

inVISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

Medienpartner



LASER World of PHOTONICS



HIGHSPEED IN ÜBERLÄNGE



ALYSIUM

EVOLUTIONARY INTERCONNECTS

VISION 2013

Hintergründe zur
Verschiebung der Messe

S.8

Multicore Alternative

Schnellere Bildverarbeitung
mit GPU und CPU

S.30

Marktübersicht

Linien-Beleuchtungen und Laser
für die Bildverarbeitung

S.38

Sonderausgabe





Heiße Liebe

Weshalb werden Sie sich in die Prosilica GT verlieben? Wegen ihrer Robustheit? Vielleicht eher wegen ihrer hochempfindlichen und schnellen Sensoren? Oder bevorzugen Sie Fernbeziehungen mit langen Kabellängen und Power over Ethernet? Vielleicht lieben Sie sie für alles, was sie anzubieten hat. Machen Sie sich keine Sorgen, zu viel von ihr zu verlangen. Die Prosilica GT kommt auch in einer heißen Umgebung klar – bis zu 60°C. Es darf aber auch mal kalt werden – bis zu -20°C. Und dank ihrer Temperaturkontrolle sagt sie Ihnen immer, wie sie sich fühlt. Ist die Prosilica GT Ihr Traumpartner? Finden Sie es heraus unter www.AlliedVisionTec.com/HeisseLiebe



SEEING IS BELIEVING

Die Vision hatte in den letzten Jahren als Weltleitmesse der Bildverarbeitung ca. 7.000 Besucher. Wie gelingt es, neue Anwendergruppen für die Bildverarbeitung zu begeistern, um diese Zahlen zukünftig zu steigern?



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

Anwender von Morgen

Die Vision ist eine Technologie-Messe, d.h. Treffpunkt für die weltweiten Bildverarbeitungsexperten. Anwender, die nur am Rande mit Machine Vision zu tun haben, findet man auf der Messe selten. Wie aber erhöht man die Anzahl der Bildverarbeitungsexperten? Wäre es nicht sinnvoll, dass die Vision-Aussteller die neu gewonnenen zeitlichen und finanziellen Ressourcen, die sich durch die Verschiebung der Messe ergeben haben, dazu nutzen, Werbung für sich und die Bildverarbeitung auf Branchennissen zu machen, die Bildverarbeitung also zukünftig stärker direkt beim Anwender präsentieren? Schon immer gab es Bildverarbeitungshersteller, die nur auf entsprechenden Branchennissen wie z.B. Achema, Fachpack oder Drupa ausstellen. Allerdings sind diese Firmen meist über alle Messehallen verstreut. Auf der Sensor+Test gibt es dieses Jahr zum ersten Mal einen Gemeinschaftsstand Bildverarbeitung, d.h. der Besucher weiß genau, wo er das Thema Bildverarbeitung gebündelt findet. Wäre es nicht für beide Seiten (Besucher und Hersteller) besser, wenn die Hersteller zukünftig gemeinsam auf eine Branchennisse, wie z.B. der SPS IPC Drives auftreten, um dort den Anwendern die Vorteile der Bildverarbeitung näher zu bringen, anstatt darauf zu hoffen, dass sich der Auto-

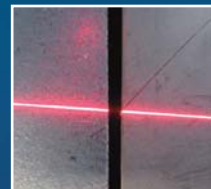
omatisierungsanwender mit seinen bisherigen Bildverarbeitungs-Kenntnissen auf eine Experten-Messe wie die Vision traut? Eine Firma wie Stemmer Imaging geht davon aus, dass der SPS-Programmierer von heute, der Bildverarbeitungs-Kunde von morgen wird. Konsequenterweise stellt sie daher seit Jahren neben der Vision auch auf der SPS IPC Drives aus. Wäre es nicht auch ein Leichtes, die Bildverarbeitung auf einer Laser Messe umfassend zu präsentieren, da viele Objektiv-Hersteller, die auch auf der Vision ausstellen, bereits in München einen Stand haben und nur ein paar Lösungsanbieter fehlen, um auf der Messe das Thema Bildverarbeitung in seiner ganzen Breite darzustellen? Gelingt es, die Anwender auf den Branchennissen von dem Thema Bildverarbeitung zu überzeugen, werden sie sich zukünftig wesentlich intensiver damit beschäftigen (müssen) und mittelfristig den Besuch der Vision mit einplanen, was letztendlich die Vision noch wichtiger für die Bildverarbeitung macht, als sie es bereits heute ist.

Viele Grüße aus Marburg



BERÜHRUNGSLOSE SPALTMESSUNG mit gapCONTROL

- Schnelle und einfache Spaltmessung für automatisierte Prozesse
- Unterschiedliche Charakteristika messen, bewerten und bearbeiten
- Für Spalte, Bündigkeit, Fügeprozesse, Annäherung, Höhenversatz uvm.
- Intuitive Konfigurations- & Auswertesoftware zur Visualisierung und Programmierung
- Voller Funktionsumfang mit gratis Software zur Simulation verschiedener Spalttypen



HANNOVER MESSE
08.04.2013 - 12.04.2013
Halle 9 / Stand D05

www.micro-epsilon.de

MICRO-EPSILON Messtechnik
94496 Ortenburg · Tel. 0 85 42/168-0
info@micro-epsilon.de

Aktuell

Quo vadis Vision?

Hintergründe zur Verschiebung der Vision



Mitte Februar gab die Landesmesse Stuttgart bekannt, dass die Vision ab sofort in einen Zwei-Jahres-Rhythmus wechselt und die diesjährige Messe abgesagt wird. Wie kam es zu diesem Schritt, was bedeutet er für die Zukunft der Vision und welche anderen Messen können evtl. davon profitieren?

Seite 8

Aktuell

- 6 News
- 8 Hintergründe zur Verschiebung der Vision
- 10 EMVA-Kolumne
- 73 Vorschau inVISION 2013
- 73 Index / Impressum
- 74 Rekord für nordamerikanischen Robotik-Markt

Kameras & Interfaces

Highspeed in Überlängen

Kabelkonfektion für USB3.0 und CameraLink



Auch wenn die genauen technischen Testbedingungen für die USB3-Vision-Kabelkonfektionen noch nicht

100% festgelegt sind, wird auch diese Schnittstelle die Kabelkonfektionäre vor neue Herausforderungen stellen. Einen Einblick in die Entwicklungsarbeit für USB3.0 und CameraLink ab...

Seite 12

Kameras & Interfaces

- 12 Highspeed in Überlängen
- 16 Immer schneller: USB3.0 mit 10Gbit/s
- 18 Linux mit USB3.0
- 20 Hintergrundwissen CoaXPress
- 22 3D-Inspektion mittels kalibrierter 2D-Kameras
- 24 USB3.0-Kamera mit Mac OS-Betriebssystemen
- 26 Neuheiten Kameras & Interfaces

Sonderteil: Control 2013



Control 2013

- 60 Materialprüfung in allen Facetten
- 62 Vorschau: 27. Control, Stuttgart
- 64 Inline-Lasersensor misst Bolzenpositionen beim Volvo V40
- 66 Stereo-Deflektometrie zur Inline-Messung spiegelnder Oberflächen
- 68 Automatische Greifzellen für die Massivumformung
- 70 Neuheiten Control 2013



VDI/VDE 2632 Blatt 2: Lasten- und Pflichtenheft in der IBV

Die als Entwurf veröffentlichte Richtlinie VDI/VDE 2632 Blatt 2 "Industrielle Bildverarbeitung – Leitfaden für die Erstellung eines Lastenhefts und eines Pflichtenhefts" unterstützt Anwender und Anbieter von BV-Systemen bei der Kommunikation miteinander, um Missverständnisse und eine unvollständige Aufgabenbeschreibung zu vermeiden. Die Richtlinie hilft, BV-Projekte im vollen Funktionsumfang und innerhalb des geplanten Zeit- und Kostenaufwandes zu realisieren. Sie gibt Hinweise zur Erstellung eines Lastenhefts und führt detailliert Einflussgrößen auf, die bei der Spezifikation einer Bildverarbeitungsaufgabe vom Anwender berücksichtigt werden sollen.

www.vdi.de/2632

USB3-Vision-Standard ratifiziert

Die Automated Imaging Association (AIA) und Mitglieder des USB3-Vision Technical Committee haben den neuen USB3-Vision-Standard ratifiziert. Version 1.0 der USB3-Vision-Spezifikation steht ab sofort zum kostenlosen Download auf der Homepage der AIA bereit.

www.visiononline.org

Ausstellung: 100 Jahre Schneider Kreuznach

Schneider Kreuznach hat die deutsche Optikgeschichte mitbestimmt und zählt zu den Weltmarktführern im Bereich optischer Technologie. Die Geschichte des Unternehmens von seinen Anfängen bis heute ist Thema der Sonderausstellung "Die Welt im Fokus – 100 Jahre Schneider Optische Werke Bad Kreuznach" im Schloßparkmuseum in Bad Kreuznach, die vom 17. Februar bis 31. August 2013 zu sehen ist.

www.schneiderkreuznach.com



Themenstand Bildverarbeitung auf der Sensor+Test 2013

Die Sensor+Test 2013 findet vom 14.-16. Mai in Nürnberg statt. Erstmals wird es dieses Jahr dort einen Themenstand "Sensoren und Systeme für die Bildverarbeitung" geben. Der Stand ist offen für alle Unternehmen und Institutionen aus dem Bereich Bildverarbeitung. Eine Anmeldung als Aussteller ist derzeit noch möglich.

www.sensor-test.de

40 Jahre Laser World of Photonics

Für viele Aufgaben des 21. Jahrhunderts bildet die Kombination aus optischen Technologien und Elektronik eine Schlüssel- und Querschnittstechnologie. Die Laser World of Photonics 2013 zeigt dazu vom 13. bis 16. Mai in vier Hallen die ganze Breite der aktuellen Anwendungen. Die Fachmesse feiert zudem dieses Jahr ihr 40-jähriges Jubiläum. Parallel findet auf dem Gelände in München der wissenschaftlich ausgerichtete World of Photonics Congress, Europas größter Photonik-Kongress, statt.

www.world-of-photonics.net

LASER World of **PHOTONICS**

inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung.

Kostenfreie Anmeldung unter www.sps-magazin.de/invisionnewsletter



MIT uEye® CP KAMERAS IN DEN USB 3 GANG SCHALTEN

Schnell, leistungstark, bewährt, zukunftssicher



Weitere Modelle mit
CMOS Sensoren von:

- e2v 2 Megapixel
- CMOSIS 2 Megapixel
- CMOSIS 4 Megapixel

IDS

Wir sind USB. Kein anderer Hersteller hat so viel Erfahrung in der Entwicklung und im Einsatz von USB-Industriekameras. In der neuen Generation unserer uEye Kamerafamilie mit USB 3.0 stecken die Erkenntnisse von einem Jahrzehnt USB-Technologie. Denn Erfahrung macht den Unterschied.

www.ids-imaging.de/usb3





Quo vadis Vision?

Hintergründe zur Verschiebung der Vision 2013

Am 11. Februar gab die Landesmesse Stuttgart bekannt, dass die Vision ab sofort in einen Zwei-Jahres-Rhythmus wechselt und die diesjährige Messe abgesagt wird. Wie kam es zu diesem Schritt, was bedeutet er für die Zukunft der Vision und welche anderen Messen können evtl. davon profitieren?

Befragt zur Bedeutung der Vision antworteten – laut Abschlussbericht der Vision 2012 – über 90% der Aussteller, dass die Bedeutung der Messe in der Zukunft steigen bzw. gleich bleiben wird. Auch der Zuspruch der Besucher für die Messe war groß: Mehr als 52% waren davon überzeugt, dass die Messe künftig noch wichtiger für die Branche wird, der Rest war der Ansicht, dass die Bedeutung zumindest gleich hoch bleibt. Dennoch nun der Frequenzwechsel. Die Vielzahl an Statements von Ausstellern und Verbänden der Vision auch zukünftig die Treue zu halten, macht eines klar: Für einige Aussteller bleibt die Messe wegen, für andere trotz des neuen Rhythmus die Weltleitmesse für die Bildverarbeitung

Gründe für den Wechsel

- **Besucherzahlen:** Zwar klagen einige Aussteller, dass angeblich zu wenig neue Besucher jedes Jahr nach Stuttgart kämen, aber die Besucherzahlen sind in den letzten Jahren (leicht) gestiegen (auf knapp über 7.000), d.h. sind definitiv nicht geringer geworden.
- **Innovationszyklen:** Der Grund, der vorwiegend für die Verschiebung genannt wurde, waren Innovationszyklen. Es

sei inzwischen schwer, jedes Jahr dem Messe-Besucher wirkliche Neuheiten am Stand zu präsentieren, so einige Aussteller. Bedenkt man die Tatsache, dass z.B. das Thema USB 3.0 bereits auf den letzten zwei bis drei Visions als Innovationsträger erhalten durfte, kann man das Argument nicht von der Hand weisen. Allerdings sind die Innovationszyklen in der Automatisierung auch nicht kürzer und dennoch denkt keiner über eine Verschiebung der SPS IPC Drives nach.

- **Terminkollision:** Aufgrund von Terminüberschneidungen mit der BlechExpo, hätte die Vision dieses Jahr im September stattgefunden und nicht wie sonst Anfang November. Zu dieser Überschneidung wäre es zukünftig übrigens alle zwei Jahre gekommen. Mit dem neuen Rhythmus kann an dem November-Termin dauerhaft festgehalten werden. Allerdings findet die Vision nun zukünftig immer im gleichen Jahr wie eine Automatica statt.
- **Standgröße:** Schaut man sich die Größe einiger Messestände und den Personalaufwand mancher Aussteller auf der letzten Vision an, muss man sich schon fragen, ob sich das für

knapp 7.000 Besuchern lohnt, d.h. ob die Kosten pro Kontakt nach der Messe überhaupt wieder hereingeholt werden können. Möglicherweise wäre der eine oder andere Aussteller weiterhin für den bisherigen Rhythmus zu begeistern gewesen, wenn er jedes Jahr nur einen kleineren Stand, d.h. geringeren Personalaufwand und Standkosten zu tragen hätte?

Fakt ist, die Vision 2013 hätte ohne eine Reihe von Marktführern stattgefunden, die sich bereits im Vorfeld entschlossen hatten, nur noch alle zwei Jahre auf die Messe zu kommen. Um die Besucher nicht zu verwirren, welcher Aussteller nun wann und warum auf der Vision ausstellt bzw. wann die Messe nun stattfindet (September oder November), blieb der Landesmesse Stuttgart letztendlich gar nichts anderes übrig, als auf einen Zwei-Jahres-Rhythmus zu wechseln.

Es bleiben einige Fragen

Laut dem offiziellen Abschlussbericht der letzten Vision kamen 87% der Besucher mit Investitions- oder Kaufabsichten auf die Messe. Mehr als zwei Drittel der Besucher, die angaben Einkaufs- oder Be-

schaffungsentscheidungen mit zu beeinflussen, wollten in den nächsten sechs Monaten investieren. Wo können diese Besucher sich zukünftig vor ihren Investitionen umschauen und beraten lassen? Sollen diese Investitionen einfach für die nächsten zwei Jahre zurückgestellt werden? Was machen kleinere Aussteller, die nicht ein so großes Vertriebsnetz wie die Marktführer haben und die darauf angewiesen sind, zumindest einmal im Jahr ihre Kunden auf einer Branchen-übergreifenden internationalen Messe zu treffen? Bei Diskussionen zur Vision-Verschiebung in entsprechenden Internetforen fällt auf, dass es zwei Lager bei den Ausstellern gibt: die 'Kleineren' favorisieren einen Jahresrhythmus, während die 'Größeren' für einen Zwei-Jahres-Rhythmus plädieren. Für viele ausländische Aussteller war die Vision zudem die einzige Plattform, um sich jährlich auf dem deutschen/europäischen Markt zu präsentieren. Diese Möglichkeit entfällt zukünftig. Beide Gruppen – Besucher und Aussteller – müssen nun neue Wege finden, um zu Kaufentscheidungen bzw. Kontakten zu kommen. Dies sind entweder andere Vertriebswege (Fachzeitschriften, Direktvertrieb, Internet...) oder neue Messen.

Welche Messen profitieren vom Wechsel?

Kann die Vision mit einem Zwei-Jahres-Rhythmus ihre Vormachtstellung in Sachen Bildverarbeitung sowohl national als auch international behaupten? Welche Messe bietet sich als zeitweise Alternative in den Nicht-Vision-Jahren an? (in alphabetischer Reihenfolge):

- Automatica: Nein. Die Automatica hat ebenso einen Zwei-Jahres-Rhythmus und in Sachen Bildverarbeitung eher den erfolgreichen Schwerpunkt Robot Vision. Versuche allgemeine Bildverarbeitungsthemen in München zu etablieren, waren bisher nicht erfolgreich. Zudem findet die Messe zukünftig im gleichen Jahr wie die Vision statt.
- Control: Möglicherweise. Thematisch sicherlich sehr nahe an der Vision,

steht das Thema Bildverarbeitung auf der Control derzeit noch stärker unter dem Fokus 'Qualitätssicherung im Prüflabor'. Allerdings verschieben sich derzeit die Grenzen. Die optische Messtechnik hält als Inline-Kontrolle immer stärker Einzug in die Produktion und Firmen wie z.B. Hexagon, Mitutoyo oder Carl Zeiss bieten bereits entsprechende Lösungen und Produkte an. Carl Zeiss hat mit HGV letztes Jahr bereits eine Firma mit Schwerpunkt Bildverarbeitung gekauft. Es könnte durchaus sein, dass sich die Control zukünftig in den Nicht-Vision-Jahren als Alternative für die Besucher und manche Aussteller anbietet.

- Hannover: Nein. Das Thema Bildverarbeitung ist nur noch ein Randthema auf der Hannover Messe.
- Laser World of Photonics: Vielleicht. Eigentlich eine Messe am Rande des Bildverarbeitungsspektrums. Allerdings findet die Laser zukünftig in den Nicht-Vision-Jahren statt, hat hohe (internationale) Besucherzahlen und durchaus auch einen Bezug sowohl zu industriellen als auch nicht-industriellen Anwendungen.
- Motek: Möglicherweise. Als jährliche Branchenmesse für die Produktions- und Montageautomation bietet sie eigentlich das perfekte Umfeld für die Bildverarbeitung. Allerdings hat sie in den letzten Jahren etwas damit zu kämpfen, dass sie mit ihrer Ausrichtung thematisch genau zwischen einer SPS IPC Drives und Automatica liegt. Dennoch eine sinnvolle Alternative für den einen oder anderen Aussteller.
- Optatec: Nein. Noch stärker als eine Laser thematisch alleine auf optische Technologien eingeschränkt und zudem zukünftig im gleichen Jahr wie die Vision.
- Sensor+Test: Jein. Schon bevor die Vision abgesagt wurde, stand fest, dass es einen Themenstand Bildverarbeitung auf der Sensor+Test 2013 geben wird. Dieser könnte nun interessant für CCD-/CMOS-Sensor-Her-

steller werden, die dort im richtigen Themenumfeld platziert wären und zukünftig alle zwei Jahre in Nürnberg ausstellen.

- SPS IPC Drives: Ja. Sicherlich nicht für alle Vision-Aussteller von Interesse, aber für diejenigen, die Systeme oder (intelligente) Kameras im Programm haben, ist die Messe schon lange im Fokus. Hier war bisher die Tatsache, dass beide Messen im November stattfinden, das Hauptproblem für eine Teilnahme. Als Branchenmesse Automatisierung ist es wahrscheinlich, dass bereits dieses Jahr einige Vision-Aussteller erstmals die Chance ergreifen, um in Nürnberg auszustellen.
- Internationale Messen: Im Augenblick nein. Keine der internationalen Messen wie z.B. eine Automate, Boston Vision Show oder Veranstaltungen in Japan und China haben derzeit die gleiche Anziehungskraft wie eine Vision. Allerdings halten einige Experten die Verlagerung der Weltleitmesse nach Asien, also dorthin wo derzeit am meisten investiert wird, für ein nicht unwahrscheinliches Szenario, unabhängig von der Frequenz einer Vision.

Fazit

Letztendlich entscheiden die Besucherzahlen der Vision 2014, ob der Schritt auf einen Zwei-Jahres-Rhythmus richtig war oder nicht. Ob in zwei Jahren in Stuttgart deutlich mehr Messeneuheiten präsentiert werden als bisher, wird sich dann zeigen. Dass die Vision durch die Verschiebung zukünftig wichtiger geworden ist, darf zumindest angezweifelt werden. Auf die Vision 2013 freuten sich laut letztem Abschlussbericht 92% der Besucher. Ob sie auch der Vision 2014 die Treue halten, werden wir in knapp 19 Monaten sehen. ■

www.vision-messe.de

Autor | Dr.-Ing. Peter Ebert, inVISION



Bild 1 | Thomas Lübke, Geschäftsführer, EMVA

Ein spannendes Jahr für Europas Bildverarbeiter

Kolumne des europäischen BV-Verbandes EMVA

Bereits jetzt kann man 2013 als ein bewegtes Jahr für die europäische BV-Branche bezeichnen. Begonnen hat es für die EMVA erfreulich mit der Ernennung von Thomas Lübke zum neuen EMVA-Geschäftsführer. Mit seiner internationalen Erfahrung – nicht zuletzt in der bildverarbeitenden Industrie – weiß er um die Bedürfnisse der EMVA-Mitglieder und hat zusammen mit dem Vorstand den weiteren Ausbau der Verbandsleistungen im Fokus.

Damit ist das EMVA-Team bestens gerüstet für ein weiteres Erfolgsjahr der bildverarbeitenden Industrie, die sich in diesem Jahr auch der erst kürzlich bekannt gewordenen Absage der Vision 2013 durch die Überführung der Leitmesse in einen zweijährigen Turnus stellen muss. Die European Machine Vision Association (EMVA) als Partner der Vision und Interessenvertretung von europäischen Unternehmen der Bildverarbeitung war in diesen Prozess mit eingebunden. Nach mehreren Monaten der intensiven Diskussion führte dieser letztlich zur Absage der Vision 2013. Die Absage einer bereits angekündigten und von zahlreichen Ausstellern fest eingeplanten Messe verursacht zwangsläufig einige Probleme. Ob-

wohl anerkannt werden muss, dass die Vision-Organisatoren sich diese Entscheidung nicht leicht gemacht, sondern letztendlich dem Wunsch ihrer Kunden entsprochen haben, war die EMVA innerhalb des Entscheidungsprozesses stets ein starker Befürworter eines fließenden Übergangs, nicht zuletzt um einen längerfristigen Planungshorizont für Aussteller und Besucher zu ermöglichen. Für eine große Anzahl von Bildverarbeitern in ganz Europa war und ist die Vision als Leitmesse die wichtigste jährliche Plattform, um ihre Produkte branchenübergreifend einem internationalen Publikum präsentieren zu können. Wir haben daher umgehend Maßnahmen eingeleitet, konkrete Optionen zu prüfen – und wenn möglich anzubieten –, um die entstandene Lücke zu füllen. Unseren Mitgliedsunternehmen hier schnelle und tatkräftige Unterstützung anzubieten, hat dabei besondere Priorität. Die derzeit in Klärung

befindlichen Aktivitäten stehen im Einklang mit dem Ziel, gemeinsam mit der Messe Stuttgart die Vision 2014 eine noch erfolgreichere Messe werden zu lassen als die des Jubiläumsjahres 2012.

11. EMVA Business Conference

Der 11. EMVA Business Conference kommt dabei als jährliches Highlight aufgrund der besonderen Umstände eine Schlüsselrolle zu. Nach der Absage der Vision 2013 findet vom 6.-8. Juni mit der EMVA-Konferenz in Barcelona das einzige internationale Branchentreffen des Jahres in Europa statt. Mehr noch: 2003 an gleicher Stelle in Barcelona gegründet, feiert die EMVA nun ihr 10-jähriges Bestehen. Die Vorbereitungen für die Jubiläumskonferenz laufen bereits auf Hochtouren. ■

Ab sofort werden wir in jeder inVISION an dieser Stelle immer wieder Neues aus der EMVA berichten.

www.emva.org

EINFACH. INTELLIGENT. KOMPLETT. 3D FÜR JEDERMANN.



Gocator®

ALL-IN-ONE 3D SMART SENSOR

Gocator ist die kosteneffiziente 3D-Lösung für die Industrie. Gocator vereint Mess-, Scan- und Steuerfunktionen in einem Gerät. Installieren, Anschliessen und einfaches Konfigurieren mittels Webbrowser liefert Messergebnisse "Out-of-the-Box".

Entdecke Gocator auf www.lmi3d.com/invision



LMI TECHNOLOGIES
www.lmi3d.com

3D MEASUREMENT AND CONTROL, MADE EASY™

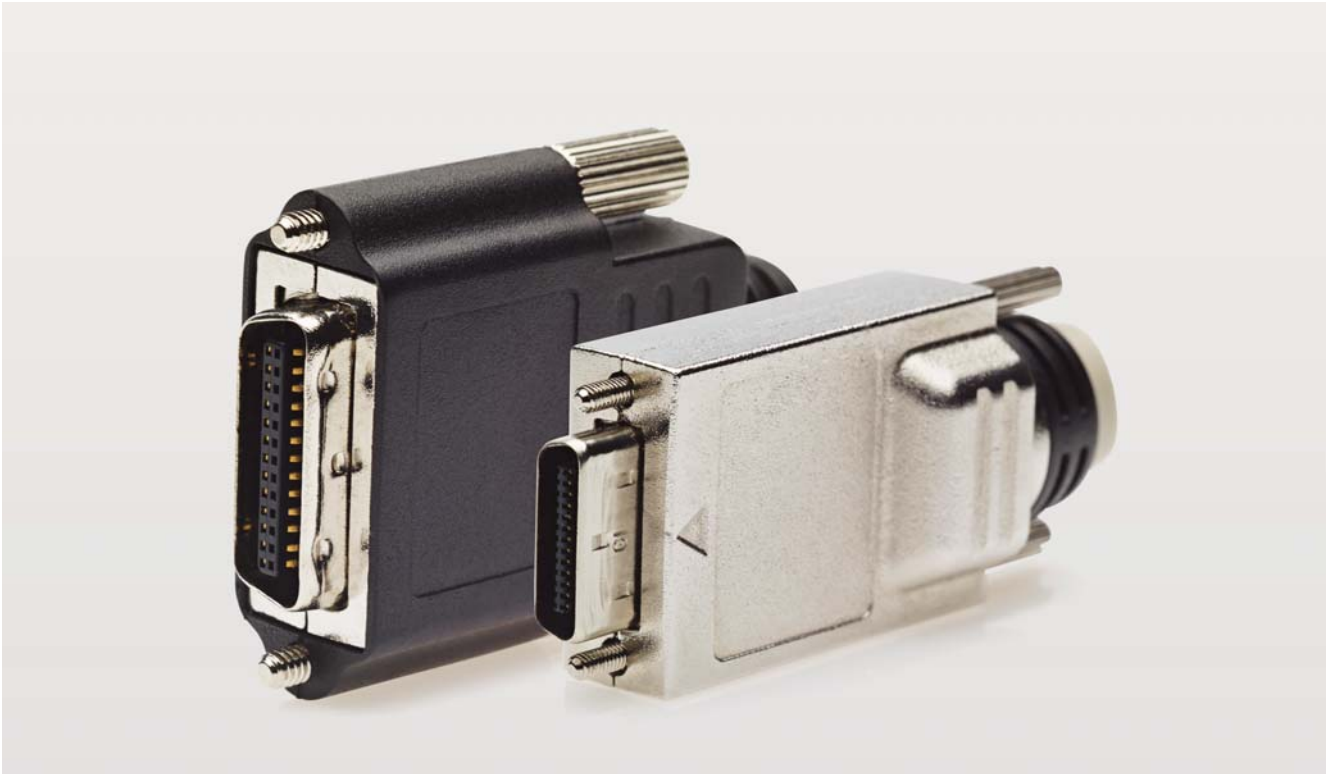


Bild 1 | Die-Cast-Gehäuse verringern Störungen bei CameraLink-Verbindungen.

Highspeed in Überlänge

Kabelkonfektion für USB 3.0 und CameraLink

Vor einigen Wochen wurde der USB3 Vision Standard verabschiedet. Auch wenn die genauen technischen Testbedingungen für die Kabelkonfektionen noch nicht 100% festgelegt sind, wird auch diese Schnittstelle die Kabelkonfektionäre vor neue Herausforderungen stellen. Einen kleinen Einblick in die Entwicklungsarbeit für USB3.0 und CameraLink gibt der folgende Beitrag.

CameraLink (CL) ist bereits seit vielen Jahren im Einsatz und wurde zuletzt durch den Standard CameraLinkHS ergänzt. Passive Kabellängen von 15-20m sind für viele Applikationen gängig. Bereits vor über einem Jahr zeigte sich aber, dass durch die gestiegenen Anforderungen an die CameraLink-Applikationen (Full Configuration, 85MHz...) neue Herausforderungen an das Kabelmaterial entstehen. Bereits bei passiven Kabellängen von 10-12m stiegen die ersten Systeme aus und stellte den An-

wender vor bis dato unbekannte Probleme. In einem ersten Schritt wurde daher ein Blick auf die Komponenten geworfen: Ein Wechsel des Framegrabbers bzw. der Kamera führte zu einem komplett anderen Verhalten derselben Verkabelung im Feld. Dies sorgte dafür, dass der Weg des 'Goldenen Musters' gegangen wurde, d.h. das Kabel muss den schlimmsten anzunehmenden Zustand überleben. Überstand das Kabel diesen Test, würde es in jeder anderen Umgebung die zugesag-

ten Eigenschaften erreichen. Erste Tests zeigten aber, dass dieser Lösungsweg, die Möglichkeiten zu stark einschränkt. Somit ging man direkt in die Hardware, d.h. man nahm sich die einzelnen Komponenten der Kabelkonfektion vor.

CameraLink mit Twinax-Leitungen

Der erste Blick ging in das Rohkabel. Das bereits vor Jahren eingeführte passive Überlängenrohkabel wurde analy-



Bild 2 | Die-Cast-Gehäusen für USB3 Vision liegen für alle gängigen Schnittstellen vor.

siert und Simulationen durchgeführt, in wie weit man den Kabelaufbau verbessern konnte. Eines der grundsätzlichen Probleme ist der Aufbau der verdrehten Paare. Gerade bei Längen über 10-15m treten Laufzeitunterschiede zwischen den inneren und den äußeren Paaren auf, d.h. bei den Kabeln, die sich über die Länge um den Kabelaufbau drehen. Zwar konnte der Effekt durch den Assemblierungsprozess verringert werden, für die Zielsetzung einer stabilen und toleranzarmen Massenproduktion ist dies aber nicht tolerierbar. Daher nutzt man die aus dem Telekommunikationssektor bekannten Twinx-Leitungen und legt die Paare um ein Füllmaterial herum. Twinx-Leitungen sind normale Coaxleitungen, jedoch mit zwei statt einem Innenleitern. Durch den neuen Aufbau werden die Laufzeitunterschiede eingegrenzt. Man bewegt sich aktuell auf die zweite Prototypenphase zu. Messungen mit der ersten Generation zeigten bereits ca. 10-20% bessere Ergebnisse, die bei den finalen Tests mit der nächsten Generation im 2. Quartal 2013 bestätigt werden sollen. Neben dem eigentlichen Rohkabel nahm man sich auch den Steckverbindern an. In ersten Tests wurden von verschiedenen Zulieferern die verfügbaren Steckverbinderkörper und Kontaktaufbauten ange-

schaute. Besonders die Lötstellen für die Anbindung der Leitungen wurden untersucht. Durch die Auswahl des optimalen Aufbaus verringerten sich Störeinflüsse, die z.B. durch das Anlöten der benötigten Leitungsdurchmesser entstehen. Ebenso untersuchte man den Einfluss des bisherigen Umspritzungsverfahrens auf die Verkabelungen. Bei dem Anlegen der inneren Umspritzung um den Assemblierungsbereich bemerkte man minimale Einflüsse auf die Lage der einzelnen Leitungen, welche bereits zu geringen – aber dennoch messbaren – Toleranzen in der Massenproduktion führen. Durch den Einsatz von Die-Cast Gehäusen (Bild 1) wurde der Einfluss ausgemerzt. Trotz der neuen Gehäuseschalen wird im Konfektionsvorgang weiterhin auf die einwandfreie Abschirmung der offenen liegenden Leitungen geachtet und mit einem Kupferband eventuelle Problemstellen abgedeckt. In den nächsten ein bis zwei Monaten erfolgt die Auslieferung der ersten CameraLink-Testkabeln der neuen Generation an die Kunden.

