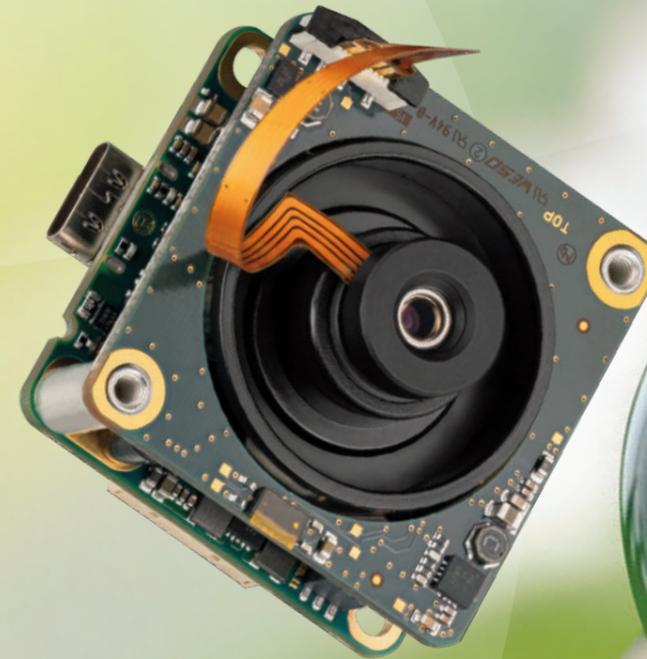




inVISION

Objektive • Filter • Beleuchtungen



Edmund
optics worldwide
iDS

Flüssig im Fokus

Objektiv-Stresstest
Wie Stöße und Vibrationen
Objektivsysteme beeinflussen können

SWIR-Multiplexen
Zeitliches SWIR-Multiplexen für günstige
Multi-Spectral-Lösungen

Marktübersichten
- (telezentrische) Objektive
- Beleuchtungen

BE VISIONARY

Die Zukunft der Bildverarbeitung beginnt hier!

Erleben Sie neueste Produkte, Technologien und Trendthemen wie Embedded Vision, Hyperspectral Imaging und Deep Learning.

06.-08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Objektiv(e) im richtigen Licht

Objektive und Beleuchtungen sind für die Bildverarbeitung immens wichtig, um eine Applikation erfolgreich umsetzen zu können. Allerdings stehen Sie meist im Schatten anderer Themen. Daher widmen wir beiden Komponenten zum zweiten Mal ein eigenes inVISION Sonderheft.

Nachdem die erste Ausgabe vor zwei Jahren bereits auf große Resonanz gestoßen war, stand schnell der Entschluss fest, dass wir das Sonderheft 'Objektive & Beleuchtungen' zur nächsten Vision-Messe wiederholen werden. Sie finden in dieser Sonderausgabe einen aktuellen Überblick über Entwicklungen aus beiden Bereichen der letzten zwei Jahre. Dabei sind drei Themen von besonderem Interesse. Zum einen Hyperspectral Imaging, das in dieser Ausgabe mit entsprechenden Objektiven und Beleuchtungen vertreten ist. Dann das Thema unserer Titelseite: Flüssiglinsenobjektive, die mittlerweile längst in einer Vielzahl unterschiedlichster Anwendungen erfolgreich zum Einsatz kommen. Daneben hat mich persönlich überrascht, welches Tempo der derzeit in der Entwicklung

befindliche EMVA Standard 'Open Lens Communication' nimmt. Im Herbst letzten Jahres von Prof. Jähne als Kommentar in einer inVISION Ausgabe als mögliches Standard-Thema für die Zukunft vorgestellt, wurde bereits im Frühjahr 2018 der Antrag gestellt, die offene Kommunikation zwischen Kamera und Objektiv als weltweit gültigen G3-Standard aufzunehmen. Dies zeigt, dass es durchaus Themen gibt, auf die eine Branche gewartet hat und für die einfach irgendwann die Zeit reif ist. Natürlich wird es auch dieses Jahr auf der Messe Vision (6.-8. November, Stuttgart) wieder eine Vielzahl an Produktneuheiten aus den Bereichen Objektive, Filter und Beleuchtungen geben. Diese werden wir dann – neben den anderen Neuigkeiten der Messe - am 26. November in einem weiteren inVISION Sonder-



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

heft als ePaper beleuchten, damit Sie auch weiterhin bestens informiert sind, was derzeit alles auf dem Bildverarbeitungsmarkt passiert.

Viel Spaß beim Lesen!

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

DREIFACH SCHÖN

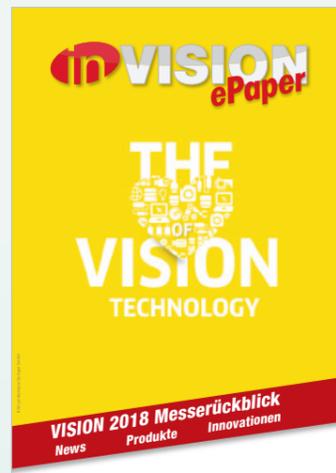
inVISION Sonderhefte zu drei Fokusthemen als ePaper



Objektive & Beleuchtung

02. Oktober 2018

18. September 2018



Vision 2018 – Die Nachlese

26. November 2018

12. November 2018



Embedded Vision

13. Februar 2019

30. Januar 2019

■ = Erscheinungstermin

■ = Anzeigenschluss

Die Fachzeitschrift inVISION veröffentlicht in den nächsten Monaten drei Sonderhefte zu den Themen **Objektive & Beleuchtungen**, **Nachlese Vision 2018** und **Embedded Vision**. Laden Sie die Ausgaben exklusiv als ePaper kostenfrei von der inVISION Homepage herunter!



www.invision-news.de/downloadbereich



- Anzeige -

- 25,4 mm Sensor
- 12,4 Pixel
- C-/ V-Mount

SWIRON 2.8/50

- Solar inspection
- LIDAR
- Hyperspectral
- Sorting

BESUCHEN SIE UNS!
VISION STUTTGART
STAND 1G72



Von 900 nm bis 1.700 nm /// Für 0,25 m bis 2,5 m Arbeitsabstand ///
Kompaktes Objektiv mit 50 mm Brennweite /// www.schneiderkreuznach.com





Titelstory

06 | Modulare Kameras mit M12-Flüssiglinsenobjektiven

Bild: Edmund Optics GmbH

NEUE REGELN
Neuer EMVA Standard 'Open Lens Communication'

08 |

Bild: Universität Heidelberg



STRESSTEST
Einfluss von Stößen und Vibrationen auf Objektive

12 |

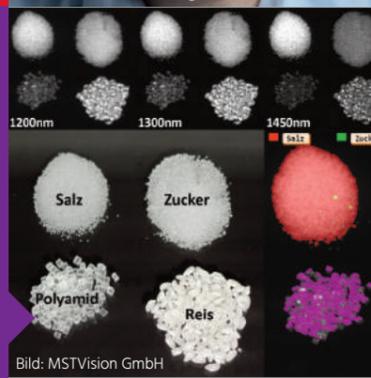
Bild: Fujifilm Optical Devices



MULTIPLEXING
SWIR-Multiplexing für multispektrale Aufnahmen

52 |

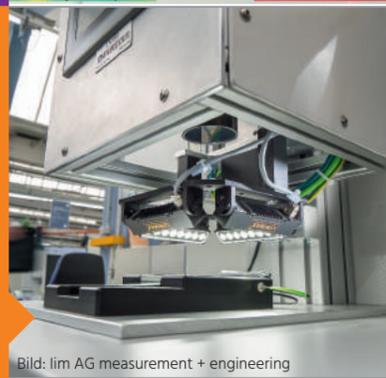
Bild: MSTVision GmbH



NORMGERECHT
Normgerechte Verifikation direktmarkierter 2D-Codes

60 |

Bild: lim AG measurement + engineering



AKTUELL

- 06 Titel:** Modulare Kameras mit M12-Flüssiglinsenobjektiven
- 73** Vorschau 2018 / Anzeigenindex / Impressum

OBJEKTIVE

- 08** Neuer EMVA-Standard 'Open Lens Communication'
- 10 Marktübersicht:** Objektive
- 12** Wie Stöße und Vibrationen Vision-Systeme beeinflussen
- 14** MFT-Objektive für die industrielle Bildverarbeitung
- 16** Warum der Begriff Megapixelobjektive falsch ist
- 18** Präzisionsobjektive für Hyperspectral Imaging
- 19** Kalibriertarget mit 1.000 Linienpaaren pro Millimeter
- 20 Marktübersicht:** Telezentrische Objektive
- 22 Neuheiten:** Objektive

FLÜSSIGLINSEN

- 27** Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand
- 30** Ultraschnelles Flüssiglinsensystem fokussiert mit 70kHz
- 32** Focusing and Aberration Correction With Adaptive Lenses
- 34** Erweiterte Tiefenschärfe in Echtzeit dank FPGA

FILTER

- 36** Spektrale Anpassung ohne Strahlversatz mittels Filter
- 38** Optical Filters Assure Angular Insensitivity Over the FOV

BELEUCHTUNGEN

- 40 Marktübersicht:** Ring-Beleuchtungen
- 44** Vorteile telezentrischer Hintergrundbeleuchtungen
- 46** Spektral und selektiv geregelte LED-Lichtquellen
- 48** Digitale LED-Beleuchtungskonzepte für das IIoT
- 50** Zeitliches Multiplexen für günstige Multispectral-Lösungen
- 52 Marktübersicht:** Flächen-Beleuchtung
- 55** Variable Multi-Colorbeleuchtung für jede Anforderung
- 56** Dome-Beleuchtungen in flacher Bauform
- 58** Beleuchtung zur Verifikation direktmarkierter 2D-Codes
- 60** Modular Concept LED Illumination with Laboratory Kit
- 61** Zeilenbeleuchtung mit 5Mio. Lux und Silikonoptik
- 62 Marktübersicht:** Zeilen-Beleuchtung
- 66** Kundenspezifische Lasermodule für die Bildverarbeitung
- 68 Neuheiten** Beleuchtung
- 74** Lexikon der Bildverarbeitung: LED-Linienbeleuchtungen

Anzeige

Anzeige

» The A+ USB3 cable you provided me, outperformed (in an application relevant way) every cable we have ever used. I'm impressed.
R. Wiley (3SAE)

A+
what you expect + more.



A+ USB 3 & RJ45 Assemblies
Higher Reliability, Unified Design – reduces stock. Industrial DieCast Shell, Screw Locking to Vision Standards. Moulded Pin Design for Correct Pin Position. 360 Degree Shielding, 100% Quality Control, Future Proof Design.
www.alsysium.com
available @ NAFTA: **1stVision** **WILCO**
Raselli Kabelsysteme AG



Bild 1 | Die uEye LE USB3.1 Gen 1 AF (Active Focus) Board-Level-Kameras mit integrierter Flüssiglinsensteuerung gibt es mit S-Mount und CS-/C-Mount. Kompatibel mit Hard- und Software sind alle Objektive, die auf einer Corning Varioptic Flüssiglinsen basieren, wie z.B. die Objektivsysteme von Edmund Optics.

Flüssig im Fokus

Modulare Kameras mit integrierter Flüssigsteuerung

Viele Visionanwendungen haben es mit häufigem Wechsel des Arbeitsabstandes zu tun. Mit Flüssiglinsen ausgestattete Kameras fokussieren in Millisekunden auf unterschiedliche Objektabstände – und das für Millionen von Zyklen, verschleißfrei und ohne bewegliche Teile. Mit den modularen Active Focus (AF)-Kameras von IDS und den Flüssiglinsen-Objektiven von Edmund Optics lassen sich Kameraanwendungen mit variablen Objektabständen nun einfacher lösen.

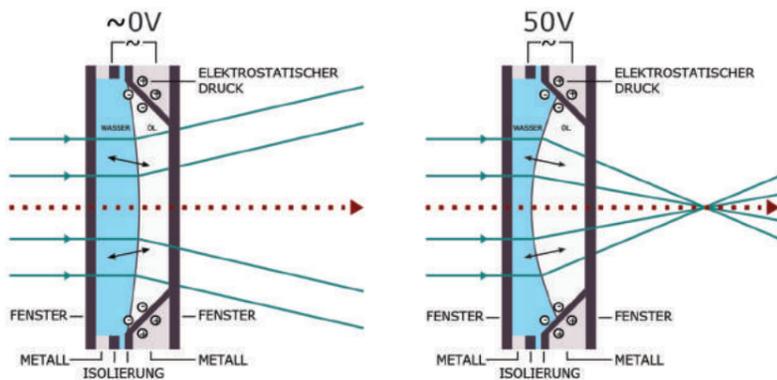


Bild 2 | Die Oberflächenspannung der elektrisch leitfähigen Flüssigkeit und damit der Krümmungsradius der sphärischen Grenzfläche zwischen den beiden Flüssigkeiten ist durch ein elektrisches Feld gezielt verformbar, wodurch die Linse ihre Brennweite ändert.

Die Corning Varioptic Flüssiglinsen basieren auf dem Prinzip der Elektrobenetzung, d.h. der Manipulation der Oberflächenspannung einer Flüssigkeit durch ein elektrisches Feld. Die damit mögliche Verformung eines Wassertropfens kann funktional wie eine optische Linse genutzt werden. Diesem Prinzip folgend bestehen die Flüssiglinsen aus einer Zelle mit zwei unmischbaren Flüssigkeiten, deren unterschiedliche Brechungsindizes das Licht an der Grenzfläche ebenso brechen, wie es bei einer konventionellen Linse aus Glas der Fall ist. Mit Anlegen einer Spannung von bis zu 70V verändert sich das Verhältnis der Oberflächen-

rioptische Flüssiglinsen basierende Serie von S-Mount (M12) Objektiven vor. Die Integration der Flüssiglinsen an Stelle der Apertur ermöglicht ein kompaktes Objektiv-Design und eine kleine Blendenzahl von F/2.4 bei allen vier Brennweiten (6 bis 16mm). Da das Optikdesign auf die Flüssiglinsen abgestimmt ist, bietet die Produktserie eine hohe Bildqualität auf großen Sensorformaten von 1/2" bzw. 1/1.8". Das optomechanische Design unterstützt eine unkomplizierte Handhabung der Objektive. Diese werden bis zum mechanischen Anschlag eingeschraubt, die Fokussierung zwischen dem Mindestabstand und Unendlich erfolgt anschließend über die Flüssiglinsen. Zusätzlich ist die hintere Linsengruppe abnehmbar, so dass der Anwender direkten Zugang zur Flüssiglinsen hat. Dies ermöglicht die Drehung der Flüssiglinsen um 180°, was den elektrischen Anschluss an die Kamera erleichtert.

Ideal für modulare Kamerakonzepte

spannung zwischen den Flüssigkeiten, wodurch der Krümmungsradius der sphärischen Grenzfläche gezielt steuerbar wird. Auf der Messe Vision stellte Edmund Optics eine auf den Corning Va-

mit den uEye LE USB 3.1 Gen 1 AF Modellen bietet IDS Imaging Development Systems Board-Level-Platinenkameras mit S-Mount oder CS-/C-Mount als fokussierbare Varianten an. Die Flüssiglinsensteuerung wird über ein zusätzliches Connector-Board realisiert, das mit den digitalen Ein- und Ausgängen der Kameraplatine verbunden ist, wodurch auch die I2C-Kommunikation mit dem Flüssiglinsentreiber möglich ist. Durch die vollständige Implementierung der Flüssiglinsen in der uEye Software, kann der Fokus der Kamera bequem per Benutzeroberfläche bzw. über die Programmierschnittstelle justiert werden. Das modulare Kamerakonzept erlaubt sowohl seitens der Software als auch der Hardware eine Erweiterungsmöglichkeit für verschiedene Anwendungen. Der Anwender kann die benötigte Flüssiglinsen selbst bestimmen und montieren. Kompatibel sind alle Objektive, die auf einer Corning Varioptic Flüssiglinsen basieren.



Bild 3 | Durch den Einsatz von Flüssiglinsen-Objektiven können vollintegrierte Embedded Vision Systeme, wie der IDS XT Vegas, unterschiedliche Arbeitsabstände variabel per Softwarekontrolle abdecken.

Eine Corning Varioptic Flüssiglinsen kommt auch in der IDS NXT Vegas Plattform zum Einsatz. Im komplett geschlossenen und nach IP65 geschützten Kameragehäuse ist eine Flüssiglinsen die ideale optische Komponente, um dem Anwender per Software die Kontrolle über die Fokusebene des Embedded Vision Systems zu geben. Unterstützt durch einen Time-of-Flight-Sensor (ToF) zur Abstandsmessung fokussiert die integrierte Flüssiglinsen automatisch in Millisekunden und liefert scharfe Bilder bei z.B. Vermessungsaufgaben, fahrerlosen Transportsystemen oder im Überwachungsbereich bei Personenkontrollen.

Fazit

Flüssiglinsen maximieren die Flexibilität von Kameraanwendungen, indem sie sowohl beim initialen Einrichten des Bildes, als auch mit schnellen Korrekturen der Fokussierung im laufenden Betrieb unterstützen. Gerade wenn Kameras an schwer zugänglichen Stellen eingesetzt werden, kann der Fokus bequem per Software nachjustiert werden. Mit den uEye LE USB3.1 Gen 1 Kameramodellen mit Active Focus und den Flüssiglinsen-Objektiven von EO gibt es nun eine einfache zu integrierende Fokussierungslösung auf dem Markt, mit der konventionelle Anwendungen mit weniger Zeit und Kostenaufwand lösbar sind. Auf der anderen Seite können damit aber auch komplett neue Anwendungsfelder adressiert werden, die scharfe Aufnahmen auch bei variablen Objektabständen benötigen. ■

www.edmundoptics.de
www.ids-imaging.de

Autoren | Dr. Boris Lange, Manager Imaging Europe, Edmund Optics GmbH

Heiko Seitz, Technischer Redakteur, IDS Imaging Development Systems GmbH



Halle 1
Stand 1B74



Bild: Edmund Optics GmbH

Um zukünftig eine standardisierte Kommunikation zwischen Objektiv und Kamera zu ermöglichen, entwickelt die EMVA derzeit den 'Open Lens Communication' Standard.

Objektiv(e) Kommunikation

Neuer EMVA-Standard 'Open Lens Communication'

Standardisierung ist gewöhnlich ein mühseliger und langwieriger Prozess. Manchmal geht es aber auch dort sehr schnell, wenn neue Ideen zünden. So geschehen auf dem 2. European Machine Vision Forum des EMVA im September letzten Jahres. So löste dort ein Poster mit dem Titel 'On the urgent need of an open camera to lens communication standard for vision systems' lebhaft Diskussionen aus.

Um was geht es? Um nicht weniger, als ein langjähriges Versäumnis der industriellen Bildverarbeitung aufzuholen, das durch die immer höhere in Kameras eingebaute Rechenleistung (Stichwort Embedded Vision) akut geworden ist. Konsumerprodukte, wie z.B. Systemkameras und mobile Endgeräte, zeigen, was bereits alles möglich ist. In diesem Bereich sind wir es gewohnt, dass die Kamera die Bilder automatisch scharf, sowie Blende und Verschlusszeit automatisch für eine optimale Bildaufnahme einstellt. Zudem korrigiert die Kamera selbstständig Fehler wie geometrische Verzerrung, laterale chromatische Aberration und Helligkeitsabfall zum Bildrand. Funktionen, die auch für Kamerasysteme mit ausreichender Verarbeitungskapazität bei industriellen Visionanwendungen interessant sind und mit denen man die Grenzen konventioneller Bildaufnahmesysteme verschiebt. Dazu zählen, um nur drei Beispiele zu nennen, Bildaufnahmen mit erweiterter Tiefenschärfe, Aufnahmen von Fokusse-

rien mit Tiefenkarten sowie Aufnahmen mit einer Auflösung, die über dem klassischen Limit liegt (Super-Resolution). Bis jetzt müssen industrielle Bildverarbeitungssysteme auf all das verzichten, weil es keine standardisierte Kommunikation zwischen Objektiv und Kamera gibt. Standardisiert sind bisher nur mechanische Anschlüsse wie C-Mount. Selbst wenn Objektivanschlüsse aus dem Konsumbereich benutzt werden (M39, M42, Nikon F oder Micro Four Thirds), bleibt dies in der Regel auf die mechanische Verbindung beschränkt. Alles andere sind proprietäre Insellösungen. Im Sicherheitsbereich gibt es zwar Objektive mit einem zusätzlichen Kabel zwischen Kamera und Optik, aber auch dort gibt es keinen allgemein akzeptierten offenen Standard und Steckverbindungen.

Open Lens Communication

Der EMVA-Vorstand hat daher bei seinen Sitzungen zu Beginn des Jahres be-

schlossen, einen offenen Standard zur Kommunikation zwischen Kameras und Objektiven ins Leben zu rufen. Der Antrag, diesen Standard als global gültigen G3-Standard aufzunehmen, wurde im Frühjahr unter dem vorläufigen Namen 'Open Lens Communication'-Standard eingereicht. Die Initiative wurde auf dem G3-Treffen am Rande der Vision Messe in Boston wohlwollend aufgenommen und ist derzeit zur Abstimmung bei allen fünf G3-Mitgliedsorganisationen (AIA, CMVU, EMVA, JIA und VDMA). Eine weitere Vorstellung und Diskussion der Standardisierungsinitiative erfolgte im Mai auf dem International Machine Vision Standard Meeting in Frankfurt. Aufgrund des lebhaften Interesses wurde beschlossen, möglichst bald ein erstes Treffen einzuberufen. Dieses fand am 9. Juli an der Universität Heidelberg unter der vorläufigen Leitung des EMVA-Standardisierungsmanagers Arnaud Darmont und dem EMVA-Direktoriumsmitglied Bernd Jähne statt.

GenICam Version 2018.06 veröffentlicht

Die GenICam-Standardisierungsgruppe hat das GenICam Package Version 2018.06 veröffentlicht. Es beinhaltet die GenICam Referenzimplementierung v3.1.0, das neue GenICam SFNC Release v2.4 sowie das aktualisierte GenICam License Document v1.6. Von nun an sind sämtliche Daten in einem Downloadpaket zusammengeführt, das anhand seines jeweiligen Releasejahres und -monats indexiert ist. Highlights in der GenICam SFNC 2.4 sind das neue Feature Set zur Beleuchtungskontrolle neue Features zur Konfiguration des Precision Time Protocol (PTP) sowie neue FocalLength-Features zur 3D-Rekonstruktion von Disparitätsbildern. Darüber hinaus beinhaltet die GenICam Referenzimplementierung 3.1 eine schnellere Mathparser-Implementierung und Transaction Support sowie die Berücksichtigung der Sequencer-Einstellungen bei der Feature Persistence. Das Firmware Update Modul (FWUpdate) standardisiert den Update-Prozess und ermöglicht die Firmware einer passenden Kamera zu aktualisieren, ohne dass dazu proprietäre Treiber nötig sind. www.emva.org/standards-technology/genicam

Auf der ersten Sitzung wurden auch die Vorsitzenden gewählt. Vom EMVA-Direktorium bestätigt sind als Chair Marcel Naggatz (Baumer Optronics) und als Co-Chair Erik Widding (Birger Engineering). Die bisherigen Mitglieder der Standardisierungsgruppe umfassen bereits namhafte Vertreter aus allen relevanten Bereichen: Kameras, Optik, Systemintegratoren, Distributoren, Forschungsinstitute und Hochschulen. Jetzt tritt der Standard in die erste entscheidende Phase. Auf der Sitzung im Juli wurden erste Arbeitspakete verteilt. Es geht vor allem

um die Frage, was der Standard umfassen soll, damit die wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten eingeschlossen sind. Sollen auch Beleuchtungskomponenten mit integriert werden und wenn ja, wie? Wie soll das allgemeine Protokoll der Kommunikation aussehen und am einfachsten in das GenICam-Interface integriert werden? Wie viele Leitungen soll die elektrische Kommunikationsschnittstelle umfassen? Welche Spannungsversorgung wird benötigt? Erst wenn diese Fragen geklärt sind, soll darüber nachgedacht werden, ob es

notwendig ist, einen neuen mechanischen Objektivanschluss zu entwickeln, und wenn ja, in welchem Marktsegment. Neue Objektivanschlüsse werden allerdings nur in enger Zusammenarbeit mit der schon lange bestehenden Objektiv-Standardisierungsgruppe der JIA in Angriff genommen.

Fazit

Von der ersten Idee bis zur ersten Sitzung der Standardisierungsgruppe sind keine zehn Monate vergangen. Das zeigt die große Aktualität dieses Standards. Alle interessierten Hersteller und Anwender sind dazu aufgerufen, an dem neuen Standard mitzuwirken, damit die daraus resultierenden Systementwicklungen zum Nutzen der gesamten Industrie und deren Kunden möglichst breit aufgestellt werden können und keine wesentlichen Entwicklungsmöglichkeiten übersehen werden.

www.emva.org

Autor | Prof. Dr. Bernd Jähne, Vorstandsmitglied EMVA, HCI Universität Heidelberg

- Anzeige -

IT & Production NEWSLETTER

Das E-Mail-Magazin für erfolgreiche Produktion

► **Abonnieren Sie jetzt den kostenlosen Newsletter zum Fachmagazin!**

www.it-production.com oder per QR-Code



Folgen Sie uns auf



Objektive

Die Anzahl an Objektiv-Hersteller für die Bildverarbeitung ist sehr groß. In dieser Marktübersicht stellen sich zahlreiche Firmen vor.

Interessant ist, dass derzeit ein neuer EMVA-Standard am Start ist. Der 'Open Lens Control'-Standard soll zukünftig für eine bessere Kommunikation zwischen Kamera und Objektiv sorgen und – ähnlich wie in der klassischen Consumer-Photografie – deutlich mehr Freiheiten bieten. (peb) ■

i-need.de
PRODUCT FINDER |
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/140

| | | |
|--|---|--|
| Anbieter | Basler AG | di-soric Solutions GmbH & Co. KG |
| Produkt-ID | 25824 | 25732 |
| Ort | Ahrensburg | Urbach |
| Telefon | 04102/ 463-500 | 07181/ 9878 - 0 |
| Internet-Adresse | www.baslenweb.com | www.di-soric-solutions.com |
| Produktname | Basler Lens C125-0418-5M | Standard-Objektiv |
| Objektivtyp | Standard-Objektiv | CCTV-Objektiv |
| Bezeichnung der Modellreihe | 5 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens | Serie O-C ... |
| Qualitätssicherungsanwendungen | ✓ | ✓ |
| Überwachungsanwendungen | ✓ | ✓ |
| Andere | | |
| Kundenspezifische Sonderentwicklung | Nein | |
| Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs | 4 | |
| Brennweiten der Objektivserie | 4, 6, 8, 12, 16, 25 mm | 3.5 bis 100 mm |
| Öffnungsverhältnis | | 1:1.3 bis 1:3.5 |
| Blendenzahl: F-Wert des Objektivs | 1.8 - 22 | 1.3 bis 3.5 |
| Minimale Objekt Distanz MOD | 100 | 100 -1.000 |
| Messabstand / Arbeitsabstand | 500 | |
| Objektivaufösung | 2.2 | |
| Objektiv mit geringer Verzeichnung | | Objektivserie mit geringer Verzeichnung |
| Besonderheiten des Objektivs | Kostengünstiges Objektiv mit sehr hoher Auflösung über das gesamte Bildfeld | Feststellschrauben für Fokus- u. Iriseinstellung, hohe Bildkontraste / Lichttransmiss. |
| Objektivanschlüsse | C-Mount | C-Mount, CS-Mount |
| Filtergewinde | M46 x 0.75 (Adapter erforderlich) | div. (M25.5x0.5 bis M40.4x0.5) |
| Maximale Sensorgröße | 1/2.5" | bis 1" |
| Geeignete Kameras | Flächenkameras | Flächenkameras |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| | | | | | |
| Edmund Optics GmbH 31175 Karlsruhe 0721/ 62737-30 www.edmundoptics.de | Framos GmbH 25873 Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com | Fujifilm Optical Devices Europe GmbH 26507 Kleve 02821/ 7115-400 www.fujifilm.eu/fujinon | IDS Imaging Development Systems GmbH 25890 Obersulm 07134/ 96196-157 www.ids-imaging.de | Jos. Schneider Optische Werke GmbH 14155 Bad Kreuznach 0671/ 601-351 www.schneideroptics.com/industrial | Kowa Optimed Deutschland GmbH 25792 Düsseldorf 0211/ 542184-50 www.kowa.eu |
| Techspec Objektive der Cr Serie | Computar MV Objektiv: M1620-MPW2 | Fujinon 12MP HF818-12M | Ricoh BC-9M Serie | Xenon Sapphire 4.5/95 | Vibrationsfeste 1" 4 MP Serie |
| Standard-Objektiv | Standard-Objektiv | Standard-Objektiv | Standard-Objektiv | Standard-Objektiv | Spezial-Objektiv |
| Techspec Obj. mit Festbrennweite d. Cr S. | Computar Mxxx-MPW2 | Fujinon HF-12M | | Xenon-Sapphire Series | HC-V Serie |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓ | | Nein | | | ✓ |
| Machine Vision, 3D Stereo Vision, Barcode R., Robotics, Unmanned Vehicles, Inspect., | | | | High-resolution 16k line scan applications, Flat panel inspection, 12k TDI inspection | Robotics-Anwendungen und 3-D Vermessungen |
| Nein | | Nein | | | |
| | 16 | 8 | 50 | 95.0 mm | |
| 6 mm - 25 mm | 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm | 8 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm | 12, 16, 25, 35, 50, 75 | | 8 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm |
| | | | | | |
| Festblende zwischen f/1,4 und f/16 | F2-F16 | F1.8-F22 | 2.4-22 | 4.5 - 8 | F1.4 / F2.8 / F4 / F8 |
| 75 | 0.2 | 100 | 0,2 | | 0.1-0.5 m |
| | | | | 1552 mm | |
| | -5 | 2.1 | 3.69 | | 5 µm |
| | ultra low distortion | -1.03 % | | | |
| Anw. mit Stößen u. Vibrationen // Verkleb. der Linsen // Feste Blende u. Fokusar. | das 2/3" Obj. hat Bildkreis von 12.8 mm für größere Sen., wie CMV2000, o. IMX174 | small size of only 33mm outer diameter | Maximaler Bildkreis: 1, Bildwinkel (H): 14,6°, Hintere Schnittweite: 18,8 mm | For 16k line scan cameras (57.3 mm length / pixel s. 3.5 µm a. 82 mm a. 5 µm) | alle inneren Elemente verklebt, austauschbare feste Iris, pixelgenaue Messungen |
| C-Mount | C-Mount | C-Mount | C-Mount | Schneider V-mount 70 | C-Mount |
| vorhanden, variiert je nach Objektiv | M27x0.5 | M30.5x0.5 | | M52 x 0.75 | M35,5 x P0,5 - M55 x P0,75 |
| 1/1,8" bei 6 mm, 2/3" bei 12 mm - 25 mm | 2/3" und größer | 2/3" | 1" | | 1" |
| Flächenkameras | Flächenkameras | Flächenkameras | Flächenkameras | Zeilenkameras | Flächenkameras |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | | | | |
| MaxxVision GmbH 25652 Stuttgart 0711/ 997996-45 www.maxxvision.com | Opto Engineering Deutschland GmbH 33389 München 089/ 18930918 www.opto-engineering.com | Opto GmbH 3162 Gräfeling bei München 089/ 898055-43 www.opto.de | Polytec GmbH 25816 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv | Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG 25794 Göttingen 0551/ 6935-135 www.qioptiq.de |
| 10MP Objektiv HF5018V-2 | MC12K-Serie | Objektiv M600 für langen Arbeitsabstand | VS Technology F-Mount Objektive | MeVis-C |
| Standard-Objektiv | Makroobjektive MC12KyyyX-x | Makro-Objektiv | VS Technology F-Mount Objektive | Standard-Objektiv |
| Myutron HF-Serie | Makroobj. für 12k u. 16k Pixel Zeilenkam. | 043-21300X | | MeVis-C High Resolution Objektive |
| ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| | Nein | | Nein | ✓ |
| | Druck-/Publikationsindustrie, Inspektion von Solarzellen, Gewebsinspektion | | Zeilenkamera-Anwendungen und Vollformat-Bildsensoren | Verkehrsüberwachung, Biometrie, Multispektralinspektion |
| | | | | ✓ |
| Kundenspezifische Sonderentwicklung | | | | |
| Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs | 50 | | 18 - 100 | 25 |
| Brennweiten der Objektivserie | 5, 8, 12, 16, 25, 35, 50 und 75 mm | 88.2 mm - 92.1 mm | 18 - 100 | 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm und 50 mm |
| | | Vergrößerung 0.13x, 0.2x, 0.1x, 0.08x | | 1:1,6 bzw 1:1,8 je nach Brennweite |
| Öffnungsverhältnis | | | | f/1.6 |
| Blendenzahl: F-Wert des Objektivs | F1.8 | F/# (wF/#) 6.0 (18) - 6.0 (9) | F2,6 bis F4,0 | inf - 260 |
| Minimale Objekt Distanz MOD | 192 | | 113 | 2 |
| Messabstand / Arbeitsabstand | | 93 - 1370 mm | | Verzeichnung unter 1% |
| Objektivaufösung | | < 0.01 (0.02) %; < 0.05 (0.1) % | | Die Linos MeVis-C Objektive wurden für hochauflösende Sensoren entwickelt. |
| Objektiv mit geringer Verzeichnung | Floating Design | chromatischen Korrektur, minimale optischen Verzeichnung | langer Arbeitsabstand 500 mm, 800 mm, 1000 mm und 1200 mm | |
| Besonderheiten des Objektivs | | | | |
| Objektivanschlüsse | C-Mount | C-Mount, F-Mount | M65 x 1.5 mm | C-Mount |
| Filtergewinde | M49 P=0.75 | M58 x 0.75, M72 x 0.75 | M62 x 1.5 mm | M35.5x0.5 |
| Maximale Sensorgröße | 1.2" | Zeilendetektoren bis zu 62 mm | 4/3 Zoll, 24 x 36 mm | 1" (12mm und 16mm bis 2/3") |
| Geeignete Kameras | Flächenkameras | Zeilenkameras | Zeilenkameras, Flächenkameras | Flächenkameras; Zeilenkameras |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| | | | | | |
| Rauscher GmbH 25678 Olching 08142/ 44841-0 www.rauscher.de | Ricoh Imaging Deutschland GmbH 25809 Hamburg 040/ 532 01-3366 www.ricoh-mv-security.eu | Sill Optics GmbH & Co. KG 29585 Wendelstein 09129/ 9023-18 www.silloptics.com | Stemmer Imaging GmbH 25638 Puchheim 089/ 80902-220 www.stemmer-imaging.de | SVS-Vistek GmbH 26160 Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.com | Tamron Europe GmbH 25861 Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.eu/de/industrial-optics |
| Standard- und Spezialobjektive | 2 Megapixel-Industrieobjektive 2/3" | Weitwinkelobjektiv für 24 x 36 mm | Kowa HC-V Serie | Qioptiq MeVis-CF | M111FM50 |
| | Standard-Objektiv | Weitwinkel-Objektiv | Standard-Objektiv | Qioptiq MeVis-CF | CCTV-Objektiv |
| Optik für die Bildverarbeitung | FL-CC0614A-2M, ... | Weitwinkelobjektive | Ruggedized MegaPixel Obj. der HC Serie | Qioptiq MeVis-CF | M111FM-Series |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Nein | ✓ | | ✓ | | Nein |
| | Nahaufnahmen, Bestückungsautomaten, Robotik, Mobilität | | | | |
| ✓ | | ✓ | Nein | | Nein |
| | | 35 | | | 50 |
| | 6 mm, 8 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 50 mm | 3,4 - 35 mm | 8 - 50 | 16 mm - 50 mm | 8 - 50 mm |
| | | | | | |
| | f1,4-16, f2,4-22 (für 50 mm-Optik) | bis F# 2.0, variable Blende | 1.4 / 2.8 / 4/8 | 1.6 - 4.0 | F1.8 |
| | 0,1 - 0,3 | 2500 | | | 0.3 |
| | 0,1 - 0,3 | | | | |
| | 5.39 | | | | 3.1 |
| | alle mit Fixierschrauben, geringe min. Objektdistanz | | Vibrations- und Schockresistent | Fixed aperture, Large image circle up to 1 inch, for pixel size even below 2µm, etc. | extreme Auflösungskraft, hohe Transmission; geringer MOD |
| C-Mount; M12, F-; M42-; M58-; M72, M95; | C-Mount, CS-Mount (mit Adapter) | M58-Mount | C-Mount | C-Mount | C-Mount |
| | 46 mm, 40,5 mm, 27 mm, 30,5 mm | | M35,5 x 0,5 - M55 x 0,75 | | M49 mm P=0.75 mm |
| bis 82mm | 2/3" | bis zu 43,3 mm Sensordiagonale | 1" | | 1.1" |
| Flächen-; Zeilen-; 3CCD-; NIR-Kameras; | Flächenkameras, 3CCD-Kameras | | Flächenkameras | Flächenkameras | Flächenkameras, Zeilenkameras |



Bild 1 | Bei dem Stresstest zeigte sich, dass bei vielen Objektiven (l) eine deutliche Abnahme des Kontrasts und damit des Auflösungsvermögens zu beobachten ist. Dies ist nicht der Fall bei Objektiven, die eine elastische Fixierung der internen Linsenanordnung haben.

