

# in VISION

MACHINE VISION · IDENTIFICATION · IMAGING

Medienpartner



## Multiline-CMOS-Kameras mono&color



 RAUSCHER

### IR-Bildverarbeitung

Von NIR bis LWIR: Anwendungen, Produkte & Marktübersicht

### Gegen den Trend

Vorteile von Zeilenkameras mit großen Pixeln

### Marktübersichten

- Zeilenkameras
- Camera Link Framegrabber
- IR-Bildverarbeitung

Sonderausgabe

**SPS**  
MAGAZIN



SVS-VISTEK

# Details matter.



## Damit Ihnen kein Detail entgeht: Die HR-Serie.

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

**SVS-VISTEK GmbH**

82229 Seefeld / Germany

Tel. +49 (81 52) 99 85 - 0

[www.svs-vistek.de](http://www.svs-vistek.de)

■■■■■■■■■■ Scale your vision.

*Früher war es bei Tageszeitungen wie mit dem eigenen Lieblingsverein: Einmal erwählt, musste schon sehr viel passieren, damit man untreu wurde. Beim Sport ist das heute noch so, aber die Bedingungen für die Treue zur Zeitschrift haben sich geändert.*



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

## Begeisterung statt Routine

Lange Zeit genügte es für eine Fachzeitschrift 'nur' über ihr Thema zu berichten, um erfolgreich zu sein und den Leser nicht zu enttäuschen. Das tut es heute nicht mehr. Da die Konkurrenz an Zeitschriften groß ist, das (angeblich) mächtige Internet an allen Ecken lauert und das eigene Zeitbudget begrenzt ist, müssen die Verlage sich ihre Leser heute 'verdienen'. Was bedeutet dies? Vor allem eines: auf keinen Fall langweilig oder 'egal' sein. Nimmt ein Anwender eine Fachzeitschrift in die Hand, erwartet er zu recht, dass er neue und für ihn relevante Inhalte vorfindet. Lautet das Fazit nach dem Durchblättern "Das habe ich vorher auch schon alles gewusst", wird es schwierig den Leser mit der nächsten Ausgabe wiederzugewinnen. Die Chance auf treue Leser steigt sozusagen proportional zur Anzahl der Post-its im Heft, die interessante Beiträge in der jeweiligen Ausgabe markieren. Was bedeutet dies für uns Redakteure? Nur wer seine Branche und deren Anforderungen genau kennt sowie bestens vernetzt ist, um Themen zu finden, die der Leser woanders noch nicht gelesen hat, kann diese Anforderungen erfüllen. Zudem braucht das Magazin eine klare Ausrichtung und Vision, das heißt der Chef-

redakteur muss genau wissen, welche Themen derzeit (und zukünftig) im Fokus seiner Leser stehen, und welche nicht. Es reicht nicht, die schönen Inhalte anschließend einfach auf Papier zu bringen. Das Ganze muss auch schön und lesefreundlich verpackt sein, das heißt an das Layout der Hefte werden inzwischen ebenfalls höhere Anforderungen gestellt. Routiniert Gemachtes wird nicht länger beachtet. Damit eine Zeitschrift Aufmerksamkeit und Relevanz gewinnt, braucht es nicht Routine, sondern Begeisterung. Die Leser müssen das Gefühl haben, dass das jeweilige Medium ihre Bedürfnisse erfüllt. Wir Redakteure müssen unsere Leser also mit jeder Ausgabe neu 'verdienen', damit sie uns ein wertvolles Gut schenken: Ihre Zeit!

Viele Grüße aus Marburg

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

MICRO-EPSILON



## PROFIL (AN) ZEIGEN

Die neue scanCONTROL-Generation Serie 2600/2900 misst Profilstrukturen in der Automatisierung mit Spitzenleistungen

bis 2.560.000 Punkte/sec

bis 4.000 Profile/sec

bis 1.280 Punkte/Profil

- Sehr kompakt und hochgenau
- Elektronik komplett integriert
- Ethernet GigE-Vision / RS422
- Direkte Einbindung in SPS



SPS/IPC/DRIVES / Nürnberg  
26.11.2013 - 28.11.2013  
Halle 7A / Stand 7A-138

[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

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

## Aktuell

### Titel: Multiline-CMOS-Farbkameras



Bild: Rauscher GmbH

Vor zwei Jahren wurde die Zeilenkameraserie ELiXA+ vorgestellt. Die aktuellen Farbversionen der Hochleistungs-CMOS-Sensoren und Kameras bieten jetzt ein neues Konzept zur Erzeugung hochwertiger Farbbilder mit einem Zeilensensor.

Seite 14

#### Aktuell

- 6 News
- 10 EMVA-Kolumne: Weltweite Standardisierung
- 12 Fachmessen mit Bildverarbeitung im 2. Halbjahr
- 13 Technologieforum Bildverarbeitung 2013
- 13 Branchentreff View 2013
- 73 Vorschau / Index / Impressum
- 74 Marktstudie "Griff in die Kiste"

## Kameras & Interfaces

### Zeilenkameras mit großen Pixeln?

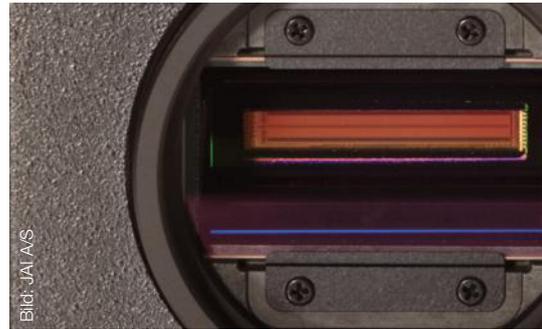


Bild: JAI AS

Pixelgrößen von 7, 10 und 14 Mikron sind bereits Bestandteil vieler Zeilenkamera-Hersteller. Warum dann gegen den Trend hin zu kleineren Pixeln gehen und eine Kamera mit 20µ-Pixelgröße vorstellen?

Seite 22

#### Kameras & Interfaces

- 14 Multiline-CMOS-Sensor für die Farbbildverarbeitung
- 16 Die Zukunft des Distributorenmodells - Interview mit R. Kimmelman
- 18 Marktübersicht Zeilenkameras
- 20 GigE Vision mit WLAN
- 22 Warum Zeilenkameras mit großen Pixeln?
- 30 Neuheiten Kameras & Interfaces



## Komponenten

### Überblick Camera Link Framegrabber



Bild: Mikrotron GmbH

Die Einsatzgebiete von Framegrabber verschieben sich hin zu Hochleistungsanwendungen mit hohen Übertragungsraten. In unserer Marktübersicht geben wir einen Überblick über Camera Link Framegrabber.

Seite 35

#### Komponenten & Lösungen

- 35 Marktübersicht Camera Link Framegrabber
- 39 Neuheiten Objektive
- 44 Ultraschnelle 3D-Messung mit Arrayprojektion
- 46 10.000 Punkte Projektor für 3D-Messungen
- 48 Neuheiten Beleuchtung
- 50 Algorithmus für 10x schnellere Verackungsinspektion
- 52 Neuheiten Komponenten
- 56 Pharmacodes lesen bei Fresenius Medical Care
- 69 Neuheiten Lösungen

## Schwerpunkt Infrarot

### Jenseits des Sichtbaren: NIR bis LWIR



Bild: Allied Vision Technologies GmbH

Mit IR-Kameras können die Grenzen des menschlichen Sehens überwunden werden. Welche Anwendungen eröffnen sich? Wir stellen die Möglichkeiten von NIR über SWIR bis LWIR vor.

#### Schwerpunkt Infrarot-Bildverarbeitung

- 25 Grundlagen und Anwendungen der IR-Bildverarbeitung
- 28 InGaAs-Technologie für hochauflösende und ungekühlte Zeilenkameras
- 42 Farbkorrigierte SWIR-Objektive
- 58 Gaslecksuche mit autonomen & mobilen Inspektionsroboter
- 61 HD-Qualität mit MegaPixel-Thermografie
- 64 Marktübersicht IR-Bildverarbeitung
- 68 Neuheiten Thermografie

- Anzeige -

# ALYSIUM

EVOLUTIONARY INTERCONNECTS



CameraLink<sup>(R)</sup> to 15M  
 @ Full Configuration @ 85MHz.  
 CameraLinkHS<sup>TM</sup> High Flex.  
 USB 3.0 to 10M.  
 1394 to 10mil. cycles.  
 GigE IP67 solutions.

Extensive Angled  
 & Small Profile Terminations.  
 Configurator with online product  
 specs and stock position.  
 Specialised Custom Assemblies.  
[www.allysium.com](http://www.allysium.com)

## Automatica, Intersolar und Maintain 2014 zeitgleich

Gegenseitige thematische Ergänzungen haben die Messe München International zu der Entscheidung bewogen, die Fachmessen Automatica, Maintain sowie die Gastveranstaltung Intersolar Europe 2014 parallel auf dem Gelände der Messe München stattfinden zu lassen. Der neue Termin für die Automatica ist somit der 3. bis 6. Juni 2014, das heißt zwei Wochen später als zunächst geplant.



Bild: Messe München

[www.automatica-munich.com](http://www.automatica-munich.com)



## Sieger EMVA Young Professional Award

Im Rahmen der 11. EMVA Business Conference in Barcelona wurde zum zweiten Mal der EMVA Young Professional Award verliehen. Ausgezeichnet für seine Arbeit zum Thema 'Computer vision intelligence in a harvesting robot' wurde Ruud Barth (links) vom Wageningen University & Research Centre – DLO.

[www.emva.org](http://www.emva.org)

## Förderung für Forschung zur Bildverarbeitung von Lichtfeldern

Der Heidelberger Mathematiker Dr. Bastian Goldlücke erhält eine hochdotierte Förderung des Europäischen Forschungsrats (ERC). Über einen Zeitraum von fünf Jahren wird damit ein Forschungsvorhaben an der Universität Heidelberg gefördert, in dem sich der Wissenschaftler mit der Aufnahme und Bildverarbeitung sogenannter Lichtfelder befassen wird. Für das Projekt 'Light Field Imaging and Analysis', das am Heidelberg Collaboratory for Image Processing (HCI) des Interdisziplinären Zentrums für Wissenschaftliches Rechnen angesiedelt ist, stehen rund 1,5Mio.€ an Fördermitteln zur Verfügung.



[www.iwr.uni-heidelberg.de](http://www.iwr.uni-heidelberg.de)



Bild: Intel Corporation

## Thunderbolt demnächst mit 20Gbps

Im Rahmen der NAB Show in Las Vegas hat Intel die nächste Thunderbolt-Version angekündigt, die mit 20Gbps etwa doppelt so schnell in beide Richtungen ist als bisher. Damit wäre Thunderbolt auch wieder schneller als USB3.0. Der bisherige Name der neuen Version ist 'Falcon Ridge'. Ende des Jahres sollen erste Chipsätze zur Verfügung stehen.

[www.intel.com](http://www.intel.com)

## 'Virtuelle Instrumente in der Praxis' VIP-Kongress 2013

Der 18. VIP-Kongress, bei dem Innovationen und Trends rund um Messtechnik und Automation im Mittelpunkt stehen, wird von National Instruments im Veranstaltungsforum Fürstenfeld bei München am 23. und 24. Oktober 2013 veranstaltet. Die über 700 erwarteten Teilnehmer können aus ca. 100 Vorträgen wählen. Neben der Fachausstellung mit etwa 40 Produktpartnern und Systemintegratoren bietet die Get-together-Party am ersten Kongressabend eine ideale Gelegenheit zum Austausch mit Referenten, Ausstellern und anderen Kongressbesuchern.

[www.ni.com](http://www.ni.com)

## inVISION-Newsletter

Alle 14 Tage das Neueste aus der Bildverarbeitung.

Kostenfreie Anmeldung unter [www.sps-magazin.de/invisionnewsletter](http://www.sps-magazin.de/invisionnewsletter)



OVER 30 DIFFERENT CCD & CMOS SENSORS  
OVER 100 DIFFERENT GIGE CAMERA MODELS  
THOUSANDS OF SATISFIED CUSTOMERS  
SEVEN YEARS OF GIGE LEADERSHIP

WE DIDN'T INVENT **GigE**.  
WE PERFECTED IT.

**AT BASLER WE KNOW WHAT'S PRECIOUS TO OUR CUSTOMERS.** From the time we first championed the development of an industry-wide GigE standard, Basler has driven the GigE innovations that drive business for machine vision customers. We've delivered consistency. Reliability. And high performance—without the high price tag. Basler's rigorous approach to quality assurance has earned us unparalleled customer trust. Every camera we ship is individually tested before it leaves our facilities. That's why we can confidently offer the industry's longest and most comprehensive warranty on GigE cameras. And our commitment to continuous improvement means that every day of the year, every camera in our vast GigE portfolio represents best-in-class value.

There are a quarter of a million Basler GigE cameras in service today. Learn how we guarantee every one is a gem at [www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com).



**GigE**  
VISION

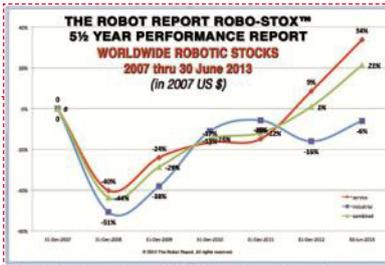
**BASLER**  
the power of sight

## IPC-Gemeinschaftsstand auf der Vision 2014

Auf der Vision 2014 wird das Thema Industrie-PCs prominent mit einem eigenen Gemeinschaftsstand dargestellt werden. Unter dem Titel 'IPC/4/Vision' können neun Hersteller bzw. Distributoren von IPCs mit geringem finanziellen und personellen Aufwand an der Vision 2014 teilnehmen. Unterstützt wird das Projekt von den Fachzeitschriften SPS-MAGAZIN und inVISION. Weitere Informationen erhalten Sie direkt bei der Projektleitung der Vision (Florian Niethammer, E-Mail: [florian.niethammer@messe-stuttgart.de](mailto:florian.niethammer@messe-stuttgart.de)).

[www.vision-messe.de](http://www.vision-messe.de)

Bild: The Robot Report



## Service-Robotik im Aufwind

Laut Zahlen des amerikanischen Robot Report hat sich die Robotik von der Wirtschaftskrise 2008/09 erholt und vor allem die Service-Robotik befindet sich im Aufwind. Grundlage für diese Aussage sind die weltweiten Aktienkurse von Roboterfirmen der letzten 5,5 Jahre.

[www.therobotreport.com](http://www.therobotreport.com)

## Vergleich Halcon vs. VisionPro

Die Firma JMAK Automation hat auf ihrer Webseite einen Vergleich zwischen der Bildverarbeitungssoftware Halcon (MVTec) und VisionPro (Cognex) veröffentlicht. Dabei wird aufgrund der eigenen zehnjährigen Erfahrung der Firma sowohl auf die Vor- als auch die Nachteile beider Versionen eingegangen.

[www.jmakautomation.com/halcon-vs-cognex-visionpro](http://www.jmakautomation.com/halcon-vs-cognex-visionpro)

## ID Award auf der Euro ID 2013

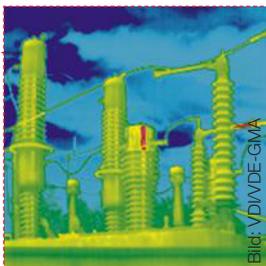
Der renommierte ID Award wird auf der diesjährigen Euro ID-Fachmesse im Rahmen eines exklusiven Gala Dinners am 05.11.2013 vergeben. Die Auszeichnung prämiiert herausragende Innovationen und unterstreicht die zunehmende und branchenübergreifende Bedeutung der Technologien zur Identifikation von Personen und Objekten. Es werden vier verschiedene Themengebieten prämiert: RFID-Technologien und -Anwendungen; Optische Identifikation; Sichere Identität und Innovatives Unternehmen.

[www.euro-id-messe.de/highlights](http://www.euro-id-messe.de/highlights)

## 22. AIA Business Conference

Die jährliche Business Conference des amerikanischen BV-Verbandes AIA findet vom 22. bis 24. Januar 2014 in Orlando statt. Veranstaltungsort ist das Hilton Orlando Bonnet Creek. Die Veranstaltung findet zusammen mit dem Robotics Industry Forum und der Motion Control Association Business Conference statt. Insgesamt werden über 400 Teilnehmer erwartet.

[www.visiononline.org](http://www.visiononline.org)



## Neuer VDI/VDE GMA-Fachausschuss

Am 7. Juni hat bei der PTB die konstituierende Sitzung des VDI/VDE GMA-Fachausschusses 8.16 'Temperaturmessung mit Wärmebildkameras' stattgefunden. Auf der Sitzung war man sich einig, dass die Temperaturmessung auch bei Raumtemperatur, normalem Luftdruck und mit festem Boden unter den Füßen eine Herausforderung bleibt. Es reicht, wenn die Temperatur berührungslos mit einer Wärmebildkamera orts aufgelöst gemessen werden soll. Der Fachausschuss FA 202.1 'Thermografie in der Instandhaltung' der VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL) hat den entscheidenden Impuls zur Gründung des Fachausschusses Temperaturmessung mit Wärmebildkameras gegeben.

[www.vdi.de](http://www.vdi.de)



## 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](http://www.AlliedVisionTec.com/HeisseLiebe)



SEEING IS BELIEVING



## Weltweite Koordination Standardisierung ist Eckpfeiler der EMVA-Arbeit

*Weniger glamourös als etwa die EMVA Business Conference, doch von essenzieller Bedeutung für die Weiterentwicklung der BV-Branche sind die Standardisierungsaktivitäten der EMVA, die in enger Kooperation mit den beiden anderen internationalen Verbänden erfolgen.*

So sind etwa die 'International Standards Meetings', welche unter dem Dach der drei internationalen Bildverarbeitungsverbände EMVA, AIA und JIA - kurz 'G3' - veranstaltet werden, eine kontinuierliche EMVA-Aktivität. Die Treffen sind anerkannter Indikator dafür, dass die Weiterentwicklung von Bildverarbeitungsstandards inzwischen weltweit koordiniert vonstatten geht. Im halbjährlichen Turnus treffen sich ca. 50 Bildverarbeitungsexperten im Wechsel jeweils in einer der drei Regionen Nordamerika, Europa und Asien. 'Plug-Fest-Events', bei denen die Interkompatibilität von Standards getestet wird, sind ein

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

wesentlicher Bestandteil der Expertentreffen. Die Organisation übernimmt eines der Unternehmen, die sich engagiert für die Weiterentwicklung von Standards einsetzen; unterstützt vom in der jeweiligen Region aktiven Verband. Das nächste Treffen findet z.B. vom 21. bis 25. Oktober in Schongau statt, organisiert von der Sensor to Image GmbH. Verglichen damit, wie Standards in der Vergangenheit entwickelt wurden, fördern diese Treffen die Wiederverwendung von bereits entwickelten Bausteinen, den Austausch von Best Practices und eliminieren den Großteil der Konkurrenz zwischen einzelnen Bildverarbeitungsstandards, was eine effizientere Entwicklung und damit am Ende bessere und insbesondere praxisnahe Standards ermöglicht.

### **Standard-Broschüre zur SPS IPC Drives in Vorbereitung**

Des Weiteren erarbeiten die Standardisierungs-Arbeitsgruppen unter dem 'Future Standards Forum' der G3 derzeit eine Broschüre, in der erstmals die von den drei internationalen Verbänden gehosteten Bildverarbeitungsstandards sowie weitere in der Branche genutzte Standards detailliert beschrieben werden. Sie wird insbesondere Anwendern von industrieller Bildverarbeitung den Vergleich der einzelnen Software- und Hardwarestandards erleichtern. Die englische Fassung der Broschüre wird auf dem 'International Standards Booth' der EMVA anlässlich der SPS IPC Drives in Nürnberg vorgestellt. ■

[www.emva.org](http://www.emva.org)

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

So klein, so einfach, so genial



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

**ids**

[www.ids-imaging.com/xs](http://www.ids-imaging.com/xs)

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

# Im Überblick Fachmessen mit Bildverarbeitung

Auch im 2. Halbjahr finden einige Messen in Deutschland statt, auf denen das Thema Bildverarbeitung eine wichtige Rolle spielt. inVISION stellt kurz die wichtigsten Fakten zu den entsprechenden Veranstaltungen vor.



## **EMO (Metallbearbeitung)**

**Datum/Ort: 16. bis 21. September 2013, Hannover**

Besucher/Aussteller: 2011: ca. 140.000 Besucher, 2.037 Aussteller

Bildverarbeitung\*: ca. 35 Aussteller (Schwerpunkt in Halle 6)

[www.emo-hannover.de](http://www.emo-hannover.de)



Bild: Messe Nürnberg

## **FachPack (Verpackung)**

**Datum/Ort: 24. bis 26. September 2013, Nürnberg**

Besucher/Aussteller: 2012: Besucher 36.986, Aussteller 1.466

Bildverarbeitung\*: ca. 40 Aussteller

[www.fachpack.de](http://www.fachpack.de)



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

## **Motek (Produktions-/Montageautomatisierung)**

**Datum/Ort : 7. bis 10. Oktober 2013, Stuttgart**

Besucher/Aussteller: 2012: Besucher 35.647, Aussteller 1.062

Bildverarbeitung\*: ca. 30 Aussteller

[www.motek-messe.de](http://www.motek-messe.de)



Bild: Messe Düsseldorf

## **K (Kunststoff/Kautschuk)**

**Datum/Ort: 16. bis 23. Oktober 2013, Düsseldorf**

Besucher/Aussteller: 2010: Besucher 222.486, Aussteller 3.094

Bildverarbeitung\*: ca. 45 Aussteller (Schwerpunkte in Halle 10 und 11)

[www.k-online.de](http://www.k-online.de)



Bild: Mesago  
Messe Frankfurt

## **Euro ID (Identifikation)**

**Datum/Ort: 5. bis 7. November 2013, Frankfurt am Main**

[www.mesago.de/eid](http://www.mesago.de/eid)



Nürnberg, 26. - 28.11.2013

Bild: Mesago  
Messe Frankfurt

## **SPS IPC Drives (Elektrische Automatisierung)**

**Datum/Ort: 26. bis 28. November 2013, Nürnberg**

Besucher/Aussteller: 2012: Besucher 56.874, Aussteller 1.458

Bildverarbeitung\*: ca. 60 Aussteller (Schwerpunkt in Halle 7A)

[www.mesago.de/sps](http://www.mesago.de/sps)



Bild: Demat  
Messeveranstalter

## **EuroMold (Werkzeug-/Formenbau)**

**Datum/Ort: 3. bis 6. Dezember 2013, Frankfurt am Main**

Besucher/Aussteller: 2012: Besucher 55.965, Aussteller 1.086

Bildverarbeitung\*: ca. 30 Aussteller

[www.euromold.com](http://www.euromold.com)

\*Die Anzahl der Bildverarbeitungsanbieter wurde anhand der Suchkriterien der jeweiligen Homepage ermittelt, und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.



# Technologieforum 2013

Am 13. und 14. November 2013 wird Stemmer Imaging in Kooperation mit der European Imaging Academy in Unterschleißheim bei München ein Technologieforum zu allen Aspekten der Bildverarbeitung veranstalten. Die Veranstalter erwarten mindestens 300 Teilnehmer.

Die Besucher des Stemmer Imaging Technologieforums 2013 am 13. und 14. November 2013 im Dolce Hotel Unterschleißheim erwartet ein umfangreiches Programm: Zahlreiche internationale Hersteller werden in über 30 Seminaren den aktuellen Stand der Technik und technologische Visionen aus den verschiedensten Bereichen der Bildverarbeitung aufzeigen. Dabei finden keine Produktvorstellungen statt, sondern es werden

Grundlagen und technische Möglichkeiten im Mittelpunkt stehen. Darüber hinaus werden im Rahmen einer Tischausstellung Live-Demos zu sehen sein. Die Vortragsblöcke finden dabei in mehreren parallelen Sessions statt, die individuell besucht werden können. Die Vorträge sind in fünf Blöcke mit jeweils neun Präsentationen aufgeteilt, d.h. der Teilnehmer kann sein individuelles Programm mit maximal 18 Vorträgen zusammenstellen.

Am Abend des 13.11.2013 laden Stemmer Imaging und die European Imaging Academy zudem alle Teilnehmer zu einer Networking-Veranstaltung ein. Das komplette Programm und die Anmeldung stehen Online zur Verfügung. (peb) ■

[www.stemmer-imaging.de/pages/technologieforum](http://www.stemmer-imaging.de/pages/technologieforum)

## View 2013

Am 17. und 18. Oktober 2013 veranstaltet Pyramid in Freiburg die Technologietage View (Vision Industry Embedded Workshop). Das zweitägige Branchentreffen für industrielle Bildverarbeitung, Touch Interfaces und Embedded Computing ist eine Plattform für Wissenstransfer und Networking.

Das Programm gliedert sich in Technologie- und Anwendungsvorträge. In den Vorträgen werden Themen aus den Bereichen industrielle Bildverarbeitung, Embedded Computing und Human Machine Interface beleuchtet. Dem Thema IBV widmen sich u.a. die Vorträge von Mi-

chael Drozd (Intel), der die Vorzüge der neuen Mikroarchitektur Haswell für die industrielle Bildverarbeitung präsentiert und Rainer Voigt (Ensensio), der die 3D-Erfassung mit Stereo Vision in der Industrie behandelt. Über die Echtzeitberechnung ohne Belastung der CPU in der indus-

triellen Bildverarbeitung referiert Uwe Gieseler von Silicon Software. Zu den weiteren Themen gehören USB3-Kameratechnik sowie 3D-Bildverarbeitung. ■

[www.pyramid.de/VIEW2013](http://www.pyramid.de/VIEW2013)

- Anzeige -

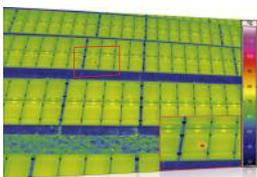
# InfraTec

## Infrarot-Thermografie

Entdecken Sie die Einsatzmöglichkeiten der Infrarot-Thermografie!

### Unsere Leistungen

- Umfangreiches Sortiment anameratechnik
- Leistungsfähige, von InfraTec entwickelte Thermografie-Software IRBIS® 3
- Schlüsselfertige Thermografie-Automationslösungen
- Professionelle Schulungen und Machbarkeitsstudien
- Technische Beratung und Support



### Unsere neuen Thermografieprodukte

- VarioCAM® High Definition – hochauflösende mobile und stationäre Thermografiekameras mit bis zu (2.048 x 1.536) IR-Pixeln, Bildfrequenz bis 240 Hz und GigE-Vision-Interface
- ImageIR® 9300 – High-Speed-Thermografiesystem mit FPA-Photonendetektor im Format (1.280 x 1.024) IR-Pixel, Bildfrequenz bis 390 Hz und einer thermischen Auflösung bis 0,02 K

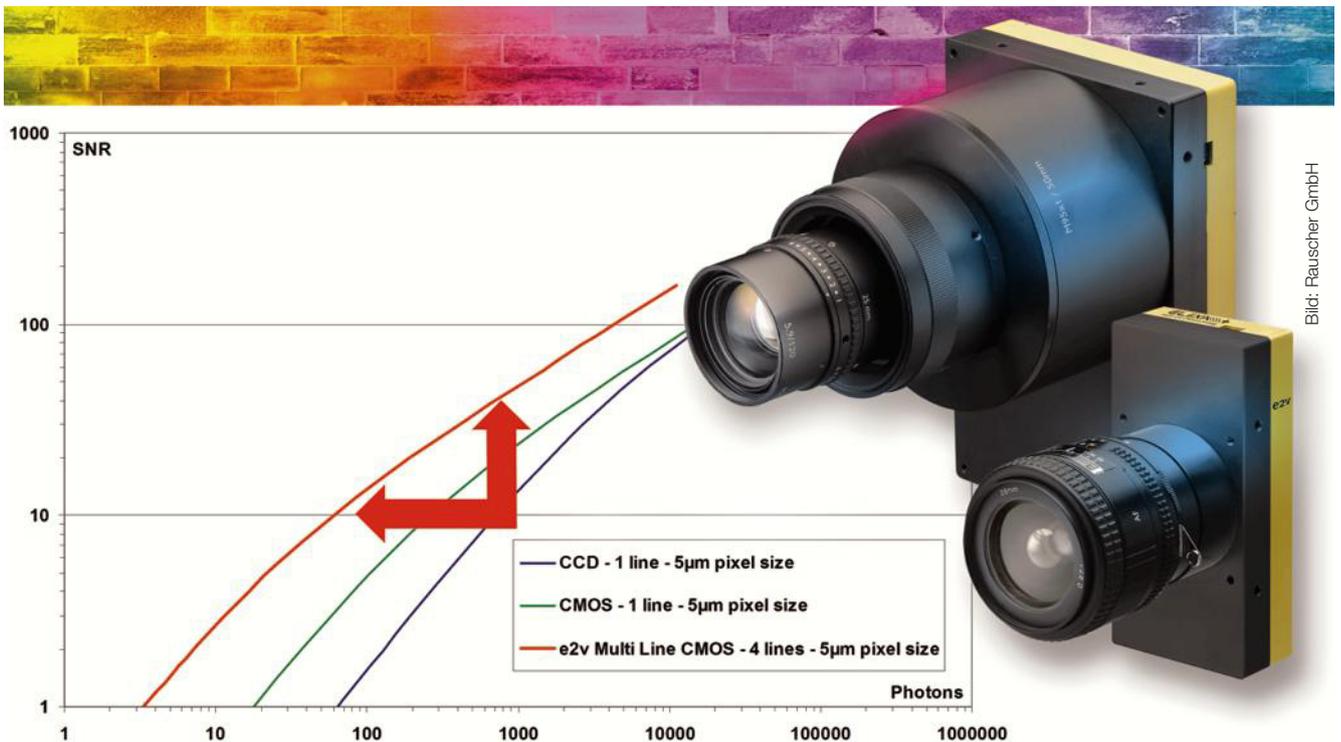


Bild 1 | Die Addition analoger Spannungs- und digitaler Helligkeitswerte garantiert einen hohen Signal-/Rauschabstand (Faktor 4 bei gegebener Beleuchtung) auch bei hohen Geschwindigkeiten und kurzen Belichtungszeiten.

# Farbexplosion mit vier Zeilen

## Multiline-CMOS-Kameras für Farbbildverarbeitung

Vor zwei Jahren hat e2v (Vertrieb Rauscher) die Zeilenkameraserie ELiXA+ vorgestellt. Diese basiert auf einer neuen Generation von Hochleistungs-CMOS-Sensoren mit 8k und 16k Auflösung bei einer maximalen Zeilenrate von 100kHz. Ganz neu in den Markt eingeführt werden jetzt die Farbversionen der Sensoren und Kameras. Diese bieten ein neues Konzept zur Erzeugung hochwertiger Farbbilder mit einem Zeilensensor.

### Multiline-CMOS-Architektur

Den e2v CMOS-Zeilensensor gibt es in zwei Varianten: 8.192 und 16.384 Pixel/Zeile. 5µm Pixelgröße sorgen für eine hohe Empfindlichkeit und vereinfachen die Auswahl der geeigneten Optik hinsichtlich Bildkreis und Auflösungsvermögen. Der Sensor besteht aus vier ak-

tiven Zeilen, die ohne jeden Abstand nebeneinander liegen. Jeweils zwei nebeneinanderliegende Zeilen bilden ein Zeilenpaar, das sehr rauscharm die analogen Spannungen addiert. Die beiden Intensitätswerte, die nach der A/D-Wandlung jedes Zeilenpaares vorliegen, werden anschließend digital summiert. Dieses kombinierte Verfahren der Addition

von analogen Spannungs- und digitalen Helligkeitswerten garantiert einen hohen Signal-/Rauschabstand auch bei hohen Geschwindigkeiten und kurzen Belichtungszeiten (Bild 1). Zusätzlich unterstützt der Sensor verschiedene Binning-Modes: das 2x2 Pixelbinning sorgt für 10µm große Bildpunkte bei Auflösungen von 8.192 bzw. 4.096 Pixel/Zeile, bei

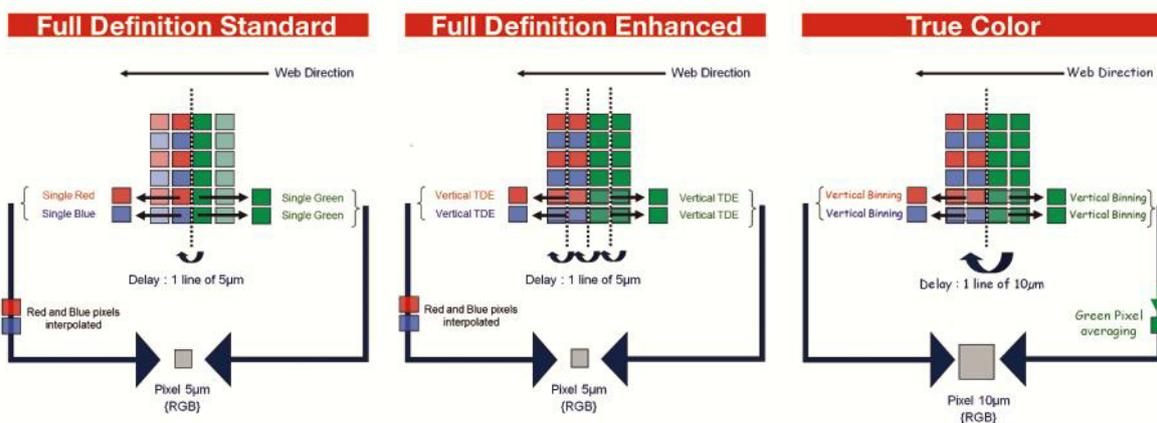


Bild: Rauscher GmbH

**Bild 2** | (links) Beim Full-Definition-Farbmode entsteht eine Farbzeilenkamera auf Basis von zwei Zeilen. Zur Farberzeugung wird für jede Pixelposition immer das mittlere Pixelpaar auf dem Sensor verwendet. Die 'fehlende' Farbinformation wird aus der Nachbarschaft interpoliert. Im Full-Definition-Enhanced-Mode (Mitte) verdoppelt man die Empfindlichkeit, indem man ein 1x2 vertikales Pixelbinning zuschaltet. Im True-Color-Mode (rechts) reduziert man die Pixelauflösung um den Faktor zwei. Vertikales Binning wird aktiviert und je zwei nebeneinander liegende Pixel gleicher Farbe zusammengefasst.

4x4 Pixelbinning für den 8k-Sensor entstehen 20µm große Pixel bei 2k Auflösung für extreme Empfindlichkeitsanforderungen.