USB3 Vision wirft Fragen auf

Der Anfang 2013 freigegebene USB3 Vision Standard sorgt aktuell zwar im Bereich der mechanischen Standardi-

sierung für die notwendige Aufklärung, jedoch bleibt der eigentlich wichtige Teil bzgl. der elektrischen Eigenschaften der Verkabelungen weiterhin offen. Alysium-Tech sieht die 1:1 Übernahme des USB-IF Standards in diesem Bereich als kritisch, da dadurch die erreichbaren (und bezahlbaren) passiven Kabellängen zwischen USB A und MicroB USB 3.0 Steckverbindern sich nach aktuellen Gesichtspunkten bei ca. 3m einpendeln werden, d.h. Kabelmaterial unter diese Länge wäre 100% gemäß Standard, darüber hinaus nicht. Und dies, obwohl z.B. die 8m USB 3.0 Machine Vision Kabelkonfektionen bereits seit einigen Jahren im Markt bekannt sind und erfolgreich zu Zigtausenden verbaut. Bereits jetzt gibt es Aussagen über verschiedenste Testaufbauten im Markt, was die Situation für Hersteller und Kunden nicht einfacher macht. Neben dem Einsatz von Die-Cast Gehäusen (Bild 2) für alle gängigen Schnittstellen (USB A mit und ohne Verschraubung, USB B mit Verschraubung und MicroB mit Verschraubung) wird auch weiter an dem Rohkabelmaterial geforscht. Für das 3. bis 4. Quartal wird ein im Patentantrag befindliches verbessertes Kabelmaterial vorgestellt. Ebenso wird ein Rohkabel für Kabellängen bis 3m nochmals überarbeitet. Dabei wird die vollständige Zertifizierung gemäß dem finalen USB3 Vision Standard angestrebt. ■

www.alysium.com

Autor | Thomas Detjen, Head of Sales & Marketing, Alysium-Tech GmbH



„Die Gefahr das nicht-industrietaugliches Material auf Grund preislicher Entscheidung in einem sensiblen Bereich wie der industriellen Kamertechnik zum Einsatz kommt, wird kurz- bis mittelfristig steigen.“

Thomas Detjen,
Head of Sales & Marketing, Alysium-Tech

Evolutionary Interconnect

Alysium-Tech steht dem Wandel gut vorbereitet gegenüber

„Die USB3.0-Schnittstelle wird wie schon GigE den Markt für Kabelkonfektionen weiter verändern. Der Wettbewerb wird durch den Einsatz von Consumer-Schnittstellen härter. Die Anzahl an professionellen Anbietern, die rein den Bildverarbeitungsmarkt betreuen, wird sich in den nächsten zwei bis fünf Jahren verkleinern“, geht Thomas Detjen, Head of Sales & Marketing bei Alysium-Tech, von aus. Die 2004 in Nürnberg gegründete Firma hat aber in den letzten Jahren bereits die Weichen für die Zukunft gestellt. Der Ausbau des Werkes in Malaysia inklusive der aktuell durchgeführten Verdopplung des Testequipments für die Qualitätssicherung und Produktforschung

wurde simultan mit dem Ausbau der Entwicklung und des Vertriebes in Asien und Deutschland durchgeführt. Ebenso werden durch den Einsatz von neuen Hard- und Softwarelösungen die Reaktionsgeschwindigkeiten und Prozessabläufe weiter optimiert. Der 'Poka-Yoke' Online-Kabelkonfigurator (www.machine-vision-assemblies.com) unterstreicht diesen Schritt. Die Eröffnung des Vertriebsbüros in den USA in Kombination mit dem Aufbau eines weltweiten Distributionsnetzwerkes zeigt den Weg der nächsten Jahre. Bedingt durch das starke Wachstum vieler Produktfelder, sieht man die Möglichkeit, die Marktposition, die man sich in Europa erarbeitet hat, weiter zu

stärken und auf die weltweiten Märkte zu übertragen. Die Firma sieht ihre Stärken weiterhin in der Entwicklung wegweisender Produkte. So wurde der USB3.0-Bereich bereits vor mehr als drei Jahren mit Kabellängen von 8m erfolgreich eingeführt. Ob der Einsatz von patentierten Hochtemperaturmaterialien für den Kabelmantel, Steckverbinderentwicklungen für den Automotive- und/oder Machine Vision-Bereich oder einfach Kabelkonfektionen in kleinen Stückzahlen nach Kundenvorgabe: all dies wird auch weiterhin möglich sein. ■

www.alysium.com



Find the
difference

*Next time
in 2014*

The Heart of Vision Technology

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

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

www.vision-messe.de



4. – 6. November 2014
Messe Stuttgart



USB3.0 mit 10GBit/s

Der nächste große Geschwindigkeitssprung

Die USB3.0-Promoters Group hat auf der CES im Januar des Jahres ein Update der SuperSpeed USB3.0-Spezifikation angekündigt, das eine Verdoppelung der Datenrate von 5GBit/s auf 10GBit/s vorsieht. Die Erweiterung der Spezifikation soll bis Mitte des Jahres vorliegen, mit ersten Geräten rechnet man für 2014, mit einer größeren Penetration des Marktes jedoch nicht vor 2015.

Die Kompatibilität zu bisherigen Kabeln, Hubs und Steckverbindern soll dabei ebenso gewährleistet sein, wie zu Softwarestacks, Protokollen und Treibern. Zusätzlich ist auch die Abwärtskompatibilität zu USB2.0-Geräten gesichert. Eine verbesserte Datenkodierung sorgt für einen effizienteren Datentransfer und höhere Energieeffizienz. Doch was bringt die erweiterte Version der USB3.0-Spezifikation für die industrielle Bildverarbeitung? Generell punktet USB einerseits durch die universelle Verfügbarkeit, andererseits durch kostengünstigere Lösungen im Vergleich zu anderen Schnittstellen. Letztlich sorgt auch die Verbindung aus Geschwindigkeit und modernster CMOS-Sensortechnologie für das enorme Potenzial der Schnittstelle. Während die Standardspezifikation der SuperSpeed USB3.0-Schnittstelle bereits das Ende von Firewire eingeläutet hat, wird die 'Enhanced-Version' mit Sicherheit große Anteile des heutigen CameraLink HS-Marktes übernehmen, denn die Vorteile liegen auf der Hand:

- USB3.0 bietet problemlose Integration und kostengünstige Peripherie. Somit ermöglicht USB3.0 leistungsstarke BV-Systeme mit niedrigeren Gesamtkosten
- Die USB3.0 'Enhanced'-Infrastruktur bleibt kompatibel zur Standardversion

und abwärtskompatibel zu USB2.0 und bietet somit absolute Investitionssicherheit

- Cameralink HS ist nicht abwärtskompatibel zu CameraLink, daher sind kostspielige Änderungen notwendig
- CameraLink ist ein auf die Industrie beschränkter Standard, während die USB3.0 Entwicklung vom Konsumentenmarkt getrieben wird

Aber nicht nur im CameraLink HS Markt sind enorme Entwicklungsmöglichkeiten für USB3.0 möglich. Die neue Spezifikation eignet sich optimal, um den Innovationen in der Sensortechnologie Rechnung zu tragen und die Potenziale der neuen CMOS-Sensoren voll auszuschöpfen. Während die USB3.0-Standardversion die Leistungsfähigkeit einiger heutiger Sensoren, wie z.B. den Sensoren von Cmosis mit 4MP-Sensor und mehr als 90fps, noch begrenzt, können mit 'USB3.0 enhanced' die Kapazitäten voll ausgeschöpft werden – sei es in Bezug auf Echtfarbübertragung in RGB oder Multikamera-Betrieb. Nicht zuletzt geht in der IBV der Trend genau so wie beim Konsumentenmarkt zu höheren Auflösungen, sprich mehr Megapixel. Auch hier ist die Datenübertragungsrate von 10GBit/s der Schlüssel zu potenziellen Einsatzmöglichkeiten in

der IBV. Aber auch Multisensor-Anwendungen, die Sicherheitstechnik und bildgebende Verfahren in der Medizintechnik werden von der Entwicklung profitieren. Fraglich ist noch, ob sich die erweiterte USB3.0-Version komplementär zu Thunderbolt durchsetzen oder diese Schnittstelle in eine Nische der IBV verdrängen wird. Thunderbolt ermöglicht als abgesetzter PCIe-Bus einen direkten Zugriff auf den Hauptspeicher und bietet mit einer maximalen Datenrate von 10GBit/s ein ähnliches Potenzial wie die erweiterte USB3.0-Version. Jedoch steckt die Entwicklung der Peripherie noch in den Kinderschuhen und ist derzeit wenigen Unternehmen vorbehalten. Die hohen Systemkosten und mangelnde Verfügbarkeit schrecken viele potenzielle Anwender ab. Somit könnte sich die Schnittstelle frühzeitig selbst ins 'Aus' katapultieren. Herausforderungen der neuen USB3.0-Spezifikation sind noch die Themen Baugröße sowie Leistungsaufnahme und somit die mögliche Wärmeentwicklung. ■

www.ids-imaging.de

Autorin | Bettina Ronit Hörmann, Media Communications Manager, IDS Imaging Development Systems GmbH

LASER World of PHOTONICS



LIGHT APPLIED

40
JAHRE

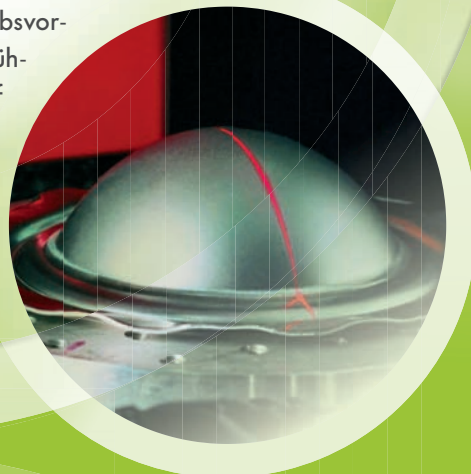
DRIVING INNOVATION

1973–2013

DAS MASS
ALLER DINGE:

OPTISCHE
MESSTECHNIK.

Optische Messtechnik und Sensorik bilden die Grundvoraussetzung für Qualitätssicherung und Prüftechnik in der Produktion. Als weltweite Nr. 1 der Optischen Technologien und Fachmesse mit dem höchsten internationalen Anteil fokussiert die LASER World of PHOTONICS das gesamte Spektrum der optischen Messtechnik und laserbasierten Sensorik und bietet Ihnen geballte Kompetenz, einen konzentrierten Marktüberblick sowie konkrete Lösungen für Ihr Daily Business. Ihre Verbindung von Innovation und Anwendung verschafft Ihnen den entscheidenden Wettbewerbsvorsprung. Gehen auch Sie mit uns in Führung und registrieren Sie sich online auf www.world-of-photonics.net



13.–16. MAI 2013

www.world-of-photonics.net

MESSE MÜNCHEN



Quelle: Point Grey

Bild 1 | Viele Bildverarbeitungsanwender nutzen inzwischen die Vorteile, die Linux-Systeme bieten.

Linux mit USB3.0

Welche Möglichkeiten bietet Linux für Bildverarbeiter?

Bisher wurden viele Bildverarbeitungssysteme mithilfe Windows-basierter Systeme entwickelt, da die Mehrheit mit diesen vertraut ist. Viele Anwender wechseln inzwischen aber zu Linux, um von reduzierten Systemkosten, flexibleren Umsetzungen sowie dem geringen Speicherplatz, den Linux-Betriebssysteme benötigen, zu profitieren.

Es gibt bereits zahlreiche Linux-Distributionen. Diese erlauben es, genau das System auszuwählen und (individuell) anzupassen, das den eigenen Zwecken am besten genügt, z.B. Ubuntu aufgrund seiner Beliebtheit, Red Hat aufgrund seines Firmenlevel-Supports oder openSuse wegen seines Windows-ähnlichen Interfaces.

Wie wird USB3.0 in Linux unterstützt?

Linux bietet seit vielen Jahren Unterstützung für USB2.0- und IEEE1394-

Kameras, vor allem in Embedded-Systemen. Im Jahr 2009 wurde auch der USB3.0-Support eingeführt. 2012 veröffentlichte Ubuntu die Version 12.10, die auf Kernel v3.5 basiert und Unterstützung für Geräte mit hoher Bandbreite, wie z.B. Kameras, bietet. Mit Stand 14. Februar 2013 ist das Ubuntu-Langzeit-Release 12.04.2 zurückportiert und enthält nun ebenfalls Kernel v3.5. Diese Kernel-Version bietet die zugrundeliegende Infrastruktur, die Kamerahersteller und Software-Anbieter benötigen, um USB3.0- und USB3-

Vision-Kameras zu entwickeln und zu supporten. Damit können Anwender auf dieser Linux-Version standardisieren, ohne sich um Verfügbarkeit sorgen zu müssen. Treiberunterstützung für USB3.0 unter Linux wird via libusb geboten. Diese Open Source-Bibliothek wurde entwickelt, um Anwendungen einfachen Zugriff auf USB-Geräte zu ermöglichen. Auch der Hardware-Support für USB3.0 ist häufig verfügbar. Sowohl Intel als auch AMD bieten USB3.0-Support mit ihren Chipsätzen. Die meisten neuen Systeme kommen

also bereits mit eingebauter USB3.0-Hardware auf den Markt. Nutzer, die kein USB3.0-fähiges Motherboard haben, können dieses Interface mithilfe einer PCI Express USB3.0-Karte integrieren.

Wo sind die Vorteile von Linux?

Der Open Source-Charakter von Linux gibt Nutzern die Möglichkeit, ein auf ihre Anforderungen zugeschnittenes System entweder auszuwählen oder selbst zu gestalten. Anwender können eine kommerzielle Linux-Lösung eines OEMs wählen oder ihre eigene entwickeln und auf Maximalleistung optimieren. Linux-Systeme können modifiziert werden, um Boot-Zeiten, Hardware-Auslastung und Stromverbrauch zu reduzieren. Diese Anpassungsfähigkeit hilft, Systemkosten zu reduzieren – bei gleichzeitiger Verbesserung der Effizienz und Leistung. Viele Linux-Distributionen haben mehrere Releases pro Jahr mit Updates, Bugfixes und verbesserter Systemsicherheit. Die Interoperabilität der verschiedenen Systeme befreit den Nutzer außerdem von der Bindung an einen festen Partner. Linux-Systeme können Leistungs-optimiert werden und verbrauchen weniger Hardware-Ressourcen. Dies erlaubt das Design kleinerer und leistungsfähigerer Systeme wie z.B. mobile 3D-Scanner oder andere Embedded Vision Anwendungen.

Was ist beim Wechsel auf Linux zu beachten?

Die Integration von Linux erfordert spezifisches Fachwissen. Dies kann anfangs, verglichen mit dem Aufbau einer Windows-Anwendung, die Kosten erhöhen. Dennoch können die Kosten für die Umsetzung, durch die langfristigen Vorteile der Umstellung auf Linux ausgeglichen werden. Im individuellen Fall muss eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden, um die Eignung von Linux für die eigene Anwendung zu prüfen.

Wie sieht es mit der Unterstützung von Linux-Systemen aus?

Es gibt eine Vielzahl von Linux-Distributionen, jede mit unterschiedlichen Entwicklungs-Teams und Release-Zyklen. Diese Vielfalt erschwert es Kamera- oder Software-Herstellern, alle Distributionen zu unterstützen. Point Grey hat sich entschlossen, Long Term Support (LTS)-Versionen von Ubuntu zu unterstützen, das von Canonical bis zu fünf Jahre unterstützt wird.

Wird Linux von Software-Herstellern unterstützt?

Linux wird von Bildverarbeitungssoftware-Paketen wie Halcon oder der Matrox Imaging Library unterstützt. Andere Open Source Pakete wie OpenCV sind auch für Linux-Nutzer verfügbar, die ihre eigenen Linux-Anwendungen entwickeln wollen. Bilderfassungs-Software wie Fly-Capture2 SDK von Point Grey ermöglicht es den Nutzern, ihre Anwendungen in C oder C++ zu programmieren und sowohl auf Windows- als auch auf Linux-Systemen bereitzustellen.

Wie sieht die Zukunft von Linux in der Bildverarbeitung aus?

Dadurch, dass Linux auch auf Low-Power-Embedded-Systemen mit ARM-basierten Prozessoren läuft, ergeben sich viele Möglichkeiten,

kompakte Vision-Systeme mit hohem Datendurchsatz wie z.B. tragbare 3D-Scanner, Vermessungs- oder Mikroskopie-Systeme, zu entwickeln. ■

www.ptgrey.com

Autor | Paul Kozik, Product Manager, Point Grey

- Anzeige -



Wir bieten innovative Produkte zur berührungslosen Temperaturmessung.
Made in Germany

Infrarotkameras | Infrarotlinienkameras | Pyrometer
Schwarze Strahler | Systemlösungen



Besuchen Sie uns!
Hannover Messe, 08.–12.04.13, Halle 17, Stand C12

Weitere Informationen finden Sie auf:

www.dias-infrared.de



Was ist CoaXPress?

White Paper zum Hochgeschwindigkeits-Interface

Durch die Einführung von CoaXPress (CXP) wurde den Entwicklern von Bildverarbeitungsanwendungen ein neuer Standard für Kameraschnittstellen zur Verfügung gestellt. Der Beitrag stellt CoaXPress vor, vergleicht es mit bestehenden Standards wie Camera Link und GigE Vision, beschreibt die dafür am besten geeigneten Anwendungen und erörtert, in welche Richtung es sich wahrscheinlich weiterentwickeln wird.

CoaXPress ist ein serieller asymmetrischer Hochgeschwindigkeits-Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsstandard für die Übertragung von Video- und Bilddaten über ein Koaxialkabel. Ursprünglich wurde der Standard von einer Gruppe von Kamera- und Framegrabber-Anbietern spezifiziert, dann wurde er von der JIIA (Japan Industrial Imaging Association) übernommen und weiterentwickelt. Im April 2011 wurde er als internationaler Standard durch eine G3-Vereinbarung zwischen dem amerikanischen BV-Verband AIA, der EMVA und der JIIA festgelegt.

Welche Vorteile bietet CXP gegenüber Camera Link oder GigE Vision?

CXP bietet höhere Bandbreiten in Verbindung mit anderen wesentlichen Merkmalen, wie Reichweite, Determinismus, Robustheit, einfache Upgrades, Komplexität und Kosten. Bis jetzt wurden die höchsten Bandbreiten von 850MB/s (bei zehn Kanälen) über Ca-

mera Link erreicht. Aber für die neue Generation der größeren und schnelleren Bildsensoren und aufgrund der Weiterentwicklung der Sensortechnologie werden diese Bandbreiten zukünftig nicht mehr ausreichend sein. CXP verfügt über ein Full-Duplex-Design und kann somit über ein einziges Kabel Daten übertragen und gleichzeitig die Kamera ansteuern. Über den Downlink (von der Kamera zum Framegrabber) können Bilddaten mit bis zu 6,25Gbit/s übertragen werden und über den Uplink (vom Framegrabber zur Kamera) Steuerungs- und Befehlsdaten mit bis zu 20Mbit/s. Durch eine Kombination der Links ist eine noch höhere Downlink-Leistung möglich. Mit Link Aggregation sind über vier Links Spitzenbandbreiten von 25Gbit/s machbar. Camera Link wird oft dafür kritisiert, dass die maximale Kabellänge nur 10m beträgt (ohne zusätzliche Repeater), und selbst das nicht bei der maximalen Arbeitsgeschwindigkeit von 85MHz. CXP verwendet Koaxialkabel und eine neue Empfängertechnologie, um Ent-

fernungen über 100m zu überbrücken (ohne Repeater). Im Vergleich dazu liegt Gigabit Ethernet (genutzt von GigE Vision) in einem ähnlichen Bereich wie CXP, allerdings ohne die niedrigen Latenzzeiten und den geringen Trigger Jitter wie CXP zu bieten, was bei Anwendungen, die eine deterministische Bildaufnahme und Kamerasteuerung erfordern, notwendig ist. Aufgrund der Kabellänge und der Flexibilität von Koaxialkabeln ist CXP besonders gut für Anwendungen geeignet, bei denen die Kamera an einem beweglichen Arm montiert ist. Koaxialkabel haben auch den Vorteil, dass sie bei vielen analogen Systemen eingesetzt werden, sodass diese leicht durch digitale Systeme ersetzt werden können. Außerdem werden durch CXP der Verkabelungsaufwand und die Kosten reduziert, da über das gleiche Koaxialkabel die Ansteuerung und 13W-Stromzufuhr möglich sind. Auf der Softwareseite sieht es so aus, dass CXP – wie GigE Vision – die GenICam-Schnittstelle unterstützt und damit eine standardisierte und flexible

Möglichkeit bietet, um die Merkmale der Kamera zu erkennen und diese zu steuern.

Welche Anwendungen eignen sich für CXP?

Geeignete Kandidaten für CXP sind medizinische Anwendungen und Anwendungen für den Verteidigungssektor, weil deren analoge Geräte routinemäßig mit Koaxialkabeln ausgestattet sind. Mit CXP können diese Anwendungen einfacher für die Nutzung schnellerer, hochauflösender und wiedergabetreuer digitaler Bildverarbeitungstechnik aufgerüstet werden. Die höheren Bandbreiten von CXP ermöglichen darüber hinaus, dass herkömmliche High-End-Bildverarbeitungsanwendungen höhere Produktionsraten und präzisere Prüfungen bewältigen können.

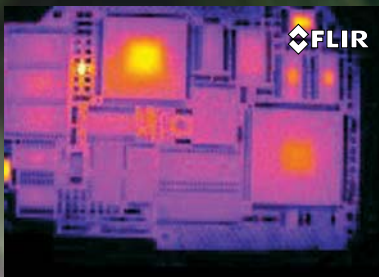
Wie wird sich CXP entwickeln?

Die Technologie zum Zeitpunkt der Einführung von CXP, insbesondere die Serdes-Funktionen (Serializers / Deserializers) innerhalb der FPGA, begrenzte die Geschwindigkeit eines einzelnen Downlink auf 6,25Gbit/s. Serdes-fähige FPGAs der nächsten Generation werden höhere Geschwindigkeiten bewältigen können – möglicherweise bis zu 12,5Gbit/s pro Downlink. Es existiert ebenso ein Arbeitskreis, der sich mit der Verbesserung der Signalintegrität befasst, damit die schnellen Geschwindigkeiten auch bei größeren Entfernungen erreicht werden (über Single-Hop-Verbindungen). Andere Anwender benötigen möglicherweise CXP für Bildübertragungen mit niedrigeren Datenraten (das heißt, weniger als 1,25Gbit/s oder CXP-1) über größere Entfernun-

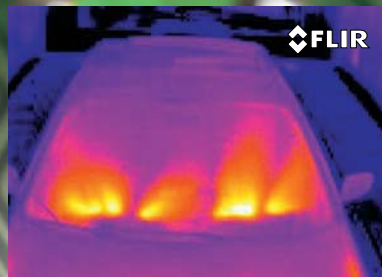
gen (das heißt, hunderte von Metern) als adäquaten Ersatz für Anwendungen, die noch herkömmliche analoge Kameras verwenden. Zusätzlich zu den Arbeiten an der Signalintegrität für die Erhöhung von Geschwindigkeit und Entfernung sind Untersuchungen an der Verkabelung und an den Schaltungen im Gange. Mit Link Aggregation können zwar die Bandbreiten erhöht werden, aber die derzeitige Notwendigkeit für die Verwendung von vier BNC-Steckern macht das allerdings etwas umständlich. Deshalb hat der Fachausschuss eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die Lösungen für die Integration mehrerer Links auf einem Kompaktstecker untersucht.

www.matrox.com/imaging

- Anzeige -



Infrarotaufnahme einer Leiterplatte



Darstellung des Enteisungsvorgangs einer Windschutzscheibe

FLIR



NEU

FLIR A35sc
Wärmebildkamera

FLIR SC35 Paket: Infrarotkamerapaket für F&E – und Laboranwendungen

Wärmebildkameras können für zahlreiche Entwicklungsaufgaben eingesetzt werden. Tendenziell war der Einsatz einer geeigneten Infrarotkamera jedoch eher größeren F&E Abteilungen vorbehalten. Mit dem budgetfreundlichen SC35 Paket kann ab sofort nahezu jeder in seinem Labor von den Vorzügen einer Wärmebildkamera samt Software profitieren.

Mit diesem Paket kann berührungslos die Temperaturverteilung von Baugruppen und Objekten jeder Art qualitativ und quantitativ ermittelt werden. Im Lieferumfang enthalten sind neben einer FLIR A35sc Wärmebildkamera die FLIR Tools+ Analysesoftware, ein Transportkoffer, ein Schwanenhalsstativ, 2 Ethernet Kabel, Adapterplatte, Fokussieradapter, PoE Adapter und eine Stromversorgung.



Besonders preiswert



Kompakt
Nur 40 mm x 43 mm x 106 mm



Auflösung 320 x 256 Pixel



Power over Ethernet (PoE)



Synchronisierung möglich



Schnittstelle für Dateneingang/
Datenausgang



Großer Temperaturmessbereich
-40°C bis +550°C



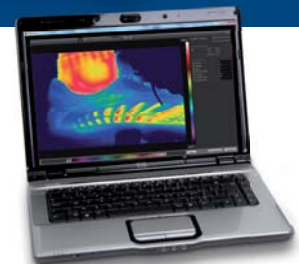
Hohe Temperaturempfindlichkeit
< 50 mK



Kompatibel zum GigE Vision™ Standard



Kompatibel zum GenICam™ Protokoll



FLIR Tools+ Software ist Bestandteil jeden SC35 Pakets. Hiermit können Infrarotmessungen betrachtet, in Echtzeit aufgezeichnet und gleichzeitig bzw. nachgelagert analysiert werden. Dazu gehört die Möglichkeit von Temperatur- / Zeit-Verläufen.



FLIR Systems Deutschland
Tel. : +49 (0) 69 95 00 90 21
e-mail: research@flir.com

www.flir.com

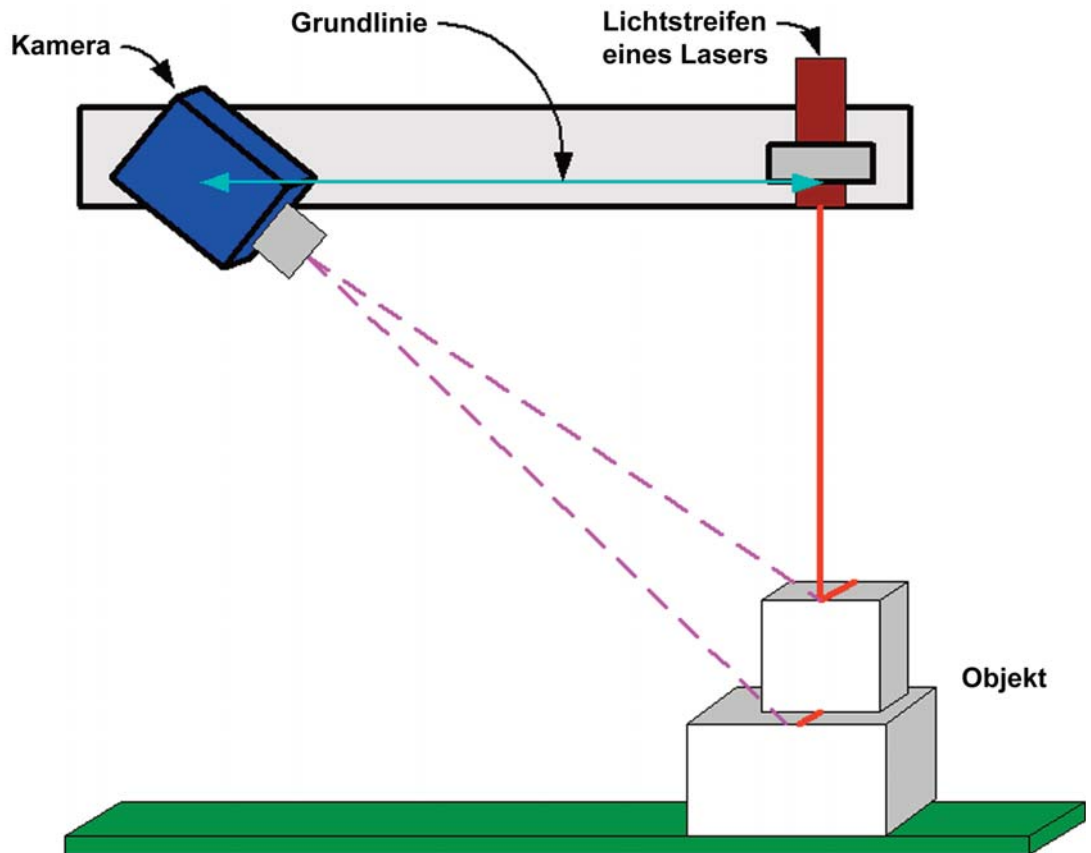


Bild 1 | Messprinzip der optischen Triangulation zur Erlangung eines 3D-Modells mit Hilfe einer 2D-Kamera und eines Laserlichtstreifens.

Wie funktioniert 3D-Kalibrierung?

3D-Inspektion mittels kalibrierter 2D-Kameras

In vielen Anwendungen kommen 2D-Kameras zur 3D-Bildgebung für Inspektionsaufgaben zum Einsatz. Somit können viele 3D-Inspektionsaufgaben gelöst werden; vom Reverse Engineering, der Inspektion elektronischer Bauteile, der Lebensmittelüberwachung, der Inspektion von KFZ-Teilen bis hin zu Anwendungen und Simulationen im Unterhaltungsbereich.

Es gibt viele Einsatzgebiete für 2D-Kameras in der 3D-Inspektion:

- Laser-Triangulation mittels einer 2D-Kamera und einem Laser
- Stereoskopie mittels zweier 2D-Kameras
- Interferometrie unter Verwendung einer 2D-Kamera und mehrerer optischer Vorrichtungen

- 3D-Scanner, die lediglich mit einer 2D-Kamera auskommen
- Spezielle 3D-Software, die mittels 2D-Graustufenbildern 3D-Messungen erzielen

Der folgende Artikel konzentriert sich auf die Laser-Triangulation. Bei dieser Technik wird ein Lichtstreifen bzw. ein Lichtmuster eines Lasers auf ein Objekt projiziert,

welches durch eine 2D-Kamera – die in einem speziellen Winkel angebracht ist – erfasst wird. Die vertikalen Eigenschaften des zu beobachtenden Objektes werden so gemessen und durch Berechnung der gewonnenen Daten wird ein 3D-Modell des Objektes generiert. In Bild 1 wird das grundlegende Prinzip der optischen Triangulation dargestellt.

Wie erhält man echte 3D-Messdaten aus einem 2D-Bild?

In der Regel ist der 2D-Kamera eine spezielle 3D-Hardware nachgeschaltet, die das Lichtstreifenprofil des Lasers auf dem Objekt extrahiert, um so aus den 2D-Bild-daten ein 3D-Profil zu generieren. Dieses ist im Grunde eine Sammlung von Punkten, die die vertikale Position im Raum eines Objektes (und damit verbunden seine Höhen) repräsentiert. Die Bilder der Kamera selbst sind noch nicht weiter kalibrierte Rohdaten, die in einem zweiten Schritt mittels mathematischer Transformationen in echte (Höhen-)Abmessungen umgewandelt werden und dann echte 3D-Werte (bzw. Höhenwerte) ergeben. Die gängigste Methode zur Umwandlung der Rohdaten ist der Abgleich mit einer Kalibrationstabelle bzw. einer Matrix. Die Matrix kann entweder eine einfache Abgleichtabelle oder eine mathematische Formel sein. Um reale 3D-Daten des beobachteten Objekts zu erhalten, muss die Kalibrationsmatrix mit entsprechenden Zahlenwerten gefüllt werden, damit aus den Rohdaten der 2D-Kamera 3D-Messdaten werden. Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Kalibriermatrix zu füllen, z.B. könnte ein bereits kalibriertes Objekt vor der Kamera positioniert und durch einen Lichtstreifen eines Lasers beleuchtet werden. Hiervon werden Bilder gemacht und die so gewonnenen Daten gegen das bereits existierende 3D-Modell gesetzt. So kann aus den Mess- und Vergleichswerten mittels mathematischer Übersetzung die Umrechnungsmatrix bestimmt werden. Wenn eine Kamera z.B. Rohdaten von 0 bis 2.047 sowie ein Tiefenfeld von 200mm liefert, werden die Rohdaten des bekannten Abstandes (hier 100mm) lediglich multipliziert, um ein kalibriertes Ergebnis zu erhalten. Anbei ein einfaches mathematisches Beispiel: Die von der Kamera erhaltenen Rohdaten multipliziert mit dem Koeffizienten in der Tabelle ergeben 100mm. Der von der Kamera erhaltene Rohwert ist in unserem Beispiel 1.017, das heißt die Kamera liefert bei einem Abstand von 100mm den Datenwert 1.017.