Vom Knick in der Optik

Wie Stöße und Vibrationen Visionsysteme beeinflussen

Industrielle Visionsysteme sind häufig starken Beschleunigungen, Stößen und Vibrationen ausgesetzt. Dies gilt für mobile Systeme, wie z.B. robotergeführte 3D-Scanner, sowie ortsfeste Installationen. In einer speziellen Testprozedur wurde jetzt der Einfluss von Stößen und Vibrationen auf industrielle Kameraobjektive mit Festbrennweite untersucht. Dabei zeigte sich teilweise ein erheblicher Abfall des Auflösungsvermögens sowie eine Verschiebung der optischen Achse.

Moderne Roboterarme sind so leistungsfähig, dass sie signifikante Lasten mit dem Vielfachen der Erdbeschleunigung in Bewegung versetzen und bremsen können. Roboter-geführte Bildverarbeitungssysteme, wie sie bei Schweiß- und Montagerobotern oder in 3D-Scanning-Anlagen zum Einsatz kommen, müssen diesen Beschleunigungen standhalten. Hierbei treten Werte von bis zu 10G auf. Zum Vergleich: Selbst bei den wildesten Achterbahnen wirken maximal 6G auf die Passagiere. Zusätzlich sind speziell die

Objektive den Vibrationen an der Spitze der Roboterarme ausgesetzt. Gleiches gilt jedoch auch für Kamera-Objektiv-Installationen an großen Maschinen mit rüttelnden oder rotierenden Elementen, wie z.B. Druckanlagen.

Standardisierter Testablauf

In den meisten Bildverarbeitungssystemen kommen industrielle Kameras und Objektive mit Festbrennweiten und C-Mount zum Einsatz, die auch unter den

schwierigen Bedingungen im industriellen Umfeld eine konstante Bildqualität liefern müssen. Daher hat Fujifilm einen Testaufbau zur Messung der Robustheit gegen Stöße und Vibrationen für Objektive entwickelt: In der Anordnung werden den Objektiven erst Stöße aus sechs unterschiedlichen Richtungen senkrecht zur optischen Achse mit einer Stärke von 10G zugefügt. Anschließend setzt ein Vibrationstisch die Objektive verschiedenen sinusförmigen Vibrationen gemäß IEC60068-2-6 aus: Die Vibrationen haben

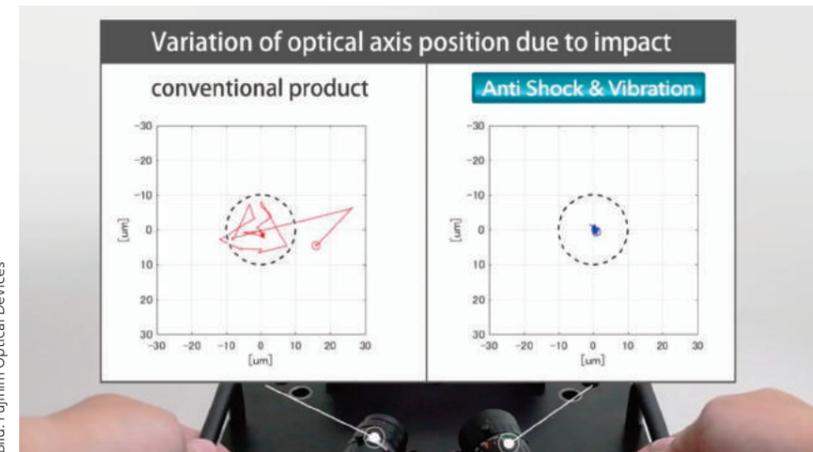


Bild 2 | Die Testergebnisse zeigen, dass sich durch die durchgeführten Tests die optische Achse konventioneller Objektive um bis zu 26µm verschiebt.

zunächst eine Amplitude von 0,75mm und steigern sich von 10 bis 60Hz. Von 60 bis 500Hz wirken Beschleunigungen von 100m/s² (ca.10G). Anschließend wird die Vibrationsfrequenz wieder reduziert. Dieser Zyklus wiederholt sich 50 mal. Final wirken abermals 10G-Stöße aus sechs unterschiedlichen Richtungen senkrecht zur optischen Achse auf die Objektive.

Reduziertes Auflösungsvermögen

Nach dem Test traten Änderungen in der Position der optischen Achse und des Auflösungsvermögens der Objektive auf. Die Ergebnisse zeigen, dass sich durch Stöße, Vibrationen und abermalige Stöße die optische Achse konventioneller Objektive um bis zu 26µm verschiebt. Viele der heutzutage immer öfter eingesetzten CMOS Global Shutter Sensoren besitzen jedoch Pixel mit einer Kantenlänge von 3,45µm und einer Diagonale von 4,88µm. Bei diesen Sensoren verschiebt sich die Achse also um sechs bis acht Pixel. Verschiebungen in dieser Dimension sind für hochgenau kalibrierte Messsysteme wie 3D-Scanner nicht tolerierbar. Das Auflösungsvermögen der Objektive wurde vor und nach dem Test mit Hilfe eines mit sehr kleinem Text bedruckten Testcharts gemessen. Normalerweise kommen hierfür Charts mit so

genannten Siemenssternen zum Einsatz. Hierüber lässt sich das maximale Auflösungsvermögen einer Kamera-Objektiv-Anordnung bestimmen, dies jedoch stets nur an wenigen bestimmten Bereichen im Bild. Im Gegensatz dazu liefert das gleichmäßig mit kleinem Text bedruckte Chart die Verteilung der Kontrastintensität über das gesamte Kamerabild. Entscheidend ist hier lediglich der Vergleich der berechneten Kontraststärke vor und nach dem Test. Auch hier zeigte sich, dass der mechanische Stress des Testablaufs bei den meisten Objektiven zu einer deutliche Abnahme des Kontrasts und damit des Auflösungsvermögens führt. Ein Verhalten, das diese Optiken für raue industrielle Einsatzszenarien unbrauchbar macht.

Einige wenige Objektive konnten jedoch den enormen Belastungen des Tests deutlich besser standhalten. Bei ihnen verschob sich die optische Achse lediglich um vier bis maximal 10µm, was bei o.g. Bildsensoren lediglich ein bis drei Pixeln entspricht. Insbesondere das Auflösungsvermögen blieb so gut erhalten, dass keine Abnahme der Kontraststärke messbar war. Ausschließlich diese Art von Objektiven erfüllt die Anforderungen von Bildverarbeitungssystemen, die mechanischen Belastungen ausgesetzt sind.

Testsieger

Eine genauere Untersuchung ergab, dass bei den wenig robusten Objektiven die innenliegenden Linsen starr mit Hochleistungsklebern fixiert waren. Den Stößen und Vibrationen des Tests konnte dieser Kleber allerdings nicht standhalten. Einige Linsen lösten und verschoben sich. Zudem ist bekannt, dass Kleber auf Feuchtigkeit und Temperaturwechsel empfindlich reagieren. Im Gegensatz dazu besitzen die robusten Objektive eine elastische Fixierung der internen Linsenanordnung. Sie ist zur Patentierung angemeldet und minimiert die Menge des benötigten Klebers. Die Fujinon HF-12M Objektivserie für 2/3"-1"-Sensoren mit 2,1µm Pixeln sowie die 6 und 50mm Modelle der HF-5M-Serie für bis zu 1.1"-Sensoren mit 3,45µm Pixeln sind bereits entsprechend dieses Konzepts aufgebaut.

Fazit

Bei der Auswahl von Kameraobjektiven für mechanisch beanspruchte Bildverarbeitungssysteme ist neben der optischen Leistungsfähigkeit insbesondere auch ihre Robustheit gegenüber Stößen und Vibrationen entscheidend. Da diese Informationen oft nicht aus den Datenblättern hervorgehen, empfiehlt es sich, einen kompetenten Berater hinzuzuziehen. Entwickler sollten idealerweise reproduzierbare und realitätsnahe Vergleichstests mit verschiedenen Optiken durchführen. Nur so lassen sich böse Überraschungen vermeiden, wie eine über die Zeit degradierende Bildqualität und falsche Messergebnisse der Bildverarbeitungssysteme. ■

www.fujifilm.eu/fujinon

Autorin | Nina Kürten, Assistant Manager CCTV & Machine Vision Sales, Fujifilm Optical Devices Europe GmbH

Auch
Unmögliches
in der Bildverarbeitung
beleuchten?

Kein Problem mit Polytec



Besuchen Sie uns:
Vision Stuttgart,
06. – 08.11.2018,
Halle 1, Stand C31

Kompetenz in vielfältigen Beleuchtungslösungen

Damit Sie eine Applikation prozesssicher realisieren, ist die jeweils optimale Beleuchtung entscheidend. Polytec bietet Ihnen dafür eine umfassende Palette: diverse Leuchtkopf-Formen und Licht-Farben, die im Dauerlicht-, Schalt- und Blitzbetrieb angesteuert werden können. Sie erhalten Polytec Beleuchtungssysteme in vielen Standardgrößen, sogar in individuellen Ausführungen, natürlich auch mit Schutzgehäusen für raue Umgebungen.

Mehr unter:
www.polytec.de/bv-beleuchtung



Halle 1
Stand 1E71



Bild 1 | Die EXO304 Tracer mit MFT-Bajonett bietet durch die Möglichkeit Fokus, Zoom und Blende individuell zu steuern, neue Perspektiven für die Bildverarbeitung.

Move! MFT-Objektive für die industrielle Bildverarbeitung

Während in der Industrie viele Objektive mit festgeschraubter Blende und Fokus arbeiten, hat sich im Consumerbereich mit MFT (Micro Four Thirds) bereits ein leistungsfähiger Objektivstandard mit steuerbaren Objektiven etabliert. Die Frage ist nur, ob dieser auch für die industrielle Bildverarbeitung geeignet ist?

Vor knapp zehn Jahren stellten Olympus und Panasonic den Micro Four Thirds (MFT)-Standard für spiegellose Kameras der Öffentlichkeit vor. Der Standard definiert die Rahmenbedingungen, um kompakte (Consumer-) Kamerasysteme mit Wechselobjektiven zu bauen. Mittlerweile unterstützen namhafte Optikhersteller wie J.Schneider, Carl Zeiss oder Sigma den Standard.

Ziele von MFT

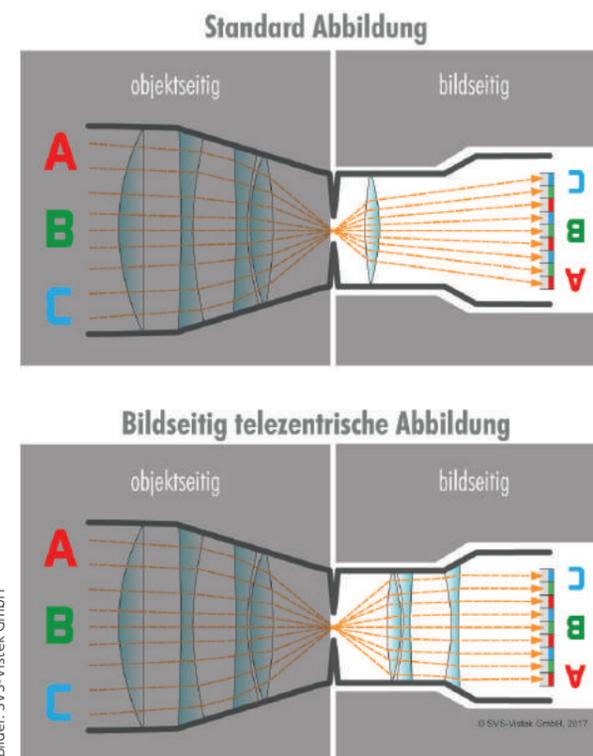
Um die (spiegellosen) Kamerasysteme kompakt zu halten wurde der Bildkreis auf 21,63mm festgelegt und der Abstand Objektivbajonett-Sensor deutlich verringert. Die Steuerung der Objektive erfolgt über Aktoren im Objektiv (jedes Objektiv hat einen Prozessor) mit elf im Bajonett innenliegenden Kontakten. MFT in Machine Vision: Die Optikhersteller von Machine-Vision-Optiken sind mit den großformatigen Sensoren mit hoher Auflösung (z.B. Sony IMX304 mit 1,1" und 12MP) konfrontiert. Jeden Monat kommen neue Objektive auf den

Markt, dennoch sind Auflösungen von 12MP oder besser noch selten und meist auch teuer. MFT und MTF: Klassisch erfolgt die Messung der Auflösung über die Auswertung der MTF (Modulations-Transfer-Funktion). Ein genaues Studium von Machine-Vision-Objektiven offenbart zum Bildrand hin oft deutliche Schwächen in der Abbildungsleistung. Dieser Faktor gewinnt an Dramatik, da die Kameras immer höher auflösen mit kleineren Pixeln und größerer Fläche. Ein großer IMX304-Sensor befindet sich mit seiner 17,52mm Diagonale noch bequem im Bildkreis der MFT-Spezifikation. Für diese Spezifikation liefern große Optikhersteller exzellente und sehr gut dokumentierte MFT-Objektive mit hervorragender MTF bis an den Bildrand. Asphärische Objektive mit niedrig brechenden Gläsern sind hier Standard. MFT und CMOS: CMOS-Sensoren finden zunehmend Verbreitung, gerade die Sony-IMX-Sensoren versprechen hohe Qualität. Fast alle CMOS-Sensoren arbeiten zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit (und besseren Flä-

chenabdeckung) mit Mikrolinsen. Hierbei hat jedes einzelne Pixel seine eigene Optik. Für diese Mikrolinsen-Optik sollte der Einfallswinkel des abbildenden Strahles optimalerweise senkrecht zur Sensorebene stehen. Je größer die Sensordiagonale, desto schräger treffen die Strahlen bei konventionellen Objektiven an den Rändern des Sensors auf. Die Folge ist ein Lichtverlust oder Shading bei großen Sensoren. Moderne MFT-Objektive sind meist bildseitig telezentrisch aufgebaut und sorgen so für eine gleichmäßige Ausleuchtung über den gesamten Sensor hinweg. Natürlich könnte man das radiale Shading auch in der Kamera ausgleichen, aber wer will schon seinen teuren Dynamic Range an ein Objektiv-Shading opfern?

Mechanische Zuverlässigkeit

MFT-Objektive haben auch Nachteile. In vielen Machine-Vision-Applikationen wird eine Optik einmal eingestellt und so soll sie dann auch bleiben. Ein variabler Fokus stellt da ein Unsicherheitsfak-



Bilder: SVS-Vistek GmbH

Bild 2 | Moderne MFT-Objektive sind meist bildseitig telezentrisch aufgebaut und sorgen so für eine gleichmäßige Ausleuchtung über den gesamten Sensor hinweg.

tor dar. Oftmals ist der Autofokus jedoch abschaltbar. Der normale Anwender behandelt seine Technik nicht immer gut. Dennoch erwiesen sich Objektive in nicht repräsentativen Tests als erstaunlich robust und fokussierten auch nach über einer Millionen Focusvorgängen noch einwandfrei (siehe inVision 2/14). Moderne magnetische Lager und enge Toleranzen bei der Serienfertigung überzeugen. Zudem ist das Angebot breit, Brennweiten von 7 bis 300mm stehen bereits zur Verfügung. Machine Vision verlässt mittlerweile den Bereich des Anlagenbaus mit seinen statischen Geometrien in der Abbildung. Immer öfter sind neue Konzepte gefragt, die mit einem gesteuerten Objektiv (Fokus, Zoom, Blende) elegant zu lösen sind, weil die Objektstände eben nicht mehr statisch wie auf dem Fließband sind, sondern immer wieder neu für jedes Objekt justiert werden müssen. Machine-Vision-Kameras wie die EXO304 Tracer mit MFT-Bajonett bieten hier neue Möglichkeiten. Für Industrie 4.0 mit dem Ansatz Losgröße 1 und vorsichtig agierenden Robotern (Beschleunigungswerte) ist eine individuell steuerbare Optik von Vorteil.

Fazit

Hochwertige Optiken waren noch nie billig und werden es auch in Zukunft nicht sein. Dennoch: Die Serienfertigung in großem (Consumer-) Maßstab ermöglicht hochwertige MFT-Objektive zu einem äußerst attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie sind in der Qualität vielen industriellen Optiken mindestens ebenbürtig und sofort verfügbar. Zudem verändert sich die industrielle Bildverarbeitung, sowohl in der Technik von Kameras und Objektiven als auch in ihren allgemeinen Anforderungen. Die aktuellen Entwicklungen bei Kamerasensoren um 1" ergänzen sich dabei ideal mit dem Leistungsspektrum von Micro-Four-Thirds-Optiken. Per GenICam steuerbarer Fokus, Zoom und Blende bietet daher neue Möglichkeiten. Kameras wie die EXO304 Tracer mit MFT stellen dem Systemintegrator schon heute zuverlässige und leicht integrierbare Instrumente zur Verfügung. ■

www.svs-vistek.de

Autor | Stefan Waizmann,
Dipl.-Photoingenieur, SVS-Vistek GmbH



Etikettenschwindel

Warum der Begriff Megapixelobjektive falsch ist

Megapixelobjektive sind das Pendant zum 'natürlichen' Lebensmittel. Der Konsument glaubt intuitiv zu wissen, was der Begriff bedeutet, doch er irrt, denn beide Wörter sind im jeweiligen Kontext sinnfrei. Während das 'natürlich' in natürliche Lebensmittel lediglich eine schwammige Bedeutung hat, ist das 'Megapixel' im Begriff Megapixelobjektiv schlichtweg sachlich falsch.

Kamera- und Sensorhersteller charakterisieren ihre Produkte zu Recht anhand der Megapixelleistung, wobei ein Megapixel in der Praxis mit einer Million Pixel gleichgesetzt wird (genaugenommen wären es 2 hoch 20 Pixel, also 1.048.576). Die Einteilung von Kameras und Bildaufnehmern nach Megapixeln ergibt Sinn, denn der Begriff bezieht sich auf die Anzahl der physikalischen Pixel des Sensors. Je mehr Pixel, desto höher die Auflösung. Wer ein Imaging-System mit höherer Auflösung plant, greift zu einer Kamera mit mehr Megapixeln. Nur haben diese Pixel rein gar nichts mit Objektiven und deren Qualität zu tun. Megapixelobjektive mit der Anzahl der Bildpunkte zu bewerben ist nicht nur unfairer Wettbewerb, sondern von der Sache her falsch. Wir zeigen, warum der Begriff Megapixel in Zusammenhang mit Objektiven unsinnig ist, und helfen Ihnen, den Hype zu durchschauen. Wir erklären die wichtigen Parameter, die es stattdessen unter die Lupe zu nehmen gilt, wenn Sie auf der Suche nach einem geeigneten Objektiv für Ihre Megapixelkamera sind.

Pixelgröße statt Megapixelzahl

Wir schauen uns an, wo das Getöse um die Megapixel herkommt, indem wir einige bekannte Marken analysieren - gute Image Sensoren, die den meisten Kamerakunden ein Begriff sind - und sie unter dem Aspekt der Anforderungen an die Optik betrachten. Nehmen wir zunächst die beiden Bildsensoren von On Semi in Tabelle 1 und die grün markierten Felder. In dieser Spalte finden Sie die Sensordiagonale (die Größe des Sensors von Ecke

zu Ecke). Beide Sensoren haben eine Sensordiagonale von 11mm. Schauen Sie nun in der Spalte links daneben nach der Pixelgröße. Der obere Chip hat eine Pixelgröße von 2,4µm, der untere von 5,5µm. Worauf wir Sie hier aufmerksam machen, ist die Tatsache, dass die beiden Chips von der Fläche her identisch sind. Beide haben eine Sensordiagonale vom 11mm, aber ein Sensor bringt auf dieser Fläche 4,5x so viele Bildpunkte unter, wie der andere. Sehen Sie sich nun die orange markierten Werte an. Hier haben wir zwei Sony-Sensoren mit 12MP. In der rechten Spalte sehen Sie für den ersten Sensor eine extrem kleine Pixelgröße von unter 2µm. Nur die wenigsten Objektive können bei 2µm überhaupt noch einen einzelnen Punkt abbilden. Der andere Bildaufnehmer arbeitet mit 3,45µm immer noch mit geringer Pixelgröße. Allerdings ist es schon wesentlich einfacher, hierfür eine gut funktionierende Optik zu finden. Warum erklären wir Ihnen diese Tabelle? Wenn Sie die Optik für das dort beschriebene Sony-Kamerasystem auswählen sollen und vom Hersteller lediglich die Information erhalten, es handle sich um ein 12MP-Objektiv, laufen Sie Gefahr, eine Komponente zu erwerben, die unbefriedigend oder gar nicht mit Ihrem Bildverarbeitungssystem zusammenarbeitet. Dasselbe gilt für den On-Semi 13MP-Sensor: wenn Sie beim Objektivkauf die winzige Pixelgröße von 1,1µm außer Acht lassen, ist Ärger vorprogrammiert. 1,1µm Pixelgröße bedeutet eine gigantische Objektivauflösung von 454 Linienpaaren pro mm. Wenn ein Punkt im Objektraum zuverlässig bzw. pixelgenau auf einen Bildpunkt treffen soll, brauchen Sie

ein extrem lichtstarkes Objektiv mit mindestens Offenblende f/1 - und die sind dünn gesät. Damit kommen wir zum ersten Tipp: Vergessen Sie die Megapixelzahl und berücksichtigen Sie stattdessen die Pixelgröße, um die es geht. Wenn Sie wissen, was es mit der Pixelgröße auf sich hat, können Sie ein Objektiv auswählen, dessen Auflösungsvermögen bzw. Modulationstransferfunktion (MTF) ausreicht, um bei dieser konkreten Pixelgröße einen Punkt zu bilden. Jetzt noch einmal zu den beiden Sony-Sensoren: Achten Sie bei der Auswahl der passenden Optik für diese 12MP-Kameras auf den Unterschied in der Sensordiagonalen. Das Verhältnis ist fast 2:1. Wenn 12MP das einzige Kriterium für den Objektivkauf sind, können Sie immer noch Glück haben: Ein 12MP Objektiv für den ersten Sony-Sensor kommt vielleicht mit dem Bildkreisdurchmesser/Sensordiagonalen von 8,61mm zurecht (unseren Erfahrungen zufolge sind viele 12MP-Objektive nur mit einer Korrektur für einen 8mm-Bildkreis ausgestattet), aber Sie müssten schon eine extrem glückliche Hand haben, um eine Optik zu erwischen, die einen Bildkreis ausleuchten kann, der groß genug für den zweiten Sensor ist. Hieraus ergeben sich wichtige Konsequenzen für alle Vision Anwendungen. Bei den Kameras für die Systeme sind die Megapixelwerte selbstverständlich relevant, aber wenn Sie ein 12MP-Objektiv kaufen, das nur für ein Sensorformat von 2/3" (11mm Diagonale/Bildkreisdurchmesser) ausgelegt ist, bekommen Sie beim Sony-Sensor mit 17,6mm Diagonale schwarze Ecken, d.h. die Sensorfläche kann überhaupt nicht ausgenutzt werden. Hieraus

| Sensor | MP-Wert | Pixelgröße | Sensordiagonale / Bildkreisdurchmesser |
|--------------------------|---------|------------|--|
| Sony IMX226CQJ | 12 | 1,85 µm | 8,61 mm |
| Sony IMX253LLR/LQR | 12 | 3,45 µm | 17,6 mm |
| On Semi AR1335HSSC11SMAA | 13 | 1,1 µm | 6 mm |
| On Semi NOIM1SM9600A | 9,6 | 2,4 µm | 11 mm |
| On Semi KAE-02150 | 2,1 | 5,5 µm | 11 mm |

Megapixel-Image-Sensoren im Vergleich

Bild: Jos.Schneider Optische Werke GmbH

ergibt sich Tipp Nummer zwei: Informieren Sie sich über die Anforderungen der Sensorfläche, sodass Sie eine Optik wählen können, deren Bildkreis die gesamte Sensorfläche ausleuchtet.

Beugungsscheibchen

Dass zwischen Megapixel-Versprechen und Objektivqualität keinerlei Zusammenhang besteht, lässt sich auch anhand des Beugungsscheibchens veranschaulichen, dem theoretisch kleinsten zentralen Fleck, in dem ein Lichtstrahl fokussiert werden kann. Der Durchmesser des zentralen Rings berechnet sich nach der Formel:

$$2,44 \times \text{Blendenzahl} \times \text{Wellenlänge}$$

Der Durchmesser des Beugungsscheibchens ist wichtig, weil sich hieraus Konsequenzen für die Bildauflösung und die Wahl der Optik ergeben. Inzwischen sind bei vielen Megapixelsensoren die einzelnen Pixel kleiner als das Beugungsscheibchen, so dass es zu Anrufer wie diesen kommt: "Ich habe hier ein Objektiv mit

Blendenzahl f/5,6, das ein Beugungsscheibchen von fast 9µm produziert. Warum sind meine Bilder trotzdem unscharf und erreichen nicht die notwendige Auflösung?" Wenn ich dann nachhake, stellt sich heraus, dass mit einer Pixelgröße von 1,94µm gearbeitet wird, d. h. dass bei einer Anfangsöffnung von f/5,6 keine einzelnen Pixel angesprochen werden können. Selbst im Idealfall muss das Objektiv für einen einzelnen Punkt im Objektraum einen Cluster aus mindestens vier Pixeln bilden. Was das bedeutet, dürfte klar sein: Sie haben den Bildsensor extra wegen seiner fantastischen Megapixel-Auflösung und geringen Pixelgröße ausgewählt und haben jetzt ein Objektiv, das nicht in der Lage ist, eine der Pixelgröße entsprechende Punktgröße zu liefern, d.h. Sie können die Leistung des Sensors gar nicht nutzen. Die Anschaffung war praktisch für die Katz. Sie nutzen die große Anzahl an Pixeln überhaupt nicht, denn diese werden von dem zu großen Beugungsscheibchen des Objektivs 'aufgefressen'. Wenn Sie glauben, Sie hätten

12MP Auflösung, stimmt das nicht: Sie arbeiten mit der falschen Auflösung.

Fundierte Kaufentscheidungen

Jeden Tag erreichen uns Anfragen nach Objektiven auf der Grundlage der Megapixel-Ausstattung des Kamerasensors. Geduldig erklären wir den Anwendern, dass dies der falsche Ansatzpunkt für die Auswahl des richtigen Objektivs ist. Wenn es um die technischen Daten der Kamera geht, steht die Megapixelleistung an erster Stelle, und das ist auch OK. Wenn Sie aber eine passende Optik für Ihr Kamerasystem auswählen müssen, sollten Sie das Wort Megapixel ausblenden und sich auf die beiden entscheidenden Faktoren konzentrieren: die Größe des einzelnen Pixels und die Abmessungen des Sensors. Leider tragen viele Optikhersteller nicht zur Aufklärung bei: Mit dem griffigen Megapixel-Argument, das jedoch im Objektivbereich keinerlei Relevanz besitzt, führen sie unbedarfte Kunden in die Irre und verleiten zum Fehlkauf. Da es weder einheitliche Datenblätter noch Vorschriften für die Aussagekraft der technischen Daten von Objektiven gibt, liegt es am Kunden, sich ausreichend zu informieren und vor dem Kauf die richtigen Fragen zu stellen. ■

www.schneiderkreuznach.com

Autor | Stuart W. Singer, Senior Vice President und CTO von Schneider Optics, einem Tochterunternehmen von Schneider-Kreuznach

Bitte merken

- Vergessen Sie die Megapixelzahl und achten Sie stattdessen auf die Pixelgröße. Wenn Sie wissen, was es mit der Pixelgröße auf sich hat, können Sie ein Objektiv auswählen, dessen Auflösungsvermögen bzw. MTF ausreicht, um bei dieser konkreten Pixelgröße einen Punkt zu bilden.
- Informieren Sie sich über die Anforderungen der Sensorfläche, sodass Sie eine Optik wählen können, deren Bildkreis die gesamte Sensorfläche ausleuchtet.



Halle 1
Stand 1H62



Bild: Excilite Technologies Elcos GmbH

Die Objektive der MeVis-C/CF-Baureihen sind dank ihres geringen Hauptstrahlwinkels ideal für HSI-Sensoren mit Interferenzfiltern geeignet.

Spezieller Strahlengang Präzisionsobjektive für Hyperspectral Imaging

Die Präzisionsobjektive der Baureihe MeVis-C/CF liefern höchste optische Abbildungsleistung im Einsatz mit hochauflösenden Sensoren mit integrierten dichroitischen Filtern für Hyperspectral Imaging (HSI) Anwendungen.

Objektive für den Einsatz in HSI-Anwendungen sind derzeit auf dem Markt gefragt. Da hierfür Objektive benötigt werden, die eine hohe Transmission über die gesamte Bandbreite erlauben, rückt die Baureihe MeVis-C/CF ins Blickfeld. Ursprünglich speziell für hochauflösende Sensoren in anspruchsvollen industriellen Applikationen entwickelt, sind sie für das visuelle Spektrum und den NIR-Bereich optimiert. Die Präzisionsobjektive sind nicht nur von 450 bis 950nm einsetzbar, sondern bieten auch einen weiteren großen Vorteil: Ihr spezieller Strahlengang macht sie auch für Applikationen aus dem HSI-Bereich interessant. "Aufgrund ihres optischen Designs erzielen die Objektive einen extrem geringen Hauptstrahlwinkel unter 10° . Der Winkel zwischen dem Hauptstrahl und der optischen Achse des Objektivs, unter dem die Lichtstrahlen auf die Pixel des Sensors treffen (Chief Ray

Angle, CRA), ist sehr klein", erklärt Matthias Endig, Business Development Manager bei Qioptiq. Dadurch wird cross-talk, also eine fehlerhafte Beleuchtung benachbarter Pixel, ebenso vermieden, wie eine fehlerhafte Filterung bei der Verwendung von winkelabhängigen Filtern auf dem Sensor. Zusätzlich verringert sich der Randlichtabfall. Im Zusammenspiel mit den neuen HSI-Sensoren von Imec, die einen dichroitischen Filter nutzen, eignen sich die Objektive perfekt für HSI-Anwendungen. Die Objektive mit einem Durchmesser zwischen 40 und 42mm für Sensoren bis 1" und Brennweiten bis 50mm erzielen im Spektralbereich von 450 bis 950nm höchste optische Abbildungsleistungen für Pixelgrößen bis unter $2\mu\text{m}$. Ihre Auflösung bleibt dabei über das gesamte Bildfeld erhalten. Ein Helligkeitsabfall zum Bildrand hin oder Verzeichnungen treten nahezu nicht auf. Bei Objektiven der Traf-

fic-Ausführung wird aufgrund des optischen Designs ein Fokusversatz zwischen dem Tageslichtspektrum und der NIR-Beleuchtung verhindert und ein Refokussieren beim Wechsel zwischen den Wellenlängen vermieden. Die Fokusebene bleibt dabei für beide Beleuchtungsverhältnisse identisch. Inzwischen stehen auch Funktionsmuster einer speziellen hyperspektralen Variante (MeVis-C 1.6/16 hyperspectral) zum Testen zur Verfügung. Bei dieser Ausführung ist der Transmissionsbereich auf 450-1700nm erweitert worden. Dadurch werden weitere Anwendungen im Bereich hyperspectral Imaging möglich. ■

www.qioptiq.de

Autor | Oliver Neutert,
Regional Marketing Manager EMEA,
Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG

Wenn jedes Mikrometer zählt

Kalibriertarget mit 1.000 Linienpaaren pro Millimeter

Da jedes Mikroskop ein anderes Objektiv, einen Bildschirm oder eine Kamera hat, ist es notwendig, einen Vergleich zu einem Normal herzustellen. Um für diese hochgenauen Messungen eine Kalibrierung oder Maschinenfähigkeitsanalyse durchzuführen, sind entsprechende Strichplatten, Skalenscheiben, Testplatten oder Kalibrierplatten nötig.

Gängige USAF-Testtargets enden bei einer Frequenz von ca. 250 Linienpaaren pro Millimeter, also $2\mu\text{m}$ pro Linie in Bezug auf die Angabe von Auflösung. Auch andere auf dem Markt verfügbare Skalen haben meist nur Strukturweiten von mehreren Mikrometern. Das neue Kalibriernormal von Opto ist mit seinen 1.000 Linienpaaren pro mm ($0,5\mu\text{m}$) und dem integrierten Siemensstern mit Spitzen Geometrien von 500nm daher sehr weit vorne.

Verzeichnungsfehler im Bildfeld

Vor allem bei der Fertigung von Mikrosystemen wird an die Prozesskontrolle im μ -Bereich höchste Anforderungen gestellt. Neben der Auflösung, sind auch Verzeichnung und die Kalibrierung von absoluten Längen kritische Anga-

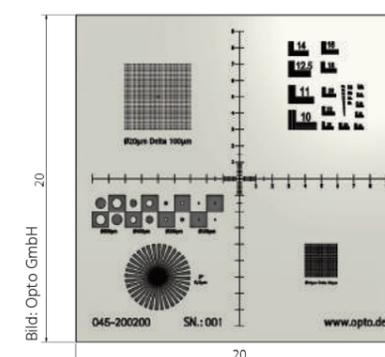


Bild 2 | Das Partikeltarget dient sowohl zum Leistungsvergleich von unterschiedlichen Systemen, als auch als Kalibriernormal für das eigene Gerät.

ben, die oft gefordert werden. Das Kalibriertarget enthält dazu eigens für die Mikroskopie und die industrielle Bildverarbeitung entwickelte Punkteraster mit 10 bzw. $20\mu\text{m}$ Durchmessern, die für die Bestimmung von Verzeichnungsfehlern im Bildfeld geeignet sind. Damit lassen sich Bildanalyse-Systeme abgleichen und korrigieren. Ebenfalls sind Kontrastmuster aufgebracht mit Inversstrukturen in unterschiedlichen Größen. Der ebenfalls 20mm lange integrierte Maßstab mit $10\mu\text{m}$ -Teilschritten ist optimal für die Kalibrierung von Messgeräten. Bei der Herstellung wurde viel Wert auf maximale Reflexion und hoch aufgelöste Flanken (Hell-Dunkel-Übergänge) gelegt. Mit einer einzigen Kalibrierplatte können alle optischen Parameter eines Mikroskops und Bildanalyse-Systems vermessen und kalibriert werden. Um die Messfähigkeit nach DIN ISO nachweisen zu können, werden die Kalibrierplatten optional mit DKD Zertifikat geliefert. Hier werden einzelne Abstände oder Durchmesser von zertifizierten Instituten normgerecht vermessen und dokumentiert und sind somit geeignet, um die Messmittelfähigkeit von Anlagen nachzuweisen. Aufgebracht auf Mikroskopträger der Standardgröße von $76 \times 26 \times 4,5\text{mm}$ können sie einfach gehalten und transportiert und bei gängigen Mikroskopen oder Messgeräten verwendet werden.

www.opto.de

Autor | Markus Riedi, CEO, Opto GmbH

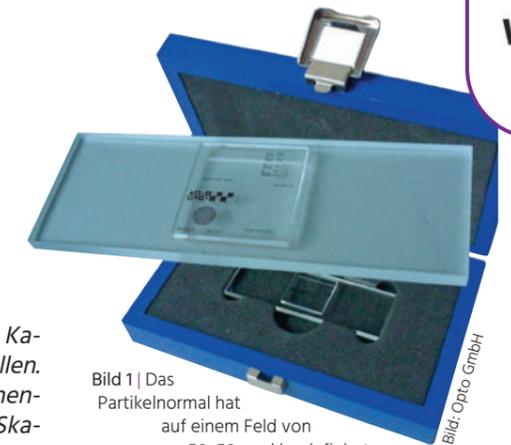


Bild 1 | Das Partikelnormal hat auf einem Feld von $50 \times 50\text{mm}$ klar definierte Formen und Musterpartikel.



Halle 1
Stand 1H32

Bild: Opto GmbH

Telezentrische Objektive

Ein Sonderfall bei den Objektiven sind telezentrische Geräte. Diese kommen schon seit Jahren in unterschiedlichen Applikationen zum Einsatz.