### Drei Farbmodi für jede Lebenslage

Der Multiline-CMOS Sensor ist bei den Farbversionen der Kameras mit einer speziellen Farbfiltermatrix bedampft: die 16k-/8k-Version liefert so Farbbilder mit einer Geschwindigkeit von bis zu 47,5kHz bei voller Auflösung und 95kHz im 8k-Betrieb. Die 8k-/4k-Version arbeitet mit bis zu 50kHz (8k) bzw. 66kHz (4k). Der Sensor lässt sich – je nach Anwendungsfall – in zwei unterschiedlichen Farbmodi konfigurieren.

**Full-Definition Farbmodi:** Standard bzw. Enhanced: Verwendet man die Kamera mit Full-Definition Standard Mode (Bild 2 links), wird der Sensor so angesteuert, dass eine Farbzeilenkamera auf Basis von zwei Zeilen entsteht (Dual-Line). Hier bleibt die physikalische Pixelauflösung voll erhalten. Zur Farberzeugung wird für jede Pixelposition immer das mittlere Pixelpaar auf dem Sensor verwendet, Rot-Grün oder Blau-Grün. Die 'fehlende' Farbinformation an jeder

Pixelposition (also Blau für das Rot-Grün-Paar und Rot für das Blau-Grün-Paar) wird aus der Nachbarschaft interpoliert. Im Full-Definition-Enhanced-Mode (Bild 2 Mitte) verdoppelt sich die Empfindlichkeit indem man ein 1x2 vertikales Pixelbinning zuschaltet und so je zwei gleichfarbige Pixel zusammengefasst werden. Die Pixelauflösung von 16 bzw. 8k bleibt in beiden Full-Definition Modes voll erhalten.

**True Color:** Im True-Color-Mode (Bild 2 rechts) reduziert man die Pixelauflösung des Sensors um den Faktor zwei. Vertikales Binning wird aktiviert und darüber hinaus je zwei nebeneinander liegende Pixel gleicher Farbe zusammengefasst. So entstehen 8.192 bzw. 4.096 RGB-Farbpixel der Größe 10x10µm. In diesem Mode sind alle vier Sensorzeilen aktiv, die Kamera erreicht damit maximale Empfindlichkeit und gleichzeitig maximale Farbtreue und Kantenschärfe, da keine Interpolation notwendig ist.

### Zukünftig nur eine statt mehrere Kameras

Gerade im Vergleich zu einzeiligen Zeilenkameras mit kleinen Pixelgrößen profitieren Bereiche wie Pastendruck-,

Waver-, Folien- oder Glasinspektion von den Leistungsdaten der ELiIXA+ Zeilenkameras bei Auflösung, Geschwindigkeit, Empfindlichkeit und Bildqualität. 16.384 bzw. 8.192 Pixel ohne jeden Zeilenabstand sorgen für herausragende Farbqualität. Gleichzeitig sind die erzielbaren Geschwindigkeiten mit bis zu 95kHz für 8k Auflösung und 47,5kHz für 16k Auflösung eine deutliche Steigerung zu bisherigen Lösungen. Damit lassen sich schnellere Prozesse oder Anwendungen, die bisher mehrere Kameras erfordern, besser und günstiger umsetzen. Bereiche wie Lebensmittel, Druck und Etiketten, Holz und Furnier und viele andere fordern genau diesen Technologiewandel. ■

[www.rauscher.de](http://www.rauscher.de)

**Autor** | Raoul Kimmelmann, Geschäftsführer, Rauscher GmbH

Bild: Rauscher GmbH



Bild 1 | Raoul Kimmelman, Geschäftsführer, Rauscher GmbH

# Die optimale Kombination finden

## Drei Fragen zur Zukunft des Distributorenmodells

*Einer der erfolgreichsten Bildverarbeitungs-distributoren in Deutschland ist die Firma Rauscher. Aber sind Distributoren im Internetzeitalter überhaupt noch zeitgemäß? inVISION hat bei Raoul Kimmelman, Geschäftsführer der Rauscher GmbH, nachgefragt.*

### **inVISION** Welchen 'Added value' bietet ein Distributor heute seinen Kunden?

R. Kimmelman: Zuhören, Beraten, Evaluieren, gemeinsam Entscheiden: Die Beratung konzentriert sich auf die Anwendungslösung und den besten Ansatz hierzu. Die langjährige Erfahrung aus unterschiedlichsten Applikationen hilft bei der Beratung sowohl hinsichtlich möglicher Lösungswege als auch im After-Sales-Support. Zudem – und das ist das Spannende – stoßen wir immer wieder auf Anwendungen im 'Grenzbereich': Hier hilft unser Applikationsteam und testet für den Kunden unterschiedliche Lösungsansätze und deren Performance im Hinblick auf das optimale Zusammenspiel der optischen, elektrischen und der Software-Komponenten. So wird wertvolle Entwicklungszeit gespart. Zudem haben wir Zugriff auf ein umfangreiches Lager, sodass eine hohe Produktverfügbarkeit trotz der großen Vielfalt über alle Hersteller hinweg garantiert ist. Damit unterstützen wir die Kunden bei der Materialplanung und können schnell auf 'unerwartete' Bedarfe reagieren.

### **inVISION** Das Thema 'Easy to use' ist in der Bildverarbeitung immer wichtiger geworden. Bedeutet dies auch, dass sich der Beratungsaufwand verändert hat?

R. Kimmelman: Verändert ja, weniger geworden nein. Durch die fortschreitende Standardisierung bei gleichzeitig steigender Integrationsdichte in Hard- und Software sind die Produkte prinzipiell schneller einsatzbereit. Die Out-of-the-Box-Erfahrung ist heute über alle Produktgruppen hinweg deutlich 'runder und kundenfreundlicher' als noch vor fünf Jahren. Darum verlagert sich die Beratungsleistung von der reinen Inbetriebnahme der Komponenten hin zur Anwendungsberatung: Welche Komponenten in welcher Kombination und Konfiguration lösen mit welcher Softwareunterstützung das Kundenproblem am effektivsten? Gemeinsam mit dem Kunden die optimale Kombination zu finden, das ist das Ziel der Beratung, in deren Verlauf auch immer wieder neue Ideen entstehen.

### **inVISION** Immer mehr Endkunden setzen auf eine eigene Lösungskom-

### petenz in der Bildverarbeitung. Bekommen Sie somit einen neuen Kundenstamm, der ganz andere (Kauf-) Interessen hat als ein Systemintegrator?

R. Kimmelman: Durch den steigenden Ease-of-use gibt es natürlich vermehrt produzierende Unternehmen, die im Rahmen ihrer internen Qualitätssicherung auch die Bildverarbeitung selbst im Haus machen können oder wollen. Dennoch ist Bildverarbeitung keinesfalls trivial geworden, da viele unterschiedliche Technologien – von der Beleuchtung bis hin zur Software – in einer erfolgreichen Applikation zusammenarbeiten. So ist es auch unsere Aufgabe dem Endkunden beim Aufbau der gesamten Lösungskompetenz zu helfen oder eben gegebenenfalls einen Systempartner zu vermitteln. Neben unserem weiter steigenden Geschäft mit OEM und Systemintegratoren nehmen wir auch diese Herausforderung gerne an! ■

[www.rauscher.de](http://www.rauscher.de)



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](http://www.vision-messe.de)



**VISION**  
Weltleitmesse für  
Bildverarbeitung

**4. – 6. November 2014**  
**Messe Stuttgart**

# Zeilenkameras

Im Gegensatz zu Flächenkameras mit ihren 2D-Imagesensoren, hat eine Zeilenkamera nur eine einzige lichtempfindliche Zeile. Sie sind ideal zum Prüfen von längeren Objekten oder Endlosmaterialien.

Der Grund, warum sich Zeilenkameras für diese Inspektionen besser eignen als Matrix-Kameras, liegt darin, dass Flächenkameras je nach Kameratyp eine synchrone bzw. asynchrone Bildfolge eines bewegten Objektes liefern. Für eine lückenlose Erfassung von Endlos-Objekten erfolgt die Bildaufnahme in der Praxis mit einer Überlappung der Bilder, bei der anschließend die Einzelbilder per Software aufwändig zugeschnitten, von Verzerrungen befreit und aneinander gereiht werden muss. Zeilenkameras besitzen hingegen nur eine

einzigste Reihe lichtempfindlicher Bildelemente, die bewegte Objekte kontinuierlich mit hoher Zeilenfrequenz abtasten. Einsatzgebiete sind Druckbildinspektion, Oberflächenprüfungen oder Scanner. Anstelle der maximalen 1 bis 4kPixel Breite bei Flächensensoren, kann eine Zeilenkamera 17kPixel oder mehr aufweisen, das heißt liefert bei definiertem Objektfeld eine bessere räumliche Auflösung. Diese reicht in x-Richtung bis 12.288Pixeln und ist in Transportrichtung fast beliebig. Inzwischen gibt es auch Zeilenkameras mit



(Quelle: Stemmer Imaging)

USB3.0-Interface. Mehr als 150 Flächen- und Zeilenkameras unterschiedlicher Hersteller finden Sie in unserer Marktübersicht Bildverarbeitung online. (peb) [www.sps-magazin.de](http://www.sps-magazin.de)

					
<b>Vertrieb</b>	EVT Eye Vision Technology GmbH	Rauscher GmbH	Sitron Sensor GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH
<b>Ort</b>	Karlsruhe	Olching	Isernhagen	Puchheim	Puchheim
<b>Telefon</b>	0721/ 626905-82	08142/ 448410	0511/ 72850-0	089/ 80902-0	089/ 80902-0
<b>Internet-Adresse</b>	www.evt-web.com	www.rauscher.de	www.sitron.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de
<b>Produktname</b>	EyeSpector 800 L (LineScan)	Zeilenkameras von e2v	Zeilensensor SIZS - 1024	Piraha4	Spyder3
<b>Branchenschwerpunkte</b>	Kunststoff, Pharma, Sondermaschinenbau, Maschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel, Chemie	branchenübergreifend	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien
<b>Aufgabenstellung</b>	Oberflächeninspektion, Positionserkennung, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung
<b>Sensortyp</b>	CMOS-Sensor	CCD-Sensor	-	CMOS-Sensor	CCD-Sensor
<b>Farb-Kamera</b>	✓	✓	-	✓	✓
<b>Signalausgänge</b>	-	Camera Link, GigE Vision, CoaXPress	Digital/Analog, RS232, CAN	CameraLink, RGB	CameraLink, GigE
<b>Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile</b>	bis 2500	bis zu 16.384 Pixel/Zeile	1024	1k - 8k	1k - 4k
<b>Zeilenfrequenz in kHz</b>	40	210	2	140	18
<b>Besonderheiten Zeilenkameras</b>	frei programmierbare Zeilenlänge	Multi-Line in mono./Farbe CCD u. CMOS, Hi.Sen.	Stromausgang, int. Messprog., IP65, PC-Konfig.	Flat-Field-Korrektur, Belichtungszeitkontrolle	Anti Blooming, Exposure Control
<b>Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s</b>	30 m/s	-	-	-	-
<b>Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software</b>	✓	-	Kantenfindung	-	-
<b>Anzahl und Art der Digitaleingänge, -ausgänge</b>	4 Eingänge 24 V, 4 Ausgänge 24 V	-	1x Trigger, 3x opto-entkopp. PNP	-	-
<b>Anzahl der darstellbaren Grauwerte</b>	256	-	256	-	-
<b>Anzahl der darstellbaren Farben</b>	24 Bit	-	-	-	-
<b>Schnittstellen: RS232, RS422, RS485</b>	✓, -, -	-, -, -	✓, -, -	-, -, -	-, -, -
<b>CameraLink</b>	-	✓	-	✓	✓
<b>Gigabit-Ethernet / GigE Vision</b>	✓	✓	-	-	✓
<b>Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP</b>	✓✓, ✓✓✓	-, -, -	-✓, -, -	-, -, -	✓✓, ✓✓✓
<b>Diagnose für Kamera-Ausfall</b>	✓	✓	-	✓	✓

				
<b>Vertrieb</b>	AMS Technologies AG	Basler AG	Basler AG	Chromasens GmbH
<b>Ort</b>	Martinsried	Ahrensburg	Ahrensburg	Konstanz
<b>Telefon</b>	089/ 89577-177	04102/ 463-500	04102/ 463-500	07531/ 876-0
<b>Internet-Adresse</b>	www.ams.de	www.baslerweb.com	www.baslerweb.com	www.chromasens.de
<b>Produktname</b>	Doppelband-Zeilenkamera	sprint	racer	allPIXA
<b>Branchenschwerpunkte</b>	Lebensmittel, Pharma, Kunststoff	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Holz, Kunststoff, Lebensmittel, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma, Lebensmittel
<b>Aufgabenstellung</b>	Identifikation	Oberflächeninspektion, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Identifikation, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
<b>Sensortyp</b>	CCD-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CCD-Sensor
<b>Farb-Kamera</b>	-	✓	-	✓
<b>Signalausgänge</b>	CameraLink Interface	Digital, RGB, CameraLink	Digital, Camera Link, GigE	Digital, RGB, CameraLink
<b>Auflösung des Sensors Pixel pro Zeile</b>	2048 für CCD, 512 für PDA	2x2048, 2x4096, 2x8192	1x 2048, 1x 4096, 1x 6144, 1x 8192, 1x 12288	1k bis 7,3k
<b>Zeilenfrequenz in kHz</b>	10	140	bis 80	110
<b>Besonderheiten Zeilenkameras</b>	PRNU Field Corrections	Dual line CMOS-Sensor	PoCL	Tri-linear CCD
<b>Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit m/s</b>				
<b>Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software</b>		PRNU Correc. (Shading), DSNU Korrektur, Look-Up T., Spatial Correct., Binning, Color Improv.	DSNU und PRNU Correction (Shading), Look-Up Table u.v.m.	Look-Up Table, AOI, Binning, Shading, Gamma Corr., Brightness/Control, Keystone Corr., CCM
<b>Anzahl und Art der Digitaleingänge, -ausgänge</b>	,	1,	1,	,
<b>Anzahl der darstellbaren Grauwerte</b>		12	12	
<b>Anzahl der darstellbaren Farben</b>		3x 12	3x 12	
<b>Schnittstellen: RS232, RS422, RS485</b>	✓, -, ✓	-	-	✓, ,
<b>CameraLink</b>	✓	✓	✓	✓
<b>Gigabit-Ethernet / GigE Vision</b>	-	-	✓	-
<b>Ethernet, CAN, DeviceNet, Profibus-DP</b>	-	-	✓, -, -	-
<b>Diagnose für Kamera-Austall</b>	✓	✓	-	

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

					
Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de	Tichawa Vision GmbH Friedberg 0821/ 455553-27 www.tichawa.de	Videor E. Hartig GmbH Rödermark 06074/ 888-200 www.videor.com	Videor E. Hartig GmbH Rödermark 06074/ 888-200 www.videor.com	Videor E. Hartig GmbH Rödermark 06074/ 888-200 www.videor.com
LT200/400 CL od. LQ200/400 CL	SW-2000	Varicis	FS-B4KU35CL-C	FS-B8KU7CL-M72	FS-C8KU7DCL
Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Gießereien	Qualitätskontrolle			
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung			
CMOS-Sensor ✓	CMOS-Sensor ✓	✓	CMOS-Sensor -	CMOS-Sensor -	CMOS-Sensor ✓
CameraLink, RGB	CameraLink, RGB				
2k 19	2k 80	von 260 Pixel bis zu 104 000 Pixel > 45	4000 80	8000 80	8000 40
		Lesebreite 260 - 1040mm, ca.10mm Arbeitsabst. bis zu 45 m/s bei 25DPI Auflösung			
		bis zu 6 Farben			
-	-	✓, -, -	✓	✓	✓
-	-	✓			
-	-	✓, -, -			
✓	✓				

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Bild: fotolia/oreaks

# GigE Vision mit WLAN

## WLAN-Bildverarbeitung – warum nicht?

*„Und es gibt sie doch!“: Angelehnt an das Zitat, welches Galileo Galilei während seines Inquisitionsprozesses zugeschrieben wird, kann auch in der Automation gesagt werden, dass es Anwendungen gibt, bei denen ursprünglich gedacht wurde, dass diese so nicht gebraucht werden. Auch die Kombination WLAN-/GigE-Vision-Kamera hätte früher manchem Entwickler ein Lächeln entlockt. Wo WLAN sinnvoll sein kann, und was beachtet werden muss, umreißt folgender Artikel.*

Es war ungewöhnlich, als Ende letzten Jahres eine Anfrage aus Frankreich in der Support-Abteilung von Matrix Vision landete, mit der Bitte doch folgendes Zubehör mit der GigE Vision-Kamera mvBlueCougar-X zu testen. Bei dem Zubehör handelte es sich um einen

WLAN-Adapter von der französischen Firma Acksys. Obwohl der Test natürlich nach kurzer Zeit erfolgreich beendet wurde, gab es doch einige Dinge zu beachten, die nicht bei jeder GigE Vision-Kamera als Funktionalität vorhanden sind. Der WLAN-Adapter besitzt nur

eine 10/100Mbit Ethernet-Schnittstelle. Damit es zu keinen Störungen kommt, musste die zur Verfügung gestellte Bandbreitenbremse auf 100Mbit gesetzt werden. Des Weiteren ist es schon im Bereich Netzwerk-Kommunikation bei klassischen Kabelverbindungen im-

mens wichtig, dass es bei verloren gegangenen Datenpaketen Resend-Mechanismen gibt. Das Ganze ist bei WLAN-Netzwerkverbindungen noch wichtiger. In den letzten Jahren hat sich die WLAN-Verbreitung und dadurch die 'WLAN-Verschmutzung' enorm erhöht, das heißt, wenn sich zu viele WLAN-Netzwerke die Sendekanäle teilen oder Nachbarkanäle verwenden, verschlechtert sich dadurch die Datenübertragungsrate. Da es in Europa nur 13 Funkkanäle gibt, wird die WLAN-Verschmutzung auch in einem Industriegebiet ein generelles Problem werden. Nichtsdestotrotz gibt es die Möglichkeit, wie auch bei dem WLAN-Adapter von Acksys, in das 5GHz-Band zu wechseln. Zurück zum Resend-Mechanismus: Matrix Vision bietet die Möglichkeit, den Resend-Mechanismus auf die Gegebenheiten anzupassen, das heißt, wie hoch dürfen die IDs des aktuellen und des ersten fehlenden Pakets sein, bevor eine Resend-Anforderung losgeschickt wird. Des Weiteren kann auch die Breite des Erfassungsfensters vorgegeben werden. Eine weitere Einschränkung beim WLAN-Adapter war der unterstützte Standard: IEEE802.11 a/b/g/h. Das bedeutet, dass eine Nettobandbreite von 20 bis 25Mbit/s zur Verfügung steht. Für eine Live-Bild-Darstellung eigentlich zu wenig. Die Kameras besitzen jedoch einen Bildspeicher von bis zu 64MB. Mit dem sogenannten Burst-Mode kann die Kamera Bilder in einen Puffer aufnehmen und, entsprechend der zur Verfügung stehenden Bandbreite, senden. Wie viele Bilder der Puffer aufnehmen kann, hängt von der Auflösung des Sensors und der eingestellten Bildwiederholrate ab. Der WLAN-Adapter wurde zusammen mit einer kleinen Anleitung zur Inbetriebnahme nach Frankreich geschickt. Zusätzlich wurde der französische Distributor gefragt, was es denn mit dem WLAN-Adapter auf sich hat. Die Antwort war einfach und interessant. Ein französischer Kunde möchte ein Farbmessverfahren in ein Handgerät integrieren. Mit dem Handgerät kann er dann die Lackfarbe eines Autos aufnehmen und die Farbe exakt bestimmen. Früher musste bei Lackschäden,

speziell bei gealtertem Lack, das Fahrzeug meistens großflächig neu lackiert werden. Anderenfalls bestand die Gefahr, dass trotz gleicher Farbe die Farbflächen unterschiedlich aussehen konnten. Mit dem Verfahren verspricht sich der Kunde, dass dies nicht mehr der Fall sein wird und nun Smart-Repair von kleinen Flächen möglich ist. Zur Stromversorgung soll ein Akku zum Einsatz kommen und nur das Ergebnisbild per WLAN an einen PC zur Weiterverarbeitung geschickt werden. Natürlich ist auch eine kabelgebundene Lösung denkbar, jedoch kann der Anwender sich mit einem kabellosen Gerät freier und flexibler um ein Fahrzeug bewegen. Zusätzlich ist es besser, wenn potenzielle Stolperfallen und Unfallherde in einem Betrieb reduziert werden.

#### Fazit

In der industriellen Bildverarbeitung wird WLAN höchstwahrscheinlich nie der Standard-Übertragungsweg von Live-Daten werden. Dafür gibt es aufgrund der Reichweite, der Bandbreite (je nach Standard) und der zunehmenden WLAN-Verschmutzung zu viele einschränkende Faktoren. Dennoch, in einigen Fällen kann die WLAN-Anbindung einer GigE Vision-Kamera doch nützlicher sein als gedacht. Gerade bei schwer erreichbaren Stellen, die aufgenommen, analysiert oder vermessen werden müssen, verbessern kabellose Handgeräte erheblich die Ergonomie und beschleunigen die Prozesse. Einige Ansätze in Frankreich bestätigen dies und so darf man auf das Endprodukt gespannt sein. ■

[www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)

Autor | Dipl.-Inform. (FH) Ulli Lansche, Technischer Redakteur, Matrix Vision



## Neue Produkte:



Weitwinkel-Objektiv für 24x36 Format



Telezentrische Objektiv für Zeilenkameras



X, Y,  $\Theta$  Objektiv-Halter Rotation um Mittelachse

**SILL OPTICS**

GmbH & Co. KG  
[www.silloptics.de](http://www.silloptics.de)  
[info@silloptics.de](mailto:info@silloptics.de)  
Tel: +49(0)9129 9023 0

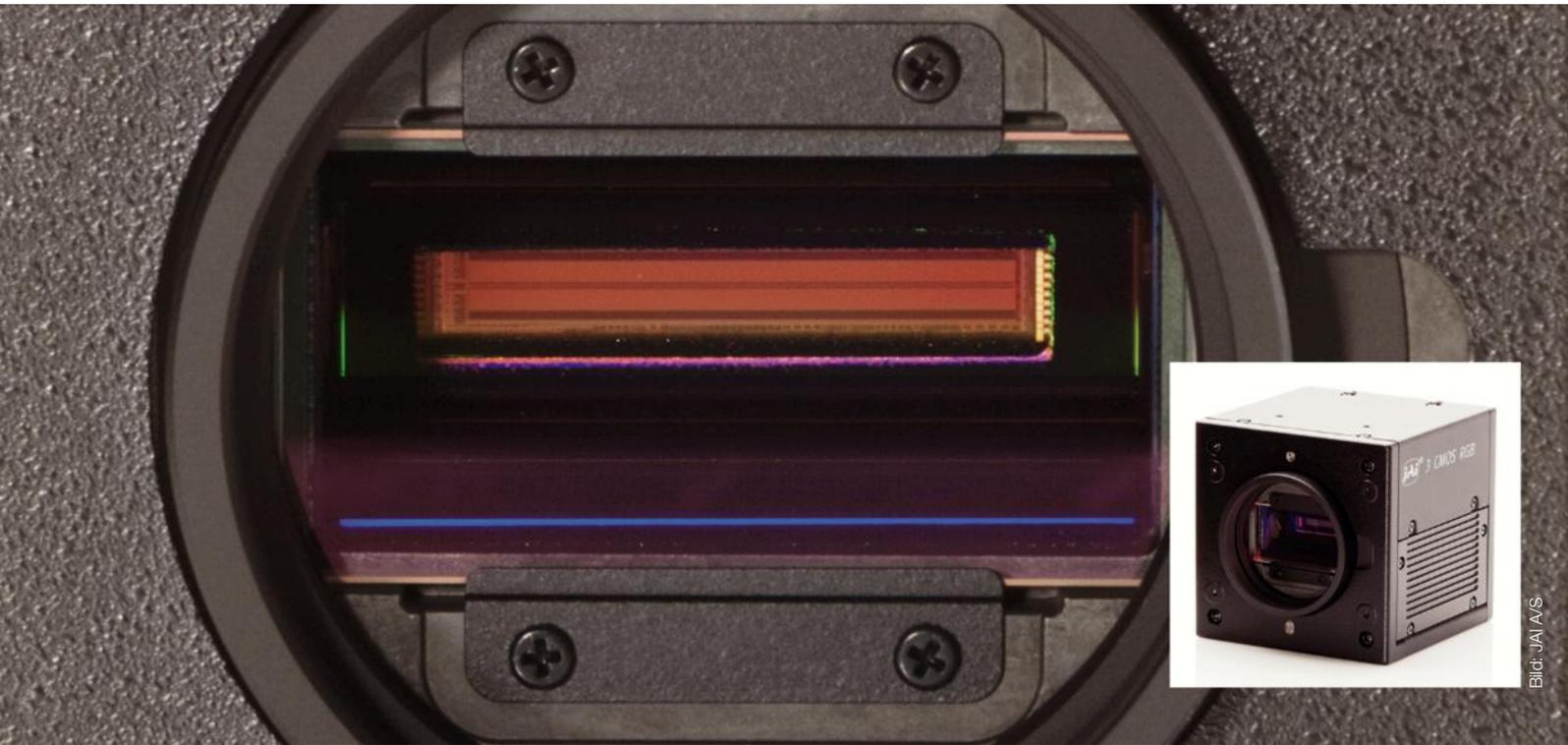


Bild 1 | Große Pixel bei Zeilenkameras weisen in der Praxis Vorteile auf, wenn es um Empfindlichkeit, Dynamikbereich und Geschwindigkeit geht.

## Gegen den Trend? Zeilenkameras mit großen Pixeln

*Pixelgrößen von sieben, zehn und 14 Mikron sind bereits Bestandteil des JAI-Zeilenkamera-Produktprogramms. Warum dann gegen den Trend hin zu kleineren Pixeln gehen und eine Kamera mit 20µ-Pixelgröße vorstellen?*

Große Pixel weisen in der Praxis bedeutende Vorteile auf, wenn es um Empfindlichkeit, Dynamikbereich und Geschwindigkeit geht. Des Weiteren scheinen die drei Faktoren in gegenseitiger Beziehung zu stehen, werden aber zur Vereinfachung zunächst einzeln betrachtet.

### **Empfindlichkeit als Funktion der Pixelgröße**

Anwendungen für Zeilenkameras, nicht zuletzt mit hoher Geschwindigkeit, haben oft mit dem Lichtbudget Schwierigkeiten. In diesem Abschnitt liegt der

Schwerpunkt auf der Beziehung zwischen Pixelgröße und Empfindlichkeit. Bei der Kamera geht es bei der Empfindlichkeit für verschiedene Pixelgrößen um die Zahl der Photonen, die das optoelektrische System, das heißt die Optik und den Sensor erfassen und in Elektronen umwandeln kann. Für die Einrichtung einer typischen Zeilenkameraanwendung muss ein kleiner Bereich der Objektfläche auf einen Pixel abgebildet werden. Unter der Voraussetzung einer gegebenen Distanz der Kamera zum Objekt und eines verlustlosen und optisch korrigierten Objektivs, wird die auf das tatsäch-

liche Pixel abgebildete Lichtmenge allein durch die Blende begrenzt. Wie aber wird die Empfindlichkeit der Kamera beeinflusst, wenn man von einem Sensor mit 10µ-Pixelgröße zu einem Sensor mit 20µ-Pixelgröße wechselt (Bild 2)? Bei Verwendung der Objektivvergrößerungsformel  $[M=(di/do)=(hi/ho)=f/(do-f)=(di-f)/f]$  und der Objektivformel für die F-Zahl  $[F\#=f/d_{lens}]$ , wobei...  
 $di$ : Distanz zwischen Objektiv und Bild,  
 $do=1m$ : Distanz zwischen Objektiv und Objekt,  
 $hi=0,01mm$  und  $0,02mm$ : Bildhöhe (Pixelgröße),

## Zeilenkameras mit großen Pixeln

$h_o=0,5\text{mm}$ : Objekthöhe,  $f$ : Brennweite und  $d_{\text{lens}}$ : Blende sind, ...stellt sich heraus, dass die  $10\mu$ -Pixel eine Brennweite des Objektivs von rund  $20\text{mm}$  und die  $20\mu$ -Pixel eine Brennweite von rund  $40\text{mm}$  benötigen, um dasselbe Objekt von  $0,5\text{mm}$  Größe auf einen Pixel abzubilden. Damit die beiden Pixelgrößen von  $10\mu$  und  $20\mu$  dieselbe Lichtmenge erfassen, müssen die beiden Objektive mit derselben Blende betrieben werden, was zu  $F\#(20\mu)/F\#(10\mu)=40\text{mm}/20\text{mm}=2$  führt; das heißt, dass die  $20\mu$ -Pixel vier mal weniger Licht benötigen als die  $10\mu$ -Pixel, quadratische Pixel vorausgesetzt.

### **Dynamikbereich und Pixelgröße**

Bei Zeilenkameraanwendungen (bei denen kleinere Defekte, Druckmuster oder leichte Farbveränderungen erkannt werden müssen) oder für die Filmdigitalisierung ist ein hoher Dynamikbereich ein Muss. Der Dynamikbereich wird als Pixel-Full-Well-Kapazität über das RMS-Rauschen der dunklen Bildbereiche definiert [ $DR_{\text{imager}}=(\text{full well capacity})/(\text{rms noise}_{\text{dark}})$ ] und wird in der Regel in dB angegeben [ $DR_{\text{imager}}=20*\log(\text{full well capacity}/\text{rms noise}_{\text{dark}})$ ]. Für eine fest vorgegebene Stärke des Substrates des Sensors nimmt die Well-Kapazität mit dem Quadrat der Pixelgröße zu und führt bei einer größeren Pixelgröße zu einer höheren Well-Kapazität und damit zu einem größeren Dynamikbereich, sofern ausreichend Licht zur Verfügung steht. Die höhere Well-Kapazität und damit der größere Dynamikbereich resultiert in einer besseren Photonen-Statistik, welche zumindest in den dunkleren Bildfeldern zu einer höheren Erkennungsgenauigkeit führt, sei es nun bei der Farbe oder den Grauwerten.

### **Geschwindigkeit: Geringere Auflösung und größere Pixel**

Bei Anwendungen, die eine hohe Geschwindigkeit, hohen Kontrast oder einen hohen Dynamikbereich erfordern, wird die Lichtempfindlichkeit zu einem begrenzenden Faktor oder sehr kostspielig. Dies sind die Anwendungsfälle, bei denen  $20\mu$  große Pixel durch die höhere Empfindlichkeit einen deutlichen Vorteil gegenüber  $10\mu$ -Pixeln aufweisen. Zusätzlich erfordert die geringere Auflösung weniger Zeilen, um das Objekt zu scannen. Geht man von einer 4K Auflösung und  $10\mu$ -Pixel Größe auf eine 2K Auflösung mit  $20\mu$ -Pixelgröße so führt dies zu einer Halbierung der Anzahl der Zeilen um das gesamte Objekt abzubilden und der doppelten Belichtungszeit pro Zeile. Geht man abschließend von  $10\mu$ -Pixeln mit 4K Auflösung auf eine Pixelgröße von  $20\mu$  mit 4K Auflösung, so verbessert sich das Lichtbudget um den Faktor vier durch die Pixelgröße. Multipliziert man diesen Wert mit der doppelten Belichtungszeit, so erhält man eine um den Faktor acht höhere Empfindlichkeit. Dies ist eine Möglichkeit die Empfindlichkeit wesentlich zu steigern und somit eine Hochgeschwindigkeitsinspektion zu ermöglichen. Der Effekt der geringeren Auflö-



### **VVC 811 mit der optional verfügbaren »trevista« Oberflächenprüfung**

Der Prüf- und Sortierautomat **VIDEOcheck VVC811** ist ein universelles und modular aufgebautes Prüfsystem mit modernster digitaler Kamera-Messtechnik zur 100 %-Kontrolle von Massenteilen. Das System kommt überwiegend im Bereich der Massenteileproduktion von kleinen Dreh- oder Pressteilen zum Einsatz, wo hohe Durchsatzleistungen gefragt sind. Auf Grund der modularen Bauweise eignet sich das Prüfsystem aber auch überall dort, wo komplexe Prüfaufgaben mit entsprechend hoher Auflösung und der hierfür notwendigen Anzahl von Kameras durchgeführt werden muss.

In der aktuellen Version kann der Prüf- und Sortierautomat **VVC811** optional auch mit der patentierten Dombelichtung „**trevista**“ zur Oberflächenkontrolle hochglänzender Teile bestückt werden.

Damit erweitert **VESTER Elektronik** sein Anwendungsspektrum auf Basis bewährter Systemtechnik.



**Vester Elektronik GmbH**  
Otto-Hahn-Straße 14  
75334 Straubenhardt | Germany  
Tel. +49 (0) 7082/9493-0  
Fax +49 (0) 7082/9493-22  
info@vester.de  
[www.vester.de](http://www.vester.de)



**Sensor-Katalog 2013  
Gratis anfordern!**



**Blechexpo Stuttgart**  
5. – 8. Nov. 2013  
Halle 6 | Stand 6509

- Sensoren ■ Beleuchtungskomponenten ■ Prüfautomation
- Stanzwerkzeug- und Prozessüberwachungssysteme

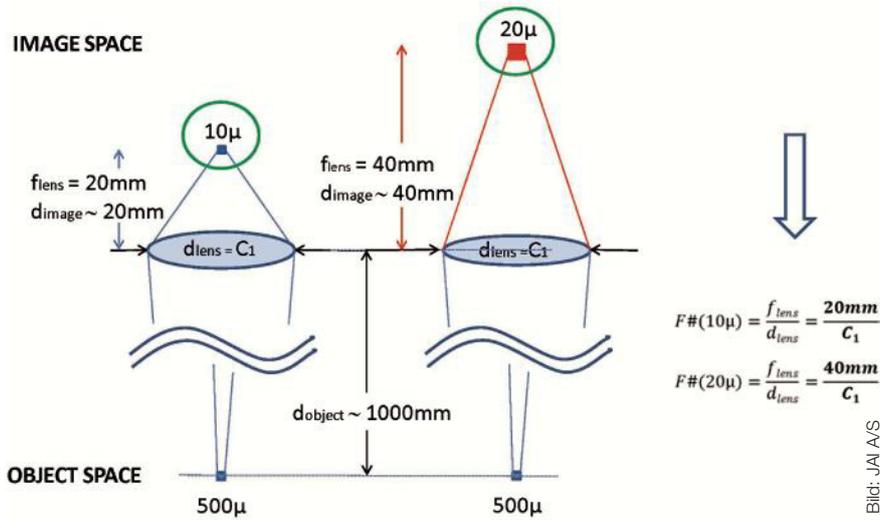


Bild 2 | 20µ-Pixel benötigen vier mal weniger Licht als 10µ-Pixel.

sung ist dabei in der Praxis durch die bessere MTF deutlich weniger relevant.