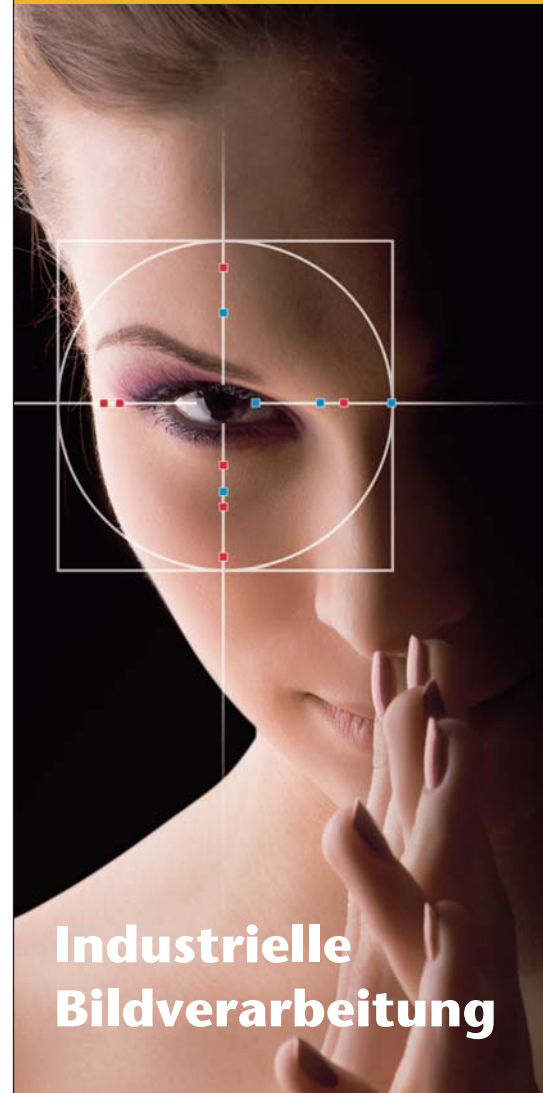
Damit ist der Koeffizientenwert in der Tabelle $100\text{mm}/1.017=0,098$. Dies ist nur eine vereinfachte Art, um das Verhältnis zwischen Rohdaten einer 2D-Kamera und den echten 3D-Messwerten eines Objektes zu erklären. Eine Matrix-Tabelle liefert erheblich präzisere Messwerte als eine einfache, lineare Tabelle, denn sie berücksichtigt und kompensiert auch laterale Abweichungen sowie optische und geometrische Verzerrungen. Bei der Anwendung einer Matrix kann mittels Interpolation zusätzlich die Matrix auch mit zwischenliegenden Werten gefüllt werden und somit eine aufwändige Kalibrierung eines jeden Punktes vermieden werden. Ein anderer Weg ist die Verwendung von mathematischen Formeln zum Füllen der Matrix. Diese Methode ist jedoch kompliziert und könnte bei Fehlern in der Formel schlechte bzw. falsche Ergebnisse liefern.

Warum also 2D-Kameras für die 3D-Inspektion?

Durch die Kombination aus 2D-Kameras und spezieller 3D-Technologie können äußerst kostengünstige 3D-Vision-Systeme realisiert werden, die zudem einfacher in ihrer Installation und Handhabung sind. Oder anders ausgedrückt: Fast jede 3D-Kamera ist eine Spezialanfertigung für den betreffenden Einsatz und erfordert eine spezielle Handhabung sowie Support. Durch die Verwendung von Standard-2D-Kameras stehen dem Anwender hinsichtlich Auflösung, Geschwindigkeit und Kosten erheblich mehr Optionen zur Verfügung. Natürlich liefern aufwändigere Technologien auch präzisere Daten, doch ist in vielen Fällen der Präzisionsunterschied im Vergleich zu den höheren Kosten nicht immer gerechtfertigt. ■

www.teledynedalsa.com

Autor | Raymond Boridy, Product Manager, Teledyne Dalsa



Industrielle Bildverarbeitung

Komponenten, Systeme & Beratung

www.polytec.de/bv

- LED-Beleuchtung
- Faseroptische Beleuchtung
- Stroboskope
- Kameras
- Vision-Sensoren
- Hochgeschwindigkeitskameras
- Objektive
- Vision Packages & Software

Polytec GmbH · 76337 Waldbronn

Advancing Measurements by Light



Bild 1 | Kameras der Serie xiQ unterstützen auf USB 3.0-Basis nun auch MacOS-Betriebssysteme von Apple.

Industriekameras für Hollywood

USB3.0-Kameras mit MacOS-Betriebssystemen

Während vor nicht allzu langer Zeit die Benutzung 'einfacher' Kameramodule in der Filmindustrie weitestgehend undenkbar erschien, setzt seit der Nutzung neuer Aufnahmetechniken ein Umdenken ein. Nahezu in jedem modernen Film sind Filmsequenzen mit sich frei im Raum bewegenden Objekten zu sehen, die aus unerwarteten Perspektiven und sehr nah verfolgt werden.

Viele dieser spektakulären Szenen werden heute von kleinen und mobilen Kameramodulen gefilmt, die an Drohnen – in der Regel Quad- bis Oktokopter – befestigt sind. Das sind kleine, unbemannte und ferngesteuerte Fluggeräte, die normalerweise von vier bis acht Rotoren angetrieben werden. Zur Steuerung von Flugbewegung und Perspek-

tive können Bilder zu einer Empfangsstation gesendet und vom Piloten ausgewertet werden. Durch die Auswertung vieler Sensoren wird ein stabiles Flugverhalten erreicht. Zurzeit werden in diesem Einsatzgebiet oft kleine Kameraeinheiten eingesetzt, die z.B. als Helmkameras von Sportlern oder Motorradfahrern bekannt sind. Die Filmse-

quenzen werden häufig stark komprimiert aufgenommen. Die verwendeten Optiken sind mit geringen Brennweiten fest verbaut und haben daher weite Aufnahmewinkel. Die dabei auftretenden Verzerrungen in den Randbereichen wirken gerade bei Kameraschwenks störend. Die Fokussierung auf die wenig verzerrte Bildmitte in der

Nachbearbeitung führt zu einem deutlichen – also sichtbaren – Qualitätsverlust.

Anforderungen

Aus diesem Grunde war schon lange der Wunsch nach Kameramodulen, in der für Filmaufnahmen mindestens benötigten Full-HD-Auflösung (1.920x1.080 Bildpunkte), mit wechselbaren Objektiven, vorhanden. Im hier beschriebenen Umfeld müssen solche Kameras klein, leicht und schnell sein. Diese Forderungen werden von vielen Industriekameras erfüllt. Da die Traglasten der Drohnen zunehmen, können nun auch höherwertige Bildsignale direkt in der Drohne auf kleinen Computersystemen verarbeitet und gespeichert werden. Mit dem von Industriekameras auf breiter Front unterstützten USB3.0 Standard werden Übertragungsraten von bis zu 5Gbit/sec erreicht. Damit lassen sich Full-HD-Bilder mit bis zu 180 Bildern/sec übertragen. Mit so hohen Bildraten können Slow-Motion Filmsequenzen mit vergleichsweise preiswerten Kameramodulen aufgenommen werden. Die bisher in der Filmindustrie verwendeten Kameras, die diese Leistungsmerkmale anbieten, sind erheblich teurer und schwerer als Industriekameras.

MacOS auf Basis USB3.0

Um den beschriebenen Einsatzbereich und die Nutzbarkeit für Filmaufnahmen fördern zu können, hat sich Ximea entschieden, für seine Kameras auf Basis der USB3.0-Schnittstellen MacOS-Betriebssysteme zu unterstützen. Die sehr kleinen und leichten Kameras der Serie xiQ (USB3.0, ab 26x26x21mm, 25g) können nun mit den Apple-Betriebssystemen OS X in den Versionen 10.7 und 10.8 (Lion und Mountain Lion) eingesetzt werden. Die Kameras unterstützen über 30 der bekanntesten Bildverarbeitungsbibliotheken. Zudem wird auch durchgehend für die Betriebssysteme Windows, Linux und MacOS eine vollständige Programmierumgebung (SDK und API) angeboten. ■

www.ximea.com



BILDVERARBEITUNG FÜR IHRE AUFGABENSTELLUNG

	BELEUCHTUNGEN		BILDERFASSUNG
	OPTIKEN		SOFTWARE
	KAMERAS		SYSTEME
	KABEL		ZUBEHÖR

Entdecken Sie den neuesten Stand der Bildverarbeitung bei Europas größtem Technologielieferanten. Profitieren Sie von den Spitzenprodukten führender Hersteller, unserer Kompetenz und einem Service, der Sie stärker macht.

Imaging is our passion.

► **HANNOVER MESSE**, 8. - 12. April 2013,
Application Park Robotics, Automation, Vision
HALLE 17, STAND B04



Autor | Jürgen Hillmann, COO, Ximea GmbH

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

STEMMER®
IMAGING

Kameras mit bisher unbekanntem CCD-Sensor

Die auf der Automate zum ersten Mal vorgestellten Manta G-409 und Mako G-409 verfügen über einen neuen 4MP-CCD-Chip eines namhaften Sensorherstellers, der erst später im Jahr in den Markt eingeführt werden soll. Der Sensor mit 1:1 Bildverhältnis (2024x2024) gehört der 1/1.8"-Klasse an. In der Mako liefert er 11fps, in der Manta dank Dual-Tap 21fps. Beide Kameramodelle werden ab Serienproduktion des Sensors im Laufe des Jahres 2013 erwartet.

Allied Vision Technologies GmbH • www.alliedvisiontec.com
Tel.: 04102/6688-0 • Fax: 04102/6688-10

Zeilenkameras mit 80kHz Zeilenrate

Die racer Zeilenkameras mit Auflösungen von 6k, 8k und 12k sind wahlweise mit GigE- oder Camera Link-Schnittstelle erhältlich und bieten Zeilenraten von bis zu 80kHz. Die Kameras sind mit moderner CMOS-Sensortechnologie ausgestattet und bieten eine Quanteneffizienz von ca. 60%. Die CMOS-Sensoren haben zudem eine sehr niedrige Leistungsaufnahme. In Kombination mit dem Konzept zur Wärmeableitung bleiben sie deutlich kühler als vergleichbare Zeilenkameras.

Basler AG • www.baslerweb.com
Tel.: 04102/463-0 • Fax: 04102/463-109



Mit 56x62mm (BxH) sind die Kameras ideal für Mehr-Kamera-Systeme geeignet.



In den Leseeinheiten werden die 1D- und 2D-Codes decodiert und ausgewertet.

High-End Kamera für OCR und OCV

Die High-End-Kameras Matrix 210 und 410 unterstützen neben der klassischen Codelesung (mit neuen DPM-Algorithmen) nun in vollem Umfang auch OCR und OCV. In den Leseeinheiten werden die 1D- und 2D-Codes decodiert und ausgewertet. Es stehen voreingestellte Geräte wie z.B. das Modell Matrix 410-ATS-000 zur Verfügung, das schon auf einen Meter Fokus eingestellt ist und nur noch angeschraubt werden muss. Der Matrix 450TM bietet als High-End-Power-Imager mit einem 5MP-Flächensensor neue Möglichkeiten für Lösungen im Bereich Logistik.

Datalogic Automation S.r.l. • www.datalogic.com
Tel.: 07021/50970-0 • Fax: 07021/50970-59

CameraLink-Kameras mit 9MP-Auflösung

Die CameraLink-Kameras der Serie XCL-S sind die ersten Kameras mit 9MP-Sensor. Die Module XCL-S900/C (9MP) und XCL-S600/C (6MP) sind als Farb- und s/w-Variante erhältlich und nutzen Sonys EXview HADII CCD-Technologie. Der 1/1-Sensor ist nutzbar für schlechte Lichtverhältnisse und Nah-IR-Wellenlängen geeignet. Er zählt zu den lichtempfindlichsten Sensoren am Markt.

Sony France • www.pro.sony.eu
Tel.: 0033/155/9030-00 • Fax: 0033/155/903517

Hochauflösende 3D-Farbkamera

Im Gegensatz zu bekannten 3D-Verfahren basiert das Stereo-Kamerasystem 3D-Pixa auf dem Einsatz von leistungsstarken Farbzeilenkameras. Mit einer optischen Auflösung von $10\mu\text{m}$ und einer Höhenauflösung von bis zu $1\mu\text{m}$ ermöglicht die hochauflösende Farbkamera 3D-Oberflächeninspektionen in bislang unerreichter Genauigkeit. Die Systeme sind in zwei Ausführungen erhältlich: Ein kompaktes System mit der Auflösung von $15\mu\text{m}$ und einer Zeilenfrequenz von bis zu 22kHz. Für hohe Geschwindigkeiten wird alternativ das 3D-Pixa-Dual-System mit $10\mu\text{m}$ Auflösung und einer Zeilenfrequenz von bis zu 50kHz angeboten. Damit lassen sich bei einer optischen Auflösung von $10\mu\text{m}$ Transportgeschwindigkeiten von maximal 500mm/s realisieren. Der Höhenbereich wird durch die Tiefenschärfe bestimmt und liegt bei 0,5mm.

Chromasens GmbH • www.chromasens.de
Tel.: 07531/876-0 • Fax: 07531/876-303



Das Stereokamerasystem 3D-Pixa beschreitet neue Wege bei der 3D-Erfassung.

- Anzeige -

PFENNIGFUCHSER

USBTM
VISION



Mit den eingesetzten Mitteln das beste Ergebnis erzielen – dazu muss man weder Schwabe, Schotte noch generell ein Pfennigfuchser sein. Stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis, bleibt das gute Gefühl, alles richtig gemacht zu haben.

Überzeugen Sie sich selbst und testen Sie unsere kleinste Kamera **mvBlueFOX3** mit USB3 Vision Standard, ausgewählten HiRes-CMOS-Sensoren von **VGA bis 14 Mpixel** und hohen Bildraten **bis zu 600 fps**. Mehr unter:

www.mv-pfennigfuchser.de

MATRIX VISION GmbH · Talstrasse 16 · 71570 Oppenweiler
Tel.: 07191/94 32-0 · info@matrix-vision.de · www.matrix-vision.de

mv **MATRIX VISION**

ERKENNEN ANALYSIEREN ENTSCHEIDEN





Durch Binning kann die Bildfolgefrequenz bis auf 1,076kHz erhöht werden.

EM-CCD-Kamera für lichtschwache Umgebungen

Die ImagEM X2 ist eine electron multiplying-CCD-Kamera (EM-CCD) und erlaubt hohe Bildfolgefrequenzen von bis zu 70,4Hz bei voller Auflösung von 512x512Pixeln in einer lichtschwachen Umgebung. Das niedrige Rauschen und die hohe Dynamik bei einer Full-Well-Kapazität von maximal 800.000 Elektronen gestatten hochwertige Bildaufnahmen auch bei schwachen Signalen. Die A/D-Wandlung erfolgt mit 16bit. Die niedrigste Kühlungstemperatur beträgt -100°C, sie wird bis auf $\pm 0,01^\circ\text{C}$ stabilisiert.

Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH • www.hamamatsu.de

Tel.: 08152/375-0 • Fax: 08152/2658

3-CCD-Industriekamera mit 120fps

Die AT-030MCL ist eine 0,3MP-3CCD-Progressive-Scan-Farbkamera, die mit hohen Bildraten arbeitet. Die mit Mini-CameraLink-Interface ausgestattete Kamera bietet eine Kombination aus High Speed, VGA-Auflösung und erschwinglichem Preis. Sie füllt eine Marktlücke auf dem Gebiet der High-Speed-Machine-Vision-Sortierung oder -Prüfung, in dem es darauf ankommt, selbst die kleinsten Farbvariationen an den inspizierten Objekten zu erkennen. Die Kamera verfügt über die Prismenblock-Technologie, die drei 1/3"-CCDs unterstützt und so eine höhere Farbtreue und bessere räumliche Auflösungen bietet als Kameras, die auf den herkömmlichen Techniken der Bayer-Farbinterpolation basieren. Mit ihrer eingebauten 3-CCD-Technologie erfasst sie für jeden Pixel einen spezifischen Farbwert für Rot, Grün und Blau und liefert so eine der genauesten Farbdarstellungen, die es auf dem Markt gibt.

JAI A/S • www.jai.com

Tel.: 0045/4457-8888 • Fax: 0045/4491-3252



Die drei CCD-Sensoren liefern eine Auflösung von 659x494Pixeln/Kanal mit einer individuellen Pixelgröße von 7,4x7,4 Mikron



Das Sensor-Portfolio der Dual-GiGE mvBlueCougar-XD wurde um drei CCD-Sensoren erweitert.

Kamera mit neuen Quad-Tap CCD-Sensoren

Matrix Vision hat das Sensor-Portfolio der Dual-GiGE mvBlueCougar-XD um drei EX-view HAD II CCD-Sensoren von Sony erweitert. Den Anfang macht die XD124a mit dem 2/3"-Sensor ICX 674. Mit 2,8MP und 60fps in Full-HD-Auflösung überzeugt der Sensor nicht nur in der Geschwindigkeit, sondern auch in der absoluten HD-Bildqualität. Die XD126 ist mit dem CCD-Sensor ICX 694 ausgestattet. Der neue 1"-Standard bietet bei einer Auflösung von 6,1MP eine Bildrate von über 25fps bei geringem Smear. Mit einer Auflösung von 9,3MP erreicht der Sensor ICX 814 in der XD129 bei voller AOI 18fps. Die mvBlueCougar-XD hat 256MB Bildspeicher (zusätzlich 64MB Resend-Buffer) und 14Bit ADC-Auflösung (CCD).

Matrix Vision GmbH • www.matrix-vision.de

Tel.: 07191/9432-0 • Fax: 07191/9432-288

Universeller CoaXPress FPGA-Core

Sensor to Image hat Ende 2012 den CXP-Receiver FPGA-Core bei der J11A zertifiziert und somit ist auch das CXP Core-Produkt sowohl für Altera als auch Xilinx FPGA komplett. Der CXP-Core kann sowohl für Kamera- als auch für Frame Grabber-Applikationen eingesetzt werden, da zwei verschiedene Varianten für die TX- und RX-Richtung existieren. Er kann Bandbreiten von 1,25 bis 25Gbit liefern und auf eins bis vier CXP-Lanes konfiguriert werden. Die Lieferung kann auf diversen Standard Hardware-Plattformen von Altera (z.B. Altera-INK und Xilinx-SP605) erfolgen.

Feith Sensor to Image GmbH

www.feith.de

Tel.: 08861/2369-0

Fax: 08861/2369-69

Full-HD-Farbkamera

Die preisgünstige Full-HD-Farbkamera KP-HD20A mit hochauflösendem 1/3"-CMOS-Sensor bietet 2,1MP Auflösung, HD-SDI (1080i/50 und 1080P/25) und Analog CVBS-Ausgang, einfache Handhabung über interne Menüführung und eine Baugröße von 44x44x79mm (BxHxT).

Hitachi Denshi Europa GmbH •

www.hitachi-denshi.de

Tel.: 06106/6992-0 • Fax:

06106/6992-12



Einsatzgebiete sind Applikationen bei denen es auf HD-Signale bei größtmöglicher Empfindlichkeit ankommt.

Baumer
Passion for Sensors

Unsere gesamte Erfahrung in einer Kamera.

VisiLine® – die neue GigE Kameraserie.



Setzen Sie auf zukunftsweisende Technologien und bewährte Qualität. Die neue *VisiLine®* Kameraserie vereint alles, was Ihnen die Bildauswertung und Integration einfach macht: HDR, FPN Korrektur, Multi I/O und PoE. All das verpackt in einem leichten und robusten Gehäuse.

Profitieren Sie von unserer Erfahrung und überzeugen Sie sich selbst unter www.baumer.com/vision



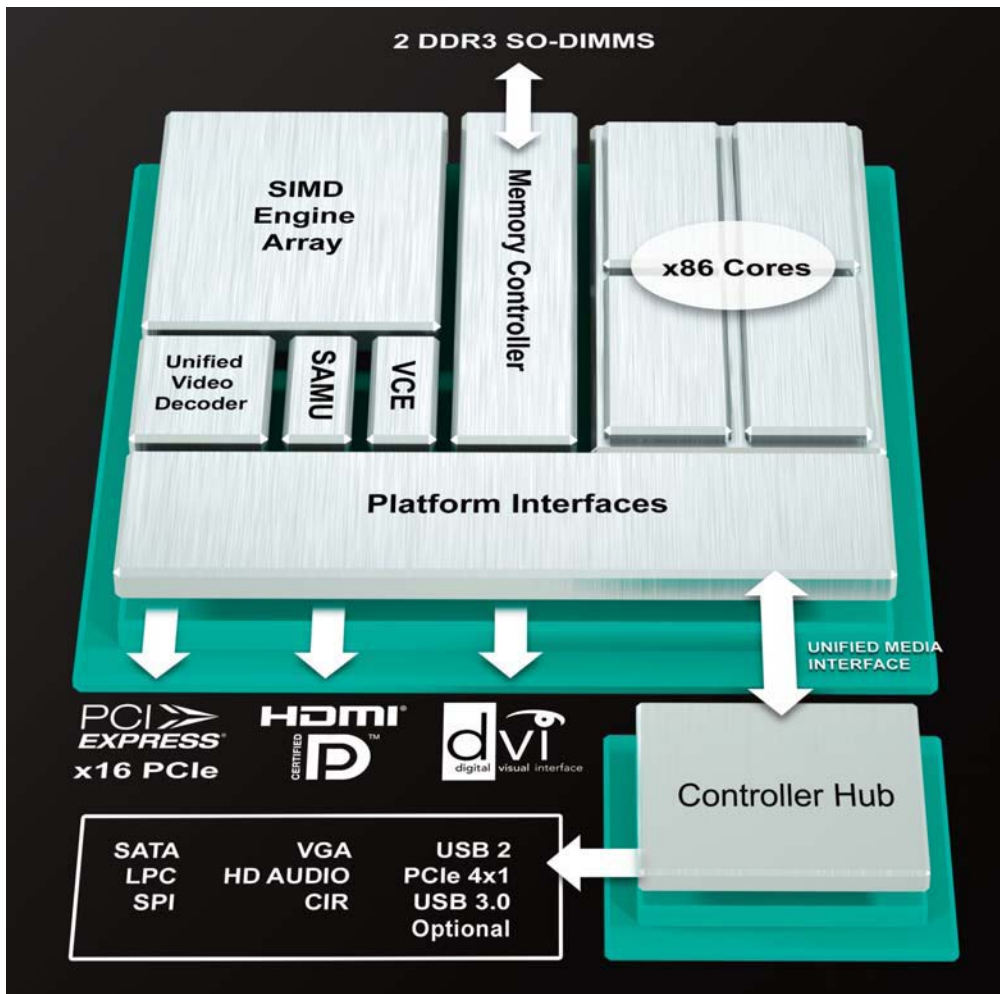


Bild 1 | Überblick über die AMD R-Series APU-Architektur (Accelerated Processing Unit)

Abschied vom Multicore-Ansatz

Bildverarbeitung mit Kombination von CPU und GPU

Die Bildverarbeitung ist rechenintensiv und beansprucht immense Prozessor- und Speicherressourcen. Eine Parallelisierung mittels mehrerer CPU-Kerne hilft zwar, doch selbst mit heutigen Zweikern-, Vierkern- oder Mehrkern-Prozessoren benötigen Multimedia-Anwendungen entweder sehr viel Energie oder erfordern den Einsatz zusätzlicher Bildverarbeitungs-Hardware. Setzt man aber zusätzlich zur CPU parallele Recheneinheiten als programmierbare Beschleuniger ein, bietet dies eine gute Balance aus universeller Rechenleistung, hoher Performance und geringem Energieverbrauch. Beispiele verdeutlichen, wie sich mit einer Kombination von CPU und GPU die Performance und das Leistung-pro-Watt-Verhältnis auf das Zwei- bis Dreifache verbessern lassen.

Bis vor Kurzem hat man Multicore vornehmlich unter dem Gesichtspunkt homogener CPU-Architekturen betrachtet. Ein typischer Ansatz war, zwei, vier oder mehr Kerne zu einem symmetrischen Multicore-Prozessor (SMP) zu gruppieren oder in einer cache-kohärenten nicht-uni-

formen Speicher-Anordnung (ccNUMA) zu integrieren. Manchmal verfügen diese Architekturen über zusätzliche Hardware-Beschleuniger, um besonders anspruchsvolle Aufgaben an diese zu übergeben, wie etwa CAVLC oder noch rechenintensivere CABAC Entropiekodier-

Funktionen, wie sie zur H.264 Video-Verarbeitung genutzt werden. Viele Prozessorhersteller bieten ihre Plattformen nun mit integrierter Grafik an, meist um Platz auf dem Board und Materialkosten einzusparen. Dabei bietet eine integrierte Graphics Processing Unit (GPU) noch einen

	CPU	GPU
Taktrate (GHz)	3,8	0,8
Kerne	4	384
Flops / Kern	8	2
Gflops (gesamt)	121,6	614,4
Gesamt-Flops	736	

Tabelle 1 | Handbrake Ergebnisse der AMD A10 5800K (1.000W TDP) Desktop APU-Plattform

weiteren Vorteil: Sie stellt einen weiteren Lösungsweg dar, mit dem anspruchsvolle Rechenaufgaben gemeistert werden können. Ein gutes Beispiel hierfür sind AMDs R-Series Prozessoren, welche die 'Bulldozer' CPU-Architektur mit einer AMD Radeon GPU auf dem Leistungsniveau einer dedizierten Grafikkarte kombinieren. Diese Kombination bildet eine neue Prozessor-Klasse, genannt Accelerated Processing Unit oder kurz APU (Bild 1). Die GPU besteht aus mehreren Single Instruction Multiple Data (SIMD) Processing Elementen. Beide, SIMD-Engines und x86er Kerne werden über einen gemeinsamen Speicher-Controller angesprochen. Diese Architektur repräsentiert einen ersten Schritt in der Entwicklung hin zu AMDs Heterogener System Architektur (HSA), die sich signifikant vom traditionellen Multicore-Ansatz unterscheidet: HSA nutzt die integrierte Grafikeinheit als weitere Ressource zur Datenverarbeitung, da die Grafikeinheit auch für die Verarbeitung von 'normalen' nicht-grafischen Daten genutzt werden kann. Das Prinzip funktioniert ähnlich wie zusätzliche Hardwarebeschleuniger, jedoch mit dem Vorteil, dass es sich um eine große Anzahl programmierbarer Einheiten handelt – bis zu 384 Kerne in der Maximalauslegung – mit einem Rechendurchsatz in der Größenordnung von mehreren hundert Gflops.

Datenparallele Anwendungen für höheren Datendurchsatz

Tabelle 1 beschreibt die grundlegenden Daten einer AMD Desktop-Plattform. Diese weist dieselbe Architektur auf, wie die AMD R-Series APU. Die Bulldozer-basierte CPU

bietet mit 121,6Gflops eine gute Fließkomma-Performance, wird jedoch von der GPU klar in den Schatten gestellt: Die GPU bietet entsprechenden Applikationen bis zu 614Gflops Rechenleistung. Um die Recheneinheiten der GPU für die Bildverarbeitung einsetzen zu können, ist eines von besonderer Bedeutung: Man muss die Zeit berücksichtigen, welche nötig ist, um einen Datenblock an die GPU zu übergeben, dort zu bearbeiten und anschließend wieder an die Hauptprogrammroutine auf der CPU zurückzuführen. Obwohl bei der aktuellen Generation der AMD R-Series APUs der Datentransfer zwischen GPU und CPU zwar noch auf einen Zwischenspeicher angewiesen ist, können datenparallele Anwendungen dennoch deutliche Verbesserungen bei Datendurchsatz und Energieeffizienz erzielen, die den Aufwand für den Datentransfer deutlich überwiegen. Ein Beispiel für eine solche datenparallele Anwendung ist Handbrake, ein weitverbreitetes Programm zur Videokonvertierung, das unter einer Vielzahl von Betriebssystemen und auf unterschiedlichen Hardware-Plattformen läuft. Das Programm zeichnet sich durch einen gut integrierten Multicore-Support aus. Das macht das Tool zu einer guten Plattform, um die Effektivität von Multicore-Strategien zu überprüfen. Handbrake nutzt X264, einen vollausgestatteten H.264-Encoder, der eine gute Multicore-Unterstützung bietet. In dieser und der folgenden Anwendung wurde OpenCL eingesetzt, um die in der APU verfügbare Rechenkapazität der GPU nutzbar zu machen. In X264 wurde die Qualitätsoptimierung mit der dazugehörigen Lookahead-Funktion komplett in OpenCL umgesetzt

Laser Line, Micro Focus, Laser Pattern Generators
Wavelength 405 - 2050 nm

Application
3D Profiling and Process Control

Components and Tools for Research and Machine Vision

Line Scan Cameras
Color, monochrome, or TDI sensors.
www.SuKHamburg.com/linescan

from 512 to 12000 pixels

Modular interface concept:
Analog: RS422
Digital: LVDS
USB 2.0
GIGABYTE
ETHERNET

color, monochrome, TDI

Visit us in Hall B1, Booth 102 | May 13 – 16, 2013
NEW MUNICH TRADE FAIR CENTRE
LASER World of PHOTONICS

Applications

TDI Line Scan Camera with Dark-field Illumination
WAFER INSPECTION
Detection of diffuse reflecting scratches and particles down to the sub-micrometer range.

LASM - Large Area Scan Macroscop
Innovative investigation of polar ice cores at -50°C
Analysis of grain boundaries and gas enclosures
Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research

Application Line Scan Camera with integrated bright field illumination

Turn-key System

Filiform Corrosion Bavarian: Wurmfrass

Made in Germany

Special Developments and Customized Solutions

Laser and Fiber Optics Components for Space Applications

Made in Germany

Schäfter+Kirchhoff develop and manufacture laser sources, line scan camera systems and fiber optic products for worldwide distribution and use.

Schäfter + Kirchhoff
info@SuKHamburg.de www.SuKHamburg.com

	Ohne GPU	Mit GPU+UVD	Differenz
Framerate	14,8 fps	18,3 fps	3,5 fps
Rechenzeit	62 s	48 s	-14 s
Floating Point Operations (x10⁶)	7539,2	35328	27788,8
Operationen/Watt	75,392	353,28	277,888

Tabelle 2 | Handbrake-Ergebnisse auf einem A10 Desktop-Rechner (High" preset, 1.080 p Video, transkodiert auf 720p, 6Mbps Ausgabeformat)

und auf die GPU ausgelagert. Diese Funktionen werden in Applikationen für die Videokonvertierung eingesetzt, um die Ausgabe-Qualität eines Videos zu verbessern. Normalerweise beanspruchen sie bis zu 20% CPU-Zeit. Handbrake nutzt X264 als Video Encoder. Außerdem nutzt es OpenCL für die Videoskalierung und um den Farbraum von RGB auf YUV zu konvertieren. Unter Handbrake übernimmt AMDs Hardware Video Decoder (UVD) auch einige Aufgaben der Videodekodierung. Die Daten wurden auf einem AMD Trinity A10-Desktop-System ermittelt. Die zugrundeliegende Prozessorarchitektur der genutzten APU ist aber identisch zu der in den Embedded-Produkten eingesetzten.

Fünf mal besserer Fließkomma-Durchsatz

Da die APU eine komplexe Power Management-Architektur aufweist und um die Analysen zu vereinfachen, wird nur die maximale Thermal Design Power (TDP) betrachtet, anstatt den Energieverbrauch jedes einzelnen Subsystems herauszuarbeiten. Die Daten zeigen: Wird die Berechnung nur über die CPU ausgeführt, wird eine Bildrate von 14,8fps erzielt. Die Berechnung ist in 62s abgeschlossen. Nimmt man die GPU und die UVD Blocks zur Berechnung hinzu, steigt die Framerate auf 18,3fps. Die Rechen-dauer und damit auch der Energieverbrauch, sinken auf 48s (22%). Die in Tabelle 2 aufgeführte Gesamtzahl der Fließkomma-Operationen resultiert aus dem Fließkomma-Durchsatz, wie in Tabelle 1

dargestellt, und der Rechenzeit. Daraus lässt sich wiederum eine Kennzahl ableiten: die Operationen-pro-Watt. Betrachtet man die Gesamtzahl der Fließkomma-Operationen und die normalisierten Operationen-pro-Watt, wird schnell deutlich, dass die verfügbaren Ressourcen nicht voll ausgeschöpft werden. Mit der CPU allein lässt sich ein Durchsatz von 75 Operationen-pro-Watt erzielen. Wird die GPU zur Berechnung hinzugezogen, erhöht sich die Zahl auf 353 Operationen-pro-Watt; der theoretische Fließkomma-Durchsatz verbessert sich dabei auf fast das Fünffache (4,7). Die zuvor aufgeführten 22% Ersparnis sind beachtlich. Aber während diese Generation von APUs signifikante Fortschritte in Richtung HSA macht, sind die Speicherzugriffe hinsichtlich Latenz und Durchsatz nicht einheitlich. Der Kernel greift direkt auf den Speicher zu. Solche Operationen werden mit einer theoretischen Rate von 22GB/s durchgeführt, bzw. mit 16 bis 18GB/s in gewöhnlichen Applikationen. Wenn aber ein Zwischenspeicher im Hostspeicher eingefügt wird, um auf die Daten der GPU zuzugreifen, werden die Daten über einen anderen Pfad geleitet, bei dem die effektive Bandbreite eher im Bereich von 8GB/s liegt, d.h. die Bandbreite bei einem lokalen Speicherzugriff des Kernels im Vergleich zur Speicherbandbreite über einen Zwischenspeicher auf den GPU-Speicher ist rund dreimal schneller. Dabei ist dieses Verhältnis symmetrisch: Benötigt die GPU Daten aus dem CPU-Speicher, würde das gleiche Verhältnis gelten. Zukünftige Plattformen, die vollständig der HSA-Architektur entsprechen, wer-

den über ein einheitliches Speichermodell verfügen und müssen dann Daten nicht mehr zwischen den CPU- und GPU-Speicherbereichen kopieren. Algorithmen, wie die Lookahead-Funktionen von X264, werden dann über die nahezu gleiche Speicherbandbreite verfügen, auch wenn sie auf der GPU ausgeführt werden. Ein zweites Beispiel einer datenparallelen Anwendung ist Luxmark, ein grafikorientiertes Benchmarking-Tool. Es nutzt OpenCL und zeigt, was sich erreichen lässt, wenn keine Unterschiede mehr in der Speicherzugriffszeit bestehen. Der standardmäßig integrierte Benchmark wurde auf einer AMD Embedded R-464L-APU ausgeführt. Die GPU bietet für diesen Aufgabenbereich eine um 25% bessere Leistung als die CPU. Bei einer vollständigen HSA-Implementierung würde man erwarten, dass die Kombination aus CPU und GPU einen Wert erzielt, der in etwa der Summe der Einzelwerte von CPU+GPU entspricht, nämlich 344. In der Praxis jedoch zeigt sich ein Ergebnis von 230. Das ist zwar eine beachtliche Steigerung von 63%, spiegelt allerdings nicht das mögliche volle Potenzial wider. Die Differenz erklärt sich hauptsächlich durch den Overhead, der entsteht, wenn die CPU Daten umwandelt und diese an die GPU übergibt und sie dann wieder zurückgeschrieben werden – und das mit der zuvor beschriebenen geringeren Geschwindigkeit. Volle HAS-Konformität wird es ermöglichen, die CPU und die GPU mit minimalem Overhead zu nutzen und so von einer deutlich verbesserten kombinierten Performance von CPU und GPU zu profitieren, als es beide Einheiten jeweils alleine bieten könnten. ■

www.amd.com/de

Autoren | Frank Altschuler, Senior Product Manager, AMD
Jonathan Gallmeier, SMTS/CAS, AMD



"In nur wenigen Jahrzehnten hat die digitale Bildverarbeitung unser tägliches Leben vollkommen verändert, und so wird zukünftig die Industrielle Bildverarbeitung – in seiner ganzen Bandbreite – die industrielle Automatisierung und viele andere Anwendungsfelder in einer Weise umkrempeln, die wir uns heute noch gar nicht vorstellen können."