Mittlerweile gibt es auch bereits die ersten telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand. Diese erlauben dank integrierter Flüssiglinse innerhalb von Millisekunden reproduzierbare und ohne Bewegung von Kamera oder Objektiv große Fokussierbereiche abzudecken. (peb) ■

i-need.de
PRODUCT FINDER |
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/140

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| Anbieter | Edmund Optics GmbH | Edmund Optics GmbH |
| Produkt-ID | 25818 | 31173 |
| Ort | Mainz | Mainz |
| Telefon | 06131/5700-0 | 06131/5700-0 |
| Internet-Adresse | www.edmundoptics.eu | www.edmundoptics.de |
| Produktname | Techspec SilverTL Objektive | Techspec TitanTL Objektive |
| Objektivtyp | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv |
| Bezeichnung der Modellreihe | Techspec SilverTL telezentrische Objektive | Techs.TitanTL tel. Obj. für große Bildfelder |
| Qualitätssicherungsanwendungen | ✓ | ✓ |
| Andere | Alle Anwendungen aus den Bereichen 'Inspektion' und 'Test and Measurement'. | Automotive, Electronic Inspection, Measurement, Gauging Applications |
| Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs | | |
| Brennweiten der Objektivserie | 11 Vergrößerungen zw. 0,16x und 4,0x | 16 Vergrößerungen zw. 0,037x u. 0,377x |
| Öffnungsverhältnis | | |
| Blendenzahl: F-Wert des Objektivs | f/6 - geschlossen | variiert je n. Objektiv, zw. f/8 u. f/22 |
| Minimale Objektiv Distanz MOD | | 110 mm |
| Messabstand / Arbeitsabstand | | |
| Objektivaufklärung | | |
| Objektiv mit geringer Verzeichnung | | |
| Besonderheiten des Objektivs | beidseitig telezentrisch für hohe Anforderungen an Präzision // Extrem lichtstark durch f/6 Design | Telezentrische Objektive mit sehr großen Bildfeldern (bis 242 mm) // Einzelne Objektive bis zu 4/3" einsetzbar // Prüfbericht für jedes Objektiv |
| Objektivanschlüsse | C-Mount | C-Mount |
| Filtergewinde | vorhanden, variiert zwischen einzelnen Modellen | Filterhalterung an Rückseite des Objektivs (12,7 oder 25,4 mm Filterdurchmesser) |
| Maximale Sensorgröße | 2/3" | Versionen für 1/1,8", 2/3", 1" oder 22,5 mm |
| Geeignete Kameras | Flächenkameras | Flächenkameras |

| | | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|--|--|
| | | | | | |
| Jos. Schneider Optische Werke GmbH | Kowa Optimed Deutschland GmbH | MaxxVision GmbH | Opto Engineering Deutschland GmbH | Opto Engineering Deutschland GmbH | Opto GmbH |
| 32958 | 32956 | 25676 | 25795 | 25802 | 25787 |
| Bad Kreuznach | Düsseldorf | Stuttgart | Grünwald | Grünwald | Gräfeling bei München |
| 0671/ 601-109 | 0211/ 542184-50 | 0711/ 997996-45 | 089/ 693 9671-0 | 089/ 693 9671-0 | 089/ 898055-0 |
| www.schneiderkreuznach.com | www.kowa.eu | www.maxxvision.com | www.opto-engineering.com | www.opto-engineering.com | www.opto.de |
| Xenoplan Bilateral Telecentric 1.5 | LM1138TC | Telezentrische Objektive bis 2/3" | TC Core-Serie | TC2MHR -TC4MHR Core-Serie | Bi-telezentrische Objektive |
| Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv |
| Xenoplan Bilat. Telec. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 | | Myutron TL-Serie | Ultrakompakte bi-telez. Objektive bis 2/3" | Ultrakompakte hochaufl. Objektive bis 4/3" | 100-BTC-0xx |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Messtechnik (Metrologie) | Bildverarbeitung | | Messtechnik | Messtechnik | |
| | 2.0x | | | | |
| | | | 10 Modelle: Vergröß. 0,093x bis 0,134x | 25 Modelle: Vergröß. v. 0,186x bis 0,369x | 0,03x - 0,32x |
| | | | F8 | F16 | 8 F/# |
| 269 mm ±75 mm | 80,6 mm | 40 - 300 mm | 133 - 279 mm | 133 - 278 mm | 732 - 71 mm |
| | 120 lp / mm | | | | (MTF@70 LP/mm) 50 % |
| | 0,1% | | | | 0,05 % - 0,08 % |
| | | Vergrößerungen von 0,5x bis 10x, Modelle mit Anschluss für Koaxialbeleuchtung, kontrastoptimierte Modelle | Diese Linsen sorgen für Spitzenleistungen und sind zugleich bis zu 70% kleiner als andere doppelseitige telezentrische Objektive auf dem Markt | Diese Linsen sorgen für Spitzenleistungen und sind zugleich bis zu 70% kleiner als andere telezentrische Objektive auf dem Markt | Die neuen QuadraMount Objektive sind standardmäßig mit einem 4-Kantprofil versehen, welches eine einfache Montage erlaubt. |
| | C-Mount | C-Mount | C-Mount | C-, F-Mount, M42x1 Mount mit FD16mm | C-Mount |
| M77 x 0,75 | | | | | |
| 2/3" | 4/3" | 2/3" | 2/3" | 4/3" | 2/3" |
| Flächenkameras; Zeilenkameras | Flächenkameras; Zeilenkameras | Flächenkameras | Flächenkameras | Flächenkameras, Zeilenkameras | Flächenkameras |

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand 04.09.2018

- Anzeige -

| | | | | | |
|--|--|--------------------------|--|--|---|
| | | | | | |
| Anbieter | Opto GmbH | Polytec GmbH | Sill Optics GmbH & Co. KG | Sill Optics GmbH & Co. KG | SVS-Vistek GmbH |
| Produkt-ID | 32760 | 32957 | 32038 | 32040 | 25832 |
| Ort | Gräfeling bei München | Waldbronn | Wendelstein | Wendelstein | Seefeld |
| Telefon | 089/ 898055-0 | 07243/ 604-1800 | 09129/ 9023-25 | 09129/ 9023-25 | 08152/ 9985-0 |
| Internet-Adresse | www.opto.de | www.polytec.de/bv | www.silloptics.de | www.silloptics.com | www.svs-vistek.com |
| Produktname | Kompakte telezentrische Objektive | DTCM430-26-AL | Correctal T30/2.0 variable WD | Objektiv Correctal T200/0,03 | Moritex Bi-Telecentric Lenses |
| Objektivtyp | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv | Telezentrisches Objektiv |
| Bezeichnung der Modellreihe | 0,5x, 0,75x, 1,0x | DTCM 430 Serie | Telez. Objek. mit variablem Arbeitsabstand | Telez. Objektive für große Objektfelder | Moritex MTL Series |
| Qualitätssicherungsanwendungen | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Andere | | | Telezentrische Messanwendungen mit variablem Arbeitsabstand | Für die telezentrische Messung großer Objekte | Messtechnik |
| Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs | | 0,923x | 2,0x | 0,032x | |
| Brennweiten der Objektivserie | | 0,923 - 0,080x | 0,133x bis 3x Vergrößerung | empfohlene NA 0,003, variable Blende | FOV 100 mm - 265 mm |
| Öffnungsverhältnis | | | | | F5.5 - F13.7 |
| Blendenzahl: F-Wert des Objektivs | 6,9,12 | 12,5 F/# | | | |
| Minimale Objektiv Distanz MOD | | | | | |
| Messabstand / Arbeitsabstand | 68, 52, 44 mm | 73 ±1 mm | 100-110 mm | 300 | |
| Objektivaufklärung | | > 80 lp / mm | bis zu 7,5 µm | bis zu 1,7 µm | 16.6 - 123.3 µm |
| Objektiv mit geringer Verzeichnung | bei wechse. Abstand keine Änderung d. O. | | | | |
| Besonderheiten des Objektivs | für geometrisch hochgenaue Messungen | | Der Arbeitsabstand kann durch eine integrierte Flüssiglinse elektronisch angepasst werden. | Mit dieser Objektivserie können Objekte bis zu einem Durchmesser von 190 mm telezentrisch vermessen werden | hohe Auflösung, 3.5my/pixel sensor, unterstützt 6 verschiedene Sensorgrößen, 33 Modelle |
| Objektivanschlüsse | C-Mount | C-Mount; F-Mount | C-Mount; M42-Mount | C-Mount | C-Mount |
| Filtergewinde | | | | | |
| Maximale Sensorgröße | | 4/3" 24 mm | bis zu 1" | bis zu 1/3" | |
| Geeignete Kameras | | | Flächenkameras; Zeilenkameras | Flächenkameras; Zeilenkameras | Flächenkameras |

FUJIFILM Value from Innovation



Nicht schütteln



Bitte schütteln

VISION Besuchen Sie uns
06.-08. November 2018
Messe Stuttgart, Stand 1H15

Das einzigartige Fujinon Objektivdesign für stabile Bildqualität
Dank der Anti Shock & Vibration Technologie bieten die Fujinon Machine Vision Objektive eine hohe Robustheit gegen Stöße und Vibrationen in der industriellen Bildverarbeitung. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON

SWIR-Objektiv mit 50mm Brennweite

Das SWIR-Objektiv Swiron 2.8/50 mit einer Brennweite von 50mm ist ein Hochleistungsobjektiv, das wahlweise mit C- oder V-Mount erhältlich ist. Standardeigenschaften der Objektive sind die sichere Verriegelung der Blenden- und Fokuseinstellungen sowie die SWIR-Beschichtung von 900 bis 1.700nm. Das Objektiv eignet sich für Sensoren mit höchster Auflösung bis zu einer Pixelgröße von 12,4µm bei einem Bildkreis von 25,6mm. Ein Speziallack zur Verringerung des Streulichts garantiert beste Bildqualität in allen Anwendungen. Das Objektiv ist optimiert für Arbeitsdistanzen von 0,25 bis 2,5m und hat eine Verzeichnung von weniger als 1%.

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



Bild: Jos. Schneider Optische Werke GmbH

Vibrationsfeste Weitwinkeloptik

Kowa hat seine vibrationsfeste Objektiv-Serie für Kameras mit bis zu 2/3" Chipgröße um die Brennweite 5mm erweitert. Mit der 2MP JCM-V Serie sind Messungen ohne Pixelverschiebung selbst bei Verkippung der Optiken und in Umgebungen mit hohen Vibrationen möglich. Dies wird durch den besonderen Aufbau der Objektive möglich: Die inneren Glaselemente sind verklebt, der Fokussiering hat ein doppeltes Muttergewinde und für verschiedene Blendenöffnungen gibt es variable Step-Up Ringe. Die 2/3" Serie ist nun in sieben Brennweiten von 5mm bis 50mm erhältlich. Die neue Brennweite ermöglicht einen horizontalen Bildwinkel von bis zu 82,4°.

Kowa Optimed Deutschland GmbH • www.kowa.eu



Bild: Kowa Optimed Deutschland GmbH



Bild: Edmund Optics GmbH

Robuste Festbrennweite-Objektive

Die Techspec Objektive mit Festbrennweite der HPr-Serie sind robuste Hochleistungsausführungen der Objektive der HP-Serie. Die Objektive zeichnen sich durch eine Auflösung von bis 9MP aus und gewährleisten aufgrund der stabilisierten Ausführung eine hohe Punktstabilität trotz Stößen und Vibrationen. Sie besitzen festverklebte Optiken, um die Pixelverschiebung im Bild zu reduzieren. Die Objektive zeichnen sich zudem durch eine robuste Mechanik mit vereinfachtem Fokusmechanismus und einen C-Mount mit feststellbarer Edelstahlklemme aus. Alle Objektive bieten Arbeitsabstände von 100mm bis unendlich.

Edmund Optics GmbH • www.edmundoptics.de



Bild: Framos GmbH

Ruggeidez Objektivserie

Computar (Vertrieb Framos) hat mit der MPW2-R Objektivserie eine robuste Version seiner MPW2-Serie für Image Sensoren mit 5MP und einer Größe von 2/3" entwickelt. Die Serie verfügt über eine redundante Fokusverriegelung. Der Fokus ist mit einem Mechanismus aus Doppelmuttern einstellbar, der aus Sicherungsmuttern und Feststellschrauben besteht. Alle Elemente sind im Inneren des Objektivgehäuses verklebt, um eine Stabilität bei Stößen bis zu 10G zu gewährleisten. Die Objektive haben das gleiche optische Design wie die MPW2-Serie und einen Durchmesser von 32mm und Länge von 45mm. Die Objektive sind mit Brennweiten zu 8, 12, 16, 25, 35 und 50mm sowie verschiedenen Blenden erhältlich.

Framos GmbH • www.framos.de

Motorisierte Blendenverstellung

In bestimmten Systemen der optischen Messtechnik und industriellen Bildverarbeitung ist eine automatisierte Blendenverstellung notwendig, z.B. bei veränderlichen Umgebungsbedingungen, variierenden Messparametern oder einer großen Vielfalt an Messobjekten. Sill Optics bietet hierfür kundenspezifische automatisierte Blendenverstellungen, sowohl als motorisierte Wechselblende (zwei bis drei Blendenstufen) als auch als motorisierte variable Blende (kontinuierliche Verstellung einer Lamellenblende). Je nach Objektivspezifikation und maximaler Blendenöffnung kann die Bauform dabei vergleichsweise kompakt gehalten werden. Die maximale Verstellung (zwischen kleinster und größter Öffnung) wird bei bisherigen Systemen mit einer Zeitdauer von unter 800ms realisiert.

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



Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

Weitwinkelobjektiv mit lichtstarker Brennweite

Mit dem Weitwinkelobjektiv Interlock Compact 2.4/25 erweitert Zeiss sein Angebot an kompakten Industrieobjektiven um eine Brennweite. Das Objektiv ist mit M42x1-Mount (18mm Anlagemaß) ausgestattet und eignet sich für Kameras mit Vollformatsensoren genauso wie für Zeilenkameras mit einer Sensorgröße bis 43mm. Wie bei den anderen Brennweiten der Familie ist die Objektivschelle mit mehreren Schrauben versehen. So können die Blende und der manuelle Fokus fixiert werden. Die T*-Antireflex-Beschichtung reduziert störende Reflexe auf ein Minimum und sorgt für einen hohen Kontrast.

Carl Zeiss AG • www.zeiss.de/imt



Bild: Carl Zeiss AG

- Anzeige -
Für die OS
Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de



Bild: FUJIFILM Optical Devices

50mm-Festbrennweiten-Objektiv

Die HF-5M-Objektivserie bietet nun auch ein Modell mit 50mm Festbrennweite. Es ist geeignet für Bildsensoren mit einem optischen Format von bis zu 1,1" und Pixelgrößen ab 3,45µm. Für Bildsensoren mit einem optischen Format von bis zu 2/3" zeigen die Objektiv eine konsistentes Auflösungsvermögen von mindestens 3,45µm von dem Zentrum bis in die Ecken und das sowohl mit weit geöffneter Blende bei Schwachlicht als auch bei unterschiedlichen Arbeitsabständen. Dies entspricht der 5MP-Auflösung vieler CCD- und CMOS-Sensoren mit Global-Shutter-Technologie.

Fujifilm Optical Devices Europe GmbH • www.fujifilm.eu/de

5MP-Objektive für große Sensoren

Sensoren bis zu 1/1.2 und 1" wurde für die HF-XA-5M-Objektivserie von Fujinon entwickelt. Die Objektiv erreichen eine konstant hohe Auflösung von 5MP über das gesamte Bildfeld - bei einem Pixelabstand von 3,45µm. Dies gilt bei offener Blende ebenso wie bei verschiedenen Arbeitsabständen. Mit 29,5mm Außendurchmesser eignen sich die Objektiv für platzkritische Anwendungen.

Polytec GmbH • www.polytec.de



Bild: Polytec GmbH

Telezentrische Objektiv bis 950nm

Die telezentrischen Objektiv der Vicotar-T11-Serie eignen sich vor allem für den Hochleistungseinsatz optisch basierter Prüf- und Messaufgaben. Durch die BBAR-Linsen-Beschichtung liefern die Objektiv nicht nur für das sichtbare Licht, sondern auch für Infrarot bis 950nm hervorragende Abbildungsergebnisse. Eine verstell- und fixierbare Blende mit Kennzeichnung der Blendenzahl sichert reproduzierbare Messergebnisse. Eine beidseitige Telezentrie erhöht die Messgenauigkeit, eliminiert die Vignettierung und ermöglicht es, die Vorteile der telezentrischen Abbildung auch für Bildaufnahmesensoren mit Mikrolin-senarrays zu nutzen. Die Befestigung erfolgt direkt am Objektiv.

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



Bild: Vision & Control GmbH

Kompakte 5MP Objektiv für 2/3" und 1/1.2" Sensoren



Bild: Tamron Europe GmbH

Die vier Festbrennweitenobjektiv FM08, FM35, FM50 und FM75 der M112FM-Serie bieten volle 5 Megapixel Auflösung bei 2/3"-Sensoren, sind aber ebenso für 1/1.2"-Sensoren geeignet und dies in den kompaktesten Bauformen ihrer Klasse mit einem Durchmesser von nur 29mm. Die vier Objektiv erweitern das aktuelle Portfolio für 1/1.2"-Sensoren der M112FM-Serie auf insgesamt sieben Objektiv mit verschiedenen Brennweiten: 8mm F/2.4, 12mm F/2.0, 16mm F/2.0, 25mm F/1.8, 35mm F/2.1, 50mm F/2.8 und 75mm F/3.5.

Tamron Europe GmbH • www.tamron.eu/de/industrial-optics/



Bild: Jenoptik Optical Systems GmbH

Hyperspectral Objective Lens

The 25mm f/2, 400-1700nm lens is a commercial off the shelf (COTS) objective lens designed to maximize the performance of many popular SWIR and hyperspectral cameras. The broad spectral range coupled with an adjustable iris makes this lens well suited for a variety of applications. The image format is 9,6x7,68mm.

Jenoptik Optical Systems GmbH • www.jenoptik.com/os

Neue Brennweiten für Objektiv

Zeiss erweitert seine Objektivfamilie Interlock um fünf besonders lichtstarke Brennweiten (1.4/50, 1.4/85, 1.4/25, 1.4/35 und 2/35). Die Objektiv sind besonders lichtstark. Dadurch erlauben sie kurze Verschlusszeiten, was viele Prozesse effizienter macht. So lassen sich zum Beispiel Abläufe in der Qualitätskontrolle um bis zu 30% beschleunigen. Die Objektiv eignen sich für Vollformatsensoren und 41mm-Zeissensoren. Die Schelle der Objektiv ist mit mehreren Schrauben versehen. So können Blende und Fokus fixiert werden. Die Bildschärfe der neuen Brennweiten reicht bis zum Rand.

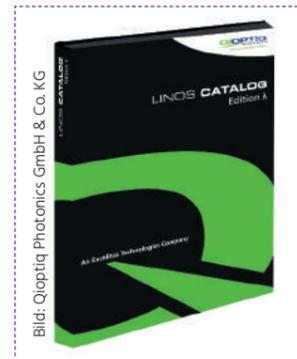
Carl Zeiss AG • www.zeiss.com/automatedimaginglenses



Bild: Carl Zeiss AG

- Anzeige -

Für die OS
Besser prüfen!
 Prüf- und Lichtsysteme
 auch als Speziallösungen
www.optometron.de



Neuer Linos / Qioptiq-Katalog

Ab sofort liegt die neue Ausgabe des Linos Produktkatalogs von Qioptiq vor. Die zweisprachige Edition präsentiert auf über 600 Seiten Produkte für Anwender aus den Bereichen F&E, Bildverarbeitung, Lasermaterialbearbeitung sowie optische Messtechnik. Das umfangreiche Portfolio umfasst neben hochwertigen Standardprodukten auch kundenspezifische Lösungen. Ab Seite 473 finden sich Kompetenzen hinsichtlich der Fertigung von Sonderoptiken, darunter Mikrooptiken, Asphären und Freiformflächen.

Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG • www.excelitas.com

Neutral Density Filter Swatch Kit

Testing is now easier with the MidOpt NS100 Neutral Density (ND) Filter Swatch Kit. It includes all of the most popular ND Filters and allows you to stack multiple ND Filters to achieve a custom optical density. The kit is a great tool to have in the field or in a laboratory to test the effects of ND Filters, solve applications quickly and improve image quality. ND Filters are available in both absorptive and reflective style options and can be used with monochrome or color cameras.

Midwest Optical Systems, Inc. • nd.midopt.com



Figure: Publitek Ltd.



Bild: Goyo Optical, Inc.

High-Resolution C-Mount Lenses

The high-resolution, compact, 1-inch format C-mount lenses GMTHR4 comes in a variety of fixed focal lengths, has a durable metal body and comes with convenient locking screws. They're rated for three-megapixel cameras (140lp/mm) and are perfect for machine vision applications.

Goyo Optical, Inc. • goyonorthamerica.com

C-Mount-Objektivfamilie

Mit der Objektivfamilie Dimension erweitert Zeiss sein Angebot an Industrieobjektiven speziell für C-Mount-Industriekameras. Die sechs Brennweiten zwischen 8 und 50mm sind für Sensorgrößen bis zu 4/3 Zoll ausgelegt und lösen Pixelgrößen von 2µm auf. Die Objektive sind mit einem zum Patent angemeldeten Einstellmechanismus ausgestattet, mit dem sich die Schnittweite des Objektivs optimal auf die Kamera abstimmen lässt. Mithilfe von Feststellschrauben lassen sich am Objektiv außerdem die Fokus- und Blendeneinstellung fixieren.

Carl Zeiss AG • www.zeiss.de



Bild: Carl Zeiss AG

- Anzeige -
Für die CS
Besser prüfen!
Prüf- und Lichtsysteme
auch als Speziallösungen
www.optometron.de



Bilder: Sill Optics GmbH

Bild 1 | Telezentrisches Objektiv Correctal T/2.0 von Sill Optics mit integrierter fokusvariabler Linse EL-16-40-TC von Optotune

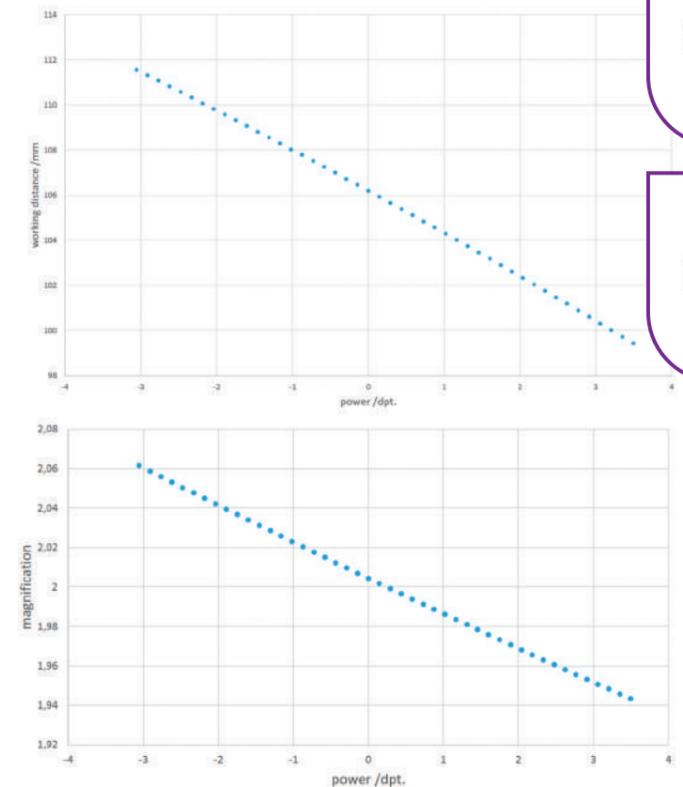


Bild 2 | Arbeitsabstand (oben) sowie Vergrößerung (unten) ändern sich linear mit Brechwert der variablen Linse (theoretische Werte).

VISION
Halle 1
Stand 1A61

VISION
Halle 1
Stand 1H12

Fokusvariable Linsen

Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand

In vielen Prüfanwendungen muss man sich mit den Themen Schärfentiefe und variablen Arbeitsabständen auseinandersetzen. Beispiele dafür sind Packetsortierung, Prüfung von Mobiltelefon- und Tabletgehäusen sowie Displays und PCBs, wo eine stark vergrößernde Optik über weite Strecken verschoben wird. Telezentrische Objektive mit fokusvariablen Linsen erlauben es, innerhalb von Millisekunden zuverlässig, reproduzierbar und ohne Bewegung von Kamera oder Objekt große Fokussierbereiche abzudecken.

Ein Vorteil objektseitig telezentrischer Objektive ist die Tatsache, dass man den gesamten Schärfentiefebereich für eine exakte Messung unterschiedlich hoher Objekte nutzen kann. Der Abbildungsmaßstab bleibt gleich, nur die verringerte Auflösung bei Defokussierung schränkt Messungen in unterschiedlichen Entfernungen ein. Die Schärfentiefe eines telezentrischen Objektivs hängt von den Fak-

toren Abbildungsmaßstab, Blendenöffnung und benötigter Auflösung ab. Speziell bei vergrößernden Objektiven mit hoher Auflösung reduzieren diese Parameter die nutzbare Tiefe, da eine große Blendenöffnung für eine ausreichende Abbildungsleistung erforderlich ist. Neben der flexiblen und schnellen Fokussierung unterschiedlich weit entfernter Objekte bietet eine fokusvariable Linse

im telezentrischen Objektiv den Vorteil, dass bei verschiedensten Vergrößerungen vergleichsweise große Schärfentiefebereiche erreicht werden. Der große Schärfentiefebereich wird über einen z-Scan ermöglicht, der elektronisch steuerbar ist. Die verwendete fokusvariable Linse EL-16-40-TC bietet einen Einstellbereich der optischen Brechkraft von -3 bis +3.5 Dioptrien an. Dieser lässt sich entwe-

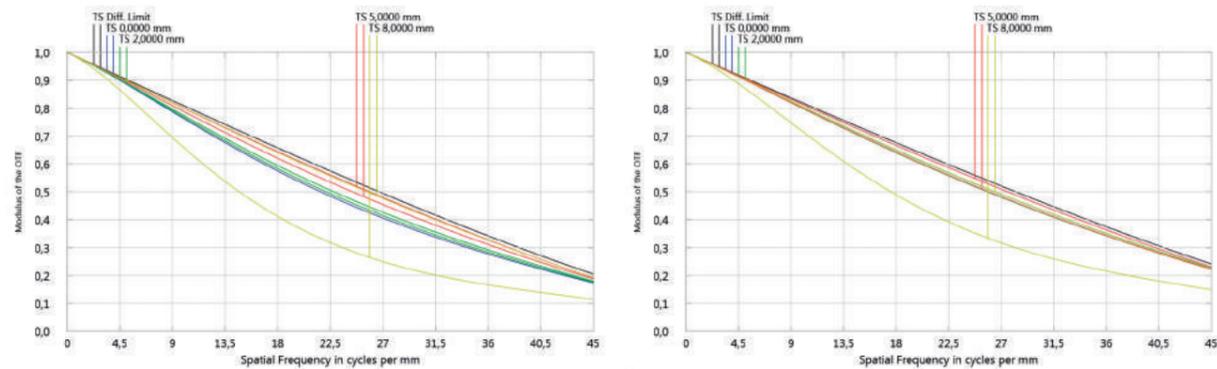


Bild 3 | MTF-Simulation des 2fach-Objektivs mit fokusvariabler Linse bei -3.0 dpt (links) und +3.5 dpt (rechts)

Bilder: Sill Optics GmbH

der als Sprung innert in 20ms ändern oder mit einer Rampe z.B. innerhalb von 100ms abfahren. Wird dabei ein Stapel von Bildern aufgenommen, lassen sich diese mit einer geeigneten Software zu einem Hyperfokusbild zusammensetzen. Die Fokuginformation kann im Umkehrschluss auch zur Bestimmung von Objektdistanzen verwendet werden.

Integration der Flüssiglense

Bei der Integration einer Flüssiglense ist das Optikdesign entscheidend. Die Telezentriebedingung fordert, dass die Aperturblende des Systems auf der Telezentrieseite ins Unendliche abgebildet wird. Bei der Forderung einer objektseitig telezentrischen Abbildung muss die fokusvariable Linse also bildseitig hinter der Blende liegen. Dann ist es allerdings nicht mehr möglich bildseitig Telezentrie zu erreichen. Für ein fokusvariables telezentrisches Objektiv können folgende Designanforderungen gestellt werden:

- großer Fokussierbereich
- geringe, lineare Vergrößerungsveränderung über diesen Bereich
- gleichbleibende Abbildungsleistung über den Gesamtbereich
- geringe Veränderung der Verzeichnung
- konstanter Telezentriefehler

Um einem möglichst breiten Anwenderkreis die Möglichkeit zu bieten, die Vor-

teile eines solchen Systems zu nutzen, wurden in einem ersten Schritt bestehende Objektivdesigns modifiziert. Als Spezialist für Kleinserienfertigung und kundenspezifische Objektive bietet Sill Optics natürlich auch individuelle Objektivdesigns mit fokusvariabler Optik an. Im Folgenden werden am Beispiel eines telezentrischen, zweifach vergrößernden Objektivs und einem 1"-Sensor theoretische Performance und Messergebnisse des Designs mit fokusvariabler Linse dargestellt.

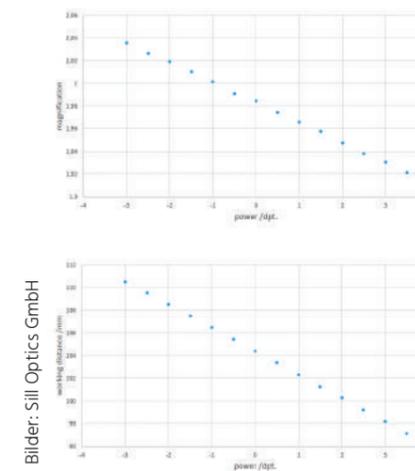
Performance gemäß Simulation

Ausgangslage bieten folgende Designparameter bei Nullwirkung der fokusvariablen Linse:

- Abbildungsmaßstab: 2,0x +/-1%
- Arbeitsabstand: 106,2mm +/-2%
- Objektfeldgröße 19,2x25,6mm bei Sensorgröße 9,6x12,8mm (1"-Sensor)
- Wellenlängenbereich: 450 bis 700nm
- Objektseitige NA: 0,04 bei mittlerer Blende
- theoretische. max. Verzeichnung 0,61%
- theoretischer max. Telezentriefehler 0,01°

Das Objektiv hat in normaler Bauform (feste Fokussierung) eine Schärfentiefe von circa 0,3mm unter Annahme einer Pixelgröße von 7µm und einer NA von 0,04. Der Brechwertbereich der EL-16-40-TC von -3,0 bis +3,5dpt erweitert den

optimalen Arbeitsabstand von 111,5 bis 99,4mm. Man erreicht also einen maximal möglichen z-Hub von circa 12mm, was einer Erweiterung der Schärfentiefe um einen Faktor 40 entspricht. Aufgrund der beeinflussten Brennweite des Objektivs ergibt sich über den Fokussierbereich eine veränderte Vergrößerung. Die Differenz der Vergrößerung beläuft sich auf plus/minus 3 Prozent des Nennwertes, die Vergrößerung ist linear abhängig von dem eingestellten Brechwert. Über die Kalibrierung des Messsystems kann der Einfluss auf das Messergebnis bereinigt werden. Die Abbildungsleistung des Objektivs ändert sich über den gesamten Fokussierbereich nur geringfügig. Aufgrund der veränderten Brennweite bzw. des veränderten Arbeitsabstandes bei gleicher NA variiert auch die Beugungsgrenze leicht. Für einen kürzeren Arbeitsabstand (+3,5dpt) liegt eine geringfügig höhere Beugungsgrenze vor. Die MTF-Plots sind mit der Blendeneinstellung NA=0,04 berechnet, die eine möglichst homogene Abbildungsqualität über das gesamte Feld bietet. Die Verzeichnung des Gesamtsystems bleibt über den Fokussierbereich gleichgerichtet (positive, kissenförmige Verzeichnung), der Maximalbetrag verändert sich über den gesamten Fokusbereich linear von 0.73 Prozent (bei -3dpt) auf 0.47 Prozent (bei +3.5dpt). Über Kalibriermessungen in verschiedenen Entfernungen kann der auftretende Messfehler ausgeglichen werden. Da der Telezentriefehler



Bilder: Sill Optics GmbH

Bild 4 | Messwerte des Arbeitsabstands (oben) bzw. der Vergrößerung (unten) vom Brechwert der variablen Linse

nicht vom Arbeitsabstand oder der Gesamtbrennweite des Systems abhängt und die Baugruppe von Frontlinse bis Aperturblende, wie bereits beschrieben, gleich bleibt, ist der Telezentriefehler per Definition konstant.

Messungen bestätigen Simulation

Die Prüfung der ersten Objektivreihe zeigt eine annähernd nominale Performance. Die Daten des geprüften Objektivs mit Nullwirkung der fokusvariablen Linse ergeben sich wie folgt:

- Abbildungsmaßstab: 1,983x
- Arbeitsabstand: 105,70mm
- max. Verzeichnung 0,97 Prozent
- max. Telezentriefehler 0,05°

Die Defokussierung ergibt einen z-Hub von circa 13mm (+6,0mm/-7,2mm). Die

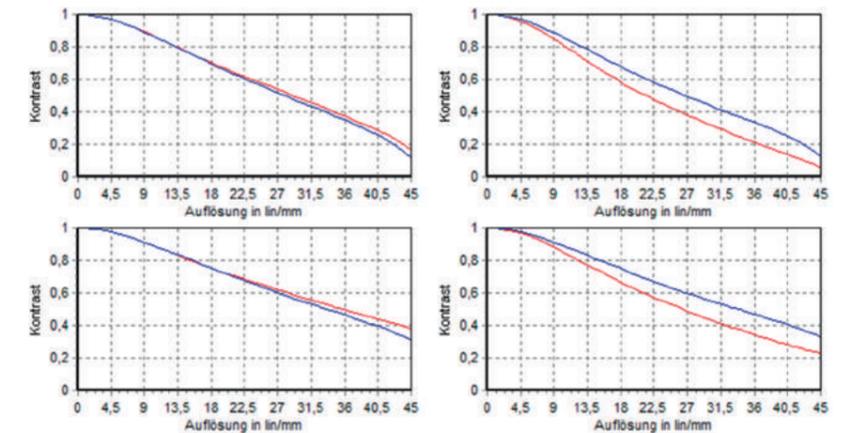


Bild 5 | Gemessene MTF bei -3.0dpt axial (oben links), außeraxial (oben rechts) und +3.5dpt axial (unten links) und außeraxial (unten rechts)

Linearität des Arbeitsabstandes wird auch in der Praxis bestätigt. Ebenso wird die Linearität und eine geringe Abweichung (+2,6/-3,2 Prozent) des Abbildungsmaßstabs bestätigt. Die Verzeichnung liegt im Gesamtbereich unter 1 Prozent, der Telezentriefehler unter 0,1°. Die Abbildungsqualität wurde mittels MTF-Master mit s/w-Sensor unter Weißlichtbeleuchtung bestimmt. Dabei wurde die bestmögliche Blendenöffnung durch manuelles Einstellen gewählt, wie es in der Praxis üblich ist. Dadurch können die Maximalwerte auch ggf. leicht über den oben gezeigten Theoriewerten mit NA 0,04 liegen. Die MTF-Messkurven bestätigen eine sehr gute Abbildungsqualität bis zu den Randbereichen des z-Hubs. Hier zeigt sich der Einfluss der verkürzten Brennweite deutlich. Für einen kürzeren Arbeitsabstand wird eine geringfügig höhere Auflösung bei bester Blendenöff-

nung erzielt. Im Gesamtvergleich zeigen sich gute Abbildungseigenschaften des Systems über einen z-Hub von etwa 13mm. Abbildungsmaßstab und Arbeitsabstand sind nahezu linear vom eingestellten Brechwert der fokusvariablen Linse abhängig. Über Kalibriermessungen kann somit eine zuverlässige, hochgenaue Messung erzielt werden. Die Designdaten beschreiben zuverlässig die Systemparameter, sodass weitere Entwicklungen angestrebt werden können. Für telezentrische Messsysteme eröffnet sich dadurch ein noch breiteres Anwendungsfeld. ■

www.optotune.com
www.silloptics.de

Autoren | Mark Ventura, Vice President Sales & Marketing, Optotune Switzerland AG
Andreas Platz, Projektmanager
Bildverarbeitung, Sill Optics GmbH

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





Halle 1
Stand 1F11

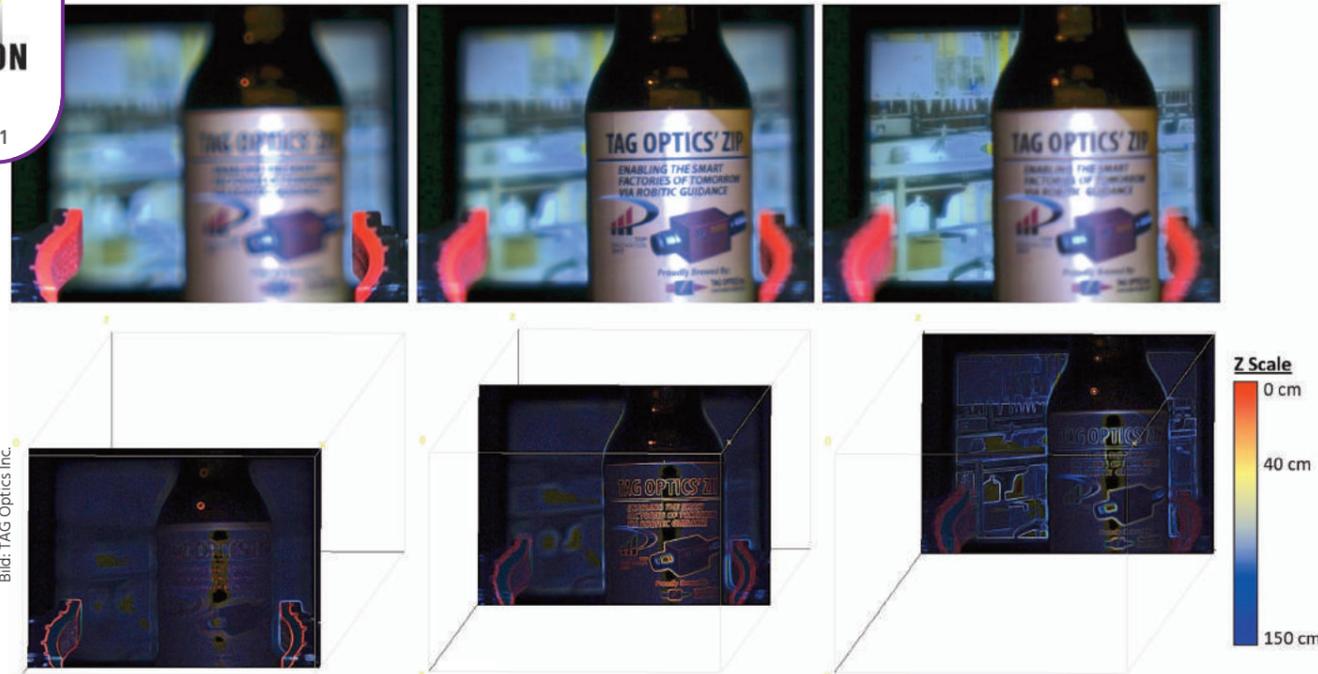


Bild 1 | Die Flüssiglinsse TAG Lens fokussiert sich mit bis zu 70kHz auf ein bestimmtes Objekt, um eine Vielzahl an Bildern aufzunehmen und so 3D-Informationen zu gewinnen.

