekte sicher und projiziert ein Streifenmuster auf das Messobjekt. Der kompakte Deflektometrie-Sensor – bestehend aus einem Bildschirm zur Streifenprojektion sowie zwei Kameras – wird von einem Roboter über das Messobjekt geführt. Dies macht eine einfache, schnelle und zuverlässige 3D-Prüfung möglich. Anhand des 3D-Modells (CAD) des Messobjektes wird das Roboterprogramm erstellt. Der Roboter führt den Sensor über die relevanten Flächen, deren Oberflächen er inspiziert. Die ermittelten Defekte werden anschließend ausgewertet und im 3D-Modell angezeigt.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG • www.micro-epsilon.com



Bild: Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

Der Deflektometrie-Sensor ist an einem Roboter befestigt und kann daher auch Teile mit komplexen Geometrien inspizieren.

USB 3.0 Highspeed-Kamera-System

Das Highspeed-Prozessverfolgungssystem X.Lite ProCap Version 2.0 besteht aus einer Kamera, die bis zu 2.000fps aufnimmt, und einer Analyse-Software. Die Bilder werden direkt auf einen PC oder Laptop übertragen. Voraussetzung ist ein PC oder Laptop mit Windows 7 in einer 64bit-Version sowie einem USB 3.0-Anschluss. Eine Funktion ist das Vergleichen von Aufnahmen mit einer Referenzaufnahme. Dabei können bis zu vier verschiedene Aufnahmen ab unterschiedlichen Zeiträumen gleichzeitig abgespielt und in einem Einzelschrittmodus Schritt für Schritt analysiert werden.

Hefel Hubert GmbH • www.hefel-technik.com



Bild: Hefel Hubert GmbH

Zur besseren Auswertung von Fehlern nimmt das System Bilder in Graustufen auf. Farbaufnahmen sind optional ebenfalls möglich.

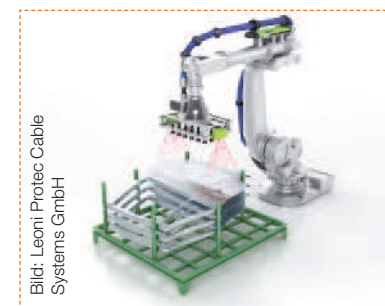


Bild: Leoni Protec Cable Systems GmbH

Vorteile der 6D-Laservermessung sind die Steigerung der Anlagenverfügbarkeit, die Qualitätssicherung der Produkte, eine problemlose Skalierbarkeit sowie Standardisierbarkeit.

Kalibriersystem für Greifer, Bauteile und Vorrichtungen

Die advintec 6D-Laservermessung wird bei der Bauteilentnahme, Greifer- sowie Bauteilvermessung in der Automobilproduktion angewandt. Die Greifervermessung stellt sicher, dass die Vermessung von Greifern oder gegriffenen Bauteilen, wie Motor- oder Getriebeteile im Powertrain-Bereich, präzise erfolgt. Umgesetzt wird dies durch Präzisions-Lasersensoren. Veränderungen im Greifer oder in der Bauteilposition werden so frühzeitig erkannt und inline korrigiert – das Integrieren und die Handhabung des Systems sind dabei besonders einfach.

Leoni Protec Cable Systems GmbH • www.leoni-industrial-solutions.com

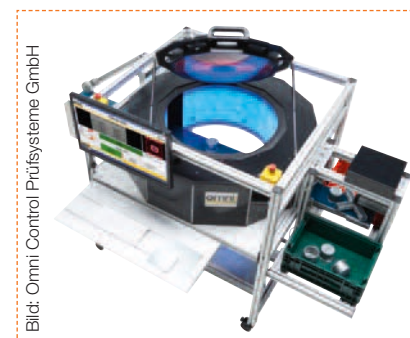


Bild: Omni Control Prüfsysteme GmbH

Bilder von sechs Kameras werden zu einer künstlichen Abwicklung zusammengeführt und daraus ein nahtloses und entzerrtes Gesamtbild erzeugt und ausgewertet.