Bill Silver
Mitbegründer der Cognex Corporation,
Senior Vice President und Senior Fellow

inVISION

Automatisierung braucht Bildverarbeitung!

inVISION erklärt Ihnen vier Mal pro Jahr in gedruckter Form und alle 14 Tage per Email-Newsletter warum. Die neue Fachzeitschrift für „Machine Vision – Identification – Imaging“.

Erstausgabe der inVISION kostenlos zum Download: Installieren Sie gratis die SPS-MAGAZIN App für Ihr iPad oder iPhone.



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

Offizieller Medienpartner der **VISION 2012** und **2013**

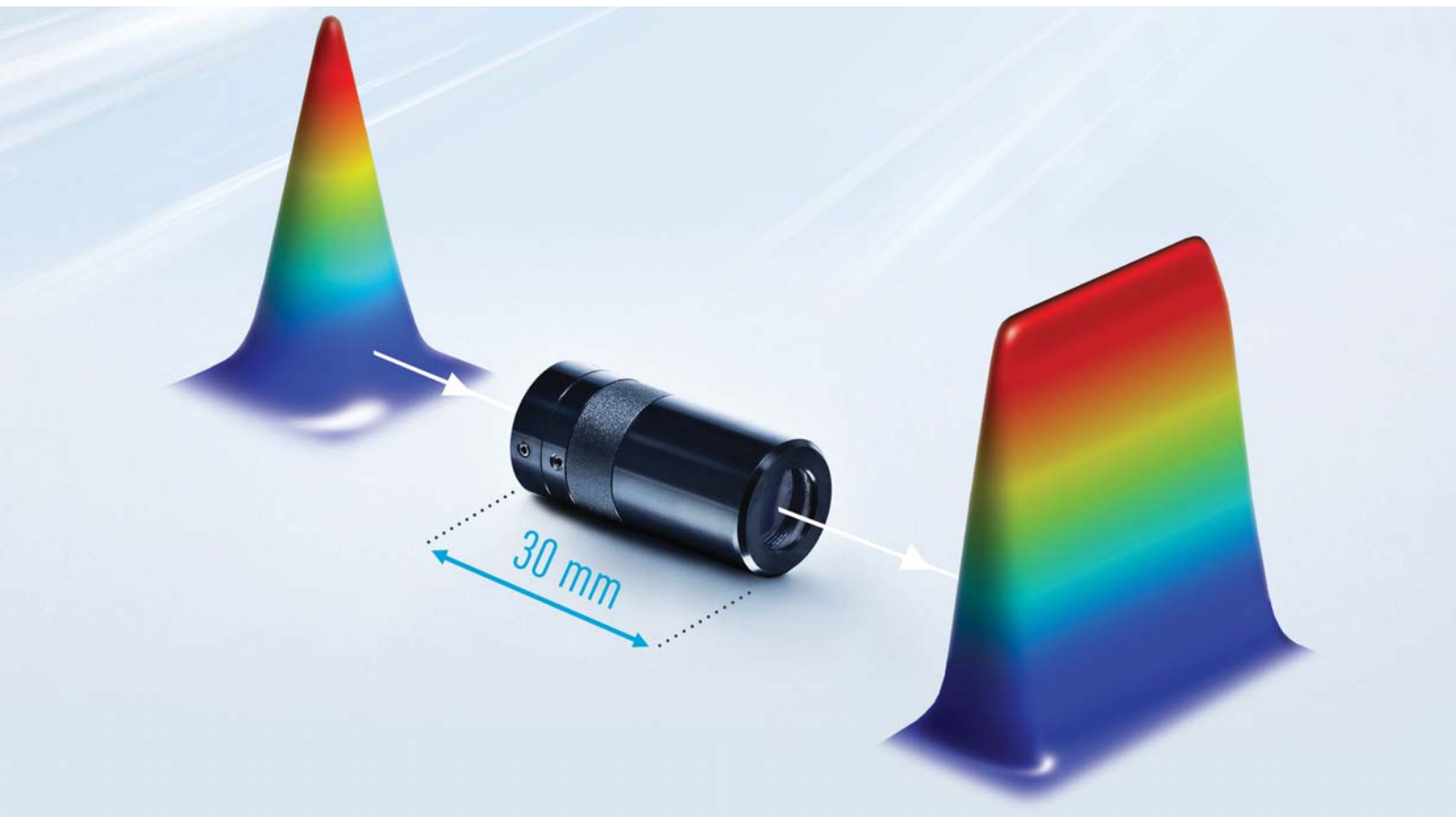


Bild 1 | Die Breite einer Laserlinie wird durch die verwendete Optik beeinflusst.

Bitte unbedingt beachten

Zehn Punkte zur Auswahl des richtigen Linienlaser

Warum Laser für die Bildverarbeitung verwenden? Weil sie schnelle Bildaufnahmen ermöglichen, sichere Unterscheidungsmerkmale herausarbeiten und verlässlich in allen Umgebungsbedingungen arbeiten. Doch welche Merkmale und Voraussetzungen müssen dafür bei einem Laser gegeben sein?

1. Lasersicherheit

Bis vor kurzem waren Maßnahmen zum Laserschutz mit Abstand die häufigsten Killerkriterien für den Einsatz von Lasern in der Bildverarbeitung. Wesentlich in der Bemessung der MZB-Werte der Europäischen Richtlinie ist der Faktor C6, der die Abbildung der Laserleistung auf der Re-

tina im Auge beschreibt. Der C6 wird durch die Form der Strahlquelle beeinflusst. Bei der Verwendung geschliffener Powell-Linsen wird dieser verbessert, so dass heutzutage die meisten Laser ohne aufwändige Laserschutzmaßnahmen eingebaut werden können, da sie auch noch mit 35mW in den Klassen 1 bis 2M eingestuft werden können.

2. Optiken

Die verbauten Laserdioden weisen unterschiedliche Abstrahlcharakteristiken auf, die durch handgeschliffene refraktive Optiken individuell per Laserdiode korrigiert und zu Linien umgeformt werden. Die Kombination von einfachen Standardlinsen mit Laserdioden leistet dies nicht, ist

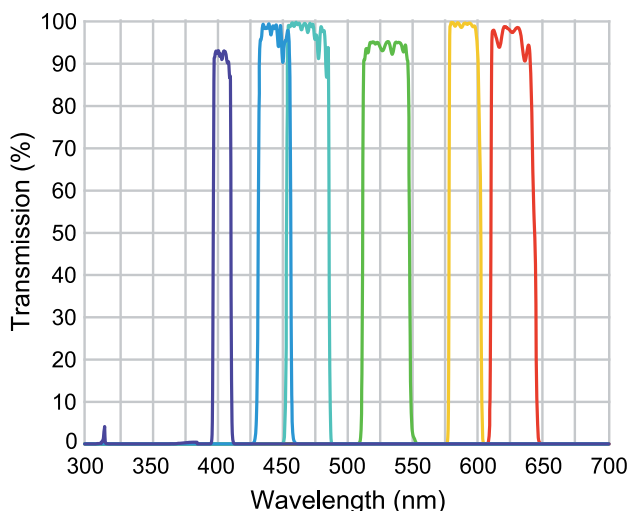


Bild 2 | Das Messsignal eines oder mehrerer Laser kann durch integrierte Bandpassfilter von der Umgebung getrennt werden.

jedoch bei geringeren Anforderungen ausreichend. Die Verteilung der Leistung muss entlang der Linie homogen sein und darf keinen Leistungsanstieg zum Linienende aufweisen ('Hot Peaks'), da sonst die Lasersicherheit nicht mehr gewährleistet ist. Sind Laser extern fokussierbar, wird die Justierung der Linie am Objekt deutlich einfacher, als wenn zum Fokussieren die Linienoptik abgenommen werden muss. In diesem Fall gerät der Laser auch kurzfristig in eine höhere Laserschutzklasse, bei der u.U. umfangreiche Schutzmaßnahmen notwendig werden. Die Breite der Laserlinie wird durch die verwendete Optik beeinflusst. Bei gleichem Arbeitsabstand kann auf die bestmögliche Linienbreite oder Schärfentiefe fokussiert werden. Mit Spezialoptiken ermöglichen Laser Linienbreiten im μm -Bereich. Telezentrische Linsensysteme formen das Licht zu einer gleichbleibend langen Laserlinie und machen damit Schattenmessungen möglich. Spezialoptiken korrigieren die Linienbreite und sorgen für eine gleichbleibend dünne Linie entlang der gesamten Projektion. Diffraktive Elemente (DOE) in Verbindung mit refraktiver Optik multiplizieren die erzeugte Linie und können damit große Flächen komplett ausleuchten, so dass diese mit einer Bildaufnahme komplett erfasst werden. Je perfekter die Quell-Linie ist, desto besser die Projektion der Mehrfachlinien. Bei DOEs sind

alle Linien gleich hell und gleich lang. Werden die DOEs speziell pro Wellenlänge gerechnet und gefertigt, ist die nullte Ordnung, die sich in der Mitte der Abbildung befindet, nicht stärker ausgeprägt und kein Problem für den Laserschutz.

3. Homogenität der Linie

Die Homogenität beschreibt die Leistungsverteilung entlang der Linie und wird häufig als Qualitätsmerkmal verstanden. In der Regel erzielen Laser Werte um die 20%, was für 80% der Anwendungen ausreichend ist. Mit exakter Vermessung der Laserdiode und dem Einsatz gehobener Fertigungstechnik, können Flat-Top Optiken mit bis zu einer maximalen Abweichung von einem Prozent geschliffen werden. Steht der Laser in der Anwendung schräg und außerhalb der Projektionsachse, kann bei Lasersystemen mit entsprechender Vorrichtung durch das axiale Verschieben der Linienoptik mehr Licht zu einer Seite der Linie gebracht werden. Dadurch wird auf dem Sensorchip wieder ein homogenes Bild erzeugt.

4. Cosinus-Korrektur für Laseroptiken

Die Linienoptik erzeugt eine divergente Laserlinie, der Öffnungswinkel wird durch



Für die industrielle Bildverarbeitung

Optics
made
in
Germany



- Telezentrische Objektive
- CCD Objektive
- UV Objektive
- NIR, SWIR Objektive
- Weitwinkel-Objektive
- LED Kondensoren
- Kundenspezifische Lösungen

PRÄZISIONSOBJEKTIVE

www.silloptics.de
info@silloptics.de

den Schliff der Optik vorgegeben. Wird diese homogene Linie auf eine ebene Fläche projiziert und aus einem senkrechten Blickwinkel beobachtet, erscheint die Reflexion in der Linienmitte heller als am Rand. Hat das Kameraobjektiv einen großen Öffnungswinkel (FOV) von z.B. 45°, verstärkt das den Effekt. Kompensierend wirkt dann ein Absenken der Leistung in der Linienmitte auf 50%, um wieder eine homogene Linie auf dem Chip abzubilden. Je größer der FOV, desto weiter sollte die Leistung in der Linienmitte abgesenkt werden. Mittels Messung an einzelnen Punkten entlang der späteren Linie kann vorab der Kurvenverlauf ermittelt werden, der über den Schliff der Linienoptik zu kompensieren ist. Verstärkt wird dieser Effekt durch zur Objektseite hin gebeugten und gewölbten Oberflächen.

5. Kurvige Gerade

Ist die Laserlinie im Kamerabild die Referenz, sollte sie gerade sein. Jegliche Fehlstellung im optischen Pfad des Lasersystems führt zur Bildung einer gewölbten Linie. Standardlaser weichen i.d.R. um max. 0,1% über die gesamte Linienlänge von der gedachten Idealen ab, verbesserte Systeme erreichen 0,3%.

6. Positionsstabilität und Temperatur

Die Positionsstabilität entscheidet über die Reproduzierbarkeit der Messung. Für den Bau eines Lasersystems werden unterschiedliche Materialien verwendet, von denen jedes seinen eigenen Temperaturausdehnungskoeffizienten besitzt. In der Summe führt dies zur räumlichen Veränderung der Laserlinie in sich und an dem projizierten Ort. Die Laserlinie verändert ihre Position und Fokus je nach Umgebungstemperatur. Werden bei dem Laser hochwertige Materialien verwendet, kann der Laser auch ohne Kühlung eine Positionsstabilität von 10µrad/K erreichen. Bei einem angenommenen Arbeitsabstand von 500mm führt dies zu einer Po-

sitionsänderung von 2,5µm/K. Werden Laser nicht auf diesen Wert getrimmt, sind Abweichungen von 0,5mm/K und mehr die Regel. Kritisch ist ebenfalls die Stabilität des Fokuspunktes, der sich maximal um ein paar Prozent verändern darf, da sonst die Linienbreite unkontrolliert über die Temperaturänderung zu- bzw. abnimmt.

7. Lebensdauer

Laserdioden gibt es von 1mW bis 12W. Je höher die Leistung, desto kritischer die Lebensdauer. Bis 150mW können Laufzeiten bis 100.000h erreicht werden, ab 500mW sinkt diese teilweise auf 10.000h. Maßgeblich ist die Verwendung von qualifizierten und getesteten Dioden verlässlicher Hersteller sowie eine entsprechende Elektronik mit automatischer Leistungsregelung, Schutzschaltungen für ESD, Überspannung, Verpolung und Übertemperatur.

8. Elektronik

Als Quintessenz langjähriger Erfahrungswerte ist eine zweckmäßige Minimalelektronik am wenigsten anfällig, komplexe integrierte IC-Chips führen häufig zu Ausfällen im Feld. Der Laser wird in der Regel mit 5-30VDC versorgt und muss in der Ausgangsleistung einstellbar sein. Bei kooperativen Messobjekten wird weniger Licht benötigt als bei dunklen oder glänzenden, der Laser muss dafür regelbar sein. Hier steht meist die lineare Einstellung über eine angelegte Spannung oder die Pulsweitenmodulation als Möglichkeiten zur Verfügung. Einmal eingestellt, wird über die automatische Ausgangsleistungskontrolle eine Stabilität von 5% über den gesamten Betriebstemperaturbereich erzielt.

9. Richtlinien, Normen & Paragraphen

In der EU findet neben der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU, die durch das deutsche ElektroG umgesetzt wird, auch die

REACH-Verordnung 1907/2006 Anwendung. Beides wird durch zertifizierte Unternehmen gewährleistet. Die umfangreichen CE-Richtlinien greifen bei Lasersystemen meist über die Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC und EMV-Richtlinie 2004/108/EC. Seit Januar 2013 ist die RoHS-Richtlinie ein Bestandteil der CE-Richtlinie und schließt alle elektrisch betriebenen Komponenten und Systeme mit ein. Im Laserschutz müssen die Laser gemäß der aktuellen Fassung der EN60825-1 geprüft werden. Dabei sind Laserklassen 1 bis 2M vorteilhaft, 3R bedarf schon einer Laserschutzbrille und eines Laserschutzbeauftragten im Betrieb. 3B-Laser führen zu Schlüsselschaltern und aufwändigen Vorkehrungen. Die heutigen Laser können häufig in die Klassen 1 bis 2M eingeteilt werden.

10. Filter & Co.

Der große Vorteil der Laser ist die enge Bandbreite des Lichts. Das Messsignal eines oder mehrerer Laser kann sicher durch in der Kameraoptik integrierte Bandpassfilter von der Umgebung getrennt werden. Umfangreiche und teilweise teure bauliche Maßnahmen für Abdeckungen und Lichtschutz entfallen. Filter unterscheiden sich in der optischen Dichte (OD), die in der Regel bis Faktor 6 betragen sollte, um sicher auch Sonnenlicht zu trennen. Sind die Flanken für Anstieg und Abfall des Bandbreitenfensters steil und der Durchlassbereich homogen und durchweg >90% effizient, variiert die gefilterte Laserleistung nicht über eine Veränderung der Laserwellenlänge, welche über die Temperatur mit 0,2-0,3nm/K schwankt. ■

www.laser2000.de

Autor | Thomas Rampertshammer, Sales Director Machine Vision, Laser 2000

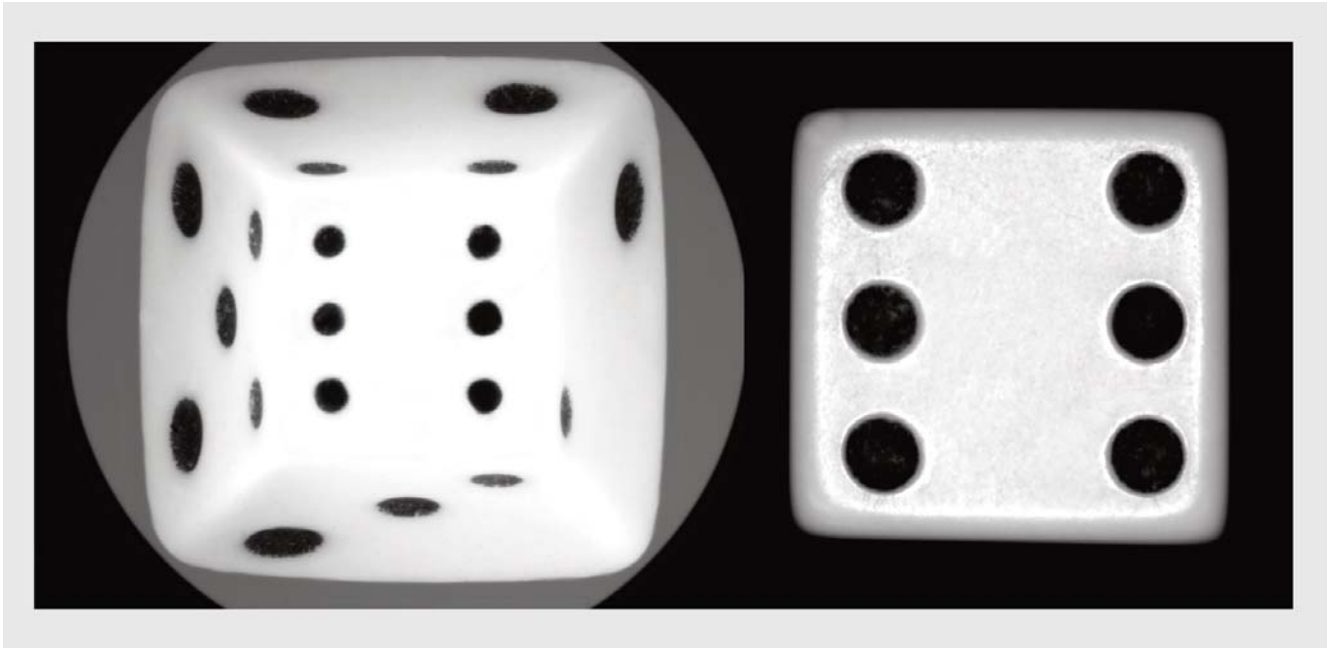


Bild 1 | Aufnahme eines Würfels mit hyperzentrischen (links) und 'normalen' (rechts) Objektiven

Hyperzentrische Objektive

Gleichzeitig Seiten und die Oberseite aufnehmen

Obwohl eine telezentrische Auslegung von Abbildung und Beleuchtung das Optimum für eine Vermessung im Bild darstellt, kann man nichts messen, wo nichts zu sehen ist.

Hyperzentrische Objektive liefern eine konvergierende Sicht auf ein Objekt, da gleichzeitig die Oberseite und die Seiten abgebildet werden können, wodurch die Notwendigkeit mehrerer Kamerasysteme für Inspektions- und Identifikationsaufgaben entfällt. Bei hyperzentrischen Objektiven laufen die Strahlen vom Objektiv aus gesehen zusammen (Gegenteil der entozentrischen Optik) und ermöglichen so z.B. eine 360°-Aufnahme der Mantelfläche eines Zylinders. Dabei befindet sich die Objektachse im Idealfall auf der optischen Achse des Objektivs. Kreise mit Mittelpunkt auf der Zylinderachse werden somit in konzentrische Kreise und Schraubengewinde auf eine Spirale abgebildet. In der industriellen Bildverarbeitung werden hyperzentrische Objektive verwendet, um die Mantelflächen zylinderförmiger Ob-

jekte (Tablettendosen, Gewinde, Batterien, Ampullen etc.) von der Stirnseite des Zylinders aus zu betrachten. Die Objektive besitzen einen konischen Arbeitsbereich und sind für den Einsatz mit monochromatischem Licht optimiert. Wenn zwischen Objektiv und Kamera 0,5 bis 1,5mm an Zwischenringen platziert sind, können die Linsen auch als Boroskope mit langem Arbeitsabstand eingesetzt werden, die gleichzeitig die Innenwände und den Boden eines Objekts erfassen. Der Arbeitsabstand in der Boroskopkonfiguration ist der Bereich hin-

ter dem Konvergenzpunkt (CP) des Standardarbeitsbereichs. Bei Verwendung zusätzlicher Zwischenringe erhöht sich der Arbeitsabstand des Boroskops noch weiter. Alle Spezifikationen beziehen sich auf eine Wellenlänge von 660nm. Die TechSpec Hyperzentrischen Objektive gibt es für drei Sensorgößen von 1/3, 1/2 und 2/3". ■

www.edmundoptics.de

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

●●●IMAGING●LIGHT●●TECHNOLOGY
BÜCHNER

www.buechner-lichtsysteme.de/sps



Linien- Beleuchtung

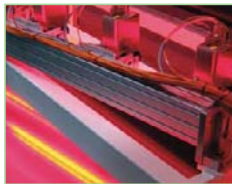
Ohne ausreichende Beleuchtung, funktioniert keine Bildverarbeitungsanwendung. Im Rahmen der Marktübersicht stellen wir Ihnen 25 Linien-Beleuchtungen und Laser vor.

Vor allem wenn es um 3D-Anwendungen oder Oberflächeninspektionen geht, sind Laser für die Gewinnung von Höhendaten unverzichtbar. Beim Thema Leuchtstärke hat sich in den letzten Jahren einiges getan und Beleuchtungen mit 1Mio.Lux sind inzwischen keine Seltenheit mehr. Mehr als 150 Einträge zum Thema Beleuchtung finden Sie in unserer Produktdatenbank im Internet. Dort sind auch Produkte zu den Themen Flächen-, Ring-, coaxial, Dom- oder Punkt-Beleuchtung aufgeführt. (peb) ■

www.sps-magazin.de



Anbieter	di-soric GmbH & Co. KG	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG
Ort	Urbach	Offenau
Vorwahl / Telefon	07181/ 9879-0	07136/ 9686-0
Fax	07181/ 9879-179	07136/ 9686-10
Internet-Adresse	www.di-soric.com	www.falcon-illumination.de
Produktname	Auflichtbeleuchtung	Barlight FDL und Linienlicht FLN
Einführung		
Einsatz		Prüfung von Bruchstellen, Anschlussstellen, Oberflächeninspektion von Formteilen; Linienbeleuchtung mit Zeilenkameras.
Direktes Auflicht	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓	✓
Polarisiertes Auflicht	✓	✓
Dunkelfeld-Beleuchtung	-	-
Durchlicht	-	-
Streifenförmige Beleuchtung	-	✓
LED / Kaltlichtquellen	✓/-	✓/-
Leuchtstoffröhren / Laser	-/-	-/-
Verfügbare Farben / Strahlung		
Innendurchmesser [mm]	-	-
Außendurchmesser [mm]	-	-
Länge [mm]	65 - 500	24 - 1000
Breite [mm]	16 - 24	10 - 150
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Homogenes Leuchtfeld, kompakte Bauform	Stufenlose Lichtregulierung



Anbieter	Laser 2000 GmbH	Laser 2000 GmbH	Laser 2000 GmbH	Laser Components GmbH	Laser Components GmbH
Ort	Wessling	Wessling	Wessling	Olching	Olching
Vorwahl / Telefon	08153/ 4050	8153/ 405-0	08153/ 405-39	8142/ 28640	08142/ 2864-85
Fax	08153/ 40533	8153/ 405-33	08153/ 405-33	8142/ 286411	08142/ 2864-11
Internet-Adresse	www.laser2000.de	www.laser2000.de	www.laser2000.de	www.lasercomponents.com	www.lasercomponents.com/de/
Produktname	Line Spect	Lasiris-Laser für 3D-Bildverarbeitung	Cobra Slim	Flexpoint Lasermodule MV Serie	Flexpoint MVgiga
Einführung	2008	1992	2009	2010	2011
Einsatz	Zeilenbeleuchtung für die Webinspektion von Folien, Glass, Metall, Holz, Gewebe, Papier, Druckbild, etc.	Laser für 2D und 3D Lichtschnittmessung. Mehrfachlinien und komplexe geometrische Muster. auch homogene, telezentrische Laserbeleuchtung.	Beleuchtungsstärken bis zu 1000 000 Lux	Beleuchtung für Oberflächeninspektion, 3D Triangulation, Oberflächenvermessung, Geometrievermessung	industrielle Anwendungen wie bspw. 3D Vermessung Stahlindustrie
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓	-	✓	-	
Polarisiertes Auflicht	-	-	-	-	
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	✓	-	
Durchlicht	✓	-	✓	-	
Streifenförmige Beleuchtung	-	✓	✓	✓	✓
LED / Kaltlichtquellen	✓/-	-/-	✓/-	-/-	/
Leuchtstoffröhren / Laser	-/-	-/✓	-/-	-/✓	/✓
Verfügbare Farben / Strahlung					
Innendurchmesser [mm]	-	-	-	-	-
Außendurchmesser [mm]	-	10 - 38	-	10 - 19	-
Länge [mm]	414 - 2898	50 - 175	100 - 3000	50 - 65	-
Breite [mm]	-	-	-	-	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Leistungabgabe 1800 W (630nm), 3570 W (470 nm), Wasserkühlung, Einsatz bis 100°C, unempfindlich gegen Staub, Hitze, absolut Wartungsfrei	stufenlose Lichtregulierung, Triggern, Fokussieren, wechselbare Optiken	Chip-on-Board-Technologie, Verstellbarkeit des Fokuspunktes von 4cm bis unendlich	Leistung einstellbar, triggerbar, digitale und analoge Modulation	Stromversorgung über SUB-D9 Stecker, optional über Steuerleitung in der Leistung einstellbar bzw. triggerbar

			
Hans Turck GmbH & Co. KG Mülheim 0208/ 4952-149 0208/ 4952-264 www.turck.com	hema electronic GmbH Aalen 07361/ 94 95 0 07361/ 94 95 45 www.hema.de	iim AG Suhl 03681/ 45519-0 03681/ 45519-11 www.iimag.de	Keyence Deutschland GmbH Neu-Isenburg 06102/ 3689-0 06102/ 3689-100 www.keyence.de
LED-Lineare Flächenleuchten 2008	seelectorLUX 2005	LED Balkenbeleuchtung	Stableuchte CA-DB 2008
Druckbildkontrolle, Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Lesen geätzter Schrift auf glatter Blechoberfläche, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle	Oberflächeninspektion von Materialbahnen, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Hochgenaue Messungen	geeignet für Matrix- und Zeilenkameras, Scannerportale oder -brücken, Dunkelfeldanwendungen, Ausleuchten länglicher Bauformen	zur gleichmäßigen Beleuchtung bei langen Messobjekten; geeignet für transparente, glänzende oder beschichtete Oberflächen; Inspektion von Außenabmessungen oder Bohrungen
✓ ✓	✓ ✓	✓	✓ ✓
- - -	- ✓ ✓	✓	✓ - -
✓/- -/-	✓/- -/-	✓/ /	✓/- -/-
-	-	-	-
290 - 1160 60 - 60	250 - 6000 -	248 - 248 26 - 26	50 - 132 15 - 15
Rechteckversion, Blitzlichtversion, TTL-Signal	Blitzlichtversion, stufenlose Lichtregulierung, Triggerung, Mischfarben	Mithilfe von Verbindungselementen aus dem Zubehörangebot von Lumimax lassen sich die Balkenlichter längs oder rechteckig miteinander verbinden	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Nutzen Sie
unser Know-how



Kompaktlichtquellen
Hochleistungs-LED-Spots

**BELEUCHTUNGS
SYSTEME**

für die
Bildverarbeitung
und
Messtechnik

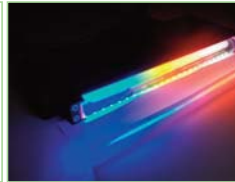


MORE THAN LIGHT

Leistungselektronik JENA GmbH
Stockholmer Straße 5
07747 Jena, Germany
Telefon +49(0)3641 3530-0
Telefax +49(0)3641 3530-70
info@lej.de | www.lej.de

			
Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191/ 9432-30 07191/ 9432-288 www.matrix-vision.de	MaxxVision GmbH Stuttgart 0711/ 997996-3 0711/ 997996-50 www.maxxvision.com	Microscan Systems, Inc. Freising 08161/ 9199-33 08161/ 9199-34 www.microscan.com	Omron Electronics GmbH Langenfeld 02173/ 6800-440 02173/ 6800-430 www.omron.de
Linienbeleuchtung	Zeilenbeleuchtung IDBB-LSR 2013	Pharmalite 2012	FL-BR 2011
	Halbleiter-, Elektro-, Solar-, Food-, Verpackung- und Pharma, Maschinenbau-, Auto-Industrie: OCR, Oberflächeninspektion	Inspektionen in pharmazeutischen Applikationen	sehr universell einsetzbar
✓ ✓	✓ -	✓ -	✓ ✓
✓	- ✓ -	✓ -	✓ - -
✓/ /	✓/- -/-	✓/ /	✓/- -/-
-	-	-	-
30 - 500 -	100 - 3000 20 - 20	45,4 - -	49,8 - 131,4 20 - 20
			aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

					
Anbieter	Polytec GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Waldbronn	Puchheim	Puchheim	Puchheim	Puchheim
Vorwahl / Telefon	07243/ 604-180	089/ 80902-220	089/ 80902-220	089/ 80902-220	089/ 80902-0
Fax	07243/ 69944	089/ 80902-116	089/ 80902-116	089/ 80902-116	089/ 80902-116
Internet-Adresse	www.polytec.de/bv	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Linien- bzw. Stabbeleuchtung	CCS LDI2	Gardasoft VLX2	CCS LNSP	Metaphase Exolight
Einführung		2009	2009	2011	2012
Einsatz	Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Oberflächeninspektion von Materialbahnen				
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓	✓			✓
Polarisiertes Auflicht		✓			✓
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	-			✓
Durchlicht	✓	-			✓
Streifenförmige Beleuchtung	-	-		✓/	
LED / Kaltlichtquellen	✓/ ✓	✓/ -	✓/	/	✓/
Leuchtstoffröhren / Laser	✓/ -	- / -	/		/
Verfügbare Farben / Strahlung				-	
Innendurchmesser [mm]	-	-	-	-	51 - 1600
Außendurchmesser [mm]	-	-	-	100 - 1000	94 - 1638
Länge [mm]	50 - 4000	33 - 506	250 - 3000	-	51 - 1600
Breite [mm]	-	8 - 30	-	-	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung, Streuscheiben, Blitzlichtversion, Mischfarben		Wasserkühlung zur Verbesserung des Wärmemanagement und Erhöhung der Lichtausbeute		

					
Anbieter	Vision & Control GmbH	Vision & Control GmbH	Vision & Control GmbH	Z-Laser Optoelektronik GmbH	Z-Laser Optoelektronik GmbH
Ort	Suhl	Suhl	Suhl	Freiburg	Freiburg
Vorwahl / Telefon	03681/ 7974-20	03681/ 7974-20	03681/ 7974-20	0761/ 2964444	0761/ 2964444
Fax	03681/ 7974-33	03681/ 7974-33	03681/ 7974-33	0761/ 2964455	0761/ 2964455
Internet-Adresse	www.vision-control.com	www.vision-control.com	www.vision-control.com	www.z-laser.com	www.z-laser.com
Produktname	LAL7/14- und LDI7/14-Serien	4-Seitenbeleuchtungen	ZAL-Serie	ZM18B Lasermodul	ZM18H Lasermodul
Einführung	2008	2009	2006	2009	2009
Einsatz	Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen	Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen	Zeilenkameranwendungen, Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion von Materialbahnen, Qualitätskontrolle und Teileerkennung	Industrieller Laser mit verschiedenen Optiken wie Linie, Punkt, DOE. Universell einsetzbar von Positionierung bis zu Bildverarbeitung.	High-End Lasermodul, vielseitige Einstellungen wie Modulation, ideal für Bildverarbeitung
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓	✓	✓		
Polarisiertes Auflicht					
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	-		
Durchlicht	✓	-	-		
Streifenförmige Beleuchtung	✓	-	-		
LED / Kaltlichtquellen	✓/ -	✓/ -	✓/ -	/	/
Leuchtstoffröhren / Laser	- / -	- / -	- / -	/ ✓	/ ✓
Verfügbare Farben / Strahlung					
Innendurchmesser [mm]	-	-	-	-	-
Außendurchmesser [mm]	-	-	-	- 20	- 20
Länge [mm]	25 - 250	25 - 250	600 - 1500	93 - 108	123 - 138
Breite [mm]	7 - 14	7 - 14	80 - 80	-	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Ein- und Ausschalten der Beleuchtung über SPS-Eingang, M5-Stecker, Zubehör zur Montage einer 4-Seitenbeleuchtung, optional: abgesetzter Regler	Ein- und Ausschalten der Beleuchtung über SPS-Eingang, M5-Stecker, universell konfigurierbar (Wellenlänge, Leuchtfeldbreite, Lichtführung)	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, abgesetzter Regler, sehr schmale Lichtzeile mit hoher Lichtleistung dank spezieller Fokussieroptik	homogene Linienverteilung, einfach fokussierbar, Gehäuse: M18 Gewinde	große Auswahl an Optiken und DOE, einfach fokussierbar, Gehäuse: M18

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Kostenlose App Multilight

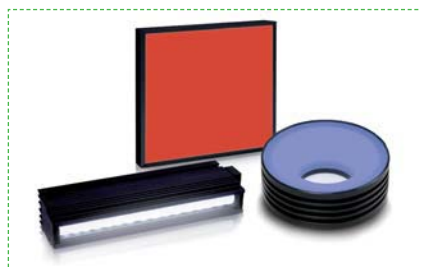
Der kleine Helfer soll dem Anwender die Frage beantworten, ob für seine Anwendung ein Durchlicht sinnvoll ist, ohne vorab Investitionen tätigen zu müssen. Bei der kostenlosen App wird das Display eines Android Tablet Computers als Durchlicht verwendet. Es kann weißes, grünes und blaues Durchlicht ausgewählt werden. Zusätzlich kann strukturiertes Licht in Form von s/w-Balken simuliert werden. Die Helligkeit ist einstellbar. Sinnvoll ist der Einsatz für Tablets ab einer Diagonale von 7". Ihre Displays sind hell genug, um über den Einsatz von Durchlicht zu entscheiden.