Schnell im Fokus

Ultraschnelles Flüssiglinsensystem fokussiert mit 70kHz

Die Flüssiglinsse TAG Lens verwendet Piezosignale (Schall), um die Anpassung des Fokus zu erreichen. Damit lässt sich der Brennpunkt der Linse bis zu 70.000 mal pro Sekunde (70kHz) verändern. Das TAG-Zip-System ermöglicht es, für jedes Bild, unabhängig von der Fokusposition des vorangehenden Bildes, die Fokusebene zu verändern. Die Bildrate wird dabei ausschließlich von zwei Faktoren begrenzt: der Kamera und der Datenübertragungsrates.

Das Rekonstruieren von 3D-Volumina unter Verwendung eines Bildstapels – oft als Depth from Focus/Defocus (DFF) bezeichnet – ist eine Technik, die in der Biologie und in statischen Systemen für die Beschaffung mehrdimensionaler Informationen angewendet wird. Der Vorteil besteht in der großen räumlichen Genauigkeit und der Möglichkeit, aus dem in den Bildvolumen abgebildeten Objekten weitere Informationen zu gewinnen. Die Technik wurde in dynamischen Umgebungen bisher nur selten genutzt, da sie zum Fokussieren und Erfassen des Volumens viel Zeit erfordert.

Grenze bei 3 Mio Bildern/s

Dank der Verwendung der TAG-Lens und High-Speed-Kameras ist das TAG Zip System in der Lage, Geschwindigkeiten von beispielsweise 300 bis 500fps zu erreichen, wobei jedes Bild standardmäßig Vollfarbbilder enthält, die mit x-, y- und z-Daten kodiert sind. Die Geschwindigkeit des Systems ermöglicht die Überprüfung mehrerer beliebiger ROI im 3D-Raum, darunter Echtzeit-Positionierung, Objekterkennung und Bereitstellung von Messinformation. Tatsächlich ist die TAG-Technologie (Tunable Acoustic Index Gradient)

auf eine theoretische Geschwindigkeit von drei Millionen Bildern pro Sekunde begrenzt. Die dem Objektiv zugrunde liegende Fokussiertechnologie ist in einen geschlossenen Regelkreis eingebunden, der Zuverlässigkeit, Wiederholbarkeit und Rückverfolgbarkeit sicherstellt. Die ultraschnelle Bild-zu-Bild-Fokussierung bietet nicht nur die Möglichkeit mehrere Verarbeitungsalgorithmen wie z.B. DFF und Objekterkennung an volumetrischen Live-Bildstapeln auszuführen, sondern auch die Implementierung neuer Bildaufnahmeverfahren. So können die in einem bestimmten Volumen enthaltenen Daten nach



Bild: Mitutoyo Deutschland GmbH

Bild 2 | Mitutoyo hat die TAG Lens bereits mit einem Video-Einbau-Messmikroskop kombiniert.

einer ersten Analyse nochmals genauer ausgewertet werden. Auf diese Weise werden während der Durchführung eines Scans Bilder von höherer Dichte zur Detaillierung aufgenommen, um eine kontinuierliche Überwachung aller Veränderungen im 3D-Sichtfeld sicher zu stellen.

Integration in Messmikroskop

Ein weiterer Vorteil ist das Auflösungsvermögen. Wenn z.B. ein Roboterarm eine Komponente ansteuert, muss er zunächst das Teil in 3D lokalisieren. Allerdings ändern sich dabei ständig die Genauigkeitsanforderungen. Während der Arm sein Ziel ansteuert, ist eine Erhöhung der Präzision auf Millimeter oder genauer erforderlich. Diese Möglichkeit bietet TAG Zip durch die schnelle Änderung des Tiefenschärfebereichs bei verschiedenen Entfernungen. „Die TAG Lens baut enorm kompakt und kommt gänzlich ohne bewegliche Teile aus. Dadurch ist sie um ein Vielfaches schneller und weniger wartungsintensiv“, so Jürgen Bergmann von der Technical Engineering Group bei Mitutoyo. Einsatzbereiche sind dort, wo es auf äußerst schnelles Fokussieren ankommt und nur wenig Raum für die Systeme zur Verfügung steht. Ein Beispiel ist der Einsatz in einer Durchstromkontrolle. „Überall dort, wo vorbeiströmende Partikel erfasst werden müssen, ist die TAG Lens erste Wahl. Herkömmliche Kameras fo-

kussieren bei weitem nicht schnell genug, um in verschiedenen Distanzen an der Linse vorbei strömende Partikel erfassen zu können.“ Die Technologie könnte also z.B. auch in der Luft- bzw. Reinraumfilterung Anwendung finden. Auch die Überwachung von vorbeiströmenden Schwebstoffen in Flüssigkeiten ist denkbar. Ein weiteres Einsatzfeld sind Laserbeschriftungen. „Dort muss stets die Topografie der Oberfläche exakt bekannt sein“, so Bergmann. „Durch das schnelle Fokussieren kann der Laser exakt ausgerichtet und geführt werden, sogar dann, wenn der Winkel zum Werkstück nicht 90° beträgt. Die Abbildungsgröße wird dadurch bei winkligen Werkstücken an jeder Stelle gleich gehalten, weil sich die TAG Lens kontinuierlich anpasst.“ Mitutoyo wird die TAG Lens als OEM-Supplier vertreiben, auch in eigenen Messgeräten einsetzen. In bildverarbeitenden 3D-Messgeräten kann das System für schnelle Topografiemessungen sorgen. Auf der letzten Control wurde bereits am Mitutoyo Stand ein Aufbau gezeigt, der eine TAG Lens mit einem Video-Einbau-Messmikroskop kombinierte. ■

www.tag-optics.com
www.mitutoyo.de

Autor | Christian Theriault, Co-Founder & CEO, TAG Optics Inc.

NEU TECHSPEC®

M12 Flüssiglinsenobjektive

TECHSPEC® M12 Flüssiglinsenobjektive – zum schnellen Fokussieren auf unterschiedliche Arbeitsabstände. Diese neu und speziell auf Varioptic Flüssiglinsen abgestimmte M12 Objektivserie umfasst vier Brennweiten zwischen 6 mm und 16 mm. Die hochauflösenden F/2,4 Designs decken dabei Sensorformate bis zu 1/1,8" ab.

www.edmundoptics.de/M12

Besuchen Sie uns:
VISION Stuttgart
Stand 1D42
06. - 08. Nov. 2018



+49 (0) 6131 5700-0
sales@edmundoptics.de



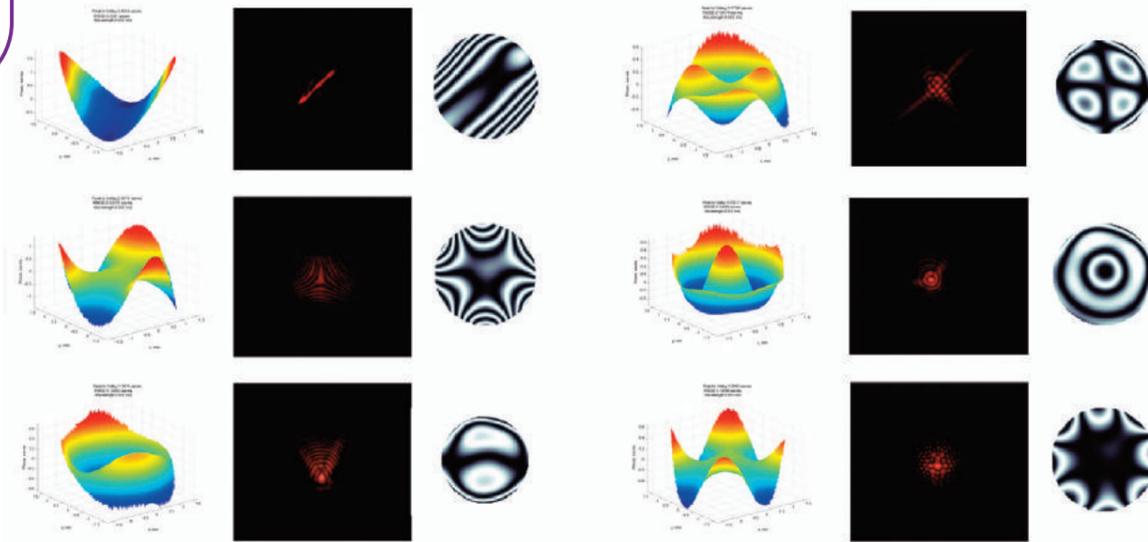


Figure: Opto Engineering srl

Figure 1 | Example of wavefront deformations generated with the M-AL (each panel shows the wavefront, far field in focus, and the interferogram for each aberration). Top row: astigmatism, coma and spherical aberration. Bottom row: trefoil, secondary astigmatism, and quadrifoil.



Figure: Opto Engineering srl

Figure 2 | A demo user interface with basic control functions of the AO series is available via web browser.

standards. A demo user interface with basic control functions is available via a web browser interface. The lens can also be fully controlled with a dedicated .dll library.

Aberrations up to the 4th order

Dynamic Optics also presents its unique multi actuator

cifically developed to accurately control the piezoelectric elements for increased focus accuracy and repeatability. TCP/IP interface through ethernet connection and RS232 through 12-pin Hirose connector are fully compliant with industry

tor adaptive lens technology that, thanks to its free form optical modulation, extends the application field to aberration correction for obtaining sharper images. The lens can generate aberrations up to the 4th order with

stroke comparable to deformable mirrors. Fig. 1 shows the ability of the multi actuator adaptive lens M-AL (NO AOL0223A) to generate arbitrary wavefronts including the aberration of coma that is the main one generated by the gravity effect on polymer lenses. This lens mounts 18 actuators placed outside the clear aperture and therefore the wavefront modulation is obtained without any obstruction or pixel on the light beam optical path.

www.opto-engineering.com
www.dynamic-optics.eu

Authors | Andrea Bertolucci, Optical designer at Opto Engineering
Stefano Bonora, Senior Scientist at Dynamic Optics

Fast Focusing

Focusing and Aberration Correction With Adaptive Lenses

Adaptive lenses can improve the performances of established optical systems without the need to completely redesign the instrument. Opto Engineering and Dynamic Optics provide adaptive lenses and wavefront sensor software packages for plug&play experiment and integration inside new products.

Fluidic adaptive lenses are present on the market since about ten years ago. Their high degree of modulation of the optical power make them appealing for a series of new applications in autofocus for machine vision, microscopy and medical systems. Opto Engineering established in 2017 a joint venture with Dynamic Optics. One of the first product created is the AO series which is a small Plug&Play device with embedded optics and electronics. Adjusting the focus of a camera on a robot arm, or tracking items across the field of view,

are common examples where this focusing is required. The product is a focusing module which can be mounted on the front or on the back of mostly of the fixed focal lenses available on the market to rapidly change focus plane. A range of standard mechanical adapters can be selected to fit the series on mostly of the fixed focal lens available on the market. The series is based on ultrathin glass technology and therefore the gravity does not affect the lens shape when placed with different orientations. The 3.5 diopters allows the

user to refocus the lens faster than mechanically moving the lens with traditional motorized solutions. Moreover the actuation time of 1/100th of a second allows the user of creating autofocus algorithms and use the AO series on fast applications. The lens has 23mm clear aperture, making it compatible with a wide range of fixed focal lenses without vignetting. Larger apertures can be developed on request. The built-in electronics gives the product a compact shape without the needs of a separate control. The driver has been spe-

robotik UND PRODUKTION

INTEGRATION ANWENDUNG LÖSUNGEN

Das exklusive Fachmagazin für Robotik-Systeme und Produktion

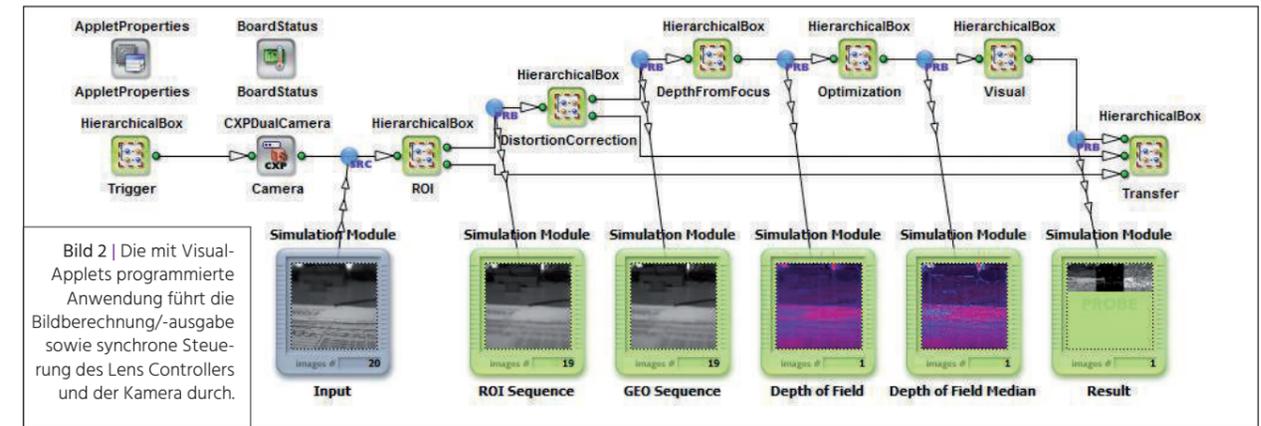
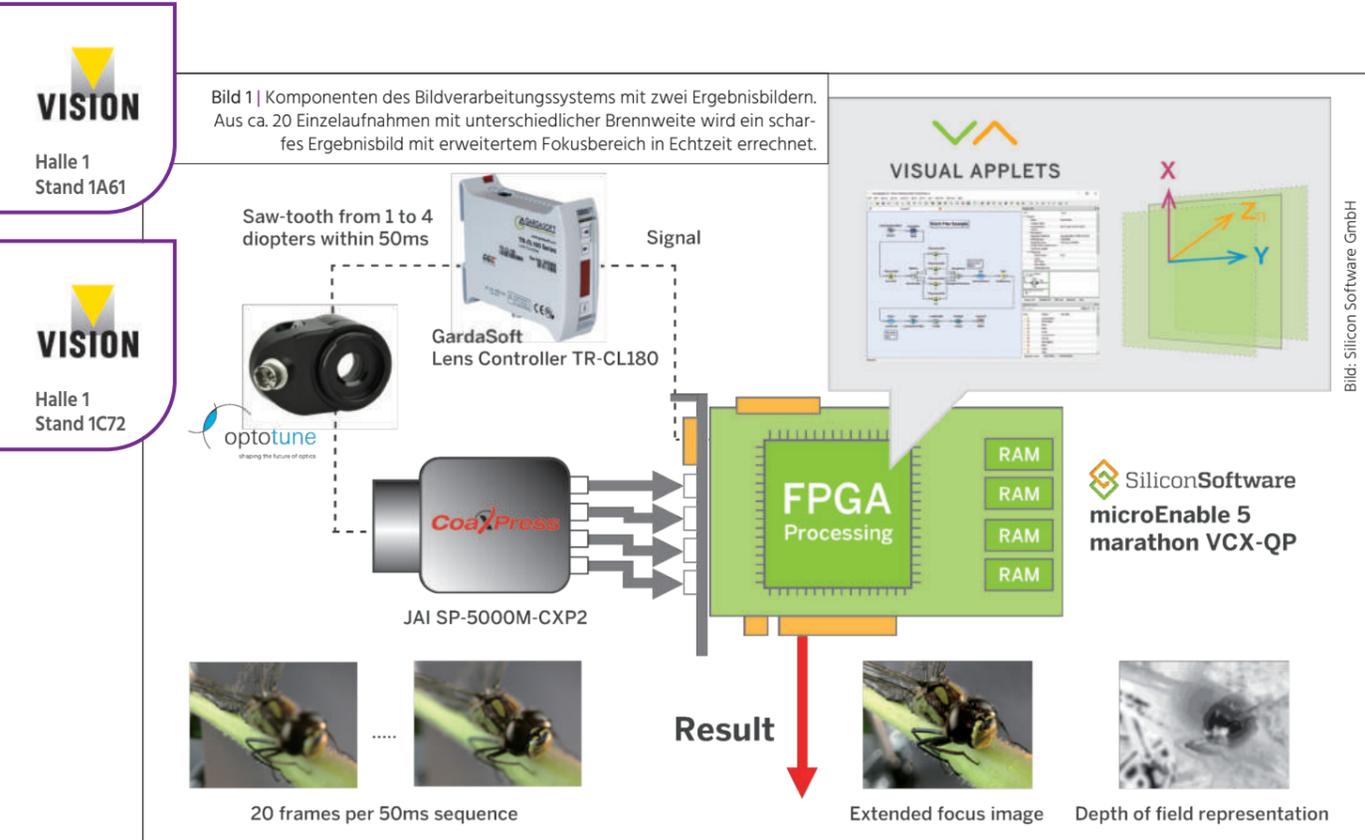
Jetzt Gratis-Heft anfordern:
aboservice@tedo-verlag.de
Es entstehen keine Kosten oder Verpflichtungen



Praxisnahe und aktuelle Berichterstattung über

- Robotik – Kinematiken, Greifer, Werkzeuge
- Lösungen – Montage, Handhabung, Integration
- Automation – Komponenten, Kommunikation, Konstruktion
- News und Normen





Scharfes EDOF-Bild berechnet

Die auf dem FPGA des Framegrabbers laufende EDOF-Anwendung steuert die Aufnahme von Bildsequenzen bestehend aus jeweils 20 Einzelaufnahmen zwischen eins bis vier Dioptrien mit einer Bildfrequenz von 400fps. Die 20 Aufnahmen unterschiedlicher Größe werden mit minimaler Latenz zunächst einzeln entlang der x- und y-Achse durch bilineare Interpolation geometrisch korrigiert. Darauf kalkuliert die Anwendung den lokalen Kontrast für jeden Pixel eines Bildes mittels eines Hochpass-Filters. Sie berechnet die Stelle

mit dem höchsten lokalen Kontrast aus der Bildsequenz über eine Schleife. Das Ergebnis ist die Ebene mit dem höchsten Kontrast und damit der vermutlich schärfsten Abbildung. Aus allen scharfen Bildstellen gibt das Bildverarbeitungssystem am Ende zwei Ergebnisbilder aus: ein Indize-/Tiefenbild (Depth map/Höhenkarte) mit dem Index des jeweiligen Bildes mit dem höchsten lokalen Kontrast und das vollständig scharfe Bild. „Das EDOF-System mit integrierter fokusvariabler Linse verarbeitet selbst noch Bildstapel aus 50 Einzelaufnahmen mit deterministischen Latenzen und hoher Geschwindig-

keit. Die auf dem FPGA laufende Anwendung steuert den Lens Controller, die Kamera sowie den gesamten Bildverarbeitungsprozess von der Aufnahme über die Verarbeitung bis hin zur Bildausgabe“, so Dr. Klaus-Henning Noffz, Geschäftsführer von Silicon Software.

Das Highspeed-Bildverarbeitungssystem mit fokusvariabler Linse eignet sich besonders gut für Inspektionssysteme mit hohem Datendurchsatz, da der Framegrabber die Berechnung in kurzer Zeit während der Bildaufnahme durchführt. Präferierte Anwendungen sind PCB-, Halbleiter- oder allgemeine Elektronikinspektion, bei denen die Form des zu inspizierenden Objekts berechnet und rekonstruiert werden muss, z.B. für die Überprüfung von Lötstellen auf Leiterplatten-Komponenten. Weitere Anwendungen liegen in der Inspektion von tiefen Objekten oder Flüssigkeiten zum Beispiel in der Flaschenproduktion und Pharmazie, in denen Fremdpartikel 100-prozentig erkannt werden müssen.

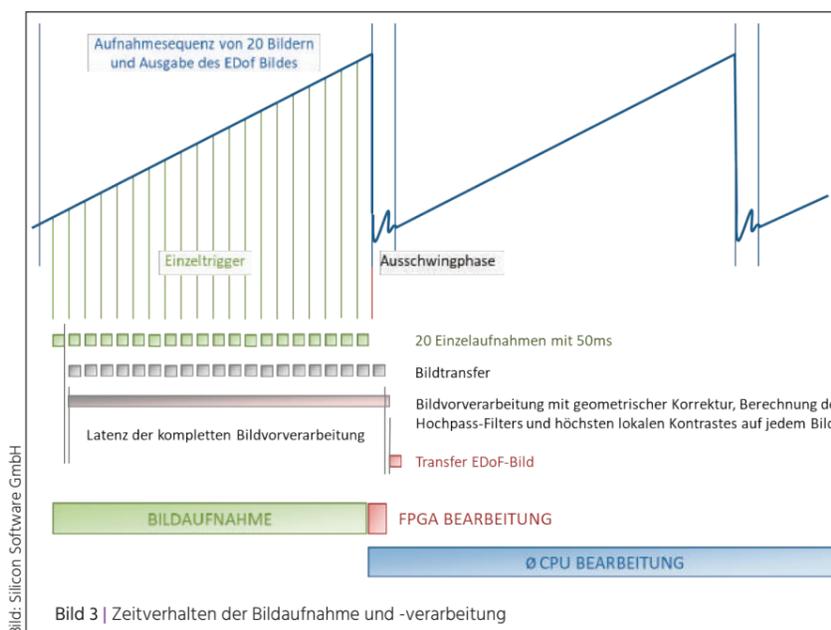
Gestochen scharfe Ergebnisse Erweiterte Tiefenschärfe in Echtzeit dank FPGA

Silicon Software hat mit Optotune ein schnelles Extended Depth of Focus (EDoF) mittels fokusvariabler Linse realisiert. Aus einer jeweiligen Bildsequenz von ca. 20 Einzelaufnahmen mit unterschiedlicher Brennweite wird ein scharfes Ergebnisbild mit erweitertem Fokusbereich in Echtzeit errechnet. Im Mittelpunkt des FPGA-basierten Bildverarbeitungssystems steht neben der Linse ein mit einer EDOF-Anwendung ausgestatteter programmierbarer Framegrabber mit CoaXPress-Schnittstelle.

Kern des Bildverarbeitungssystems ist die elektronische fokusvariable Linse EL-10-30-Ci von Optotune, die der Kamera vorgeschraubt wird und unterschiedliche Brennweiten schrittweise durchläuft, indem die Form der Flüssiglense elektrisch verändert wird. Bislang galt es als schwierig zu überwindender Engpass, bei solchen Aufnahmeserien das scharfe Ergebnisbild in zeitlichen Anforderungen industrieller Anwendungen zu berechnen. Das zusammen mit Silicon Software entwickelte System ermöglicht indes eine schnellere Bildaufnahme mit einer Geschwindigkeit von 20 Bildern in

50msec und liefert in Echtzeit das errechnete Bild zusammen mit einem Tiefen-/Indizebild sowie Kontrastbild. Um dieses Ergebnis zu erreichen wurde eine monochrome JAI Spark SP-5000M-CXP2 mit 2-kanaliger CoaXPress-Schnittstelle, die eine Gesamtbandbreite von 12,5Gbits/s bei 5MP und einer sehr hohen Bildrate erreicht. Das gesamte System steuert der microEnable 5 marathon VCX-QP Framegrabber mit integriertem programmierten FPGA mit einer 4-kanaligen CoaXPress-Schnittstelle als Kameraeingänge, 2GB on-board RAM-Speicher als interner Bildver-

arbeitungsspeicher und der DMA1800 Technologie basierend auf PCIe x 4 Gen2 für den Bildtransfer zum Host-PC-Speicher. Im FPGA des Framegrabbers wird das Bild mit dem erweiterten Fokusbereich aus dem entgegengenommenen Bildstapel berechnet. Die mit der grafischen Entwicklungsumgebung Visual-Applets programmierte EDOF-Anwendung führt die Bildberechnung und -ausgabe sowie synchrone Steuerung des Gardasoft Lens Controllers TR-CL180 und der Kamera durch. Der Lens Controller ändert den Fokus der Linse dynamisch innerhalb von Millisekunden.



www.optotune.com
silicon.software

Ein Video von Optotune erläutert das Bildverarbeitungssystem und die Ergebnisbilder.



<https://youtu.be/-NBXIMhBIUQ>

Autor | Martin Cassel, Redakteur, Silicon Software GmbH

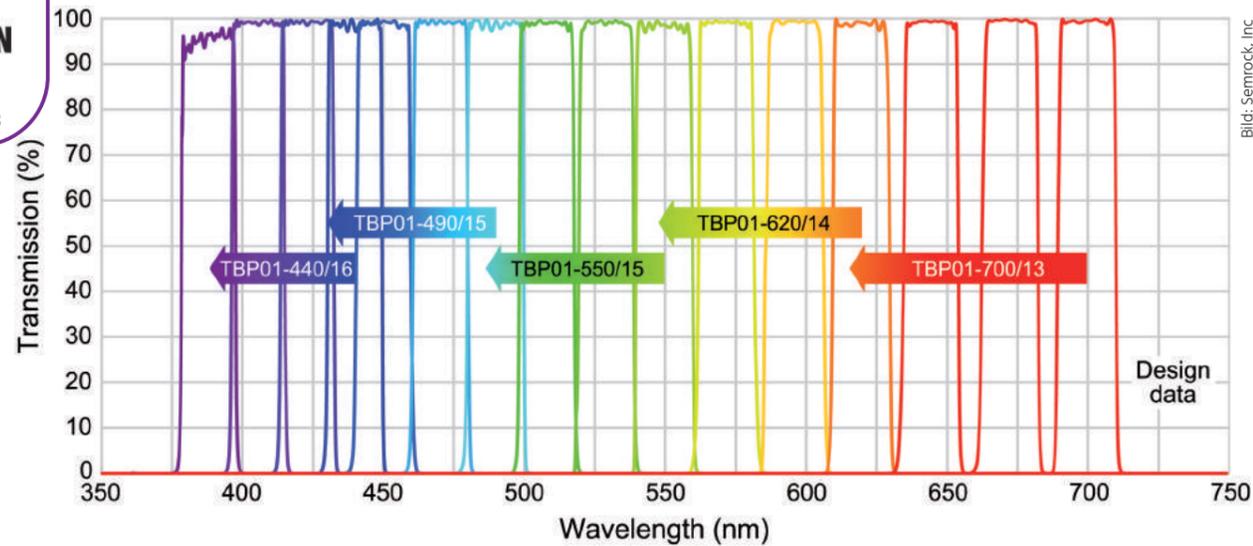


Bild 1 | Spektren der verschiebbaren Bandpassfilter im sichtbaren Bereich

Durchstimmbare Filter

Spektrale Anpassung ohne Strahlversatz mittels Filter

Mithilfe neuartiger durchstimmbarer Filter ist es möglich, deren Spektrum über einen deutlich größeren spektralen Bereich kontinuierlich und mit nahezu gleichbleibender Transmission und Blockung zu variieren. Durch eine neu entwickelte Optik lässt sich die Transmission und neuerdings auch Reflexion über einen großen Spektralbereich ohne signifikanten Strahlversatz nutzen.

Mit dem Aufkommen dielektrischer Filter und Spiegel wurden die auf Fluoreszenz basierenden bildgebenden Verfahren entscheidend verbessert. Durch die Erhöhung der Transmission des Fluoreszenzlichtes und der stärkeren Unterdrückung des Anregungslichtes konnte das Signal-Rausch-Verhältnis erhöht werden. Ein weiterer Schritt war die Entwicklung hartbeschichteter Filter, die nahezu unempfindlich sind gegenüber Umwelteinflüssen und zum Teil eine lebenslange Garantie haben. Auch sind die Beschichtungsmethoden soweit verbessert, dass immer steilere Flanken möglich sind und dadurch Fluoreszenzlicht effizienter gesammelt werden kann. Es ist mittlerweile

sogar möglich Raman-Anwendungen mit Filtern durchzuführen. Das Funktionsprinzip basiert bei den Filtern auf Interferenz. Durch die Beschichtung des Trägermaterials, z.B. Quarzglas, mit Materialien unterschiedlicher Brechungsindizes kommt es bei geeigneter Schichtdicke zu destruktiver und konstruktiver Interferenz (Bild 2). Der Effekt ist der gleiche wie bei einem Tropfen Öl auf Wasser, der zu Regenbogenfarben in der Reflexion führt. Durch die Verwendung vieler Schichten kann diese Interferenz zur Reflexion von nahezu 100 Prozent des Lichtes mit der geeigneten Wellenlänge führen, d.h. dass dielektrische Interferenzfilter im Gegensatz zu Farbgläsern das Licht nicht absor-

bieren, sondern reflektieren. Ein Nachteil der Filter war bisher allerdings die Inflexibilität bezüglich des spektralen Bereiches. Für jeden Farbstoff mit anderem Anregungs- und Emissionsspektrum musste ein neues Filterset verwendet werden. Dies ist teuer und anfällig für Fehler sowie zeitintensiv. Durch die Variation des Einfallswinkels können aber die Kanten eines Filters spektral ins Kurzwellige (bei Strahlenteilern auch ins Längerwellige) verschoben werden, da sich die Schichtdicken in Relation zum Auftreffwinkel des Strahles verändern. Das kann bei jedem dielektrischen Filter beobachtet werden. Jedoch wird die Kante zwischen Transmission und Reflexion

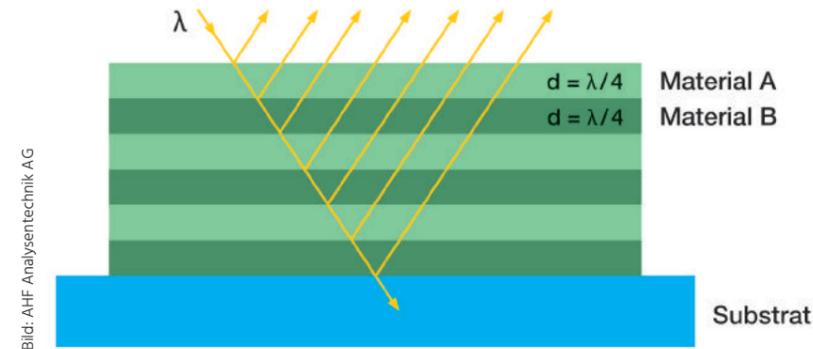


Bild 2 | Funktionsprinzip von Interferenzfiltern

Fazit

Dielektrische Filter haben die fluoreszierende Bildgebung stark verbessert. Mit neuen Beschichtungen können Filter hergestellt werden, die unabhängig vom Auftreffwinkel stabil in ihrer Leistung bezüglich Unterdrückung und Transmission sind, aber gleichzeitig ihr spektrales Verhalten ändern. Der 'Tunecube' kompensiert den sich verändernden Reflektionswinkel des dielektrischen Spiegels, sodass der reflektierte Strahl immer 90° zum transmittierten Strahl steht.

www.ahf.de

immer breiter und die allgemeine Transmission und Blockung nimmt ab. Die VersaChrome-Filter von Semrock haben die Besonderheit, dass diese mit bis zu 60° verkippt werden können, ohne dass dabei die spektrale Qualität (Transmission und Blockung) sich signifikant verringert. Dabei verschiebt sich das Spektrum um etwa 12 Prozent gegenüber der Zentralwellenlänge bei 0° ins Kurzwellige. Mit einem Satz von fünf Filtern kann der sichtbare Bereich des Spektrums abgedeckt werden (Bild 1).

Filter als flexibler Strahlenteiler

Diese Filter werden verwendet, um beide Strahlenteile (Transmission und Reflexion) mithilfe des 'Tunecubes' nutzen zu können. In einem patentierten Verfahren wird der reflektierte Strahl abhängig von der Winkelstellung des Filters so kompensiert, dass er immer 90° zum transmittierten Strahl steht. Durch diese Kompensationsoptik kann der Filter wie ein Strahlenteiler verwendet werden, der zusätzlich in seinem spektralen Bereich an die Anwendung anpassbar ist und die hohen Blockungseigenschaften (OD6) eines Filters aufweist. Da die Filter eine hohe Planarität ($\lambda/4$ P-V) besitzen, kann der VersaChrome auch zur Reflexion (etwa 99,999 Prozent) von Lasern und grundsätzlich auch Bildern verwendet werden. Derzeit arbeitet man auch an den Möglichkeiten der Bildgebung mithilfe des Gerätes. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten für bildgebende Verfahren, um verschiedene Farbkanäle besser voneinander trennen zu können. Als zusätzliches Feature ist die Kopplung mit Fasern vorgesehen, sodass der 'Tunecube' unabhängig von dem Rest des optischen Aufbaus aufgestellt werden kann. Eine Software erlaubt das Einstellen der Zentralwellenlänge, sowie die Programmierung einer Sequenz. Das Gerät kann auch extern über USB angesteuert und über TTL-Signale getriggert werden.

- Anzeige -



Halle 1
Stand 1G53

Figures: Midwest Optical Systems



Figure 1 | The StabEdge optical filters are specifically designed to be less susceptible to effects from angular shifting seen when optical filters are placed in front of short focal length (less than 12mm) camera lenses.

Optimal Image Contrast

Optical Filters Assure Angular Insensitivity Over the FOV

StabEdge optical filters are specifically designed to be less susceptible to effects from angular shifting seen when optical filters are used with short focal length (less than 12mm) camera lenses. This feature is becoming increasingly important as today's trend in machine vision progresses towards more compact inspection layouts, which utilize less space - forcing the camera and lens closer to the subject. As a result, short focal length lenses are now more extensively used than ever before.

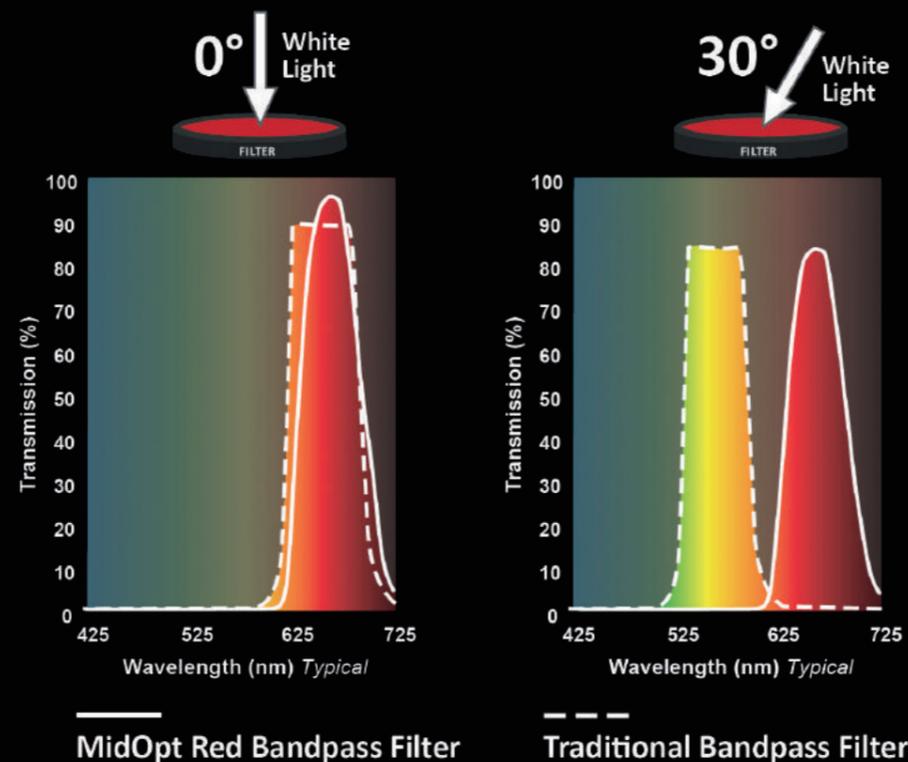
Mounting a traditional coated interference filter on the front of a lens in these more compressed configurations results in contrast loss toward the edges of the image. Because of the increased angle out at the edges imposed by the wider field of view (FOV) of the lens, the pass-band shifts and allows shorter wavelength ambient light to overwhelm the subject (Bild 1). Light from LED or laser diode lighting is also cut off. In contrast, peak transmission of StabEdge filters is not significantly altered, and effects due to short shifting are minimized (Bild 2).