360°-Oberflächenprüfung im Durchlauf

Orbiter600 ist ein Bildverarbeitungssystem zur 360°-Kontrolle von Oberflächen im Durchlauf. Es prüft und erkennt mechanische Fehler an glatten Oberflächen von Werkteilen, die im Pressentakt gefertigt werden. Je nach Teilegröße ist ein Durchsatz von bis zu 120 Teilen/Minute möglich. Mit dem System können sowohl stumpfe als auch spiegelnde oder gar gemischte Oberflächen geprüft werden. Durch die Kombination von diffussem Auflicht und Streiflicht werden die fehlerhaften Teile optimal aussortiert. Mit nur 1m² Platzbedarf passt die Prü fzelle in jede Produktionshalle.

Omni Control Prüfsysteme GmbH • www.omni-control.de

- Anzeige -

chii 2016
Follow the white rabbit ...

Conference on
Hyperspectral Imaging
in Industry

... and step into a „FASCINATING!“ world.

powered by perception park spectronet SFG

www.chii2016.com

Embedded Spektrometer

Mit Hilfe eines Prozessors und einer modularen Software werden die Daten der UV-VIS-NIR-Spektralsensoren tecSaas verarbeitet. Anschließend werden die Ergebnisse über einen Industrie-PC an die Prozesssteuerung übergeben. Neben klassischen Spektraldatenberechnungen stehen geräteintern auch komplexe Verfahren wie z.B. Chemometrie oder FFT zur Verfügung. Für das Monitoring und Parametrieren steht eine PC-Software oder eine Android App zur Verfügung.

tec5 AG • www.tec5.com

**Performance sichern.
Geschwindigkeit steigern.
Bedienkomfort erleben.**

1D- und 2D-Codeleser zur optischen Identifikation

- Höchste Produktivität durch sichere Lesung bei Stillstand und Hochgeschwindigkeit bis zu 10 m/s bei 100 Lesungen/s
- Zuverlässige Lesung auch bei spiegelnden Oberflächen und DPM-Codes (Direct Part Marking)
- Intuitive Bediensoftware Vision-Configurator zur komfortablen Inbetriebnahme, Parametrierung und für die direkte Einbindung in ERP-Systeme

www.pepperl-fuchs.de/optische-identifikation



Your automation, our passion.

PEPPERL+FUCHS

- Anzeige -

Farbsensor für schwankende Messabstände

Der Farbsensor Cromlaview CR500 arbeitet mit einer neuartigen und patentierten Abstandskompensation. Mit dem Cromladist-Verfahren ist der Sensor in der Lage, Farben auch bei schwankenden Messabständen sicher zu erkennen. Darüber hinaus werden mit einer weiteren Methode zur Driftkompensation, wartungs- und eingriffsfreie Langzeiteinsätze ermöglicht. Der Farbsensor verfügt über einen Lichtleiter, mit dem eine flexible Applikationsanpassung möglich ist.

Astech GmbH • www.astech.de

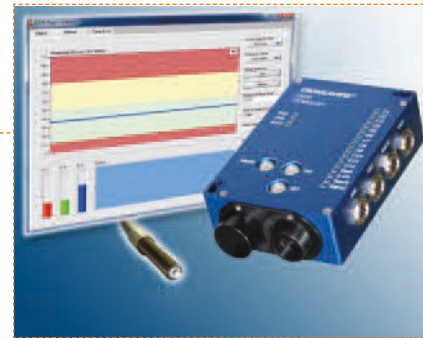


Bild: Astech Angewandte Sensortechnik GmbH

Eine Parametrierung des Sensors kann sowohl über Tasten als auch über die mitgelieferte Software erfolgen.

Zigarettenschachtel-kleiner chromatisch-konfokaler Sensor

Der Chrocodile C Sensor ist der kleinste 'All-in-one'-Punktsensor von Precitec Optronik. Die chromatisch-konfokale Sensor/Messkopf-Einheit vereint Optoelektronik und optischen Messkopf in einem kompakten Systemgehäuse (99x65x47mm) und wiegt im messbereiten Zustand nur 440g. Vier durch den Anwender austauschbare Messköpfe ermöglichen ein breites Einsatzspektrum hinsichtlich Messen von Dicke oder Abstand mit bis zu 4KHz.

Precitec Optronik GmbH • www.precitec-optronik.de

- Anzeige -



The **Art of M & A**
is in finding the best match.

Vision Ventures führt Ihren Unternehmensverkauf zum Erfolg.
Nach allen Regeln der Kunst.