**Optische MTF**

Ein guter Kontrast besteht nicht nur aus dem Erkennen des Unterschieds zwischen hell und dunkel, sondern insbesondere darin, die Details zu erkennen. Um dies zu verdeutlichen, stellen Sie sich ein feines Druckmuster auf einer Briefmarke oder einem Geldschein vor. Die Frage ist, wie man einen guten Kontrast sichert? Neben der Beleuchtung ist der zweite bedeutende Parameter in dieser Gleichung die Auflösung des optischen Systems. Die optische 'Point Spread Function' (PSF) für das Objektiv und die verwendete Blende beschreibt die Reaktion des Bildsystems für einen Punkt der Objektfläche und die Fähigkeit, zwei oder mehr Punkte zu unterscheiden. Für ein beugungsbegrenztes Objektiv, (ein perfektes Objektiv mit perfekt eingestelltem Fokus), einer Brennweite von 40mm und einem F# von 4 bestimmt das Rayleigh-Kriterium

[  $x' = 1,22 (f_{lens}/d_{lens})\lambda$  ], dass zwei Punkte mit einem Abstand von 5µ im Objektbild für sichtbares Licht deutlich voneinander unterschieden werden können.

Für ein perfektes Objektiv ist das in Ordnung, aber mit einem leicht unscharfen Fokus und den unvermeidlichen Abbildungsfehlern am Bildrand oder bei voll geöffneter Blende wächst bei einem nicht perfekten, aber erschwinglichen Objektiv in der Realität der Abstand zweier eindeutig zu unterscheidender Punkte leicht auf 10-20µ an. Bei Verwendung von 10µ-Pixeln oder noch kleineren Pixeln reduziert sich dadurch die Erkennbarkeit oder der Kontrast. Bei Verwendung eines nicht perfekten optischen Systems mit den größeren 20µ-Pixeln würde man jedoch immer noch eine ordentliche Erkennbarkeit und somit einen hohen Kontrast erhalten.

**Fazit**

Ein Zeilensensor mit 20µ großen Pixeln und tausenden von Pixeln benötigt eine Optik mit einem großen Bildkreis, um die gesamte Länge des Sensors abzudecken. Aus praktischen Gesichtspunkten reduziert dies die Auflösung auf 2.000 Pixel, zeigt aber gleichzeitig entscheidende Vorteile (wenn eine Zeilenauflösung von 2.000 Pixeln ausreicht):

1) Für zahlreiche Zeilenkameraanwendungen stellt das Lichtbudget entweder aufgrund mangelnden Lichts oder auf-

grund erheblicher Kosten oft eine Herausforderung dar. Große Pixel sind aufgrund der höheren Empfindlichkeit hierbei sehr hilfreich, indem man entweder die Kosten für die Beleuchtung reduzieren kann oder eine kleinere Blendenöffnung und kostengünstigere Objektive verwendet.

2) Außerdem nimmt bei gegebener Stärke des Substrates des Sensors die Well-Kapazität mit dem Quadrat der Pixelgröße zu und führt zu einer höheren Well-Kapazität und damit zu einem größeren Dynamikbereich.

3) Zudem erleichtern größere Pixel aufgrund der geringeren Objektivanforderungen, das Erzielen kontraststarker Detailfotos, sei es monochrom oder in Farbe, das heißt Objektivauflösung und -fokus werden weniger relevant.

Alles in allem ermöglichen große Pixel Hochleistungskameras auf einem attraktiven Preisniveau. Bei Zeilenkameras sorgt das Design mit großen Pixeln nicht für erhöhte Kosten – der Sensor ist vergleichbar kostenintensiv, die optischen Anforderungen sind weniger anspruchsvoll und die erforderliche Lichtmenge ist reduziert. JAI bietet mit der neuen Sweep und Sweep+ Zeilenkamerafamilie mit 1-CMOS (monochrom), 3-CMOS (Rot Grün Blau) oder 4-CMOS (Rot Grün Blau und NIR) eine interessante Option, wenn es auf hohe Geschwindigkeit und Empfindlichkeit ankommt. Aufgrund des einzigartigen CMOS-Sensors und des Prismen- und Kameradesigns unterscheiden sich diese Modelle preislich nicht von anderen monochromen Zeilenkameras, bzw. nur unwesentlich von herkömmlichen dreizeiligen Farbzeilenkameras. ■

[www.jai.com](http://www.jai.com)

Autor | Tue Moerck, Global Business Development, JAI A.S.

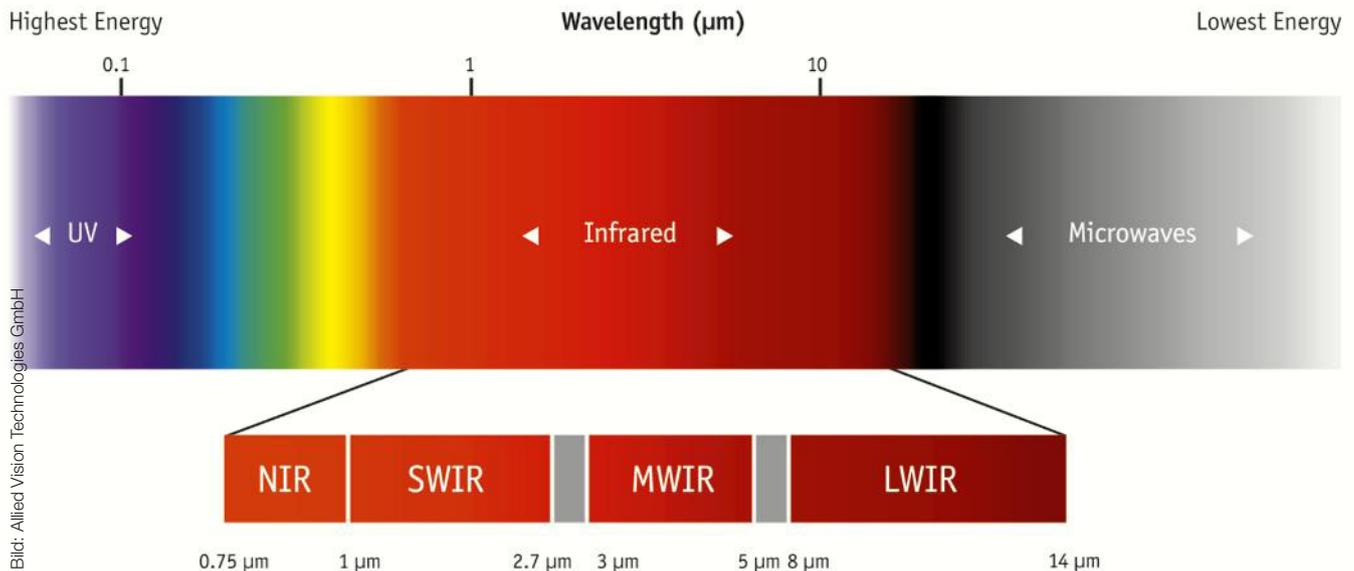


Bild: Allied Vision Technologies GmbH

Bild 1 | Aufteilung des Infrarotspektrums in verschiedene Subkategorien

# Das Unsichtbare sehen

## Grundlagen und Anwendungen der IR-Bildverarbeitung

*Mit Infrarotkameras können die Grenzen des menschlichen Sehens überwunden werden. Was macht solche Kameras aus? Welche Anwendungsmöglichkeiten eröffnen sie?*

Die Digitale Bildverarbeitung hat in den vergangenen Jahren viele Anwendungsgebiete erobert. Besonders durch hohe Bildraten übertreffen Machine Vision-Systeme bei weitem die Möglichkeiten des menschlichen Sehens. Mit Infrarotkameras erfolgt der nächste Innovationsschritt, nämlich die Bildverarbeitung außerhalb des für uns Menschen sichtbaren Lichts. Durch sie eröffnen sich neue Anwendungsgebiete für die industrielle und wissenschaftliche Bildverarbeitung.

### **Jenseits des Sichtbaren: Infrarot**

Infrarotlicht strahlt außerhalb des für Menschen sichtbaren Spektrums (ca.

400 bis 750nm). Obwohl oft vom Infrarotspektrum als Ganzem gesprochen wird, erstreckt es sich über eine etwa 300mal so weite Bandbreite (1-100 $\mu\text{m}$ ) wie das sichtbare Licht. Deshalb wird das Infrarotspektrum in der Fachwelt gern in Subkategorien unterteilt:

- Nah-Infrarot oder Near-Infrared (NIR): 0,75 bis 1 $\mu\text{m}$
- Kurzwellen-Infrarot oder Short-Wave-Infrared (SWIR): 1 bis 2,7 $\mu\text{m}$
- Mittelwellen-Infrarot oder Mid-Wave-Infrared (MWIR): 3 bis 5 $\mu\text{m}$
- Langwellen-Infrarot oder Long-Wave Infrared (LWIR): 8 bis 14 $\mu\text{m}$
- Ultra-Langwellen-Infrarot oder Ultra-Long-Wave-Infrared (ULWIR): 14 bis 30 $\mu\text{m}$

Die Grenzwerte dieser einzelnen Subkategorien sind leider nicht normiert und können je nach Quelle voneinander abweichen. Bild 1 zeigt die Unterteilung des Spektralbereichs, wie sie Allied Vision Technologies definiert. Diese orientiert sich an den spektralen Empfindlichkeiten gängiger Bildgebungssensoren. Jedes Objekt strahlt Infrarotwellen aus. Die Intensität der Strahlung hängt dabei von der Temperatur ab. Je intensiver die Strahlung, desto geringer wird die Wellenlänge. Ab ca. 600°C ist die Intensität der Strahlung so hoch, dass die Wellenlänge den Infrarotbereich verlässt und die Strahlung von Menschen als Licht wahrgenommen werden kann. Somit sehen wir z.B. Stahl mit steigen-

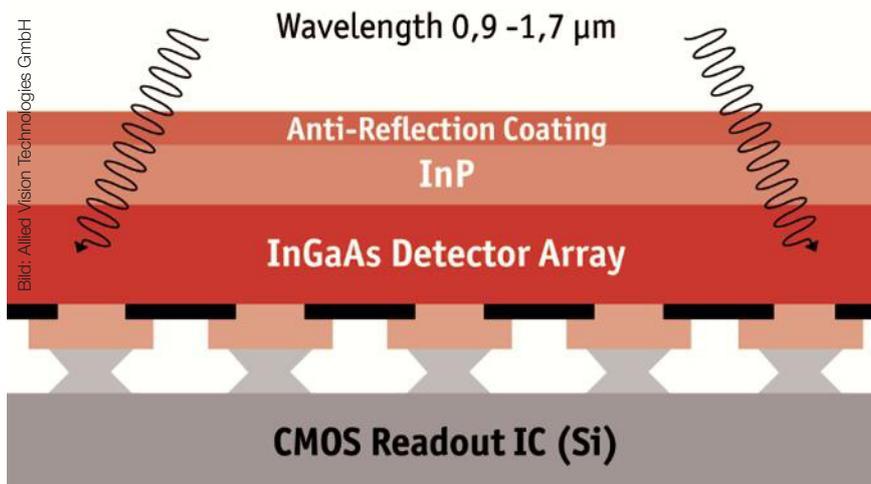


Bild 2 | Aufbau eines InGaAs-Sensors (Querschnitt)

der Temperatur erst rot und dann gelb glühen, bis es schließlich weiß wird.

### InGaAs-Kameras für Industrienwendungen

In der Industrie werden zunehmend Kurzwelleninfrarotkameras (SWIR) verwendet. Diese basieren auf anderen Bildsensoren als konventionelle CCD- und CMOS-Kameras. Zwar handelt es sich hier auch um Quantensensoren, die Photonen in Elektronen umwandeln, ihre fotosensitive Fläche besteht aber nicht aus Silizium, sondern aus anderen Materialien – vornehmlich Indium-Gallium-Arsenid (InGaAs). Je nach chemischer Zusammensetzung des photosensitiven InGaAs-Substrats und nach Aufbau des Sensors können diese in Wellenlängenbereichen zwischen 0,4µm und 2,7µm empfindlich sein. Im Unterschied zu einem CCD- oder CMOS-Sensor, der ausschließlich aus Silizium besteht, setzt sich ein InGaAs-Sensor aus verschiedenen Werkstoffen zusammen. Bild 2 zeigt den Aufbau eines InGaAs Sensors: Auf einem CMOS-Auslesechip stapeln sich eine InGaAs- und eine InP-Schicht (Indiumphosphid). Die Stärke der InP-Schicht bestimmt die spektrale Empfindlichkeit des Sensors in Richtung sichtbaren Lichts. Aufgrund dieser komplexen, hybriden Architektur sind InGaAs-Sensoren sehr aufwändig

zu produzieren und entsprechend teuer. Hinzu kommt, dass es nach heutigem Stand der Technik nicht möglich ist, die fotosensitive Fläche mit hundertprozentiger Genauigkeit mittels Flip-Chip Bondings mit dem Ausleseschaltkreis (ROIC= Read-Out Integrated Circuit) zu verbinden. Das Ergebnis ist im Vergleich zu CCD- und CMOS-Chips ein relativ hoher Anteil (< 1%) an defekten Pixeln. Aus diesem Grund ist eine ausgeklügelte Bildkorrektur in der Kamera oder auf PC-Seite notwendig. Neben InGaAs können im SWIR-Bereich auch Quecksilber-Cadmium-Tellurit (HgCdTe, auch MCT für Mercury Cadmium Telluride genannt) oder Indium-Antimon (InSb) als photosensitive Materialien eingesetzt werden. Diese Sensortechnologien erzeugen jedoch einen höheren Dunkelstrom, der sich in Form von Rauschen im Bild manifestiert. Ein akzeptabler Signal-Rauschabstand lässt sich meist nur mit einer aktiven Kühlung des Sensors erreichen. MCT-, QWIP- (Quantum Well Infrarot Photodetektoren) oder InSb-Sensoren erfordern dabei eine wesentlich stärkere und kostspieligere Kühlung (auf ca. 77K) als InGaAs-Sensoren (auf ca. 300K). Letztere weisen auch bei Raumtemperatur und kurzen Belichtungszeiten (< 100ms) eine gute Bildqualität auf. Deshalb sind sie auch in industriellen Anwendungen am weitesten verbreitet.

### Anwendungen

Viele Materialien verhalten sich unter Infrarotlichteinwirkung anders als im sichtbaren Licht. Diese Eigenschaften können für eine Vielzahl von Bildverarbeitungsanwendungen genutzt werden, indem man Infrarotkameras einsetzt, die in bestimmten Spektralbereichen eine entsprechend hohe Empfindlichkeit aufweisen. Ein typisches Beispiel ist Wasser: Im sichtbaren Spektrum ist Wasser farblos bzw. transparent. Im Infrarotbereich, insbesondere bei Wellenlängen um 1.450nm und 1.950nm, absorbiert Wasser hingegen die Strahlung und erscheint entsprechend dunkel im Infrarotbild. Dieser Effekt kann durch Einsatz entsprechender Bandpassfilter noch verstärkt werden, so dass es möglich ist, die Wasserkonzentration in Pflanzen oder organischen Produkten zu messen und zu lokalisieren. Auf diese Weise werden beispielsweise in der Lebensmittelindustrie Druckstellen an Obst und Gemüse erkannt, bevor sie an der Oberfläche des Produkts sichtbar sind. Mit Infrarotkameras lässt sich auch die Füllmenge von Flaschen und Behältern leichter erkennen als mit konventionellen Kameras – selbst bei undurchsichtigen Verpackungen. Die unterschiedlichen Absorptions- bzw. Durchlässigkeitseigenschaften von Werkstoffen werden darüber hinaus auch für die zerstörungsfreie Prüfung von Fertigprodukten verwendet. So wird beispielsweise bei der Produktion von Spritzen für die Medizin die Nadel in einer sterilen Umgebung an der Spritze befestigt und mit einer für den Menschen meist undurchsichtigen Schutzkappe aus Kunststoff versehen. Im Infrarotbild ist diese Schutzkappe jedoch durchsichtig, sodass ein Bildverarbeitungssystem die Anwesenheit der Nadel automatisch prüfen kann, ohne deren sterilen Schutz zu gefährden. Auch Silizium ist für Infrarotwellen bei ca. 1.150nm durchlässig und dadurch im Infrarotbild transparent. Diese Eigenschaft wird in der Halbleiterindustrie genutzt, um Schaltungsstrukturen innerhalb des Wafers zu prüfen oder um metallische Kon-



Bild: Allied Vision Technologies GmbH

**Bild 3** | Mittels SWIR-Bildverarbeitung werden in der Lebensmittelindustrie Druckstellen an Obst und Gemüse erkannt, bevor sie an der Oberfläche des Produkts sichtbar sind.

takte auf der Rückseite von TFT-Displays sichtbar zu machen. In der Elektronik- und Solarindustrie werden Elektrolumineszenz (die Emission von Licht unter dem Einfluss einer elektrischen Spannung) und Photolumineszenz (die Emission von Licht unter dem Einfluss von

Licht anderer Wellenlänge) zur Qualitätsprüfung von Wafern und Solarzellen verwendet. Elektrolumineszenz wird genutzt, um am Ende des Fertigungsprozesses Mikrorisse und Druckfehler hervorzuheben, während Photolumineszenz schon während der Produktion einge-

setzt werden kann. SWIR-Kameras eignen sich besonders für diese Art der Qualitätsprüfung, weil das vom Silizium ausgestrahlte Licht bei 1150nm seine höchste Intensität hat.

**Fazit**

Mit Infrarotkameras kann die industrielle Bildverarbeitung die Grenzen des menschlichen Sehens durchbrechen. SWIR-Kameras mit InGaAs-Sensoren sind dafür prädestiniert. Doch die Qualität des gelieferten Bildes hängt maßgeblich von der Fähigkeit der Kamera ab, durch aktive Kühlung, rauscharmes Design und clevere Bildkorrekturen das Beste aus dem Sensor herauszuholen. ■

[www.alliedvisiontec.com](http://www.alliedvisiontec.com)

**Autor** | Jens Hashagen, Product Manager, Allied Vision Technologies GmbH

- Anzeige -

**NEU**  
jetzt mit integrierter  
Mess-  
Funktion

# Hellseherin

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

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

Leuze electronic GmbH + Co. KG – In der Braike 1 – D-73277 Owen  
[www.leuze.de](http://www.leuze.de)

**MOTEK 2013**  
Neue Messe Stuttgart  
7.-10. Oktober 2013  
Halle 7, Stand 7526

**Leuze electronic**  
the sensor people



Bild: Stemmer Imaging GmbH

Bild 1 | Die Größe der Pixel beträgt für den 512-Pixel-Typ Lynx-512 lediglich 25x25µm.

# ‘Uncoole’ SWIR-Zeilenkameras

## InGaAs-Technologie für hochauflösende und ungekühlte SWIR-Zeilenkameras

*Als zerstörungsfreie Analysemethode in der Produktion sorgt die Bilderfassung im kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR) für höhere Qualität, Produktivität und Ressourcenschonung. Dies gelingt mit hochauflösenden SWIR-Zeilenkameras, die sich leicht in Inspektionssysteme integrieren und im laufenden Betrieb umprogrammieren lassen.*

Dabei stellt die industrielle Bildverarbeitung auch an SWIR-Zeilenkameras erhebliche Anforderungen: Hohe Auflösung und Zeilenfrequenz, minimales Rauschen, hohe Empfindlichkeit sowie einen großen dynamischen Bereich und schließlich eine leichte Integration in Systeme. Da sich diese Forderungen teilweise widersprechen können, müssen die Geräteparameter derartiger Kameras in weiten Bereichen programmierbar sein. Die SWIR-Zeilenkameras sind modular aufgebaut und bestehen im Prinzip aus vier Komponenten: Sensor, Ausleseschaltung, Bildverarbeitung und Ausgangsschnittstelle. Als Sensormaterial dient InGaAs, das sich durch hohe spektrale Empfindlichkeit im SWIR-Bereich von 0,9 bis 1,7µm Wellenlänge auszeichnet. Es liefert auch ohne Kühlung gute rauschfreie Bilder. Für eine Zeilenkamera sind die Pixel linear als N:1-Array aufgebaut, mit N=512, 1.024 oder 2.048.

Weltweit gilt der letztere Wert als höchste Auflösung einer SWIR-Zeilenkamera. Die Größe der Pixel beträgt für den 512-Pixel-Typ Lynx-512 (Bild 1) lediglich 25x25µm, für die beiden größeren Arrays in der Lynx-1024 und Lynx-2048 nur 12,5x12,5µm. Da sich das Sensormaterial weniger für die Realisierung analoger oder digitaler Funktionen eignet, ist die programmierbare Ausleseschaltung in CMOS-Technologie ausgeführt. In ihr lassen sich Verstärkung und Elektronenvorrat (pixel well depth) sowie der dynamische Bereich in weiten Grenzen einstellen, so dass ein Betrieb mit hoher Empfindlichkeit HS (high sensitivity) bis zu einem hohen dynamischen Bereich HDR (high dynamic range) mit allen Zwischenstufen realisierbar ist. Als Ausgangsschnittstellen sind derzeit GigE Vision und CameraLink CL verfügbar, an CoaXPress wird derzeit gearbeitet. Das GigE Vision-Modell kann über den PoE-Port mit

Spannung versorgt werden. Die SWIR-Zeilenkameras zählen zu den kleinsten ihrer Art: Sie messen ohne Optik 49x49x53mm (CL-Version) bzw. 49x49x62mm (GigE-Version). Die neue IR-Kamera-Generation basiert auf einer tragfähigen, zukunftsorientierten Plattform, die XenicsCores genannt wird. Herzstück ist ein gemeinsames FPGA, das die optimalen Sensoreinstellungen und die umfangreiche Bildverarbeitung ausführen kann. Zu den wichtigsten Leistungsmerkmalen der Plattform gehört ein Satz eingebetteter Algorithmen, mit denen sich schon in der Kamera Bildkorrekturen und Kalibrierungen erledigen lassen, wie etwa automatische Verstärkungseinstellungen, die Bearbeitung von Histogrammen und der Ausgleich ‘schlechter’ Pixel. Dafür extrahieren die Algorithmen die relevanten Bildinformationen aus den 14Bit breiten Rohdaten des Sensors und passen sie an die vor-

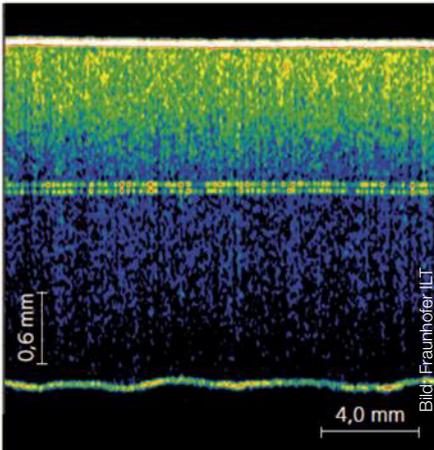


Bild 2 | Querschnittsbild einer dreischichtigen Kunststofftankwand, aufgenommen mit OCT im SWIR-Bereich (Werkbild Fraunhofer ILT).

gegebene Anwendung an. Diese On-Board-Funktionalitäten der SWIR-Zeilenskameras entlasten den Systementwickler vom mühsamen Erstellen eigener Software zur Bildverbesserung. Auch für den Anwender ist es von Vorteil, mit einer visuellen Information, die am besten zur Einsatzumgebung passt, sofort arbeiten zu können. Darüber hinaus kann er die Verarbeitungsfunktionen der Kamera dazu nutzen, durch Modifikation vieler Parameter eine manuelle oder halbautomatische Anpassung der Bildqualität an die Applikation vorzunehmen. Damit sind Bildverarbeitungsfunktionen, die der Systementwickler im Rahmen seiner Anwendung zusätzlich generieren und testen müsste, in die Kamera gewandert und dort sofort abrufbar.

### Breiter Anwendungsbereich

Zu den wichtigsten industriellen Anwendungen der SWIR-Zeilensensoren gehören die industrielle Bildverarbeitung, die Halbleiter-Prüfung, die Web-Inspektion und die optische Kohärenztomografie (OCT) – letztere hauptsächlich im medizinischen Bereich. Dabei ist es von großem Vorteil, dass im untersuchten Gewebe des Patienten weniger Streustrahlung im längeren Bereich des kurzwelligen Infrarot auftritt (SWIR), was eine größere Eindringtiefe ermöglicht. Dies liefert dem Arzt wertvolle diagnostische Informa-

tionen. Ein typisches Beispiel für den Einsatz von SWIR-Kameras in der Industrie ist die Inline-Inspektion in Fertigungsprozessen für mehrschichtige Kunststofffolien. Bild 2 zeigt die Querschnittsmessung einer dreischichtigen Kunststoff-Tankwand, die insgesamt 2,3mm stark ist. Während die beiden äußeren dicken Schichten aus Polyäthylen hoher Dichte (PE-HD) vorwiegend für die mechanische Stabilität sorgen, wirkt die etwa 100µm dünne mittlere EVOH-Schicht (Äthyl-Vinyl-Alkohol) als Diffusions-sperre gegen den Tankinhalt. Da die kunststoffverarbeitende Industrie stark daran interessiert ist, den Materialeinsatz ressourcenschonend zu minimieren, ist es wichtig, z.B. die mittlere Schicht in konstanter Stärke zu halten. Mit dem OCT-Verfahren im SWIR-Bereich ist diese Regelung in der Fertigungslinie möglich, wenn sich die Kamera flexibel auf den Prozess und seine Variationen einstellen lässt. Dies ist durch geeignete Parametrierung der Empfindlichkeit und des dynamischen Bereichs ohne weiteres erreichbar. Sollte eine einzige Einstellung nicht ausreichen, dann bietet die hohe Ausgangsfrequenz von bis zu 40kHz die Chance einer Erweiterung des dynamischen Bereichs durch zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Messungen mit unterschiedlichen Parametern.

### Fazit

SWIR-Zeilenskameras haben sich im biomedizinischen Bereich bereits voll durchgesetzt und ihre Nützlichkeit bewiesen. Ihr breiter industrieller Einsatz wird durch die Verfügbarkeit von hochauflösenden, schnellen Kameras mit vielen Bildbearbeitungsfunktionen und leichter Integrierbarkeit nicht lange auf sich warten lassen. ■

[www.stemmer-imaging.de](http://www.stemmer-imaging.de)

[www.xenics.de](http://www.xenics.de)

Autoren | Dr. Raf Vandersmissen, CEO, sinfraRed Pte  
Dr. Patrick Merken, CTO, Xenics BV

## The most compact Camera Link embedded vision system

3rd Gen. Intel Core i7 Processor



MORE POWER  
MORE CONNECTIVITY  
LESS FOOTPRINT

## EOS-4000

- High-performance, 3rd Gen Intel Core i5/i7 processor in a compact and rugged package
- Up to 2-CH PoCL Camera Link® base configuration for high speed capture and large images
- RAID system (Dual SATA interface), 1 internal USB port, and 64-CH isolation DI/O with digital filter



**ADLINK**  
LIPPERT ADLINK Technology GmbH

Email: [emea@adlinktech.com](mailto:emea@adlinktech.com)

Tel: +49 (0) 621 43214-0

[www.adlinktech.eu](http://www.adlinktech.eu)

## NIR-Kameras untersuchen Obst und Gemüse

Die ace GigE Vision und die neuen Camera-Link CMOS-Kameras mit NIR-optimierten Sensoren eignen sich besonders für die Inspektion von Obst und Gemüse zur Erkennung von schadhafte Stellen mithilfe ortsauflösender Spektroskopie. Durch die neue CMOS-Technologie ist eine erhöhte Empfindlichkeit der Sensoren im NIR-Bereich durch das Aufbringen einer dickeren Substratschicht deutlich einfacher und kostengünstiger zu realisieren als mit der bisherigen CCD-Technologie. Die ace-Kameras mit den NIR-optimierten 2 und 4MP Sensoren von Cmosis liefern im Bereich von 850nm noch eine Quanteneffizienz von rund 40%. Dies ist im Vergleich zu den nicht-NIR-optimierten Sensoren eine Verdopplung der Empfindlichkeit für diese Wellenlänge.

**Basler AG • [www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)**  
**Tel.: 04102/463-0 • Fax: 04120/463-109**



Bild: Rauscher GmbH

Mit NIR-optimierten Imagesensoren ist die Untersuchung von schadhafte Stellen bei Obst und Gemüse möglich.



Bild: Baumer GmbH

Ein produktionsintegrierter Farbabbildung stellt die nahezu identische Farbwiedergabe aller Kameras einer Modellreihe sicher.

## GigE-Kameras mit IP65/67-Schutz

Baumer erweitert seine GigE-Kameraserie VisiLine um zehn IP-Modelle mit IP65 und IP67-Schutzgehäuse. Die Kameras verfügen über einen x-codierten M12-Stecker, der die zuverlässige Verbindung zum Dateninterface sicherstellt. Angepasst an industrielle Einsätze können sie mit 12 bis 24V oder über PoE mit Spannung versorgt werden. Die Kameras verfügen über CCD- oder CMOS-Sensoren und sind in Auflösungen von VGA, 1,3, 2 und 4MP erhältlich. Sie erreichen Bildraten von bis zu 160fps. Die CMOS-Kameras verfügen zudem über FPN (Fixed Pattern Noise)-Korrektur und HDR. Dadurch werden sensorbedingte Strukturstörungen im Bild eliminiert und Bildaufnahmen mit großen Helligkeitsunterschieden in einer Szene ermöglicht.

**Baumer GmbH • [www.baumer.com/cameras](http://www.baumer.com/cameras)**  
**Tel.: 06031/6007-0 • Fax: 06031/6007-70**

## GigE-Kamera-Serie mit abgewinkeltem Objektivhalter

Smartek Vision hat seine Giganetix-Serie, bestehend aus 32 Kameratypen, um eine neue Variante, die Giganetix S90, erweitert. Bei dieser stehen optische Achse und Kabelbuchsen im 90°-Winkel zueinander, um in beengten Industriemaschinen ausreichend Platz für Kamera und Objektiv zu schaffen. Ziel war es also, ein Kameragehäuse zu bauen, das sich samt C-Mount-Objektiv in einen nur 100mm breiten Bereich zwischen Gerätedeckel und zu analysierendem Objekt integrieren lässt.

**Framos GmbH • [www.framos.de](http://www.framos.de)**  
**Tel.: 089/710667-0 • Fax: 089/710667-66**



Bild: Smartek Vision

Die Giganetix-Kameras gibt es mit bis zu 65MHz Pixelabtastung und programmierbarer Belichtungszeit von 10µs bis 10s.

## Onboard-Farbverarbeitung mit Farbkorrekturmatrix

Die Firmware-Version 1.3 der CCD-Farbzeilenkamera allPixa unterstützt Onboard-Farbverarbeitung mit einer leistungsstarken Farbkorrekturmatrix (CCM) und bietet ein einzigartiges Feature zur kamerainternen Kompensation der Keystone-Verzerrung. Die allPixa-Zeilenkamera ist mit ihrer Zeilenfrequenz von bis zu 110kHz für die Inspektion und Qualitätskontrolle in Hochgeschwindigkeit konzipiert. Bei der Bildaufnahme und Bildwiedergabe entspricht der Farbeindruck der Darstellung nicht immer dem Original. Häufig werden bei der Wiedergabe Korrekturmaßnahmen durchgeführt. Mit der CCM-Funktion lässt sich diese Korrektur bereits in der Kamera in Echtzeit durchführen. Auf diese Weise erhält der Anwender frühzeitig normierte Bilddaten, wodurch eine optimierte Weiterverarbeitung sichergestellt ist. Die Kamera-interne Farbkorrektur erfolgt aber nicht nur in Echtzeit, sondern auch mit einer höheren Bit-Tiefe. Ist die Kamera nicht senkrecht zum Scanobjekt eingebaut, tritt in der Regel eine trapezförmige Verzeichnung auf (Keystone-Verzerrung). Das Firmware-Update sorgt für eine automatische Korrektur der trapezförmigen Verzeichnung.

Chromasens GmbH • [www.chromasens.de](http://www.chromasens.de)  
Tel.: 07531/876-0 • Fax: 07531/876-303



Bild: Chromasens GmbH

Kamera-API und Firmware-Update stehen auf der Webseite kostenlos zum Download zur Verfügung.

## 20 Megapixel bei 30 fps?!



## Das ist Hochleistung!



Erleben Sie eine Kombination aus Auflösung, Geschwindigkeit und Bildqualität, die Ihre Vision-Apps in den höchsten Gang schalten werden.

JAI's neue Spark-Serie SP-20000 sorgt für eine beispiellose Leistung bei hoch auflösenden Inspektionsaufgaben, kontinuierliche Überwachung, Luftbilder und andere Anwendungen. Ihre führende CMOS-Technologie verbindet schiere Leistung mit geringem Rauschen und hoher Empfindlichkeit, die man sehen muss, um es zu glauben. All das zu einem Preis, der Ihren Motor wirklich in Fahrt bringt.



Besuchen Sie [www.jai.com/sp-20000.aspx](http://www.jai.com/sp-20000.aspx) und fragen Sie nach einer Probefahrt in Ihrem Betrieb.



Weitere Informationen

### Spark-Serie SP-20000

- 5120 x 3840 Auflösung (20 MP)
- 8/10/12-bit Ausgabe bei 30 fps
- Fortschrittliche CMOS-Technologie mit globalem Shutter und echtem/r CDS
- Monochrom- und Farbversionen
- Verschiedene Schnittstellenoptionen

Nord-, Mittel- und Südamerika: +1 800 445-5444  
Europa und Naher Osten: +45 4457 8888  
Asiatisch-pazifischer Raum: +81 45-440-0154  
[www.jai.com](http://www.jai.com)



See the possibilities

## USB3.0-Kamerafamilie mit hochempfindlichen CCD

Die Grasshopper3 ist die weltweit erste Kamera in der IBV, die CCD-Technologie mit einer USB3.0-Schnittstelle vereint. Das Modell GS3-U3-28S4 verfügt über maximal 26fps sowie einen Sony 2,8MP 1/1.8" ICX687 Exview HAD CCD II-Sensor. Demnächst werden weitere CCD-Modelle mit dem Sony Chip folgen, die eine Variante mit 2,8MP 2/3", 6,0MP sowie 9,1MP umfassen. Die Kamera erfüllt die Nachfrage nach einer hochempfindlichen CCD-Global-Shutter-Technologie zu einem extrem wettbewerbsfähigen Preis.

Point Grey Research, Inc. • [www.ptgrey.com](http://www.ptgrey.com)  
Tel.: 07141/488817-0 • Fax: 07141 /488817-99



Bild: Point Grey

Mögliche Einsatzgebiete der Grasshopper3 sind Druckinspektion, 3D-Messung, Durchfluss-Cytometrie sowie Fluoreszenz-Imaging.