These filters take advantage of absorptive filter glass to form the leading edge of the filter passband. This assures no shifting in this region, even when the lens FOV exceeds 100°. Filter glasses also offer far superior lower wavelength blocking of ambient light, sharp transition slopes and unmatched durability. The filter cut-off slopes utilize interference filter coatings, however the cut-off slope is positioned to be sufficiently broad, and the Gaussian passband profile ensures that excessive ambient light is not allowed to degrade image contrast. Thus, shifting

will not significantly encroach into peak transmission, assuring angular insensitivity over the desired range. Aside from being less sensitive to angle-of-incidence changes, they are inherently more rugged and environmentally stable. They can be found in MidOpt's bandpass, acrylic, light balancing, shortpass and longpass series filters.

Advantages

StabEdge filters therefore maintain optimal contrast and accuracy in any



MidOpt Red Bandpass Filter

Traditional Bandpass Filter

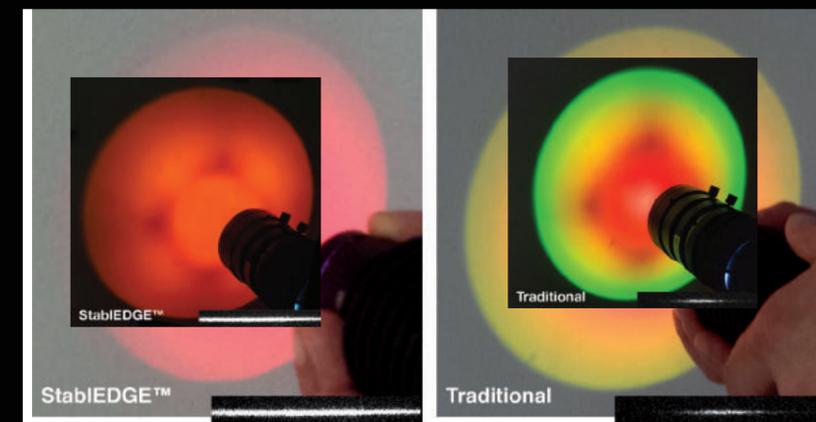


Figure 2 | Collimated LED light projected through 3.5mm FL lens with red bandpass filters. The traditional filter exhibits angular shifting out towards the edges. Inset: Red Laser line imaged through same lens.

inspection arrangement. There is no need to sacrifice performance or speed as a result of space limitations and FOVs exceeding 40 degrees - situations where traditional coated interference filters will result in a loss of brightness or contrast at the edges of the image when fields of view exceed 30-40 degrees. Subject recognition is further improved due to high peak transmission (>90%) and the Gaussian shape of the passband that follows the spectral emission profile of commensurate LED lighting. Compared to square-wave

bandpass interference filters that restrict LED light transmission or permit excess ambient light over spectral regions where LED output is low, contrast using StabEdge bandpass filters can be increased by more than 25%. ■

www.midopt.com

Author | Barry Warzak, Owner, Midwest Optical Systems, Inc.



Hightech easy to use,
just plug & work!

SCHNELLER



INTELLIGENTER



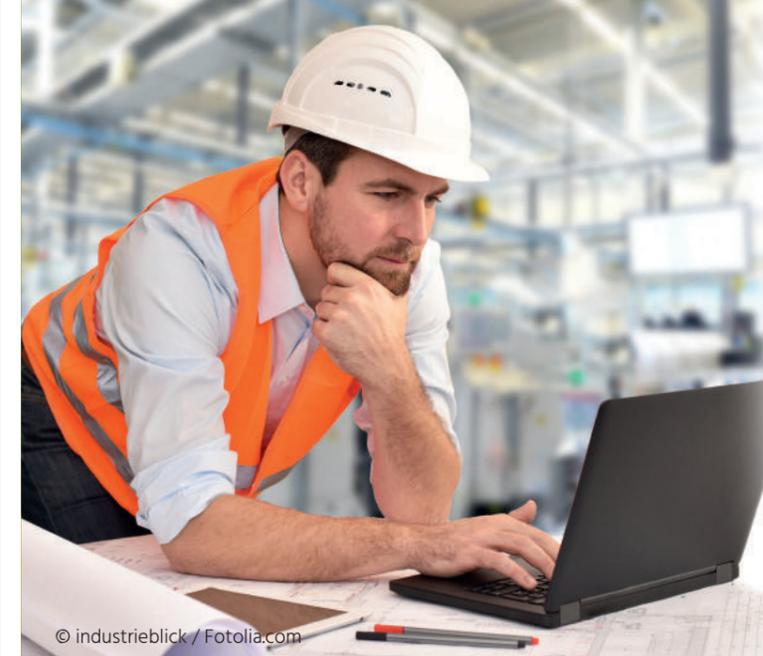
ZUVERLÄSSIGER



Made in Germany

www.cretec.gmbh

Tel. 06185 647 99-00



© industrieblick / Fotolia.com

Informationsportal für die Industrie

- ✓ **Passende Produkte finden**
- ✓ **Marktüberblick gewinnen**
- ✓ **Kompetent entscheiden**

Nicht suchen, sondern finden!

Gleich ausprobieren!
www.i-need.de



| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| DCM Sistemas, S.L. Spanien 24287 Ribarroja del Túria, Valencia +34 96/ 1666527 www.dcmsistemas.com | di-soric GmbH & Co. KG 10956 Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com | AIT Goehner GmbH 16279 Stuttgart 0711/ 23853-0 www.ait.de |
| ALB. Direct high-powered ringlights. machine vision applications | Ringbeleuchtung | Ring-Light 25/60 |
| IP54 | IP67 | IP67 |
| ✓ | ✓ | ✓ |
| Nein | ✓ | ✓ |
| ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓ | Nein | ✓ |
| Nein | Nein | Nein |
| ✓ | ✓/Nein | ✓/ |
| /Nein | Nein / Nein | / |
| ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓/✓ | ✓/✓ | Nein / Nein |
| ✓/✓ | Nein / ✓ | Nein / Nein |
| ✓/✓ | ✓/Nein | ✓/Nein |
| 40 mm | 30 - 70 mm | 58 mm |
| | 69 - 130 mm | |
| With iBlueDrive technology. | | |

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Genesi Elettronica srl - Genesi LUX 33159 Spilamberto Modena IT 0039 059/785566 www.genesi-lux.de | Hans Turck GmbH & Co. KG 10906 Mülheim 0208/ 4952-0 www.turck.com | Heilig & Schwab GmbH & Co. KG 17337 Bad Sobernheim 06751/ 9312-0 www.heilig-schwab.de |
| GEST76 | LED-Flachwinkelringleuchten | HS-RL 1 |
| Bildverarbeitung | Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Lesen gestanzter bzw genadelter Zeichen auf glatter Oberfläche, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, | Aufflichtbeleuchtung für Inspektion und Messtechnik |
| IP65 | | ✓ |
| ✓ | Nein | ✓ |
| ✓ | Nein | ✓ |
| Nein | ✓ | ✓ |
| Nein | Nein | ✓ |
| Nein | Nein | ✓ |
| ✓/Nein | Nein | ✓/✓ |
| Nein / Nein | ✓/Nein | / |
| ✓ | Nein / Nein | ✓ |
| ✓/✓ | Nein | / |
| ✓/✓ | Nein / Nein | / |
| ✓/✓ | Nein / ✓ | / |
| 10 - 76 mm | ✓/Nein | 30 mm |
| 44 - 122 mm | 126 mm | 62 mm |
| | Flachwinkeleinstrahlung, Blitzlichtversion, TTL-Signal | Quadrantenweise per I2C steuerbar |

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand 05.09.2018

| | |
|---|---|
|  |  |
| AMS Technologies AG 10932 Martinsried 089/ 89577-173 www.amstechnologies.com | Balluff GmbH 17220 Neuhausen a.d.F. 07158/ 173-0 www.balluff.de |
| Sirius LED Ringlicht | Ring Beleuchtung |
| Medical Diagnostic, Medical, Material Processing, Life Science, Imaging, Microscopy, Sensing, Testing and Measuring | Ring-Beleuchtungen werden als zusätzliches Aufflicht verwendet. |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP54 |
| Direktes Aufflicht | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | |
| Polarisiertes Aufflicht | |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | |
| Durchlicht | |
| Streifenförmige Beleuchtung | |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/ |
| Leuchtstoffröhren / Laser | /Nein |
| weiß | ✓ |
| blau / grün | ✓/✓ |
| gelb / rot | ✓/✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | / |
| Innendurchmesser | 60 mm |
| Außendurchmesser | 116 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Zubehör, hochwertiges Gehäuse, homogene Ausleuchtung, energiesparende LED Technik |

Ringbeleuchtung

Ringbeleuchtungen sind vor allem dann ideal, wenn diese das Kameraobjektiv direkt umschließen und so für eine ideale Beleuchtung sorgen.

Dadurch, dass auch sehr oft nur einzelne Teilsegmente der Beleuchtung aktiv angesprochen werden können, ergeben sich so zahlreiche unterschiedliche Beleuchtungsvarianten, die bei den individuellen Applikationslösungen hilfreich sind. Übrigens ist es auch möglich, unterschiedliche Beleuchtungsfarben in einem Ringlicht zu integrieren. (peb) ■

i-need.de Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/89



| | | | | |
|--|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| Diana Electronic-Systeme GmbH 24100 Schwaikheim 07195/ 977070 www.ledscale.com | Eureca Messtechnik GmbH 24366 Köln 0221/ 43082390 www.eureca.de | EVT Eye Vision Technology GmbH 29631 Karlsruhe 0721/ 668004 23 0 www.evt-web.com | Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG 17335 Untereisesheim 07132/ 99169-0 www.falcon-illumination.de | Framos GmbH 20637 Taufkirchen 089/ 710667-0 www.framos.com |
| Ringleuchten Serie D180-70 | Ring-Lichter | DLR2 Series – Diffused Angular Illuminat. | FIBS - Multi Winkel Ringlicht | Ringbeleuchtungen |
| Auffichtenwendung, schattenfreie Ausleuchtung von großflächigen Objekten, geeignet für größere Distanzen | Oberflächenkontrolle | | Objekte, bei denen unterschiedliche Merkmale an verschiedenen Stellen und Positionen zu prüfen sind. Freie Farbwahl für Prüfmöglichkeiten in einem Durchgang. | Feststellung von kleinsten Abweichungen im Reflexionsgrad. Nicht reflektierende Gegenstände, die eine starke Beleuchtung benötigen. |
| IP61 | auf Anfrage | | auf Anfrage bis IP67 lieferbar | auf Anfrage bis IP67 lieferbar |
| ✓ | ✓ | Nein | ✓ | ✓ |
| ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | | Nein | Nein | Nein |
| | | Nein | ✓ | Nein |
| | | ✓ | Nein | Nein |
| | | Nein | Nein | Nein |
| ✓/ | ✓/ | ✓/Nein | ✓/Nein | ✓/Nein |
| / | / | Nein / Nein | Nein / Nein | Nein / Nein |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| / | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ |
| / | ✓ | Nein / ✓ | Nein / ✓ | Nein / ✓ |
| / | ✓/✓ | Nein / Nein | ✓/✓ | ✓/✓ |
| 70 mm | | | 20 mm | 6 - 325 mm |
| 180 mm | | | 106 mm | 20 - 430 mm |
| | | | Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker | Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker |

| | | | | |
|--|--|--------------------------|----------------------|---|
| | | | | |
| Anbieter | Keyence Deutschland GmbH | Laser 2000 GmbH | Matrix Vision GmbH | ifm electronic gmbh |
| Produkt-ID | 10827 | 22987 | 10915 | 17344 |
| Ort | Neu-Isenburg | Wessling | Oppenweiler | Essen |
| Telefon | 06102/ 3689-0 | 08153/ 405-0 | 07191/ 9432-0 | 0800/ 16 16 16 4 |
| Internet-Adresse | www.keyence.de | www.laser2000.de | www.matrix-vision.de | www.ifm.com |
| Produktname | Direkt-Ring-Leuchte CA-DR | High Power LED Ringlicht | Ringbeleuchtung | Ring-Beleuchtung |
| Einsatz | Die kreisrund angeordneten LEDs bieten eine gleichmäßige Beleuchtung, die sich für viele Anwendungen eignet. | | | Anspruchsvolle Objekterkennung |
| Gehäuseschutzart IP xx | | IP40 | | IP65 |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Polarisiertes Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | Nein | ✓ | ✓ | Nein |
| Durchlicht | ✓ | ✓ | ✓ | Nein |
| Streifenförmige Beleuchtung | Nein | Nein | Nein | Nein |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/ Nein | ✓/ Nein | ✓/ | ✓/ |
| Leuchtstoffröhren / Laser | Nein / Nein | Nein / Nein | / | / |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | ✓/ Nein | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ |
| gelb / rot | Nein / ✓ | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ | Nein / ✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | Nein / Nein | ✓/ ✓ | ✓/ | ✓/ |
| Innendurchmesser | 15 - 50 mm | | | 60 mm |
| Außendurchmesser | 43 - 100 mm | | | 122 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | besonders kompakt | | | Triggereingänge, Helligkeits- und Blitzzeiteneinst., schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Buchse |

| | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | |
| Anbieter | SensoPart Industriesensoren GmbH | Speck Sensorsysteme GmbH | Omron Electronics GmbH | Opto GmbH |
| Produkt-ID | 16960 | 10907 | 10941 | 32691 |
| Ort | Gottenheim | Jena | Langenfeld | Gräfeling bei München |
| Telefon | 07665/ 94769-0 | 03641/ 7735-20 | 02173/ 6800-0 | 089/ 898055-0 |
| Internet-Adresse | www.sensopart.com | www.optosensoric.de | www.industrial.omron.de | www.opto.de |
| Produktname | Ringlicht | Ringlichter | FL-DR | LED Ringlicht ID=35mm weiss |
| Einsatz | Aufflicht, Hellfeld-, Dunkelfeldbeleuchtungen | Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Oberflächeninspektion glatter Bleche und Materialbahnen, Druckbildkontrolle | sehr universell einsetzbar | für Mikroskope |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP67 | IP40, IP55, IP65, IP67 | IP20 | |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Polarisiertes Aufflicht | Nein | ✓ | ✓ | ✓ |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | ✓ | ✓ | Nein | ✓ |
| Durchlicht | Nein | ✓ | Nein | ✓ |
| Streifenförmige Beleuchtung | Nein | Nein | Nein | Nein |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/ Nein | ✓/ Nein | ✓/ Nein | ✓/ |
| Leuchtstoffröhren / Laser | Nein / Nein | Nein / ✓ | Nein / Nein | / |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | Nein / Nein | ✓/ ✓ | Nein / Nein | / |
| gelb / rot | Nein / ✓ | ✓/ ✓ | Nein / Nein | / |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/ Nein | ✓/ ✓ | Nein / Nein | / |
| Innendurchmesser | 19 - 100 mm | 15 - 100 mm | 10 - 50 mm | 14 - 60 mm |
| Außendurchmesser | 34 - 132 mm | 44 - 25 mm0 | 32 - 90 mm | 35 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Adapter zum Anschluss an Visor(R); kaskadierbar | Flachwinkleinstr., Blitzlichtv., Lichtregulierung, Mischfarben, Triggerschaltung, einzeln schalt. Leuchtringe, Streusch. | aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar | lüfterlos und damit vibrationsfrei |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | |
| MaxxVision GmbH | MBJ Imaging GmbH | Microscan Systems B.V. | Polytec GmbH |
| 24379 | 21380 | 10945 | 10851 |
| Stuttgart | Hamburg | Alphen aan den Rijn | Waldbronn |
| 0711/ 997996-45 | 040/ 60687090 | 06151/ 8009644 | 07243/ 604-1800 |
| www.maxxvision.com | www.mbj-imaging.com | www.microscan.com | www.polytec.de/bv |
| Flachwinklige LED-Ringbel. IDR-LA-Serie | Ringlichtbeleuchtung der SRL-Serie | Smart Nerite Ringlichter | Dunkelfeldbeleuchtung |
| | Ausleuchtung von Kleinteilen und dort wo der Platz beim Einbau begrenzt ist. Prüfung von matten, wenig reflekt. Oberflächen im Hellfeld. In Komb. mit CTR-Contr. | Ausleuchtung ebener, diffuser Flächen, Etikettenprüfung, Prüfung kreisförmiger Objekte, Laboranwendung (Streu/Fresnellinsen) | Dunkelfeld-Beleuchtungen für die Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung |
| ✓ | ✓ | ✓ | Nein |
| ✓ | ✓ | ✓ | Nein |
| Nein | ✓ | ✓ | ✓ |
| Nein | ✓ | ✓ | Nein |
| Nein | ✓ | ✓ | Nein |
| ✓/ Nein | ✓/ | ✓/ | ✓/ Nein |
| Nein / Nein | / | / | Nein / Nein |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓/ ✓ | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ |
| Nein / ✓ | ✓ | ✓ | Nein / ✓ |
| Nein / Nein | ✓ | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ |
| 15 - 170 mm | 13,5 mm | | 15 - 246 mm |
| 40 - 200 mm | 31 mm | | 25 - 276 mm |
| | Verfügbar in verschiedenen Abstrahlwinkeln: senkrecht sowie 30° nach innen | Integrierte PWM Funktion zur Dimmung, Ein/Aussteuerung, Optional Fresnellinsen Diffuser, Kameraadapter | Flachring, Flachwinkleinstrahlung, Blitzlichtversion, Triggerschaltung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung |

| | | | |
|---|------------------------|---|---|
| | | | |
| Stemmer Imaging GmbH | Stemmer Imaging GmbH | SVS-Vistek GmbH | Vision & Control GmbH |
| 10860 | 29462 | 29506 | 10846 |
| Puchheim | Puchheim | Seefeld | Suhl |
| 089/ 80902-220 | 089/ 80902-220 | 08152/ 9985-0 | 03681/ 7974-0 |
| www.stemmer-imaging.de | www.stemmer-imaging.de | www.svs-vistek.com | www.vision-control.com |
| CCS HPR2 | SVL Ring Light | Ring Light OPT-RI-Serie | Ringbeleuchtungen |
| Kontrolle von Verpackungen, Überprüfung von elektronischen Komponenten, Druckinspektion | | Kontrolle von Verpackungen, Überprüfung von elektronischen Komponenten, Druckinspektion | Homogene, gerichtete Ausleuchtung von flachen, diffuse reflektierenden Objekten. Bel. für die Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung. |
| Nein | ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Nein | ✓ | ✓ | ✓ |
| Nein | Nein | ✓ | ✓ |
| Nein | Nein | ✓ | ✓ |
| Nein | Nein | ✓ | Nein |
| ✓/ Nein | ✓/ Nein | ✓/ ✓ | ✓/ Nein |
| Nein / Nein | Nein / Nein | Nein / Nein | Nein / Nein |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓/ Nein | ✓/ ✓ | ✓/ ✓ | ✓/ Nein |
| Nein / ✓ | Nein / ✓ | ✓ | Nein / ✓ |
| Nein / Nein | ✓/ ✓ | / | ✓/ ✓ |
| 18 - 330 mm | 46 mm | 20 - 400 mm | 13,1 - 69 mm |
| 50 - 424 mm | 80 - 300 mm | 35 - 170 mm | 23,2 - 108 mm |
| | | | Triggerschaltung mit SPS- oder TTL-Signal, Helligkeitseinstellung mittels Potentiometer oder Steuerspannung |

PHLOX® LED BACKLIGHTS

NOW WITH FLASH CONTROLLER INSIDE



**UP TO 500.000 CD/M²*
0-5V WITH 2 ANALOG SIGNALS**

**100X100 MM UP TO 500X500MM
3A IN CONTINUOUS MODE
20A POSSIBLE IN FLASH MODE**

NASA uses PHLOX® technology
www.phlox-gc.com

**VISION 2018
STUTTGART
HALL 1
BOOTH #1A72.5**

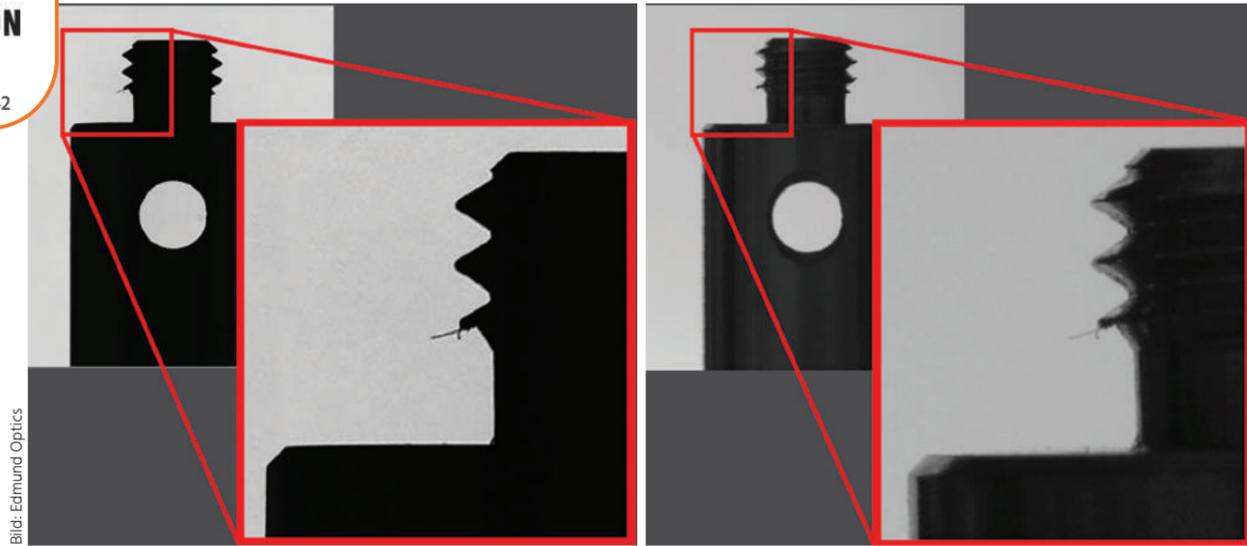


Bild 1 | (links) Klare Silhouette der Kante durch telezentrische Hintergrundbeleuchtung. (rechts) Geringer Kontrast durch diffuse Hintergrundbeleuchtung.

Kollimierte Lichtquelle

Vorteile telezentrischer Hintergrundbeleuchtungen

Eine der häufig angewandten Beleuchtungsmöglichkeiten ist die telezentrische Beleuchtung, im speziellen die telezentrische Hintergrundbeleuchtung. Im folgenden Artikel wird erläutert, worum es sich dabei handelt und wie mit ihrer Hilfe die Bildqualität im Vergleich zu standardmäßiger diffuser Hintergrundbeleuchtung verbessert werden kann.

In der Optik ist die Telezentrie eine Eigenschaft von bestimmten mehrelementigen Linsengruppen, bei denen die Hauptstrahlen im Objekt- und/oder Bildraum kollimiert und parallel zur optischen Achse verlaufen. Bei telezentrischen Objektiven ist ein Hauptmerkmal eine konstante Vergrößerung, unabhängig von Bild- bzw. Objektposition. So wird eine präzise Vermessung der zu inspizierenden Objekte ermöglicht, die bei entozentrischen Objektiven aufgrund des perspektivischen Fehlers nicht möglich wäre. Auch in der Beleuchtung können Strahlen kollimiert und parallel zur optischen Achse verlaufen und so eine telezentrische Beleuchtung erzeugen, bzw. eine telezentrische Hintergrundbeleuchtung, wenn ein Objekt von hinten beleuchtet wird.

Es gibt im Wesentlichen zwei Möglichkeiten die telezentrische Hintergrundbeleuchtung zu realisieren: Zum einen besteht die Option eine Optik zu verwenden, die die Strahlung einer Faser oder LED kollimiert und auf das Objekt lenkt. In diesem Fall hätte die Beleuchtung eine kreisförmige Geometrie und die Leuchtfleckgröße würde dem Durchmesser des vordersten Linsenelements der Beleuchtungsoptik entsprechen (Bild 2). Zum anderen gibt es die Option eine quadratische LED Beleuchtung zu verwenden. Wird das Licht der LEDs von der Seite eingekoppelt, umgelenkt und kollimiert, entsteht eine telezentrische Beleuchtung mit sehr flacher Bauform, die auch in großen Größen (z.B. mit Leuchtfächern bis zu 300mm Kantenlänge) an-

geboten werden kann (Bild 3). Die Telezentrie erzeugt bei der Hintergrundbeleuchtung eine Silhouette des Objekts mit hohem Kontrast. Bei diffuser und nicht kollimierter Hintergrundbeleuchtung entsteht dagegen eine Silhouette mit geringerem Kontrast und diffusen Rändern, da die Lichtstrahlen sich in alle Raumrichtungen ausbreiten und diffuse Reflexionen erzeugen. Licht aus einer kollimierten Lichtquelle, wie im Falle der telezentrischen Beleuchtung, trifft sehr gerichtet auf das Objekt, es geht wenig Licht durch Ausbreitung oder Reflexion verloren. Daher ist die telezentrische Beleuchtung deutlich effektiver und intensiver als eine diffuse Lichtquelle und führt somit auch zu kürzeren Belichtungszeiten in der Bildverarbeitung.



Bild 2 | Optik zur Kollimation von Faser oder LED zur Erzeugung einer telezentrischen Beleuchtung.

Einsatz in der Praxis

Die telezentrische Hintergrundbeleuchtung kann ideal für eine Bilderfassung mit hohen Geschwindigkeiten, in Automatisierungsanlagen und zur Kantendetektion eingesetzt werden, um nur einige mögliche Einsatzgebiete zu nennen. Die logische Fortsetzung der telezentrischen Beleuchtung zur Abbildung der Silhouette wäre die Verwendung eines telezentrischen Messobjektivs. Da aufgrund des telezentrischen Strahlverlaufs die Frontlinsen der Objektive und die Fläche der Beleuchtung immer mindestens so groß sein müssen wie das Objekt, muss beachtet werden, dass sehr große Objekte auch zu großen Frontlinsen der Objektive sowie baugroßen Beleuchtungen führen. Bild 1 verdeutlicht den Unterschied zwischen der telezentrischen und diffusen Hintergrundbeleuchtung. In beiden Fällen wurde die Aufnahme mit einem telezentrischen Messobjektiv mit 0,6X Vergrößerung gemacht. Während in Bild 1a mit der telezentrischen Beleuchtung die Kanten des zu inspizierenden Objekts klar hervortreten und hochpräzise vermessen werden können, verschwimmen die Kanten in Bild 1b. Eine genaue Vermessung des Objekts wäre hier weitaus schwieriger und würde zu ungenaueren Ergebnissen führen



Bild 3 | Flache telezentrische Hintergrundbeleuchtung mit kollimierten LEDs.

Fazit

Auch wenn die Baugrößen von telezentrischem Objektiv und telezentrischer Beleuchtung einen gewissen Nachteil haben, überwiegen die Vorteile und machen die Telezentrie in bestimmten Bildverarbeitungsbereichen unabdingbar. Um auf der Beleuchtungsseite Gewicht und Bauplatz einzusparen, empfiehlt sich die Verwendung der oben erwähnten flachen telezentrischen LED Hintergrundbeleuchtung und auch auf der Objektivseite existieren bauleichtere Objektivvarianten für den Einsatz bei begrenztem Platzangebot.

www.edmundoptics.de

Autor | Dipl.-Ing. (FH) Anna Hetzelt, Sales & Applications Engineer, Edmund Optics

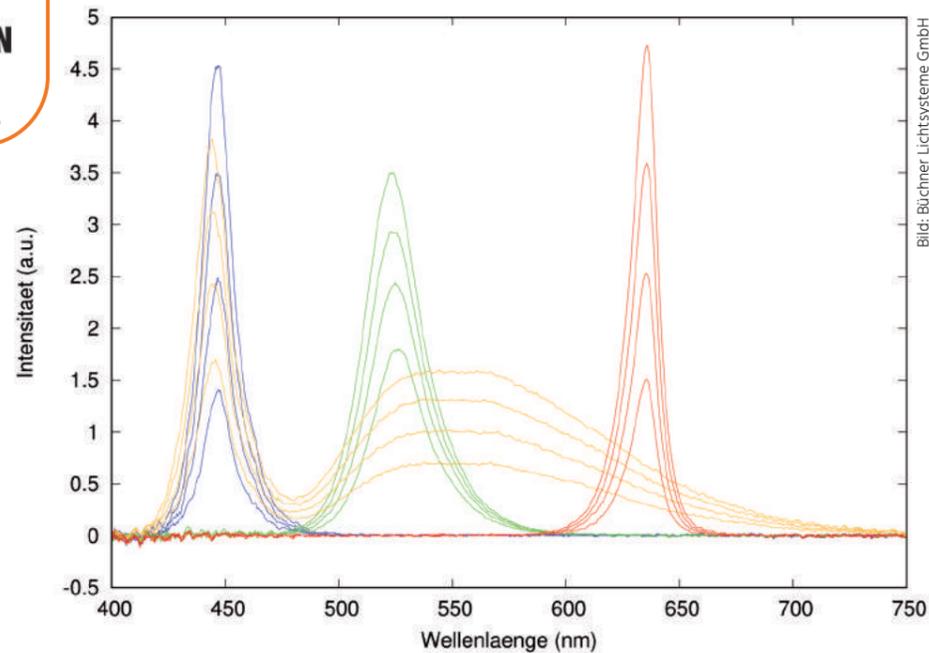


Bild 1 | Das Diagramm zeigt die spektrale Vielfalt einer Lichtquelle, deren Gesamtspektrum auf mehrere spektral unterschiedliche regelbare LEDs (weiß-rot-grün-blau) aufgeteilt ist – bei unterschiedlicher Bestromung der vier Farbkanäle.

(Nicht länger) Ansichtssache Spektral und selektiv geregelte LED-Lichtquellen

LEDs sind vom nahen UV bis ins Infrarot in einer großen spektralen Vielfalt verfügbar. Allerdings war bisher die spektrale Welt den Spezialisten vorbehalten, da das notwendige Equipment aufwendig und teuer ist. Dies ändert sich aktuell: Spektral selektiv steuerbare Lichtquellen werden kompakt, bezahlbar und massenmarkttauglich. Die spektralen Eigenschaften rücken somit immer stärker in den Fokus und ermöglichen völlig neue Anwendungen.

Die Forschung kümmert sich beispielsweise verstärkt um die Wirkung verschiedener Spektralbereiche auf Psyche und Organismus. Andere Anwendungen entstehen in der medizinischen Diagnostik und Therapie, z.B. bei der Erkennung unterschiedlicher Gewebezusammensetzungen oder der Analyse von Hautgewebeveränderungen durch spektral angepasste Beleuchtung. Allerdings müssen bei den steigenden Anforderungen die Eigenschaften von LEDs viel genauer betrachtet werden als bisher. Abhängigkeiten, die bisher vernachlässigbar waren, spielen dort zunehmend eine wichtige Rolle. So altern LEDs, verlieren über die Zeit Hellig-

keit oder Temperatur, ändern ihre spektrale Signatur usw. Wenn beispielsweise bei der Begutachtung von weißem Zahnersatz feinste Farbnuancen erkannt werden sollen, spielt die spektrale Zusammensetzung der Beleuchtung eine zentrale Rolle und bei einer breit angelegten Hautscreening-Kampagne, die vergleichbare Ergebnisse über einen längeren Zeitraum gewährleisten soll, müssen die spektralen Eigenschaften der an verschiedenen Orten eingesetzten Beleuchtungen - unabhängig vom Einsatzort - möglichst vergleichbar und über einen langen Zeitraum stabil und reproduzierbar bleiben. Anfang 2013 hatte Büchner Lichtsysteme die Mög-

lichkeit an einem geförderten Forschungsprojekt des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zu derartigen Aufgabenstellungen teilzunehmen. Das Verbundprojekt wurde vom Fraunhofer IIS initiiert und von mehreren Partnern aus Forschung und Industrie umgesetzt. Es besteht aus sechs Teilaufgaben und die Ergebnisse sollen preiswert umsetzbar, sowie für breite Anwendungen geeignet sein.

- Mehrkanalige, spektral steuerbare LED-Lichtquelle
- Mehrkanalige steuerbare Stromquelle
- Mehrkanaliger optischer Sensor
- Mikroprozessorsteuerung



Bild 2 | Referenzleuchte mit zwei nebeneinander liegenden, homogen leuchtenden Flächen. Jede Fläche ist getrennt über vier Farbkanäle steuerbar. Damit lassen sich unterschiedliche Farben bzw. Spektren realisieren.

- Softwaregestützte Spektralanalyse
- Mehrkanaliger Regelalgorithmus für geschlossenen Regelkreis

Sechs Bausteine des Projektes

Der erste Baustein ist eine Lichtquelle, deren Gesamtspektrum typischerweise auf mehrere spektral unterschiedliche LEDs aufgeteilt ist und die jeweils einzeln über einen eingepprägten Strom steuerbar sind. Das könnte beispielsweise eine 4-kanalige Zusammenstellung aus einem weißen, roten, grünen und blauen Kanal sein. Durch die unabhängige Bestromung der Kanäle kann eine große Vielfalt spektraler Signaturen erzeugt werden, beispielsweise ein höherwertiges weißes Spektrum mit deutlich besserem Farbwiedergabeindex oder ein bestimmter Spektralbe-

reich wird bewusst hervorgehoben. Zudem können auch mehr Kanäle mit entsprechend größerer spektraler Vielfalt - aber auch entsprechend höherem Aufwand - kombiniert werden. Typischerweise werden pro Kanal mehrere verkettete LEDs mit einer Leistung zwischen 5 und 20W eingesetzt. In der praktischen Umsetzung können zusätzlich Linsen oder Mischer integriert werden, um das Licht den Vorgaben entsprechend zu lenken. Der zweite Baustein ist eine mehrkanalig steuerbare Stromquelle. Sie muss pro Kanal Ströme bis zu 1A bei 24VDC liefern können. Aufgrund der Messergebnisse wird eine Auflösung und Konstanz im Bereich von 10Bit (entsprechend 1mA) angestrebt, um stabile spektrale Verhältnisse zu erreichen. Da die Systeme ggf. auch zusammen mit Kameras eingesetzt wer-

den, kann nicht mit niederfrequenter Pulsweitenmodulation (PWM) gearbeitet werden, sondern mit DC-Strom bei geringer Restwelligkeit. Der dritte Baustein ist ein optischer Sensor, der das emittierte Licht in mehreren Spektralbändern erfassen, verstärken und über eine Schnittstelle an den zentralen Prozessor übergeben soll. Dazu wurde ein Teilprojekt zur Entwicklung eines kostengünstigen Multikanalsensors auf der Basis von Plasmonenfiltern in Angriff genommen. Diese Technologie erlaubt die Realisierung von kostengünstigen und langzeitstabilen Filtern, sowie die Integration zusätzlicher Funktionen wie Vorverstärker, Multiplexer usw. Der vierte Baustein ist der zentrale Mikroprozessor zur Steuerung des gesamten Systems, der Messwernerfassung, Bedienung der Schnittstellen und Regelung. Der fünfte Baustein (Software) rekonstruiert aus den Messwerten der Filterkanäle ständig ein möglichst realitätsnahes Gesamtspektrum als Grundlage für die Regelung. Der sechste Baustein, der Regelalgorithmus, soll das Gesamtsystem in der letzten Ausbaustufe dazu befähigen, einmal eingestellte spektrale Signaturen unabhängig von äußeren Einflüssen (Temperatur, Alterung) konstant zu halten. Das Projekt läuft noch etwa ein Jahr und ist auf einem guten Weg. Es bleibt weiter spannend. Einkanalig geregelte Systeme auf Basis weißer LEDs sind bereits einsatzfähig und verfügbar. ■

www.buechner-lichtsysteme.de

Autor | Thomas Büchner, Geschäftsführer, Büchner Lichtsysteme GmbH

- Anzeige -

See the essential.