VISION
VENTURES

www.vision-ventures.eu info@vision-ventures.eu

Benutzerunabhängige Prüfung von 3D-Formen

Mit dem 3D-Profilometer VR-3000 können Oberflächenformen komplett in 3D erfasst werden und schwanken dabei nicht in Abhängigkeit vom Benutzer. Bei baugleichen Proben werden die Abweichungen, genauer gesagt die identischen Punkte, geprüft und visualisiert. Zudem können mit der Batch-Analyse identische Messungen, wie Querschnitt, Volumen, Fläche, Ebenheit und Rauheit, an mehreren baugleichen Prüflingen gebündelt durchgeführt werden. Im Anschluss können die erfassten 3D-Daten in ein CAD-Programm importiert werden.

Keyence Deutschland GmbH • www.keyence.de



Bild: Keyence Deutschland GmbH

Die neuen Funktionen des 3D-Profilometers VR-3000 lassen sich in einem großflächigen Bereich von bis zu 200x100mm einsetzen.

Lichtschnittsensor misst Objekthöhen

Der Lichtschnittsensor PosCon HM ermöglicht die Vermessung von Objekten mittels fünf Höhenkennzahlen. Er liefert die maximale, minimale und mittlere Höhe von Objekten ebenso wie den Delta-Höhenwert und die Standardabweichung der Höhendaten. Die fremdlichtsichere Messung der Objekte erfolgt mit einer Auflösung von bis zu 2µm und 500Hz Messfrequenz. Der Sensor ist ab Werk kalibriert und somit sofort einsatzbereit. Leistungsfähige Algorithmen analysieren im Sensor bis zu 600 Höheninformationen pro Messung. Das ermöglicht es u.a. Objekte mit weichen Oberflächen (z.B. Gummidichtungen) unabhängig von ihrer Lage im Messbereich zu vermessen.

Baumer GmbH • www.baumer.com

Die Messwerte werden in mm ausgegeben und können direkt in der Steuerung verarbeitet werden.



Bild: Baumer Electric AG

Optischer 3D-Linienscanner

Der 3D-Linienscanner Shapetracer II dient für die Erfassung und Bearbeitung von Punktwolken auf einem Multisensor-Koordinatenmessgerät. Der optische Sensor ist in das Softwarepaket PointMaster integriert und liefert präzise und wiederholbare Ergebnisse. Im Vergleich zum Vorgängermodell wurde eine Leistungssteigerung von über 400% durch einen größeren Messbereich und eine höhere Messgeschwindigkeit erzielt. Der Laserscanner erfasst Daten mit einer Linienbreite von bis zu 120mm und das bei einem Arbeitsabstand von 90mm und einer Messtiefe von 120mm.

Wenzel Group GmbH & Co. KG • www.wenzel-group.com

Durch den Einsatz einer blauen Laserlinie und einer besseren Auflösung wurde eine höhere Toleranz gegenüber kritischen Oberflächenstrukturen erzielt.

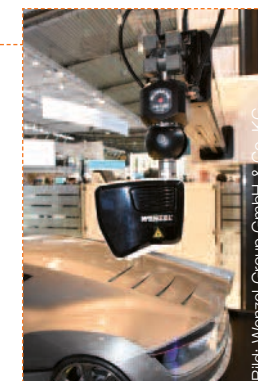


Bild: Wenzel Group GmbH & Co. KG



13. Optatec

Internationale

Fachmesse für optische

Technologien, Kompo-

nenten und Systeme

Optische Bauelemente

Optomechanik /
Optoelektronik

Faseroptik /
Lichtwellenleiter

Laserkomponenten

Beschichtungstechnologien

07.-09.

JUNI 2016

FRANKFURT

www.optatec-messe.de



Radiometrische Wärmebildkamera mit gekühltem Detektor

Die ImageIR 10300 verfügt als weltweit erste radiometrisch kalibrierbare Wärmebildkamera über einen gekühlten Detektor mit 1.920x1.536 IR-Pixeln. Im Vergleich zum Schwestermodell mit dem kleineren SXGA-Detektor, ist der Pixel-Pitch bei konstanter aktiver Detektorfläche auf 10µm gesunken. Die geometrische Auflösung von rund 3MP bedeutet einen merklichen Gewinn an Effizienz, z.B. bei der Prüfung äußerst kleiner Strukturen auf großflächigen Messobjekten. Die 10GigE-Schnittstelle erlaubt deutlich höhere Bildfrequenzen während des Messens im Vollbildmodus. Die Kamera erreicht mit Vollbildübertragung eine Bildrate von bis zu 100Hz.