Bild: Schaeffer-Kirchhoff GmbH

Eine VI-Bibliothek unterstützt die Einbindung der Kameras unter LabView.

## Weltweit erste USB3.0-Zeilenkamera

Die weltweit erste USB3 Superspeed-Zeilenkameras umfasst monochrome, Farb- und TDI-Sensoren von 512 bis 8160Pixeln (monochrom) bzw. bis zu 3x7.600Pixeln (RGB). Mit Pixelfrequenzen bis zu 210MHz sind sie für schnelle und hochauflösende Scan- und Messaufgaben geeignet. Modernste Technologien machen die Kameras äußerst rauscharm. Über I/O-Eingänge können die Kameraaufnahmen präzise getriggert werden. Für die Programmierung der Zeilenkameras stehen Treiber und SDK mit Bibliotheken und Beispielen zur Verfügung.

Schäffer & Kirchhoff GmbH • [www.SuKHamburg.de](http://www.SuKHamburg.de)  
Tel.: 040/853997-0 • Fax: 040/853997-79

## GigE-Kamera mit Auto-Iris-Steuerung

Die GigE-Kameras mit Auto-Iris-Funktion werden in einem Industriegehäuse (29x29x57mm) mit C/CS-Mount Objektiv-Anschluss ausgeliefert. Unter Anwendung der Auto-Iris-Steuerung ist der Anschluss spannungsgesteuerter Auto-Iris-Objektive möglich. Die Farb-, Monochrom- und Bayer-Modelle sind mit Auflösungen von VGA bis 5MP sowie einer Bildrate bis zu 150fps verfügbar. Sämtliche Kamerafunktionen werden softwaremäßig konfiguriert. Es stehen leistungsfähige Automodi zur Verfügung, um eine optimale Bildqualität bei wechselnden Lichtverhältnissen zu garantieren.

The Imaging Source Europe GmbH • [www.theimagingsource.com](http://www.theimagingsource.com)  
Tel.: 0421/33591-0 • Fax: 0421/33591-80



Bild: The Imaging Source Europe GmbH

Treiber für z.B. LabView, Halcon, DirectX, Twain, WDM werden mitgeliefert.



Bild: Ximea

Allen xiQ-Modellen gemeinsam ist die sehr hohe Bandbreite von bis zu 450MBit/s.

## Extrem kleine USB3-Kameras

Ximea stellt drei weitere Modelle ihrer xiQ-Serie auf Basis der SuperSpeed USB3.0-Schnittstelle vor. Eine FullHD-Auflösung mit bis zu 150fps wird mit dem Sensor CMV2000 von Cmosis realisiert. Mit nur 26x26x20mm (CS-Mount) ist sie die kleinste USB3.0-Kamera. VGA-Bilder mit bis zu 550fps liefert der CMV300 von Cmosis. Die neuen Kameras ergänzen die bereits verfügbaren Kameras mit den 1,3 MP E2V-Sensoren Sapphire und Ruby (erhöhte Empfindlichkeit auch im nahen IR) und den 4,2MP-Sensoren CMV4000 von Cmosis, ebenfalls als NIR-Version erhältlich.

Ximea GmbH • [www.ximea.com](http://www.ximea.com)

Tel.: 0251/964555-0 • Fax: 0251/964555-99

- Anzeige -

# SENTECH

Sensor Technologies Europe, LLC.

## Schnell, robust, preiswert: CMOS-Zeilenkameras

- 2–16 k monochrom
- 2–8 k Farbe
- Bis zu 80 kHz Zeilenfrequenz
- Verschiedene Mounts: F, C, M42, M72



Exklusivvertrieb in der DACH-Region  
VIDEOR E. Hartig GmbH  
[imaging@videor.com](mailto:imaging@videor.com)  
[www.videor.com](http://www.videor.com)

[www.sentecheurope.com](http://www.sentecheurope.com)



## USB-Minikamera mit Consumer-Komfort

Die USB2.0-Minikamera XS bietet den Bedienkomfort einer gängigen Consumer-Kamera mit der Anwendungsvielfalt einer robusten Industriekamera: Zahlreiche Auto-Funktionen, wie sie normalerweise nur in Consumer-Digitalkameras zu finden sind, liefern auch unter schwierigen Lichtverhältnissen und Umgebungsbedingungen eine gute Bildqualität. Die Kamera ist als Vorserie seit Ende Mai für Design-Ins und Evaluierungen erhältlich. Hierfür steht die neueste Treiberversion 4.22 zum Download zur Verfügung.

IDS Imaging Development Systems GmbH • [www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)

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



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Die 12g leichte und ca. 23x26,5x21,5mm kleine Kamera lässt sich platzsparend integrieren.



Bild: IDS Imaging Development Systems GmbH

Weiterentwicklungen des Treibers für andere Einplatinen-Computer sind bereits in Vorbereitung.

## USB-Kameras mit Raspberry PI Embedded Computer

Für seine USB2.0- und USB3.0-Industriekameras bietet IDS jetzt einen speziellen Linux-Treiber für den Raspberry PI Single-Board-Computer an. Damit lassen sich platzsparende und kostengünstige Bildverarbeitungslösungen für Kiosksysteme, ITS- und Robotik-Anwendungen oder für die Mikroskopie realisieren. Die Alphaversion des Treibers für Test- und Evaluierungszwecke kann auf der Website kostenlos heruntergeladen werden. Miniaturisierte Einplatinen-Computer wie z.B. das Raspberry PI Board, benötigen wenig Platz und machen den Aufbau dezentraler Anwendungen möglich.

**IDS Imaging Development Systems GmbH • [www.ids-imaging.de](http://www.ids-imaging.de)**

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

## Zeilenkamera-Portfolio ergänzt

Basler ergänzt sein Zeilenkamera-Portfolio um mehrere neue Modelle der sprint-Serie und bietet mit neuer Firmware u.a. eine verbesserte Farbdarstellung für alle sprint-Farbkameras. Seit Mai sind Monochrom- und Farbkameras mit 50kHz bei 2 und 4k Auflösung im Portfolio. Seit Kurzem sind alle sprint-Varianten einheitlich mit der Firmware-Version 1.17 ausgestattet. Damit erhalten alle Farbkameramodelle eine Farbverbesserung, die mittels Sechs-Achsen-Operator eine hohe Farbtreue erreicht. Mit dem Upgrade Tool können Kunden die Kameras direkt vor Ort auf die neue Firmware updaten.

**Basler AG • [www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)**  
**Tel.: 04102/463-0 • Fax: 04102/463-109**



Bild: Basler AG

Es gibt eine spezielle Sprint-Version mit Enhanced Shading Correction auf Nachfrage.



Bild: JAI A/S

Die Kameras verfügen über einen fixen/variablen Partial Scan-Modus für höhere Bildraten, verschiedene Triggermodi und 256-Punkt Lookup-Table.

## 2,8MP High-Fidelity-Kameras

Die 2,8MP-Kameras EL-2800M-PMCL und EL-2800C-PMCL verwenden High Fidelity ICX674 CCD-Sensoren mit der EXview HAD CCD II Technology von Sony. Die Kameras sind die ersten Modelle der neuen Elite Serie, das heißt High-Fidelity-Industriekameras für Anwendungen, bei denen die Bildqualität von ausschlaggebender Bedeutung ist. Sie bieten exzellente Empfindlichkeit, optimierte NIR-Response, reduzierte Smear-Level, eine höhere Quanteneffizienz und Bildhomogenität, bei gleichzeitiger Minimierung von Streulicht und Ausleserauschen, um eine optimale Bildqualität zu erreichen. Sie können 54,7fps bei voller Auflösung (1.920x1.440Pixel) und 60fps im HD-Modus (1.080x1.920Pixel) ausführen. Mit Automatic Level Control (ALC), P-Iris-Steuerung und einer programmierbaren, motorisierten 3-Achsen-Steuerung sind die Kameras auch für Anwendungen im Freien bei wechselnden Lichtverhältnissen geeignet.

**JAI A/S • [www.jai.com](http://www.jai.com)**

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



(Quelle: National Instruments Germany GmbH)

# Camera Link Framegrabber

Die Aufgabe eines Framegrabbers besteht darin, Bilder einer Kamera weiterzugeben und dabei das Bildmaterial an das geforderte Zielformat (z.B. Camera Link) anzupassen.

Da mittlerweile die meisten Kameras die Digitalisierung der Signale selbst erledigen, verschieben sich derzeit die Einsatzgebiete von Framegrabbern hin zu Hochleistungsanwendungen mit hohen Übertragungsraten. Digitale Framegrabber werden verwendet, um Kameras an Systeme anzuschließen, die entweder nicht über die üblichen Schnittstelle ver-

fügen oder um bereits vorab eine intelligente Vorverarbeitung der aufgenommenen Bilder vorzunehmen. Die digitalen Framegrabber sind meist mit programmierbaren Funktionen ausgestattet, deren Parameter vom Anwender selbst einstellbar sind. Inzwischen existieren auch komplexe programmierbare Systeme auf FPGA-Basis. Knapp 120 Framegrabber

finden Sie in unserer Marktübersicht im Internet. In der hier abgedruckten Auflistung konzentrieren wir uns auf die Produkte für Camera Link. (peb) ■

[www.sps-magazin.de](http://www.sps-magazin.de)

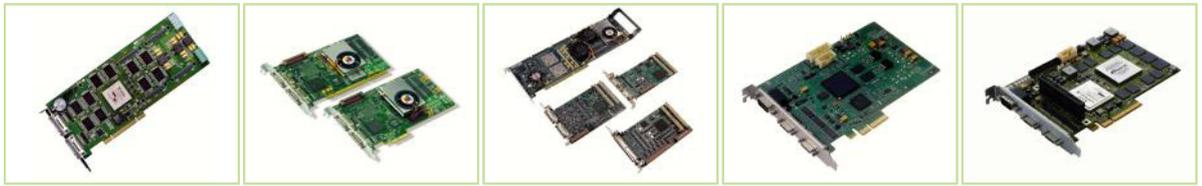


Anbieter	Active Silicon Ltd	Active Silicon Ltd	Active Silicon Ltd	AMC Analytik & Messtechnik GmbH	Cosyco GmbH
Ort	Iver, SLO ONA	Iver, SLO ONA	Iver, SLO ONA	Chemnitz	Germering
Telefon	0044 1753/ 783901	0044 1753/ 783901	0044 1753/ 783901	0371/ 38388-0	089/ 847087
Internet-Adresse	<a href="http://www.activesilicon.com">www.activesilicon.com</a>	<a href="http://www.activesilicon.com">www.activesilicon.com</a>	<a href="http://www.activesilicon.com">www.activesilicon.com</a>	<a href="http://www.amc-systeme.de">www.amc-systeme.de</a>	<a href="http://www.cosyco.de">www.cosyco.de</a>
Produktname	FireBird Camera Link 1 x CLD	FireBird Camera Link 2 x CLD	Phoenix Camera Link PCI/104-Express	PCle-1433	FrameLink
Produkteinführung	2012	2012	2012	2010	2005
Interner Framegrabber-Typ	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCMCIA
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 7, XP, Linux, QNX, Mac OS X	Windows 7, XP, Linux, QNX, Mac OS X	Windows 7, XP, Linux, QNX, Mac OS X	Windows XP, Vista, 7, 8	Windows 2000, XP
Analoge Kameras					
Digitale Kameras					2x 8-bit, 2 x 10 Bit, 1x 14 Bit, 1 x 16 Bit, 3 x 8 Bit
Analoge und digitale Kameras gemischt					
Monochrom-Kameras					NTSC/PAL, Secam
Farb-Kameras					RGB
RGB-Kameras					24-bit
Flächenkameras	unlimitiert, 85MHz	unlimitiert, 85MHz	unlimitiert, 85MHz		16 Mega-Pixel
Zeilenkameras	unlimitiert, 1MHz	unlimitiert, 1MHz	unlimitiert, 1MHz		4096 Pixel, 66 MHz
Camera Link -, Firewire -, LVDS Kameras	Camera Link Base, Medium, Full, Deca (80 bit), -	2 x Camera Link Base, Medium, Full, Deca (80 bit), -	1 x Camera Link Base, Medium, Full, -	Full Camera L., Ext.-, Full-, Medium- u.Base, -, -	Base, -, -
Kameraanschlüsse					Camera-Link-Standard
Kontinuierliche -, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, -	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug				-	✓
Pixel Clock Frequenz	85MHz	85MHz	85MHz		66 MHz
TTL In/Out	✓	✓	✓		
Optokoppler In/Out	✓	✓	✓		
LVDS	✓	✓	✓		4
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	✓	✓	✓	-	✓
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware					LabView

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Anbieter	Cosyco GmbH	Eltec Elektronik AG	Euresys	Euresys	Euresys
Ort	Germering	Mainz	Angleur	Angleur	Angleur
Telefon	089/ 847087	06131/ 918-0	0032 4 / 3677288	0032 4 / 3677288	0032 4 / 3677288
Internet-Adresse	www.cosyco.de	www.eltec.de	www.euresys.com	www.euresys.com	www.euresys.com
Produktname	Karbon-CL	PC_EYE/CL	Grablink Full XR	Grablink DualBase	Grablink Base
Produkteinführung	2007	2008	2012	2012	2012
Interner Framegrabber-Typ	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link
Verwendetes PC-Bussystem	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 2000, XP	XP, Linux, VxWorks	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows und Linux (32- und 64-Bit)	Windows und Linux (32- und 64-Bit)
Analoge Kameras					
Digitale Kameras	80 Bit	8-/16-/24-Bit	1 x 8/10/12/16 bit	2 x 8/10/12/16 bit	1 x 8/10/12/16 bit
Analoge und digitale Kameras gemischt					
Monochrom-Kameras	✓		Y8, Y10, Y12, Y14 und Y16	Y8, Y10, Y12, Y14 und Y16	Y8, Y10, Y12, Y14 und Y16
Farb-Kameras	2x 24 Bit		Bayer8, ~10, ~12, ~14 und Bayer16	Bayer8, ~10, ~12, ~14 und Bayer16	Bayer8, ~10, ~12, ~14 und Bayer16
RGB-Kameras	2x 24 Bit		RGB24, ~24PL, ~30PL, ~36PL, ~42PL, ~48PL	RGB24, ~24PL, ~30PL, ~36PL, ~42PL, ~48PL	RGB24, ~24PL, ~30PL, ~36PL, ~42PL, ~48PL
Flächenkameras	256k x 128k		keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85MHz	keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85MHz	keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85MHz
Zeilenkameras	256k		keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85MHz	keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85MHz	keine Bildgrößenbeschränkung, bis zu 85MHz
Camera Link -, Firewire -, LVDS Kameras	Base, Medium, Full Camera Link, CL-10 Bit, -, -	Full Camera Link, ,	80-Bit, Full, Medium oder Base Camera Link, -, -	2x 80-Bit, Base Camera Link, -, -	80-Bit, Full, Medium oder Base Camera Link, -, -
Kameraanschlüsse	CL-Standard	MDR			
Kontinuierliche -, Asynchrone Bildaufnahme	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug	✓	✓			
Pixel Clock Frequenz	160 Bit - 85 MHz	80 MHz	bis zu 24/48/64/80 Bits@85MHz	bis zu 2x 10/24 Bits@85MHz	bis zu 10/24 Bits@85MHz
TTL In/Out					
Optokoppler In/Out	In / Out	✓	4	2x 4	4
LVDS	In / Out				
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	✓	✓			
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Common Vision Blox, Halcon, Image Pro, LabView	Halcon			



Anbieter	Pro Design Electronic GmbH	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH
Ort	Bruckmühl	Olching	Olching	Olching	Olching
Telefon	08062/ 808-0	08142/ 44841-0	08142/ 44841-0	08142/ 44841-0	08142/ 44841-0
Internet-Adresse	www.prodesign-europe.com	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.rauscher.de
Produktname	Visionspeedster2	Matrox Helios eCL/XCL	Matrox Odyssey	Matrox Solios eV-CL	Matrox Radient eCL
Produkteinführung		2004	2003	2009	2009
Interner Framegrabber-Typ	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link
Verwendetes PC-Bussystem	PCI 32-Bit				PCI-Express
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 2000, NT, XP, Linux	Windows XP, Vista, 7 (32/64bit) u. Linux (32/64bit)	Windows XP, Vista, 7 (32/64bit) u. Linux (32/64bit)	Windows XP, Vista, 7 (32/64bit) u. Linux (32/64bit)	Windows XP, Vista, 7 (32/64bit) u. Linux (32/64bit)
Analoge Kameras	✓		bis 4 Video-Inputs parallel, jeweils 2:1 MUX mögl.		
Digitale Kameras	8/10/12/14/16/24/32-Bit	alle Zeilen- u. Flächenkameras mit Camera Link Int.	alle Zeilen- und Flächenkameras mit Camera Link	alle Zeilen- u. Flächenkameras mit Camera Link Int.	alle Zeilen- und Flächen. mit Camera Link Interf.
Analoge und digitale Kameras gemischt			beliebig		
Monochrom-Kameras	✓		alle Kameras: Standard u. Nicht-Std. Videosignale		
Farb-Kameras	✓		RGB		
RGB-Kameras	✓				
Flächenkameras	✓	bis zu Camera Link Full mit 85MHz	bis Ca. Link Full mit 85MHz, analog bis 4x 80MHz	Pixelclock bis zu 85 MHz	bis 2x Camera Link Full bzw. 4x C. L. Base 85MHz
Zeilenkameras	✓	bis zu Camera Link Full mit 85MHz	bis zu Camera Link Full mit 85MHz	Pixelclock bis zu 85 MHz	bis 2x Camera Link Full bzw. 4x C. L. Base 85MHz
Camera Link -, Firewire -, LVDS Kameras	2x Base, 1x Medium, -, -	Base, Medium, Full Camera Link, -, -	Base, Medium, Full Camera Link, -, ✓	Base, Medium, Full Camera Link, -, -	Base, Medium, Full Camera Link, -, -
Kameraanschlüsse	Camera Link Interface	Ca. Link Stecker, DBHD44 für Trigger- u. Steuersig.	Ca. Link Stecker, DBHD44 für analoge Kameras, DBHD44	Mini Ca. Link Stecker, DBHD15 für Trigger- u. Steuer.	Mini Ca. Link Stecker, DBHD15 für Trigger- u. Steuer.
Kontinuierliche -, Asynchrone Bildaufnahme	✓, -	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Pixel-synchrone Aufnahme Bildeinzug	✓	✓	✓	✓	✓
Pixel Clock Frequenz		64bit - 85 MHz	64bit - 85 MHz	64bit - 85 MHz	64bit - 85 MHz
TTL In/Out		✓	✓	✓	✓
Optokoppler In/Out		✓	✓	✓	✓
LVDS		✓	✓	✓	✓
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras	-	✓	✓	✓	✓
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware	Visioncreator2, Synthese: jeder Anbieter	Matrox Imaging Library, 3rd party software	Matrox Imaging Library, 3rd party software	Matrox Imaging Library, 3rd party software	Matrox Imaging Library, 3rd party software

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

					
Framos GmbH Pullach im Isartal 089/ 710667-0 www.framos.de	Imago Technologies GmbH Friedberg 06031/ 68426-11 www.imago-technologies.com	Matrix Vision GmbH Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	Mikrotron GmbH Unterschleissheim 089/ 726342-00 www.mikrotron.de	Mikrotron GmbH Unterschleissheim 089/ 726342-00 www.mikrotron.de	National Instruments Germany GmbH München 089/ 741313-0 www.ni.com
Euresys Grablink Full 04/2011	VisionBox MPS Type 3	mHYPERION-CLf 2008	Frame Grabber Inspecta-4C 2000	Frame Grabber Inspecta-4Ce 2000	Framegrabber von NI
Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link
PCI-Express			PCI 32-Bit	PCI-Express	
Windows 2000 / XP / Vista / 7, Linux		Windows XP, Vista, 7, Linux	Windows 2000, 9x/ME, NT, XP, 7; Treiber für Halcon	Driver für Win 2000/XP, Vista, 7; LabView u. Halcon	Windows XP, Vista, 7, RTOS, VxWorks
8, 10, 12 Bit monoc., 8, 10, 12 Bit RGB, bis 10 Taps	Flächen u. Zeilenkameras bis Medium Camera Link	1 Kamera	3x 8-Bit oder 2x 10-Bit oder 2x 24-Bit	3x 8-Bit oder 2x 10-Bit oder 2x 12-Bit	1x 8, 10, 12, 14, 16, 1x 8, 10, 12, 14, 16, 24, 32 bit
8, 10, 12 Bit monochrom	Farbzeilenkameras z.B. Chromasens Aleos		✓	1	4 Kanäle
8, 10, 12 Bit RGB			bis 24-Bit	bis 24-Bit	FBAS, NTSC, PAL
		64K x unlimitiert	✓	✓	24-Bit, 32-Bit-pro-Pixel-Format
		64K	✓	✓	begrenzt d. max. Busbandbreite d. Kameraschnitts.
Base, Medium, Full Camera Link, ,	Medium, -, -	Base, Medium, Full, -, -	Base, -, -	Base, -, -	Base, Medium, Full Camera Link, ✓, ✓
2x Mini Camera Link SDR		2x MiniCL	RS-644, MD-26	RS-644, MD-26	Firewire, RS-422, MDR, RJ45, 100 pol. SCSI
✓, ✓ ✓, ✓	✓, ✓ ✓	✓, ✓ ✓	✓, ✓ -	✓, ✓ -	✓, ✓ ✓
24/48/64/80 bits @ 85MHz	85 MHz	CL-Takt: 85 MHz	bis zu 50 MHz per 8-bit- channel	85 MHz	8 bit - 85 MHz
4 In, 4 Out, 2 High Speed In	8/8	4/2	auf Anfrage	auf Anfrage	✓
	3/3	2x4 Cameracontrol	4 inputs/4 outputs	4 inputs / 4 outputs	✓
	✓	✓	-	-	✓
Open eVision, Halcon	Halcon	Halcon, Neurocheck	Halcon	LabView und Halcon	NI Vision Development Module, Vision Builder for Automated Inspection

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

- Anzeige -

FireBird CXP-6 wurde für maximalen Durchsatz entwickelt und bietet blitzschnelle Bilderfassung ohne den CPU zu belasten. Dazu wurden die neueste FPGA-Technologie, DDR3-Speicher und eine 8-Lane, Gen2 PCI Express-Schnittstelle eingesetzt.

Mit dem neuen digitalen Übertragungsstandard, CoaXPRESS, unterstützt jeder Link Datenraten bis zu 6,25Gbps bei gleichzeitiger Stromversorgung bis zu 13W und Steuerdaten bis zu 20Mbps – alles über ein einziges Koaxialkabel. Die Kabellänge kann dabei bis zu 40m bzw. bei 3,125Gbps über 100m betragen.

## FireBird CoaXPRESS Framegrabber. Bei 25Gbps klingt "schnell" fast bescheiden.

Der besondere Vorteil von CoaXPRESS ist für uns die Möglichkeit, lange Kabel außerhalb der Behandlungsumgebung zu verlegen, da wir in dieser schwierigen Betriebsumgebung Rechnerausfälle gesehen haben. Unsere neueste Kamera funktioniert nur mit 3m Kabel über Camera Link. Doch mit CXP haben wir bei 45m keine Probleme.

Medical OEM und CoaXPRESS-Anwender



Europa & Asien:  
Tel: +44 (0) 1753 650600  
Fax: +44 (0) 1753 651661

sales@activesilicon.com

Nordamerika:  
Tel: +1 410 696 7642  
Fax: +1 410 696 7643

www.activesilicon.com



Anbieter	Silicon Software GmbH Mannheim	Silicon Software GmbH Mannheim	Silicon Software GmbH Mannheim	Silicon Software GmbH Mannheim	Stemmer Imaging GmbH Puchheim
Ort	0621/ 789507-0	0621/ 789507-0	0621/ 789507-0	0621/ 789507-0	089/ 80902-0
Telefon	www.silicon-software.info	www.silicon-software.info	www.silicon-software.info	www.silicon-software.info	www.stemmer-imaging.de
Internet-Adresse	microEnable IV AD1-mPoCL 2010	microEnable IV AS1-PoCL 2010	microEnable IV AD4-PoCL 2012	microEnable IV VD4-PoCL 2012	Dalsa Xcelera-CL Dual/Full/Full SE 2007
Produktname	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link
Produkteinführung	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	PCI-Express	
Interner Framegrabber-Typ	XP, Vista, 7, 8, Linux, RT Linux (alle 64bit/32bit), QNX	XP, Vista, 7, 8, Linux, RT Linux (alle 64bit/32bit), QNX	XP, Vista, 7, 8, Linux, RT Linux (alle 64bit/32bit), QNX	XP, Vista, 7, 8, Linux, RT Linux (alle 64bit/32bit), QNX	Windows 2000, XP, Vista, Linux
Verwendetes PC-Bussystem	3x 16-Bit, 2 x 8/10/12/14/16-Bit	3 x 16-Bit, 1 x 8/10/12/14/16-Bit	2x Base, 1x Medium, 1x Full bis zu 850 MB/s 3 x 16-Bit, 2 x 8/10/12/14/16-Bit	3 x 16-Bit, 2 x 8/10/12/14/16-Bit	8, 10, 16 Bit monoc. 8, 10, 16 Bit RGB, bis 10 Taps
Unterstützte Betriebssysteme	Analoge Kameras	Analoge Kameras	Analoge Kameras	Analoge Kameras	Analoge Kameras
Digitale Kameras	Bayer Pattern Farbkamera, Greyscale RGB Kamera	Bayer Pattern Farbkamera, Greyscale RGB Kamera	Greyscale Kameras Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	Bayer Pattern Kamera, Greyscale Kameras Bayer Pattern Farbkamera, RGB Kamera	8, 10, 16 Bit monochrom
Analoge und digitale Kameras gemischt	48-Bit-pro-Pixel-Format max. Auflösung 64kx16k Bildpunkte, bis zu 85 MHz	48-Bit-pro-Pixel-Format max. Auflösung 64kx16k Bildpunkte, bis zu 85 MHz	48-Bit-pro-Pixel-Format max. Auflösung 16kx64k Bildpunkte, bis zu 85 MHz	48-Bit-pro-Pixel-Format max. Auflösung 16kx64k Bildpunkte, bis zu 85 MHz	8, 10, 16 Bit RGB
Monochrom-Kameras	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 256K x 16M bis zu 85 MHz Taktrate
Farb-Kameras	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 16k Bildpunkte pro Zeile	max. Auflösung 256K x unendlich bis zu 85 MHz
RGB-Kameras	2x Base, Medium, -, -	Base, -, -	2x Base, Medium, Full Camera Link, -, -	2x Base, Medium, Full Camera Link, -, -	2x Base/1x Med. bzw. Base/Med./Full, 10Tap, -, -
Flächenkameras	SDR26 CameraLink, CameraLink PoCL	MDR26 CameraLink, CameraLink PoCL	MDR26 CameraLink	MDR26 CameraLink	CameraLink
Zeilenkameras	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Camera Link -, Firewire -, LVDS Kameras	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Kameraanschlüsse	bis zu 85 MHz	bis zu 85 MHz	bis zu 85 MHz	bis zu 85 MHz	85 MHz
Kontinuierliche -, Asynchrone Bildaufnahme	8/8 IO-Board	8/8 IO-Board	8/8 TTL In/Out	8/8 IO-Board	8/8 IO-Board
Pixelsynchrone Aufnahme Bildeinzug	8/8 IO-Board	8/8 IO-Board	8/8 Optokoppler In/Out	8/8 IO-Board	✓, 4 In, 4 Out, Shaft Encoder, Trigger
Pixel Clock Frequenz	-	-	-	-	✓
TTL In/Out	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	ActiveTools, Common Vision Blox, Halcon, Heurisko, LabView, Vision Pro	Common Vision Blox
Optokoppler In/Out					
LVDS					
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras					
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware					



Anbieter	Stemmer Imaging GmbH Puchheim	Stemmer Imaging GmbH Puchheim	Stemmer Imaging GmbH Puchheim	SVS-Vistek GmbH Seefeld	SVS-Vistek GmbH Seefeld
Ort	089/ 80902-0	089/ 80902-0	089/ 80902-0	08152/ 9985-0	08152/ 9985-50
Telefon	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.de	www.svs-vistek.com
Internet-Adresse	Dalsa X64-CL Express x1 2006	Dalsa Xcelera-CL LX1 Base 2009	Dalsa Xtium-CL PX4-BB 2013	Eurecard GrabLink Avenue 2006	Grablink Full 2011
Produktname	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link	Framegrabber für Camera Link
Produkteinführung	Windows 2000, XP, Vista, Linux	Windows 2000, XP, Vista, Linux	Windows 7, 8	Windows 2000, XP, Windows 7, Linux	XP, Windows 7 (32 / 64 Bit), Linux
Interner Framegrabber-Typ	8, 10, 16 Bit monochrom 8, 10 Bit RGB	8, 10, 16 Bit monochrom, 3x 8 Bit RGB	Ca.Link Full z.B. 8x8/10 Bit, 10x 8, 9.1 RGB Deca M.	1x 8-/10-/12-Bit	24/48/64/80 bits @ 85MHz
Verwendetes PC-Bussystem	8, 10, 16 Bit monochrom	8, 10, 16 Bit monochrom	8- 16 Bit Mono	✓	1
Unterstützte Betriebssysteme	Analoge Kameras	Analoge Kameras	Analoge Kameras	Analoge Kameras	Analoge Kameras
Digitale Kameras	8, 10 Bit RGB	3x 8 Bit RGB	8-12 Bit RGB	1 tap x 24 bits, 1 tap x (30 - 36) bits	1
Analoge und digitale Kameras gemischt	max. Auflösung 256K x 16M bis zu 85 MHz Taktrate	max. Auflösung 256K x 16M bis zu 85 MHz Taktrate	max. Auflösung 256K x 29M bis zu 85 MHz Taktrate	bis zu 85 MHz Taktrate	bis zu 85 MHz
Monochrom-Kameras	max. Auflösung 256K x unendlich bis zu 85 MHz	max. Auflösung 256K x unendlich bis zu 85 MHz	max. Auflösung 256K x unendlich bis zu 85 MHz	bis zu 85 MHz Taktrate	bis zu 85 MHz
Farb-Kameras	2x Base, Medium, CameraLink, -, -	1x Base, -, -	2xBase/1xMed. bzw. Base/Medium/Full, 10Tap, -, -	Base, Extended Base, -, -	Base, Medium, Full Camera Link, -, -
RGB-Kameras	CameraLink	CameraLink	CameraLink	Standard Camera Link	2 x Mini Camera Link SDR Verbindung
Flächenkameras	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓	✓, ✓
Zeilenkameras	✓	✓	✓	✓	✓
Camera Link -, Firewire -, LVDS Kameras	85 MHz	85 MHz	85 MHz	bis 24-Bit - 85 MHz	24/48/64/80 bits @ 85 MHz
Kameraanschlüsse	Shaft Encoder, Trigger	Shaft Encoder, Trigger	✓, 4 In, 4 Out, Shaft Encoder, Trigger	4	
Kontinuierliche -, Asynchrone Bildaufnahme	✓	✓	✓	2	
Pixelsynchrone Aufnahme Bildeinzug				2	
Pixel Clock Frequenz				✓	
TTL In/Out	Common Vision Blox	Common Vision Blox	Common Vision Blox	Halcon, Neurocheck, Euresys eVision/Open eVision	
Optokoppler In/Out					
LVDS					
Unterstützung von Restart-/Reset der Kameras					
Unterstützung von Bildverarbeitungssoftware					

## Unendlichoptik mit wechselbarer Brennweite

Mit dem modularen Objektivsystem Optem Fusion kann der Anwender die Objektivkomponenten schnell wechseln, um Leistung, Form und Funktion an die Gegebenheiten anzupassen. Das Objektivsystem kann mit vielseitigen 7:1 oder 12,5:1 Zoommodulen oder mit kostengünstigen Objektiven mit fester Brennweite konfiguriert werden. Das System bietet Zoomraten von 0,16-fach bis 14,4-fach bei Auflösungen von bis zu 600lp/mm und kann für einen Arbeitsabstand zwischen 32 und 492mm konfiguriert werden. Das System kann mit manuellem oder Schrittmotor-gesteuertem Zoom und/oder internem 5mm Fokus geliefert werden.

Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG • [www.qioptiq.com](http://www.qioptiq.com)

Tel.: 089/255458-0 • Fax: 089/255458-111

- Anzeige -

## Hochauflösende Objektiv

MaxxVision vertreibt exklusiv im deutschsprachigen Raum hochauflösende Objektiv des japanischen Herstellers Myutron. Das ganzheitliche Objektiv-Portfolio umfasst Objektiv für hochauflösende Zeilen- und Flächenkameras, entozentrische und telezentrische Objektiv, Objektiv mit Festbrennweiten und Zoom-Objektiv. Damit erweitert die Firma ihr Angebot an Hochleistungs-Objektiv für Flächenkameras bis 29MP sowie für 8K-, 12K- und 16K-Zeilen Sensoren mit Längen bis 100mm. Speziell für hochauflösende Anwendungsbereiche finden sich Objektiv für Auflösungen von 29MP und mehr sowie diversen Mount-Anschlüssen (F, M72, M84,5, M95, ...).

**MaxxVision GmbH**  
[www.maxxvision.de](http://www.maxxvision.de)  
 Tel.: 0711/997996-3  
 Fax: 0711/997996-50



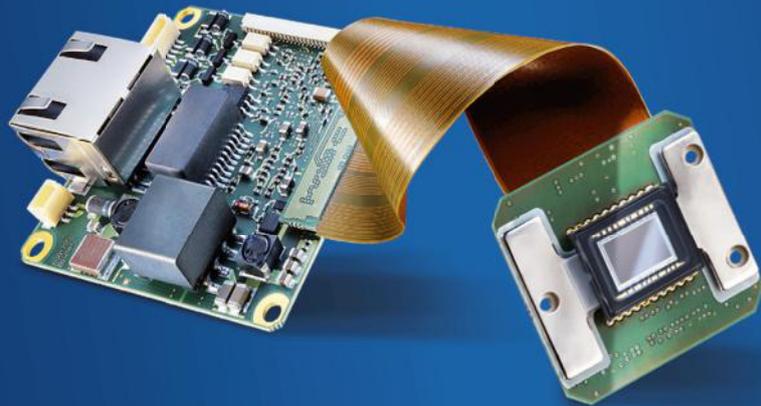
Bild: MaxxVision GmbH

Für Messanwendungen, die starke Vergrößerungen erfordern, bietet Myutron telezentrische Objektiv mit bis zu zehnfacher Vergrößerung.