Optometron GmbH • www.optometron.de

Tel.: 089/9060-41 • Fax: 089/9060-44



Die kostenlose App Multilight für Android Tablets erhalten Sie auf Google Play oder direkt beim Hersteller.



Die Beleuchtungen sind als 12 und 24V-Versionen in rot, weiß und blau erhältlich.

Ringbeleuchtung verhindert Geisterbilder

Die verstellbaren LED-Ringbeleuchtungen der Imar-Serie ermöglichen verschiedene Ausstrahlwinkel durch einfaches Variieren des Arbeitsabstands. Damit können Hell- und Dunkelfeldanwendungen mit nur einer Beleuchtung realisiert werden. Der angepasste Diffusor verhindert sogenannte 'Geisterbilder' und gewährleistet eine homogene Ausleuchtung. Das spezielle Gehäusedesign sorgt für eine optimale Ableitung der entstehenden Wärme der Dioden und verlängert somit deren Lebensdauer.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.de

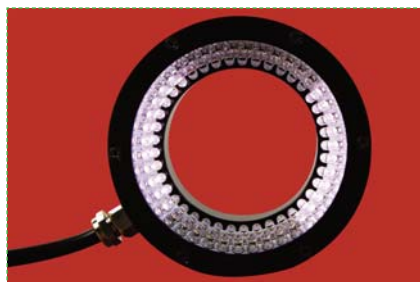
Tel.: 0711/997996-3 • Fax: 0711/997996-50

Segment-Dunkelfeld-Ringlicht

Von dem Faltec Dunkelfeld-Ringlicht vom Typ FLDR-i74-LA3 gibt es eine neue Variante. Der Vollkreis der Leuchte ist dabei in vier gleiche Segmente geteilt. Alle Segmente lassen sich einzeln ansteuern. So ist es möglich, Viertelkreise, Halbkreise, zwei Viertelkreise gegenüber und ein Vollkreis anzuwählen. Die für einen Kunden gefertigte neue 4-Segment-Dunkelfeldbeleuchtung wurde in das Standard-Liefersortiment übernommen.

Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG • www.falcon-illumination.de

Tel.: 07136/9686-0 • Fax: 07136/9686-10



Die LEDs des linken Viertelkreises sind angeschaltet, die verbleibenden LEDs werden nicht mit Strom versorgt.

- Anzeige -



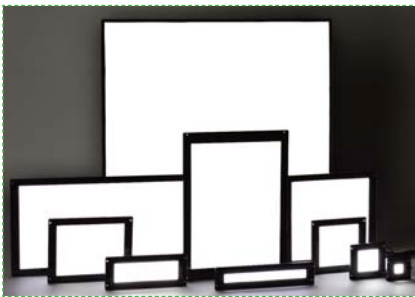
Kaltlichtquelle mit hoher Beleuchtungsstärke

Durch die hohe Beleuchtungsstärke und das neutralweiße Licht ist die Kaltlichtquelle LH-LED-100 Serie in vielen Applikationen eine Alternative zu herkömmlichen Beleuchtungssystemen. Das Ausgangslicht enthält keine Wärmestrahlung, ist kollimierbar, sehr homogen und rauscharm. Es kann dadurch direkt in Geräte, wie Mikroskope, eingekoppelt werden oder mit einer kundenspezifischen Vorsatzoptik z.B. eine Fläche von 0,5qm mit 2.000Lux ausleuchten.

Leistungselektronik Jena GmbH • www.lej.de
Tel.: 03641/3530-0 • Fax: 03641/3530-70



Die LH-LED 100 ist auch als monochromatische oder UV-Lichtquelle hoher Bestrahlungsstärke lieferbar.



Das patentierte Prinzip bietet Vorteile bzgl. Helligkeit, Homogenität, Kompaktheit und Lebensdauer.

LED-Flächenbeleuchtungen mit 90%-Lichtausbeute

Beim Phlox-Prinzip werden in die Oberfläche einer Kunststoffplatte linienförmige Mikroprismen mit einem CO₂-Laser eingraviert. In diese Leuchtbahnen wird an den Randbereichen mit LED-Reihen das Licht optimiert eingespeist. Dieser Prozess ermöglicht die Kombination aus Refraktion und Diffusion, sodass bis zu 90% der Lichtleistung vom Leuchtfeld homogen abgestrahlt wird. Präzise mathematische Modelle und Mikroprismen (<30um) ermöglichen eine Homogenität mit weniger als +/-5% Abweichung über die gesamte Leuchtfläche.

Phlox • www.phlox-gc.com
Tel.: 07531/979729

Zeilenbeleuchtung auch für Highspeed-Kameras

Die Zeilenbeleuchtungen der IDBB-LSR-Serie sind doppelt so hell wie die Vorgängermodelle. Um die Bestrahlungsstärke noch weiter zu erhöhen, kann anstelle der Standardoptik ein Kondensor verwendet werden. Die Produkte gibt es in Längen von 100 bis 3.000mm. Als Zubehör ist neben Diffusoren und Verlängerungskabeln ein spezielles 10bit-Digital-Netzteil IWDV-300S-24 erhältlich, das sich insbesondere für den Einsatz in Verbindung mit Highspeed-Kameras eignet. Die Montage erfolgt seitlich am Gehäuse mit M4-, M3 oder M5-Muttern.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.de
Tel.: 0711/997996-3 • Fax: 0711/997996-50

Lichtstarke Dome-Beleuchtungen

Die vicolux Dome-Beleuchtungen der SFD30/9-Serie werden mit einem Leuchtfeld-Durchmesser von 60mm und einem Kameradurchblick von 18mm sowie um die SFD42/12-Serie mit 85mm/25mm erweitert. Die notwendige Elektronik ist in den Domen bereits integriert, sodass keine externen Controller benötigt werden und das trotz einer Bauhöhe von 27x33mm.

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



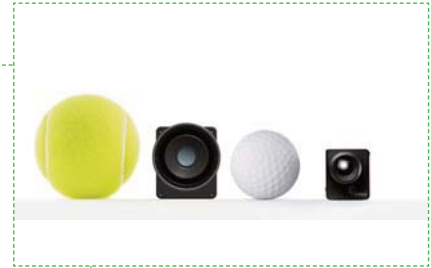
Die Beleuchtungen verfügen über eine Lichtintensität bis zu 50klx.

Kaum größer als ein Golfball

Das Kameramodul Tamarisk 640 ist ein besonders kleines und leichtes Wärmebildmodul mit digitalem und analogem Video-Interface. Es enthält einen ungekühlten Mikrobolometer-Sensor mit 640x480 Bildpunkten in 17µm-Technologie. Daraus resultieren herausragende Wärmebilder auch bei völliger Dunkelheit. Die Leistungsdaten sind 150g Gewicht (inkl. IR-Objektiv) und ein Leistungsverbrauch von <1,5W.

Acal BFi Germany GmbH • www.bfiophtilas.de

Tel.: 08142/6520-0



Das Wärmebildmodul ist in den Objektvarianten 14/25/35/50/65mm erhältlich.



Der DataMan 50L ist mit einem 3-Positionen-Objektiv und einer integrierten Positionierhilfe ausgestattet.

Kleiner Codeleser mit maximaler Leistung

Das Codelesegerät DataMan 50L bietet ein attraktives Preis-/Leistungsverhältnis im Vergleich zu den Laser-Scannern. Mit Abmessungen von 23,5x27x43,5mm und Schutzklasse IP65 eignet er sich ideal für die Anbringung unter beschränkten Platzverhältnissen und verfügt über Hotbars, eine speziell für das Codelesen patentierte Bildanalysetechnologie, die Leseraten über 99% ermöglicht.

Cognex Germany • www.cognex.com

Tel.: 0721/6639-0 • Fax: 0721/6639-599

Kürzer als ein Streichholz

So kurz wie ein Streichholz und dünner als ein Kugelschreiber ist der Flexpoint MV femto. Das Lasermodule misst 8mm im Durchmesser und ist 40mm lang; damit passt es auch in kleine 3D-Lasersensoren. Den Laser gibt es in den Wellenlängenbereichen Rot (635-660nm) und NIR (785-850nm) mit Ausgangsleistungen von maximal 50mW.

Laser Components GmbH • www.lasercomponents.de

Tel.: 08142/2864-0 • Fax: 08142/2864-11



Der MV femto ist ein besonders kleiner Laser für die Bildverarbeitung.

- Anzeige -

LASER World of PHOTONICS
Hall B2, Stand 101

Control
Hall 1, Stand 1837

Z-LASER

Laser Projections

+ OEM Solutions

ZFSM - fiber-coupled laser

< 50mW
404nm-808nm





ZQ2 - laser sources

< 8W
808nm
RS-232, PLC,
USB, Ethernet





ZM18 - laser modules

< 200mW
404nm-980nm





Z-LASER Optoelektronik GmbH • Merzhauser Str. 134 • 79100 Freiburg • Germany
Tel.: +49 / 761 / 296 44 44 • Fax: +49 / 761 / 296 44 55 • info@z-laser.de • www.z-laser.com



Ein zusätzlicher Anschluss für Inkremental-Encoder unterstützt die Erzeugung von kalibrierten 3D-Daten.

Hohe Auflösung zur Kleinteile-Vermessung

Die Lichtschnittsensoren LPS36 bieten eine Auflösung bis 0,1mm. Bei Höhenabständen von 200 bis 600mm dient der Linienprofilsensor zur Objekterkennung von Teilen, die selbst kleiner als 3mm sind. Auf einer Linienlänge von 140mm kann er aufgrund seiner Auflösung von 0,1 bis 0,9mm in einer Messzeit von 10ms mit einer Messrate von 100Hz die Abmessungen von Kleinteilen schnell erfassen.

Leuze electronic GmbH+Co.KG • www.leuze.de

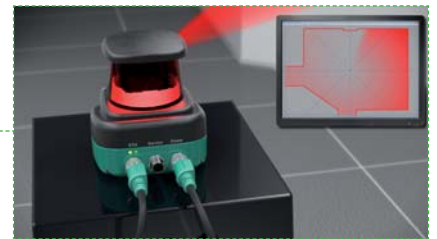
Tel.: 07021/573-0 • Fax: 07021/573-199

Interaktiver Laserscanner mit Rundumsicht

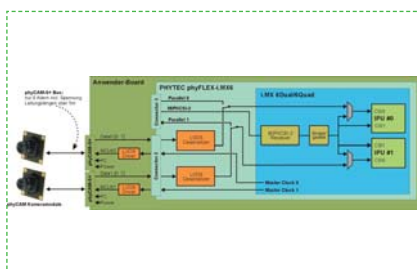
Der 2D-Laserscanner R2000 kombiniert die Pulse Ranging Technology (PRT) mit einem rotierenden Sensorkopf. Neben hoher Reichweite, Präzision und Geschwindigkeit zeichnet sich das System durch einen lückenlosen Scanwinkel von 360° sowie die Verwendung eines sichtbaren roten Laserstrahls aus. Die Scanrate von 3.000 Umdrehungen/min in Verbindung mit 250.000 Einzelmessungen/sec liefert dabei höchste Präzision. Durch die Rotation des Scanners konnte eine zylinderförmige Projektionsfläche realisiert werden, auf der beliebige Informationen darstellbar sind. Aus 24 LEDs gebildet, eignet sich das 360°-Rundum-Display sowohl für textbasierte Botschaften als auch für grafische Visualisierungen.

Pepperl+Fuchs GmbH • www.pepperl-fuchs.com

Tel.: 0621/776-0 • Fax: 0621/776-1000



Da das Gerät mit einer Spiegeloptik arbeitet, eignet es sich gleichermaßen für Rot- und IR-Licht.



Durch Trigger- und Strobe-Signale wird eine Synchronität der Bildaufnahme erzielt.

Embedded Modul für Stereoskopie

Das phyFlex-i.MX 6-Modul bietet Anschlussmöglichkeiten für zwei Kameramodule, die parallel und unabhängig voneinander betrieben werden können. Es eignet sich optimal zur Realisierung kompakter Stereoskopieanwendungen. Das Modul besitzt zwei Image Processing Units (IPU) für Bildeinzug und Vorverarbeitung. Die beiden Kameraschnittstellen des Moduls können sowohl als parallele oder als serielle Eingänge konfiguriert werden.

Phytec Messtechnik GmbH • www.phytec.de

Tel.: 06131/9221-0 • Fax: 06131/9221-33

Anschluss für Multi-Kameraanwendungen

CamCube 3.0 ist für den Anschluss von analogen und digitalen Kameras bei Multi-Kameraanwendungen geeignet. Das System ist in zwei Varianten – als AC- und DC-Version – erhältlich, optional auch mit HotSwap-HDDs. Die Lösung verfügt über vier GigE-PoE- und acht USB 3.0-Ports. Zwei PCI Express (PCIe)-Slots sind für den Anschluss analoger, digitaler Framegrabber oder anderer Interface-Karten frei verfügbar.

Pyramid Computer GmbH • www.pyramid.de

Tel.: 0761/4514-0 • Fax: 0761/4514-70



CamCube 3.0 basiert auf der Ivy-Bridge-Architektur.



Insgesamt 32 verschiedene Prüfungen kann der Vision-Sensor vornehmen.

Vision-Sensor mit flexibler Brennweiteinstellung

Der OsiSense XUV Vision-Sensor misst 65x45x45mm und ist mit Rot- und Weißlicht erhältlich. Um Reflektionen zu vermeiden, ist die Beleuchtung verstellbar. Fünf Tools stehen zur Verfügung, um die Toleranzeinstellungen individuell anzupassen: Musterabgleich, Kontur, Kontrast, Helligkeit und Graustufenebene. Der Vision-Sensor ist in vier Ausführungen erhältlich und bietet eine flexible Brennweiteinstellung: 6mm Brennweite für nahegelegene Objekte und ein breites Sichtfeld sowie 12mm für hohe Präzision und große Abstände. Der Sensor wird durch M12-Steckverbinder angeschlossen und erreicht die Schutzart IP65/67.

Schneider Electric GmbH • www.schneider-electric.de

Tel.: 02102/404-0 • Fax: 02102/404-9424

Telezentrisches Objektiv für 24x36mm-Sensoren

Sill Optics stellt das erste Objektiv aus der TCL120-Serie vor, welches für 35mm-Sensoren mit einer maximalen Sensorfläche von 24x36mm ausgelegt ist. Wie alle Objektive der Serie verfügt es über eine Festblende. Bei einer effektiven Objektivlänge von 294,3mm beträgt der Arbeitsabstand 260mm. Das S5LPJ4299 besitzt einen Abbildungsmaßstab von 0,38x und realisiert für einen 35mm-Sensor ein Objektfeld von 63x94mm. Die geringe Verzeichnung von unter 0,8% und das hohe Auflösungsvermögen bei Pixelgrößen bis min. 3,45µm runden die optische Leistung ab.

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

Tel.: 09129/9023-0 • Fax: 09129/9023-23



In der Standardversion verfügt das Objektiv über ein M55x1 Anschlussgewinde.

- Anzeige -

designing views

60 years of superior optical experience

1" HC-Series – 4MP

6mm to 75mm

8 different models

designed for 5µm px

4/3" XC-Series – 8MP

23mm image circle

5 different models

designed for 3µm px

C-mount



Kowa Optimed
Bendemannstraße 9
40210 Düsseldorf
Germany
fn +49 (211) 542184-29
lens@kowaoptimed.com
www.kowa.eu/fa



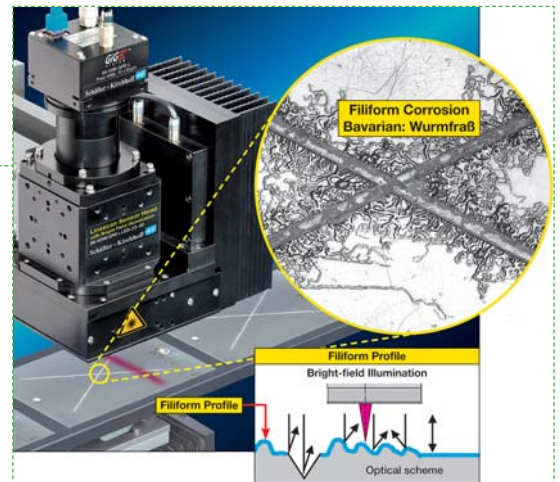
Scan-Makroskop für Filiform-Korrosion-Analyse

Die Filiformkorrosion ist eine spezielle Form der Korrosion, die bei beschichtetem Aluminium und niedriglegierten Stählen auftritt. Der Filiform-Scanner wurde entwickelt, um eine objektive Beurteilung der Korrosionserscheinung zu ermöglichen. Das Scan-Makroskop enthält eine CCD-Zeilenkamera mit integrierter Hellfeldbeleuchtung für die automatisierte Oberflächenanalyse. Die Software entnimmt den gewonnenen digitalen Bildern die charakteristischen Strukturen und wertet diese entsprechend der Normung DIN EN ISO 21227-4 objektiv aus.

Schäfter & Kirchhoff Optosensorik und Meßtechnik

www.sukhamburg.com

Tel.: 040/853997-0 • Fax: 040/853997-79



Die Aufnahmetechnik ermöglicht kontrastreiche Bildaufnahmen der fadenförmigen Unterwanderungen.



Trotz der beiden Sensoren und des eingebauten Projektors misst die Kamera nur ca. 150x45x45mm.

Stereo-3D-Kamera Portfolio erweitert

24 Modelle der kompakten Stereo-3D-Kamera Ensensio N10 mit USB2.0-Schnittstelle sind nun erhältlich. Mit den angebotenen Brennweiten von 3,6-16mm lässt sich ein breites Entfernungs- und Größenspektrum abdecken. Die Kameras sind mit zwei Global-Shutter CMOS-Sensoren sowie einem integrierten Projektor ausgestattet, der ein zufälliges Punktmuster auf das aufzunehmende Objekt projiziert. Das Projected Texture Stereo Vision-Verfahren ermöglicht auch die Erfassung texturloser Oberflächen, zudem funktioniert es im Gegensatz zu anderen 3D-Verfahren auch im Mehrkamerabetrieb.

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

Tel.: 07134/96196-0 • Fax: 07134/96196-99

Motorisierte C-Mount-Objektive

Die 16 motorisierten Varianten der C-Mount-Industrieobjektive Cinegon, Xenoplan und Tele-Xenar verfügen über einen industriellen P-Iris-Standardanschluss und einen Schrittmotor zur digitalen Ansteuerung. Die Irisblende ist für eine Lebensdauer von über 100.000 Zyklen unter industriellen Bedingungen konzipiert.

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

Tel.: 0671/601-0 • Fax: 0671/601-109



Der motorisierte Blendenkörper ermöglicht auch den Einsatz unter variablen Lichtverhältnissen.



Geva-300 arbeitet mit dem Betriebssystem Embedded Windows7 mit 64Bit.

Erweiterbare GigE-Plattform

Das GEVA-300-System (42x145x198mm) bietet Kosteneinsparungen bei Anwendungen mit mehreren Kameras. Die sechs GigE-Schnittstellen sind mit einer Vielzahl von GigE-Kameras kompatibel. Der Anschluss weiterer Kameras erfolgt über handelsübliche Netzwerktechnik. Dem Anwender stehen 2GB Programmspeicher, 40GB SSD-Speicher, sechs GigE-Schnittstellen (von denen bis zu vier für den Anschluss von Kameras verwendet werden), drei USB-Ports, eine RS-232-Schnittstelle sowie eine VGA-Anzeige zur Verfügung.

Stemmer Imaging GmbH • www.stemmer-imaging.de

Tel.: 089/80902-0 • Fax: 089/80902-116



Kern der Multispektralkamera ist ein Standard-Filter-Array, der in ein In-GaAs-Halbleiter-Aufnahmegerät mit einer Auflösung von 640x512 integriert ist.

Multispektrale SWIR-Echtzeitbildgebung

PixelCam ist eine Multispektral-Snapshot-Kamera für die Analyse kurzwelligen Infrarotlichts (SWIR) im Frequenzbereich 700-1700nm. Die Kameras nutzen die effektive Bildgebung des SWIR aus, indem gleichzeitig vier oder mehrere standardmäßige und kundenspezifische Frequenzbänder mit einer einzelnen Kamera erfasst werden, sodass Frequenzdaten extrahiert werden können, die mit panchromatischen SWIR-Geräten nicht erkannt werden. Dichrotische Filter-Arrays mit hoher Durchlässigkeit werden unmittelbar über entsprechenden Pixeln im Bildgebungsbereich angeordnet, um optimale spektrale und räumliche Auflösung zu gewährleisten.

Ocean Thin Films • www.oceanthinfilms.com

Tel.: 001/727/545-0741 • Fax: 001/727/545-7900



THE IMAGINGSOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS

Adresse

Tel.: +49/421/33591-0

Fax: +49/421/33591-80

Web: <http://www.theimagingsource.com>

E-Mail: info@theimagingsource.com

Firmenprofil

Seit der Gründung im Jahre 1990 gehört The Imaging Source zu den führenden Herstellern von Industriekameras, Frame Grabbern und Videokonvertern für die Automatisierungstechnik, Qualitätskontrolle, Logistik, Medizin, Wissenschaft und Sicherheitssysteme.

Unser umfassendes Kamerasortiment beinhaltet robuste Industriekameras mit USB 3.0, USB 2.0, GigE, Firewire 400 & 800 Schnittstellen, die weltweit auf Grund ihrer vielseitigen Funktionen und hohen Qualitätsstandards in anspruchsvollen Applikationen zum Einsatz kommen.

Die softwaremäßige Unterstützung der Kameras lässt für Endanwender und Programmierer keine Wünsche offen. Die Kameras sind in wenigen Minuten in Betrieb genommen oder mit nur wenigen Codezeilen in neue oder bestehende Applikationen integriert. Die Kameratreiber sind Microsoft zertifiziert. Der geringe Integrationsaufwand und die damit niedrigen Integrationskosten sowie eine hohe Softwarequalität setzen Maßstäbe.

Sämtliche The Imaging Source Kameras, Konverter und Frame Grabber sind das Ergebnis langjähriger Erfahrung, hoher Qualitätsstandards und kontinuierlicher Weiterentwicklung. Entwickler und Systemintegratoren bevorzugen The Imaging Source Kameras aufgrund ihrer einfachen Handhabung und Integration.



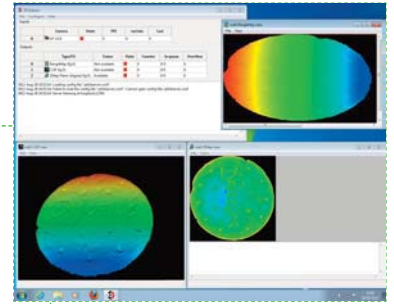
USB 3.0 - Firewire - GigE

3D-Anwendungen ohne Programmierkenntnisse

3DExpress ist eine 3D-Software für die Aufnahme und Vorverarbeitung von 3D-Bildern mit grafischer Unterstützung bei der Konfiguration und Debugging in 3D-Lasersystemen. Somit können 3D-Anwendungen ohne jede Programmierkenntnisse entwickelt werden. Die Software unterstützt schrittweise die Signalerfassung aus beliebigen Quellen (2D-/3D-Kamera, ...), die Generierung der gewünschten 3D-Darstellung, die Verarbeitung der Punktwolke und den Export der Ergebnisse zur Weiterverarbeitung und Analyse durch 2D-Standardtools oder eine Programmiersprache.

Aqsense, SL • www.aqsense.com

Tel.: 0034/972/183-215 • Fax: 0034/687/874681



3DExpress befindet sich in der Analysekonfiguration zwischen Sensor und 2D-Analysetool.



EyeSens Match kommt dort zum Einsatz, wo sich Bauteile beliebig im Bildfeld befinden.

Tool zur Konturkorrelation

Die neue Vision Sensor-Serie von EVT verfügt mit dem EyeSens Match über das optionale Tool zur Konturkorrelation. Die Software verfügt über den Konturkorrelationsbefehl SmartMatch, der Bauteile anhand von charakteristischen Merkmalen findet, erkennt und sie anschließend auf definierte Eigenschaften überprüft. Mit den Vision-Sensor ist es möglich, mit nur einem Klick ein Bauteil einzulernen, dieses wieder zu finden, die Drehlage und Position zu ermitteln und festzustellen, ob es dem Original entspricht.

EVT Eye Vision Technology GmbH • www.evt-web.com

Tel.: 0721/626905-82 • Fax: 0721/626905-96

Einfache Verbindung zu Steuerungssystemen

Die Bildverarbeitungssoftware AutoVision 2.0 kombiniert eine vereinfachte Benutzerschnittstelle mit einem Toolset für Inspektions-, Fehlerprüfungs- und Identifikationsanwendungen. Die neue Version bietet zusätzliche Funktionen inkl. Verifizierung nach allgemeinen ISO Standards, OCV um die Druckqualität zu validieren sowie ein Logic Tool für den Aufbau eines 'i.O./nicht i.O.'-Kriteriums. Zudem gibt es die Funktion Microscan Link für eine einfache Verbindung zu SPS-Systemen oder anderen industriellen Steuerungen.

Microscan Systems - Red Lion Control BV • www.microscan.com

Tel.: 0031/1724233-60 • Fax: 0031/1724233-66



Die Software arbeitet mit Vision Mini und Vision Hawk Smart Kameras, entweder als voll integrierte Version oder im Objektiv/C-Mount Design.

3D-Kamera mit 10.000 Lichtschnitten/sec

Die Firmware der 3D-Kamera MV1 wurde überarbeitet. Mit dem Release wurden eine Vielzahl von neuen Features eingeführt. Am Auffälligsten ist die Erhöhung der Scanrate auf bis zu 10.000 Lichtschnitte/sec und die Verbesserungen des Linescanmodes. Die Linescanfunktion wurde durch eine von der Lasertriangulation unabhängige Einstellung von Gain und Offset der Bilddaten sowie eine zusätzliche FPN-Korrektur aufgewertet, was zu einer verbesserten Qualität der 2D-Bilder führt. Die Einführung von Testbildern für die Fehlersuche in 3D-Systemen runden den neuen Firmwarerelease ab.

Photonfocus AG • www.photonfocus.com

Tel.: 0041/5545100-00 • Fax.: 0041/5545100-01

Einsteiger-Vision-System inkl. Software

Das Scorpion Basic Plus-System wurde speziell für 2D-Robot-Vision-Anwendungen entwickelt. Zu den Bestandteilen des Systems gehört die aktuellste Version X der Scorpion Vision-Software mit neuem Metro-Look und verbesserter Windows-Kompatibilität. Darüber hinaus enthält die Software eine Auswahl aktueller Scorpion Vision-Apps, welche die Anwendung des Systems für bestimmte Aufgaben erleichtern. Die Hardware besteht aus einem lüfterlosen IPC mit Erweiterungsoptionen und ein bis vier digitalen Firewire- oder GigE-Kameras.

Polytec GmbH • www.polytec.de/scorpion-basic-plus

Tel.: 07243/604-0 • Fax: 07243-69944



Version 3.0 unterstützt die Kommunikation über Profinet.

Flussdiagrammbasierte Entwicklungsumgebung

Die flussdiagrammbasierte Entwicklungsumgebung Matrox Design Assistant 3.0 vereinfacht und beschleunigt den Entwurf der Mensch-Maschine-Schnittstelle MMS mit weiteren Layouts für die Operatoransicht. Der Statusanalyse-Schritt unterstützt die Entscheidungsprozesse und vereinfacht den Entwurf des Ablaufdiagramms, während die Bildsequenz-Ansicht sicherstellt, dass bereits analysierte Bilder jederzeit verfügbar sind. Die neue Version erlaubt zudem die Überwachung und Steuerung mehrerer intelligenter Kameras über eine Multi-Kamera MMS-Anwendung.

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

Tel.: 08142/44841-0 • Fax: 08142/44841-90

FRAMOS

MASSGESCHNEIDERTE BILDVERARBEITUNGS-LÖSUNGEN

Machbarkeitsstudien & Komplett-Lösungen samt Integration

Wir bieten

- Kreative Lösungsansätze massgeschneidert für Ihre industrielle Praxis
- Expertise in 2D & 3D Bauteilprüfung
- Objektllokalisierung & Verfolgung
- Integration von Systemen in Ihre Fertigungsstrassen
- Maschinelle Lernverfahren, uvm.



14. – 17.05.13
Halle 1 Stand 1723
Besuchen Sie uns!