Optical filters for optimum image contrast in machine vision

▶ Band-/long-/shortpass / notch filters and more ...

ANALYSENTECHNIK

AHF analysentechnik AG
info@ahf.de · www.ahf.de

▶ Visit us at VISION, Stuttgart: Booth 1A03



Halle 1
Stand 1B72.9

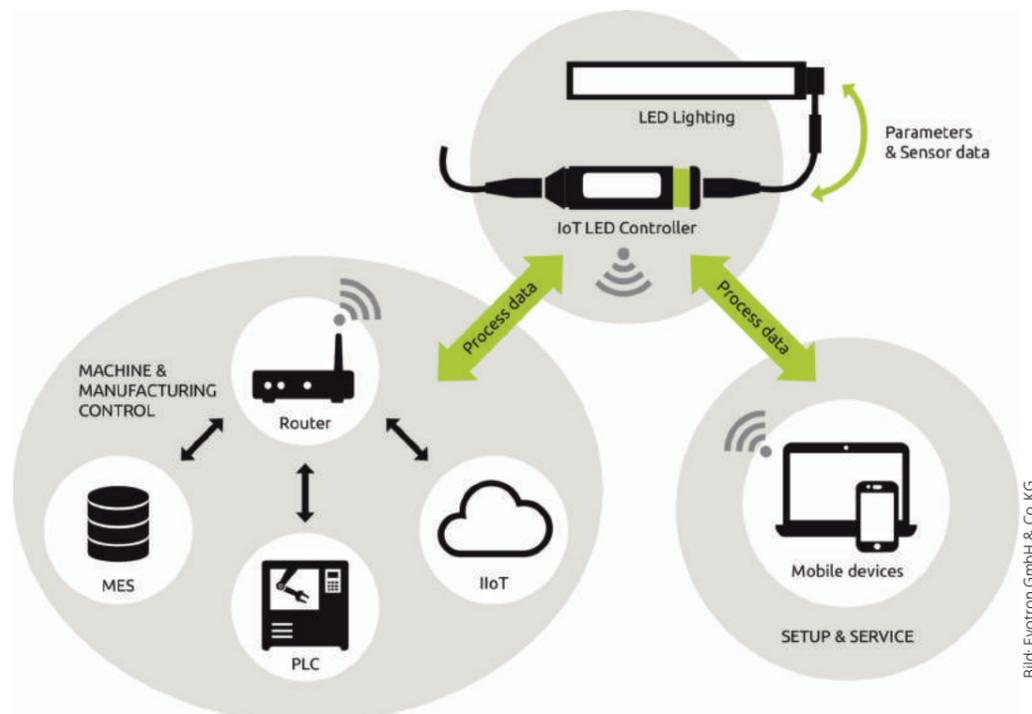


Bild 1 | Kern von Beleuchtungs-lösungen für die Bildverarbeitung im IIoT sind vernetzte Controller, die Daten zwischen Beleuchtung und Maschinensteuerung austauschen und auswerten.

Bild: Evotron GmbH & Co. KG



Bild: Evotron GmbH & Co. KG

Bild 2 | Digitaler LED-Controller und Linienbeleuchtung mit Feldbuschnittstelle, Web-Interface und unterstützende Assistenzfunktionen.

Prozess- und Beleuchtungsdaten in Echtzeit

Digitale Beleuchtungscontroller garantieren derzeit digital präzise und wiederholgenau einstellbare LED-Beleuchtungen, kombiniert mit kühlen LEDs für langzeitstabile Beleuchtungsverhältnisse. Aktiver Überlastschutz, integrierte Schutz-/Monitoringfunktionen und Wirkungsgrade bis zu 98% sind weitere Faktoren. Zudem bilden digitale Controller das Rückgrat von integrierten Beleuchtungs-lösungen für die Bildverarbeitung in einer Industrie 4.0. Sie liefern Daten in Echtzeit, die den Betriebszustand der Beleuchtung genau beschreiben. Fällt in diesem Umfeld dennoch eine Beleuchtung aus, kann schnell gehandelt werden. Vorkonfigurierbare

Plug&Play-Beleuchtungen sind dabei der Schlüssel zum Erfolg: defekte Beleuchtung ausbauen, Ersatzbeleuchtung einbauen, Parametersatz auf Beleuchtungscontroller kopieren, der Controller adaptiert und kalibriert die Beleuchtung automatisch, fertig. Zeitaufwendige erfahrungsgestützte Einstellprozeduren entfallen zugunsten digital reproduzierbarer Präzision. Zukunftsweisende digitale Beleuchtungscontroller sind mit standardisierten industriellen Bussystemen und mit standardisierten Kommunikationsprotokollen nach höchsten Sicherheitsstandards ausgerüstet, kabelgebunden oder drahtlos.

Beleuchtungsdaten im ERP

Der Zugriff auf Prozess- und Betriebsdaten von Beleuchtungen erweitert das Hintergrundwissen über Fertigungsabläufe. Fragen wie 'Arbeitet die Beleuchtung noch im Soll-Bereich' oder 'ändern sich die Parame-

ter' waren schon immer von Interesse. So wird es künftig zum Standard gehören, neben Produkt- und Qualitätsdaten auch die dazugehörigen Betriebs- und Prozessdaten der Beleuchtung im ERP-System abzulegen, auszuwerten und in Maintenance-Konzepten zu berücksichtigen. Denn sich ändernde Beleuchtungsparameter beeinflussen die Qualitätskontrolle der Endprodukte. Auch in Zeiten des IIoT bleibt die Beleuchtung das A und O für reproduzierbare Bildgewinnung. Zukünftig können durch den ständigen Zugriff auf die Betriebs- und Prozessdaten einer Beleuchtung viele offene Fragen beantwortet und daraus Konsequenzen abgeleitet werden.

www.evotron-gmbh.de

Autor | Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, evotron GmbH & Co. KG

- Anzeige -

Beleuchtungsdaten fürs ERP

Intelligente digitale LED-Beleuchtungskonzepte für das IIoT

Predictive Maintenance nutzt Informationen über den Zustand von Maschinen aus, um damit effizientere Wartungs- und Prozessverbesserungskonzepte zu ermöglichen. Aber ausgerechnet eine der kritischsten Komponenten eines Visionssystems, die Beleuchtung, ist bis heute nicht vernetzbar, in Steuerungskonzepten integrierbar, basiert sie fast ausschließlich auf analogen Konzepten und lässt den Nutzer hinsichtlich ihres Zustandes im Ungewissen.

Ein Großteil der Funktionssicherheit, des Designaufwandes und der Zuverlässigkeit von Bildverarbeitungslösungen beruht auf der einwandfreien Funktion der Beleuchtung. Dieser verantwortungsvollen Position am Beginn der Signalkette stehen kritisch zu bewertende Nachteile bisheriger Beleuchtungskonzepte gegenüber:

- Lebensdauer und Helligkeitsverlauf sind stark von der Einhaltung von Betriebsparametern abhängig
- die eingesetzte Analogtechnik bewirkt die mangelnde Serienfähigkeit im Serienmaschinenbau
- verbunden damit ist die notgedrungene Komplexität bei Justier-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

- schwierige Synchronisierung mit schnellen Prozessen
- fehlende Verfügbarkeit von Betriebs- und Prozessdaten im laufenden Betrieb
- erfahrungsintensive Prozesse zur Auswahl geeigneter Beleuchtung(-stechniken)

Daran konnten auch die langlebigen LED-Beleuchtungen nichts ändern. Werden sie aus Unwissenheit - oder wegen nicht erfassbarer Betriebsdaten - unter ungünstigen Bedingungen betrieben, sind beschleunigte Alterung, prozessschädliche Drift oder ein Totalausfall die Folge. Dem gegenüber stehen die Anforderungen, die für den Einsatz in Automatisierungsanlagen Voraussetzung sind:

- einsatzbereit rund um die Uhr, sieben Tage in der Woche

- Verfügbarkeiten von mehr als 95% erreichen
- Stillstandszeiten nur für geplante Wartung (und nicht für zufällige Ausfälle)
- Monitoring der Betriebsdaten für Predictive Maintenance
- einfache Einbindung in standardisierte Kommunikationshardware/-software
- Plug&Play von Komponenten
- Fernwartung

Entsprechende Beleuchtungen, die diese Features ermöglichen, stellen den Anlagenbetreibern Betriebs- und Prozessdaten sowie Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung, die sie brauchen, um ihre Prozesse zu optimieren, Stillstandszeiten zu minimieren sowie intelligente Wartungskonzepte zu verwirklichen.

WWW.GENESI-LUX.DE
MODENA-ITALY

Genesi LUX®

EVERY MACHINE NEEDS ITS LIGHT

INDUSTRIAL LED ILLUMINATORS

CUSTOM DESIGN & PRODUCTION ON DEMAND

STANDARD MORE THAN 10K PRODUCTS, SAMPLES READY FOR SHIPMENT IN 1 WEEK

FOR MORE INFORMATION AND SAMPLES:

EXPORT MANAGER
SABINE MÜLLER
SALES.DE@GENESI-ELETRONICA.IT

World's leading trade fair for machine vision
06-08 Nov. 2018
Messe Stuttgart
Germany
HALL 1 STAND G81

2019

07-10 MAY 2019
HALL 6 STAND 6421
MESSE STUTTGART

1-3 OCTOBER 2019
NEC, BIRMINGHAM
PPMA 2019: HALL 5,
STAND F30

07-10 OCTOBER 2019
MESSE STUTTGART

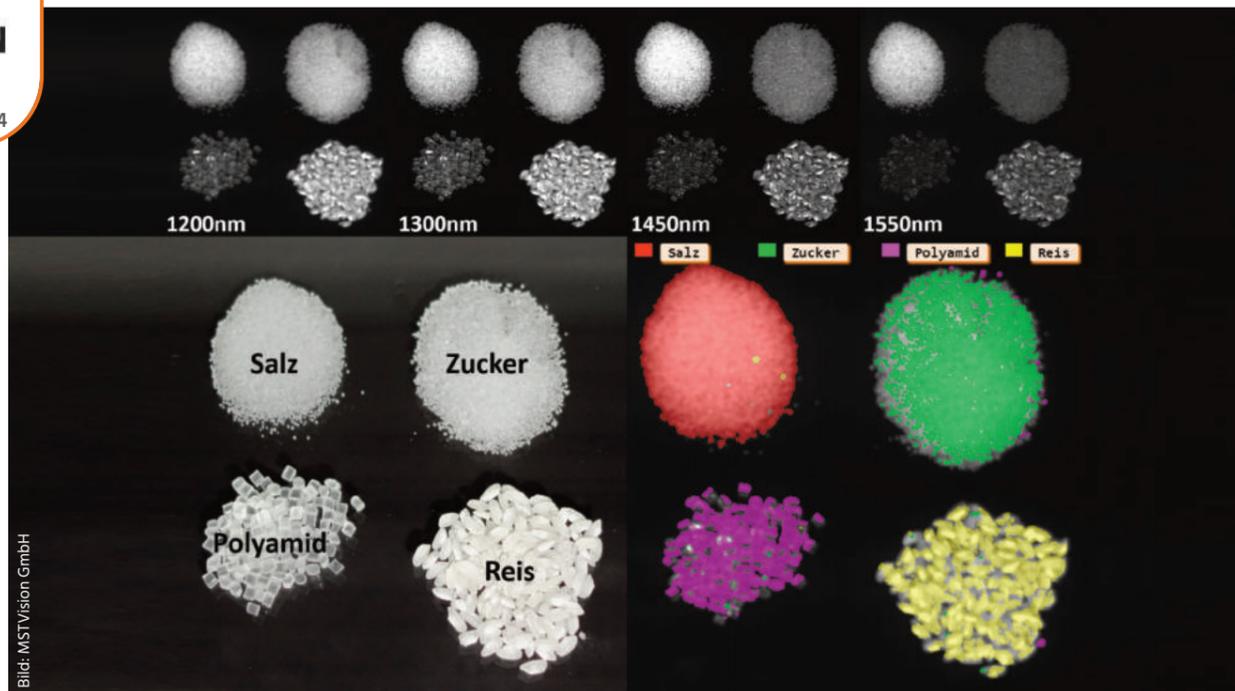


Bild 1 | Mehrkanalbild (oben), Foto einer Digitalkamera (l.u.), Ergebnis der pixelweisen Klassifikation in Halcon mit zeitlichem Multiplexen (r.u.).

SWIR-Multiplexing

Zeitliches Multiplexen für günstige Multispectral-Lösungen

Hyperspectral Imaging ist die Antwort auf den wachsenden Bedarf möglichst feine Materialunterschiede erfassen zu können. Die Hersteller entwickeln hierfür immer bessere Hard- und Softwarekomponenten. Hohe Kosten sowie technische Aspekte schränken allerdings den Einsatz dieser Technologie in einigen Fällen ein. Daher lohnt es sich, alternative Ansätze zu evaluieren, wie z.B. das zeitliche Multiplexen mit unterschiedlichen Beleuchtungen.

Eine Eigenschaft von hyperspektralen Kameras ist die gute Wellenlängenauflösung über einen weiten Bereich. Je nach Anwendung kommen unterschiedliche Spektralbereiche zum Einsatz, am häufigsten der Bereich 900 bis 1.700nm (InGaAs Chips, SWIR), aber auch 400 bis 1.000nm (Silizium Chips: VIS/NIR). Ein typischer Ansatz ist es dabei, das Objekt breitbandig zu beleuchten und das Licht in der Kamera spektral zu zerlegen. Beim Einsatz einer Matrixkamera wird dann eine Richtung auf dem Kamerachip für die Aufteilung nach Wellenlängen benötigt. Die Kamera kann also nur wie eine Zeilenkamera benutzt werden. Dabei lie-

gen für jede Zeile Informationen aus vielen Wellenlängenbereichen vor, weshalb eine relative Bewegung zwischen Kamera und Objekt nötig ist.

Problem Bestrahlungsstärke

Typische Industriekameras (Headwall, Specim, Ximea...) bieten 150 bis 250 verschiedene Bänder und eine laterale Auflösung von 640 oder 1.024 Pixel. Je nachdem ob alle, oder nur wenige Bänder erfasst werden, liefern die Kameras Zeilenraten von einigen 100Hz bis zu mehreren kHz. Oft können aber die benötigten Auflösungen bzw. Zeilenraten nicht er-

reicht werden, da der begrenzende Faktor die verfügbare Bestrahlungsstärke der Beleuchtung ist. Als breitbandige Lichtquelle werden häufig Halogenlampen verwendet. Deren Nachteile sind jedoch Energieverbrauch, Wärmeentwicklung und Lebensdauer. Durch den Einsatz verschiedener LED-Typen mit unterschiedlichen Emissionswellenlängen können breitbandige Linienlichter von Metaphase oder MTD zur Verfügung gestellt werden. Benötigt man nur wenige Bänder, um die relevanten Materialeigenschaften des Prüfobjekts zu erfassen, genügt der Einsatz eines weniger komplexen Multispektralsystems. So er-

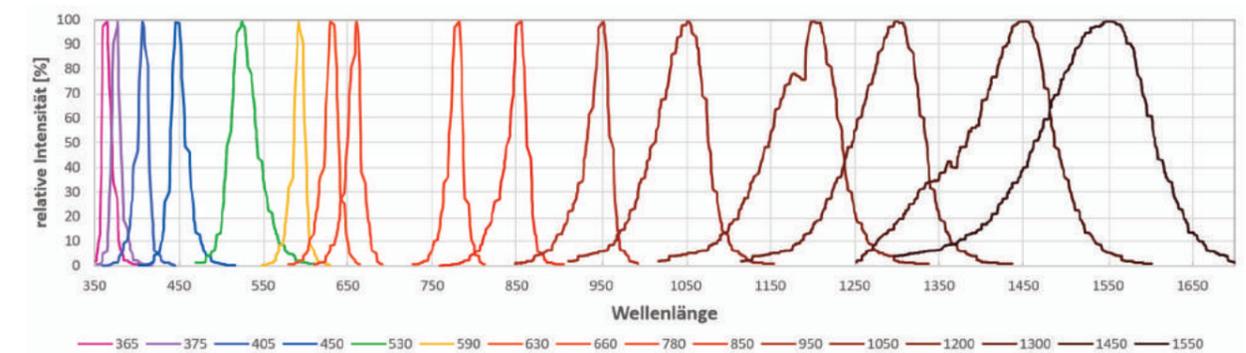


Bild 2 | Symbolische Darstellung ausgewählter LED-Spektren.

möglicht z.B. die Dual Wave-Serie Kamera von JAI die gleichzeitige Erfassung (bis zu 39kHz) der Bänder 900 bis 1.400nm und 1.400 bis 1.700nm.

Zeitliches Multiplexen

Mit der Verwendung einer schnellen LED-Technik ist auch der Einsatz eines zeitlichen Multiplexens möglich. Statt breitbandig zu beleuchten und das Lichtspektrum in der Kamera zu zerlegen,

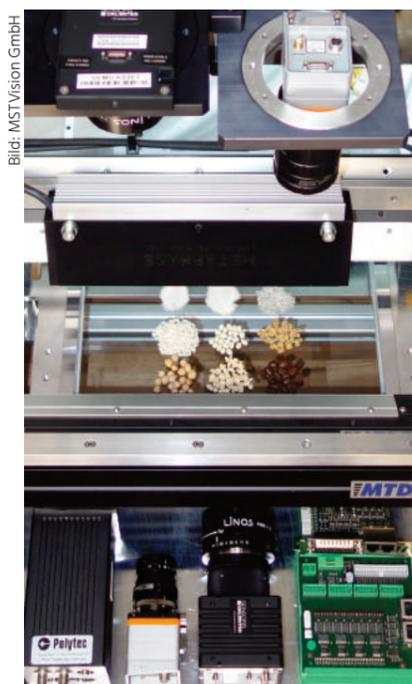


Bild 3 | Darstellung der verwendeten Komponenten von Metaphase, MTD, Polytec, Qioptiq und Xenics.

kommt ein breitbandig empfindlicher Chip zum Einsatz und das Beleuchtungsspektrum wird durch schnelles Triggern zeitlich variiert. Für die Bilderfassung werden dann nur eine Zeilenkamera, aber mehrere Zeilenbeleuchtungen benötigt, die unterschiedliche Wellenlängenbereiche abdecken. Alternativ können auch die einzelnen Wellenlängen der alternierend bestückten Linienlichter einzeln geschaltet werden. Durch die Verwendung einer solchen Beleuchtung mit einer schnellen IR-Zeilenkamera (Sensors Unlimited/UTC Aerospace, Xenics...) und einem passenden Framegrabber mit erweitertem Funktionsumfang von Silicon Software können so mehrere Wellenlängen quasi-simultan erfasst werden. Zur Unterscheidung der Materialien ist die Software von Perception Park verfügbar. Dies bedeutet allerdings für den Systemintegrator, dass neben zusätzlichen Kosten es auch eine neue Software-schnittstelle gibt, die es zu entwickeln und pflegen gilt. In einigen Fällen bietet die bereits vorhandene Halcon Bibliothek die nötigen Algorithmen, um ein mehrkanaliges Bild pixelweise zu klassifizieren. Bild 1 zeigt, wie mit einer Standardhardware unterschiedliche Wellenlängenbänder zu erfassen (2.048 Pixel, 3kHz, vier Bänder) sind und mit einer Standardsoftware pixelweise Materialien zugeordnet werden können. Eine weitere Vereinfachung von Sortieranlagen ermöglicht das von MSTVision angebotene Interface zu pneumatischen Ausblaseeinheiten.

Um das durch die eingesetzten LEDs vorgegebene Beleuchtungsspektrum (Bild 2) auf einen schmälere Wellenlängenbereich einzugrenzen, ist es denkbar jede LED mit einem kleinen Filter zu versehen. Da dies jedoch zusätzlichen Aufwand bei der Leuchtenherstellung bedeutet, ist es auch möglich, einen Multibandpassfilter vor dem Objektiv einzusetzen und so nur an einer Stelle die relevanten Wellenlängen zu selektieren. Solche Filter können applikationsbezogen entwickelt werden (Chroma, Alluxa, Iridian...). Für Systemintegratoren sei an dieser Stelle noch auf zwei technische Aspekte hingewiesen: (a) Durch die Verwendung des weiten Wellenlängenbereiches ist der Farbfehler des Objektivs zu untersuchen. (b) Die Peakwellenlänge der LEDs kann einer Temperaturdrift unterliegen, der es durch geeignete Kühlkonzepte (z.B. Wasserkühlung) entgegen zu wirken gilt. Um festzustellen, welche Wellenlängen(-bereiche) zur Materialerkennung bei einer spezifischen Anwendung notwendig sind, ist ein Vorversuch mit einem vollständigen Hyperspectral Imaging System sinnvoll. Stellt sich heraus, dass nur wenige Wellenlängenbereiche ausreichen, ist das beschriebene Multiplexen durchaus eine schnelle und kostengünstige Implementierung. ■

www.mstvision.de

Autor | Michael Stelzl, Geschäftsführer, MSTVision GmbH

Flächen- beleuchtung

Mittlerweile ist es erstaunlich, welche Lichtstärken mit LED-Beleuchtungen erzeugt werden können. Werte von mehr als 1 Mio. Lux sind keine Seltenheit mehr.

Dementsprechend ist die Idee, bei der Auslieferung einiger Geräte gleich eine Schutzbrille mitzuliefern, gar nicht einmal so weit hergeholt. Interessant ist natürlich, wie lange die jeweiligen Beleuchtungen diese Lichtstärke erzeugen können und wie die Kühlung der Geräte erreicht wird. (peb) ■

i-need.de
PRODUCT FINDER
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/89

| | | | |
|--|--|---|--|
| Anbieter | AIT Goehner GmbH | Asentics GmbH & Co. KG | Balluff GmbH |
| Produkt-ID | 16270 | 10882 | 17223 |
| Ort | Stuttgart | Siegen | Neuhausen a.d.F. |
| Telefon | 0711/ 23853-0 | 0271/ 30391-20 | 07158/ 173-0 |
| Internet-Adresse | www.ait.de | www.asentics.de | www.balluff.de |
| Produktname | Flächenblitzleuchte mit Kameradurchblick | AL 55 / AL 110 | Hintergrund - Beleuchtung |
| Einsatz | | | |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP40 | IP65 | IP54, IP69K |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | |
| Diffuses Aufflicht | | ✓ | |
| Polarisiertes Aufflicht | | | |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | | ✓ | |
| Durchlicht | | ✓ | ✓ |
| Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente | | 100.000 h | |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | Nein / Nein | ✓/✓ | / |
| gelb / rot | Nein / ✓ | Nein / ✓ | /✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/Nein | ✓/Nein | ✓/ |
| Länge | 199 mm | 55 - 110 mm | 64,5 - 330 mm |
| Breite | 172 mm | 24 mm | 43 - 255 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Kameradurchblick mit Durchmesser von 40 mm | integrierter Blitzcontroller, Triggereingänge mit SPS- und TTL-Pegeln, IP65 | hochwertiges Gehäuse, Zubehör, homogene Ausleuchtung, energiesparende LED Technik, Edelstahl-Variante auch verfügbar |

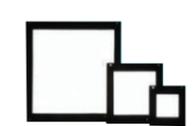
| | | | | | |
|--|--|------------------------|---|--|---|
| di-soric GmbH & Co. KG | Diana Electronic-Systeme GmbH | efflux | Eureca Messtechnik GmbH | EVT Eye Vision Technology GmbH | Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG |
| 29374 | 24108 | 17351 | 24358 | 29640 | 10854 |
| Urbach | Schwaikheim | Köln | Köln | Karlsruhe | Untereisesheim |
| 07181/ 9879-0 | 07195/ 977070 | 0221/ 139753-771 | 0221/ 43082390 | 0721/ 668004 23 0 | 07132/ 99169-0 |
| www.di-soric.com | www.ledscale.com | www.efflux.de | www.eureca.de | www.evt-web.com | www.falcon-illumination.de |
| Aufflichtbel. BE-A30/30 ... / BE-A50/50 ... | Flächenleuchten Serie H44 | EFFI-FD | LED- Hintergrundbeleuchtungen | BHDS & BHD Series – Side Illum. Back Li. | FLDL-TP - Leuchtstarke Hintergrundbel. |
| Bildverarbeitung | Durchlicht-Anwendungen mit hoher Anforderung an die Beleuchtungsstärke, Konturenerkennung, Erfassung von Abmessungen, Positionierungsprüfung | | Vermessen kritischer Maße , Servoposit., allg. Positionsmessung, Lokali. von Defekten auf flachen Gegenständen, Verpackungskontrolle, Bauteil-Lageerkennung | | Positionsprüfung, Umrißkontrolle, Dimensionsmessung sowie optische Inspektion von Abmessungen und Umriß von Bauteilen möglich |
| IP67 | IP40 | | auf Anfrage verfügbar | | auf Anfrage bis IP67 Lieferbar |
| ✓ | | ✓ | | Nein | Nein |
| ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| ✓ | | | | Nein | Nein |
| Nein | | | | Nein | Nein |
| Nein | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ca. 20.000h Dauer- ca. 50.000h Blitzmod. |
| Nein / Nein | / | / | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ |
| Nein / ✓ | / | /✓ | /✓ | Nein / ✓ | Nein / ✓ |
| Nein / | / | ✓/ | ✓/✓ | Nein / Nein | ✓/✓ |
| 30 - 50 mm | 120 mm | 100x100 - 1500x1500 mm | 25,4 - 609,6 mm | - | 25 - 600 mm |
| 30 - 50 mm | 120 - 480 mm | - | 25,4 - 609,6 mm | - | 25 - 252 mm |
| Randarme Ausleuchtung, sehr kompakte Bauform | | | | | Lichtregulierung, Trigger, Strobo, Kundenspezifische Stecker |



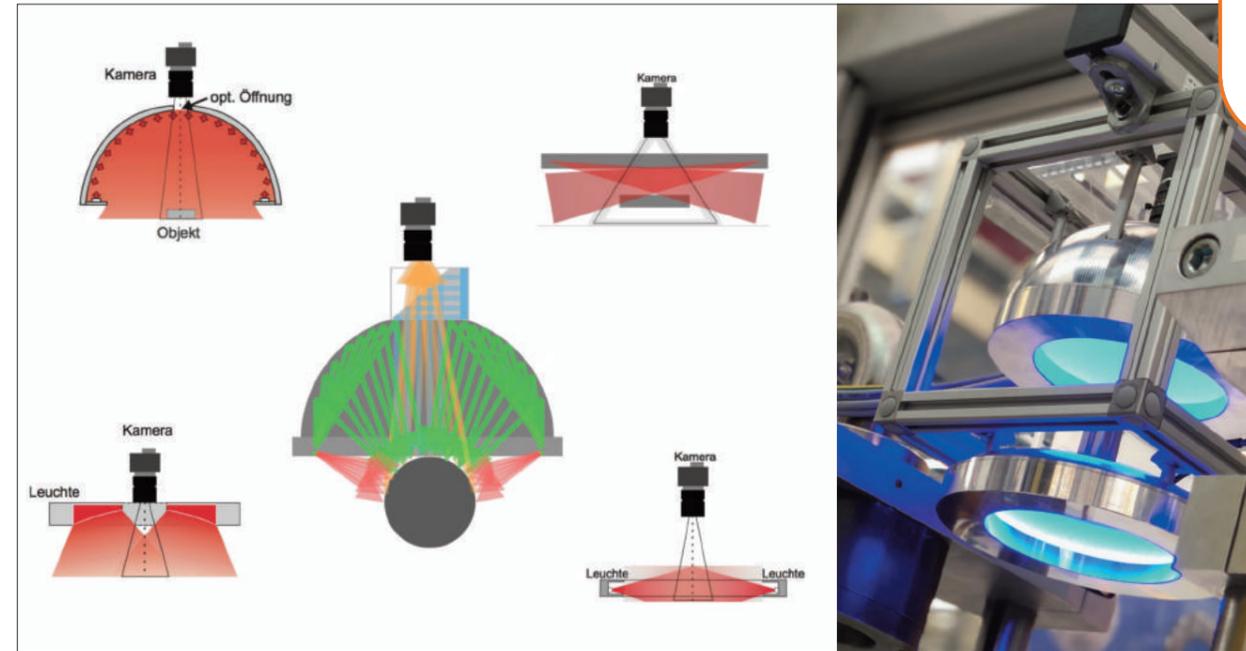
| | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|------------------------|---|---|
| Anbieter | Genesi Elettronica srl - Genesi LUX | hema electronic GmbH | ifm electronic gmbh | iIM AG measurement + engineering | Keyence Deutschland GmbH |
| Produkt-ID | 33170 | 22865 | 13575 | 24221 | 10828 |
| Ort | Spilamberto Modena IT | Aalen | Essen | Suhl | Neu-Isenburg |
| Telefon | 0039 059/785566 | 07361/ 9495-0 | 0800/ 16 16 14 | 03681/ 45519-14 | 06102/ 3689-0 |
| Internet-Adresse | www.genesi-lux.de | www.hema.de | www.ifm.com | www.iimag.de | www.keyence.de |
| Produktname | GEVA | S-Lux-Oled100/WS-V1 | Hintergrundbeleuchtung | LQ100 | Hintergrundleuchte CA-DS |
| Einsatz | Bildverarbeitung | | Durchlichtverfahren | Bildverarbeitung; geeignet für Matrixkameraanwendungen; | Die Hintergrundbeleuchtung hebt die Silhouette eines Messobjektes hervor. Zur genauen Erkennung transparenter Messobjekte o. Flüssigkeiten / Flüssigkeitspegel. |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP54 | IP52 | IP65 | IP67 | |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Polarisiertes Aufflicht | ✓ | Nein | | ✓ | Nein |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | | Nein | | ✓ | Nein |
| Durchlicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente | 50.000 Stunden MTBF | bis zu 50.000 Stunden | | 50.000 Stunden | 10.000 bis 30.000 Stunden |
| weiß | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| blau / grün | ✓/✓ | Nein / Nein | / | ✓/✓ | ✓/Nein |
| gelb / rot | ✓/✓ | Nein / Nein | /✓ | /✓ | Nein / ✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/✓ | Nein / Nein | ✓/ | ✓/✓ | Nein / Nein |
| Länge | 250 - 1200 mm | 142 mm | 25 - 100 mm | 100 mm | - |
| Breite | 80 mm | 123 mm | 25 - 100 mm | 100 mm | - |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | | leicht, hell, homogen, farbtreu, 2,5 mm flach, industrietauglich mit Schutzklasse IP52 | | LED-Vorsatzlinsen austauschbar, Triggereingänge für lastfreies Schalten, Helligkeits- und Blitzzeiteinstellung, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse | |

| | | | | | |
|------------------------|-----------------------|--|--|---|---|
| Laser 2000 GmbH | Matrix Vision GmbH | MaxxVision GmbH | MBJ Imaging GmbH | planistar Lichttechnik GmbH | Polytec GmbH |
| 22990 | 10916 | 14150 | 21372 | 17233 | 10847 |
| Wessling | Oppenweiler | Stuttgart | Hamburg | Himmelstadt | Waldbronn |
| 08153/ 405-0 | 07191/ 9432-0 | 0711/ 997996-45 | 040/ 60687090 | 09364/ 8060-0 | 07243/ 604-1800 |
| www.laser2000.de | www.matrix-vision.com | www.maxxvision.com | www.mbj-imaging.com | www.planistar.de | www.polytec.de/bv |
| Backlight MBACK-Serie+ | Flächenbeleuchtung | Flächenbeleuchtung IHM Glas-, LCD-, Elektronikindustrie (Messaufgaben, OCR, Fehler-, Kanten- und Oberflächeninspektion), etc. | DBL-Serie (DBL-0510, ..., DBL-2030) Homogene Abstrahlung - ideal für das Prüfen und Vermessen von Umrißsen. Mit anderer Streuscheibe ist die Beleuchtung auch im Hellfeld einsetzbar. | Sled-1-VD-Flat Flächenbeleuchtung diffuse Durchlichteinheit, nur 10 mm Bauhöhe | Durchlichtbel. oder Flächenaufflicht Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Füllstandskontrolle in Glasflaschen, Inspektion von Außenmaßen |
| IP65 | | ✓ | | IP40 | |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | Nein |
| ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ |
| Nein | | ✓ | | | Nein |
| ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 50.000 Stunden |
| ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/Nein | ✓/✓ | / | ✓/✓ |
| ✓/✓ | /✓ | Nein / ✓ | /✓ | / | Nein / ✓ |
| ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/Nein | ✓/ | / | ✓/✓ |
| - | - | 25 x 30 mm bis 214 x 226 mm | 100 - 250 mm | 75 - 450 mm | 48 - 1170 mm |
| - | - | - | 150 - 350 mm | 75 - 450 mm | 51 - 820 mm |
| | | | | integrierter Controller | Rechteckversion, Triggereingänge mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung, Streuscheiben, Blitzlichtversion |

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand 10.06.2018

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| |  |  |  |  |  |
| Anbieter | SensoPart Industriesensoren GmbH | Stemmer Imaging GmbH | Stemmer Imaging GmbH | Stemmer Imaging GmbH | Stemmer Imaging GmbH |
| Produkt-ID | 16962 | 10919 | 29481 | 29473 | 14104 |
| Ort | Gottenheim | Puchheim | Puchheim | Puchheim | Puchheim |
| Telefon | 07665/ 94769-0 | 089/ 80902-220 | 089/ 80902-220 | 089/ 80902-220 | 089/ 80902-220 |
| Internet-Adresse | www.sensopart.com | www.stemmer-imaging.de | www.stemmer-imaging.de | www.stemmer-imaging.de | www.stemmer-imaging.de |
| Produktname | Flächenlicht | CCS TH | Gardasoft VCT6 Traffic Light | Metaphase MB-OBL Flat Dome Light | PHLOX Backlights |
| Einsatz | Auflicht, Hellfeld-, Dunkelfeldbeleuchtungen, Durchlicht | Inspektion von Umrisen elektronischer Bauteile, Inspektion transparenter Filme | Beleuchtung für Verkehrsüberwachung | | |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP67 | | IP66 | | IP65 |
| Direktes Aufflicht | ✓ | Nein | ✓ | Nein | |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | Nein | Nein | ✓ | |
| Polarisiertes Aufflicht | Nein | Nein | Nein | Nein | |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | ✓ | Nein | Nein | Nein | |
| Durchlicht | ✓ | ✓ | Nein | Nein | ✓ |
| Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente | | | | bis zu 75.000 Betriebsstunden | |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | Nein / Nein | ✓/✓ | Nein / Nein | ✓/✓ | ✓/✓ |
| gelb / rot | Nein / ✓ | Nein / ✓ | Nein / Nein | Nein / ✓ | Nein / ✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/Nein | Nein / Nein | ✓/Nein | ✓/Nein | ✓/✓ |
| Länge | 45 - 207 mm | 27 - 211 mm | - | 155 - 470 mm | 20 - 400 mm |
| Breite | 17 - 200 mm | 27 - 200 mm | - | 155 - 470 mm | 20 - 400 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Adapter zum Anschluss an Visor(R); kaskadierbar | | Entwickelt für die mobile Verkehrsüberwachung, verfügbar in den Farben Weiß, IR 850 und die Abstrahlwinkel 12° und 28°, Sowohl Helligkeit, Blitzlänge und Delay einstellbar, auch als Platinversion | Sehr diffuse großflächige Aufflichtbeleuchtung mit Öffnung für die Kamera. Ermöglicht eine sehr homogene Ausleuchtung von größeren Flächen. | Extrem hohe Homogenität (>95%) und semi-telezentrisch (Abstrahlkegel 30°) dank patentierter Diffusortechnik. |

| | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Anbieter | Stemmer Imaging GmbH | TPL Vision UK Ltd | Hans Turck GmbH & Co. KG | Vision & Control GmbH | VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH |
| Produkt-ID | 29456 | 24441 | 10895 | 10867 | 10930 |
| Ort | Puchheim | Charing Kent | Mülheim | Suhl | Waghäusel |
| Telefon | 089/ 80902-220 | 0174 3020878 | 0208/ 4952-149 | 03681/ 7974-0 | 07254/ 9351-0 |
| Internet-Adresse | www.stemmer-imaging.de | www.tpl-vision.com | www.turck.com | www.vision-control.com | www.vision-tools.com |
| Produktname | SVL Back Light | Medium Flat MFDOME+ | LED-Flächenleuchten | Flächenbeleuchtungen | LED-Modulleuchte |
| Einsatz | | sehr dünne Ränder, verbreitet ein sehr gleichförmiges Licht, selbst von den Rändern. Er ist äußerst dünn und in der Mitte Platz, um das Kameraobjektiv einzusetzen. | Druckbildkontrolle, Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Lesen geätzter Schrift auf glatter Blechoberfl., Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle | Beleuchtungen für die Oberflächen- inspektion, Qualitätskontrolle und Teilerkennung, Druckbildkontrolle, Inspektion von Außenmaßen | Robuste Leuchte für Robotik, Typ-Lagekontrolle, Teilerkennung usw. |
| Gehäuseschutzart IP xx | bis zu IP68 | | IP40, IP50, IP68 | IP67, IP65, IP60, IP50 | IP43 |
| Direktes Aufflicht | Nein | Nein | ✓ | Nein | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | Nein | ✓ | ✓ | Nein | ✓ |
| Polarisiertes Aufflicht | Nein | Nein | Nein | Nein | |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | Nein | Nein | Nein | Nein | |
| Durchlicht | ✓ | Nein | Nein | ✓ | ✓ |
| Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente | bis zu 100.000 Betriebsstunden | | 20.000 h, 50.000 h | 50.000 h | > 70.000 h |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/Nein | / |
| gelb / rot | Nein / ✓ | Nein / ✓ | Nein / ✓ | Nein / ✓ | /✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/Nein | ✓/Nein | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/ |
| Länge | 50 - 1200 mm | 200 - 1900 mm | 62 - 90 mm | 30 - 1200 mm | 95 - 620 mm |
| Breite | 50 - 1200 mm | 200 - 900 mm | 62 - 90 mm | 30 - 1200 mm | 140 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Interner Treiber, benötigt keinen externen Controller, direkte Ansteuerung über Strobe-out Signal der Kamera. | Flat Dome | Rechteckversion, Blitzlichtversion, TTL-Signal | Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal / optional mit abgesetztem Regler, mit Kameradurchblick oder randlose Beleuchtungen | Dimmung fix oder Poti oder Steuerung extern, triggerbar |



Die Multicolor-Beleuchtung besteht aus einem Beleuchtungsring, der auch als Ringlicht genutzt werden kann. Durch passende Aufsätze kann die Beleuchtung zudem als Dome, Darkfield, Low Angle oder Flat Dome genutzt werden.