 **Baumer**  
 Passion for Sensors

# Perfekte Kurvenlage.

MX Board Level – Diese Kameras meistern jede Kurve.



Dank der räumlich abgesetzten Sensorplatine erhalten Sie die maximale Flexibilität bei der Einbindung unserer MX Board Level Kameraserie in Ihr Embedded-System.

Sie möchten mehr erfahren?  
 Dann besuchen Sie  
[www.baumer.com/cameras/mx](http://www.baumer.com/cameras/mx)



## Weitwinkelobjektiv mit weniger als 3mm Durchmesser und Höhe

Das Weitwinkelobjektiv 10W2Z CG0.3 h0.9 hat einen Durchmesser von nur 3mm. Das patentierte Design besteht aus zwei Elementen mit großen Bildwinkeln von horizontal 106°, vertikal 78° und diagonal 144°. Die hohe Lichtstärke von  $f/3,0$  ( $f$ =Brennweite) bürgt für hohe Leistungsfähigkeit auch bei schlechten Lichtverhältnissen. Der garantierte MTF-Wert ist größer als 30%, bei einem Sichtfeld von 80% und 100 Linienpaaren pro Millimeter. Für die Objektivmontage wurde eine eigene automatisierten Fertigungslinien entwickelt, die eine Zentrierung der Linsen auf 2µm genau ermöglichen.

**Suyin GmbH • [www.suyin-europe.com](http://www.suyin-europe.com)**  
**Tel.: 08561/23888-800 • Fax: 08561/23888-88**



Bild: Suyin Optronics

Für den Einbau in unterschiedliche Objektivaufnahmen kann der Objektiv-Tubus kundenspezifisch ausgeführt werden.



Bild: Fujifilm Europe GmbH

Dank P-iris-Funktion bekommt man schärfere Bilder von der Mitte bis in den Randbereich und einen stabilen Tiefenschärfebereich.

## HD-Objektive mit P-iris

Die neuen Megapixel Varifocal-Objektive gibt es in fünf Modellen, die mit P-iris verfügbar sind: YV2.8x2.8SR4A-JA2L ( $f=2,8\sim 8\text{mm}$ ) und YV3.3x15SR4A-JA2L ( $f=15\sim 50\text{mm}$ ) für 1/2,7" Kameras mit 3MP Auflösung, sowie DV3.8x4SR4A-JA1L ( $f=4\sim 12,5\text{mm}$ ), DV4x12.5SR4A-JA1L ( $f=12,5\sim 50\text{mm}$ ) und DV10x8SR4A-JA1L ( $f=8\sim 80\text{mm}$ ) für 1/1,8"-Kameras mit 3 oder 5MP Auflösung. Die P-iris (precise iris) ist eine automatische Blendensteuerung, die zusätzlich die Möglichkeit der manuellen Steuerung der Blendenöffnung ermöglicht. In Kombination mit einer passenden Kamera kann über den im Objektiv eingebauten Stepp-Motor die Größe der Blendenöffnung optimal eingestellt werden. Bildfehler, die bei großer Öffnung oder bei sehr kleiner Öffnung entstehen, werden durch die präzise Blendensteuerung vermieden.

**Fujifilm Europe GmbH • [www.fujifilm.eu](http://www.fujifilm.eu)**  
**Tel.: 0211/5089-0 • Fax: 0211/5089-344**

## Industrieobjektive mit M42-Schraubanschluss

Die ZF-Industrieobjektive von Zeiss waren bisher nahezu ausschließlich mit F-Mount-Anschluß verfügbar. Basierend auf den ZF-Objektiven mit manueller Fokus- und Blendeneinstellung gibt es die Objektive nun auch mit dem industriellen M42-Schraubanschluss (Z-M42-I) ohne Springblendenfunktion. Der M42-Schraubanschluss bietet



Bild: Zeiss

Die drei für IR optimierten Objektive mit Brennweiten 25, 50 und 85mm sind ebenfalls mit dem M42-Schraubanschluss (Z-M42-IR) verfügbar.

- Anzeige -

**FALCON**  
 FALCON ILLUMINATION MV GMBH CO. KG

**Vorteil 3 von 12:**

**Ständiger Ausbau der LED-Beleuchtungen in Tiefe und in Breite**



FALTEC

[www.falcon-illumination.de](http://www.falcon-illumination.de)

gegenüber dem F-Mount im Industrieinsatz bei bestimmten Anwendungen Vorteile, z.B. zahlt sich bei einigen Anwendungen die höhere Steifigkeit des M42-Schraubanschlusses aus. Inzwischen sind alle 13 ZF-Industrieobjektive – vom Distagon T\*2,8/15mm bis zum Apo Sonnar T\*2/135mm – mit M42-Schraubanschluss (Z-M42-I) für Kameras mit großen Flächensensoren (36x24mm) oder Liniensensoren (bis 43mm) erhältlich.

**Carl Zeiss AG • [www.zeiss.de/imt](http://www.zeiss.de/imt)**  
**Tel.: 07364/20-0 • Fax: 07364/20-3870**



Bild: Varioptic

Einsatzgebiete der Autofokus-Linsenmodule sind Bildverarbeitung, Biometrie, Barcode lesen und Medizintechnik.

## Autofokus Linsenmodule

Die Familie der Caspian Autofokus-Linsenmodule wurde um das Modul M12-316-7.5 erweitert, das auf der Flüssiglinse Arctic 316 und der Fix-focus-Linse Sunex DSL944 basiert. Das Modul ist kompatibel mit dem M12x0.5-Anschluss (S-Mount) und den off-the-shelf FPC-Verbindungen, hat 7,5mm Fokallänge und ist kompatibel zu Imagesensoren bis zu 1/2,5".

Varioptic • [www.variopic.com](http://www.variopic.com)

Tel.: 0033/437/6535-31 • Fax: 0033/437/6535-30

## Achromatenpaare in C-Mount-Fassung

Die Techspec Achromatenpaare mit C-Mount-Fassung wurden speziell zur einfachen Integration in OEM-Anwendungen bzw. Bildgebungssysteme entwickelt. Die Relaislinsen verwenden eine integrierte Irisblende, mit der sowohl die numerische Apertur (NA) als auch die Schärfentiefe individuell angepasst werden kann, was eine optimale Kontrolle des Lichtdurchsatzes ermöglicht. Das Objektiv ist geeignet für Relais- und Projektionsanwendungen und verfügt über eine Breitbandbeschichtung für den sichtbaren Bereich, die über ein breites Spektrum eine hohe Transmission und geringe Reflexionsverluste bietet. Acht Modelle sind erhältlich, mit einer Vergrößerung von 1:1, 1:2 oder 1:3,33 und einer Brennweite von 30mm und 30 bis 100mm und 100mm.

Edmund Optics GmbH • [www.edmundoptics.de](http://www.edmundoptics.de)

Tel.: 0721/62737-30 • Fax: 0721/62737-50

## Kurzpulstaugliche F-Theta-Objektive

Die Produktserie S4LFT31xx bietet große Scanfelder bei einer relativ kurzen Brennweite von 163mm. Die Mitglieder der Serie sind beinahe telezentrisch ausgelegt ( $AOI > 5^\circ$ ) und hinsichtlich internen Geistern und Rückreflexen optimal auskorrigiert. Die maximalen Strahldurchmesser variieren abhängig von der Wellenlänge. Für 1.030 bis 1.080nm ist das S4LFT3162/328 für alle gängigen Yag-Laser ausgelegt. Bei einem maximalen Strahldurchmesser von 15mm ( $M^2=1$ ) kann auf ein Scanfeld von 90x90mm ein homogener Spot von 20µm erzielt werden. Die Version für 515 bis 545nm und frequenzverdoppelte Yag-Laser erreicht die gleichen Spezifikation mit einem Eingangsstrahldurchmesser von 10mm bei einer Spotgröße von 15µm.

Sill Optics GmbH & Co. KG • [www.silloptics.com](http://www.silloptics.com)

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



Bild: Edmund Optics GmbH

Durch die C-Mount-Fassung an den beiden Enden lässt sich das Achromatenpaar leicht montieren und schnell in jedes optische System integrieren.

- Anzeige -

# designing views

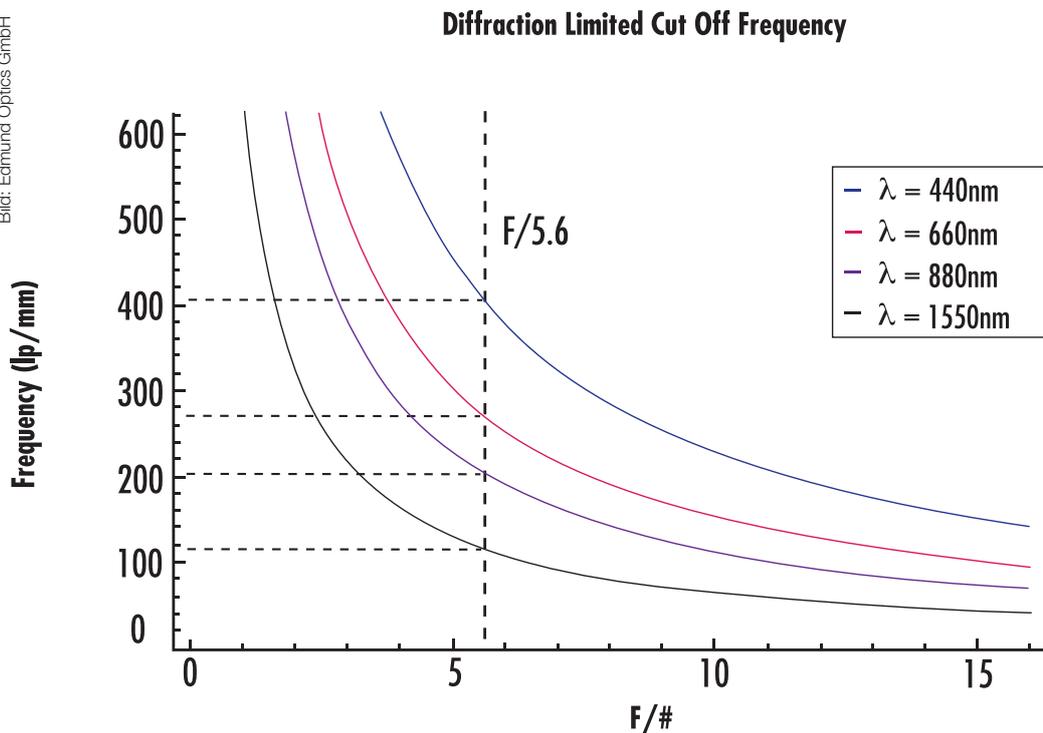
60 years of superior optical experience

**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/lenses](http://www.kowa.eu/lenses)



**Bild 1** | Die Beugungsgrenze – hier gemessen als die maximale Ortsfrequenz, die bei einem optischen System aufgelöst werden kann – sinkt mit der Wellenlänge und steigt mit der Größe der Öffnung.

## Aufbruchstimmung

# Farbkorrigierte SWIR-Objektive

*Bisher haben die relativ hohen Kosten von SWIR-Detektoren nur eine eingeschränkte Nutzung des Spektralbereichs für die Bildverarbeitung erlaubt. In den letzten Jahren haben sich allerdings die Preise und die Leistung der Detektoren deutlich verbessert. Indium-Gallium-Arsenid (InGaAs) Focal Plane Arrays haben diesen Fortschritt vorangetrieben.*

Dabei spielen vor allem zwei Aspekte eine wesentliche Rolle: (a) Zum einen hat sich die Pixelgröße von InGaAs-Detektoren enorm verringert, sodass nun höhere Auflösungen möglich sind. (b) Zum anderen wurden die bisherigen sperrigen, teuren und anfälligen extern gekühlten Detektoren durch thermoelektrisch gekühlte bzw. ungekühlte Detektoren ersetzt. Die Verfügbarkeit von Hochleistungsdetektoren steigert nun den Bedarf an ebenso leistungsfähigen Objektiven. Obwohl sich die SWIR-Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektrums befinden, transmittieren viele herkömmliche Objektive im SWIR-Spektrum. Theoretisch könnten also für SWIR-Kameras Objektive für den sichtbaren Bereich verwendet werden,

bei denen die Antireflexbeschichtung für SWIR optimiert wurde, aber die Leistung dieser Objektive wäre trotzdem noch weit vom Ideal entfernt. Die beste Lösung für eine hervorragende Leistung ist die Nutzung von speziell für SWIR entwickelten Objektiven. Die chromatische Aberration kann gesenkt werden, indem farbkorrigierte Objektive verwendet werden. Die Steigerung der Abbildungstreue wird zudem erreicht, wenn Objektive mit hoher Modulationsübertragungsfunktion (MTF) zum Einsatz kommen.

### Farbkorrigierte Linsen

Die Krümmungen der einzelnen Linsenelemente und der Brechungsindex des

Linsenmaterials bestimmen die Parameter der optischen Leistung. Leider verändert sich der Brennpunkt einer Linse je nach Wellenlänge. Fokussiert man z.B. ein SWIR-System mit einer Linse bei 980nm, ist es bei 1,55µm nicht mehr im Fokus. Optikdesigner minimieren die chromatische Aberration, indem sie Verbundlinsen oder Multi-Element-Linsen verwenden. Dies sind Systeme, die aus zwei oder mehreren einfachen Linsen verschiedener Formen und Materialien bestehen. Beim Herstellen von Verbundlinsen wählen Optikdesigner Materialien, deren Brechungsindexvariation komplexer ist. Wird z.B. die Brennweite der ersten Linse mit zunehmender Wellenlänge größer, ist die zweite Linse so kon-

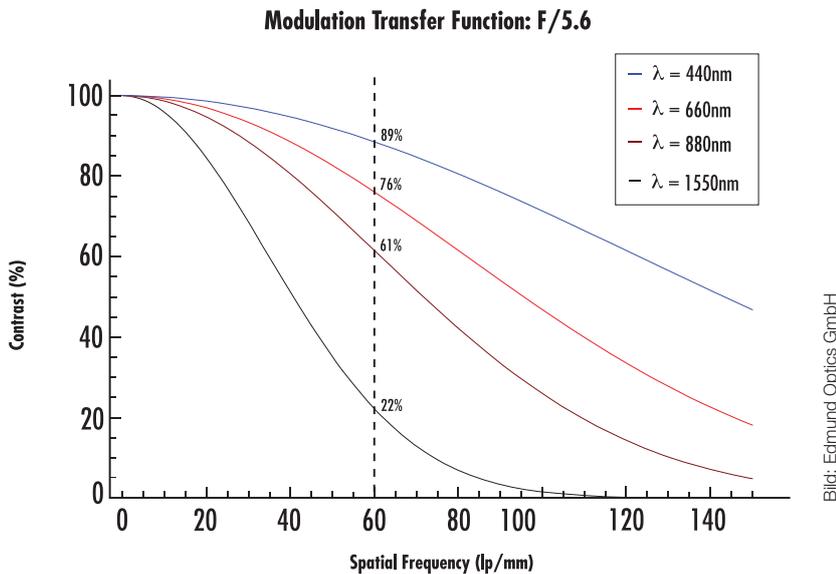


Bild 2 | Die theoretischen, monochromatischen beugungsbegrenzten Kurven für ein System mit Blende 5,6 zeigen, dass die Fähigkeit Details aufzulösen sinkt, je kleiner die Details werden.

struiert, dass die Brennweite mit zunehmender Wellenlänge kürzer wird. Somit können Variationen zum Teil gegenseitig kompensiert werden, was zu einer guten Leistung über einen breiten Spektralbereich führt. Traditionell werden optische Gläser in zwei Gruppen eingeteilt: Kron- und Flintglas. Kron- und Flintglas hat einen niedrigen Brechungsindex und eine geringe Dispersion, d.h. eine relativ kleine Brechungsindexvariation über den gewünschten Wellenlängenbereich. Flintglas hat generell einen höheren Brechungsindex und eine höhere Dispersion. In farbkorrigierten Verbundlinsen kombinieren die Hersteller Kron- und Flintglas, um Linsen zu erzeugen, die unempfindlich gegenüber Wellenlängenänderungen sind. Leider verhalten sich die meisten Gläser im SWIR-Bereich wie Flintgläser, wodurch die Möglichkeiten für Linsenhersteller beschränkt sind. Noch wichtiger ist, dass ein Optikdesigner, der einfach nur einen Linsenaufbau vom sichtbaren in den SWIR-Bereich übertragen will, feststellen wird, dass die Leistung stark leidet. Dieses Problem kann gelöst werden, durch Nutzung herkömmlicher kristalliner und diffraktiver Elemente, die allerdings sehr kostenintensiv sind. Eine effi-

zientere Lösung ist es, optische Gläser sehr sorgfältig auszuwählen und Breitbandbeschichtungen aufzubringen. Dadurch erhält man gut korrigierte, kostengünstige und für die Großserie geeignete SWIR-Objektive.

### Modulationsübertragungsfunktion

Die Aufgabe eines Objektivs ist das Übertragen von Umgebungsinformationen auf einen Detektor. Diese Fähigkeit basiert auf zwei Faktoren: Auflösung und Kontrast. Die Auflösung gibt die minimale Größe von Bildmerkmalen an und wird begrenzt durch die Beugungsgrenze, eine physikalische Einschränkung proportional zur Wellenlänge und umgekehrt proportional zum Durchmesser der Objektivöffnung. Bild 1 zeigt die Abweichung der Beugungsgrenze in Abhängigkeit von Blendenzahl und der Wellenlänge. Der Kontrast gibt den Unterschied zwischen hellen und dunklen Merkmalen eines Bildes an. Sowohl Auflösung als auch Kontrast spiegeln sich in einer Metrik namens Modulationsübertragungsfunktion (MTF) wider. Die MTF ist das Verhältnis vom Kontrast des Objekts zum

Kontrast im Bild. Sie ist eine Funktion der Ortsfrequenz, die normalerweise in Linienpaaren pro Millimeter (lp/mm) gemessen wird. Laut Definition beträgt die MTF 100% bei einer Ortsfrequenz von Null. Dies ist der Fall, wenn der gesamte Bereich über eine gleichmäßige Intensität verfügt. Die MTF sinkt auf Null, wenn die Ortsfrequenz sich auf dem Niveau befindet, auf dem das Objektiv keinen effektiven Kontrast mehr produziert. Sogar bei einem idealen Objektiv sinkt der MTF-Wert an der Beugungsgrenze auf Null. In Bild 2 ist zu sehen, wie das Verhalten der MTF zwischen diesen beiden Extremen die Abbildungsleistung des Objektivs bestimmt. Quantitativ kann man den Effekt der MTF in einem Bild als unscharfes oder scharfes Detail erkennen, z.B. die Unschärfe an den Rändern zwischen hellen und dunklen Bildmerkmalen. Die MTF repräsentiert die gesamte Objektivleistung, einschließlich Effekten wie Linsenfehler, Materialauswahl und chromatische Fokusverschiebung. Jedes Element in der Bildkette wird durch seine MTF repräsentiert, sodass man die Leistung eines Systems voraussagen kann, indem man die MTFs seiner einzelnen Bestandteile kombiniert.

### Fazit

In der Vergangenheit hatten Hersteller von SWIR-Systemen zwei Möglichkeiten für die Objektivauswahl: teure, kristalline Materialien mit hoher Leistungsfähigkeit oder günstige, neu beschichtete Objektive, die ursprünglich für den sichtbaren Bereich gedacht waren, mit niedriger Leistungsfähigkeit. Heutzutage haben die Hersteller deutlich bessere Alternativen: kostengünstige, hochleistungsfähige Objektive aus Glas speziell konzipiert für die Nutzung in SWIR-Systemen. Gut durchdachte, farbkorrigierte SWIR-Objektive bieten optimale MTF und dadurch die beste Bildqualität zu einem Preis, der neue industrieller Anwendungen ermöglicht. ■

[www.edmundoptics.de](http://www.edmundoptics.de)



Bild: Fraunhofer IOF

Bild 1 | Das Messsystem besteht aus einem LED-basierten Multiapertur-Projektionssystem, einem Stereo-Kamerapaar und einer Steuer- und Auswerteeinheit.

## Im richtigen Licht Ultraschnelle 3D-Messungen mittels Arrayprojektion

*Für die Vermessung von Teilen mit komplexer Oberflächenform werden u.a. optische Messsysteme verwendet, die auf der Projektion bestimmter Muster beruhen. An diese werden allerdings immer höhere Anforderungen bezüglich Messgenauigkeit, Messgeschwindigkeit, Flexibilität und Mobilität gestellt. Neue Möglichkeiten ergeben sich durch ein Messsystem, bei dem die Bilder ultraschnell mittels Arrayprojektion erzeugt werden.*

Zahlreiche Messaufgaben erfordern eine hohe Geschwindigkeit, um einerseits z.B. bei der industriellen Qualitätskontrolle mit dem Tempo des Produktionsprozesses mitzuhalten und andererseits robust gegenüber kleinen Objektbewegungen bzw. Erschütterungen zu sein. Um eine Anfälligkeit gegenüber Umgebungslicht zu vermeiden, ist zudem eine große Lichtstärke bzw. ein hoher Wirkungsgrad der Projektion erforderlich. Ein kompakter 3D-Sensor (21x15x5cm)

bietet ein völlig neuartiges Projektionsprinzip für die 3D-Messtechnik. Das projizierte Bild wird dabei nicht von einem herkömmlichen Beamer erzeugt, sondern entsteht aus der Überlagerung vieler Einzelbilder, die gleichzeitig von mehreren Mini-Projektoren, die räumlich in einer bestimmten Anordnung zueinander stehen, generiert. Der Vorteil der Projektionstechnik besteht darin, dass die Mini-Projektoren schneller als ein herkömmlicher Beamer geschaltet werden

können und damit wesentlich höhere Bildraten bis über 1kHz erzielen. Das Messsystem besteht aus einem LED-basierten Multiapertur-Projektionssystem, welches sinusförmige und binäre Streifenmuster erzeugt, einem Stereo-Kamerapaar, mit dem die projizierten Streifenbilder aufgenommen werden und einer Steuer- und Auswerteeinheit, die den gesamten Prozess von der Bildgenerierung über die Projektion, Aufnahme und 3D-Datenberechnung reali-

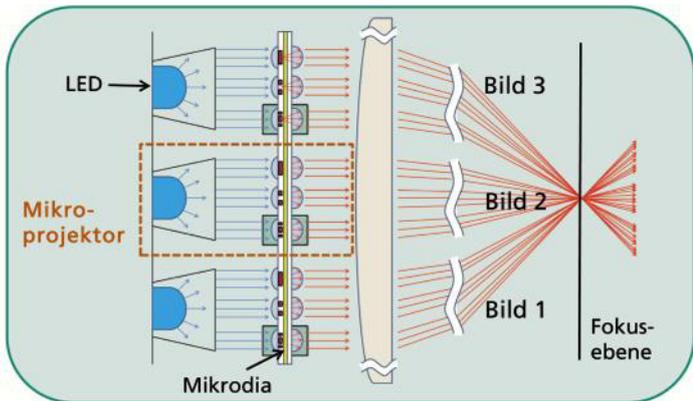
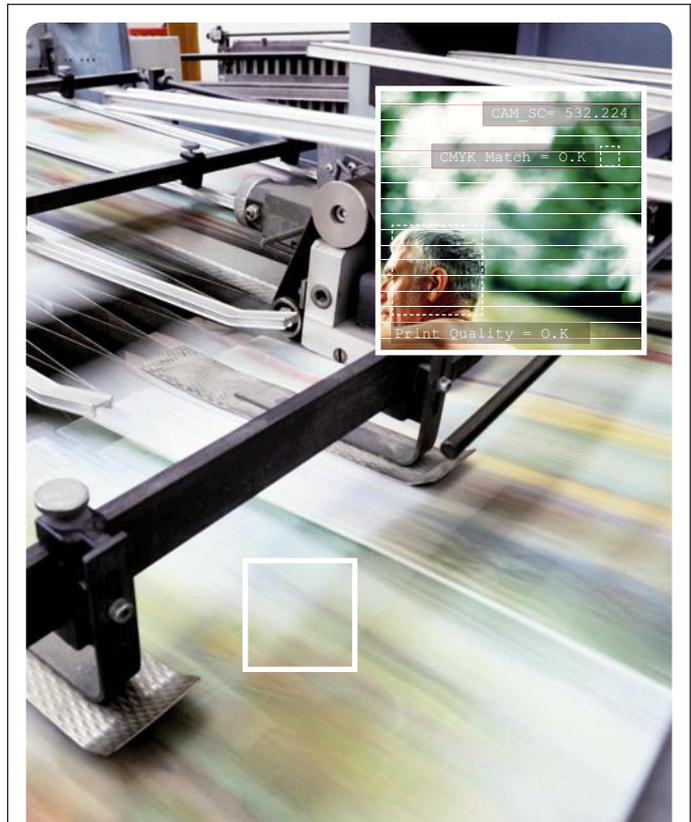


Bild: Fraunhofer IOF

Bild 2 | Optisches Prinzip des LED-Arrayprojektors

siert. Der Multi-Apertur-Arrayprojektor ermöglicht die Projektion der Mustersequenzen für die 3D-Bildaufnahme durch das rein elektronische Schalten einer Vielzahl von einzelnen LED-Quellen (Bild 2). Bis zu 61 Projektionskanäle beleuchten simultan oder sequenziell das Messfeld. Dabei kann jeder Projektionskanal ein eigenes unabhängiges Bild projizieren. Das elektronische Umschalten der Bilder erfolgt durch das Einschalten der jeweiligen LEDs. Dadurch können Streifenmuster und binäre Muster mit extrem schneller Folge generiert werden. Bei Verwendung von Hochgeschwindigkeitskameras werden Bildraten bis zu 1.000fps erreicht. Die Schaltzeit zwischen den verschiedenen Mustern ist also nicht länger durch die Projektion limitiert, da die Mustergenerierung ohne digitale Bildgeber (DMD, LCOS) erfolgt, sondern nur noch durch die LED-Umschaltelektronik. Das Projektionssystem enthält keine beweglichen Teile und erlaubt durch die kompakte Bauform des Array-Projektors (13,5x15x2,8cm) eine mechanisch robuste, monolithische Sensorausführung. Gleichzeitig führt diese Bauweise gegenüber klassischer Projektion zu vielfach höherer Lichtintensität von bis zu 1.000 Lumen und das bei gleicher Baugröße. Die Vermessung von Objekten mit einer Tiefenausdehnung bis zur Messfeldbreite ist mit dem System möglich. Derzeit beträgt das Messfeld 250x250mm, größere Versionen sind aber auf Anfrage möglich. Mit der Verwendung der Multiapertur-Arrayprojektionstechnik für prozessintegrierte 3D-Messungen kann so die Inline-Qualitätssicherung in vielen Bereichen der industriellen Produktion erheblich beschleunigt werden. Neue Herausforderungen bestehen für die Forscher in der Vermessung hochdynamischer Szenen mit der neuen Messtechnik und der Integration des Arrayprojektors in flexible, handgeführte 3D-Messsysteme. ■



## 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.**



TECHNOLOGIEFORUM  
BILDVERARBEITUNG  
13. - 14. NOVEMBER 2013  
Hotel Dolce, Unterschleißheim



[www.iof.fraunhofer.de](http://www.iof.fraunhofer.de)

Telefon +49 89 80902-0  
[www.stemmer-imaging.de](http://www.stemmer-imaging.de)

**STEMMER**<sup>®</sup>  
IMAGING

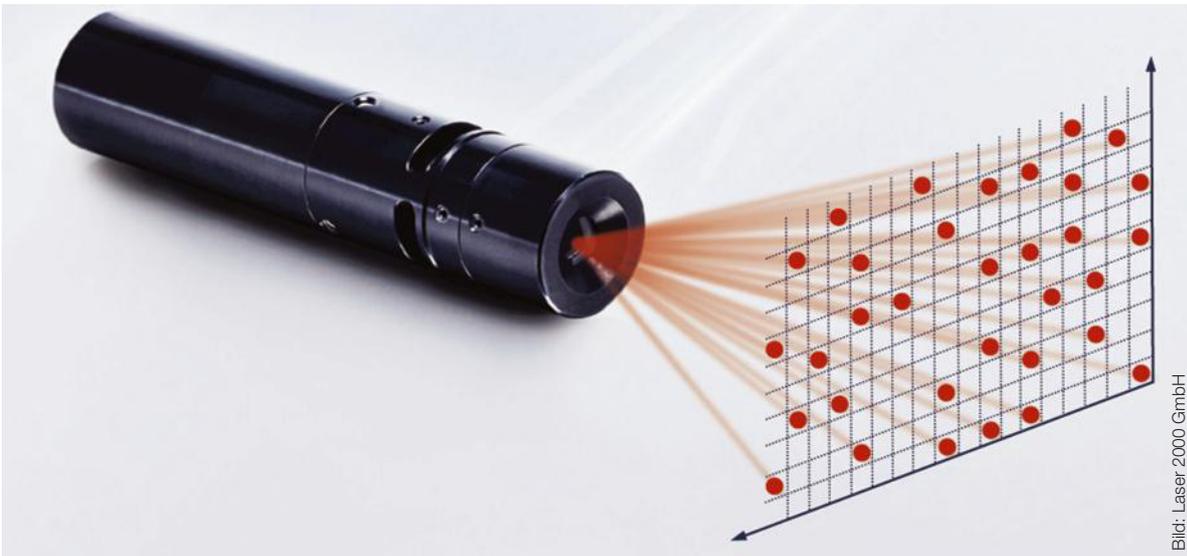


Bild 1 | Mit bis zu 10.000 Punkten bietet der RPP eine Leistung, die ihn für den Einsatz in verschiedenen Industriebereichen prädestiniert.

Bild: Laser 2000 GmbH

# Vielfältige Punkte

## 10.000 Punkte Projektor für die 3D-Bildverarbeitung

*Mit einer 10.000 Punkte Matrix liefert der Random Power Projektor (RPP) die Basis für eine effiziente Bildverarbeitung, maßgeschneidert für vielseitige Anwendungen im Bereich 3D-Bildverarbeitung, Bewegungsdetektion und Volumenmessung.*

Das Prinzip des Projektors wurde für eine Spielkonsole entwickelt. Dann interessierten sich die Automobilbauer dafür, denn diese suchten ein System, um zu ermitteln, wo der Autofahrer während der Fahrt hinschaut bzw. welche Gesten er macht, um IT-Systeme im Fahrzeug einfacher zu steuern. Wegen der robusten Technik bot sich dieses Messprinzip aber auch für die industrielle Qualitätsprüfung an. Zentrale Komponenten sind ein Projektor, eine Kamera und eine Auswertesoftware. Einen Projektor für ein solches System zu entwickeln hat man jetzt in Angriff genommen. Ergebnis: ein leistungsfähiges Gerät für die Bildverarbeitung, das stringent in industrielles Design umgesetzt worden ist.

### **Funktionsweise des Projektors**

Der Projektor projiziert eine Punktematrix auf das zu vermessende Objekt.

Eine Kamera wertet das reflektierte Licht aus. Diese braucht dabei keine gleichmäßige Beleuchtung des Objekts, sondern einzelne Messpunkte reichen aus, um daraus das 3D-Bild des jeweiligen Objekts zu generieren. Durch die räumliche Form des Objekts verändern sich im Bild die Abstände der Messpunkte. Eine Kamera nimmt dann das verzerrte Muster auf und eine Software vergleicht anschließend Originalmatrix und Kamerabild, um aus den veränderten Distanzen die Form des Objekts zu berechnen. Die übergeordnete Punktematrix des RPPs besteht aus 'n x n' kleinen Punktematrizen mit einem Füllfaktor von 10%, d.h. bei 10.000 Matrixpunkten wären das 1.000 helle Punkte. Deren Verteilung ist so gewählt, dass jeder helle Punkt von mindestens acht dunklen umgeben ist, es liegen also nie zwei helle Punkte nebeneinander. Das garan-

tiert die Eindeutigkeit der Messpunkte. Die Verteilung der hellen Pixel ist somit pseudo-willkürlich. Zentrale Komponenten des Projektors sind ein Laser und eine diffraktive Optik:

a) Diffraktive optische Elemente: DOEs können Punktematrizen aus Licht erzeugen, mit je nach Wunsch mehr oder weniger periodischen Strukturen. Natürlich ist die Erzeugung der Punktemuster auch mittels Masken möglich. DOEs können aber mehrere optische Bauelemente ersetzen, wodurch sich der Justageaufwand und die Fehleranfälligkeit reduzieren. Zudem braucht das Gesamtsystem weniger Platz. Dazu sind DOEs genauer als Masken, die Zahl der zu erzeugenden Teilstrahlen ist theoretisch beliebig groß und sie bieten eine absolut homogene Intensitätsverteilung ohne lästige Beugungserscheinungen sowie eine höhere Schärfentiefe in der

Abbildung. Die funktionale Struktur der DOEs wird dabei durch ein ähnliches Verfahren erzeugt, wie in der Mikroelektronik. Die spätere Struktur wird über ein photolithographisches Verfahren auf ein Glassubstrat abgebildet und eingätzt. Je nach erzeugter Mikrostruktur sind verschiedenste Beugungseffekte möglich. Dabei wird die Energie des Eingangsstrahls fast vollständig ausgenutzt und DOEs erreichen so hohe Transmissionsgrade und Wirkungsgrade bis zu 80%. Die jeweilige Projektionsmatrix des RPP kann mittels verschiedener DOEs und Gitter vervielfacht werden, so dass auch eine größere Fläche ausleuchtbar ist. Die Basisversion ermöglicht einen Winkel von 20°x20° (erweitert 30°x30°) mit je 10.000 Punkten. Die Größe der zu prüfenden Objekte steht im Zusammenhang mit Projektionsabstand, Öffnungswinkel und gewünschter Auflösung.

b) Laser: Wesentliches Element ist der

Laser als Lichtquelle, denn sein kohärentes Licht ermöglicht eine klar fokussierte Abbildung, hohe Schärfentiefe und die Verwendung von engen Bandpassfiltern, um lichttechnisch problematische Umgebungseinflüsse wie etwa den Einfall von Sonnenlicht zu reduzieren. Somit sind kurze Aufnahmezeiten der Kamera möglich und die Ausarbeitung sicherer Unterscheidungsmerkmale. Umfangreiche und teilweise teure bauliche Maßnahmen für Abdeckungen und Lichtschutz entfallen. Zur Projektion werden Laserdioden im Bereich von 1mW bis mehrere Watt eingesetzt, denn man benötigt nur den kohärenten Strahl als Lichtquelle. Leistungen bis 1.500mW gehen bei Laserdioden mit längerer Lebensdauer in der Größenordnung von 100.000h einher. Damit bietet der Laser eine kostengünstige Möglichkeit, die Messsicherheit zu erhöhen und Prozesse zu beschleunigen.