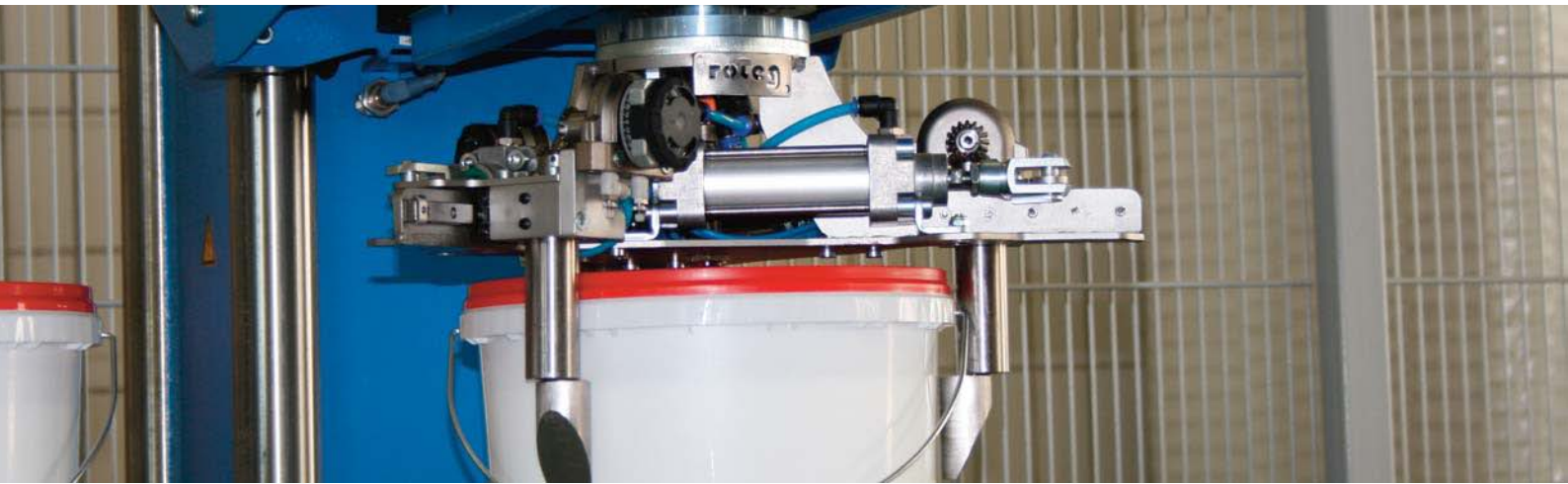


Bild 1 | Eimergriff eines Palettierroboters mit ausgerichteten Henkeln

Alles im Griff

Lagebestimmung von Eimerhenkeln mittels Hough-Transformation

Der Eimer ist die klassische Verpackung für viele schüttfähige, flüssige oder pastöse Produkte. Obwohl Roboter für die Automation der Eimerpalettierung schon zum Einsatz kommen, gibt es noch viele Optimierungsmöglichkeiten. In allen Roboterzellen muss bisher das einlaufende Packstück hinsichtlich Position und Orientierung ausgerichtet sein. Würden alternativ dem Roboter diese Angaben mitgeteilt werden, würde dies eine einfachere Zuführtechnik erlauben, verlangt aber im Gegenzug den Einsatz optischer und mathematischer Verfahren.

Für die Eimerpalettierung ist neben der Position des Objektes auch die Lage des Bügels oder Henkels von entscheidender Bedeutung. Bei einer nicht korrekten Positionierung auf der Palette neigen die Eimerhenkel dazu, sich ineinander zu verhaken. Dies hat zur Folge, dass sich die anschließenden Lagen nicht korrekt in die bereits palettierten Produkte einnisten. Es kommt zwangsläufig zu einer Destabilisierung des Packschemas. Sollten zusätzlich die Eimerhenkel bei einer ungenauen Positionierung über die Paletten seitlich hinausragen, so können die palettierten Produkte bei Ein-/Auslagerung bzw. Verladung der Palette beschädigt werden. Da die Ausrichtung der Eimerbügel durch Geländer oder Anschläge nur sehr aufwändig möglich ist, bietet sich für diese Aufgaben die Bildverarbeitung geradezu an. Im Folgenden wird ein Verfahren beschrieben, mit dem die Lage (Position und Orientierung) eines Eimers im Zulauf einer Roboterzelle anhand der Bildverarbeitung ermittelt wird.

Mithilfe des Verfahrens der Hough-Transformation für Kreise lässt sich die Position kreisförmiger Objekte, wie z.B. Eimer, Fässer oder Hobbocks bestimmen und in das Koordinatensystem des Roboters transformieren. Mit diesen Informationen ist der Roboter in der Lage, das Objekt Eimer positions- und orientierungsexakt von der einlaufenden Fördertechnik aufzunehmen und zu handhaben.

Hough-Transformation zur Detektion von Kreisen

Die Hough-Transformation ist ein robustes jedoch auch rechenintensives Verfahren, mit dem kreisförmige Objekte detektiert werden. Um den Rechenaufwand zu vermindern und gleichzeitig die Genauigkeit der Objektdetektion zu erhöhen, werden daher nur relevante Informationen von einem Objekt für die Berechnung zur Verfügung gestellt. Aufgrund dessen wird im ersten Schritt eine weitere Bildvorverarbei-

tung durchgeführt, in der die Kanten des zu untersuchenden Objekts detektiert werden. Für diesen Zweck können zahlreiche Operatoren aus der Bildverarbeitung, wie z.B. Sobel, Laplace, Canny etc., eingesetzt werden. Der nächste Schritt befasst sich mit der Erzeugung eines Akkumulators. Für die Transformation und die anschließende Auswertung wird eine mehrdimensionale Datenstruktur benötigt. Ihre Anzahl wird in Abhängigkeit der Anzahl der zu ermittelnden Radien gewählt. Sollen im Bild Kreise mit einem einzigen festgelegten Radius detektiert werden, fällt die Datenstruktur zwei- ansonsten dreidimensional aus. Grundsätzlich können mit der Hough-Transformation Kreise mit einem beliebigen Radius detektiert werden. Dennoch beschränkt man sich in der Praxis auf eine möglichst geringe Anzahl von Radien. Die Gründe dafür liegen in der vereinfachten Auswertung und der Verringerung der Rechenzeit. Für die weitere Betrachtung wird angenommen, dass

Kreise von nur einer Größe detektiert werden sollen. Die Transformation erfolgt in mehreren Durchgängen. Zunächst wird jedes Pixel, das nicht zum Hintergrund des Originalbildes gehört, als ein Kreismittelpunkt im Akkumulator angesehen. Weiterhin wird für jeden Kreismittelpunkt ein Kreis mit den Formeln $X = \text{Radius} \cdot \cos \alpha$ und $Y = \text{Radius} \cdot \sin \alpha$ pixelweise berechnet. Somit repräsentiert jedes Pixel im Originalbild einen Kreis im Akkumulator. Abschließend wird für jede berechnete Position der Inhalt der Zelle im Akkumulator inkrementiert. Die Auswertung erfolgt indem der Akkumulator nach dem höchsten Eintrag durchsucht wird. Dessen Position im Akkumulator entspricht der Position des gesuchten Kreismittelpunkts im Originalbild, wenn die Größe des Originalbilds mit der Größe des Akkumulators übereinstimmt.

Bestimmung der Eimer-Orientierung

Die Orientierung des Eimers wird anhand der Henkelausrichtung definiert. In Bild 2 ist der Henkel teilweise von dem Eimerdeckel verdeckt, dadurch wird die Erkennung erschwert. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle ein Ansatz verfolgt, der zuerst die Henkelbefestigung detektiert und anschließend aus den ermittelnden Informationen dessen Ausrichtung bestimmt. Im Folgenden wird ein Verfahren beschrieben, mit dem die Henkelbefestigung ermittelt werden kann. Im ersten Schritt wird mittels eines Radius die Größe eines Kreises angegeben, die sich flächenhaft mit der Befestigung des Henkels überdeckt. Anschließend werden zwei dieser Flächen, ausgesehen von dem bereits bestimmten Mittelpunkt in einem Abstand, der sich aus dem Radius des Eimers und dem Radius einer Fläche ergibt, so platziert, dass eine Gerade zwischen dem Mittelpunkt der beiden Flächen und dem Mittelpunkt des Eimers entsteht. Im nächsten Schritt werden die beiden Flächen gleichzeitig auf dem berechneten Radius solange um den Eimer gedreht, bis sie eine maximale Übereinstimmung mit dem Objekt erreichen.

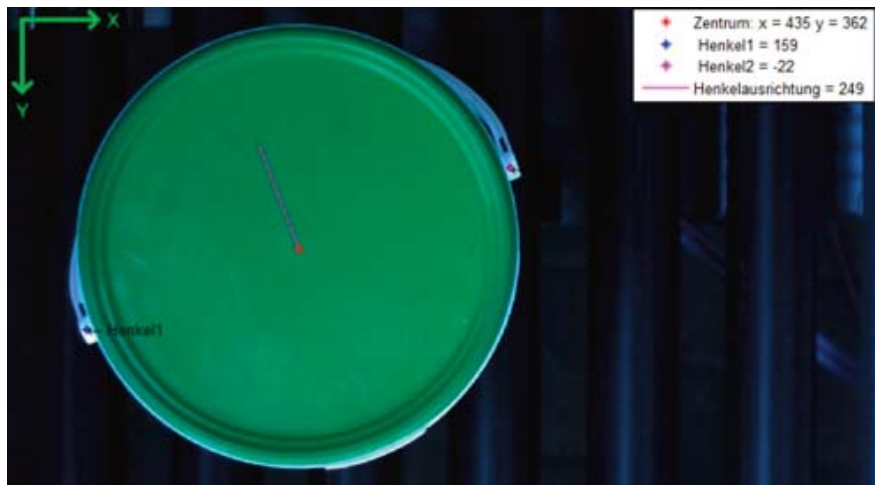


Bild 2 | Ausrichtung und Position des Eimers nach Hough-Transformation

Die maximale Übereinstimmung entspricht der Positionen der Befestigung. Des Weiteren werden im Bezug des Eimermittelpunkts die Winkel der gefundenen Befestigung berechnet. Für die Ermittlung der Ausrichtung des Henkels wird der Eimer um einen der berechneten Winkel im Bild rotiert. Das hat zur Folge, dass der Henkel des Eimers sich entweder über dem Mittelpunkt des Eimers bzw. unter dem Mittelpunkt befindet. Außerdem werden zwei gleichgroße Bereiche auf die Anzahl der vorhandenen Pixel untersucht. Der Bereich mit der größeren Anzahl der Pixel beinhaltet den Henkel. Anschließend wird ein Vektor in Richtung des Henkels berechnet und in die Ausgangsposition rotiert. Der Vektor zeigt nun in die Richtung des Henkels im aufgenommenen Bild. Die ermittelte Position wird nach der Transformation im Roboterkoordinatensystem als Aufnahme-position verwendet.

Fazit

Durch Greifer- und Roboterentwicklungen, wie die beschriebene Methode, können Roboteranlagen zukünftig technisch komfortabler gestaltet werden. Umstellarbeiten für Formatwechsel und Größenanpassungen entfallen, da alle notwendigen Informationen für sich ändernde Palettierprogramme von der Bildverarbeitung geliefert werden. ■

www.roteg.de

Autor | Jaroslav Pierchala, Softwareentwicklung, roTeg AG

- Anzeige -



VISION & CONTROL
SYSTEMS • LIGHTING • OPTICS

**Der neue
pictor®!**

- Intelligente Kameras
- Mehrkamerasysteme
- Software
- Optik & Beleuchtung





www.vision-control.com

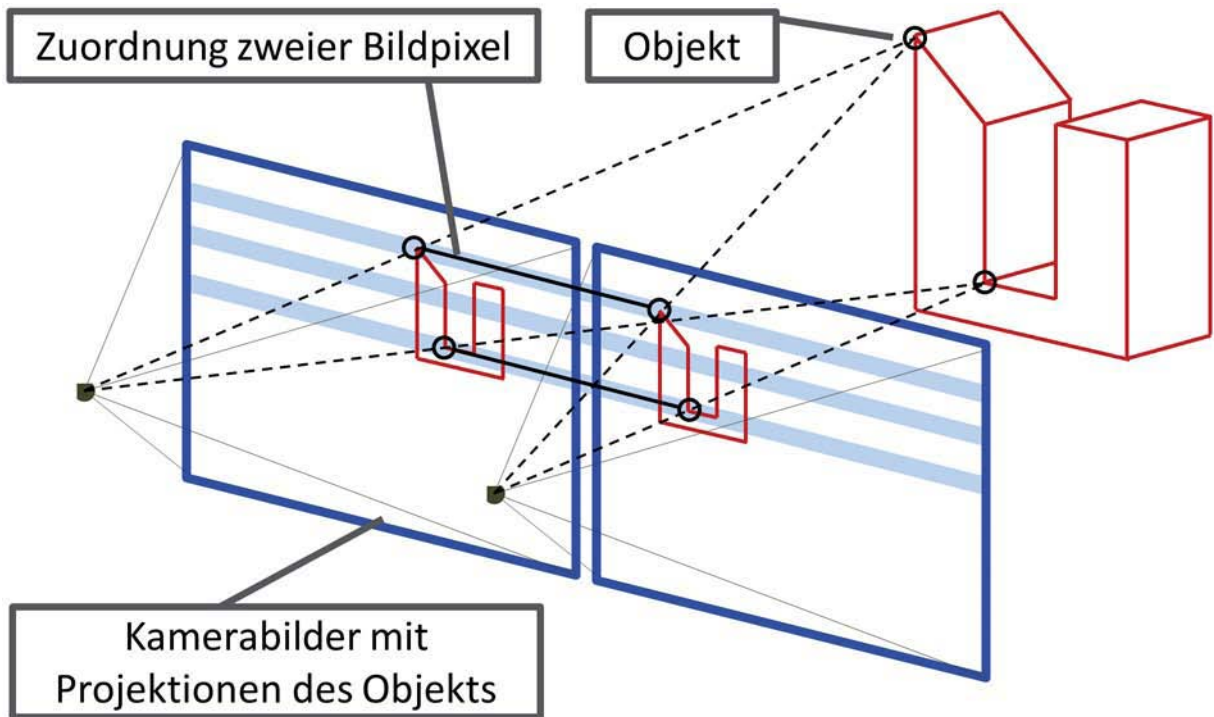


Bild 1 | Kennt man die exakte geometrische Lage der Kameras zueinander, lässt sich zu jedem im Disparitätsbild vermerkten Pixelpaar die genaue Position des zugehörigen Objektpunkts im Raum berechnen.

Stereo Total

Optimierte 3D-Stereo-Bildverarbeitung bewegter Objekte

In den vergangenen Jahren haben sich verschiedene Verfahren in der 3D-Bilderfassung etabliert. Neben den bekannten Triangulationsverfahren mittels Laserlinien, Stereo-Vision oder Streifenprojektion stehen auch Verfahren zur Laufzeitmessung (TOF-Kameras) zur Verfügung. Jedes der Verfahren weist ganz eigene Limitationen auf. Insbesondere Stereo-Vision konnte sich bisher auf Grund der unvollständigen und unpräzisen 3D-Daten nicht für industrielle Anwendungen durchsetzen. Das soll sich nun ändern.

Die Tiefenwahrnehmung des Stereo-Vision-Prinzips basiert auf dem Triangulationsverfahren. Hierzu wird ein Objekt zeitsynchron mit zwei Kameras aus unterschiedlichen, aber ähnlichen Perspektiven betrachtet. Die übereinstimmenden Pixel der beiden Bilder können dann durch einen Bildvergleich identifiziert werden ('Stereo-Matching'). Dabei wird eine Zuordnung der Pixel erstellt,

die denselben Objektpunkt in den beiden Kameras abbilden. Diese nahezu vollständige Zuordnung zwischen beiden Bildern wird als Disparitätsbild bezeichnet. Die Einzelkameras erzeugen jeweils ein perspektivisches Abbild der Szene. So kann jedem der Kamerapixel genau ein Strahl im Raum zugeordnet werden, dessen Intensität das Pixel aufzeichnet. Über die im Disparitätsbild

hinterlegte paarweise Zuordnung der Bildpixel erhält man so Paare von Strahlen im Raum, die jeweils vom selben Objektpunkt ausgehen. Kennt man die exakte geometrische Lage der Kameras zueinander sowie die Brennweiten und Verzerrungseigenschaften beider Optiken, so lassen sich Position und Richtung jedes Strahls und der Schnittpunkt jedes Strahlenpaares berechnen, das

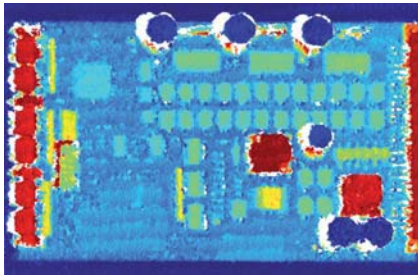


Bild 2 | 3D-Abbildung einer Platine, aufgenommen mit der 3D-Stereo-Vision Kamera Ensensio N10 mit integriertem Pattern-Projektor

heißt man erhält zu jedem im Disparitätsbild vermerkten Pixelpaar die genaue Position des zugehörigen Objektpunkts im Raum (Bild 2). Die grundlegende Voraussetzung für eine vollständige 3D-Aufnahme ist also, dass sich alle Pixel beider Kamerabilder beim Bildvergleich eindeutig zuordnen lassen. Dies ist jedoch nur auf eindeutig texturierten Oberflächen möglich. Einfarbige, untexturierte Oberflächen oder repetitive Texturen lassen keine eindeutige Zuordnung zu: ein K.O.-Kriterium für fast alle Industrieanwendungen.

Live-Aufnahmen bewegter Objekte

Die Kamera Ensensio N10 nutzt ebenfalls das Stereo-Vision-Prinzip. Sie arbeitet jedoch nicht passiv, sondern aktiv und hebt damit die Anforderungen an die Objekttexturen vollständig auf. Mit ihrem integrierten Projektor wird eine eindeutige Textur auf die Szene projiziert, sodass auch texturlose Objekte und repetitiv strukturierte Oberflächen dreidimensional erfasst werden können. Durch die Kombination der Texturprojektion mit dem 'Semi-Global-Matching'-Algorithmus werden auch komplizierte Objektkonturen präzise und mit hoher Z-Genauigkeit wiedergegeben. Der Projektor arbeitet mit IR-Licht und ist damit fürs menschliche Auge unsichtbar. Durch die gepulste Ansteuerung sind die 3D-Aufnahmen unempfindlich gegenüber Fremdlicht. Da mit Stereo Vision für eine flächige 3D-Aufnahme nur ein Bildpaar notwendig ist,

ermöglicht die Kamera im Gegensatz zu anderen Verfahren auch Live-Aufnahmen bewegter Objekte. Die Software enthält zusätzlich Kalibrierfunktionen, um mehrere 3D-, Farb- oder s/w-Kameras zu einem einzigen Aufnahmesystem zu kombinieren. Hardwaresynchronisierte Aufnahmen werden automatisch zu einem Modell zusammengefügt. Hierdurch lassen sich, ohne zusätzlichen Softwareaufwand, Abschattungen in der 3D-Aufnahme vermeiden und Objekttexturen zeitsynchron erfassen. Dank der Algorithmen für die 3D-Bildverarbeitung in Halcon 11, lässt sich die 3D-Punktwolke ohne weitere Zwischenschritte direkt verwenden. So können z.B. Objekte direkt eingelernt und später lokalisiert oder mit einem CAD-Modell verglichen werden. Durch die C-Schnittstelle oder die objektorientierte 'C++'-API lässt sich die Kamera auch in andere Software integrieren.

Einsatzmöglichkeiten

Die USB2.0-Kamera (150x45x45mm) deckt mit Brennweiten von 16,0 bis 3,6mm ein breites Entfernungsspektrum ab und eignet sich für viele Anwendungsgebiete. Insbesondere Bin-Picking-Anwendungen profitieren von der neuen Kameraserie. Zudem sind schnelle Bildaufnahmen der Teileoberflächen möglich, in Verbindung mit dem Surface-Matching-Algorithmus von Halcon können die Lagen der einzelnen Teile berechnet werden. Systeme aus mehreren Kameras ermöglichen das Greifen von kompli-

zierten Formen und Bauteilen. Außerdem eignet sich die Ensensio N10 für die Medizintechnik, Logistik und Sicherheitstechnik, in Anwendungen wie Körperformvermessung, Bestimmung von Volumengewicht oder Gesichtserkennung. ■

www.ids-imaging.de

Autoren | Rainer Voigt, Geschäftsführer, Ensensio GmbH
Bettina Ronit Hörmann, Media Communications Manager, IDS Imaging Development Systems GmbH

- Anzeige -

VISION VENTURES

MERGERS & ACQUISITIONS

in Machine Vision

M&A Intermediary • Strategy Advisory • Exit Planning

INTERNET
E-MAIL

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



Bild 1 | Der Zählsensor wird unauffällig in die Türverkleidung integriert und baut nur 4mm über die Oberfläche auf.

Was wirklich zählt

Automatische Fahrgastzählung mit 3D-TOF-Kamera

Es gibt nur wenige Anwendungen für industrielle Bildverarbeitung, die kontinuierlich große Stückzahlen gewährleisten. 2D-Code-Lesen ist die wohl verbreitetste Applikation, die Fachfeinpositionierung in Hochregallagern oder Falschbogenerkennung in der Druckweiterverarbeitung sind weitere Beispiele. In der Verkehrstelematik hat sich eine andere Lösung entwickelt, die für jährlich mehrere tausend Kameras in Bussen und Bahnen des öffentlichen Personenverkehrs steht.

Seit über 20 Jahren ist die kontinuierliche Erfassung der Fahrgastzahlen in Bahnen und Bussen eine Forderung der Verkehrsbetriebe. Neben der Optimierung des Flotteneinsatzes (z.B. Fahrzeuggröße, Fahrplan, Takt, ...) geht es vor allem um die Messung der Beförderungsleistung zur objektiven Aufteilung von Einnahmen, Fördermitteln oder Kosten. Neben den traditionellen Hauptregionen Westeuropa und Nordamerika wird gegenwärtig die Fahrgastzählung vor allem in Osteuropa und Lateinamerika zunehmend eingesetzt. Dabei gibt es deutliche regionale Unterschiede. Während in Europa für eine

Hochrechnung gewöhnlich in etwa einem Drittel der Fahrzeuge Zählsensoren installiert werden, bevorzugt man in Amerika die Vollausstattung der gesamten Flotte. Preissensitive Märkte setzen anfangs eher auf Low-Cost-Lösungen, während in Märkten mit etablierter Telematik eher eine hohe Zählgenauigkeit und Zuverlässigkeit gefordert wird.

Vom Sensorarray zur 3D-Bildverarbeitung

Ersten Ansätzen mit Wägezellen oder Trittmatten in den 80er-Jahren folgten

bald Lichtschranken in den Türen. Diese versagten in den frühen 1990er-Jahren bei Einführung der Niederflrbusse mit breiteren Türen, die mehrere Personen gleichzeitig nebeneinander passieren konnten. Diese Situation wurde mit Aktiv- oder Passiv-IR-Sensoranordnungen gelöst, die von oben aus der Türverkleidung die Fahrgäste erfassen. Die iris-GmbH hat mit derartigen Passiv-IR-Arrays – ortsauflösenden intelligenten Bewegungsmeldern – in den frühen '90er-Jahren die Fahrgastzählung mit etabliert. Die Zählsensoren unter der Serienbezeichnung Irma (InfraRed Motion Analyzer) ar-

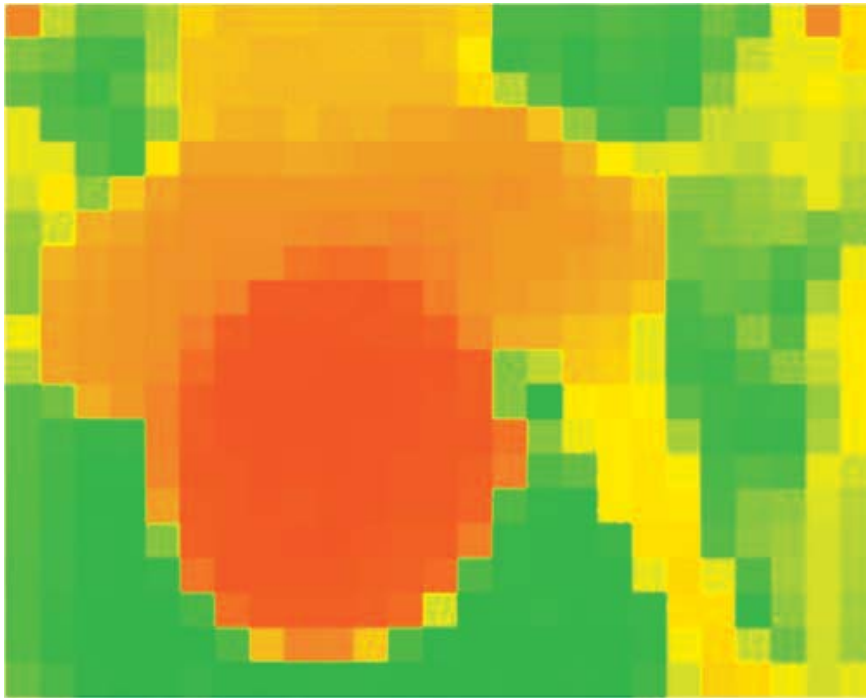


Bild 2 | Höhencodiertes Bild einer einsteigenden Person

beiten mit verschiedenen Sensortechnologien. Nach Ergänzung durch Lichttaster wurde ab dem Jahr 2000 die Fahrgastzählung durch Entfernungsmessung mittels Lichtlaufzeit begonnen. Mit acht TOF (Time of Flight)-Strahlen pro Tür konnte die Zählgenauigkeit maßgeblich verbessert werden. Die Auswertung des zeitlichen Verlaufs der acht Höhenprofile pro Tür machte die Zählung unabhängig von den Oberflächeneigenschaften in der Szene, vom Fahrgastverhalten und vom Umgebungslicht. Von dort war es nur ein kleiner Schritt zur 3D-TOF-Bildverarbeitung im Zählsensor Irma Matrix.

3D-TOF-Zählsensor

Die Bildverarbeitungslösung wurde auf die Anwendung in der Fahrgastzählung zugeschnitten: Mit 500Pixeln (20x25) beschränkt der kundenspezifische Empfängerchip sich auf das für die Personendetektion in der Fahrzeugtür Notwendige. Neben den 3D-Entfernungsdaten kann auch ein Grauwertbild mit aufgenommen werden, welches z.B. für nachträgliche Video-Referenzzählungen genutzt werden

kann. Der Öffnungswinkel erfasst auch breite Türen. Die Einbau-Variante des Gehäuses baut nur 4mm auf und integriert sich in die Türverkleidung. Ein spezieller Anschlussstecker sorgt für einen flachen seitlichen Kabelabgang, sodass inklusive Stecker nur 43mm Bauhöhe entstehen. Damit werden Kollisionen mit dem Türantrieb vermieden. CAN- und Ethernet-Schnittstellen sorgen für die Kommunikation mit dem Bordrechner, der die Einsteiger- und Aussteigerzahlen dann an die Leitstelle übermittelt. Eine Software aus Hardwaresteuerung, Zählkern und Kommunikationsmodul ermöglicht es, auch andere Anwendungen zu erschließen. Die gesamte Ansteuerung und Signalverarbeitung ist im Gerät integriert, so dass man von einem anwendungsspezifischen 3D-Vision-Sensor sprechen kann.

Software mit Erfahrung

Für die Fahrgastzählung muss ein in Form, Größe, Oberfläche und Verhalten sehr variables Objekt (=der Fahrgast) unter allen Bedingungen erkannt werden: In tiefster Dunkelheit wie im hellen Son-

nenlicht, in der Mittagshitze in den Emiraten genauso wie in sibirischer Kälte, einzelne kleine Erstklassler genauso wie das dichte Gedränge in der U-Bahn zur Rush Hour. Die Software setzt dazu auf den Erfahrungen der vorausgegangenen Sensorgenerationen auf. Insbesondere werden viele für den Personenverkehr typische Sonderfälle erfasst und berücksichtigt. So werden auch Stehenbleiber und unentschlossene Personen, die nur kurz z.B. für eine Frage an den Fahrer ins Fahrzeug einsteigen, richtig gezählt. An sehr niedrigen und sehr breiten Türen ist eine Verkettung von mehreren Sensoren möglich, deren Bilder in der Gruppe ausgewertet und zu einem gemeinsamen Zählergebnis für den Bordrechner zusammengefasst werden.

Fazit

Durch die Analyse der Abstands- und Forminformation im Irma Matrix lassen sich Personen zuverlässig anhand Gestalt und Bewegung erkennen und zählen. Insbesondere lassen sich so Personen sicher von festen oder bewegten Fahrzeugteilen wie der Schwenktür im Bus unterscheiden, und gerade in den für andere Sensortechnologien schwierigen Gedränge-Situationen spielt die 3D-Bildverarbeitung ihre Stärken voll aus. Die Abstands- und Forminformation schafft auch den Zugang zur Unterscheidung von Erwachsenen und Kindern oder zur Erfassung anderer tarifrelevanter Beförderungsfälle, wie z.B. von Rollstühlen oder Kinderwagen. Mittlerweile wurden mehrere Tausend Systeme in Bussen und Bahnen auf drei Kontinenten installiert. Weiteres Potential für Anwendungen z.B. in der Industrieautomation oder der Gebäudetechnik sind vorhanden. ■

www.irisgmbh.de

Autor | Rainer Bönick, Geschäftsführer, iris-GmbH infrared & intelligent sensors



Bild 1 | Ein 3D-System wählt Getriebe für die Fertigung von Lkws aus.

3D demnächst mit Apps?

Robot Vision für die Lkw-Getriebeauswahl

3D-Systeme ermöglichen inzwischen eine Positionserfassung mit 99,9% Genauigkeit. Dabei muss aber immer eine Abwägung zwischen Auflösung und Datenverarbeitung einerseits sowie dem Budget andererseits erfolgen. Die drei grundlegenden Voraussetzungen sind jedoch: Kamera, Multicore-PC und eine effiziente 3D-Software.

Beim PC ist dank Multicore inzwischen die gleichzeitige Analyse jedes Kameraausgangs auf den verschiedenen Kernen möglich. Bei einfachen Anwendungen bedeutet dies, die Daten können in <1s verarbeitet werden. Hier genügt ein PC mit Dual-Core Mobile-Prozessor und Windows 7. Für Systeme mit drei oder mehr Kameras sind allerdings mehr Cores und eine höhere Rechenleistung notwendig. Für die Software gilt: je effizienter (bzw. weniger aufgebläht) sie ist, desto schneller läuft die Anwendung und umso niedriger sind am Ende die Gesamtsystemkosten. So wird z.B. bei einem großen europäischen Lkw-Hersteller ein ABB-Roboter von einem 3D-BV-System gesteuert, um die Getriebe-

montage zu automatisieren. Das System basiert auf zwei Scorpion 3D Stinger-Kameras, die mit je zwei XCG-97E GigE-s/w-Kameras (1,3MPixel, Super-XGA-Auflösung) ausgestattet sind. Die Ausgänge erfolgen an einen Scorpion Industrie-PC mit einem 6-Core-Prozessor. Ohne Einweisung erkennt das System aus einem Kommissionierungsbereich von 800x600x600mm unterschiedliche Getriebe mit einer Genauigkeit von 1mm in xyz-Richtung. Die Software ermöglicht dabei eine Echtzeit-Auswahl und Lokalisierung beweglicher Objekte. 3D braucht aber nicht immer Megapixel-Bilder. Da Bildverarbeitung immer mehr von nicht-industriellen Kunden eingesetzt wird, müssen die Systeme immer einfacher

werden. Letztes Jahr stellten Sony und Tordivel ein App-Angebot für Bildverarbeitungsanwendungen vor, ähnlich dem App-Store von Apple. Demnächst werden Apps zur Verfügung stehen, mit denen Kunden 3D-Bildgebung und -Analyse umsetzen können. ■

www.image-sensing-solutions.eu
www.tordivel.no

Autoren | Myriam Beraneck, European Marketing Manager machine vision and micro camera modules, Sony ISS Thor Vollset, Geschäftsführer, Tordivel AS

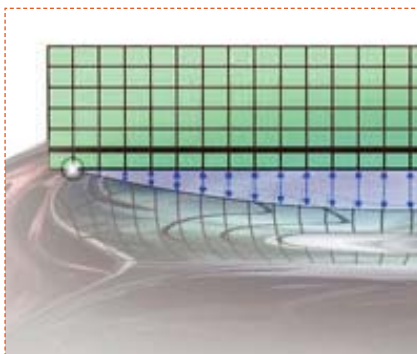
Dreidimensionale Blisterkontrolle

Die Blisterfüllgutkontrolle Polyphem prüft Anwesenheit, Farbe, Form und Beschaffenheit sowie Verschmutzungen, Defekte oder Fremdojekte. Das neue Feature Polyphem 3D realisiert die 3D-Inspektion von Füllgut wie Tabletten, Kapseln, Ampullen, Spritzen und Applikatoren. Die Prüfung erfolgt mit diagonal angeordneten Kameras, die Blister nach dem Prinzip des stereoskopischen Sehens aus verschiedenen Perspektiven aufnehmen und ein 3D-Bild des Inhaltes erzeugen. So werden Höhe, Kontur und Oberflächenbeschaffenheit der Produkte präzise ermittelt.

Laetus GmbH • www.laetus.com
Tel.: 06257/5009-0 • Fax: 06257/3119



Per Höhenauswertung werden z.B. doppelte Tabletten entdeckt.



Das Resultat wird farbig in einer sog. DefectMap dargestellt.

Digitaler Abziehstein

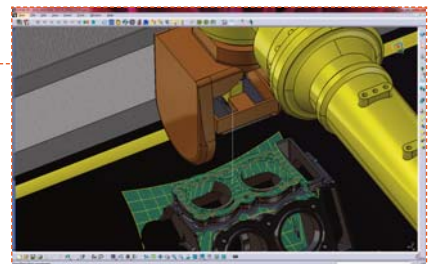
Für das Oberflächeninspektion-surfaceControl wurde ein 'Digitaler Abziehstein' entwickelt. Dieses Verfahren wird nun erstmals auf Kunststoff-Tankklappen eingesetzt. Die Oberfläche wird nicht taktil, sondern optisch abgezogen und somit nicht beschädigt. Nachdem der 3D-Sensor die Tankklappe optisch erfasst hat, wird analog zur Länge des physischen Abziehsteins eine virtuelle Strecke definiert. Diese wird in einer vorgegebenen Richtung Punkt für Punkt über das Bauteil geführt. Dabei kommt sie jeweils auf den höchsten Punkten zum Liegen. Anschließend wird der Abstand zwischen Strecke und 3D-Oberflächendaten bestimmt. Im Gegensatz zu seinem realen Bruder, bestimmt der Digitale Abziehstein nicht nur den Ort und den Typ der Abweichung (z.B. Beule oder Delle), sondern liefert zusätzlich Informationen über die laterale Ausdehnung und vor allem die Höhe bzw. Tiefe und damit die Relevanz eines Fehlers.

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

Virtuelle Machine-Vision-Lösung

Die Digital Vision Surveillance-Lösung (DVS) ermöglicht Kamera- und Bilderfassungssysteme bereits in der Entwicklungsphase und innerhalb des CAD-Systems zu simulieren. Neben einer reinen Sichtfeldsimulation kann auch das erfasste Bild eines Kamerasystems simuliert werden. Aufgrund der Simulationsergebnisse kann, ohne Prototypenbau, z.B. die optimale Kamera gewählt, die Kameraposition oder die Anzahl an Kameras optimiert werden. Ferner wird die Beleuchtung des vollständigen Systems in die Simulation einbezogen. Durch eine Schnittstelle können die mit DVS simulierten Bilder mit BV-Systemen ausgetauscht werden. Somit wird die Simulation und Optimierung von Kamera- und Bilderfassungssystemen Teil des PLM.

Optis GmbH • www.optis-world.com
Tel.: 0711/782385-0 • Fax: 0711/782985-25



Die Lösung ist für die CAD-Systeme SolidWorks, Catia und PTC Creo ab sofort verfügbar.

- Anzeige -



AutoVISION 2.0 MEHR INTELLIGENZ - EINFACH ZU BEDIENEN

- Die neueste Generation der Machine Vision Software
- Überprüfung der Qualität des gedruckten Textes wie Date/Lot Codes inkl. Verifizierung und OCV Tools
- Einfache, leistungsstarke Tools für Inspektions- und Steuerungsapplikationen

PRODUKTVIDEO UND KOSTENLOSE AUTOVISION 2.0
 TESTSOFTWARE UNTER INFO.MICROSCAN.COM/AUTOVISION-DE



Die Lösung basiert auf einer Volumenmessung vom Typ VMS 430-Contour Verification.

Beschädigte Pakete automatisch erkennen

Mittels intelligenter Sensorik erkennt das 'Ausbauchkontrolle'-System Beschädigungen oder Deformationen an Paketen vollautomatisch und stellt dem Anwender qualifizierte Informationen über die Güte des Kartons in Echtzeit zur Verfügung. Die Lösung basiert auf einer Volumenmessung vom Typ VMS 430-Contour Verification. Das Gesamtsystem besteht aus drei LMS-400-Lasermessköpfen sowie einer intelligenten Auswerteeinheit. Das Paket läuft auf einem Förderband durch die Laserscanner, welche die Abtastung im Durchlauf übernehmen. Die Auswerteeinheit berechnet gleichzeitig die Ausbeulungen bzw. Eindellungen am Paket innerhalb eines gewählten Toleranzbereichs.

Sick AG • www.sick.de

Tel.: 0211/5301-0 • Fax: 0211/5301-100

Erfassung von Höhenbildern

Der Topochecker ist ein Gerät zur schnellen Erfassung und Auswertung von Höhenbildern. Eine Bewegung von Sensor oder Objekt ist dabei nicht notwendig. Ohne zusätzliche Auswerteeinheit können Behälter-Leer-Prüfung oder Behälter-Füllgrad (inkl. einer Behälterlokalisierung in allen sechs Freiheitsgraden) ausgeführt werden. Anwesenheitskontrollen und Packmusterkontrollen sind mit der Stand-Alone-Lösung ebenfalls realisierbar. Bei Einsatz eines PC-basierenden BV-Systems können dank integrierter Software die Höhenbilder für die Lösung komplexerer Aufgaben genutzt werden.

Vision Tools GmbH • www.visiontools.de

Tel.: 07254/9351-0 • Fax: 07254/9351-20



In der Software VisionTools V60 ist eine Schnittstelle zum Topochecker bereits integriert.



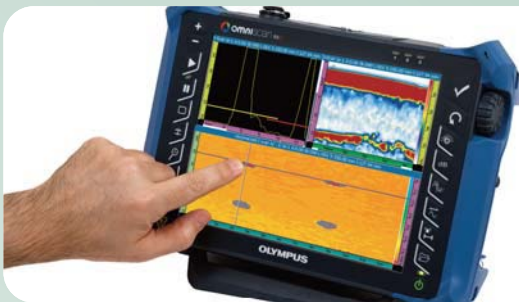
Die Codes und Daten werden automatisch erfasst und als Bilder archiviert.

Halbautomatische Codelesung von Packstücken

Vicam Snap-Matrixkameras eignen sich für die Datenerfassung bei manueller Handhabung von Packstücken im Wareneingang. Die Kamera wird über dem Arbeitsplatz installiert. Ein Mitarbeiter bewegt die Packstücke manuell unter das Lesefeld. Nachdem die Sendung erfasst wurde, kann mit Hilfe eines Steuercodes ein Datenabgleich mit dem ERP-System angestoßen und z.B. ein internes Etikett automatisch ausgedruckt werden. Das neu etikettierte Paket wird mit Hilfe des Codes nochmals erfasst, der Wareneingangsprozess abgeschlossen und dokumentiert.

Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarb.-Systeme GmbH • www.vitronic.com

Tel.: 0611/7152-0 • Fax: 0611/7152-133



OLYMPUS
Your Vision, Our Future

Materialprüfung in allen Facetten

S.60



Halle 1,
Stand 1512



Messzeiten verkürzen

Inline-Lasersensor misst Bolzen-
positionen beim Volvo V40

S.64

Krumme Freiformflächen

Stereo-Deflektometrie zur Inline-
Messung spiegelnder Oberflächen

S.66

Griff in die Kiste

Automatische Greifzellen für die
Massivumformung

S.68



Halle 1
Stand 1512



Bild 1 | Opto-digitale Mikroskopsysteme DSX

Materialprüfung in allen Facetten

Das Thema Materialprüfung steht auch dieses Jahr im Fokus des Control-Messestandes bei Olympus. Ob Super-HDR-Mikroskopiebilder, Hochgeschwindigkeits-Kameras, ultraleichte Videoskope, neue Möglichkeiten für Phased-Array-Anwendungen, Dickenmessungen von nicht-ferritischen Werkstoffen oder tragbare Geräte zur Röntgenfluoreszenz-Analyse, viele Neuheiten erwarten den Messebesucher.

Super-HDR für Mikroskopie

Die Super-HDR-Software wurde zur Verbesserung der Standard-HDR-Funktion der opto-digitalen Mikroskopsysteme DSX entwickelt. Damit werden mehrere, unter verschiedenen Belichtungsbedingungen aufgenommene Bilder kombiniert, um Helligkeitsunterschiede auf der Probenoberfläche präzise korrigieren zu können. Die Funktion bewirkt dabei ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis und erhöht die Aufnahmegeschwindigkeit der Bilder. Zwei Betriebsarten stehen zur Auswahl: Im schnellen Modus beträgt die Bildgeschwindigkeit bis zu 12fps.

Highspeed-Videokamera Familie

Mit der Hochgeschwindigkeits-Kameras der iSpeed-Serie sind Aufnahmegeschwindigkeiten bis zu 1.000.000fps möglich. Die Modelle i-Speed LT (bis

2.000fps), i-Speed TR (bis 10.000fps) sowie das Highend-Modell i-Speed FS (bis 1.000.000fps) sind alle als Farb- oder s/w-Ausführung erhältlich. Die i-Speed LT Kameras verfügen über wahlweise 1, 2 oder 4GB Speicherkapazität (Ringspeicher). Das ermöglicht Aufnahmezeiten von bis zu 9s bei 1.000fps und 4GB. Zur Verlängerung der Aufnahmezeiten verfügen die Kameras über einen dreistufigen Economy-Mode. Durch dessen Einsatz lässt sich der Bildausschnitt verkleinern, d.h. es werden weniger Daten pro Bild ausgelesen. Mit einer Auflösung von 1.280x1.024Pixel bei bis zu 2.000fps liefert die i-Speed TR eine Bildwiedergabe bis zu 10.000fps (Speichergrößen 4, 8 und 16GB) und Aufzeichnungsdauern bis zu 4,9s bei 16GB und 2.000fps. Die kürzeste Belichtungszeit beträgt 2,16µs. Die Königsklasse bildet die i-Speed FS für den Highend-Bereich. Die maximale Aufnahmegeschwindigkeit be-

trägt 1.000.000fps und die minimale Belichtungszeit 200ns. Weiterhin bietet die Kamera den Random Snap Shot Mode zur Bildspeicherung bei Signaleingang. Sobald ein Signal eingeht, wird ein Bild in den Speicher geschrieben.

Ultraleichte Videoskope

Das mit dem reddot Design Award ausgezeichnete Iplex UltraLite Videoskop wiegt 700g. Durch das Drücken von vor-eingestellten Direktzugriffstasten kann die Abwinkelung der Endoskopspitze eingestellt, Bilder aufgenommen und die Helligkeit angepasst werden. Die im Objektiv integrierte LED leuchtet den Inspektionsort optimal aus. Das Einführungsteil verfügt über eine hohe Beständigkeit und Abriebfestigkeit. Es wurde mit der Tape-red-Flex-Technologie (robust-flexible Bauweise) ausgestattet, die für eine gute Manövrierfähigkeit des Einführungsteils



Bild 2 | Im Standardlieferumfang der Highspeed-Videokamera i-Speed LT ist eine CDU (Control Display Unit) enthalten



Bild 3 | Videoskop Iplex UltraLite

sorgt. Das Gerät ist wasser-, sand- und staubfest, erfüllt die Schutzart IP55 und übersteht einen Sturz aus 1,2m Höhe.

Prüfgerät für Phased-Array-Anwendungen

Das Phased-Array Prüfgerät OmniScan MX2 ist ein modular aufgebautes Gerät, das mit älteren Modulen kompatibel ist. Die Technologieplattform vereinfacht die Erweiterung der Software und des Phased-Array-Moduls von 16:16 bis auf 32:128. Neu ist der Schweißnahtmasken-Assistent, der das Erstellen von normengerechten Schweißnahtmasken erleichtert, die bei der Analyse und Einstufung von dreidimensionalen Fehlern helfen. Dank der Bauart aus gedruckter Leiterplatte, können die flexiblen Wirbelstrom-Array-Sensoren an alle Krümmungen angelegt werden. Sie eignen sich damit besonders für Prüfaufgaben, die bisher nur schwer per Wirbelstrom durchgeführt werden konnten. Es ist möglich das Kabel, welches Sensor und Prüfgerät verbindet, zu trennen. Dadurch können mit einem einzigen Sensor und unterschiedlichen Kabeln mehrere Prüfkongfigurationen erstellt werden. Mit zwei unterschiedlichen Kabelmodellen kann

der Sensor somit zwei verschiedenen Spulenkonfigurationen beschalten: Brücken- und Reflektionskonfiguration. Die Brückenkonfiguration ist für nicht-ferritische Werkstoffe wie Aluminium und Titan einsetzbar, die Reflektionskonfiguration für ferromagnetische Werkstoffe wie Duplex- und Edelstahl.

Dickenmessung nicht-ferritischer Werkstoffe

Der tragbare Dickenmesser Magna-Mike 8600 bestimmt mittels Halleffekt die Dicke nicht-ferritischer Werkstoffe und ist ideal für Messungen an komplex geformten Prüflingen, die mittels Ultraschall schwierig zu messen sind. Typische Anwendungen sind die Dickenbestimmung blasgeformter Kunststoffflaschen, thermisch geformter Kunststoffschalen oder extrudierter Rohre. Das Gerät kann auch für Messungen an Glas, Verbundwerkstoffen und allen nicht-ferritischen Metallen (Aluminium, Messing, Kupfer, Titan) mit einer Dicke von 0,001 bis 25,4mm eingesetzt werden. Zur Messung wird auf einer Seite des zu messenden Werkstoffs eine magnetische Sonde gehalten, während eine kleine Messkugel auf der Gegenseite angebracht bzw. in den zu mes-

senden Behälter gegeben wird. Der Abstand zwischen Kugel und Magnetsonde wird mittels Halleffekts gemessen und die Wanddicke sofort angezeigt. Die Werkstoffeigenschaften haben dabei keine Auswirkung auf die Genauigkeit der Messung.

Handgerät zur Röntgenfluoreszenzanalyse

Das Röntgenfluoreszenzanalyse-Handgerät Delta analysiert die Elemente Magnesium bis Uran, von ppm bis 100%. Das Analysegerät prüft zerstörungsfrei und sekundenschnell mehr als 25 Elemente. Das ist wichtig, wenn die Zeit knapp ist und die Materialien weder transportiert, beschädigt oder verändert werden dürfen. Weiterhin werden die Handgeräte zur Analyse von Schrott, Metallen und Legierungen, bei der Sortierung bzw. Klassentrennung von Materialien sowie in der RoHS-Prüfung für die Verbrauchersicherheit (Konformitätsprüfung des Gehalts an Pb, Cd, Hg, Br und anderer Stoffe mit den Normen ASTM Methode F2617-08, HR4040, CPSC, CPSIA) eingesetzt. ■

www.olympus.de

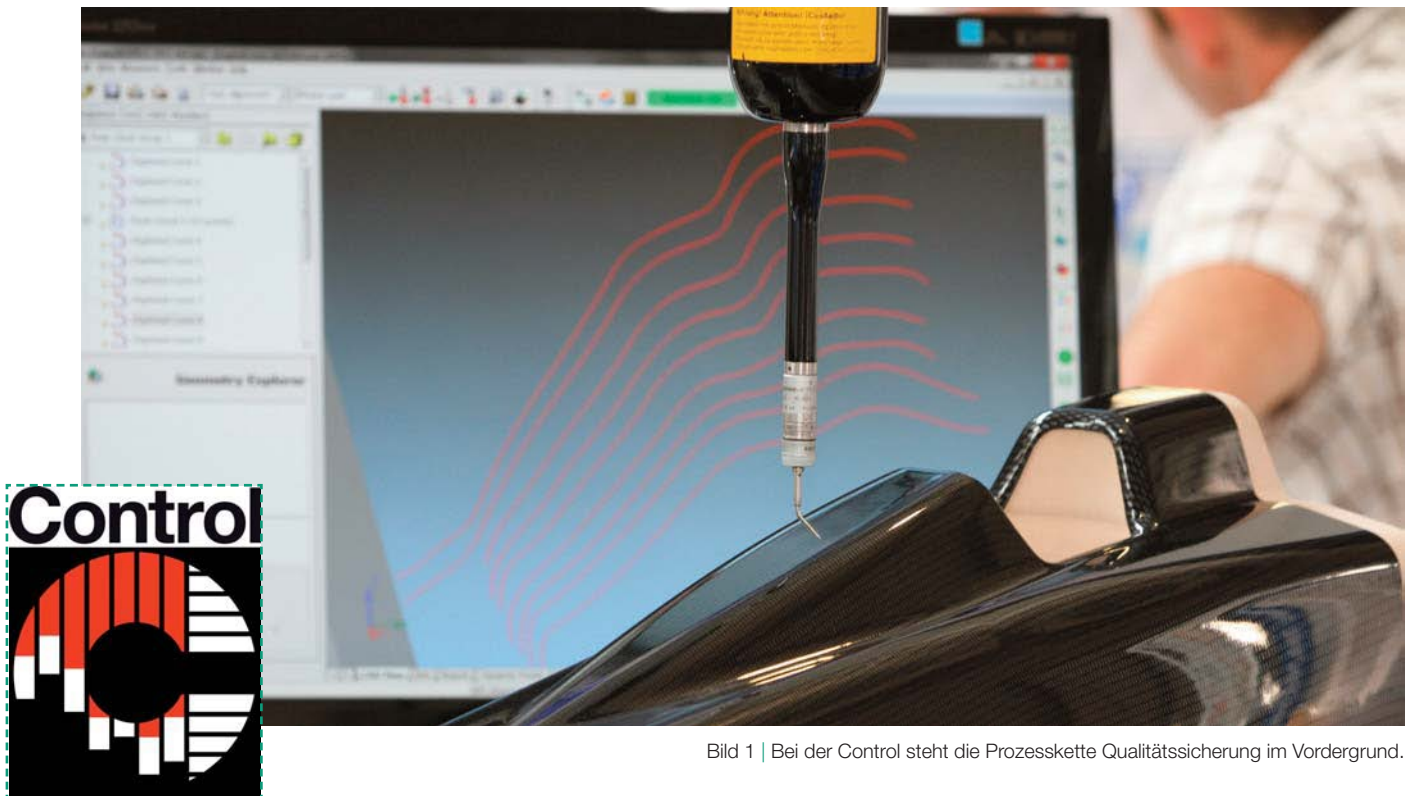


Bild 1 | Bei der Control steht die Prozesskette Qualitätssicherung im Vordergrund.



QS-Technologie der Zukunft

27. Control vom 14.-17. Mai 2013, Stuttgart

Mit ca. 900 Ausstellern wird die Control, internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, vom 14.-17. Mai auf der Messe Stuttgart ihre Tore öffnen. Das Ziel ist klar: die knapp 25.000 Besucher des Vorjahres toppen.

Mit Themen wie der Automatisierung in der Qualitätssicherung, QS in der Medizintechnik, Mess- und Prüftechnik für den Leichtbau oder Anwendungen aus der Bildverarbeitung werden auch dieses Jahr in Stuttgart neue Trends und Technologien aufgezeigt. Dazu gibt es weitere Veranstaltungen an allen Messetagen:

- **Vision Academy:** Nach der Vision und Automatica wird die Vision Academy das Konzept der kostenfreien Kurzseminare auch für die Besucher der Control anbieten. Die halbstündigen Veranstaltungen können als kostenfreie Kurzseminare besucht werden. Täglich finden vier unterschiedliche Veranstaltungen auf der Galerie in Halle 1 statt. (Halle 1, Raum 1.5)
- **Vortragsforum:** An allen drei Tagen werden in Halle 7 Fachvorträge zu Trends und Produkten angeboten. (Halle 7, Stand 7520)
- **Sonderschau 'Berührungslose Messtechnik':** Bereits zum neunten Mal werden Entwicklungen und zukunftsweisende Technologien aus dem Bereich der berührungslosen Mess- und Prüftechnik vorgestellt. Dieses Jahr präsentieren 29 Aussteller ihre Produkte im Rahmen der Sonderschau. (Halle 1, Stand 1602)
- **Röntgen zur Materialcharakterisierung:** Dreimal täglich finden Live-Messungen moderner Materialien statt. Es können eigene Proben mitgebracht werden (max. Volumen: 40x40x40mm). (Halle 1, Stand 1502)
- **Event-Forum 'Technik verstehen und erleben':** Auf dem Forum zeigt das Fraunhofer-Institut IPA zukunftsweisende Technologien. Schwerpunktthema ist 'Qualitätssicherung für neue Materialien: Mess- und Prüftechnik im Leichtbau'. (Halle 7, Stand 7504)

Die Control hat Dienstag bis Donnerstag von 9:00 bis 17:00 Uhr und Freitag von 9:00 bis 16:00 Uhr geöffnet. Um den ersten Messetag für die Besucher attraktiver zu machen, gibt es einige Vergünstigungen am 'Happy Day'. (peb) ■

www.control-messe.de

Ihre Fachzeitschrift für Produkte – Entwicklung – Design-In



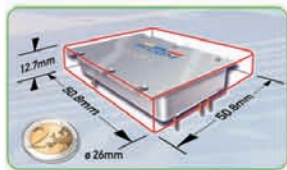
embeddedDesign
Produkte - Entwicklung - Design-In

Ausgabe Nr. 4 Juli 2012

Kamerabilder verarbeiten – Anforderungen auf den Punkt berechnen



IMAGO
TECHNOLOGIES



DC/DC-Wandler für die
Bahntechnik \$ 26

Auch Elektronik, die in rauer Umgebung zum Einsatz kommt, lässt sich kompakt gestalten.



Speicher-Chips für Referenz-Designs \$ 40

Die Abkündigung von Bauteilen wie Speicher-Chips kosten Unternehmen viel Geld.



Dreidimensionale stereoskopische Visualisierung \$ 56

Inzwischen lassen sich Anwendung mit virtueller Realität auch in eingebetteten Systemen nutzen.

Testen Sie die Fachzeitschrift **embeddedDesign**

Kostenlos erhalten Sie unter der Kennziffer „**ED_Probeabo_2013**“ zwei Ausgaben zur Probe.

Sprechen Sie uns einfach an!



Halle 5
Stand 5302



Bild 1 | Bei der Produktion des Volvo V40 werden im sogenannten A-Shop mit den Schweißlinien die meisten Prüfungen gegen die Nominaldaten vorgenommen.

Qualität fährt sicher mit Inline-System misst Bolzenposition beim Volvo V40

Märchenhafte Assoziationen löste der legendäre Volvo P1800 ES aus. erinnerte er doch mit seiner markanten Glasheckfläche an Schneewittchens Sarg. Das Nachfolgemodell, der Volvo V40, rollt im Werk im belgischen Gent vom Band. Mit dabei: Lasersensoren, die die Position von 170 Anschweißbolzen fertigungsnah vermessen und so Messzeiten um den Faktor neun verkürzen.

Die Modelle von Volvo schmeicheln nicht nur dem Auge. Seit ihren Anfängen führt die Marke das Feld in Sachen Sicherheitstechnik an. Letzter Coup: Der Airbag, der Passanten bei einem Crash schützt. Der chinesische Mutterkonzern hat Großes mit seinem Schützling vor. Im Premium-Segment der Branche will man sich weiter etablieren. Seit der Übernahme durch den Geely-Konzern ist Qualität in aller Munde. Die Logische Konsequenz daraus sind engere Toleranzen der Werkstücke, was besonders das Messtechnik-Team betrifft. Vor allem im sogenannten A-Shop

mit den Schweißlinien ist Messtechnik wichtig. Die Schweißprozesse machen es schwierig, die Dimensionen unter Kontrolle zu halten. Schwankungen sind die Norm. Daher nehmen die Messtechniker hier die meisten Prüfungen gegen die Nominaldaten vor. Im B-Shop werden die Rohmodelle in Flamenco Rot, Electric Blue und andere Farbkreationen getaucht. Sämtliche Teile, einschließlich dem Motor, fügen sich dann im C-Shop, der Endmontage, zu einem S60, XC60, C30 oder V40 zusammen. Stichproben der Rohkarosserien aus den Schweißlinien werden im Bypass vollau-

tomatisch auf zwei DEA Bravo HP Systemen geführt. Die offene Bauweise der Horizontalarm-Messmaschinen vereinfacht die Beladung der sperrigen Rohkarosserien. Die Wahl besteht zwischen taktilen und optischen Sensoren. Ein Merkmal, das einem Check unterzogen wird, ist die Position der Anschweißbolzen. Sie werden benötigt, um bestimmte C-Shop-Teile in einer vorgegebenen Position zu befestigen. Der Lasersensor CMS106 misst die Positionen. Die Software PC-DMIS vergleicht im Anschluss die Messdaten mit dem CAD-Modell.



Bild 2 | Mit dem Lasersensor CMS106 werden die Positionen von 170 Anschlussbolzen erfasst. Zusätzliche Zylinder oder manuelle Eingriffe sind nicht notwendig.

Neun Mal schnellere Messzeiten

Doch wieso wird optisch gemessen – und nicht konventionell taktil? Grundsätzlich sind beide Wege möglich. Und auf taktile Methoden griff Volvo früher auch zurück. Jedoch: Beim Messen mit taktilen Sensoren verursachte die unregelmässige Form der Bolzen einen Flaschenhals. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, mussten die Messtechniker Plastikzylinder auf die Bolzen setzen. Ein manueller Eingriff, der Zeit raubte. Darüber hinaus nutzten sich die Zylinder nach einigen Messungen ab und mussten ersetzt werden. Ein weiterer Zeitfresser: Das Messsystem befand sich in einem Messraum. Die Rohkarosserien legten also im Vergleich zum neuen Inline-Konzept eine längere Distanz zu-

rück. Die ganze Prozedur nahm satte drei Stunden in Anspruch. Heute offenbaren die optischen Sensoren nach 20min die Positionen der mehr als 170 Verbindungsbolzen einer Volvo Rohkarosserie. Mit dem Inline-System und dem optischen Sensor ist der Prozess um das neunfache schneller. Auch störende Werkstückeigenschaften oder schlechtes Umgebungslicht haben keine Auswirkungen auf die Genauigkeit. Konventionelle optische Sensoren haben erfahrungsgemäss mit den Materialeigenschaften und dem Umgebungslicht zu kämpfen, z.B. stören Reflektionen der Werkstückoberfläche die Datenaufnahme. Der Sensor generiert eine Laserlinie, die aus mehreren Punkten besteht. Damit scannt er die Oberfläche der Karosserie ab. Automatisch werden

die Laserlinie und -intensität dem Werkstück und den Lichtbedingungen angepasst. Störfaktoren können so keinen Einfluss auf die Genauigkeit des Messergebnisses haben. Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem Sensor plant Volvo, auch die Gewindebohrungen an den Rohkarosserien in Zukunft optisch zu messen.

Ein Partner für alles

Um die Prozessqualität auf hohem Niveau zu sichern, fährt das Werk in Gent verschiedene Strategien. Neben den Inline-Systemen leistet sich Volvo drei Messräume. Vormontierte Baugruppen wie Seitenteile werden dort mit Horizontalarm- oder Brückenmessmaschinen geprüft. Auch Verifizierungen bei Prozessänderungen laufen über die Messräume. Mess-Herausforderungen direkt in der Fertigungslinie rückt Volvo mit dem mobilen Leica Absolute Tracker AT901 zu Leibe. Der Service macht das Messtechnik-Paket komplett: Hexagon Metrology übernahm sogar das komplette Projektmanagement und koordinierte alle Subunternehmen bei der Installation des DEA Bravo Systems. ■

www.hexagonmetrology.de

Autorin | Birgit Albrecht, Marketing & Communications Manager Hexagon Metrology Europe

- Anzeige -

Octum macht Sinn! Sie erkennen einfach mehr, auch in 3D



Bildverarbeitung, die sich rechnet:

- Pharmazie, Kosmetik
- Medizintechnik
- Automotive
- Nahrungs- und Genussmittel
- Metallverarbeitung
- Kunststofftechnik



www.octum.de / info@octum.de / Tel. 07062 914 940



Halle 7
Stand 7506

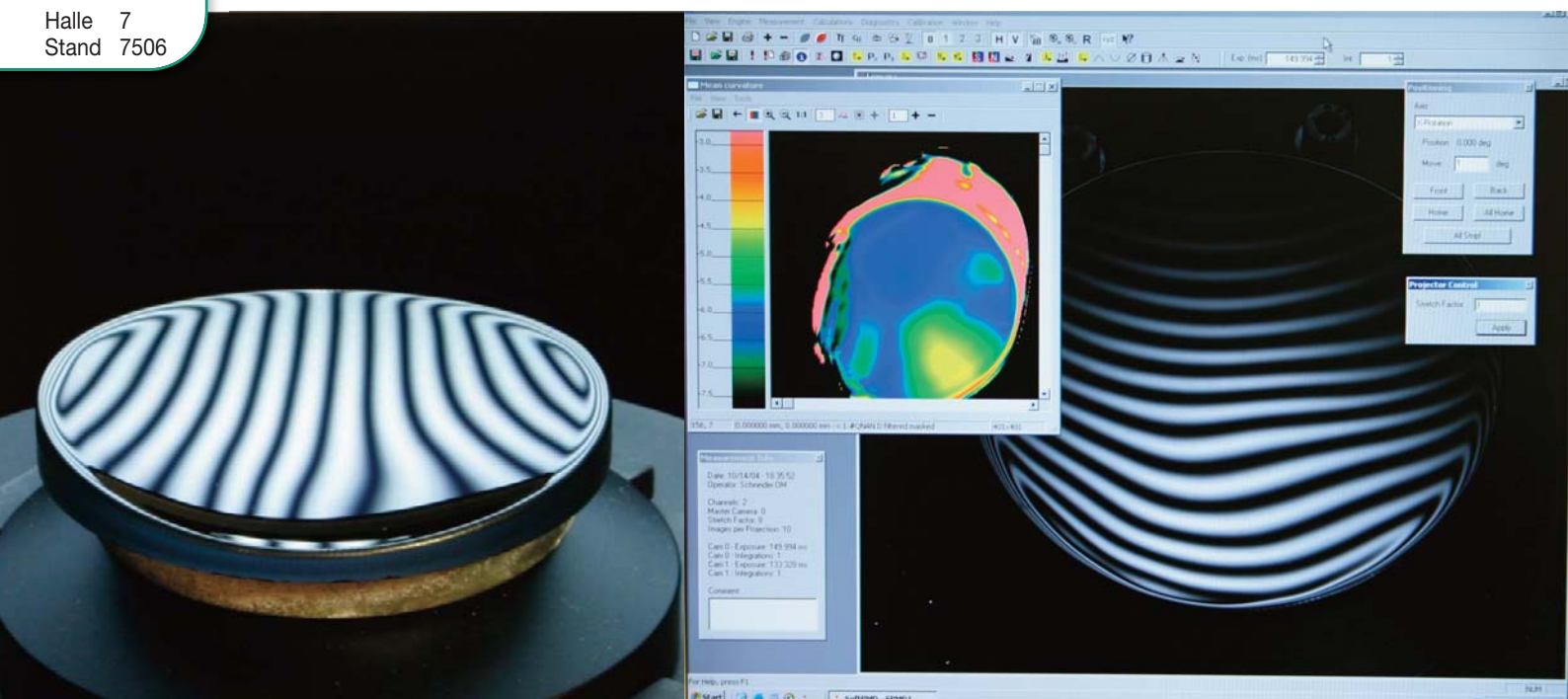


Bild 1 | Die Stereo-Deflektometrie wurde derart optimiert, dass eine 100%-Kontrolle im Fertigungsprozess möglich ist.

Von Brillen und Spiegeln

Inline-Stereo-Deflektometrie für spiegelnder Oberflächen

Die präzise Vermessung von spiegelnden Freiformflächen stellt eine besondere Herausforderung für die optische Messtechnik dar. Vor allem in der automatisierten Fertigung ist die 100%-Kontrolle von transparenten und spiegelnden Bauteilen eine Aufgabenstellung, die nur mit ausgereiften Messgeräten und ausgefeilten Softwarealgorithmen gelingen kann. So sind bei der Spritzguss-Herstellung von Kunststoffoptiken und der Fertigung von Freiform-Spiegeln für Head-Up-Displays Deflektometer die erste Wahl.

Die Messung blanker Freiformflächen, wie asphärische Linsen, Windschutzscheiben oder lackierte Karosserien, ist aus mehreren Gründen messtechnisch aufwändig: Die Lichtstrahlen der Beleuchtungsquelle werden bei 'krummen Flächen' in einen großen Winkelbereich reflektiert, sodass sie zu einem großen Teil nicht in die Apertur (Öffnung für die Lichtstrahlen) des Messsystems gelangen. Zudem kann man die spiegelnde Oberfläche nicht 'sehen'. Man kann bei der optischen 3D-Sensorik deshalb nur die Ablenkung von Lichtstrahlen erfassen, die durch das Messobjekt hervor-

rufen wird. Das Stereo-Deflektometer SpecGAGE^{3D} arbeitet nach dem Prinzip der phasenmessenden Deflektometrie (PMD), mit der besonders genaue Messergebnisse erzielt werden können. Das Messverfahren und die Softwarealgorithmik wurden derart optimiert und beschleunigt, dass sogar eine 100%-Kontrolle im Fertigungsprozess möglich ist.

Phasenmessende Deflektometrie (PMD)

Bei der phasenmessenden Deflektometrie handelt es sich um eine direkte Nei-

gungsmessung. Um die lokalen Oberflächennormale zu bestimmen, wird Licht von einer Mattscheibe über die Objekt-oberfläche in zwei Kameras reflektiert. Die dabei gewonnenen Daten werden anschließend ausgewertet. Zunächst wird ein Streifenmuster mit sinusförmiger Intensitätsverteilung auf eine Mattscheibe projiziert, die das Licht so aufteilt, dass es aus verschiedenen Richtungen auf den Prüfling fällt. Damit wird sichergestellt, dass Licht in die Objektive der beobachtenden Kameras fällt. Sie nehmen die gespiegelten Muster auf der Oberfläche des Objekts auf. Die zugehörige Software be-

rechnet mittels bekannter Phasen-Shift-Verfahren die lokale Neigung und leitet die Oberflächenkrümmung ab. Im Gegensatz zu herkömmlichen deflektometrischen Verfahren, bei denen nur eine Kamera zum Einsatz kommt, handelt es sich bei der absolut messenden Deflektometrie um ein Stereoverfahren. Einfache deflektometrische Verfahren besitzen im Allgemeinen die Schwäche, dass sie nicht eindeutig bezüglich der Berechnung der Position der Oberflächennormale sind. Durch diese Mehrdeutigkeit geht jegliche Information über die Objekthöhe verloren, weshalb viele derartige Verfahren nicht für absolute Neigungs- und Höhenmessungen verwendet werden können. Das Prinzip der Phasenmessenden Stereo-Deflektometrie basiert dagegen auf einem Verfahren, das diese Mehrdeutigkeit aufhebt. Damit kann der Mangel anderer Verfahren, bei denen aus dem Schnittpunkt des Sichtstrahls mit der Objektoberfläche zwar die Oberflächennormale, aber nicht die genaue Position des Schnittpunkts bestimmt werden kann, behoben werden.

Einsatzgebiete

Mit Hilfe der phasenmessenden Stereo-Deflektometrie lassen sich schnelle Messungen spiegelnder Oberflächen mit verschiedenen Beschaffenheiten durchführen. Auch transparente, spiegelnde Objekte sind messbar. Lange Zeit war die deflektometrische 3D-Vermessung von transparenten Objekten durch den Reflex der Objektrückseite nur für die Stichprobenkontrolle geeignet. Die Rückseite musste aufwändig aufgeraut und geschwärzt werden, wodurch das Bauteil zerstört wurde. Durch die Auswahl geeigneter Lichtwellenlängen im UV-Bereich und den Einsatz entsprechender Auswertesoftware kann der Rückseitenreflex vermieden werden. Die Lichtwellen werden durch das Material schicht absorbiert, sodass kein Reflex entsteht. Somit sind auch transparente spiegelnde Objekte, wie Linsen, Projektionsdisplays und Kunststoffoptiken in einer 100%-Kontrolle prüfbar. Deflektometrische Stereo-Verfahren eignen sich insbesondere

für Kontrollen mit hohen Genauigkeitsanforderungen und kurzen Taktzeiten im niedrigen Minutenbereich. Aktuell werden die 3D-Prüfgeräte in der Produktion von Head-Up-Display-Spiegeln, Wafern und in der Brillenglasfertigung eingesetzt. Kommen Einsatzgebiete ergeben sich in der Automobilindustrie, wo diverse Bauteile, wie Rückspiegel, Scheiben und lackierte Karosserieteile geprüft werden müssen. Die vorgegebenen Toleranzen bei der Head-Up-Display Spiegel Herstellung können nur durch eine 100%-Kontrolle aller Spiegel eingehalten werden. Insbesondere bietet die Messtechnik die Möglichkeit, auch unbeschichtete Spiegel zu vermessen. Dies spart Kosten, da Schlechteile bereits unmittelbar nach dem Spritzgussprozess aussortiert werden können. Die Messzeit von unter einer Minute bei vollflächiger Messung mit vielen 100.000 Punkten ermöglicht auch die Verwendung der Form- und Neigungsdaten für eine Simulation der zu erwartenden Bildqualität im Head-Up-Display. Die Messgenauigkeit liegt dabei unter $2\mu\text{m}$ für die Höheninformation bzw. $0,05\text{mrad}$ für die Neigungsdaten. Die Brillenglasfertigung mit HSC-Bearbeitung (HSC=high-speed cutting) ermöglicht eine vollautomatisierte Fertigung von individuellen Gleitsichtgläsern. Die neu entwickelte UV-Deflektometrie bietet hier eine 100%-Kontrolle der gefertigten Freiformflächen mit einem automatischen CAD-Vergleich auf Basis des Flächenbrechwertes, der aus den Neigungsdaten mit einer Genauigkeit von $1/100$ Dioptrie ermittelt wird. Die Einbindung erfolgt direkt in die Fertigungslinie nach dem Polieren des Brillenglases. Der Vorteil der UV-Deflektometrie besteht darin, dass die Rückseite keinen störenden Einfluss mehr auf das Messergebnis hat und so die zerstörungsfreie Prüfung von Brillengläsern möglich ist. Die bearbeitete Seite des Glases kann im aufgeblockten Zustand vermessen werden. ■

www.3d-shape.com

Autor | Dr. Wolfgang Berggold, BU Marketing Manager, 3D-Shape GmbH

Willkommen zum Innovationsdialog!



SENSOR+TEST
DIE MESSTECHNIK - MESSE

Nürnberg,
14. – 16. Mai 2013

Mit Themenbereich

**Sensoren und
Sensorsysteme
für die
Bildverarbeitung**



AMA Service GmbH
31515 Wunstorf
Tel. +49 5033 96390
info@sensor-test.com



Halle 1
Stand 1721

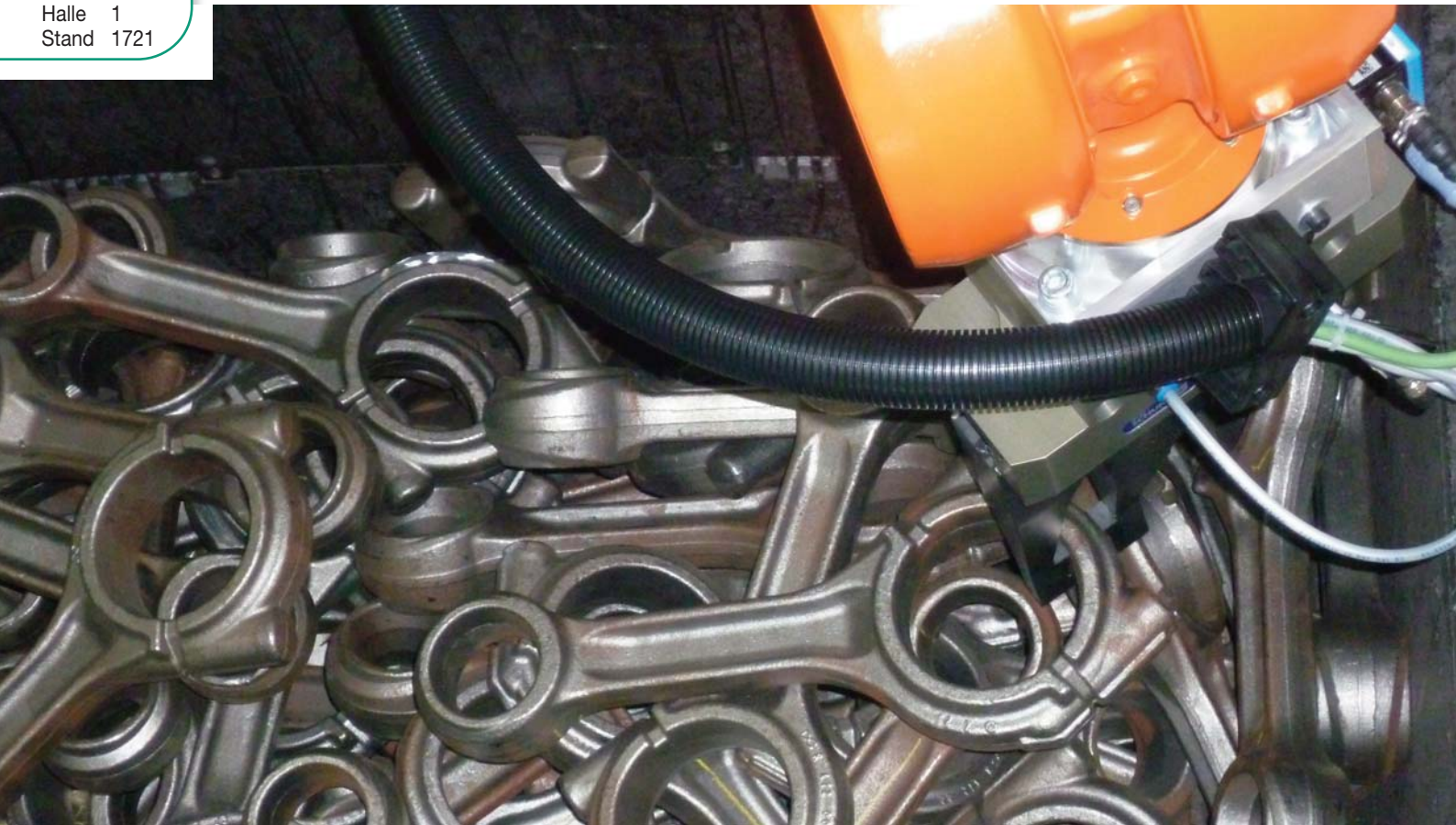


Bild 1 | Chaotische Teileanordnung mit 'Griff in die Kiste'

Die Königsdisziplin

Automatische Greifzellen für die Massivumformung

Die Branche Massivumformung verarbeitet jährlich ca. 2,4Mio. Tonnen Stahl zu Stückgut. Da es nicht möglich ist, den innerbetrieblichen Transport der Teile unter Beibehaltung einer definierten Lage zu realisieren, müssen die Teile ein- oder mehrmals als Schüttgut transportiert werden. Deshalb werden sie für eine Weiterverarbeitung manuell den Transportkisten entnommen und der nächsten Arbeitsstation zugeführt. Seit langem wird versucht, den robotergesteuerten 'Griff in die Kiste' unter Einbindung optischer Systeme zu realisieren. Die Lösungen waren aber bislang nur auf Spezialfälle anwendbar.

Das Ziel des Projektes bestand darin, aufbauend auf bestehende Basistechnologien, eine automatische Roboter-Greifzelle für die Massivumformung zu entwickeln und den industriellen Einsatz zu optimieren. Folgende Fragestellungen standen im Vordergrund:

- Welche Teilegeometrien sind sicher automatisch zu greifen?
- Welche Nullpunktsicherheit (Greifgenauigkeit) ist bei diesen Teilen für den nachfolgenden Prozess zu erreichen?
- Wie sind die letzten Teile in der Kiste sicher zu erkennen und zu greifen?
- Wie ist die erforderliche kurze Taktzeit bei Massivumform-Verfahren zu erreichen?
- Welche Anforderungen werden an die Beleuchtung gestellt und wie können diese im Umfeld der Massiv-

umformung realisiert werden?

- Welche Prozessstabilität ist unter Serienbedingungen zu erreichen, bei Beachtung der in der Schmiede auftretenden Vibrationen durch Pressen sowie Verschmutzung durch den Einsatz von Sprühmitteln?

Bekannte Systeme basieren entweder darauf, dass Kamera samt Laser auf einer Linearachse angeordnet sind, das

Objekt selbst in Bewegung ist oder eine Kamera beweglich am Roboter befestigt wird. Damit gehen die bekannten Nachteile bzgl. Schwingungen, Beleuchtung, Messungenauigkeiten und hoher Taktzeit einher. Eine stationäre Anordnung ohne Bewegung der Kamera ermöglicht dagegen ein stabiles Gesamtsystem.

Aufbau der Greifzelle

Das System besteht aus einem ABB Roboter IRB 4600, dem Sick Scanning Ruler PLB500 (Position Locator Box), einem Schunk Greifer PGN+ 200 sowie einem Transportbehälter mit LKW-Pleuel. Der Scanner wird stationär über einem Behälter mit ungeordnet liegenden Bauteilen platziert und detektiert mittels Schwingspiegel die Bauteillage mittels Laser-Triangulation. Aus der aufgenommenen Punktwolke werden mögliche Greifpunkte der Bauteile ermittelt und die Positionsdaten an die übergeordnete Steuerung übertragen. Auf Basis dieser erfolgt die Überprüfung der Erreichbarkeit sowie die Bahnplanung zum kollisionsfreien Ein-/Ausfahren für den Roboter. Für den prozesssicheren Ablauf wird dabei eine umfassende Störkonturbetrachtung zwischen den sich bewegenden und statischen Komponenten durchgeführt. Dazu gehört der Roboter, das am Roboter befestigte Werkzeug, wie Greifer, Ventileinheit und Schläuche, die Kiste, der Scanner selbst sowie die komplette Anlagenperipherie. Anschließend erfolgt die prozesssichere Entnahme der Produktionsteile, die dann direkt dem nachfolgenden Fertigungsprozess zugeführt werden können. Der Sichtbereich des Scanners liegt bei 800x1.200x1.000mm, was einer Europalette entspricht. Bei einer Positionierung von 1.000mm über Oberkante der Kiste wird bei einer Kistenhöhe von

700mm eine ausreichende Tiefenschärfe erreicht, um auch die am Boden liegenden Teile noch sicher erkennen und greifen zu können. Die Auflösung nimmt zum Boden hin um 3mm ab. Vibrationen in der Umgebung erhöhen den Wert, sodass auf eine möglichst schwingungsdämpfende Montage des Scanners zu achten ist. Die zu greifenden Teile dürfen also keine erkenntungskritischen Konturen enthalten, die im Bereich dieser Grenzen liegen. Auch der Greiferhub und der Freiraum um das zu greifende Teil muss an die Toleranzen angepasst werden. Je nach Anforderung an den weiterführenden Prozess muss eine Zwi-

ters in die Kiste, das Greifen des Teiles sowie das Rausfahren und Ablegen nehmen weitere 4 bis 5s in Anspruch. Somit werden Taktzeiten von 10 bis 13s pro Teil erzielt. Da die industrielle Taktzeit bei den zur Verfügung stehenden Pleuel kürzer war, musste weitere Zeit eingespart werden. Dies wurde durch Optimierung der Software, einer höheren Auslastung der Prozessorkapazität sowie der parallel laufenden Prozesse 'Berechnung' und 'Verfahrzeit des Roboters' erreicht. Am Ende ergaben sich Taktzeiten von 9s pro Teil. Zukünftige Rechner mit schnelleren Prozessoren sollten die Berechnungszeit weiter verkürzen.



chromasens
Imaging for Professionals

3D Farbbilderfassung

- * Höhendaten in Echtzeit
- * 22.000 Zeilen/s bei 3500 Bildpunkten/Zeile
- * 1µm Messgenauigkeit

www.chromasens.de

- Anzeige -

Fazit

Die getesteten Werkstücke lassen sich sicher erkennen und greifen. Durch das ausgewählte Lasertriangulationsverfahren werden keine besonderen Anforderungen an die Beleuchtung gestellt, auch wechselnde Oberflächen der Werkstücke erkennt das System ohne Probleme. Detaillierte Konturen <5mm werden nicht oder nur unzureichend erkannt. Typische Vibrationen und Schmutz im Schmiedebe-

trieb können bis zu einem gewissen Grad ausgeglichen werden. Die Taktzeiten variieren zwischen 8 bis 15s pro Teil und erfüllen damit weitestgehend die Anforderungen der Schmiedeindustrie, vor allem bei großen und schweren Teilen, die ergonomisch besonders kritisch sind. Beachtet man alle Kriterien, werden auch die letzten Teile am Behälterboden zuverlässig erkannt und gegriffen. ■

Taktzeiten von 9s pro Teil

Vom Beginn des Scans bis zum Losfahren des Roboters vergehen ca. 5s. Diese teilen sich auf den Scan selbst, die Errechnung der Greifpunkte, die Störkonturbetrachtung der Greifpunkte sowie der Kollisionsberechnung und Bahnplanung für den Roboter auf. Verwirft z.B. die Bahnplanung den ersten Greifpunkt, so wird ein weiterer möglicher Greifpunkt simuliert, wodurch sich die Berechnungszeit erhöht. Die Fahrt des Robo-

ters in die Kiste, das Greifen des Teiles sowie das Rausfahren und Ablegen nehmen weitere 4 bis 5s in Anspruch. Somit werden Taktzeiten von 10 bis 13s pro Teil erzielt. Da die industrielle Taktzeit bei den zur Verfügung stehenden Pleuel kürzer war, musste weitere Zeit eingespart werden. Dies wurde durch Optimierung der Software, einer höheren Auslastung der Prozessorkapazität sowie der parallel laufenden Prozesse 'Berechnung' und 'Verfahrzeit des Roboters' erreicht. Am Ende ergaben sich Taktzeiten von 9s pro Teil. Zukünftige Rechner mit schnelleren Prozessoren sollten die Berechnungszeit weiter verkürzen.

www.bollautomation.de

Autor | André Peters, Technischer Leiter, Boll Automation GmbH



Halle 1
Stand 1634

Wärmebildkameras für die Prozesssteuerung

Die Wärmebildkameras der Axx-Serie sind die perfekte Lösung für Anwendungen, bei denen die Wärmebildtechnik echte Vorteile bringt, die aber keine exakte Temperaturmessung benötigen. Kalibriert für Messungen von Temperaturen zwischen -40 bis +550°C werden bereits Temperaturunterschiede von 50mK erfasst. Die höchste IR-Auflösung (640x512Pixel) liefert die A65. Die A35 erzeugt klare Wärmebilder mit 320x256Pixel Auflösung, die A15 mit 160x128Pixeln, während die preisgünstige A5 Wärmebilder mit 80x64Pixel Auflösung darstellt.

Flir Systems GmbH • www.flir.com

Tel.: 069/950090-0 • Fax: 069/950090-40



Datenübertragung und Spannungsversorgung laufen über ein einziges Ethernet-Kabel.



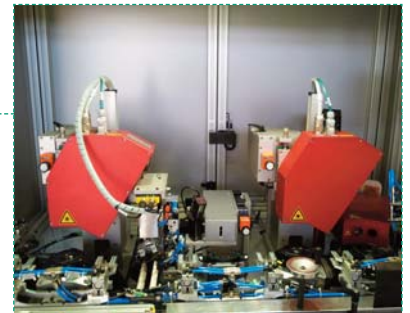
Halle 1
Stand 1840

Inline 3D-Oberflächeninspektion von schwarzen Oberflächen

Oberflächenfehler auf schwarz beschichteten Metallteilen sind mit 2D-Methoden nicht zuverlässig prüfbar. Für diese Aufgaben hat Octum seine 3D-Systemlösung weiterentwickelt. Die 3D-Bildaufnahme erfolgt mit einem 3D-Lasertriangulations-Sensor mit telezentrischer Optik und liefert gleichzeitig ein Höhen-, Helligkeits- und Reflektionsbild. Die Weiterentwicklung der Software CV-Inspect für die gleichzeitige Auswertung von 16bit 3D- und Helligkeitsbildern, eröffnet neue Möglichkeiten in der Fehlersegmentierung und Klassifikation. Die Bildaufnahme erfolgt auch auf dunklen Oberflächen mit bis zu 15kHz und gewährleistet Zykluszeiten, die eine Inline-Inspektion gewährleisten.

Octum electronic GmbH • www.octum.de

Tel.: 07062/91494-0 • Fax: 07062/91494-34



Systemauflösungen in x, y, z sind 20x20x2µm.



Halle 1
Stand 1072

Hochleistungs-Embedded-PC

Hinter dem lüfterlosen Hochleistungs-Embedded-PC VisionBox AGE-X Type 12 mit Intel i7 4 Core-Prozessor steht richtig viel Rechenleistung. Die Bilddaten kommen über bis zu vier autarke GigE-Interfaces. Autark bedeutet hier, dass hinter jedem Ethernetanschluß ein Physical Layer Chip steckt.

Ohne weiteren Switch gehen die Daten per PCIe direkt zur CPU. Das SDK des jeweiligen Kameraherstellers unterstützt dann die GigE-Kameras. Getriggert und geblitzt wird über das Echtzeitinterface: Optoentkoppelte Eingänge oder Signale eines Drehgebers (für Zeilenkameras) werden zu Triggersignalen verarbeitet und an die Kameras ausgegeben.

Imago Technologies GmbH • www.imago-technologies.com

Tel.: 06031/68426-11 • Fax: 06031/68426-12



Bis zu vier Kameras unterschiedlicher Auflösung kombiniert mit bis zu vier LED-Beleuchtungen erlauben komplexe Anwendungen.

Materialmikroskop für Routineinspektionen

Das Materialmikroskop DM2700 M kombiniert eine moderne Weißlicht LED-Beleuchtung mit hochwertiger Optik. Die ultra-helle LED-Beleuchtung bietet eine konstante Farbtemperatur für Hellfeld, Dunkelfeld, Interferenzkontrast und polarisiertes Licht. Feinste Kratzer und Unebenheiten auf Oberflächen werden mit der integrierten schrägen Beleuchtung, die ebenfalls mit LED-Licht arbeitet, sichtbar gemacht.

Leica Microsystems Vertrieb GmbH

www.leica-microsystems.com

Tel.: 06441/29-0 • Fax: 06441/29-2527



Das Materialmikroskop ist ideal für die Metallographie oder industrielle Qualitätskontrolle.



Messen von Freiform- flächen und Kurven

Der Release Metrosoft Quartis R8 steigert den Nutzen für Anwender, die Freiformflächen und Kurven messen. So können Punkte schnell und einfach automatisch auf CAD-Flächen verteilt werden, um die Gestalt möglichst vollständig zu erfassen. Die Abweichungen von Kurven können bauteilbezogen berechnet und dargestellt werden. Kreise können auf Kegel- oder Kugel-Flächen gemessen werden, um z.B. die Rundheit eines Ventil-sitzes zu prüfen.

Wenzel Präzision GmbH • www.wenzel-group.com

Tel.: 06020/201-0 • Fax: 06020/201-1999



Das Auswerten der Schnittpunkte zwischen CAD-Flächen und Geraden rundet die Freiform-Funktionalität ab.



Control



www.control-messe.de

27. Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

- Messtechnik
- Werkstoff-Prüfung
- Analysegeräte
- Optoelektronik
- QS-Systeme

14.-17.5.2013
Stuttgart

 **SCHALL**
MESSEN FÜR MÄRKTE.
www.schall-messen.de



Halle 1
Stand 1319

LED-Maus: Controller mit IQ

Für alle LED-Beleuchtungen der Multilight-Serie wurde der neue Controller entworfen. Die Helligkeit der angeschlossenen Beleuchtung kann hochauflösend zwischen 0 und 100% eingestellt werden. Beim Ausschalten der LED-Maus wird die eingestellte Helligkeit gespeichert. Beim erneuten Einschalten wird automatisch die letzte gewählte Helligkeit reproduzierbar eingestellt. Wird länger als 30min nicht mit der Maus gearbeitet, fährt sie automatisch auf 25% der eingestellten Leistung zurück. Ein kurzes Drehen am Regler genügt und die vorher eingestellte Helligkeit wird wieder aktiviert.

Optometron GmbH • www.optometron.de
Tel.: 089/9060-41 • Fax: 089/9060-44



Der Powerdown-Modus verlängert die Lebensdauer der LEDs und spart nebenbei auch noch Strom.



Halle 1
Stand 1723

Hochleistungsverbindung mit über 8Gbit/s

Das iPort NTx-Ten IP Engine ist ein Hochleistungs-Video-Transmitter, der die Möglichkeit bietet, Bilder mit über 8Gbit/s zu übertragen. Basierend auf dem 10GigE Industrie-Standard stellt das Produkt die Kompatibilität mit GigE Vision-Spezifikationen sicher. Sie wandelt effizient Videodaten in IP-Pakete um, die dann mit geringer und konsistenter Latenz über eine 10GigE-Verbindung an die Empfängersoftware gesendet wird. Erhältlich ist sie ab Mitte 2013.

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



Die iPort NTx-Ten IP Engine transportiert die Bilddaten über standardisierte Kupfer- oder Glasfaser-Verbindungen via SFP+-Anschluss.



Halle 1
Stand 1837

Fasergekoppelte Lasertechnologie

Die fasergekoppelten Lasermodule ZFSM nutzen die optischen Eigenschaften der Faser, die im Vergleich zu reinen Laserdioden besser hinsichtlich des Strahlprofils ($M^2 \sim 1,05$) und der Geometrie der Abstrahlung sind. Je nach Optik können kleine und runde Punkte bzw. dünne homogene Linien projiziert werden (z.B. 8MÜm bei 30mm Arbeitsabstand, $1/e^2$ und $\pm 5\%$ Linienhomogenität). ZFSM trennt die Optik durch ein optisches Faserkabel von der Laserquelle mit seiner zugehörigen Elektronik. Die durch Elektronik und Laserquelle entstehende Wärme hat somit keinen direkten Einfluss auf die Optik.

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



Die Optik kann mehrere Meter entfernt von der Laserquelle angebracht werden.

Vorschau VISION 2013

	Messen	Schwerpunkt	Branche	Marktübersichten
Ausgabe 2 (04.06.2013)	Intersolar	'Intelligence Inside': Intelligente Kameras & Vision-Sensoren	Verpackung (inkl. Food & Beverage)	Intelligente Kameras
Ausgabe 3 (03.09.2013)	Motek	'Von SWIR bis LWIR': Kameras, Objektive, Beleuchtung, Applikationen...	Druck & Papier	PC-gestützte Bildverarbeitung
Ausgabe 4 (19.11.2013)	SPS IPC Drives	Kameras & Interfaces: USB3 Vision, CLHS, CXP, GigE...	Automotive	Zeilenkameras

Ständige Themen: 2D/3D, Beleuchtung, Code-Reader, Embedded Vision, Highspeed-Kameras, Identifikation, Intelligente Kameras, Interfaces, Kabel, Kameras, Kompaktsysteme, Materialprüfung, Mikroskopie, Objektive, Optische Messtechnik, Robot Vision, Software, Thermografie, Vision-Sensoren.

Inserentenverzeichnis

Allied Vision Technologies GmbH 2	iim AG 41	P.E. Schall GmbH & Co. KG 71
Alysium-Tech GmbH Titel, 5	Kowa Optimed Deutschland GmbH 45	Polytec GmbH 23
AMA Service GmbH 67	Landesmesse Stuttgart GmbH 15	Schäfter & Kirchhoff
Baumer GmbH 29	Laser Messe München 17	Optosensorik und Meßtechnik 31
Büchner Lichtsysteme GmbH 37	Leistungselektronik JENA GmbH 39	Sill Optics GmbH & Co. KG 35
Chromasens GmbH 69	LMI Technologies Inc. 11	Stemmer Imaging GmbH 25
DIAS Infrared GmbH 19	Matrix Vision GmbH 27	TeDo-Verlag GmbH 33, 63
EMVA European Machine Vision Association 75	Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG 3	The Imaging Source Europe GmbH 47
FLIR Systems GmbH 21	Microscan Systems - Red Lion Control BV 57	Vision & Control GmbH 51
Framos GmbH 49	OCTUM electronic GmbH 65	Vision Ventures GmbH & Co. KG 53
IDS Imaging Development Systems GmbH 7	Olympus Deutschland GmbH 59, 76	Z-Laser Optoelektronik GmbH 43

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

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

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo-Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

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

REDAKTION:

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

WEITERE MITARBEITER:

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

ANZEIGEN:

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

ANZEIGENDISPOSITION:

Michaela Preiß

Tel. 06421/3086-0

Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2013

GRAFIK & SATZ:

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

DRUCK:

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

BANKVERBINDUNG:

Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320

GESCHÄFTSZEITEN:

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

ISSN 0935-0187
Vertriebskennzeichen G30449

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen im Industrial Ethernet Journal erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle im Industrial Ethernet Journal 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.

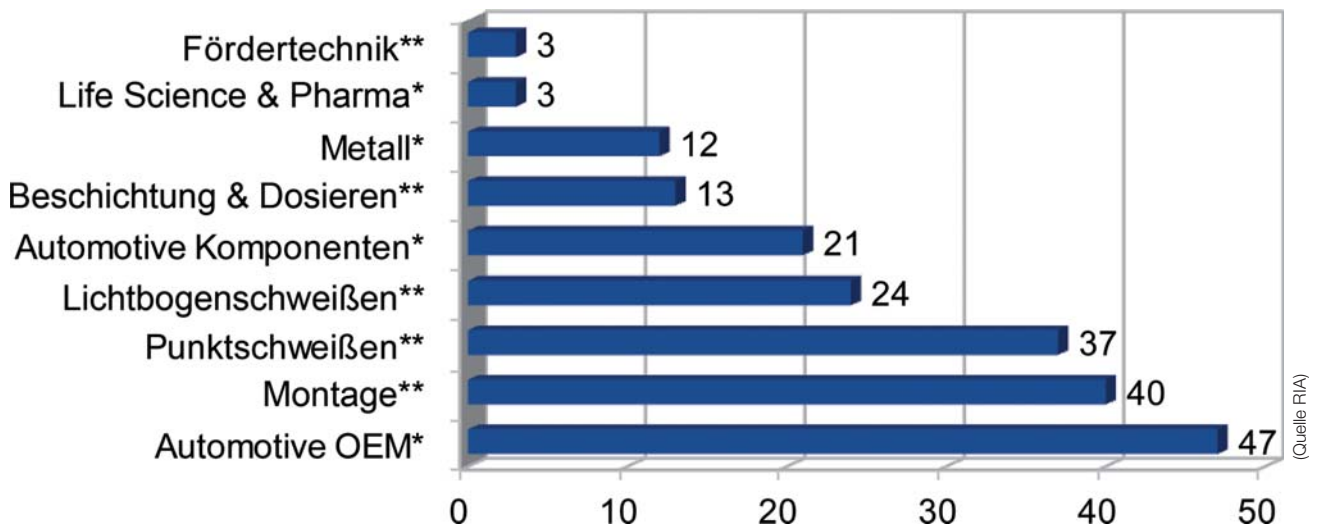


Bild 1 | Roboter-Verkäufe Nordamerika 2011-2012 [%] nach Industrien* und Applikationen**

Rekord für nordamerikanischen Robotik-Markt

Der nordamerikanische Robotermarkt verzeichnet laut RIA (Robotic Industries Association) 2012 sein stärkstes Jahr. 22.598 Roboter im Wert von 1,48Mrd. US \$ wurden verkauft (2011: 19.337 Roboter).

Rechnet man die Verkäufe ins Ausland mit, ergeben sich 25.557 Roboter. Verglichen mit 2011 stieg der Umsatz um 27%, die Anzahl der Verkäufe um 17%. Das 4. Quartal 2012 war dabei das erfolgreichste, dass die RIA jemals verzeichnet hat. Laut Alex Shikany, Direktor

Marktanalysen RIA, war vor allem die Automobilindustrie der treibende Faktor für den Anstieg. Die Organisation schätzt, dass ca. 225.000 Roboter in US-Firmen im Einsatz sind, was die USA weltweit zur Nr. 2 hinter Japan machen würde. Jeff Bernstein, Präsident der RIA, geht

davon aus, dass derzeit erst zehn Prozent der US-Firmen die durch den Einsatz von Robotern profitieren könnten, diese auch installiert haben. ■

www.robotics.org

Last Minute News

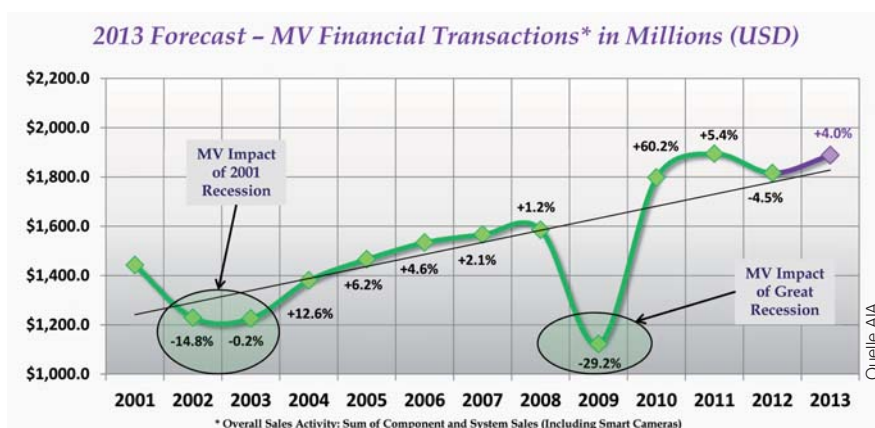


Bild 1 | Die Entwicklung des nordamerikanischen Bildverarbeitungsmarktes.

Laut aktuellen Zahlen des amerikanischen Bildverarbeitungsverbandes AIA sank 2012 der Gesamtumsatz des nordamerikanischen Bildverarbeitungsmarktes (Systeme und Komponenten) um knapp 4,5%. Als Grund für den Umsatzrückgang nennt Jeff Bernstein, Präsident des AIA, vor allem Unsicherheiten im 2. Halbjahr 2012 aufgrund der US-Wahlen. Allerdings erwartet der Verband für 2013 ein Wachstum von knapp 4%. ■

www.visiononline.org



EMVA Business Conference 2013



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

International platform
for networking
and business intelligence.
Where machine
vision business leaders meet.

www.emva.org



Gehen Sie auf Entdeckungsreise!

Die Welt der Materialprüfung von Olympus.



Das bieten Ihnen Olympus Produkte aus der Welt der Materialprüfung:

- Die Mikroskopie ermöglicht Einblicke in den Mikrokosmos von Materialoberflächen.
- Die Endoskopie macht Einblicke in das Innere von Untersuchungsobjekten (Maschinen, Motoren, Karosserien, etc.) möglich, die sonst optisch schwer oder gar nicht zu erreichen sind.
- Die Hochgeschwindigkeits-Kamerasysteme (High Speed Video) machen schnelle Prozesse und Abläufe für das menschliche Auge sichtbar.
- Ultraschallprüfgeräte ermöglichen Prüfungen auf Korrosion, Erosion, Delamination und Dickenmessungen in fast allen Werkstoffen.
- Die Röntgenfluoreszenz-Analysatoren bieten die Möglichkeit, Materialien in der Qualitätskontrolle sowie im Wareneingang sekundenschnell auf ihre Zusammensetzung zu überprüfen.