InfraTec GmbH • www.infratec.de



Bild: InfraTec GmbH

Die Verbindung ist dank moderner Lichtwellenleiter völlig unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störungen und kann bis zu 10km reichen.

Wärmebildkameramodul mit Multicore-Vision-Prozessor

Das Boson Hochleistungswärmebildkameramodul ist mit einem ausgeklügelten, integrierten und stromsparenden Multicore-Vision-Prozessor ausgestattet, auf dem die erweiterbare XIR Infrarot-Video-Verarbeitungsarchitektur ausgeführt wird. Es verfügt über einen hochempfindlichen Detektor mit einem Pixelabstand von 12µm. Außerdem bietet er mehrere Videoverarbeitungsstufen mit Eingängen und Verarbeitungsfunktionen für andere Sensoren inkl. visuelle CMOS-Bildsensoren, GPS und Inertialmesseinheiten. Darüber hinaus stellt die XIR-Architektur eine Reihe von Bildverarbeitungsfunktionen einschließlich Superauflösungsalgorithmen, Rauschminderungsfiltern, lokaler Bereichskontrastverstärkung und Bildoptimierung bereit.

FLIR Systems GmbH • www.flir.com



Bild: FLIR Systems GmbH

Die Boson ist in verschiedenen Versionen mit einer Auflösung von 320x256 und 640x512 Pixeln und fünfzehn Sichtfeldoptionen erhältlich.



Bild: SphereOptics GmbH

Diese Hochleistungs-Infrarotkamera Fast-IR 2K ist das ideale Instrument für die thermische Analyse von schnellen dynamischen Vorgängen.

Thermografie mit 90.000Hz

Die Infrarotkamera Fast-IR 2K wurde speziell zur thermischen Analyse von dynamischen Prozessen entwickelt. Sie besitzt einen InSb Detektor (auch als MCT erhältlich), der den Wellenlängenbereich zwischen 3 und 5,4µm abdeckt (optional auch 1,5 bis 5,4µm). In ihrer vollen räumlichen Auflösung (320x256 Pixel) schafft die Kamera eine Bildfrequenz von mehr als 1.900Hz, was im Sub-Window-Modus (64x4 Pixel) bis auf 90.000Hz gesteigert werden kann.

SphereOptics GmbH • www.sphereoptics.de

Hochauflösende Thermografie aus großen Entfernungen

Die Wärmebildkamera PI 640 wurde um ein weiteres Wechselobjektiv ergänzt. Zusätzlich zu den 33°, 60° und 90° Optiken besteht nun die Möglichkeit, Messungen mit einem 15° Teleobjektiv durchzuführen. Das Tele-Objektiv ermöglicht nun die Temperaturmessung extrem kleiner Objekte aus größeren Entfernungen. Die PI 640 kostet inklusive Tele-Optik 6.800€. Die lizenzfreie Software ist im Lieferumfang enthalten. Das Ergänzen einer Wärmebildkamera um eine weitere Optik kostet inklusive Kalibrierung 1.350€.

Optris GmbH • www.optris.de



Bild: Optris GmbH

Die Wärmebildkamera PI 640 kann in einem Abstand von 5m die exakte Temperatur von 6mm² kleinen Objekten messen.

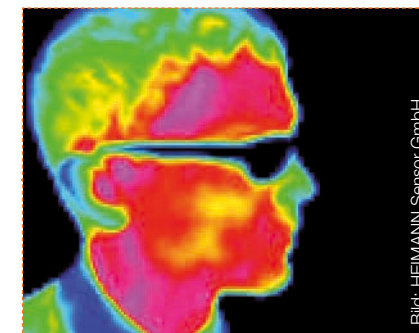


Bild: HEIMANN Sensor GmbH

Die in das Gehäuse integrierte Standard-Optik ergibt einen Blickwinkelbereich von circa 40x32°.

Schnelles Thermopile-Array mit 80x64 Pixeln

Das Thermopile Array HTPA80x64d im TO8 Gehäuse hat 80x64 Pixel und benötigt weder eine Kühlung noch ein Shutter. Für die SPI-Schnittstelle werden vier Anschlüsse für die Kommunikation und zwei für die Spannungsversorgung benötigt. Ebenfalls im Sensorgehäuse integriert befindet sich ein EEPROM, in dem die Kalibrierdaten gespeichert werden können, und ein 16bit ADC. Bei voller 16bit-Auflösung ist eine Bildrate von 20Hz möglich, mit geringerer Auflösung sogar Bildraten >100Hz erreichbar. Je nach Optik liegen die NETD-Werte im Bereich von 150 bis 300mK und werden auch <100mK erreichen. Durch Verwendung angepasster Optiken kann der Objekttemperatur-Messbereich auf bis zu 1000°C ausgeweitet werden.

HEIMANN Sensor GmbH • www.heimannsensor.com

- Anzeige -

Opto@Automatica, München

Standnummer 5 – 100

Imaging and Measurement
Solutions for Robotics
in 2D + 3D



Simultane Nutzung mehrerer Kontrastverfahren

Mit den Mikroskopen der BX3M-Serie können Anwender erstmals mehrere Kontrastverfahren gleichzeitig nutzen und unterschiedliche Materialien in einer Aufnahme darstellen. Durch Drehen am Wahlknopf des Auflichtkondensors kann rasch zwischen den Standard-Kontrastverfahren gewechselt werden. Die Software Stream 2.1 enthält eine Funktion zum Wiederherstellen von Mikroskopeinstellungen. Die Instant-MIA-Funktion ermöglicht die hochauflösende Darstellung von großen Proben, die über das Sehfeld hinausgehen. Hierbei wird durch einfaches manuelles Verschieben des Mikroskop-Tisches automatisch ein großes Einzelbild aufgenommen.

Olympus (Deutschland) GmbH • www.olympus-ims.com/en/microscope



Bild: Olympus (Deutschland) GmbH

Mit der UC90 Kamera können feinstere Strukturen mit 4k-Auflösung aufgenommen werden.



Bild: Jenoptik Optical Systems GmbH

Bis Ende des Jahres wird das Portfolio der Progres Gryphax-Serie um drei weitere Kameras für den wissenschaftlichen Einsatz erweitert.

USB 3.0 Mikroskopkameras

Die neuen Kameramodellen der Serie Progres Gryphax bieten eine hohe Lichtausbeute und hohen Dynamikumfang bei sehr geringem Rauschen auf hochauflösenden Monitoren. Dank USB 3.0 können Livebilder in Videogeschwindigkeit dargestellt werden. Mit der Version Arktur können Bilder von 2 bis 8 MP-Auflösung aufgenommen werden. Die Livebilddarstellung auf 4K-Monitoren ist mit 30fps verzögerungsfrei. Für die Aufnahme kontrastreicher Proben ist das Modell Naos mit über 70dB Dynamikumfang prädestiniert. Auflösung bis zu 20MP bei einem Zoll Chipgröße sind weitere Vorteile der Kamera.

Jenoptik Optical Systems GmbH • www.jenoptik.de

All-in-One-Stereostation

Das All-in-One-System STEMI 305 Stereo-Mikroskop von Zeiss bietet optimale Bildqualität bei Vergrößerungen zwischen 4x und 200x. Von der Übersicht bis zur Detailaufnahme zeigt das 5x Zoom mit rastenden Zoomstellungen alle Möglichkeiten der Betrachtung. Zwei Werkstatt-Stative stehen wahlweise zur Verfügung, eines bietet eine große Auflagefläche, das andere ist schwenkbar mit langem Ausleger für große Prüflinge. Das verwendete LED-Ringlicht ist segmentweise schaltbar und verbessert den Bildkontrast. Bei reflektierenden Oberflächen eliminiert ein Polarisator-Set Blendungen. Optional können Bilder und Filme der Prüflinge gespeichert werden. Als Kamera-Schnittstelle dient HDMI oder USB 3.0.

Optometron GmbH • www.optometron.de



Bild: Optometron GmbH

Beide Doku-Sets bieten eine Bildqualität in Full-HD mit 1.920x1.080 Pixeln und mit mindestens 50Hz Bildfrequenz.