### Integrationspartner gesucht

Mit bis zu 10.000 Punkten bietet der RPP eine Leistung, die ihn für den Einsatz in der Pharmaindustrie, Medizin, aber auch Automobil-/Lebensmittelindustrie prädestiniert. Damit kann z.B. die Fehlstellung einer Wirbelsäule oder der Mastgrad von Tieren gemessen bzw. können Paletten geortet und überprüft werden, aber auch für die Anwesenheitskontrolle sind die Systeme einsetzbar. Bei Laser 2000 ist man nun auf der Suche nach Partnerunternehmen, die den Projektor in ein Bildverarbeitungssystem integrieren. ■

[www.laser2000.de](http://www.laser2000.de)

Autor | Thomas Rampertshammer, Vertriebsbereichsleitung Bildverarbeitung, Laser 2000 GmbH

- Anzeige -

[www.fujifilm.eu/fujinon](http://www.fujifilm.eu/fujinon)

# FUJINON

## Immer im Fokus Immer im Einsatz



### Infrarot-korrigierte Objektive mit 5 Megapixel

**5  
Mega**

Hohe Auflösung von 5 Megapixel und Infrarot Korrektur – beides kombiniert Fujifilm in den Objektiven HF35SR4A-1 und HF50SR4A-1 mit 35 und 50 mm Brennweite. Wie alle Fujinon Machine Vision Objektive verfügen die Festbrennweiten für 2/3" über geringe Verzeichnungswerte (-0.04% bzw. +0.06%) sowie minimierte chromatische Aberration. Die Objektive sind vielseitig einsetzbar und eignen sich für Machine Vision genauso wie im Verkehrsbereich z.B. zur Nummernschilderkennung. Denn die hohe Auflösung und die Infrarot Korrektur sorgen sowohl bei Anwendungen im visuellen Spektrum als auch unter IR Bedingungen für scharfe Bilder bis ins Detail.

Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

# FUJIFILM

## Diffuse und gerichtete LED-Flächenbeleuchtungen

Vision & Control erweitert seine vicolux-Produktfamilie um die Beleuchtungsreihen DL30x60 und AL30x60 sowie DL30x90 und AL30x90. Die Beleuchtungen mit gerichteter oder diffuser Lichtführung und Leuchtflächen von 30x60mm<sup>2</sup> und 30x90mm<sup>2</sup> ermöglichen platzsparende Beleuchtungslösungen, da sie auf den Anwendungsfall besser zugeschnitten werden können. Definierte Montagebohrungen sorgen für eine schnelle Inbetriebnahme und das eloxierte Aluminium-Gehäuse ermöglicht eine effiziente Wärmeableitung. Die Flächenbeleuchtungen verfügen über eine integrierte Regelung inklusive Steuer- und Stabilisierungselektronik. Sie lassen sich in einem weiten Betriebsspannungsbereich von 10 bis 30VDC mit konstanten Lichtverhältnissen betreiben. Ihre maximale Leistungsaufnahme liegt je nach Modell zwischen 2 und 5W.

**Vision & Control GmbH • [www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)**  
**Tel.: 03681/7974-0 • Fax: 03681/7974-44**



Bild: Vision & Control

Die Flächenbeleuchtungen sind in den Farben rot, grün, blau, weiß und IR880 sowie IR850, IR950, UV365 und UV395 erhältlich.



Bild: Z-Laser Optoelektronik GmbH

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

## Laser für den Medizinbereich

Für den Medizinbereich gibt es jetzt die ZFSM-Produktfamilie: Die Laser sind mit roten, grünen, blauen und infraroten Wellenlängen erhältlich mit einer Ausgangsleistung bis zu 50mW. Die optischen Eigenschaften der Fasern sind im Vergleich zu reinen Laserdioden besser hinsichtlich des Strahlprofils ( $M^2 \sim 1,05$ ) und der Geometrie der Abstrahlung. Je nach verwendeter Optik können kleine und perfekt runde Punkte oder sehr dünne homogene Linien projiziert werden (z.B. 8µm 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](http://www.z-laser.com)**  
**Tel.: 0761/29644-44 • Fax: 0761/29644-55**

## LED-Musterprojektoren für strukturierte Beleuchtung

AI LED-Musterprojektoren sind für 3D-Rekonstruktion, Visualisierung und Mapping, Profilmanagement sowie für die mechanische Ausrichtung geeignet und vermeiden zudem typische Effekte von Laserquellen, wie geringe Linienschärfe, Streuung und Beugung. Sie können in Kombination mit allen C-Mount-Objektiven und 21mm-Strichplatten mit Negativmuster verwendet werden, um spezifisch strukturierte Beleuchtungsgeometrien zu erzeugen. Die Projektoren sind mit verschiedenen Beleuchtungsfarben – Blau (470nm), Grün (530nm), Rot (625nm) und Weiß – erhältlich. Zusätzlich stehen verschiedene Muster zur Verfügung: Linien-, Fadenkreuz-, Streifen-, Gitter- oder Kantenmuster mit unterschiedlichen Dicken und Abständen.

**Edmund Optics GmbH • [www.edmundoptics.de](http://www.edmundoptics.de)**  
**Tel.: 0721/62737-30 • Fax: 0721/62737-50**

- Anzeige -



Bild: Edmund Optics GmbH

Die Projektoren können auch ohne Strichplatten als justierbare Punktlichte genutzt werden.

## Neue Serie LED-Beleuchtungen

Bei den LED-Beleuchtungen des japanischen Herstellers Imac handelt es sich um neue Serien von Flächen-, Ring-, Zeilen- und Koaxial-Beleuchtungen, die im Vergleich zu ihren Vorgängermodellen eine vielfach höhere Lichtstärke aufweisen. Die Beleuchtungen sind in den Farben Rot, Weiß und Blau erhältlich. Ihr spezielles Gehäusedesign sorgt für eine optimale Ableitung der entstehenden Wärme der Dioden und verlängert somit deren Lebensdauer. Die randlosen Flächenbeleuchtungen der IHM-Serie besitzen dank sehr dicht verbauten LEDs eine starke und homogene Leuchtdichte und mittels eines geeigneten Light Control Films kann die Parallelität des Lichtes optimiert werden. Kanten werden dadurch deutlicher hervorgehoben.

MaxxVision GmbH • [www.maxxvision.de](http://www.maxxvision.de)  
Tel.: 0711/997996-3 • Fax: 0711/997996-50



Bild: MaxxVision GmbH

Die Zeilenbeleuchtungen gibt es in Längen von 100 bis 3.000mm.

## High-Power Backlight

Bei dem High-Power Backlight vom Typ FHDL-TP-Si200x100-R24, das für einen Kunden konzipiert wurde, hat man den notwendigen Vorwiderstand nicht in der Beleuchtung verbaut, sondern extern und zusätzlich mit einem Aluminium-Rippen-Gehäuse versehen. Die Temperaturdifferenz beträgt ca. 20°C, was der Lebensdauer der LEDs zugute kommt.

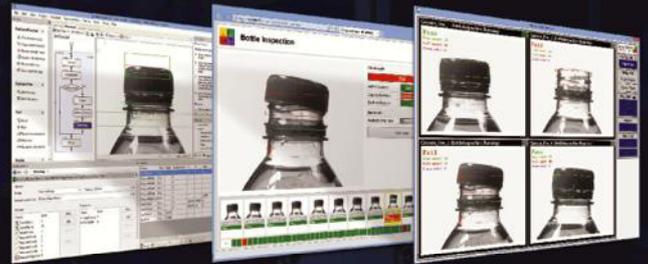
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG  
[www.falcon-illumination.de](http://www.falcon-illumination.de)  
Tel.: 07136/9686-0 • Fax: 07136/9686-10



Bild: Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG

Dadurch, dass der Vorwiderstand nicht im Gehäuse ist, verlängert sich die Lebensdauer der LEDs.

# Entwurf. Entwicklung. Einsatz.



## Inspektionen in Rekordzeit.

Der Matrox Design Assistant (DA) ist die ablaufdiagramm-basierte integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) der Smartkamera Matrox Iris GT inklusive praxiserprobter Bildverarbeitungswerkzeugen. Mit dem neuen Release (DA 3.0) ist der Entwurf des Ablaufdiagramms der Anwendung und der MMS jetzt noch schneller und einfacher möglich. Damit können Projekte vom Konzept zum Produkt entwickelt werden.

“Mit dem Matrox Design Assistant verwirklichen wir unsere smartkamerabasierten Visionprojekte in Rekordzeit. Es geht schnell und einfach, einen Prototypen zu bauen und die Lösung zu verkaufen und auch die Anwendung ist ein Kinderspiel.”  
Jimmy Sellers, Inhaber, Seltrol,  
Autorisierter Matrox Imaging Systemintegrator

**Probieren Sie es selbst aus.**  
**Downloaden Sie eine Testversion unserer Smartkamerasoftware:**  
[www.matrox.com/de/DA3](http://www.matrox.com/de/DA3)

**Erfahren Sie mehr über den Matrox Design Assistant 3.0...**  
**Testen Sie DA 3.0 noch heute!**

[matroximaging.com](http://matroximaging.com)  
+49 (0)89 / 621700  
[imaging.info@matrox.com](mailto:imaging.info@matrox.com)



**MATROX**  
IMAGING

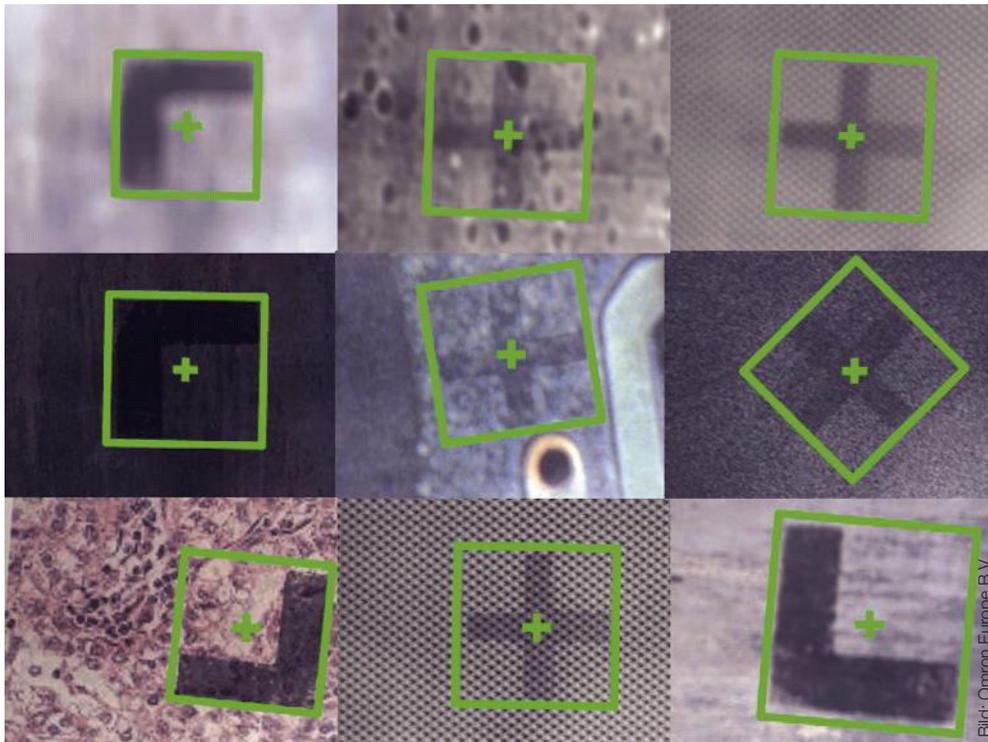


Bild 1 | Anwendungsbeispiele für die Effektivität des neuen Shape Search III Algorithmus

# Keine faulen Kompromisse

## Algorithmus für 10x schnellere Verpackungsinspektion

Die hohen Erwartungen der Verbraucher an Informationen auf Nahrungsmitteln, Pharmazeutika oder Non-Food-Produkten sowie gesetzliche Auflagen führen bei Produzenten zu einem immer größeren Bedarf an Inspektionslösungen für die Überprüfung des korrekten Aufbringens dieser Informationen. Dabei wird neben Endkontrollen zunehmend auf Teilkontrollen von kritischen Punkten nach den entsprechenden Bearbeitungsschritten gesetzt.

Der zunehmende Kostendruck bei der Herstellung führt zu immer höheren Verarbeitungsgeschwindigkeiten. Dies ist für viele Inspektionssysteme eine große Herausforderung für die präzise Erkennung von Objekten einschließlich möglicher Sonderfälle bei sich verändernden Umgebungsbedingungen. Die dafür notwendige Rechenleistung geht mit einer Reduzierung der Verarbeitungsgeschwindigkeit einher. Mit der Verwendung neuer BV-Algorithmen (z.B. edge-based sparse features, variation absorbing templates, etc.) und ultra-schneller, paralleler Hardwarearchitektur kann das Inspektionssystem FH (s. Kasten) eine über zehnmal schnellere Detektionsge-

schwindigkeit gegenüber herkömmlichen Systemen realisieren. Verglichen mit vorherigen Algorithmen, kann sogar eine über 100-mal schnellere Geschwindigkeit bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Detektionsqualität festgestellt werden.

### **Neue Algorithmen für bessere Ergebnisse**

Seit den 1980er-Jahren gab es in jedem Jahrzehnt einen Durchbruch bei den BV-Algorithmen für die Objekterkennung. In den 1980er-Jahren erlaubte der Binary Image Based Algorithmus eine relativ schnelle Objekterkennung.

Dieser war an die recht geringen Rechenleistungen angepasst, zeigte aber eine Anfälligkeit für Rauschen, Beleuchtungsänderungen, Schattenbildung, geringe Kontraste etc. In den 1990er-Jahren erlaubte die sich rasant entwickelnde Beschleunigung der Hardware eine genauere Grauwertauswertung des Bildes und die Probleme bei geringen Kontrasten konnten reduziert werden. In den 2000er-Jahren brachten die Kanten-basierten Algorithmen eine Verbesserung bei Beleuchtungsänderungen und Schattenbildung. Diese hatten aber noch Nachteile bei Unschärfen und niedrigen Kontrasten. Der neue Sparse Edge Detection Algorithmus reduziert

## Das schnellste Kompakt-BV-System der Branche

Mit einem Hochgeschwindigkeitsbildverarbeitungsbus, Verarbeitung mit 4-core CPU, einem effizienten Algorithmus und schneller Ethercat-Kommunikation überzeugt das FH-Kompakt-BV-System. Von Omron durchgeführte Tests haben gezeigt, dass es das schnellste zurzeit verfügbare System seiner Art ist. Das System ist vollständig mit der Automationssoftware Sysmac Studio kompatibel, die verwendet wird, um alle über Ethercat verbundene Slave-Geräte einzurichten, einem Debugging zu unterziehen und zu simulieren. Das gilt nicht nur für Bildverarbeitungs- und andere Sensorelemente, sondern auch für Motion Controller, logische Bausteine und Laufwerke. Herzstück ist der Bildverarbeitungs-Algorithmus Shape Search III, der bis zu neunmal schneller als herkömmliche Algorithmen ist und präzise Messungen ermöglicht, sogar wenn Bilder unscharf sind oder die Ziele zufällig angeordnet bzw. gedreht sind oder überlappen.



Bild: Omron Europe B.V.

Das FH-Kompakt-BV-System wurde speziell auf die reibungslose Integration mit SPS, Motion Controllern und Robotersteuersystemen ausgelegt.

aber die fehlerfreie bzw. schnelle Verarbeitung von Bildinformationen beeinflussen. Gegenmaßnahmen in der Software, um diese Fehler zu kompensieren, können die Rechenleistung und somit die Verarbeitungsgeschwindigkeit signifikant reduzieren und oftmals müssen Kompromisse zwischen Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit gemacht werden. Die neue Variation-Absorbierende Methode (Patent eingereicht) prognostiziert mögliche Variationen der repräsentativen Punkte der verfolgten Objekte. Durch ein intelligentes Cluster-Verfahren werden diese Variationen zusammengefasst. Eine Auswertung der Cluster reduziert Detektionsfehler, während die Speicherverwendung niedrig und die Verarbeitungsgeschwindigkeit hoch bleibt. Somit kann eine Hochgeschwindigkeitsbildverarbeitung erfolgen, bei dem die Präzision (z.B. durch Vergleich des Root Mean Square Errors) um den Faktor zehn gesteigert werden kann. ■

[www.industrial.omron.eu](http://www.industrial.omron.eu)

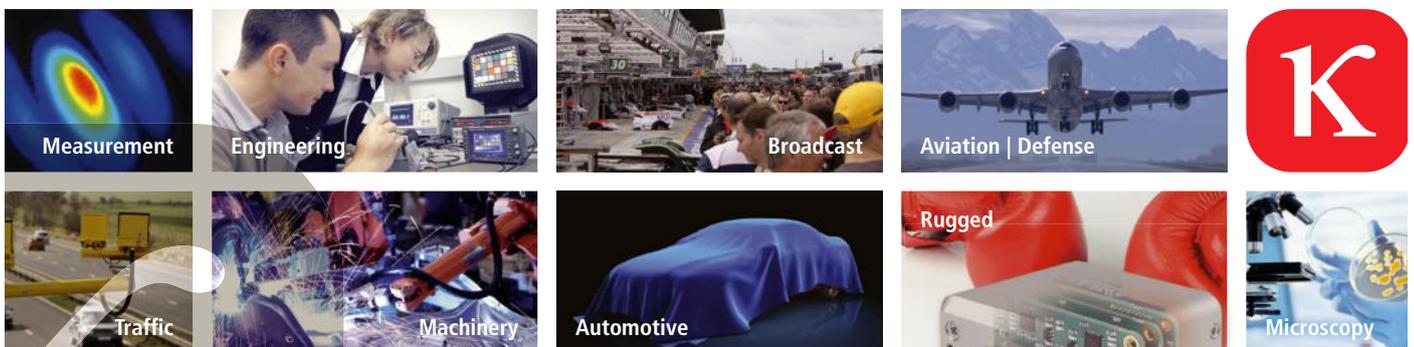
die verwendeten Informationen auf klar identifizierbare und representative Punkte. Dadurch werden zum einen Fehlermöglichkeiten entfernt und eine

signifikante Geschwindigkeitsverbesserung erzielt. Kleinere Abweichungen der Positionen von Objekten, z.B. durch Vibrationen eines Förderbands, können

Autor | Rüdiger Kläger, Product Group Manager Quality Control & Inspection

- Anzeige -

# Applikationsspezifische Kameraserien



**Kappa optronics GmbH**  
 Germany | USA | France | UK/Ireland  
[www.kappa.de](http://www.kappa.de)

realize visions .



Bild: Datalogic Automation S.r.l.

Der Laserscanner DS2400N Subzero ist ideal für Anwendungen im Tiefkühlbereich und in der Lebensmittelverpackung.

## Laserscanner für extrem niedrige Temperaturen

Der Laserscanner DS2400N Subzero wurde speziell für Anwendungen entwickelt, in denen niedrige Temperaturen bis zu  $-35^{\circ}\text{C}$  vorherrschen. Neben der temperaturunabhängigen, optimalen Leseleistung liegen seine weiteren Vorteile vor allem im niedrigen Energieverbrauch und der kompakten Bauweise. Der Scanner arbeitet mit integriertem Heizsystem und eignet sich zur Anwendung in einer rauen Arbeitsumgebung. Dank des Einsatzes der ACR-Lite-Rekonstruktionstechnologie und seiner Tiefenschärfe über ein großes Lesefeld, optimiert der Laserscanner die Leseleistung für falsch ausgerichtete und schwer entzifferbare Barcodes.

**Datalogic Automation S.r.l. • [www.datalogic.com](http://www.datalogic.com)**  
**Tel.: 07021/50970-22 • Fax: 07021/50970-59**

## Integrierte Beleuchtung als Prototyp verfügbar

Für die intelligente Kamera mvBlueLynx-X gibt es auf Anfrage den Prototyp der integrierten Beleuchtung mvXLamp. Die Beleuchtung besitzt acht LEDs, die jeweils zu vier Paaren zusammengefasst sind. Die Ansteuerung der LED-Paare ist hierbei sehr flexibel. Zum einen können die LED-Paare über ein einstellbares Signal (z.B. wenn eine Aufnahme des Sensors stattfindet) global eingeschaltet werden, zum anderen können über eine Aktivierungsmatrix zwei weitere Quellen (z.B. externe Trigger an digitalem Eingang) definiert und den LED-Paaren zugewiesen werden. Die Stromstärke der einzelnen LED-Paare ist bis zu 1,8A einstellbar.

**Matrix Vision GmbH • [www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)**  
**Tel.: 07191/9432-0 • Fax: 07191/9432-288**



Bild: Matrix Vision GmbH

Ein Use Case über die Bedienung der integrierten Beleuchtung ist im technischen Handbuch der Kamera vorhanden.

## Inline Barcode Verifizierungstool

Die AutoVision-Produktserie von Kompakt-Smart-Kameras und Machine Vision-Software bietet ein Instrumentarium für die Prüfung der Qualität von 1D- und 2D-Barcodes nach gängigen Industriestandards inklusive ISO 15415, ISO 15416, und AIM DPM. Die AutoVision-Software beinhaltet Verifizierung-Tools für die 1D- und 2D-Symbolqualität, um die Qualität jedes Barcodes nach Industriestandards zu bewerten. Sicherergestellt wird, dass jedes Produkt mit hochqualitativen Barcodes für eine Absicherung der Rückverfolgbarkeit und der allgemeinen Prozesseffizienz zu bearbeiten und zu versenden ist.

**Microscan • [www.microscan.com](http://www.microscan.com)**  
**Tel.: 08161/9199-33 • Fax: 08161/9199-34**

- Anzeige -

LED-Beleuchtungen made in Germany

BÜCHNER

●●●IMAGING●●●LIGHT●●●TECHNOLOGY

www.buechner-lichtsysteme.de/sps





Bild: Microscan-Systems

Microscan präsentiert eine preisgünstige Lösung ideal für Unternehmen, die den Einsatz einer Inline Barcode-Verifizierung planen.

## Kompakter Piezoscanner

Mit dem P-763 ergänzt Physik Instrumente (PI) seine Produktlinie piezogetriebener Präzisionskreuztische mit Apertur. Das XY-Nanopositioniersystem mit einer Seitenlänge von 70mm besitzt eine zentrale Öffnung mit 30x30mm und eignet sich für die Probenmanipulation, Probenpositionierung oder Durchlichtanwendungen. Picma-Aktoren für hohe Zuverlässigkeit, kapazitive Sensoren für hohe Positionsstabilität und hohe Auflösung sowie Festkörpergelenksführer kennzeichnen die technologische Ausstattung des Systems. Das System erreicht so einen 200µm-Stellweg je Achse mit einer Linearitätsabweichung von 0,02% und einer Auflösung von kleiner 1nm.

**PI Physik Instrumente GmbH & Co. KG • [www.pi.ws](http://www.pi.ws)  
Tel.: 0721/4846-0 • Fax: 0721/4846-1019**



Bild: PI Physik Instrumente GmbH & Co. KG

Der P-763 ist ein kompakter Piezo-scanner mit 30x30mm-Öffnung.



Bild: wenglor sensoric GmbH

Durch ihre Schutzart IP54 können die Hands scanner auch in hygienisch reinen Umgebungen verwendet werden.

## Handscanner mit Feedback-Tool

Ob gedruckt, genadelt, gelasert oder geprägt: Die Hands scanner FIS-HS21 und FIS-HS41X erfassen anspruchsvolle 1D- und 2D-Codes in nahezu jeder industriellen Umgebung. Der Leseabstand liegt zwischen 38 und 394mm, die Auflösung bei 1.280x960Pixeln. In puncto Bedienkomfort überzeugen die Lesegeräte durch ein umfassendes Feedback-Tool, das gleich drei Sinne auf einmal anspricht. Ist ein Code decodiert, gibt der Scanner mittels einer Vibration, eines akustischen Tonsignals und eines visuellen Signals sofort Rückmeldung an den Nutzer.

**wenglor sensoric GmbH • [www.wenglor.de](http://www.wenglor.de)  
Tel.: 07542/5399-0 • Fax: 07542/5399-988**

## HPC zur Echtzeit-Verarbeitung

transtec liefert ab sofort seine Cuda Workstations für High Performance Computing (HPC) mit dem sogenannten 'Geolnt'-Accelerator von Nvidia. Dabei handelt es sich um eine Hochleistungs-Plattform zur Verarbeitung von großen Datenmengen. Die Plattform besteht aus Nvidia Tesla K20-Grafikprozessoren, Software zur Auswertung der Daten sowie einer Programmbibliothek für verschiedene Applikationen. Durch den Einsatz des Grafikprozessors (GPU) ist die Analyse von Bild- und Videodaten zehnmals schneller möglich, als wenn sie nur vom Hauptprozessor (CPU) verarbeitet werden. Für dieses sogenannte GPU Computing hat Nvidia die parallele Cuda-Berechnungsarchitektur entwickelt.

**transtec AG • [www.transtec.de](http://www.transtec.de)  
Tel.: 07071/703-0 • Fax: 07071/703-230**



Bild: transtec AG

Geolnt verarbeitet mit zusätzlichen GPU mehr Datenvolumen und beschleunigt die Bild- und Videoverarbeitung um das Zehnfache.

- Anzeige -

*the easy way of machine vision*

VISION SYSTEM + BELEUCHUNG + OPTIK

[WWW.VISION-CONTROL.COM](http://WWW.VISION-CONTROL.COM) VISION & CONTROL

## 'Echte' grüne Laserdioden

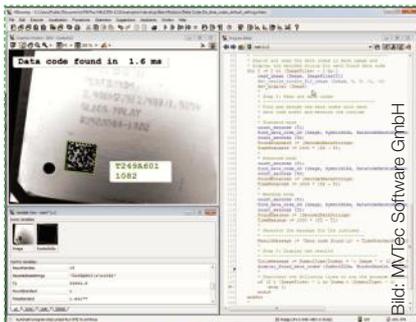
Ab sofort gibt es alle Lasermodule von Laser Components mit 'echten' grünen 520nm Laserdioden. Diese bringen Vorteile gegenüber den frequenzverdoppelten DPSS Festkörper-Lasern, z.B. eine bessere Stabilität der optischen Ausgangsleistung, eine schnellere Modulation mit kürzeren Flankenzeiten, sie sind weniger temperaturempfindlich und Betriebstemperaturen sind bis zu 60°C möglich. Die bei 520nm emittierenden Laserdioden können in allen Flexpoint-Lasern verbaut werden; egal ob Punkt-, Linien- oder Kreuzlaser.

**Laser Components GmbH • [www.lasercomponents.de](http://www.lasercomponents.de)  
Tel.: 08142/2864-0 • Fax: 08142/2864-11**



Zwei unterschiedliche Laserdioden mit 30 und 50mW stehen zur Auswahl.

Bild: Laser Components GmbH



Mit der Version 11.0.2 wird der Datacode-Leser von Halcon noch robuster.

Bild: MVTec Software GmbH

## Halcon 11.0.2 veröffentlicht

Halcon 11.0.2 zeigt vor allem erweiterte Funktionen für das Auslesen von Barcodes und Datacodes. Der Datacode-Leser kann nun optional auf die Existenz einer Ruhezone eines Datacodes bestehen. Außerdem ist das Auslesen von ECC200-Codes in bestimmten Fällen zweimal schneller. Zusätzlich arbeitet die Fehlerkorrektur beim Lesen von PDF417-Codes robuster. Mit der neuen Release wurde HDevelop mit der Option erweitert, beim Start das zuletzt verwendete Programm automatisch zu laden, und mit der Möglichkeit, beim Kopieren von Programmzeilen zwischen zwei Instanzen von HDevelop auch die verwendeten lokalen Prozeduren vollständig mit zu kopieren.

**MVTec Software GmbH • [www.mvtec.com](http://www.mvtec.com)  
Tel.: 089/457695-0 • Fax: 089/457695-55**

## USB bis 100m mit Extendern

Mit den drei neue USB-Extender-Modellen des Herstellers Icron wird die USB-Übertragungstrecke mit herkömmlichem Cat5 (Ethernet) oder LWL-Kabeln (Lichtwellenleiter) verlängert, je nach Modell auf 100m, 500m oder sogar 10km. Die Übertragung arbeitet vollkommen transparent ohne Änderung der Software und ohne Treiber und ist daher kompatibel zu Windows, Linux und Apple Mac. Geliefert werden die Extender standardmäßig als System-Pakete bestehend aus einem lokalen Extender-Modul am Host (LEX/Local Extender), einem dezentralen Extender-Modul (REX/Remote Extender) und Netzteil. Optional sind die Komponenten auch einzeln (nur LEX/nur REX) erhältlich.

**Meilhaus Electronic GmbH • [www.meilhaus.com](http://www.meilhaus.com)  
Tel.: 089/890166-0 • Fax: 089/890166-77**



Der USB-Extender Spectra 3022 verlängert USB3.0 auf bis zu 100m über LWL.

Bild: Meilhaus Electronic GmbH



Bild: Datalogic Automation S.r.l.

## Kompaktes Volumenmesssystem

Der Volumenmesskopf DM3610 ist in der Lage, die geometrischen Maße eines Objektes exakt zu erfassen – und zwar in der Dynamik auf einer Fördertechnik von oben. Das autarke System zeichnet sich durch eine einfache Installation sowie eine optimale Messgenauigkeit bei hohen Transportgeschwindigkeiten aus. Aufgrund seiner Genauigkeit von  $\pm 5\text{mm}$  bei Transportgeschwindigkeiten bis zu  $3,1\text{m/s}$  ( $620\text{fpm}$ ) ist der Volumenmesskopf, der für gewerbliche Anwendungen zertifiziert ist, ideal geeignet für die frachtpflichtige Volumenabrechnung.

Zur Grundausstattung gehören, neben Laser- und Kamerasystemen zur Identifikation außerdem Waagen zur exakten Vermessung.

**Datalogic Automation S.r.l. • [www.datalogic.com](http://www.datalogic.com)**  
**Tel.: 07021/50970-22 • Fax: 07021/50970-59**

## Parallele Verarbeitung großer Datenmengen

Matrox Supersight Solo ist das Einsteigermodell der konfigurierbaren Hochleistungs-Computerplattform (HPC) Supersight. Mit einer Prozessorkarte auf Basis der Xeon E5620 CPU und acht PCIe-Erweiterungsslots bietet der HPC sowohl ausreichend Processing-Leistung, um hohe Datenmengen zu verarbeiten, als auch genügend Erweiterungsslots für zusätzliche Framegrabber oder GPU-Grafikprozessoren. Die über PCI Express verbundenen CPUs, GPUs und FPGAs bilden ein leistungsfähiges System, das Ein-/Ausgangs-Engpässe zwischen mehreren Prozessoren vollständig beseitigt. Anwendungen werden mit der Matrox Imaging Library (MIL) und der Distributed MIL API programmiert.



Bild: Rauscher GmbH

Der HPC Matrox Supersight Solo ist die optimale Architektur zur parallelen Verarbeitung größerer Datenmengen.

**Rauscher GmbH • [www.rauscher.de](http://www.rauscher.de)**  
**Tel.: 08142/44841-0 • Fax: 08142/44841-90**

- Anzeige -

# Bildverarbeitung & Signalverarbeitung

## onboard & in Echtzeit



microEnable IV VD4-PoCL  
mit VisualApplets 2.0

[info@silicon-software.de](mailto:info@silicon-software.de)  
[www.silicon-software.info](http://www.silicon-software.info)



**SILICON SOFTWARE**



Bild 1 | Vor dem Befüllen der Kartons garantieren die Vision-Systeme das Lesen der Pharmacodes.

# Eine Frage der Lage

## Lesen von Pharmacodes bei Fresenius Medical Care

*In einer Produktionsanlage zur Herstellung von Systemen für die Peritoneal- und Haemodialyse setzt Fresenius Bildverarbeitung ein. Die AIT Goehner GmbH ist spezialisiert auf komplette Lösungen industrieller Bildverarbeitung. In den Verpackungsstationen im Werk Bad Homburg gewährleisten die hochauflösenden Vision-Systeme die korrekte Zuordnung von Beipackzetteln, kurz IFU (Instructions for use). Keine einfache Aufgabe, da die Lage der zu lesenden Pharmacodes auf den IFUs permanent variiert.*

Fresenius Medical Care mit Sitz in Bad Homburg ist der weltweit führende Anbieter von Produkten und Dienstleistungen für Patienten mit chronischem Nierenversagen. Das Unternehmen beschäftigt mehr als 85.000 Mitarbeiter in über 50 Ländern der Erde. Der Konzern verfügt über 40 Produktionsstandorte rund

um den Globus und betreut ein Netz mit über 3.100 Dialysekliniken und mehr als 255.000 Dialysepatienten. Der IFU verfügt zur eindeutigen, maschinellen Erkennung über den sogenannten Pharmacode, einen Barcode-Standard, der in der pharmazeutischen Industrie zur Packmittelkontrolle eingesetzt wird. Das

von AIT Goehner integrierte autarke Vision-System von Cognex garantiert die sichere Zuordnung von IFUs zum jeweiligen Produkt. Doch dabei gibt es eine Herausforderung zu bewältigen: das absolut sichere Erkennen und Lesen der Codes bei permanent variierender Lage der Beipackzettel. Hierfür werden die



Bild 2 | Automatische Zuführung der Beipackzettel in die Verpackungskartons.

Kartons aus einem Spendersystem mit einer IFU ausgestattet. Anlagenbedingt entsteht eine unendliche Anzahl von Lageorientierungen des Beipackzettels im Karton. Das Vision-System muss daher zum sicheren Code-Lesen im Stande sein, zuerst die Position des Codes eindeutig zu bestimmen. Für den Leseprozess selbst ist es danach wichtig, den Informationsgehalt des Strichcodes mit absoluter Sicherheit zu lesen und in Sekundenbruchteilen auszuwerten, um dann den codierten Zahlenwert an die SPS zu übertragen.

### **Profinet-Anbindung an übergeordnete Steuerung**

Die In-Sight 5605 mit 5MP Auflösung und schneller Hochleistungsverarbeitung kann die Position des IFU mit Barcode präzise bestimmen, sicher lesen und die Datenweitergabe erfolgt direkt an die übergeordnete SPS. Das Vision-System ist mittels integriertem Profinet an eine übergeordnete S7-Steuerung gekoppelt. Durch diese Schnittstelle wurde die Inbetriebnahme wesentlich vereinfacht, und durch Auswertung der Statussignale lässt sich der Zustand des Vision-Systems einfach überwachen. Treten relevante Codefehler auf, stoppt sie die jeweilige Verpackungslinie und der betreffende Karton wird entnommen. Der gesamte Identifikations- und Leseprozess ist für das Vision-System kein Problem, da es über einen entsprechend großen Lesebereich verfügt. Mit seiner Auflösung von fünf Megapixeln kann das System den geforderten

Bildbereich von 560x360mm selbst aus einer Entfernung von mehr als einem Meter schnell und präzise lesen.