Beleuchtungs-Chamäleon

Variable Multi-Colorbeleuchtung für jede Anforderung

Je nachdem was im Kamerabild erkannt werden soll, müssen unterschiedliche Beleuchtungen mit unterschiedlichen Lichtfarben und unterschiedlichen Einfallswinkel des Lichts eingesetzt werden. Ist die ausgewählte Beleuchtung nicht die Richtige, so muss eine neue Farbe getestet oder eine komplett neue Beleuchtung gekauft werden.

Die Laborausstattungen sind dadurch teuer, weil jede Beleuchtungsvariante in mehreren Lichtfarben vorgehalten werden muss. Applikationen sind dadurch unflexibel. Jede nachträgliche Änderung kostet Geld und die Lieferzeiten verlängern sich. Die neue Multi-Colorbeleuchtung lässt sich dagegen an praktisch jede Anforderung einfach vor Ort anpassen. Sie besteht aus einem Beleuchtungsring, der auch als Ringlicht genutzt werden kann. Durch passende mechanische Aufsätze kann die Beleuchtung auch als Dome, Darkfield, Low Angle oder Flat Dome genutzt werden. Der Beleuchtungsgrundkörper bleibt immer gleich. So kann sich der Anwender mehrere der Beleuchtungen als Standard auf

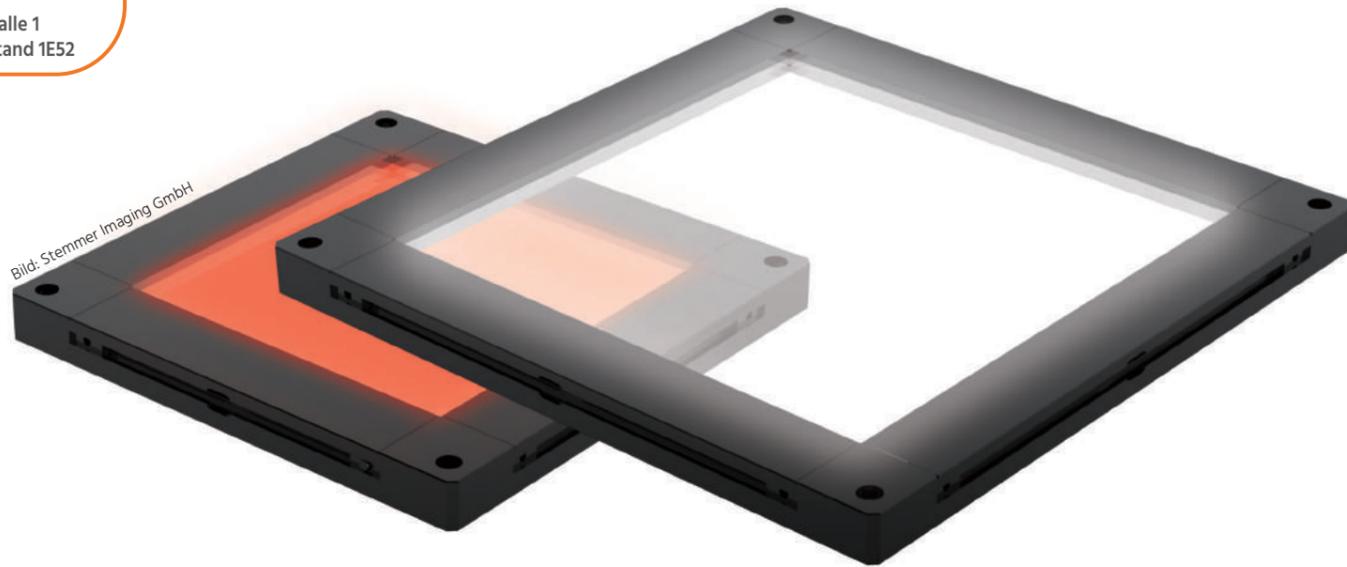
Lager legen und für die entsprechende Applikation einfach um die benötigten physikalischen Gegebenheiten erweitern. Der Grundkörper besteht aus RGB LEDs und einer intelligenten Leistungsregelung. Damit lässt sich die Lichtfarbe in zwölf festen Varianten einstellen und in 20 Stufen digital Dimmen, um die Beleuchtung mit anderen Beleuchtungen abzugleichen. In der Beleuchtung ist ein Controller verbaut, der alle Einstellungen speichert. Die Beleuchtung kann über eine externe Box mit vier Tastern, über die SPS mit vier digitalen Signalen oder Seriell über RS232 eingestellt werden. Seriell ist die Vorgabe der Intensität jeder Lichtfarbe möglich. Somit können alle RGB-Mischfarben erzeugt werden.

Zudem lassen sich auch im Standard die vier Segmente des Rings einzeln ansteuern. Welche Beleuchtungsvariante für die jeweilige Applikation optimal ist, lässt sich so schnell testen. Die Beleuchtung wird über einen 4-poligen M8-Stecker angeschlossen und kann direkt, wie jede andere Beleuchtung, getriggert werden. Die optionalen Einstellmöglichkeiten erfolgen über zwei weitere 8-polige M8-Stecker. Zur Vision werden weitere Multicolor Koaxial-Beleuchtungen, Backlights und Barlights präsentiert.

www.cretec.gmbh

Autor | Mathias Morlock,
Leiter Marketing, Cretec GmbH

Bilder: Cretec GmbH

Halle 1
Stand 1E52

Die Dome-Beleuchtungsserie LFX3 hat dank ihrer flachen und platzsparenden Konstruktion eine Höhe von 13,1mm.

Flaches Kuppellicht

Dome-Beleuchtungen in flacher Bauform

Dome-Beleuchtungen bieten aufgrund ihrer Bauform in vielen Anwendungen hervorragende Ergebnisse, sind jedoch genau aus dem gleichen Grund in manchen Fällen nicht brauchbar, wenn der Einbauraum für sie nicht ausreicht. Mit der LFX3-Serie hat CCS die Eigenschaften von Dome-Beleuchtungen auf flache Bauformen übertragen.

Wesentliche Besonderheit der neuen Produktreihe ist ihre Bauform, die trotz der flachen Ausführung die technischen Eigenschaften herkömmlicher, kuppelförmiger Dome-Beleuchtungen aufweist. Produkte der LFX3-Serie lassen sich am besten als flaches Kuppellicht beschreiben. Die LED-Beleuchtungseinheit kann Objekte mit einer gleichmäßigen Lichtleistung beleuchten und ist in der Lage, Teile mit hochreflektierenden Oberflächen und Unregelmäßigkeiten zu überprüfen, ohne Schatten oder dunkle Stellen zu erzeugen. Im Vergleich zu anderen Produkten mit ähnlichen Eigenschaften

stellt die neue Beleuchtungsserie dank ihrer flachen und platzsparenden Konstruktion mit einer Höhe von 13,1mm eine dünnere und einfacher zu bedienende Lösung dar, die in Anwendungen nur einen minimalen Platz einnimmt. Das neu gestaltete Gehäuse bietet zusätzliche Montagemöglichkeiten, die eine einfache Anbringung in Fertigungsstraßen und Maschinen zulassen.

Flexibilität erweitert

Durch die Weiterentwicklung der optischen Systeme und eine höhere LED-

Leistung konnte die LFX3-Serie die dreifache Helligkeit der Vorgängermodelle erzielen. Bezüglich der Größen der Beleuchtungen ergänzt CCS die Serie um neue Einheiten mit einer Licht emittierenden Oberfläche von 25x25mm². Dies stellt die optimale Kompaktgröße für schmale Inspektionsräume sowie für die Inspektion von Kleinteilen dar. Die erweiterte Serie umfasst zudem zusätzliche Größen bis hin zu 200x200mm², darunter auch ein neues Modell mit einer Licht emittierenden Oberfläche von 200x100mm², das sich für die Prüfung größerer Objekte oder die Prüfung meh-

rerer kleiner Objekte im Sichtfeld sowie für die Inspektion von länglichen Objekten eignet. Neben der Erweiterung der Größenoptionen, wurde auch die Farbpalette der Serie ergänzt. Standardmäßig sind die Beleuchtungen in Weiß, Rot, Blau und Infrarot erhältlich.

Neu entwickelte Linienmuster

Die neue Serie stellt außerdem Modelle mit einem neu entwickelten Linienmuster vor. Das Erkennen von Unregelmäßigkeiten auf glänzenden Oberflächen erfordert normalerweise eine Kombination von mehreren Beleuchtungseinheiten für eine Inspektion oder den Einsatz von großen Beleuchtungen, die viel Platz in einer Maschine einnehmen. Mit dem neuen Linienmuster des LFX3 ist die Erkennung von Unregelmäßigkeiten und anderen Defekten an Werkstücken mit

glänzenden oder spiegelähnlichen Oberflächen einfacher als je zuvor. Eine Beleuchtung mit Linienmuster projiziert dazu dieses Muster auf die reflektierende Oberfläche der Werkstücke, die inspiziert werden müssen. Wenn keine Unregelmäßigkeit des Prüfobjekts vorliegen, werden die Linien ohne Krümmungen reflektiert. Sobald ein Prüfobjekt jedoch eine Unregelmäßigkeit aufweist, sind die projizierten Geraden als gekrümmte Linien erkennbar, was die Erkennung solcher Fehler vereinfacht. Die Linienmuster werden in zwei Formaten mit einem Abstand von 1 oder 2mm zwischen den Linien angeboten.

Fazit

Die LFX3-Serie erweitert die Möglichkeiten im Vergleich zur Vorgängerserie in Bezug auf die verfügbaren Größen

und neu hinzugekommenen Farben. Aufgrund ihrer stark erhöhten Helligkeit und Leistung deckt die Produktreihe die Anforderungen des Marktes und der Anwender noch besser ab als die Beleuchtungen der vorangegangenen Generationen. Darüber hinaus umfasst die Serie nun auch Modelle mit einem neu entwickelten, linienförmigen Muster für Anwendungen bei Objekten mit hochreflektierenden oder spiegelähnlichen Oberflächen. ■

www.stemmer-imaging.de

Autor | Peter Stiefenhöfer,
PS Marcom Services

Anzeige

LUMIMAX[®]

POWER LIGHTS FOR MACHINE VISION

www.lumimax.com

- + High-quality, high-versatility, high-performance
- + Extensive technical and optical accessories
- + Consulting and support
- + Special applications: Fluorescence and standard-compliant reading/ verification

Visit us at hall 1 booth C52

VISION

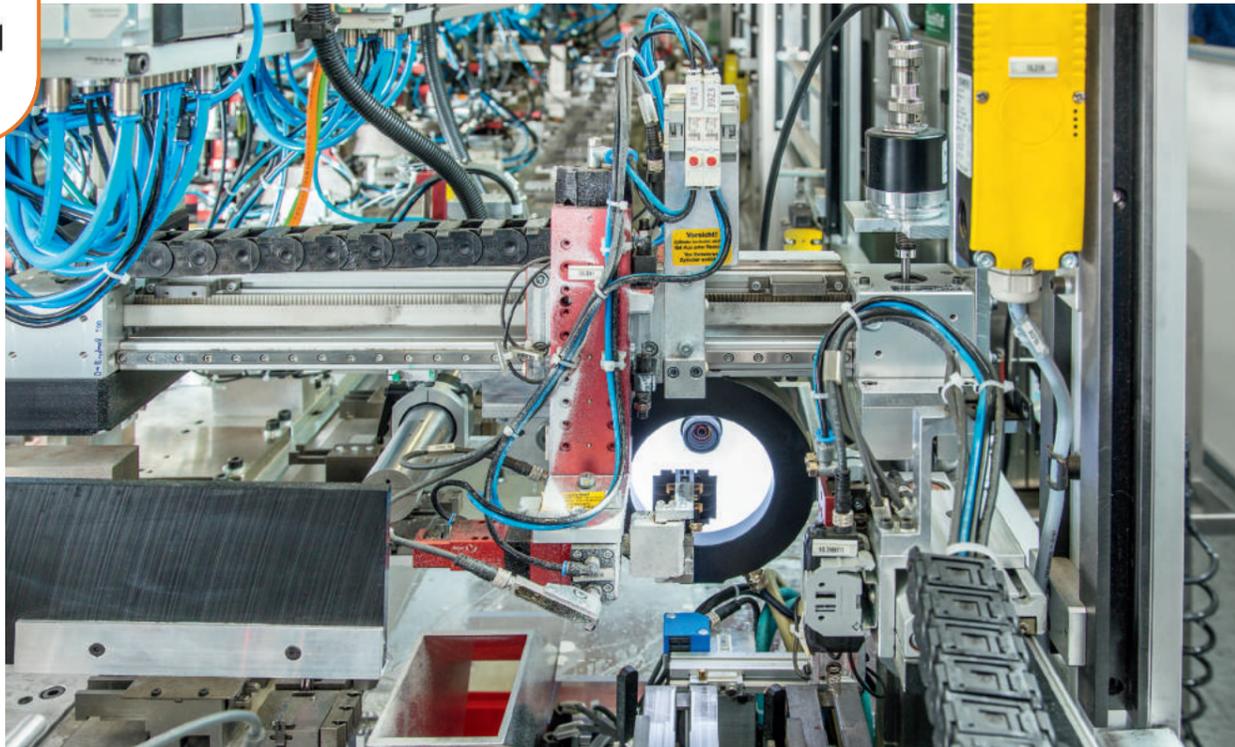
Halle 1
Stand 1C52

Bild 1 | Verifikations-System mit Lumimax-Dombeleuchtung in einer Fertigungsstrecke des Siemens Gerätewerks Amberg.

Bild: iim AG measurement + engineering

Normgerecht beleuchtet

Beleuchtung zur Verifikation direktmarkierter 2D-Codes

In der vollautomatisierten Fertigung von morgen steuern Fabrikate ihren eigenen Fertigungsprozess. Innovative Trackingverfahren ermöglichen mithilfe einer maschinenlesbaren Produktkennzeichnung eine Optimierung der Fertigungsprozesse, Maschinenauslastung, Kosten und Produktqualität. Jedoch steht und fällt der Traum von Industrie 4.0 mit der Kommunikation zwischen Produkt und Maschine. Nur ein Produktcode mit hoher Qualität garantiert einen reibungslosen Informationsfluss. Durch eine bildverarbeitungsorientierte Verifikation des Codes werden Probleme behoben, bevor sie entstehen.

Große Schritte in Richtung selbstgesteuerte Produktion macht das Siemens Gerätewerk in Amberg. Hier entstehen in einer der modernsten Fabriken Europas innovative Technologien für eine sichere und flexible Niederspannungs-Energieverteilung. Mehrere Auszeichnungen wie den Bayerischen Qualitätspreis der Staatsregierung oder den Deutschen Six Sigma Preis verdiente sich das Werk in Amberg u.a. durch die vollautomatisierte Fertigungsanlage

für Siemens Schütze. In der intelligenten Fabrik kommunizieren die Produkte direkt mit den Maschinen. Über einen Produktcode teilt das Fabrikat der Anlage mit, welcher Schritt als nächster erfolgen muss. Anhand der gewonnenen Informationen lässt sich der komplette Fertigungsprozess jedes einzelnen Produktes nachverfolgen. So werden die Abläufe im Werk optimal gesteuert. Gleichzeitig wird bei einer Qualität von nahezu 100% fast

störungsfrei produziert. Die wenigen Fehler werden bereits an den Prüfstationen erkannt und behoben. Die Produktkennzeichnungen kommen nicht nur zur Prozessoptimierung und Qualitätsprüfung zum Einsatz. Ebenso erhält der Anwender über einen Data Matrix Code alle benötigten Informationen. Die App Industry Online Support scannt den Produktcode und stellt die technischen Daten des Artikels zur Verfügung. Egal ob der Nutzer Fragen



Bild 2 | Verifikations-Station zur manuellen Qualitätskontrolle von Data Matrix Codes.

Bild: iim AG measurement + engineering

bei der Umsetzung seines Projektes hat, Unterstützung bei der Beseitigung von Störungen benötigt, die Anlage erweitern oder neu planen möchte - mit der Support App greift er auf alle relevanten Informationen zu. Allerdings funktioniert dies nur dann reibungslos, wenn die Produktcodes zuverlässig ausgewertet werden können. Direktmarkierte Codes sind dabei besonders robust und langlebig. Beim Direct Part Marking (DPM) wird der maschinenlesbare Code unmittelbar auf das Produkt aufgebracht. Im Siemens Gerätewerk Amberg werden zwei verschiedene DPM-Verfahren eingesetzt. In der Fertigung werden die Codes direkt auf das Produkt gedruckt. Für die Supportcodes wird ein Laser verwendet. Lasermarkierte Codes sind nicht nur extrem beständig, sondern auch von bester Qualität. Mithilfe eigens konzipierter Verifikationsstationen stellt man sicher, dass der aufgebrachte Code auch in der Realität dem benötigten Qualitätsstandard entspricht. Die Güte der Codes wird direkt nach dem Markierungsprozess in der Anlage gemäß standardisierter Verfahren bewertet. Über eine Trendanalyse wird zu jeder Zeit sichergestellt, dass der Markierungsprozess optimal verläuft. Lässt ein Markiersystem in seiner Qualität nach, ist dies bereits absehbar, bevor die Markierung tatsächlich

nicht mehr auswertbar ist. Eine aufwendige Nacharbeit oder gar Ausschuss kann so von vornherein ausgeschlossen werden. Die Verifikation garantiert eine 100 Prozent Lesbarkeit aller Codes über den gesamten Produktionsprozess. Durch zusätzliche Verifikationsstationen, an denen eine manuelle Kontrolle durchgeführt wird, ist zu jeder Zeit gewährleistet, dass die aufgebrachten Codes den hohen Qualitätsansprüchen genügen.

Ausleuchtung von mehr als 1.000 Produktvarianten

Grundlage zur Verifikation direktmarkierter 2D-Codes bildet die Norm ISO/IEC TR 29158 (AIM DPM). Sie definiert neben den Prüfkriterien und -verfahren ebenso die genauen Parameter zur Bildgewinnung. Damit wird sichergestellt, dass der Code nicht durch die ausgewählten Komponenten verfälscht wird. So erfolgt die Auslegung des Bildverarbeitungssystems nicht nur auf den Bauteiluntergrund, sondern auch auf die spezifischen Eigenschaften der Markierung. Bei der Auswahl des Bildverarbeitungssystems hat die Beleuchtung eine besondere Schlüsselrolle. Erlaubt sind drei verschiedene Beleuchtungsanordnungen: Die Anordnung von eins, zwei oder vier Beleuchtungssystemen

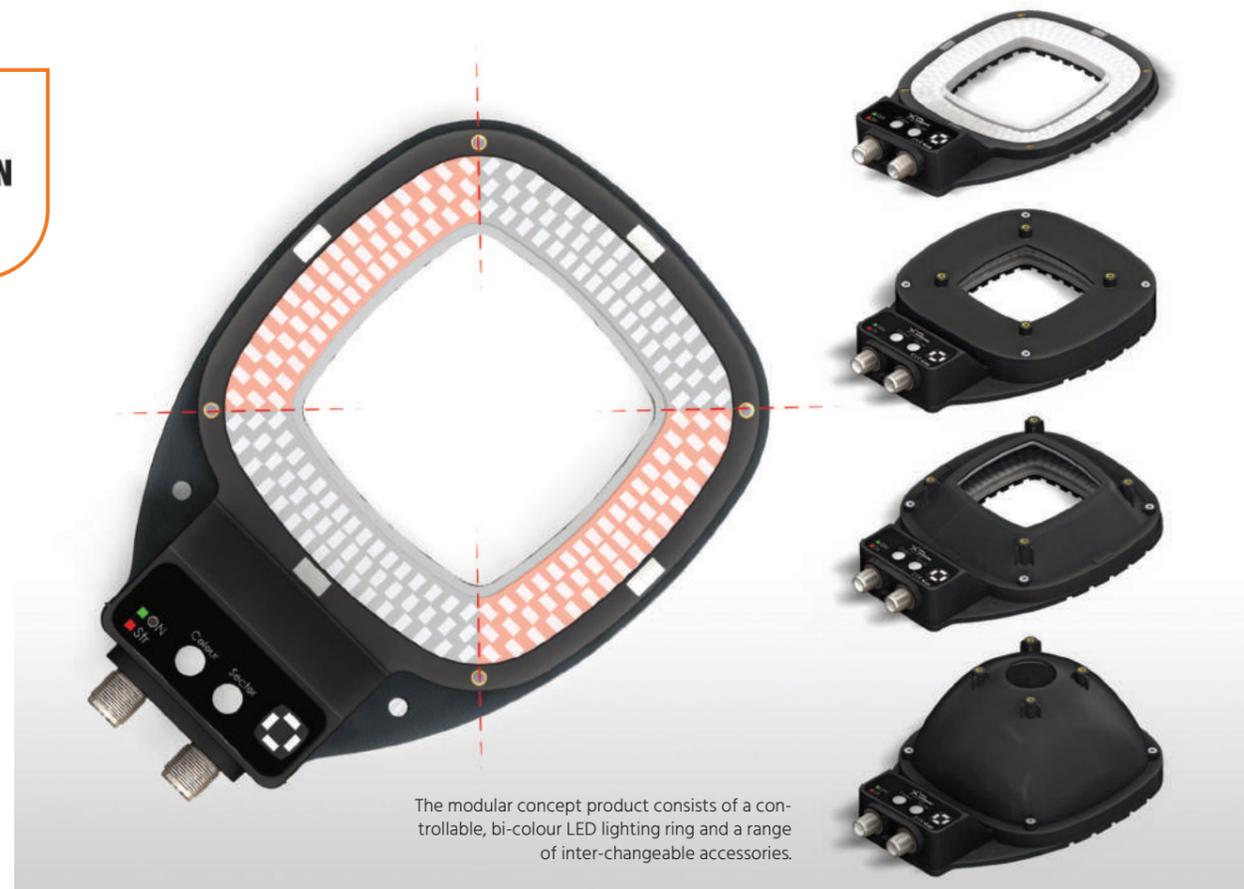
in einem 30° Winkel. Für stark glänzende oder spiegelnde Oberflächen kann außerdem eine koaxial eingespiegelte oder eine Dombeleuchtung eingesetzt werden. Die Aufgabe der Beleuchtung ist an sich denkbar einfach: Eine reproduzierbare, gleichmäßige und vollständige Ausleuchtung des Produktcodes. Doch bei mehr als 1.000 Varianten, die in Amberg vom Band laufen, ist dies leichter gesagt als getan. Die Produkte unterscheiden sich sowohl in ihrer Funktionalität, als auch in Material, Farbe, Größe, Form und Markierung. Das Verifizier-System soll dabei nicht nur die 1.000 aktuellen Produktvarianten abdecken, sondern ebenso Fabrikate prüfen, die aktuell und in Zukunft entwickelt werden. Nach zahlreichen Tests mit Beleuchtungssystemen verschiedener Hersteller stellte das Team des Siemens Gerätewerks Amberg schnell fest, dass sie den unterschiedlichen Anforderungen ihrer Produkte unter Einhaltung der Norm allein mit einem ausgeklügelten Bildverarbeitungssystem gerecht werden konnten. In Kooperation mit der iim AG entstand bei gemeinsamen Tests in Suhl und Amberg die Lösung. Die Lumimax Miniaturbalkenbeleuchtungen fanden in zwei- und vierseitiger Anordnung ihren Weg in das Siemens Gerätewerk Amberg. In Kombination mit dem Verifizier-System Siemens Simatic MV440 bilden sie eine Einheit. Bei stark glänzenden und spiegelnden Oberflächen kommt die Lumimax Dombeleuchtung zum Einsatz. Dank funktionellem Montagezubehör für einen standardisierten Aufbau und einem einheitlichen Anschlusskonzept aus dem Hause Lumimax lassen sich die normgerechten LED-Beleuchtungen im Handumdrehen mit der Simatic MV440 zu einem kompakten System zusammenfügen. Innerhalb kürzester Zeit konnten dadurch diverse Verifikations-Einheiten im Siemens Gerätewerk Amberg in Betrieb genommen werden. ■

www.lumimax.de

Autorin | Linda Denner, Leiterin Service und Support, iim AG



Halle 1
Stand 1H16



The modular concept product consists of a controllable, bi-colour LED lighting ring and a range of inter-changeable accessories.

Bild: TPL Vision UK Ltd

End of the Loan & Test Process

Modular Concept LED Illumination with Laboratory Kit

You might think that everything has already been invented about illumination for machine vision, but you are wrong! It's still possible to be innovative in this field. Selecting the correct illumination product is as important as the choice of camera you use in a system and yet, it is a decision that is frequently overlooked.

Here are some reasons for that, one is being confused when it comes to choosing from hundreds and thousands of part numbers, you can feel you are losing reactivity by going through the time consuming and inefficient 'loan and test' process. I bet you see yourself in this picture. Launched at the VISION trade show, TPL Vision showcased a new concept in LED Lighting to the Machine Vision Community, designed to address this oversight. Named the Modular Ring Light, this versatile and multi-functions illumination product range and accompanying laboratory kit has been designed to allow customers to be fast, reactive, efficient, and focus. Comprising of a controllable, bi-colour LED lighting

ring with different fitted diffusors, the Modular Ring Light product range is designed to let customers make their illumination choices quicker than ever before. With only a few components in your lab (4-5), you can simulate over 100 illumination configurations. By using the new product, varying the light effects is quick and simple with push-button control. Manual control selects both the sector illuminated and the colour for maximum flexibility. Divided into four quadrants, the ring can present light from individual, pairs or all four sectors. Each sector and colour can be controlled from a remote PLC, to create dynamic effects if needed. Thus, the ring can replace a square or two parallel little bars.

A cleverly designed LED square ring is used in conjunction with accessories to change the light direction. You can create either a Dome, Low Angle, or Dark Field effect, together with different working distances thus will provide you with hundreds different illumination results. Once the most suitable accessory has been selected, the same robust products can then be installed onto a production line using conveniently located securing screws and engaging the remote-control capability. ■

www.tpl-vision.com

Author | Martin Henderson-Blunn,
Technical Support, TPL Vision UK Ltd.



Halle 1
Stand 1D52



Bild: Smart Vision Lights

Um Beschädigungen an der Optik der High-Power-Zeilenbeleuchtung LHP mit einer Beleuchtungsstärke von 5Mio. Lux zu vermeiden wurden spezielle mehrteilige Silikonoptiken aus quasi-flüssigem Silikon entwickelt.

Es werde Licht Zeilenbeleuchtung mit 5Mio. Lux und Silikonoptik

Die High-Power-Zeilenbeleuchtung LHP ist einer der beleuchtungsstärksten Beleuchtungen auf dem Markt. Sie kann mehr als 5Mio. Lux an polarisiertem Licht liefern, dank spezieller LED-Chipkonstruktionen, Wasserkühlung und einer neuen Klasse an optischen Materialien aus quasi-flüssigem Silikon. Einsatzgebiete sind Zeilenkameraanwendungen, die eine extrem hohe Leuchtstärke benötigen.

Viele Zeilenanwendungen verlangen nur einen schmalen Streifen an Licht, der aber so hell wie möglich sein sollte, um ein Flickern während der Aufnahme durch Highspeed-Zeilenkameras zu vermeiden. Das Design der Zeilenbeleuchtungen der LHP-Serie macht es möglich, einen sehr intensivsten und voll fokussierbaren Lichtstreifen zu projizieren. Die Beleuchtung verwendet pro 300mm Länge dafür 192 Hochleistungs-LEDs und bleibt trotz dieser LED-Dichte thermisch stabil. Dies wird dank eines Aluminiumgehäuses und einer integrierten Luft- oder Flüssigkeitskühlung über ein externes Kühlungssystem erreicht. Die separate Wasserkühlung sorgt für eine sichere Betriebstemperatur, solange die Beleuchtung im Hochleistungsmodus arbeitet. Eine Innovation ist auch in der mehrteiligen Silikonoptik der Beleuchtung zu finden (entweder mit oder ohne Drahtpolarisator). Aus Silikon hergestellte Optiken haben mehrere Vorteile

für Beleuchtungen mit hoher Wärmeabgabe: Optisches Silikon altert nicht wie z.B. Polycarbonat, Vinyl oder Acryl; es vergilbt nicht im Laufe der Zeit; es entwickelt keine Risse aufgrund von Hitze, weist in Temperaturbereichen von -115 bis +200°C keine Veränderungen im Material auf; reagiert nicht auf UV-Licht sowie die meisten aggressiven Chemikalien; und bietet über ein breites Spektrum eine Lichtübertragung von 95%. Der flüssige Ursprung von Silikon bedeutet, dass es in Strukturen unterhalb von 10nm geformt werden kann, um mit minimalem Verlust diffraktive, holographische, Fresnel- und andere optische Strukturen zu kreieren. Mit einem Verriegelungsschalter, mit dem zwischen hoher und niedriger Intensität gewählt werden kann, wird die LHP-Baureihe gesteuert und bietet dem Benutzer einen Schutz vor falscher Bedienung. Die Installation wird durch die positiven und negativen Stromkreis-

anschlüsse der 24VDC, 40A Stromversorgung einfacher gemacht. Der Treiber ist in der Beleuchtung integriert, weshalb ein separater Treiber mit zusätzlicher Verkabelung entfällt. Das Produkt ist nach IEC62471, einem photobiologischen Leuchtensicherheitsstandard, auf infraroten und ultraviolette Lichtausgabe getestet. Die Hochleistungsbeleuchtung steht für kundenspezifische Anwendungen in Größen von 300 bis 3.000mm und darüber hinaus zur Verfügung. Die Leuchte ist in sieben Wellenlängenfarben erhältlich, zusätzliche Farben stehen auf Nachfrage zur Verfügung. ■

www.smartvisionlights.com

Autor | Matt Pinter,
Co-founder and Head of Engineering,
Smart Vision Lights

Zeilen- beleuchtung

Laser sind der Extremfall einer Zeilenbeleuchtung. Daher sind in dieser Übersicht auch entsprechende Produkte zu finden.