Vorschau inVISION 2016

	Messe	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 4/16 ET: 20.09.2016 AS: 06.09.2016	Vision	VISION	inVISION Sonderheft: Kameras & Interfaces Sonderheft zu den Themen Kameras, Framegrabber und Interfaces (Camera Link (HS), CoaXPress, GenICam, GigE Vision, USB...)	• Kameras (CL, CXP, GigE, USB, Zeilen) • Framegrabber (CXP, CL)
Sonderheft ET: 05.10.2016 AS: 21.09.2016	Vision	VISION	ePaper Objektive, Filter & Beleuchtung	• Objektive • Ring-/Zeilenbeleuchtungen
Ausgabe 5/16 ET: 20.10.2016 AS: 06.10.2016	Vision	VISION	VISION	• Intelligente Kameras • Beleuchtung
Ausgabe 6/16 ET: 14.11.2016 AS: 24.10.2016	SPS IPC Drives EuroMold	• 3D-Bildverarbeitung & optische 3D-Messtechnik		• USB-Kameras • Vision-Sensoren

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

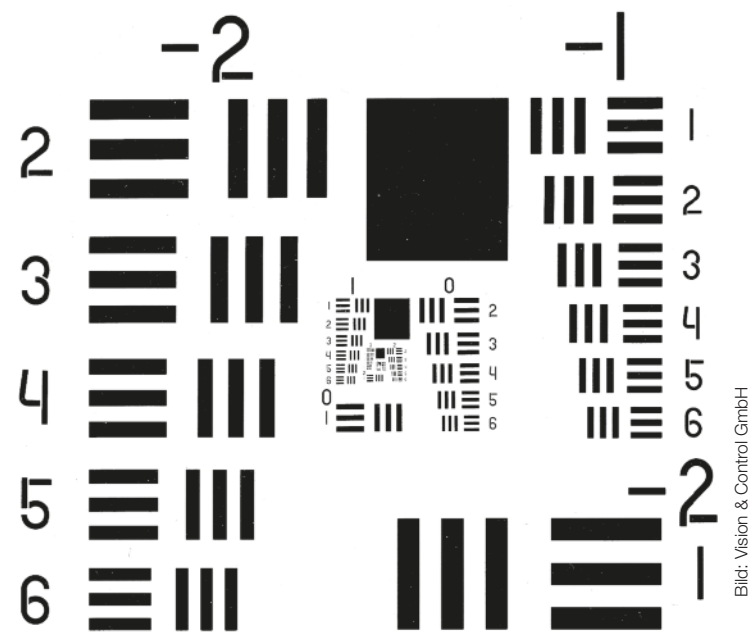
Firmenindex

Active Silicon Ltd.66, 69	Hefel Hubert GmbH83	Panasonic Marketing Europe GmbH36
ADL Embedded Solutions GmbH.....60	Hexagon Metrology GmbH6, 17	PCO AG.....81
ADLINK Technology GmbH66	IDS Imaging Development Systems GmbH38, 63	Pepperl+Fuchs GmbH83
AEON Verlag & Studio GmbH & Co. KG.....6	iim AG measurement + engineering58	Perception Park GmbH82
Aicon 3D Systems GmbH80	Imago Technologies GmbH62	Photonfocus AG38
Allied Vision Technologies GmbH33, 38	InfraTec GmbH.....86	planistar Lichttechnik GmbH22, 38
Alysium-Tech GmbH.....4-5	inos Automationssoftware GmbH.....13, 72	Pleora Technologies Inc.26
AMETEK GmbH Division Creaform.....80	JAI Oy28, 34, 37	Point Grey Research, Inc.29, 78
APROTECH GmbH65	Jenoptik Optical Systems GmbH88	Polytec GmbH45, 46
Astech GmbH84	Jos. Schneider Optische Werke GmbH59	Precitec-Optronik GmbH84
AutoVimation GmbH34, 58	Keyence Deutschland GmbH84	Pyramid Computer GmbH92
Basler AG69	Kithara Software GmbH.....57	Rauscher GmbH3, 35, 45, 56
Baumer Electric AG85	Landesmesse Stuttgart GmbH.....6, 11	SensoPart Industriesensorik GmbH52
Baumer Optronic GmbH35	Laser Components GmbH.....59	Silicon Software GmbH2, 18
Büchner Lichtsysteme GmbH56	LEONI protec cable systems GmbH.....82	Sill Optics GmbH & Co. KG58, 59
Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbHTitel, 8	LMI Technologies Inc.....15	SmartRay GmbH71, 75
Chromasens GmbH27, 39	Matrix Vision GmbH21, 37, 69	SphereOptics GmbH86
Dallmeier Electronic GmbH36	Matrox Imaging48	Stemmer Imaging GmbH57
Datalogic Automation S.r.l.50	Messe München GmbH12, 51	SVS-Vistek GmbH24, 37, 55, 59
Demant Industrie Software GmbH76	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG73, 82	Tamron Europe GmbH34
Edmund Optics GmbH.....25, 42	Microscan Systems B.V.....58	tec5 AG82
Embedded Vision Alliance20	Mikrotron GmbH36	Tedo Verlag GmbH.....3, 14, 67, 77, 91
EMVA European Machine Vision Association16, 43	MVTec Software GmbH56	Teledyne Dalsa.....7, 64
Euresys s.a.31	Myestro Interactive GmbH70	Third Dimension81
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG36	Myutron Inc.....49	Topacryl AG45
Faro Europe GmbH & Co. KG80	Olympus Deutschland GmbH88	TU Technische Universität Chemnitz6
FLIR Systems GmbH87	Omni Control Prüfsysteme GmbH83	Vision & Control GmbH45, 90
Framos GmbH32, 34	Opto GmbH.....87	Vision Ventures GmbH & Co. KG84
GOM Gesellschaft für Optische Messtechnik mbH.....57	Optometron GmbH88	WENZEL Präzision GmbH85
HCI Heidelberg Collaboratory for Image Processing6	Optris GmbH86	Werth Messtechnik GmbH.....81
Heimann Sensor GmbH87	P.E. Schall GmbH & Co. KG6, 17, 85	

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT: Technik-Dokumentations-Verlag GmbH® Postfach 2140, 35009 Marburg Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180 info@invision-news.de www.invision-news.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 Ebert (peb), Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)	WEITERE MITARBEITER: Sabine Bohndorf, Frauke Itzerott, Inken Juhl, Victoria Kraft, Kristine Meier, Sina Müller, Melanie Novak, Lena Seidel, Laura Lisienski, Florian Streitenberger, Natalie Weigel, Marco Steber ANZEIGENLEITUNG: Markus Lehnert ANZEIGENDISPOSITION: Michaela Preiß Tel. 06421/3086-0 Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2016 GRAFIK & SATZ: Anja Beyer, Jana Berger, Marcus Boeck, Moritz Klös, Ann-Christin Lölkes, Mimi Pamela Rojas de Metz, Julian Parsch, Verena Vornam, Laura Jasmin Weber, Linnéa Winter	DRUCK: Offset vierfarbig Grafische Werkstatt von 1980 GmbH Yorckstraße 48, 34123 Kassel ERSCHEINUNGSWEISE: 6 Hefte für das Jahr 2016 BANKVERBINDUNG: Sparkasse Marburg/Biedenkopf BLZ: 53350000 Konto: 1037305320 IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20 SWIFT-BIC: HELADEF1MAR GESCHÄFTSZEITEN: Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr ABONNEMENTSBEZUG: Inland: 36 € inkl. MwSt. + Porto Ausland: 42 € inkl. Porto	EINZELBEZUG: Einzelheft: 7 € inkl. MwSt. + Porto ISSN 2199-8299 Vertriebskennzeichen (ZKZ) 88742  Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung. © Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg. Titelbild: LMI Technologies Inc.
---	--	--	---

Testchart USAF 1951 zur Bestimmung der optischen Auflösung



Hochauflösende Objektive

Hochauflösende Objektive sind in der Lage, feine Einzelheiten des Prüfobjektes optisch verlustarm in die Bildebene zu übertragen. Das betrifft besonders die Bildschärfe, Farbtreue sowie den übertragenen Kontrast. Sie erzeugen ein geometrisch hochaufgelöstes Bild, das mit vielen Bilddetails die Grundlage schafft, Bildsensoren mit sehr kleinen Pixeln mit den notwendigen Informationen zu versorgen, um kleinste Fehler erkennen zu können.

Allgemein übliches Maß zur Einschätzung der Übertragungsgüte von Objektiven ist die Modulationsübertragungsfunktion. Sie macht Angaben darüber, wie die Ortsauflösung (in Linienpaaren/mm) des Objekts über das Bildfeld des Sensors verteilt ist. Messmittel zur Bestimmung der Auflösung sind Testcharts mit waagerechten und senkrechten Streifenmustern schwarzer und weißer Linien, die einer geometrischen Reihe folgend, immer feiner werden (z.B. USAF 1951). Als hochauflösende Objektive im Umfeld der Bildverarbeitung gelten Objektive, die mehr als 100 Linienpaare/mm auflösen können. CCTV-Objektive, wie sie vielfach für einfache Anwendungen der Bildverarbeitung eingesetzt werden, können typischerweise max. 40 Linienpaare/mm auflösen. Auflösung bedeutet dabei, dass zwei kleine inhaltliche Details am Prüfobjekt noch als zwei mit Bildverarbeitungstools trennbare Einzelheiten im Bild aus-

zuwerten sind. Branchenüblich gilt, dass dazu das Detail im Bild mindestens 20 Prozent Kontrast aufweisen muss. Die Fähigkeit von Objektiven, hoch auflösen zu können, unterliegt etlichen Parametern: der optischen Konstruktion, der eingesetzten Beleuchtungswellenlänge, der Lichtzusammensetzung, dem notwendigen Kontrast, der Strukturfeinheit, dem Abbildungsmaßstab sowie dem Bildort. In der Bildmitte herrscht bei rotations-symmetrischen Linsensystemen prinzipbedingt immer eine höhere Auflösung als am Bildrand. Begrenzt wird eine hohe Auflösung durch die Beugung des Lichtes. Sie macht abhängig von der Wellenlänge das Sichtbarmachen kleinerer Details als die Wellenlänge unmöglich. Objektive, die konstruktiv-optisch so weit perfektioniert sind, dass sie in der Lage sind, theoretisch feinere Strukturen als die Lichtwellenlänge aufzulösen, werden als beugungsbegrenzte Objektive be-

zeichnet. Einige hochauflösende Objektive tragen Bezeichnungen wie 'Megapixelobjektiv' oder 'x Megapixel'. Derartige Aussagen sind technisch nicht hilfreich, da sie keine Auskunft darüber geben, wie klein die Pixel sind, die das Objektiv mit Informationen versorgen soll und mit welchem Kontrast dies geschehen muss. Beim Zusammenspiel einer Kamera mit Bildsensor mit vielen und kleinen Pixeln (hohe geometrische Auflösung) ist immer zu beachten, dass ein optisch hochauflösendes Objektiv Bedingung dafür ist, dass die kleinen Pixel mit detaillierter Information bedient werden können. Andernfalls fungiert das Objektiv als Tiefpassfilter und filtert hochfrequente (feindetaillierte) Informationen heraus. ■

www.vision-academy.org

Autor | Ingmar Jahr, Schulungsleiter, Vision Academy

Das exklusive Fachmagazin für Anwender und Integratoren von Robotik-Systemen



Code scannen, am Gewinnspiel teilnehmen und Gratis-Ausgabe sichern.
robotik-produktion.de/gewinnspiel



Gewinnen Sie mit der neuen Fachzeitschrift **ROBOTIK UND PRODUKTION**



1. Preis **MacBook Air**

2. Preis **Samsung TV**

3. Preis **Bose @Solo 15 TV**

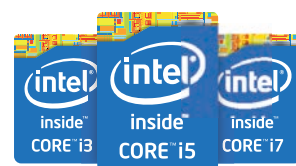
10x **EasyAcc**

Teilnahmebedingungen unter www.robotik-produktion.de/gewinnspiel. Es gelten die AGBs der TeDo Verlag GmbH – www.tedo-verlag.de

Abbildungen ähnlich ©Amazon

CAMCUBE PRODUKTFAMILIE

Immer die passende IPC-Lösung



Highlights:

Individuelle Konfiguration:

- Von Intel® Atom™ bis Intel® Xeon™
- Alle üblichen Kamera-Schnittstellen
- Als AC und DC Version lieferbar
- Front I/O Systeme

Kompakte Bauform:

- Verschiedene Montageoptionen
- Individuell konfigurierbar

Industrielle Standards:

- Langzeitverfügbarkeit
- Zertifizierungen

Kontaktieren Sie uns unter:
www.pyramid.de/camcube

pyramid
building IT