### **Schon als Standard definiert**

Für maximale Prozesssicherheit und um unnötige Maschinenstillstände zu vermeiden, haben die Stuttgarter Systemintegratoren sowohl die technische Lösung als auch die Implementierung in die Bestandsanlage minutiös vorbereitet. Bei einem ersten Vor-Ort-Termin wurden Probeaufnahmen angefertigt, auf deren Basis man einen Demo-Prüfjob direkt an der Anlage erstellte. So konnte vorab ermittelt werden, ob das Anforderungsprofil erfüllt wurde. Nachdem sichergestellt war, dass die Lösung prozesssicher arbeitet, wurde ein Pilotsystem über mehrere Wochen auf einer Verpackungslinie eingesetzt. Nach erfolgreicher Validierung wurden die weiteren Verpackungsstationen mit dem Vision-System ausgestattet. Realisiert wurde das gesamte System vom Erstkontakt über den Testaufbau, die Pilotanlage bis zur kompletten Ausstattung aller Beladespuren innerhalb von knapp zwei Monaten. Aufgrund der hohen Verfügbarkeit und extrem zuverlässigen Erkennung des Pharmacodes wird die Lösung auch an weiteren Produktionsanlagen implementiert. ■

[www.cognex.com](http://www.cognex.com)

Autor | Ralf Baumann, Freier Fachjournalist

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



Bild: Universität Kassel/Flir Systems

Bild 1 | Der RoboGas-Inspektor besteht aus drei Baugruppen: Kettengetriebene Fahrplattform, Navigationsmodul und Inspektionsmodul.

# Der Robogas-Inspektor

## Gaslecksuche mit autonomen, mobilen Inspektionsrobotern

*Ein Konsortium aus neun Projektplanern hat im Rahmen des Förderprogramms Autonomik des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie den Prototyp eines autonomen, mobilen Roboters zur Gaslecksuche in großen Industrieanlagen entwickelt. Mit verschiedenen Navigations-Sensoren wurde die autonome Beweglichkeit des Systems realisiert, mit der Option, jederzeit per Fernsteuerung manuell einzugreifen.*

Betreiber von Industrieanlagen (z.B. Chemieanlagen, Raffinerien, Gasverdichterstationen) legen höchsten Wert auf die Sicherheit ihrer Mitarbeiter und ihrer Produktionsanlagen. Dafür legen sie Prüfzyklen für regelmäßige Inspektionen fest. Hierbei wird die Anlage auf

ihren ordnungsgemäßen Zustand von einem Mitarbeiter überprüft, der meist ohne Messtechnik nur anhand seiner Sinneswahrnehmungen und Erfahrung arbeitet. Laut einer vom American Petroleum Institute durchgeführten Studie stammen 84% aller Lecks von weniger

als 1% der Ausrüstung, d.h. dass Unternehmen den größten Teil ihrer Inspektionsverfahren den 99% funktionierenden, sicheren und Leckage freien Bereichen widmen müssen – eine mögliche Quelle für Unaufmerksamkeit durch monotone Routine und ein hoher

Aufwand. Die Frage, wie man eine automatisierte, gefahrenfreie und autonom auf Probleme reagierende Prüf- und Kontroll-Lösung gestalten kann, beschäftigte auch die Professoren Andreas Kroll und Ludger Schmidt vom Fachbereich Maschinenbau der Kassel-Universität. Deshalb haben sie gemeinsam mit ihren Mitarbeitern und sieben Partnern aus Industrie und Wissenschaft einen Roboter für die Gasleck-Ferndetektion und -ortung in technischen Anlagen entwickelt – den RoboGas-Inspektor. Mit an Bord ist u.a. die Gas-Visualisierungskamera GF-320.

### Der RoboGas-Inspektor

Gemeinsam mit ihren Konsortialpartnern entwickelten sie ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages) mit 2,4Mio.€ gefördertes Projekt: Den RoboGas-Inspektor. „Ziel dieses Projektes war die Entwicklung und Erprobung eines innovativen Mensch-Maschine-Systems mit kooperierenden Inspektionsrobotern, die mit Gasfernmess-technik und lokaler Intelligenz ausgestattet wurden“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll vom Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik der Kassel-Universität. „Detektion und Ortung von Gaslecks sollten dabei weitgehend autonom von mobilen Robotern bewältigt werden. Die mobilen Roboter sollten dabei zugleich die Auswertung der gemessenen Daten und die Dokumentation der Inspektionen übernehmen.“ Nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen, sondern auch vor dem Hintergrund einer Entlastung des Menschen von sich wiederholenden Routineaufgaben bei gleichzeitig besserer Abdeckung des meist weitläufigen Inspektionsgebietes ist die Entwicklung neuartiger In-

spektionstechnologien und die Konzentration der Flexibilität und Leistungsfähigkeit menschlicher Operateure auf die leitende Kontrolle des technischen Systems erstrebenswert. Bereits bei seiner ersten Präsentation stellte der RoboGas-Inspektor in einer Halle der Universität Kassel seine Funktionsfähigkeit unter Beweis. Selbstständig fuhr er eine Inspektionsstrecke ab, überwand dabei Hindernisse und eine Rampe. An vorgegebenen Inspektionen prüfte er verschiedene Rohrleitungen und fand dabei u.a. ein Methanleck. In den nächsten Monaten konnte dieser Erfolg unter Laborbedingungen auch auf teil-

(vorne und hinten, für die Navigation in Innenräumen) sowie einem GPS (zusammen mit den Laserscannern) für die Orientierung unter freiem Himmel. Durch den permanenten Abgleich mit einer digitalen Karte des zu inspizierenden Areals kann der RoboGas-Inspektor seine Position jederzeit bestimmen – wobei auf der Karte auch Hindernisse und gesperrte Bereiche (z.B. Ex-Zonen) vermerkt werden können. „Dank seiner 2D-Laserscanner meidet der RoboGas-Inspektor aber auch unerwartete Objekte wie geparkte Fahrzeuge, Paletten, Fässer oder ähnliches“, erklärt Professor Kroll. „Dazu gehören natürlich auch

Personen. Trifft der RoboGas-Inspektor auf Hindernisse, weicht er ihnen aus – oder er stoppt, bis der Weg wieder frei ist.“

- Anzeige -



**chromasens**  
Imaging for Professionals

**3D Farbbilderfassung**

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

[www.chromasens.de](http://www.chromasens.de)

### Inspektionsmodul

Das Inspektionsmodul vereint auf einer Schwenk-Neige-Einheit verschiedene messtechnische Instrumente. Dazu gehört ein Gasfernmessgerät RMLD (Remote Methane Leak Detector), das auf einem aktiven TDLAS-Messgerät (Turnable Diode Absorption

weitere mehrere Quadratkilometer große Industrieanlagen ausgeweitet werden, in denen Umwelteinflüsse wie Wind und Sonne sowie Störfaktoren durch den Betrieb der Anlagen auftreten können.

### Antrieb und Navigation

Der RoboGas-Inspektor besteht aus drei Baugruppen: Einer kettengetriebenen Fahrplattform, einem Navigationsmodul und einem Inspektionsmodul, in dem u.a. die Gas-Visualisierungskamera GF-320 zum Einsatz kommt. Die kettengetriebene Plattform verfügt über einen Elektroantrieb mit handelsüblichen Autobatterien. Das Navigationsmodul besteht aus 2D-Laserscannern

Spectroscopy) basiert. Seine Funktionsweise erfüllt es mithilfe eines Infrarotlasers: Trifft dieser Laserstrahl auf eine Oberfläche, wird er reflektiert und seine Rest-Intensität wird gemessen. Bei einem RMLD wird der Laserstrahl allerdings permanent zwischen zwei Wellenlinien verstimmt. Trifft der Laser nun auf Methan, wird eine dieser Wellenlängen unterschiedlich stark absorbiert (abhängig von der Konzentration des Gases), während die zweite Wellenlänge nicht beeinflusst wird. Aus dem Unterschied lässt sich die Gaskonzentration berechnen. Außerdem ist auf dem Inspektionsmodul neben einer herkömmlichen Thermografie-Kamera auch eine GF320-Infrarotkamera zur Visualisierung



Bild: Flir Systems GmbH



**Bild 2** | Die GF320-IR-Kamera visualisiert mehr als 20 unsichtbare, organische Gasverbindungen.

### Visualisierung unsichtbarer Gase

Flir Systems hat mit der GF-Serie eine Wärmebildkamera entwickelt, die auch aus mittlerer Entfernung Gasleckagen optisch visualisieren kann. Dazu gehören Methan, Benzol-Derivate und andere leicht flüchtige organische Verbindungen (VOCs), die mit herkömmlicher Kamertechnik oder mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen und daher nur schwer zu detektieren sind. Diese Chemikalien werden tagtäglich in großen Mengen transportiert und verarbeitet. Die optische Bildgebung mit IR-Kameras bietet eine Vielzahl von Vorteilen, da mit ihr wesentlich schneller als mit herkömmlichen Verfahren ein größerer Bereich erfasst werden kann und die Erkennung auch in Sektoren erfolgt, die sich mit Kontaktmessgeräten nur schlecht erreichen lassen. Lecks werden im IR-Bild als Rauchfahne dargestellt. Wenn mit einer Kamera aus sicherer Distanz ein Leck gefunden wurde, kann z.B. mithilfe eines TVA-Geräts (Toxic-Vapor-Analyzer) auch die Gaskonzentration quantifiziert werden.

Lecks werden im IR-Bild als Rauchfahne dargestellt. Wenn mit einer Kamera aus sicherer Distanz ein Leck gefunden wurde, kann z.B. mithilfe eines TVA-Geräts (Toxic-Vapor-Analyzer) auch die Gaskonzentration quantifiziert werden.

von Gasen montiert. Damit der RoboGas-Inspektor selbst nicht zu einem Risiko wird, befindet sich zusätzlich ein In-Situ-Gassensor an Bord, der das gesamte System ab 10% UEG (untere Explosionsgrenze) stromlos schaltet, um eine mögliche Gefahr durch eine zündfähige Atmosphäre zu vermeiden.

### Autonomer Ablauf der Messungen

Im Roboter selbst findet die Messdatenverarbeitung und Mustererkennung autonom statt. Auch das Abfahren der Inspektionsrouten und die Durchführung der Messungen führt der RoboGas-Inspektor selbst aus. Trotzdem ist er ständig mit der Leitwarte verbunden und kann von dort im Bedarfsfall ferngesteuert werden. Dazu ist u.a. noch eine Videokamera auf dem neig- und schwenkbaren Messmodul montiert. Im Regelbetrieb arbeitet der RoboGas-Inspektor aber autonom und übermittelt lediglich per WLAN alle Messdaten an die Leitstelle.

potenziell gefährlichen Umgebungen zu vermeiden. Vor einem industriellen Einsatz sind allerdings noch weitere Entwicklungsschritte (z.B. in Ex-Schutz, Software-Entwicklung etc.) notwendig, zumal vor einem kommerziellen Einsatz natürlich auch rechtliche Fragen geklärt werden müssten. Sicher ist aber, dass ein autonomer, mobiler Gasdetektions- und Leckortungsroboter bereits heute möglich ist und einen deutlichen Sicherheitszuwachs ermöglichen kann. ■

[www.flir.com](http://www.flir.com)

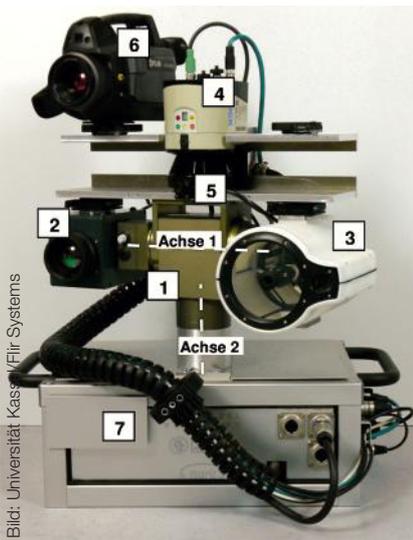


Bild: Universität Kassel/Flir Systems

**Bild 3** | Das Multisensor-Inspektionsmodul: Die Schwenk-Neige-Einheit (1) ist mit einer IR-Thermografie-Kamera (2), einem aktiven TDLAS-Messgerät (3), einem Laserentfernungsmesser (4), einer Videokamera (5) und der GF320-Infrarotkamera zur Visualisierung von Gasen (6) bestückt. Der Computer sowie weitere Elektrik/Elektronikbaugruppen sind in einem Schaltschrank (7) untergebracht.

### Fazit

Mittlerweile hat der Systemprototyp in umfangreichen Testreihen seine Einsatzfähigkeit eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Dabei konnten Antriebseinheit, Navigation und die sich ergänzenden Sensorsysteme überzeugen. Der RoboGas-Inspektor ermöglicht eine autonome Gasdetektion und Leckortung auch an Stellen, die sonst nur schwer erreichbar sind. Außerdem hilft er, den Einsatz von menschlichen Prüfern in

**Autoren** | Joachim Sarfels, Area Sales Manager Central Europe, R&D-Science Division, Flir Systems GmbH  
Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt

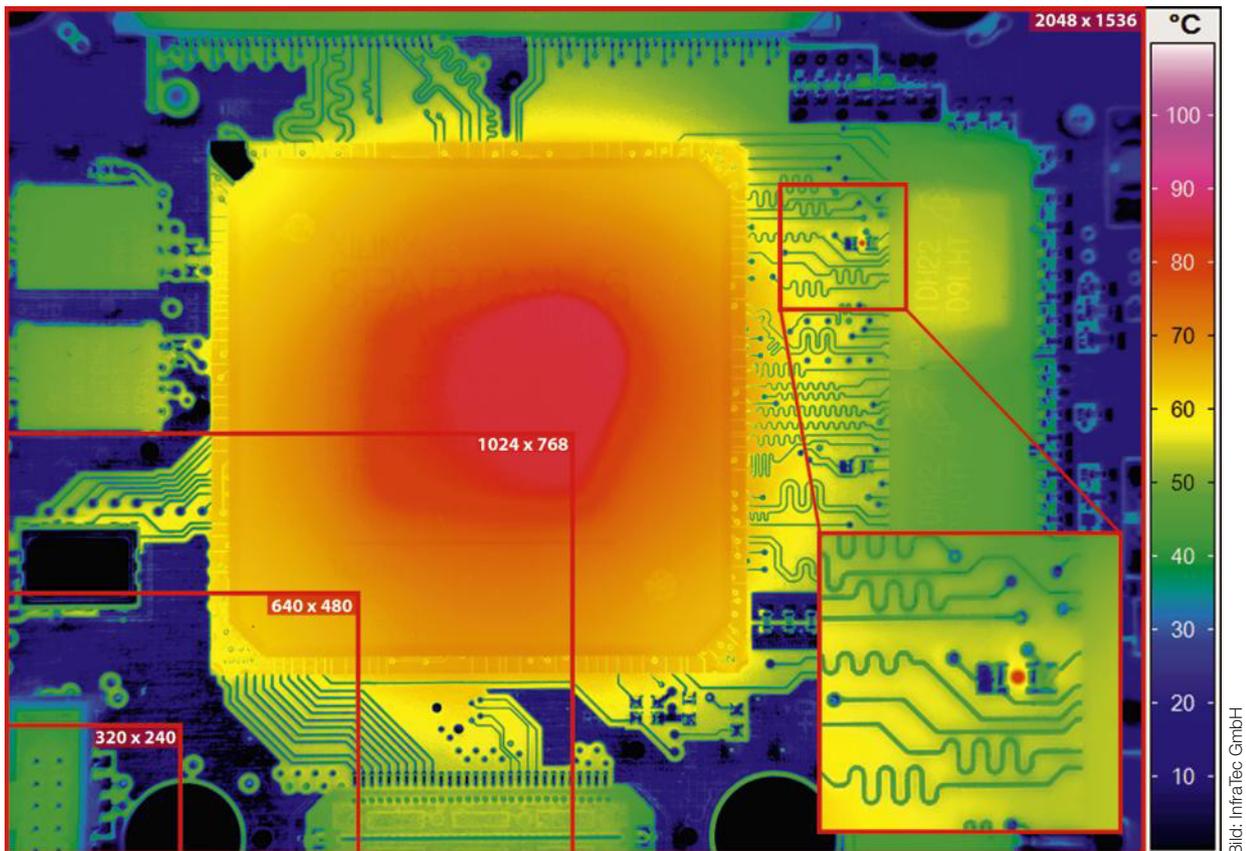


Bild 1 | Thermografieaufnahmen in HD-Qualität mit Auflösungsvergleich

# Aufnahmen in HD-Qualität

## Detailschärfe mit MegaPixel-Thermografiekameras

*Gefördert durch den Einzug des hochauflösenden Fernsehens HDTV und die Verfügbarkeit von hochauflösenden PC-Bildverarbeitungs- und -Displaytechnologien ist die IBV im HD-Bildformat heute zur Normalität geworden. Die Bezeichnung HD 'High Definition' versteht sich dabei, in Anlehnung an die im HDTV gebräuchlichen Werte, für alle Bildformate mit einer Vertikalauflösung von mindestens 720 Zeilen.*

In den letzten zehn Jahren haben Thermografiekameras als moderne Temperaturmessgeräte eine starke Verbreitung gefunden und werden heute in nahezu allen Technologiefeldern angewendet. Aus der infraroten, thermischen Eigenstrahlung der Messobjekte ermöglichen sie sowohl die bildhafte Darstellung der Temperaturverteilung als auch die pyrometrische Temperaturmessung in jedem Bildpunkt.

### **Entwicklung der IR-Detektortechnologie**

Bekanntermaßen sind Thermografiekameras die kommerziellen Derivate militärischer Wärmebildsysteme, deren vornehmliche Aufgabe die vollkommen passive Visualisierung von Szenarien aus der Eigenstrahlung der darin enthaltenen Objekte, z.B. bei völliger Dunkelheit, ist. Diese militärischen Anforderungen be-

stimmten somit wesentlich die für kommerzielle Thermografiekameras verfügbaren Detektortechnologien. Hier hat es Anfang der 1990er-Jahre den Übergang von vormals mechanischen Scannersystemen, die mit gekühlten Einzeldetektoren arbeiteten, zu den sogenannten Focal Plane Arrays (FPAs) gegeben. Diese FPAs nutzen eine Matrixanordnung einzelner IR-Detektoren, wie das von üblichen CCD- oder CMOS-Flächensenso-



Bild: InfracTec GmbH

Bild 2 | Thermografiesysteme VarioCAM High Definition und ImagemIR

ren im sichtbaren Spektralbereich bekannt ist. Es sind heute zwei grundsätzlich unterschiedliche IR-FPA-Detektortechnologien im Einsatz:

a) Ungekühlte Detektoren basieren auf sehr dünnen, im Vakuum thermisch isolierten Mikrobolometerelementen, auf die über eine Optik die Szenestrahlung abgebildet wird. Die Absorption dieser Strahlung führt zu Temperaturänderungen der Mikrobolometerelemente. Über den temperaturabhängigen Widerstand dieser Elemente werden strahlungsproportionale elektrische Signale für jedes

Bildpixel gewonnen, die nach ihrer Digitalisierung letztlich zur Bilddarstellung bzw. in Thermografiekameras zur Ermittlung von Temperaturmesswerten genutzt werden. Bedingt durch die thermische Zeitkonstante der Mikrobolometerelemente ist die Bildrate von Mikrobolometer-FPA-Detektoren auf ca. 50 Bilder/s beschränkt, was für viele militärische Anwendungen, wie manuelle Beobachtungskameras oder Fahrerunterstützungssysteme völlig ausreichend ist. Die Technologie von Mikrobolometer-FPA-Detektoren wurde in der letzten Dekade

immer stärker in Richtung der in der Si-Halbleitertechnik ohnehin vorhandenen Verfahren entwickelt, was zu einer drastischen Verringerung der Herstellkosten geführt hat. In kommerziellen Thermografiekameras haben die ungekühlten Mikrobolometer-FPA-Detektoren heute eine große Verbreitung gefunden, beginnend bei einfachsten Handgeräten mit wenigen Tausend Pixeln bis hin zum VGA-Format mit 640x480 IR-Pixeln in den Spitzengeräten.

b) Gekühlte FPA-Detektoren sind im Gegensatz zu den ungekühlten Mikrobolometer-FPA-Detektoren Photonendetektoren, die den fotoelektrischen Effekt in Halbleitern nutzen. Sie können, je nach verwendetem Material, sowohl in ihrer spektralen Empfindlichkeit als auch in der nutzbaren Aufnahmegeschwindigkeit angepasst werden, was ihre Einsatzbandbreite deutlich vergrößert. Sie sind allerdings auch erheblich aufwendiger und teurer als ungekühlte FPA-Detektoren. Das liegt zum einen an einer aufwendigen Hybridtechnologie, die notwendig ist, weil die Detektoren aus anderen Halbleitern bestehen als die üblicherweise verwendeten Si-Ausleseschaltkreise. Weiterhin müssen die De-

- Anzeige -



**AMC Hofmann**

P.O. Box 1156  
64629 Heppenheim  
Germany

**CONTACT**

E-Mail: [info@amc-hofmann.com](mailto:info@amc-hofmann.com)  
Telephone: +49-1577-530 6969  
Internet: [www.amc-hofmann.com](http://www.amc-hofmann.com)

**Competence in Vision Business Development**

” *Vision without action is a daydream. Action without vision is a nightmare.*

Japanese proverb



tektoren auf Betriebstemperaturen im Bereich von -200°C gekühlt werden. Dazu werden die Hybride aus Detektormatrix und Ausleseschaltkreis in Hochvakuum-Metall-Dewargefäßen untergebracht und mit elektrisch betriebenen Stirlingkühlern verbunden. Gekühlte FPA-Detektoren sind in militärischen Systemen heute standardmäßig im Format 320x256 bzw. 640x512 IR-Pixel im Einsatz. Die Bildraten können dabei 100 Bilder/s durchaus überschreiten. Für Visualisierungszwecke werden zusätzliche Mikros Scanner eingesetzt, die eine Ver vierfachung der nutzbaren Bildpunktzahl ermöglichen. Im Kommerziellen werden Thermografiekameras, die auf gekühlten FPA-Detektoren basieren, von wenigen Herstellern im Format 320x256 bzw. 640x512 IR-Pixel angeboten. Der Drang nach höherer Aufklärungsleistung und die gewachsenen Möglichkeiten der Bildverarbeitungs- und Displaytechnologien im HD-Bildformat haben zuerst im militärischen Anwendungsfeld die Forderung nach HD-Wärmebildsystemen laut werden lassen. Es wurden deshalb erhebliche Anstrengungen unternommen, beide FPA-Detektor-technologien in Richtung höherer Pixelzahlen zu entwickeln. Wesentlicher Schlüssel ist dabei die Verkleinerung der Einzelelemente und die Verringerung des Detektormittlenabstandes (Pitch). Hier werden heute bei ungekühlten Detektoren Werte von 17µm und bei gekühlten Detektoren von 15µm erreicht. Die Entwicklungs-Roadmaps weisen für ungekühlte FPA-Detektoren 12µm und für gekühlte FPA-Detektoren 10µm Pitch als Zielgrößen für das Full-HD-Format von 1.920x1.080 IR-Pixeln aus.

**Wärmebildkamera im MegaPixel-Format**

Auf Grundlage der dargestellten Entwicklungstrends bei IR-FPA-Detektoren sind 2012 erstmalig im kommerziellen Bereich Thermografiekameras verfügbar geworden, die Echtzeit-Thermografieaufnahmen im HD-Bildformat ermöglichen. Die Kamerafamilie VarioCAM High Definition von Jenoptik (Vertrieb InfraTec GmbH) nutzt ungekühlte Mikrobolometer-FPA-Detektoren im

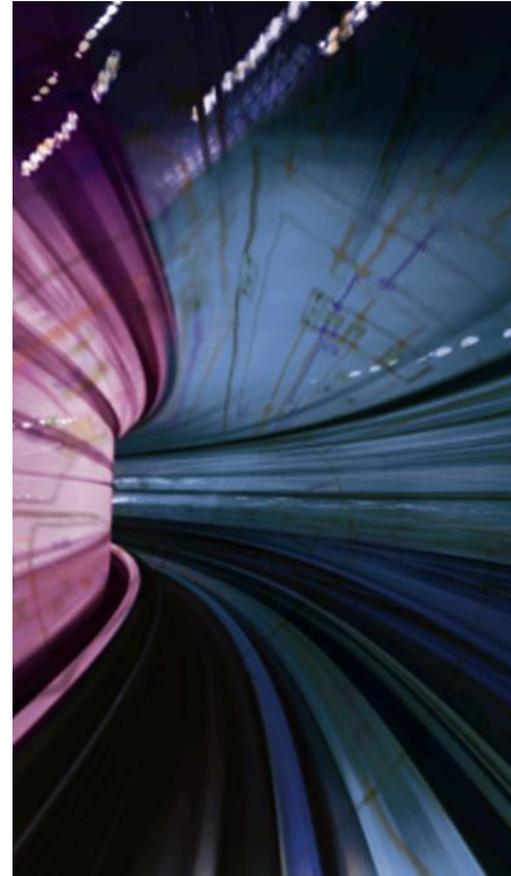
Format 1.024x768 IR-Pixel bei einem Pitch von 17µm. Mit der Kamera sind hochauflösende Echtzeit-Thermografieaufnahmen bei Bildraten von 30 Bildern/s möglich. Durch das optomechanische MicroScanverfahren können HD-Bildaufösungen von 2.048x1.536 IR-Pixeln erreicht werden. Das Gerät verfügt in der Ausführung als kompakte Handkamera über eine 5,6"-Farbdisplay mit 1.280x800 Bildpunkten. Durch die native Darstellung der HD-Auflösung des Detektors erschließen sich dem Nutzer mit der Liveanzeige von Thermografieszenen in Fotoqualität völlig neue Perspektiven. Das gleichzeitige Erfassen großflächiger Messobjekte und die akkurate Detektion von kleinsten thermischen Anomalien erhöhen z.B. bei der turnusmäßigen Inspektion von PV-Anlagen die Effizienz erheblich. Über ein GigE-Interface können thermografische Bilddaten mit 16Bit Auflösung in Echtzeit für weitergehende Auswertungen und Messungen auf PCs oder Laptops übertragen werden.

**High-End-Thermografiesystem mit 1,3MP**

Im Bereich der Systeme mit gekühlten FPA-Detektoren steht mit der Kamera Imager 9300 erstmalig eine HD-Thermografiekamera zur Verfügung, deren Bildformat 1.280x1.024 IR-Pixel bei einem Pitch von 15µm beträgt. Sie liefert hochauflösende HD-Thermografiebilder mit Bildraten von über 100 Bildern/s. Die HD-Thermografiekamera ist modular aufgebaut und kann durch eine Vielzahl optionaler Funktionalitäten (Filter-/Blendenräder, Motorfokus, Triggerinterface usw.) optimal an die jeweilige Messaufgabe angepasst werden. So erfolgt z.B. die Datenübertragung von der kompakten stationären Kamera je nach erforderlicher Bandbreite, die bis zu 2GB/s betragen kann, über Dual-Camera-Link oder GigE. ■

[www.InfraTec.de](http://www.InfraTec.de)

Autor | Dr.-Ing. Matthias Krauß, Geschäftsführender Gesellschafter, InfraTec GmbH



**TECHNOLOGIE- UND ANWENDER-KONGRESS**

**23.– 24. OKTOBER**

GRAPHICAL SYSTEM DESIGN IN DER MESS-, STEUER- UND REGELUNGSTECHNIK

- Mehr als 120 Vorträge zu innovativen Technologien und Anwendungen
- Networking-Plattform für rund 700 Experten und Anwender
- Begleitende Fachausstellung mit rund 40 Ausstellern
- Einblicke in laufende Projekte der R&D-Abteilung von National Instruments
- Exklusive Get-together-Party in entspannter Atmosphäre
- Zusätzlicher Dozenten- und Ausbildertag am 25. Oktober

Jetzt anmelden:

[vip.german.ni.com](http://vip.german.ni.com) ◀.....

# Infrarot-Bildverarbeitung/ Thermografie

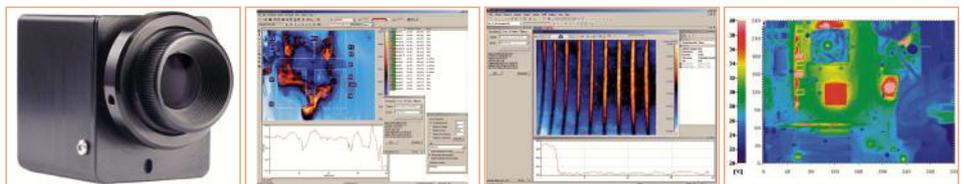
Der Bereich IR-Bildverarbeitung deckt in dieser Marktübersicht zwei Bereiche ab: a) Thermografie, bei der es vorwiegend um die Bestimmung von Oberflächentemperaturprofilen geht, b) SWIR-Bildverarbeitung, die zunehmend in der industriellen Bildverarbeitung zum Einsatz kommt.

Der Infrarot-Bereich (IR) wird in mehrere Bereiche unterteilt: Von 0,75 bis 1µm spricht man von NIR (Near-IR), von 1 bis 2,7µm vom SWIR (Short Wave IR), von 3 bis 5µm von MWIR (Middle Wave IR) und von 8 bis 14µm vom LWIR (Long Wave IR). Der SWIR-Bereich ist für die Industrielle Bildverarbeitung von Interesse, da man mit der SWIR-Strahlung z.B. durch Silikon oder Glas schauen kann, weshalb entsprechende Kameras gerne zur Inspektion in der

Halbleiter-/Photovoltaik-Industrie oder im Bereich Food&Beverage verwendet werden. Dort lassen sich z.B. Füllstände oder Lebensmittel mit den SWIR-Kameras inspizieren. Diese benötigen im Gegensatz zu MWIR-Kameras keine Kühlung, was die Kosten überschaubar hält. Die meisten eingesetzten Detektortypen im Bereich LWIR sind (Micro-)Bolometer, da sie ebenfalls keine Kühlung benötigen. Haupteinsatzgebiet der LWIR-Kameras ist die Erstellung von

Oberflächentemperaturprofilen (Thermografie). Einige der hier vorgestellten Produkte zeichnen sich durch besondere Features aus. So lassen sich z.B. mit einer der Kameras Temperaturen von -40° bis +2.000°C beobachten. Mit einem anderen Produkt ist die Aufnahme von bis zu 125 Bildern pro Sekunde möglich. (peb) ■

[www.sps-magazin.de](http://www.sps-magazin.de)



Anbieter	Acal BFI Germany GmbH	AT - Automation Technology	AT - Automation Technology	CAD Computer GmbH & Co. KG
Ort	Gröbenzell	Bad Oldesloe	Bad Oldesloe	Viersen
Vorwahl / Telefon	08142 / 6520-0	04531 / 88011-11	04531 / 88011-11	02162 / 81615-0
Internet-Adresse	<a href="http://www.acalbfi.de">www.acalbfi.de</a>	<a href="http://www.AutomationTechnology.de">www.AutomationTechnology.de</a>	<a href="http://www.AutomationTechnology.de">www.AutomationTechnology.de</a>	<a href="http://www.dagprofi.de">www.dagprofi.de</a>
Produktname	Tamarisk 320	IrControl	Imdt	Flir ThermoVision A320G
Produkteinführung	2011			2007
Branchenschwerpunkte	Prozesskontrolle & Sicherheitstechnik, Elektronik	Elektronik, Pharmaindustrie, Nahrungsmittelindustrie	Automotive, Luftfahrt, Photovoltaik, Verbundwerkstoffe	
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓ / ✓	✓ / ✓	/ ✓	✓ / ✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	✓		✓	✓
Industrielle Überwachung	✓			✓
Vorbeugende Instandhaltung elektrischer Einrichtungen (Elektroth.)				✓
Unsichtbare Materialdefekte lokali. / Fremdkörper in Lebensmitteln	/	✓ /	✓ /	- / -
Thermischen Spannungsanalyse			✓	-
Schweißnahtkontrolle / Widerstands-Schweißpunktkontrolle	/	✓ /	✓ /	- / -
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzeichnen		✓		-
Thermische Überwachung		-		-
Lokale Überhitzung von elektrischen Leitungen bzw. Komponenten		✓		-
Feuerraumüberwachung / Ofenmanteltemperatur überwachen	/	/	/	- / -
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern				-
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera		stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera
Flächenkamera-Auflösung	320 x 240	320 x 240, 640 x 480	640 x 512, 320 x 256	320 x 240
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓			✓
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich	8 µm - 14 µm	7,5 µm - 13 µm	3-8 µm - 5-12 µm	7,5 µm - 13 µm
Temperaturmessbereich	-	-	-	-20 - 350 °C
Vollbilder pro Sekunde	60 Hz	60 Hz		60 Bilder / Sek.

# Ihre Fachzeitschrift für Produkte – Entwicklung – Design-in



**embeddedDesign**  
Produkte - Entwicklung - Design-In

Ausgabe Nr. 3 Juni 2013

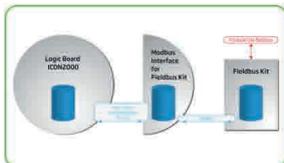
## Prozessüberwachung von der Energierzeugung zum Verbraucher

Renewable Energy    Intelligent Substation    Automatic Meter Reading



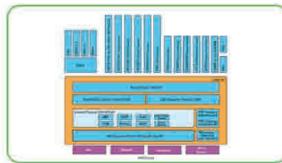
**JETZT 2 AUSGABEN  
KOSTENLOS TESTEN!**

**MOXA®**



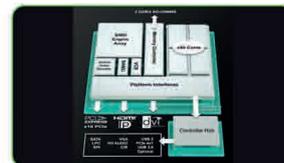
**Fieldbus Kit für Ventil-Stellantriebe** S.23

Spezielle Anforderungen:  
Implementierung des fieldbus H1-  
Kommunikationsprotokolls



**Echtzeit-Betriebssysteme im  
Wandel der Zeit** S.49

Herausforderung Multicore-  
Funktionalität und sicherheitskritische  
Anwendungen bei Angriffssicherheit



**Abschied vom  
Multicore-Ansatz** S.53

Bildverarbeitung mit CPU und GPU:  
Platz sparen auf Board sparen,  
Materialkosten verringern

Testen Sie die Fachzeitschrift **embeddedDesign**

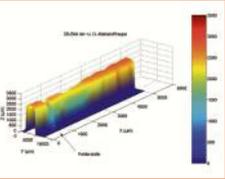
Kostenlos erhalten Sie unter der Kennziffer „**ED\_Probeabo\_2013**“ zwei Ausgaben zur Probe.

Sprechen Sie uns einfach an!

ED\_PRL\_1/1\_2013-01

				
Anbieter	dataTec GmbH	dataTec GmbH	Flir Systems GmbH	Flir Systems GmbH
Ort	Reutlingen	Reutlingen	Frankfurt am Main	Frankfurt am Main
Vorwahl / Telefon	07121 / 5150-50	07121 / 5150-50	069 / 9500900	069 / 9500900
Internet-Adresse	www.dataTec.de	www.dataTec.de	www.flir.de	www.flir.de
Produktname	A35sc	T650sc	Flir T450sc	X6540sc
Produkteinführung	2012	2012	2012	2012
Branchenschwerpunkte	Elektronik, Forschung & Entwicklung, Platinenproduktion	Elektronik, Medizintechnik, Qualitätssicherung	Forschung & Entwicklung, Labore, Biotechnologie, Chemie, Elektronik, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Nahrungsmittelindustrie, Stahlindustrie, Umwelt	Forschung & Entwicklung, Labore, ZfP, Biotechnologie, Elektronik, Glasverarbeitung, Mikroelektronik, Umwelt
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	✓ / ✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	✓	✓	-	✓
Industrielle Überwachung	-	-	-	-
Vorbegende Instandhaltung elektrischer Einrichtungen (Elektroth.)	-	-	✓	-
Unsichtbare Materialdefekte lokali. / Fremdkörper in Lebensmitteln	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Thermischen Spannungsanalyse	-	-	-	✓
Schweißnahtkontrolle / Widerstands-Schweißpunktkontrolle	- / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzeichnen	✓	✓	-	✓
Thermische Überwachung	-	✓	✓	✓
Lokale Überhitzung von elektrischen Leitungen bzw. Komponenten	-	✓	✓	✓
Feuerraumüberwachung / Ofenmanteltemperatur überwachen	- / -	- / ✓	- / ✓	- / -
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern	-	-	✓	-
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera	Thermohandkamera	Thermohandkamera	stationäre Thermokamera
Flächenkamera-Auflösung	320 x 256	640 x 480	320 x 240	640x512 Vollbild mit Teilbildf. bis 64x8
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓	✓	-	✓
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich	7,5 µm - 13 µm	7,5 µm - 13 µm	7,5 µm - 13 µm	1,5 µm - 5,1 µm
Temperaturmessbereich	-40 - 550 °C	-40 - 2000 °C	-20 - 1500 °C	-20 - 300 °C
Vollbilder pro Sekunde	60 Bilder/Sek., 8 Bit oder 14 Bit	30 Bilder / Sek.	60 Hz	max. 125 Bilder/Sek.

				
Anbieter	Rauscher GmbH	Rauscher GmbH	Vision Components GmbH	vZaer industrial imaging AG
Ort	Olching	Olching	Ettlingen	Albstadt
Vorwahl / Telefon	08142 / 44841-0	08142 / 44841-0	07243 / 2167-16	07432 / 98375-0
Internet-Adresse	www.rauscher.de	www.rauscher.de	www.vision-components.de	www.thermografie-xtra.de
Produktname	RCam Solar	ace mit e2v CMOS für NIR	VC4067/NIR	Flir T335
Produkteinführung	2011	2013	2009	2009
Branchenschwerpunkte	Elektronik, Glasverarbeitung, Stahlindustrie, Mikroelektronik, Nahrungsmittelindustrie, Verkehr	Verkehr, Elektronik, Medizintechnik, Glasverarbeitung, Mikroelektronik, Transportwesen	Photovoltaik Produktion	Bau, Elektronik, Chemie, Medizintechnik, Mikroelektronik, Umwelt
Fertigungsprozessüberwachung / Qualitätskontrolle	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	✓	-	✓	✓
Industrielle Überwachung	✓	✓	✓	-
Vorbegende Instandhaltung elektrischer Einrichtungen (Elektroth.)	-	-	✓	✓
Unsichtbare Materialdefekte lokali. / Fremdkörper in Lebensmitteln	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ /	- / -
Thermischen Spannungsanalyse	-	-	-	-
Schweißnahtkontrolle / Widerstands-Schweißpunktkontrolle	✓ / -	✓ / -	/	- / -
Thermische Hochgeschwindigkeits-Vorgänge aufzeichnen	-	✓	-	-
Thermische Überwachung	✓	-	-	-
Lokale Überhitzung von elektrischen Leitungen bzw. Komponenten	-	-	-	✓
Feuerraumüberwachung / Ofenmanteltemperatur überwachen	- / -	- / -	/	- / -
Brandfrüherkennung in Lagern oder Bunkern	-	-	-	-
Thermokameratyp	stationäre Thermokamera			Thermohandkamera
Flächenkamera-Auflösung	1392 x 1040	1280x1024	1280 x 960	320 x 240
Für Dauereinsatz geeignet (24 Stunden)	✓	✓	✓	✓
Erfasste Wellenlänge Spektralbereich	300 - 1100 nm	400 - 1000 nm	- 1100 nm	7 µm - 14 µm
Temperaturmessbereich	-	-	-	-20 - 650 °C
Vollbilder pro Sekunde	bis 17 Bilder / Sek.	bis 60 Bilder / Sek.	14 fps mit frei	9 Hz / 30 Hz

					
Gorateg Technology Vertriebs UG Erding 08122 / 88094-10 www.gorateg.com	Gorateg Technology Vertriebs UG Erding 08122 / 88094-10 www.gorateg.com	Optris GmbH Berlin 030 / 500197-0 www.optris.de	Optris GmbH Berlin 030 / 500197-43 www.optris.de	PCE Deutschland GmbH Meschede 01805 / 97699-0 www.warensortiment.de	pi4_robotics GmbH Berlin 030 / 7009694-0 www.pi4.de
R300 2011	F20W 2011	optris PI200 2011	optris PI 400/450 2012	PCE-TC 3D 2011	P4C - pi4_control 2000
Bau, Chemie, Elektronik, Glasverarbeitung, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Stahlindustrie, Umwelt, Zementindustrie	Elektronik, Glasverarbeitung, Kraftwerke, Metallverarbeitung, Mikroelektronik, Stahlindustrie, Transportwesen, Umwelt, Zementindustrie	Chemie, Elektronik, Medizintechnik, Pharma, Glasverarbeitung, Kraftwerke, Mikroelektronik, Nahrungsmittel, Stahlindustrie, Transport, Umwelt, Verkehr, Zementind.	Biotechnologie, Elektronik, Medizintechnik, Pharmaindustrie, Glasverarbeitung, Metallverarbeitung, Nahrungsmittel-, Stahlindustrie	Instandhaltung, Wartung, Elektronik	Metallverarbeitung, Elektronik, Mikroelektronik, Glasverarbeitung, Medizintechnik
✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	/	✓/✓
✓	✓	-	✓		✓
✓	✓	✓	✓		✓
✓	✓	-	✓	✓	✓
✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓	✓	-	✓	✓	✓
✓/✓	/	✓/✓	✓/✓	-/✓	✓/✓
✓	✓	✓	✓	-	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓	✓	✓	✓	-	✓
Thermohandkamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	stationäre Thermokamera	Thermohandkamera	stationäre Thermokamera
320 x 240	160 x 120	160 x 120	382 x 288	192 x 192	div. Varianten verfügbar
✓		✓	✓	✓	✓
8 µm - 14 µm	8 µm - 13 µm	7,5 µm - 13 µm	7,5 µm - 13 µm	8 µm - 14 µm	diverse Varianten verfügbar
-40 - 500 °C	-20 - 350 °C	-20 - 900 °C	-20 - 900 °C	-10 - 250 °C	diverse
60 Bilder / Sek.	8,5 Bilder / Sek.	96 Bilder / Sek.	80 Hz		diverse Varianten verfügbar

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

- Anzeige -

# PFENNIGFUCHSER





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](http://www.mv-pfennigfuchser.de)

**MATRIX VISION GmbH** · Talstrasse 16 · 71570 Oppenweiler  
Tel.: 071 91/94 32-0 · [info@matrix-vision.de](mailto:info@matrix-vision.de) · [www.matrix-vision.de](http://www.matrix-vision.de)



ERKENNEN   ANALYSIEREN   ENTSCHEIDEN



## Präzise Hochtemperaturmessung und -visualisierung

Die stationäre Infrarotkameras Pyroview 320N compact+ und Pyroview 640N compact+ wurden speziell für schnelle Hochtemperaturmessungen ausgelegt. Die Pyroview 640N compact+ ist in der Lage, Temperaturen berührungslos im Bereich von 600 bis 1.500°C (optional bis 2.500°C) zu erfassen. Um bei hohen Temperaturen des Messobjekts den Einfluss des Emissionsgrades auf die Messgenauigkeit zu reduzieren, ist die Signalcharakteristik des hochdynamischen Si-NIR-Arrays nicht wie bei anderen IR-Kameras linear, sondern logarithmisch. Dies ermöglicht den weiten, durchgängigen Messbereich bei einer hohen räumlichen Auflösung von 640x480Pixeln und bis zu 25fps.

**Dias Infrared GmbH • [www.dias-infrared.de](http://www.dias-infrared.de)**  
**Tel.: 0351/89674-0 • Fax: 0351/89674-99**



Bild: Dias Infrared GmbH

Die Pyroview 320N compact+ ist mit einem InGaAs-Array mit 320x256Pixeln ausgestattet und ermöglicht Temperaturmessungen von 300 bis 1.200°C.



Bild: Flir Systems GmbH

## Schnelle IR-Kameras für F&E

Mit Hilfe externer Triggersignale lässt sich die Bildaufzeichnung mit extrem flüchtigen Ereignissen synchronisieren.

Die Kameras der A35x0sc/A65x0sc-Serie sind mit gekühlten Detektoren ausgestattet, die im mittleren Infrarotbereich (MWIR) arbeiten. Sie sind ideal für industrielle F&E-Anwendungen, die eine bessere Bildqualität, höhere thermische Empfindlichkeit (< 25mK) und eine schnellere Bildwiederholrate benötigen als eine Wärmebildkamera mit ungekühltem Detektor erreichen kann. Die Kameras bieten außerdem einen Einzelbildmodus, bei dem sämtliche Pixel das thermische Ereignis gleichzeitig aufzeichnen. Bei Objekten in Bewegung können sie so unscharfe Bilder vermeiden.

**Flir Systems GmbH • [www.flir.com](http://www.flir.com)**  
**Tel.: 069/950090-0 • Fax: 069/950090-40**

## Gleichzeitig elektrische und thermische Messwerte

Fluke ergänzt das CNX Wireless-System um die Wärmebildkameras der Serie Ti1XX. Ein Firmware-Upgrade innerhalb der SmartView-Software versetzt die Wärmebildkamera in die Lage, elektrische Messwerte drahtlos zu erfassen und anzuzeigen. Das CNX Wireless-System umfasst eine Reihe von Messgeräten, die drahtlos mit mehreren Messmodulen verbunden werden können. Die erfassten Messwerte werden gleichzeitig über eine Entfernung von bis zu 20m an ein CNX-Hauptgerät gesendet. CNX-Hauptgeräte sind das CNX 3000 Wireless-Multimeter, das seine Messwerte zusammen mit den Messwerten von bis zu drei anderen Messmodulen anzeigen kann, und jetzt auch die Wärmebildkameras der Serie Ti1XX, die die Messwerte von bis zu fünf Wireless-Modulen anzeigen und in das Wärmebild einbinden können.

**Fluke Deutschland GmbH • [www.fluke.de](http://www.fluke.de)**  
**Tel.: 069/2222202-00 • Fax: 069/2222202-01**



Bild: Fluke Deutschland GmbH

Durch das Einbinden der Messwerte in die Wärmebilder können Inspektionen mit aussagekräftigen Analysen untermauert werden.

## WiFi-Endoskop für Smartphones

Das Voltcraft-Endoskop BS-300XWIFI benutzt als Sichtgerät Smartphones oder Tablet-Computer, welche über die WiFi-Schnittstelle drahtlos verbunden werden. Die Sonde hat Schutzart IP67, einen Durchmesser von 9,8mm und der Schwanenhals eine Länge von 88cm. Die kostenlos zu ladende App für Android und iOS ermöglicht das Speichern von Bildern und Videos. Ein zusätzlicher Bildschirm am Endoskop ist deshalb nicht vorhanden. Die beiliegende halbstarre Kamerasonde kann optional verlängert werden oder gegen Modelle mit geringerem Durchmesser oder gegen einen hochflexiblen Typ mit Durchmesser kleiner 5mm getauscht werden.

**Conrad Electronic SE • [www.conrad.biz](http://www.conrad.biz)**  
**Tel.: 09622/3046-27 • Fax: 09622/3043-23**



Bild: Conrad Electronic SE

Der integrierte Li-Ion-Akku zur Stromversorgung des Gerätes wird über die USB-Schnittstelle geladen.



Bild: Göpel electronic

Die Integration von Kamera, Beleuchtung und Software des Tom-In-Line-Systems in kundenspezifische Systeme ist möglich.

## Inline-Schutzlackkontrolle auf elektronischen Baugruppen

Das optische Inspektionssystem Tom-In-Line zur automatischen Inspektion fluoreszierender Schutzlacke (Conformal Coating Inspection) auf elektronischen Baugruppen liegt nun als aktualisierte Version vor. Das Tom-System (Teachable Optical Measurement) kann sowohl zur Inspektion der lackierten Bereiche auf einer Flachbaugruppe als auch zur Kontrolle der Bereiche, auf die kein Lack aufgetragen werden darf, verwendet werden. Die maximale Baugruppengröße beträgt dabei 460x400mm. Daneben kann das System u.a. zur Bauteil-Anwesenheitskontrolle, Selektivlötstellen-Inspektion, Display- und LED-Check sowie zur Farberkennung und Klarschriftlesung eingesetzt werden.

**Göpel electronic GmbH • [www.goepel.com](http://www.goepel.com)**  
**Tel.: 03641/6896-0 • Fax: 03641/6896-44**

- Anzeige -



## Hesaglas® Präzisionsacryl

Wir produzieren für Sie gegossenes Acrylglas nach Mass:  
 - jede Dicke in 0,2 – 8,0mm, Abstufung 0,1mm, Toleranz ab +/- 0,1mm  
 - alle Farbeinstellungen, verschiedene reflexarme Oberflächen  
 - spannungsfrei, erhöht wärme- und chemikalienbeständig

**Farbfilter, Abdeckungen für Sensoren und Displays**

verre organique suisse  
**topacryl**  
[www.topacryl.ch](http://www.topacryl.ch)

## Messsoftware mit Multi-Touch-Displaytechnologie

PC-DMIS Touch ist eine Messsoftware für portable Messarme und DCC-Koordinatenmessgeräte (KMG). Mit Hilfe der hochauflösenden Multi-Touch-Displaytechnologie können die Anwender physisch mit Messabläufen, Elementvariablen und Berichtsvorlagen interagieren. Einmalig benötigte Abmessungen werden über automatisierte Messabläufe erfasst, während komplexere Messabläufe einfach durch Messung der Elemente direkt am Werkstück erstellt werden. Bei sämtlichen Messaufgaben wird in der Mitte der Softwareoberfläche immer eine grafische Darstellung der gemessenen Elemente angezeigt – genau dort, wo sie benötigt wird.

Hexagon Metrology • [www.hexagonmetrology.com](http://www.hexagonmetrology.com)  
 Tel.: 06441/207-0 • Fax: 06441/207-122



Bild: Hexagon Metrology

PC-DMIS Touch wird zuerst für portable Messarme und anschließend, gegen Ende 2013, auch für KMG verfügbar sein.

## XRD-XRF-Analysator

Der BTX Profiler vereint die Röntgendiffraktometrie (X-ray diffraction, XRD) und die Röntgenfluoreszenzanalyse (X-ray-fluorescence, XRF/RFA) in einem Gerät und liefert sowohl die strukturelle als auch die elementare Zusammensetzung. Seine auf engstem Raum gekoppelte Transmissions-Geometrie ermöglicht eine geringe Röhrenleistung und minimale Probenmengen. Zum durchdachten Probenhandling gehört ein patentiertes Vibrationssystem, das die Kristalle in einer festen Probenzelle in zufällige Anordnung bringt. Der CCD-Detektor mit seiner intelligenten Energiediskriminierung liefert 2D-grafische Beugungs- oder Ringmuster und erfasst mehr Daten in kürzerer Zeit als konventionelle Röntgendiffraktometrie-Detektoren.

Olympus (Deutschland) GmbH • [www.olympus.de](http://www.olympus.de)  
 Tel.: 040/233765 • Fax: 040/230761



Bild: Olympus

Der BTX Profiler reduziert Ineffizienzen, welche bei konventionellen Diffraktometriesystemen auftreten.

- Anzeige -

**VISION VENTURES**

---

**MERGERS & ACQUISITIONS**  
in Machine Vision

---

M&A Intermediary • Strategy Advisory • Exit Planning

---

INTERNET | [www.vision-ventures.eu](http://www.vision-ventures.eu)  
E-MAIL | [info@vision-ventures.eu](mailto:info@vision-ventures.eu)

## Tablet Computer für die optische Inspektion

Optometron bietet für die optische Inspektion eine neue Art Tablet Computer. Kernstück der TAB-Serie ist eine 5MP-Kamera in einem schwenkbaren C-Mount-Gehäuse. Eine Nachrüstung in bestehende optische Systeme ist dadurch einfach. Mehrere Personen können gleichzeitig das Livebild betrachten und bei Bedarf Bilder und Videos speichern. Zusätzlich können Bilder vermessen werden. Außer den üblichen Apps ist eine Software zur Messung von Distanzen, Radien, Winkeln und Flächen integriert. Zahlreichen Schnittstellen (USB, HDMI, WLAN, Bluetooth) gewährleisten die Weitergabe der Bilder. Der eingebaute Akku ermöglicht die ortsunabhängige Erfassung von Bildern. Neben der Kamerafunktion, können die Geräte als vollwertige Android-Tablets verwendet werden. Lieferbar sind Geräte mit 7" und 9,7" kapazitiven Display.

**Optometron GmbH • [www.optometron.de](http://www.optometron.de)**  
**Tel.: 089/9060-41 • Fax: 089/9060-44**



Bild: Optometron GmbH

4 in 1 : Computer, Kamera, Monitor und Software in einem Tablet.

## Energiesparende Prozessoptimierung

Die neue Version der kamerabasierten Schweißnahtprüfung Virowsi verbraucht nicht nur 75% weniger Energie durch weniger aktive Kühlung, sondern bietet ein kompakteres Produkt. Dadurch kann die Auswerteeinheit platzsparender entlang der Produktionszelle installiert werden. Highlight der neuen Entwicklung ist die visuelle Benutzeroberfläche für intuitive Bedienung, der schnellere Zugriff auf relevante Informationen, die zügigere Eingabe von Produktionssollwerten und eine aussagekräftige Statistik. Die Parameter für Qualitätskontrolle und Prüfung von Schweißnähten können während des Produktionsprozesses angepaßt und beim nächsten Anlagentakt sofort in die laufende Produktion übernommen werden.

**Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarb.-Systeme GmbH**  
**[www.vitronic.de](http://www.vitronic.de)**  
**Tel.: 0611/7152-0 • Fax: 0611/7152-133**



Bild: Vitronic Dr.-Ing. Stein Bildverarb.-Systeme GmbH

Präzise 3D-Darstellungen von Nahtgrößen oder Fehlern wie Poren und Löcher können automatisch dokumentiert und archiviert werden.

- Anzeige -

**Motek** Hall 3, Stand 3114  
**sps ipc drives** Hall A4, Stand 559

# Z-LASER

## LASERS FOR MACHINE VISION

- » Wavelengths from 404nm - 980nm
- » Output power from <1mW - 6000mW
- » Microlines
- » Exceptional uniformity
- » Waterproof / dustproof (IP67)
- » Customized assembly

**Machine Vision**  
 Metal  
 Wood  
 Food & Beverages  
 Automotive  
 Robotics  
 Medical  
 Electronics

**ZFSM (fibre-coupled laser)**  
 < 50mW  
 404nm-808nm  
 8µm line thickness

**ZQ / ZQ2**  
 < 6W  
 404-450nm, 635-808nm  
 RS-232, PLC, USB, Ethernet

**ZM18 / ZM12**  
 < 200mW  
 404nm-980nm  
 < 5MHz modulation

**Tire inspection**

**Robot guidance**

**PCB inspection**

**Road inspection**

**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](mailto:info@z-laser.de) • [www.z-laser.com](http://www.z-laser.com)**



Bild: Bosch Rexroth AG

Die Bediensoftware wurde um Algorithmen zur kantenbasierten Objektsuche sowie zur Mustersuche speziell für Pick & Place-Applikationen erweitert.

## Intelligente Kamera für Pick & Place-Applikationen

Die intelligente Kamera der pictor T-Serie kommuniziert mit der Steuereinheit der Maschine in Echtzeit über Ethernet oder sercos- bzw. CANopen-Feldbus. Sie verfügt über schnelle Algorithmen für die Drehlage- und Positionserkennung. Mit diesen Eigenschaften können Pick & Place-Applikationen realisiert werden. Auf dem 512MB großen internen Speicher lassen sich bis zu 1.000 Prüf-/Fehlerbilder, Referenzbilder oder Geometrien abspeichern. Die ersten Geräte der Reihe sind mit einem monochromen WideVGA CMOS-Sensor mit einer Auflösung von 720x480Pixel ausgestattet. Die Geräte sind staubdicht nach IP60 und können in einem Temperaturbereich zwischen 0°C und 50°C betrieben werden.

Vision & Control GmbH • [www.vision-control.com](http://www.vision-control.com)

Tel.: 03681/7974-0 • Fax: 03681/7974-44

## Perfekte Oberflächenkontrolle

Das patentierte Verfahren *trevista* erkennt auch auf schwierigen Oberflächen (stark glänzend oder diffus streuend) schnell, zuverlässig und eindeutig Oberflächendefekte und Verschmutzungen bis in den µm-Bereich. Die erkannten Abweichungen eines Bauteils werden exakt lokalisiert und in 3D-Abbildungen dargestellt. Aus Kontur, Schattierung und Helligkeitswerten werden die Informationen über die Form von Mikrodefekten gewonnen. Um den qualitativen Anforderungen einer (Groß-)Serienfertigung gerecht zu werden, hat Vester Elektronik das Oberflächenprüfsystem in die Stanzteilprüfzelle VVC 610 und in den Drehteller-Prüf- und Sortierautomat VVC 811 integriert. Die modularen Systemlösungen werden kundenspezifisch angepasst, um eine optimale Qualitätskontrolle von Metall- und Hybridteilen in der Fertigungskette zu ermöglichen.

Vester Elektronik GmbH • [www.vester.de](http://www.vester.de)

Tel.: 07082/9493-0 • Fax: 07082/9493-22



Bild: Vester Elektronik GmbH

Das Oberflächenprüfsystem *trevista* lokalisiert präzise Oberflächendefekte und Verschmutzungen von Bauteilen.



Bild: Datalogic Automation S.r.l.

Die flach im Kassentisch eingebaute Kamera ermöglicht den direkten Blick in den unteren Einkaufswagen und erfasst die dort verstaute Ware.

## Erkennung von BOB-Ware

Durch übersehene und deshalb nicht berechnete Waren im unteren Bereich der Einkaufswagen entstehen Einzelhändlern Umsatzminderungen zwischen 5 bis 8€ pro Kasse und Tag. Um die Menge übersehener Ware zu reduzieren, erkennt *LaneHawk LH4000* selbstständig die sogenannten BOB (bottom of the basket)-Waren im unteren Bereich. Die Verluste können so um 85-90% vermindert werden, was einem durchschnittlichen Zusatzgewinn von bis zu 5.000 € im Jahr entspricht. Das Kamerasystem besteht aus einer flach im Kassentisch eingebauten Kamera, die den direkten Blick in den unteren Einkaufswagen ermöglicht und die dort verstaute Ware erfasst. *Visual Pattern Recognition* sorgt dafür, dass auch ohne Sicht auf den Barcode das Produkt erkannt und zugeordnet wird. Das System leitet die Produktinformation an die Kasse weiter. Anschließend lässt sich der Produktcode direkt in den laufenden Rechnungsprozess übernehmen.

Datalogic Automation S.r.l. • [www.datalogic.com](http://www.datalogic.com)

Tel.: 07021/50970-0 • Fax: 07021/50970-59

# Vorschau VISION 2013

	Messen	Schwerpunkt	Branche	Marktübersichten
<b>Ausgabe 4</b> (19.11.2013)	SPS IPC Drives EuroMold	Interfaces: USB3.0, CLHS, CXP, 10GigE Bildverarbeitung & SPS IPC Drives 2013	Automotive	PC-Kompaktsysteme USB3.0-Kameras

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

## Inserentenverzeichnis

<b>Active Silicon Ltd.</b> .....	37	<b>JAI A/S</b> .....	31	<b>Sensor Technologies Europe LLC</b> .....	33
<b>Allied Vision Technologies GmbH</b> .....	9	<b>Kappa optronics GmbH</b> .....	51	<b>Silicon Software GmbH</b> .....	55
<b>Alysium-Tech GmbH</b> .....	4-5	<b>Kowa Optimed Deutschland GmbH</b> .....	41	<b>Sill Optics GmbH &amp; Co. KG</b> .....	21
<b>AMC Hofmann</b> .....	62	<b>Landesmesse Stuttgart GmbH</b> .....	17	<b>Stemmer Imaging GmbH</b> .....	45
<b>Basler AG</b> .....	7	<b>Leistungselektronik JENA GmbH</b> .....	57	<b>SVS-Vistek GmbH</b> .....	2
<b>Baumer Optronic GmbH</b> .....	39	<b>Leuze electronic GmbH+Co.KG</b> .....	27	<b>TeDo-Verlag GmbH</b> .....	65
<b>Büchner Lichtsysteme GmbH</b> .....	52	<b>Lippert Adlink Technology GmbH</b> .....	29	<b>Topacryl AG</b> .....	69
<b>Chromasens GmbH</b> .....	59	<b>LMI Technologies Inc.</b> .....	76	<b>Vester Elektronik GmbH</b> .....	23
<b>Falcon Illumination MV GmbH &amp; Co. KG</b> ...	40	<b>Matrix Vision GmbH</b> .....	67	<b>Vision &amp; Control GmbH</b> .....	53
<b>Fujifilm Europe GmbH</b> .....	47	<b>Matrox Imaging</b> .....	49	<b>Vision Ventures GmbH &amp; Co. KG</b> .....	70
<b>IDS Imaging Development Systems GmbH</b> .11		<b>Micro-Epsilon Messtechnik GmbH &amp; Co. KG</b> .3		<b>Z-Laser Optoelektronik GmbH</b> .....	71
<b>iim AG measurement + engineering</b> .....	48	<b>National Instruments Germany GmbH</b> .....	63		
<b>InfraTec GmbH</b> .....	13	<b>Rauscher GmbH</b> .....	Titel		

## 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-Scheiky (Vi.S.d.P.)

### REDAKTION:

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

### WEITERE MITARBEITER:

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

### ANZEIGEN:

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

### ANZEIGENDISPOSITION:

Michaela Preiß  
Tel. 06421/3086-0

Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2013

### GRAFIK & SATZ:

Marcus Boeck, Jessica Böcher,  
Anastasia Haferkorn, Philipp Henke,  
Julian Parsch, 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

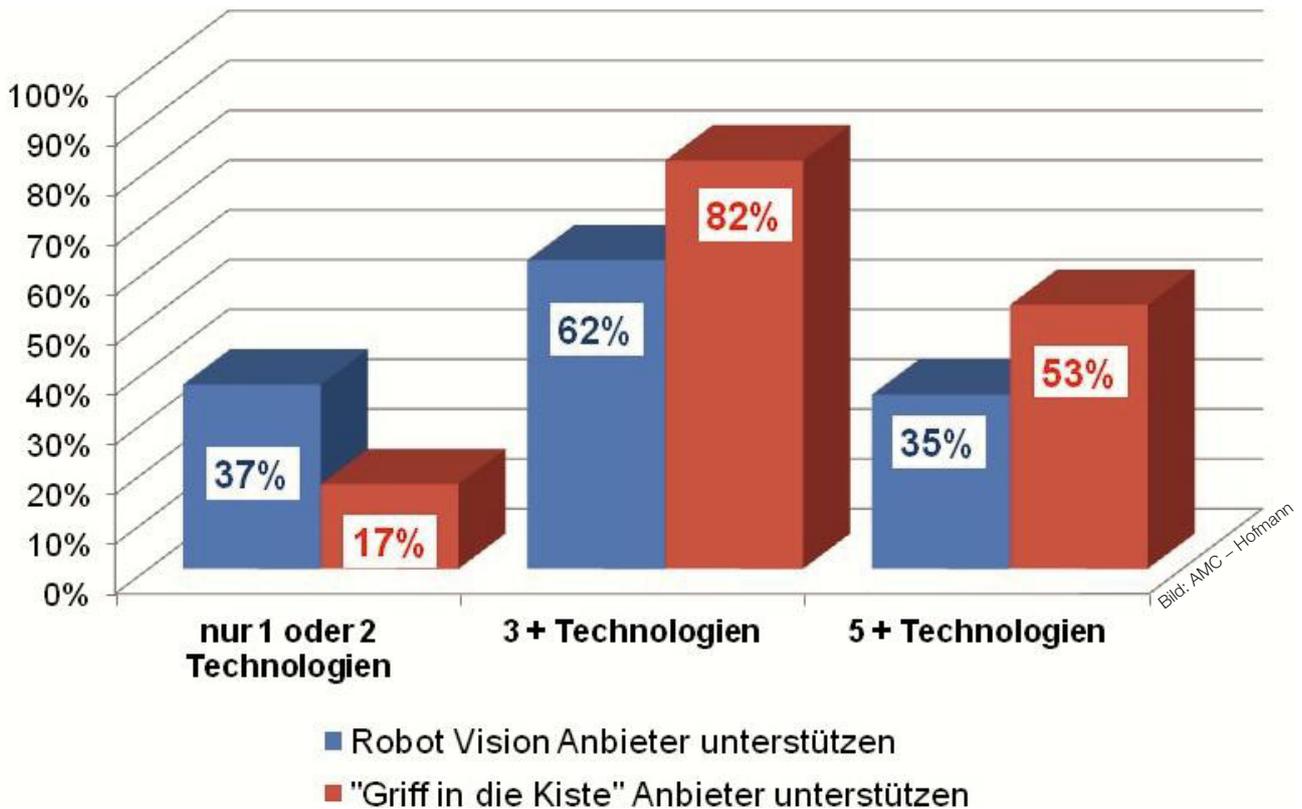
### GESCHÄFTSZEITEN:

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.



Der 'Griff in die Kiste' erfordert ein größeres Technologie-Portfolio

## Marktstudie 'Griff in die Kiste'

*Bin Picking gilt als eine der anspruchsvollen Robot Vision-Anwendungen mit starkem Wachstumspotenzial. 46% der im Rahmen einer Studie befragten Unternehmen sehen ein großes Marktpotenzial für den 'Griff in die Kiste'.*

Stellt man die Ergebnisse aus dem Report 'Griff in die Kiste' der Befragung des gesamten Bereichs Robot Vision gegenüber, so zeigt sich, dass Anbieter von Bin Picking-Lösungen sich mit mehr unterschiedlichen Detektionstechnologien auseinandersetzen als andere Anbieter. Bild 1 zeigt, dass Anbieter von 'Griff in die Kiste'-Applikationen im Durchschnitt mehr 3D-Bildverarbeitungstechnologien anbieten und unterstützen als Unternehmen, die zwar Robot Vision-Applikationen, nicht aber Bin Picking anbieten. Wie anspruchsvoll und aufwändig diese Applikation nach wie vor ist, zeigt sich daran, dass

erst acht der 34 Anbieter von 'Griff in die Kiste'-Systemen und -Lösungen, also 23%, mehr als fünf Systeme realisiert haben. Die bevorzugte Technologie zur Erkennung der Bauteile – das gilt für Robot Vision im Allgemeinen und für den 'Griff in die Kiste' im Besonderen – ist die Triangulation, sei es nun in Form eines Triangulationssensors oder eines Laserscanners. Die noch relativ neue Time of Flight (ToF)-Technologie ist auf dem Vormarsch (20% der befragten Unternehmen setzen bereits ToF-Kameras ein) und findet sich ebenfalls bereits für erste Bin Picking-Anwendungen im Einsatz. Die

2011 ursprünglich erhobenen und 2012 aktualisierten Daten lassen darauf schließen, dass es auch in 2014 von großem Interesse sein wird, den Fortschritt in dieser Applikation erneut zu analysieren und zu bewerten. Der Wunsch der Anwender und der Wille der Anbieter, den 'Griff in die Kiste' zu einem Erfolg zu machen, ist jedenfalls ungebrochen. ■

Autor | Holger Hofmann, Managing Director AMC Hofmann



*"Optik ist der Schlüsselfaktor, um die stetig wachsenden Potentiale der Bildgebungs- und Bildverarbeitungssysteme optimal ausschöpfen zu können."*

Robert Edmund  
CEO Edmund Optics

# 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“.

Die aktuelle Ausgabe der inVISION finden Sie unter [www.sps-magazin.de/download/invision.pdf](http://www.sps-magazin.de/download/invision.pdf)



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

Offizieller Medienpartner der **VISION**

# EINFACH. INTELLIGENT. KOMPLETT. 3D FÜR JEDERMANN.

The screenshot displays the Gocator web interface. At the top, it shows the browser address bar with 'http://192.168.1.10' and a search bar containing 'all-in-one 3D smart sensor'. Below the browser are five navigation icons: QUICK CONNECTION, EASY SETUP, BUILT-IN MEASUREMENT, DIRECT OR PLC OUTPUT, and UNIFIED DASHBOARD. The main interface is divided into two panels. The left panel, titled 'Tools', has two tabs: 'Measurements' and 'Fixturing'. Under 'Measurements', there is a dropdown menu for 'Add Measurements' with 'Height' selected. Below this, 'Height #0' is shown with a value of '13.679' and a 'PASS' status. A 'Decision' section includes 'Min: 0' and an 'Absolute Value' checkbox. 'Feature 1' is set to 'Top' and 'Feature 2' to 'Average'. The 'Output' section lists various measurement types. Below the dropdown is a 'Height Verification' graph showing a grid with a red line and a green 'PASS' label. The right panel, titled 'Part Q/C', shows a 3D scan of a part with a red laser line and a digital display showing '13.679'.

# 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](http://www.lmi3d.com/invision)