Während Laser nicht nur für Beleuchtungsaufgaben, sondern auch zur Kantenerkennung und 3D-Bildverarbeitung eingesetzt werden, ist eine klassische (LED-)Zeilenbeleuchtung sehr oft für Zeilenkamera-Applikationen, wie z.B. die Kontrolle von Endlosbahnen (Papier, Folien,...) die ideale Lösung. (peb) ■

i-need.de
PRODUCT FINDER
Direkt zur Marktübersicht auf www.i-need.de/89

| | | |
|--|-------------------------------|---------------------|
| | | |
| Anbieter | AIT Goehner GmbH | Balluff GmbH |
| Produkt-ID | 16276 | 17225 |
| Ort | Stuttgart | Neuhausen a.d.F. |
| Telefon | 0711/ 23853-0 | 07158/ 173-0 |
| Internet-Adresse | www.ait.de | www.balluff.de |
| Produktname | Linien-Beleuchtung LED, 158mm | Linien- Beleuchtung |
| Einsatz | | |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP67 | IP54 |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | ✓ |
| Polarisiertes Aufflicht | | ✓ |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | | |
| Durchlicht | | |
| Streifenförmige Beleuchtung | | |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/ | ✓/ |
| Leuchtstoffröhren / Laser | / | / |
| weiß | ✓ | ✓ |
| blau / grün | Nein / Nein | / |
| gelb / rot | Nein / ✓ | / ✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/Nein | ✓/ |
| Länge | - | 100 - 200 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Leuchtfläche: 21 mm x 158 mm | Trigger, Boost |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | | | |
| Anbieter | Chromasens GmbH | Coherent (Deutschland) GmbH | di-soric GmbH & Co. KG | Diana Electronic-Systeme GmbH |
| Produkt-ID | 14931 | 16169 | 29371 | 24090 |
| Ort | Konstanz | Dieburg | Urbach | Schwaikheim |
| Telefon | 07531/ 87-4769 | 06071/ 968-311 | 07181/ 9879-0 | 07195/ 977070 |
| Internet-Adresse | www.chromasens.de | www.coherent.com | www.di-soric.com | www.ledscale.com |
| Produktname | Corona II | StingRay | Aufflichtbeleuchtung | Linienleuchten Serie 36x25 |
| Einsatz | Druck, Halbleiter, Elektro, Solar, Textil, Lebensmittel, Verpackung, Medizin, Pharma, Maschinenbau, Automatisierung, Oberflächeninspektion | Bildverarbeitung, 3D-Triangulation, Lichtschnitt, Positionierung, Inspektion ESD, Überspannung, Übertemperatur, Umpolung der Spannung | Bildverarbeitung | Zeilenkamera-Anwendungen, Aufflicht oder Durchlicht-Anwendungen, Teilekontrolle auf Transportbändern |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP54 | | IP67 | IP67 |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | | ✓ | |
| Polarisiertes Aufflicht | ✓ | | ✓ | |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | Nein | | Nein | |
| Durchlicht | Nein | | Nein | ✓ |
| Streifenförmige Beleuchtung | ✓ | ✓ | Nein | |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/Nein | / | ✓/Nein | ✓/ |
| Leuchtstoffröhren / Laser | Nein / Nein | Nein / ✓ | Nein / Nein | / |
| weiß | ✓ | Nein | ✓ | ✓ |
| blau / grün | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ | / |
| gelb / rot | ✓/✓ | Nein / ✓ | / ✓ | / |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/✓ | ✓/✓ | / ✓ | / |
| Länge | 180 - 1380 mm (bis 2390 mm auf Anfrage) | 50 - 90 mm | 96 - 296 mm | 300 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Forkussierung über Reflektortechnologie | Kompakt, Externe Fokussierung, Homogenität (±7,5%), µC-Steuerung | Homogenes Leuchtfeld, kompakte Bauform | |



ilumVISION Laserdiodenmodul für Machine Vision

- Homogene Linie
- Fokussierbar
- diverse Wellenlängen und Winkel verfügbar

PHOTONIC SOLUTIONS engineered for your success



Besuchen Sie uns!
Halle 1, Stand 1E01

sales@imm-photonics.de
www.imm-photonics.de

| | | | | | |
|--|------------------|--------------------------------|---|---|---|
| | | | | | |
| Anbieter | aeflux | Eureca Messtechnik GmbH | evotron GmbH & Co. KG | EVT Eye Vision Technology GmbH | Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG |
| Produkt-ID | 17355 | 24355 | 32914 | 29635 | 17333 |
| Ort | Köln | Köln | Suhl | Karlsruhe | Untereisesheim |
| Telefon | 0221/ 139753-771 | 0221/ 43082390 | 03681/ 45299 - 50 | 0721/ 626905-82 | 07132/ 99169-0 |
| Internet-Adresse | www.eflux.de | www.eureca.de | www.evotron-gmbh.de | www.evt-web.com | www.falcon-illumination.de |
| Produktname | EFFI-Line-2.0 | LED- Linienbeleuchtungen | evotronLIGHT Linienbel. L-14-Baureihe | LBDQ Series – Diffused Multiple Rect. Illu. | FLLN - Linienbeleuchtung |
| Einsatz | | Qualitätskontrolle, Vermessung | Bildverarbeitung | | Die Linienbeleuchtung kommt normalerweise bei Zeilenkameras zum Einsatz |
| Gehäuseschutzart IP xx | | auf Anfrage verfügbar | IP67; höherer Gehäuseschutzgrad möglich | | auf Anfrage bis IP67 lieferbar |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | | ✓ | | ✓ | Nein |
| Polarisiertes Aufflicht | | | | Nein | ✓ |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | Nein | ✓ | ✓ | Nein | ✓ |
| Durchlicht | ✓ | | ✓ | ✓ | Nein |
| Streifenförmige Beleuchtung | | | ✓ | Nein | ✓ |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/ | ✓/ | ✓/ | ✓/Nein | ✓/Nein |
| Leuchtstoffröhren / Laser | / | / | / | Nein / Nein | Nein / Nein |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/✓ |
| gelb / rot | / ✓ | / ✓ | / ✓ | Nein / ✓ | Nein / ✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/✓ | ✓/✓ | ✓/ | Nein / Nein | ✓/✓ |
| Länge | 100 - 6000 mm | 127 - 3048 mm | 40 - 400 mm | | 50 - 1300 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | | | Längenabstufung in 40 mm-Schritten | | Lichtregulierung, Trigger, Strobe, Kundenspezifische Stecker |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | |
| Anbieter | Genesi Elettronica srl - Genesi LUX | hema electronic GmbH | ifm electronic gmbh |
| Produkt-ID | 33161 | 10884 | 17346 |
| Ort | Spilamberto Modena IT | Aalen | Essen |
| Telefon | 0039 059/ 785566 | 07361/ 9495-0 | 0800/ 16 16 16 4 |
| Internet-Adresse | www.genesi-lux.de | www.hema.de | www.ifm.com |
| Produktname | GEM X4 | seelectorLUX HD/SD | Balken-Beleuchtung |
| Einsatz | Bildverarbeitung | Oberflächeninspektion von Materialbahnen, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Hochgenaue Messungen | Anspruchsvolle Objekterkennung |
| Gehäuseschutzart IP xx | IP65 | | IP65 |
| Direktes Aufflicht | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diffuses Aufflicht | ✓ | ✓ | |
| Polarisiertes Aufflicht | ✓ | | ✓ |
| Dunkelfeld-Beleuchtung | Nein | Nein | ✓ |
| Durchlicht | Nein | ✓ | ✓ |
| Streifenförmige Beleuchtung | Nein | ✓ | ✓ |
| LED / Kaltlichtquellen | ✓/✓ | ✓/Nein | ✓/ |
| Leuchtstoffröhren / Laser | Nein / Nein | Nein / Nein | / |
| weiß | ✓ | ✓ | ✓ |
| blau / grün | ✓/✓ | ✓/✓ | / |
| gelb / rot | ✓/✓ | ✓/✓ | / ✓ |
| IR Infrarot / UV Ultraviolett | ✓/✓ | / | ✓/ |
| Länge | 116 - 313 mm | 375 / 250 - 5000 mm | 116 - 200 mm |
| Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Dank der drehbaren Befestigungen kann der Lichteintritt beliebig verändert werden (von vertikal bis 80°-Neigung innen). Beleuchtungswinkel 30° oder 120° | Blitzlichtversion, stufenlose Lichtregulierung, Triggerung, Mischfarben | LED-Vorsatzlinsen austauschbar, Montage- lösung zur quadrat. Anordnung von 4 Balkenbeleuchtungen, Triggerein. für last- freies Schalten, Helligkeits- u. Blitzzeiten- einstell., schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse |

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand 05.09.2018

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| | | | | | |
| Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse Produktname Einsatz Gehäuseschutzart IP xx Direktes Aufflicht Diffuses Aufflicht Polarisiertes Aufflicht Dunkelfeld-Beleuchtung Durchlicht Streifenförmige Beleuchtung LED / Kaltlichtquellen Leuchtstoffröhren / Laser weiß blau / grün gelb / rot IR Infrarot / UV Ultraviolett Länge Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Keyence Deutschland GmbH 10825 Neu-Isenburg 06102/ 3689-0 www.keyence.de Stableuchte CA-DB Zur gleichmäßigen Beleuchtung bei langen Messobjekten; transparente, glänzende oder beschichtete Oberflächen; Inspektion von Außenabmessungen oder Bohrungen | Laser 2000 GmbH 22982 Wessling 08153/ 405-0 www.laser2000.de Essential EBAR+ Bildverarbeitung | Laser Components GmbH 31982 Olching 08142/ 2864-0 www.lasercomponents.de Flexpoint MV18 Bildverarbeitung | Matrix Vision GmbH 10918 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de Linienbeleuchtung | MaxxVision GmbH 24368 Stuttgart 0711/ 997996-45 www.maxxvision.com 1,3 Mio. Lux-Zeilen. IDBB-LSRF-Serie |

| | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|
| | | | | | |
| Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet-Adresse Produktname Einsatz Gehäuseschutzart IP xx Direktes Aufflicht Diffuses Aufflicht Polarisiertes Aufflicht Dunkelfeld-Beleuchtung Durchlicht Streifenförmige Beleuchtung LED / Kaltlichtquellen Leuchtstoffröhren / Laser weiß blau / grün gelb / rot IR Infrarot / UV Ultraviolett Länge Besonderheiten der Beleuchtungseinheit | Polytec GmbH 10852 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv Linien- bzw. Stabbeleuchtung Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Oberflächeninspektion von Materialbahnen | Smart Vision Lights 24420 Muskegon, MI 49445 001 231/ 722-1199 www.smartvisionlights.com LE - Series LED Leuchten Automatisierte Inspektion, Montage, Qualitätskontrolle, industrielle Bildverarbeitung | Stemmer Imaging GmbH 10863 Puchheim 089/ 80902-220 www.stemmer-imaging.de CCS HLND-TT / HLND-RR Robotik, Allgemeine Bildverarbeitung | Stemmer Imaging GmbH 14082 Puchheim 089/ 80902-0 www.stemmer-imaging.de Metaphase Exolight Robotik, Allgemeine Bildverarbeitung | TPL Vision UK Ltd 24399 Charing Kent 0174/ 3020878 www.tpl-vision.com Essential EBAR+ Link Verkettbare Beleuchtung für eine optimierte Synchronisierung der Signalübertragung |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| MTD GmbH 25737 Uffing am Staffelsee 08846/ 92185-0 www.mtd-gmbh.com MTD-LED CL Oberflächeninspektion; Detektion von Längskratzern, 3D-Defektkontrastierung | Omron Electronics GmbH 10942 Langenfeld 02173/ 6800-0 www.industrial.omron.de FL-BR sehr universell einsetzbar | planistar Lichttechnik GmbH 17236 Himmelstadt 09364/ 8060-0 www.planistar.de Sled-2-BG Balkenleuchte Balkenleuchte mit 30° Abstellwinkel |

| | | |
|--|---|--|
| | | |
| Hans Turck GmbH & Co. KG 10902 Mülheim 0208/ 4952-149 www.turck.com LED-Linearer Flächenleuchten Druckbild-, Lesen von Buchstaben auf hochglanz Oberflächen, geätzte Schrift auf glatter Blechoberfläche, Oberflächeninspek., Qualitätskontrolle | Vision & Control GmbH 10844 Suhl 03681/ 7974-0 www.vision-control.com Linienbeleuchtungen Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen | Z-Laser Optoelektronik GmbH 13364 Freiburg 0761/ 2964444 www.z-laser.com ZM18H3 Lasermodul High-End Lasermodul, vielseitige Einstellungen wie Modulation, ideal für Bildverarbeitung |

INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN –
Die Zeitschrift für
die vierte industrielle
Revolution



Technik, Arbeitswelt,
Gesellschaft – das digitale
INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN
zeigt das ganze Bild!

Verständlich, umfassend und
übersichtlich zusammengestellt.
So sichern Sie sich Ihren
Wissensvorsprung!



Jetzt **KOSTENFREI** eintragen:
www.i40-magazin.de/anmelden

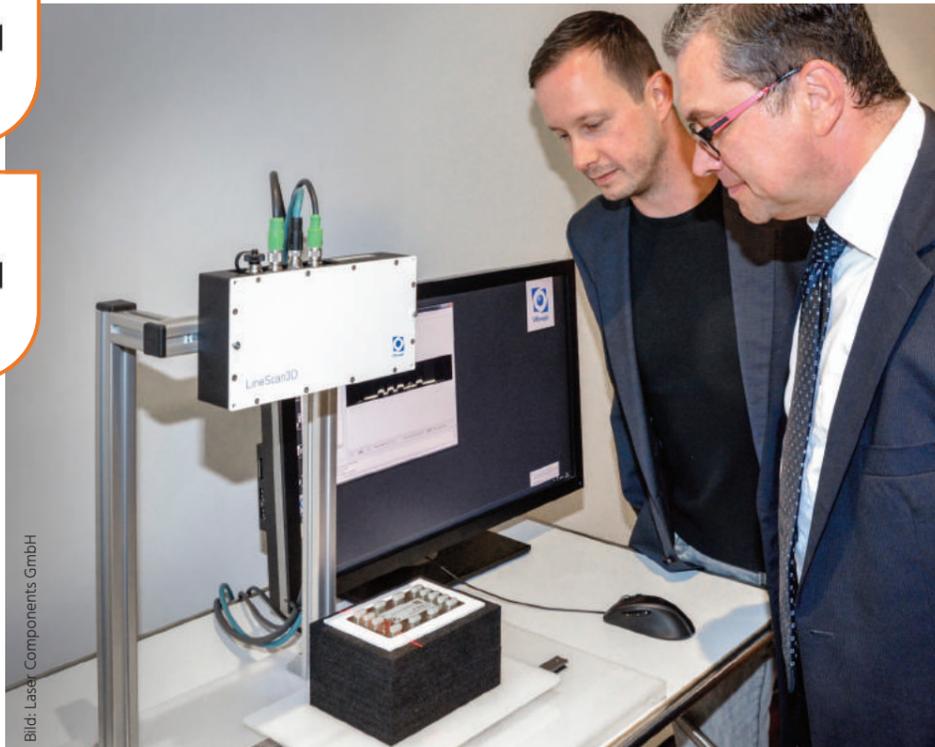


Bild 1 | Stephan Krauß (r.) von Laser Components setzt auf enge Zusammenarbeit mit dem Entwickler-Team des Kunden.

Flexibilität ist Trumpf

Kundenspezifische Lasermodule für die Bildverarbeitung

Gerade in High-Tech-Bereichen wie der industriellen Bildverarbeitung sind Präzision, Zuverlässigkeit und Flexibilität oft wichtiger als große Stückzahlen zu niedrigen Preisen. Bei der Herstellung von integrierten Bilderkennungssystemen müssen z.B. Laser, Kamera, Elektronik und Software optimal aufeinander abgestimmt sein.

Gesucht sind daher Komponentenhersteller, die schnell auf entsprechende Kundenanforderungen reagieren können. Als mittelständisches Unternehmen setzt Laser Components bei der Herstellung seiner Flexpoint Lasermodule auf maßgeschneiderte Produktion. Der Kunde definiert seine Anforderungen an Wellenlänge, Strahlprofil, Leistung, Gehäuse oder Anschluss. Nach diesen Spezifikationen werden dann die Module angefertigt. Häufig müssen dazu nur die vorrätigen Komponenten und Gehäuse richtig kombiniert werden. Bei ungewöhnlichen oder technisch anspruchsvollen Anfragen wird das Entwickler-Team eingeschaltet. Dort

werden z.B. neue Mechaniken mit einer Software bis ins Detail simuliert, bevor ein 3D-Drucker den Prototyp erstellt. Auch die Strahlführung wird bereits am Computer berechnet, um die richtigen Spezifikationen für die nötigen Optiken zu ermitteln. So lassen sich auch Einzelstücke mit vergleichsweise geringem Aufwand herstellen. Der Kunde kann dann überprüfen, ob mit seinen Spezifikationen der gewünschte Effekt erzielt wird.

Kooperation VRmagic Imaging

Ein gutes Beispiel für eine derartige Partnerschaft ist die Zusammenarbeit mit dem

Kamerahersteller VRmagic Imaging bei der Entwicklung des 3D-Sensors LineScan3D. "Während der Entwicklungsphase wird immer viel herumprobiert", so Stephan Krauß, Produktioningenieur für Optosysteme bei Laser Components. "Damit am Ende alles optimal zusammenpasst ist es wichtig, mit dem Partner den gesamten Weg gemeinsam zu gehen und schnell auf Anpassungswünsche zu reagieren." Tobias Trenchel, Entwicklungsleiter bei VRmagic Imaging, stimmt ihm zu: "Bei diesem Produkt war es uns wichtig, dass wir bei Wellenlänge, Leistungsklasse und Modulierbarkeit möglichst viele Optionen zur Auswahl haben. Deshalb haben wir uns für

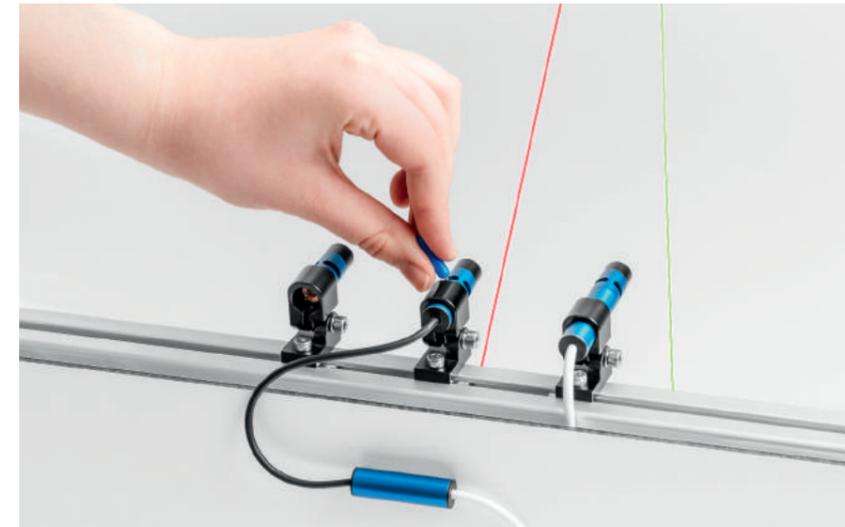


Bild: Laser Components GmbH

Bild 2 | Mit drei Produktvarianten und zahlreichen weiteren Optionen sind die Flexpoint MV Linienlasermodule besonders vielseitig.

das Flexpoint-Modul MVnano entschieden." Mit 61x11,5mm eignet sich das Lasermodul zur Integration in verschiedenste Anwendungen. Um das optimale Verhältnis zwischen Liniendicke und Tiefenschärfe zu garantieren, wird es mit verschiedenen Wellenlängen, Öffnungswinkeln und Laserleistungen angeboten. Der Laser ist mit verstellbarem oder mit werkseitig fixem Fokus verfügbar. Besonders platzsparend ist die Version mit getrennten Optik- und Elektroelementen. Zum Einbau in Kamerasysteme wird auch eine Variante ohne elektronische Steuereinheit angeboten. Zusätzlich können Strahlformer für verschiedene Muster eingesetzt werden.

Kundenspezifische Produkte

Komplettsysteme sollen in der industriellen Bildverarbeitung möglichst vielseitig einsetzbar sein. Daher war die richtige Balance zwischen Laserleistung und Sicherheit für VRmagic Imaging ein entscheidender Faktor. Der Laser muss stark genug sein, dass er vom Sensor auch bei normalen Lichtverhältnissen gut erfasst werden kann. Gleichzeitig sollen die Endkunden das System ohne aufwendige Schutzmaßnahmen betreiben können. Es muss also die Voraussetzungen für Laserklasse 2 erfüllen. "Grundsätzlich wird bei uns jedes neue Flexpoint-Modell nach DIN

EN60825-1 gemessen und in die entsprechende Laserklasse eingestuft", erklärt Stephan Krauß. "Das gilt aber natürlich nur für das Modul selbst. Wenn später zusätzliche Optiken oder Filter eingesetzt werden, kann sich da noch einiges ändern. Auch hier ist also Flexibilität gefragt." Selbstverständlich arbeitet Laser Components auch unabhängig von Kundenanfragen kontinuierlich an der Verbesserung der eigenen Produkte. Abgestimmt auf die Anforderungen der industriellen Bildverarbeitung, wurde z.B. für die neueste Generation der Flexpoint MV Module ein neuer Fokussiermechanismus entwickelt. Bei VRmagic Imaging wurde diese Neuerung sofort begeistert aufgenommen. "Das neue System ist für uns bei der Kalibrierung erheblich einfacher, weil man nicht mehr von zwei Seiten an das Modul muss", bestätigt Tobias Trenchel. "Jetzt können wir den Fokus mit einem kleinen Stift noch exakter einstellen als zuvor. LineScan3D wird sicher nicht unser letztes gemeinsames Projekt mit Laser Components bleiben. Wir planen bereits neue Produktlinien."

www.vrmagic.com
www.lasercomponents.com

Autor | Stephan Krauß,
Produktioningenieur Optosysteme,
Laser Components GmbH



NEUE PRODUKTE – NEUE MÖGLICHKEITEN

Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand

- Fokussierung ohne mechanische Verschiebung
- 0.13x - 0.66x für Sensor-diagonale bis 16 mm
- 1x - 3x für Sensor-diagonale bis 35 mm



Telezentrische Objektive mit koaxialer Lichteinkopplung

- verbesserte Bildhomogenität und Intensität
- austauschbare Strahlteiler (unpolarisiert, polarisiert)
- Integration einer Verzögerungsplatte möglich



Besuchen Sie uns auf der Vision in Stuttgart vom 6.11. – 8.11.18
Halle 1, Stand H12

SILL OPTICS GmbH & Co. KG
Johann-Höllfritsch-Str. 13
90530 Wendelstein
Tel: +49 (0)9129-9023-0
info@silloptics.de • silloptics.de

Ultrahelle LED-Flächenbeleuchtungen

Die neue LED-Standardserie von Phlox wurde in Hinblick auf höhere Beleuchtungsstärken weiterentwickelt. Beim mit 20x20mm kleinsten Model der LLUB-Serie wurde die Beleuchtungsdichte auf über 20.000cd/m² verdoppelt. Spitzenreiter ist das 50x50mm Model der SLLUB-Serie mit einer Beleuchtungsstärke von 100.000cd/m² im Dauerbetrieb. Die 50x50mm Koaxialbeleuchtung der SLLUBH-Serie erreicht eine Leuchtdichte von 6.000cd/qm. Mit einer Höhe von 8,5mm sind die Beleuchtungen in einem kompakten IP65-Gehäuse untergebracht.

PHLOX Corporation • www.phlox-gc.com

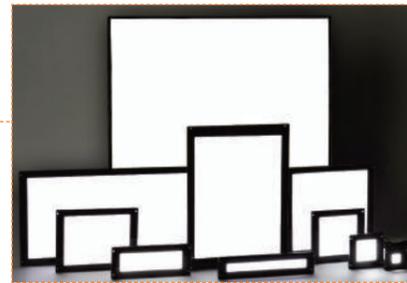


Bild: PHLOX Corporation



Bild: Smart Vision Lights

Linear light up to 100,000lux

The LXE300 linear light is delivering up to 100,000lux and includes the Multi-Drive driver, allowing users to operate the linear light in continuous operation or OverDrive strobe (high-pulse operation) mode. Users can also directly connect up to six lights to create ultra-long linear lights without any loss in uniformity.

Smart Vision Lights • www.smartvisionlights.com



Bild: Vision & Control GmbH

Beleuchtungscontroller mit DLC-Server

In Version 4.16.265 hat die Vision & Control Bildverarbeitungssoftware zwei neue Funktionen bekommen. Der Befehl Beleuchtungssteuerung ermöglicht die dynamische Regelung der via Controller angeschlossenen Beleuchtungen durch das Prüfprogramm. So lässt sich etwa die Helligkeit der Beleuchtungen schnell an die Oberflächen unterschiedlicher Prüflinge anpassen. Der Smart Light Beleuchtungscontroller überwacht online alle Betriebszustände der angeschlossenen Beleuchtungen. Eingerichtet und konfiguriert wird der Controller über einen integrierten DLC-Server. Je nach Konfiguration stellt dieser drei Protokolle zur Verfügung: WebUI, TCP-API oder Modbus TCP-API.

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

Prüfung runder Oberflächen

Wird die Oberfläche eines runden Prüflings in einem konventionellen Durchlicht untersucht, ist dessen Oberfläche nicht optimal zu erkennen. Das diffuse Durchlicht verursacht Streueffekte, sodass der Anwender bzw. die Kamera anstelle der Oberfläche Reflexe wahrnimmt. Beim telezentrischen Durchlicht Tezi 40 treffen dagegen nur parallele Lichtstrahlen auf den Prüfling. Alle Streueffekte und Reflexionen sind eliminiert. Das Bauteil wird mit maximalem s/w-Kontrast abgebildet. Das kompakte Gehäuse besteht komplett aus Aluminium und besitzt einen lichtaktiven Durchmesser von 40mm. Die geringe Höhe von nur 80mm ermöglicht die einfache Integration in optische Systeme.

Optometron GmbH • www.optometron.de



oben: Telezentrische Durchlichtbeleuchtung TEZI 40 von Optometron

Beleuchtung mit konventionellem Durchlicht (links) vs. Beleuchtung mit dem TEZI 40 von Optometron (rechts)

Bild: Optometron GmbH

Lichtachseninvariantes schwenkbares Linienlicht

Die 50 LED-Linienbeleuchtungen der EvotronLight L-14-Baureihe verfügen über eine bruchsihere Klarglasabdeckung und einen Lichtabstrahlwinkel von 30° bei 14mm aktiver Leuchtflächenbreite. Mit einem Querschnitt von 17x17mm² werden sie mit einer 40mm-Abstufung in Längen von 40 bis 400mm angeboten. Standardwellenlängen sind 645nm (rot), 520nm (grün), 465nm (blau), weiß (cx=0,33 cy=0,33) und 860nm (IR). Novum ist der lichtachseninvariante Schwenkhalter. Er ermöglicht die Beleuchtung um die Lichtachse der LED-Lichtquellen invariant zu schwenken. Bei Verdrehung bleibt so die Lichtachse immer in der gleichen Position. Trotz ihrer Robustheit sind die Beleuchtungen mit 100g Masse pro 200mm Länge ausgesprochene Leichtgewichte.

Evotron GmbH & Co. KG • www.evotron-gmbh.de



Bild: Evotron GmbH & Co. KG



Bild: IMM Photonics GmbH

Laserdioden-Modul

Das ilumVision ist ein Laserdiodenmodul für Beleuchtungsaufgaben im Bereich Bildverarbeitung und ist mit verschiedenen Wellenlängen (520/660nm) verfügbar. Mit der homogenen Linie (optische Ausgangsleistung bis 130mW) werden Anwendungen bedient, für die eine möglichst homogene Ausleuchtung benötigt wird. Mit der Option 'dünne Linie' (100µm) und 'hohe Tiefenschärfe' können besonders kleine Strukturen aufgelöst oder große Arbeitsbereiche realisiert werden.

IMM Photonics GmbH • www.imm-photonics.de

- Anzeige -





Bild: Smart Vision Lights

LEDillumination for Cognex Bar Coding Systems

Engineered specifically for Cognex DataMan bar coding systems, the ODDM-3XT mounts directly to multiple Cognex cameras and supports the laser aimer and laser profiler accessories for quick alignment. It features twelve high-intensity OverDrive™ LEDs - available in either standard or wide projection - with an integrated high-pulse driver for complete control. Powered directly by external light controls, the ODDM-3XT matches the strobe speeds of the specific Cognex camera to which it is mounted. To facilitate fast and flexible integration, the module also features standard T-slots, an optional linear polarizer kit, and a 5-pin M12 connector.

Smart Vision Lights • www.smartvisionlights.com

Linienlaser mit M18-Gewinde

Mit seinem M18-Gewinde lässt sich das Flexpoint Lasermodul MV18 einfach in standardisierte Systeme integrieren. Das Modul ist in zahlreichen Wellenlängen zwischen 405 und 850nm erhältlich. Die 450nm Variante ist mit Ausgangsleistungen bis zu 200mW die stärkste der aktuellen MV-Serie. Über einen Mechanismus lässt sich das Modul schnell fokussieren. Dabei sorgt die Mechanik für eine hohe Strahlagestabilität und eine geringe Drift der Linienlage. Die Stromversorgung erfolgt über eine M12-Schraubverbindung an der Rückseite.

Laser Components GmbH • www.lasercomponents.de



Bild: Laser Components GmbH



Bild: Polytec GmbH

Zweiteiliges Beleuchtungs-Kit

Das zweiteilige Beleuchtungs-Demo- und Labor-Kit beinhaltet alle nötigen Beleuchtungskomponenten, um neue Anwendungen im Labor zu testen und deren Beleuchtung optimal abzustimmen. Der Preis ist um die Hälfte günstiger als die Summe der Einzelkomponenten. Das Set für große Arbeitsabstände besteht aus zwei Koffern, die auch unabhängig voneinander bezogen werden können. Der erste Koffer enthält acht Lichtquellen: einen Spot, vier Linienlichter in verschiedenen Farben, Größen und Intensitäten, zwei Leuchtfelder für Auf- und Durchlichtanwendungen in zwei Farben und Größen sowie ein Ringlicht. Der zweite Koffer enthält einen Dom mit einem Innendurchmesser von 180mm und einer 4-kanaligen RGBW-Beleuchtung. Anstelle der vier Lichtfarben sind auch andere Kombinationen lieferbar, etwa zweifarbig mit Weiß und IR, dreifarbig in RGB-Ausführung oder vierfarbig als RGB mit UV.

Polytec GmbH • www.polytec.de

- Anzeige -

Für die QS
Besser prüfen!
 Prüf- und Lichtsysteme
 auch als Speziallösungen
www.optometron.de

4-Kanal-LED-Controller

Der 4-Kanal-LED-Controller HPSC4 sorgt für eine hohe Flexibilität bei der Erfassung sich schnell bewegender Objekte mit maximaler Bildschärfe. Der Controller ist mit einem digital geregelten Buck- und Boost-Schaltnetzteil für bis zu 120W Ausgangsleistung ausgelegt. Die vier separat steuerbaren Ein- und Ausgangskanäle ermöglichen einen asynchronen Betrieb und damit die volle Kontrolle über die Lichtintensität, das Timing, die Synchronisation und die Übersteuerung der angeschlossenen LEDs über einen einzelnen Controller. Das Gerät erzeugt Pulse mit bis zu 40A bei maximal 48V am Ausgang.

Framos GmbH • www.framos.com



Bild: Framos GmbH

Computational Illumination Controller

The LSS-2404 Computational Illumination Controller is a programmable switch designed to be the center of any computational imaging system. An easy to use GUI and SDK make it simple to create and program the lighting sequences needed for any Computational Imaging technique. Using an external system trigger, the controller Light Sequencing Switch executes a pre-programmed sequence of lighting on the four channels and outputs a correlated camera trigger, automatically timing an external camera exposure to the programmed lighting sequence. The LSS-2404 may be set-up as either master or slave in a system.

CCS Europe NV • www.ccseu.com



Bild: CCS Europe NV

LED-Evaluierungs-Kit

Das Ampyr-Evaluation-Kit LED30UV wurde für die Evaluierung von LEDs bis maximal 25W entwickelt und für den Betrieb mit speziellen LED-Trägerplatinen entworfen. Anwender sind so in der Lage, reproduzierbar Versuche und Testreihen mit UV-C/-B/-A LEDs der Hersteller LG Innotek, Nichia, Seoul Viosys und Vishay ohne die zeitaufwändige und kostenintensive Entwicklung von LED-, Treiberplatinen und Kühlkörpern durchzuführen. Die Kits enthalten LED-Träger und -Treiber, Steckernetzteil und Verbindungskabel. Neue LEDs werden kontinuierlich integriert.

Leistungselektronik Jena GmbH • www.lej.de



Bild: Leistungselektronik Jena GmbH

Beleuchtung für Vision-Sensor

Mit der Beleuchtung BEK-R33 und dem Vision Panel VP700/1000 werden die Einsatzmöglichkeiten des besonders kleinen Vision Sensors CS 50 erweitert. Die Ringbeleuchtung steht mit den Lichtfarben IR, rot und weiß zur Verfügung und überbrückt Distanzen bis zu 1m. Der vorparametrierte Flashcontroller liefert für alle Fälle maximalen Pulsstrom und garantiert eine homogene Ausleuchtung des Bildfeldes selbst bei schnelllaufenden Prozessen. Die zusätzlichen Vision Panels VP700/1000 bieten nicht nur ein Prozessabbild in Echtzeit, sondern monitoren gleichzeitig alle relevanten Prozessdaten.

di-soric GmbH & Co. KG • www.di-soric.com



Bild: di-soric GmbH & Co. KG



Bild: Kolektor Orodjarna d.o.o.

Adaptive Light Source

Kolektor ALS (Adaptive Light Source) designs machine vision lighting especially for creating different lighting conditions using one single component. It features ethernet connectivity and an OPC UA interface with a dedicated API for simple integration into any machine vision system. Synchronisation is achieved with a dedicated trigger sync signal output. Each of the 1000+ LED's is individually colour- and intensity-controlled (RGBI) via a simple web application. This enables the user to set single LED's, complex patterns and/or sequences of the lighting with the push of a few buttons. Combinations and possibilities are almost endless. With the new lighting you can simply adapt the lighting conditions to simulate simple MV lights like ring lights, dome lights, direct lights, etc., and use it for classic approaches or more advanced ones like photometric stereo. The Kolektor Adaptive Light Source can be acquired for experimental needs. If interested, contact Kolektor at vision@kolektor.com for more information.

Kolektor Orodjarna d.o.o. • www.kolektorvision.com

LED-Durchlicht mit gerichteter Abstrahlcharakteristik

Die flachen LED-Durchlicht-Leuchtfelder der TH2-PM-Modelle zeichnen sich durch eine hohe Intensität und eine gerichtete Abstrahlcharakteristik aus. Sie eignen sich besonders für Bildverarbeitungsaufgaben wie Messanwendungen, bei denen eine exakte Abbildung der Objektkonturen erforderlich ist, wie für Transmissionsverfahren im Allgemeinen. Die Beleuchtungen sind in den Lichtfarben weiß, rot (635nm) und blau (465nm) in acht verschiedenen Größen von 27x27mm bis 160x120mm erhältlich. Die gerichtete Abstrahlcharakteristik sorgt für einen verbesserten Kontrast bei der Prüfung von transparenten Materialien.

Stemmer Imaging • www.stemmer-imaging.de

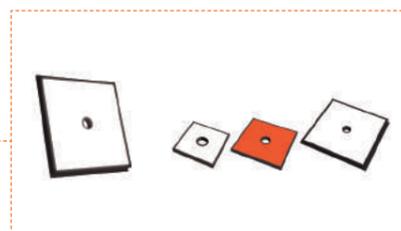


Bild: Stemmer Imaging AG

Vorschau VISION 2018

| | Messen | Schwerpunkt | Themen | Marktübersichten |
|--|---|--|--|---|
| Ausgabe 5/18 ET: 30.10.2018 AS: 16.10.2018 | <ul style="list-style-type: none"> Vision Compamed electronica  | <ul style="list-style-type: none"> VISION 2018 | <ul style="list-style-type: none"> Kameras Objektive, Laser & Beleuchtungen Software / Bibliotheken Thermografie & Hyperspectral Imaging Image-Sensoren (CMOS, CCD) | <ul style="list-style-type: none"> Beleuchtungen Industrie-PCs |
| Sonderheft 2 ePaper ET: 26.11.2018 AS: 12.11.2018 | | <ul style="list-style-type: none"> inVISION ePaper: VISION 2018 Nachlese Sonderheft zu den Themen Kameras & Interfaces, Komponenten (Objektive, Beleuchtung, Software...), Embedded Vision & IPCs, Systeme | | |
| Ausgabe 6/18 ET: 19.11.2018 AS: 05.11.2018 | <ul style="list-style-type: none"> SPS IPC Drives  | <ul style="list-style-type: none"> Embedded Vision | <ul style="list-style-type: none"> Kameras > 20MP Vision-Sensoren & intelligente Kameras Computertomographie Industrie-PCs Deep Learning | <ul style="list-style-type: none"> Vision Sensoren Intelligente Kameras |

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Anzeigenindex

| | | | |
|---|-----------|---|----------------|
| AHF analysentechnik AG..... | 47 | Jos. Schneider Optische Werke GmbH..... | 3 |
| Alysium-Tech GmbH..... | 4-5 | Kowa Optimed Deutschland GmbH..... | 37 |
| autoVimation GmbH..... | 69 | Landesmesse Stuttgart GmbH..... | 2 |
| Cretec GmbH..... | 39 | Optometron GmbH..... | 23, 25, 26, 70 |
| Edmund Optics GmbH..... | Titel, 31 | PHLOX Corporation..... | 43 |
| FUJIFILM Optical Devices Europe GmbH..... | 21 | Polytec GmbH..... | 15 |
| Genesi Elettronica SRL..... | 49 | Sill Optics GmbH & Co. KG..... | 67 |
| iim AG..... | 57 | Topacryl AG..... | 29 |
| IMM Photonics GmbH..... | 63 | | |

Impressum

VERLAG/POSTANSCHRIFT:
Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180

info@invision-news.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

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

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

WEITERE MITARBEITER:
Bastian Fitz, Tamara Gerlach, Pascal Jenke,
Susan Jünger, Victoria Kraft, Kristine Meier,
Melanie Novak, Sarah-Lena Schmitt,
Kristina Sirjanow, Florian Streitenberger,
Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
Michaela Preiß
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2018

GRAFIK & SATZ:
Julia-Marie Dietrich, Tobias Götzte, Fabienne
Heßler, Melissa Hoffmann, Kathrin Hoß,
Ronja Kaledat, Moritz Klös, Patrick Kraicker,
Timo Lange, Ann-Christin Lölkes, Nadin Rühl

ERSCHEINUNGSWEISE:
6 Druckausgaben + 2 ePaper für das Jahr 2018

BANKVERBINDUNG:
Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

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

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)
Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 42,00€ (inkl. Porto)

EINZELBEZUG:
7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen 88742 

Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

Titelbild: Edmund Optics Inc. /
IDS Imaging Development Systems GmbH

Halle 1
Stand 1B72.9LED-Linienbeleuchtungen gibt es mit
oder ohne integrierten Controller.

LED-Linienbeleuchtungen

Vielseitig einsetzbare Beleuchtungskomponente mit linienförmigem Lichtaustritt, die auf eine maximal verfügbare Lichtstärke abzielt. Anders als bei klassischen Verfahren zur Lichtlinienerzeugung (Projektion, Faserquerschnittswandler, Laser) erzeugen die Geräte mit vielen LED-Einzellichtquellen eine lineare Lichtform.

Da für verschiedene Applikationen die Qualität des abgestrahlten LED-Lichts nicht ausreichend ist, kann die Lichtqualität durch vorgesetzte optische Elemente verändert werden, z.B. mit a) Lentikularlinsen (für homogenes Licht in Linienrichtung mit geringem Helligkeitsverlust), b) Stablinsen (für die starke Verengung der Lichtlinie bei Vervielfachung der Helligkeit), c) Diffusoren (für homogenes Licht auf gesamter Beleuchtungsbreite bei erweitertem Abstrahlwinkel, jedoch Helligkeitsverlust) oder d) Polfiltern zur Lichtpolarisierung. Ein Schutz wird durch Schutzgrade bis IP67, gehärtete Abschlussgläser und eloxierte Aluminiumgehäuse erreicht. Die prinzipbedingt dichte Anordnung der LEDs führt durch die kompakte Bauweise zu thermisch extremen Belastungen, die

kompensiert werden müssen. Entweder durch thermisch optimierte und leitfähige Gehäuse, thermische Überwachung der LEDs, definierte Betriebsbedingungen oder eine zusätzliche Zwangskühlung. Wichtig für die Integration sind dreh- und fixierbare Halterungen, Nuteinzüge sowie zugentlastete und bewegungsfeste Kabel. Linienbeleuchtungen werden zunehmend in der Automatisierung eingesetzt. Daher erfolgt der Anschluss auch mit M8- oder M12-Standardkabeln. Zusätzlich schützen integrierte Überwachungs- und Schutzschaltungen die LEDs gegen zu hohe Ströme und Temperaturen. Linienbeleuchtungen können in verschiedenen Beleuchtungsanordnungen im sichtbaren Licht, UV oder IR eingesetzt werden: im Auflicht oder Durchlicht, für Helfeld- oder Dunkel-

feldbeleuchtungen sowie mit Matrix- oder Zeilenkameras. Geometrische Anordnungen, einseitig, beidseitig (gegenüberliegend), dreiseitig (RGB-Beleuchtungen im Dreieck für Shape-from-Shading), als Vierseiten-Beleuchtungen (auch in farbiger Mischbestückung) oder als Lichtquellen bei indirekten Tunnelbeleuchtungen sind möglich. Der Übergang von Linien- zur langgestreckten Flächenbeleuchtung ist ebenso fließend, wie der Übergang von der Linien- zur Spotbeleuchtung. ■

www.evotron-gmbh.de

Autor | Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG

BE VISIONARY

Die Zukunft der Bildverarbeitung beginnt hier!

Erleben Sie neueste Produkte, Technologien und Trendthemen wie Embedded Vision, Hyperspectral Imaging und Deep Learning.

06.-08. November 2018
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung