

05 | Optimale Ergebnisse mit Flüssiglin sen-Objektiven



EO **Edmund**
optics | worldwide

Titelbild: Edmund Optics GmbH

08 Objektive

Auflösung und Schärfentiefe
ideal austarieren

32 Beleuchtungen

VIS-NIR LED Beleuchtungen
für Hyperspectral Imaging

Marktübersichten

19 Objektive
35 Flächenbeleuchtungen

Join now!



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour

The inVISION TechTalks present the latest trends in machine vision and 3D metrology in various one-hour webinars. For each topic, three companies present current products and solutions in twenty-minute presentations.

Date

20. October, 2 PM (CET)
27. October, 2 PM (CET)
03. November, 2 PM (CET)
10. November, 2 PM (CET)
17. November, 2 PM (CET)
NEW **24. November**, 2 PM (CET)
01. December, 2 PM (CET)
NEW **08. December**, 2 PM (CET)

Topic

3D Metrology
Deep Learning
Embedded Vision
Smart Cameras & Vision Sensors
Optic & Lenses
High Speed Interfaces – Part 2
Spectral Imaging
Bin Picking – Part 2

COMING UP SOON!

Language: English

Host: Dr.-Ing. Peter Ebert, Editor in Chief inVISION

Free Registration at invision-news.com/techtalks



Objektive im richtigen Licht

Traditionell hätte eigentlich, wie immer im Vorfeld der Vision, unser eMagazin 'Objektive & Beleuchtungen' erscheinen sollen. Konnte ja auch niemand bei den Planungen ahnen, dass eine weltweite Pandemie die Messelandschaft komplett auf den Kopf stellen wird.



DR.-ING. PETER EBERT |
CHEFREDAKTEUR INVISION

Aber auch ein Covid-19-Virus verhindert nicht, dass wir uns in diesem Sonderheft umfassend mit den aktuellen Trends zu Objektiven und Beleuchtungen auseinandersetzen. Beides Produktgruppen, die leider viel zu oft im Schatten von Systemen und Kameras stehen, aber bei denen es auch sehr viele interessante Themen gibt. So spielen, neben Flüssiglinsen und OLED-Beleuchtungen, auf einmal neue Themen wie TFL-Mount, Predictive Maintenance für LED-Beleuchtungen sowie neue Objektive und Beleuchtungen für SWIR- und Hyperspectral-Imaging-Anwendungen oder Objektive für die immer größeren Megapixelzahlen der neuen Image-Sensoren-Generationen eine wichtige Rolle.

Für alle Leser, denen das immer noch nicht genug ist, sei der 17. November ans Herz gelegt. An diesem Tag findet im Rahmen der inVISION TechTalks das Webinar 'Optics & Lenses' statt, zu dem wir Sie recht herzlich einladen möchten. Dort stellen Edmund Optics, Schneider Kreuznach und Qioptiq aktuelle Trends zu Ob-

jektiven in drei zwanzigminütigen Präsentationen vor. Die kostenfreie Registrierung für das englischsprachige Webinar finden Sie unter www.invision-news.com/tech-talks. Noch mehr geht dann erst wieder im nächsten Jahr, zur Vision 2021, die dann vom 5. bis 7. Oktober (nicht November!) in Stuttgart stattfindet.

Blieben Sie gesund!

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

PS: Welche Themen aus Bildverarbeitung und Messtechnik sonst noch bei den inVISION TechTalks Webinaren vorgestellt werden, erfahren Sie unter www.invision-news.com/techtalks



Matrox Industrie PCs Vision & Automation

- **19" Rack, Box und lüfterlose Embedded IPCs**
drei unterschiedliche Plattformen in der neuesten Generation
- **robuste Technologie mit hoher Leistung**
industrial-grade Komponenten für höchste Zuverlässigkeit
- **Lifecycle-Managed und Langzeit-Verfügbar**
streng kontrolliertes Produkt-Change-Management für höchste Planungssicherheit

 **RAUSCHER**
Telefon 0 8142/4 48 41-0 · Fax 0 8142/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de

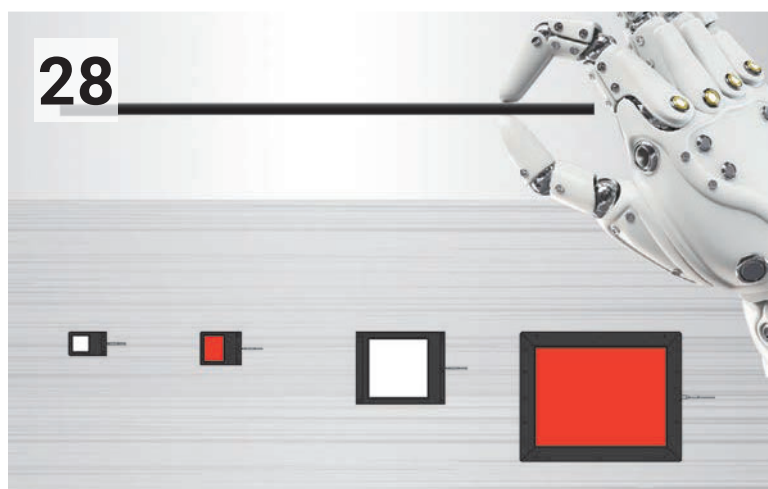
05 | TITELSTORY



13

Bild: S. 5, Edmund Optics GmbH; S. 13, Sill Optics GmbH & Co. KG; S. 28, CCS Europe NV

28



INHALT

■ AKTUELL

TITEL: Optimale Ergebnisse mit Flüssiglinsen-Objektiven **05**

Vorschau 2021 / Index / Impressum **39**

■ Objektive

Auflösung und Schärfentiefe optimal austarieren **08**

Lichtstarke, hochauflösende Objektive für Zeilenkameras **10**

Telecentric Lenses and Illuminators for Large FoVs **12**

(Beidseitig) telezentrische Objektive für SWIR-Sensoren **13**

12mm Liquid Lens for 1.1" Sensors **14**

TFL-Mount-Objektive für APS-C Format Image-Sensoren **16**

Setup Provides Backlighting for Tight Spaces **18**

Neuheiten: Objektive **19**

Marktübersicht: Objektive **20**

■ Beleuchtungen

Sensorfusion zur prozessintegrierten 100% Kontrolle **23**

Flicker- und Reflection-Free Illumination **26**

3mm OLED-Beleuchtungen für die Bildverarbeitung **28**

Digitalisierung ermöglicht präzise LED-Controller **30**

VIS-NIR LED Illuminations For Hyperspectral Imaging **32**

Fasergelenktes Weißlicht-Lasermodul mit 150 Lumen **34**

Marktübersicht: Flächenbeleuchtungen **35**

Neuheiten: Beleuchtungen **38**



Bild 1 | Immer mehr Objektive basieren auf Flüssiglinsen, sei es mit telezentrischen Objektiven, im Bereich Mikroskopie oder mit Festbrennweitenobjektiven. Allerdings gibt es einige Punkte beim Einsatz von Flüssiglinsenobjektiven zu beachten.

Liquid Lens Guideline

TITELSTORY: Optimale Ergebnisse mit Flüssiglinsenobjektiven

AUTOR: DR. BORIS LANGE, MANAGER IMAGING EUROPE, EDMUND OPTICS GMBH | BILDER: EDMUND OPTICS GMBH

Flüssiglinsen sind nach wie vor eines der aktuellsten Themen, wenn es um Optik-Innovationen im Machine-Vision-Umfeld geht. Der folgende Beitrag gibt eine Übersicht über vorhandene Produkte und zeigt, was beim Einsatz von Flüssiglinsenobjektiven beachtet werden sollten.

Immer mehr Hersteller sind mit Objektiven basierend auf den Flüssiglinsen von Optotune- oder Corning Varioptic am Markt vertreten, sei es mit telezentrischen Objektiven, im Bereich Mikroskopie oder mit Festbrennweitenobjektiven. Während im letzten Fachbeitrag die Technologien der beiden genannten Hersteller vorgestellt wurden (inVISION 1/20 S. 38 'Flüssiglinsentechnologien im Vergleich'), gibt dieser Beitrag eine Übersicht über die verschiedenen Produkte und beleuchtet As-

pekte, die beim Einsatz der verschiedenen Typen von Flüssiglinsenobjektiven beachtet werden sollten. Allgemein ist zu beachten, dass die Bildqualität mit zunehmender Größe des Fokussierbereichs abnimmt. Je größer der abzubildende Arbeitsabstandsbereich, desto stärker muss die Brechkraft der Flüssiglinsen angepasst werden. Dies führt insbesondere dazu, dass ihr Beitrag zur sphärischen Aberration stark variiert, was sich nur bedingt durch die übrigen Optiken im System kompensieren

lässt. Um die bestmögliche Performance zu erreichen, ist es daher notwendig zu verstehen, für welchen Arbeitspunkt (Dioptrienzahl) der Flüssiglinse das Objektiv ausgelegt ist.

S-Mount Objektiv

Bei S-Mount Objektiven mit Flüssiglinse ergibt sich bei der Frage nach der optimalen Bildqualität eine weitere Komplikation. Anders als für C-Mount Objektiv ist für den S-Mount kein Auflagemaß definiert, wodurch sie in der Regel auch keinen mechanischen Flansch haben, bis zu dem man die Objektive 'auf Anschlag' auf eine Kamera schraubt. Die Objektive können daher auf zwei Arten fokussiert werden. Auf der einen Seite durch den 'mechanischen Fokus', sprich das Heraus- bzw. Hereindrehen am Kameramount, auf der anderen Seite durch die Flüssiglinse. Um das optimale Ergebnis an Bildqualität zu erzielen, ist es aber notwendig zu wissen, wo beim Design des Objektivs die Schwerpunkte gesetzt wurden. Z.B. kann das Design so ausgelegt sein, dass das Objektiv die besten Ergebnisse erzielt, wenn man die Flüssiglinse ohne Brechkraft betreibt (0 Dioptrien). In diesem Fall sollte der mechanische Fokus so eingestellt sein, dass bei 0dpt an der Flüssiglinse ein scharfes Bild in der Mitte des benötigten Fokusbereichs entsteht. Das hierzu gehörige Auflagemaß ist jedoch ohne Einblick in das Optikdesign nicht ohne Weiteres zu bestimmen. Schließlich kann man die S-Mount Objektive nicht herein- bzw. herausschrauben während sie angeschlossen sind. Daher ist es einfacher, diese Information vorab beim Hersteller anzufragen. Alternativ können sich Kamera- und Objektivhersteller im Vorfeld der Produktentwicklung abstimmen: Ist dem Optikdesigner das mechanische Layout einer Platinenkamera bekannt, kann das Objektiv mit dem dazu passenden Auflagemaß entwickelt werden. In dem Fall kann man das Objektiv auch mit einem festen mechanischen

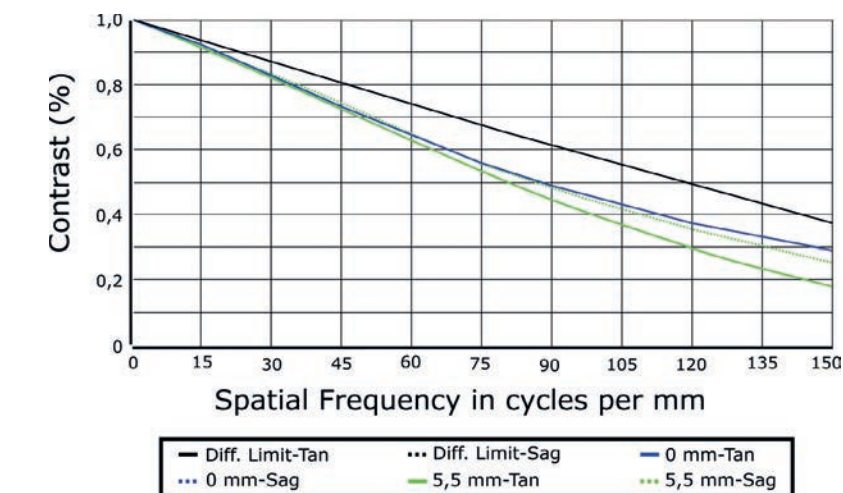


Bild 2a | MTF-Performance, optimiert bei 350mm Arbeitsabstand: hintere Schnittweite 13,7mm, Flüssiglinse 0dpt

Anschlag versehen, sodass der Nutzer das S-Mount Objektiv genau wie ein C-Mount Objektiv einfach auf die darauf abgestimmten Kameras schrauben kann, ohne sich weiter Gedanken zur Bildqualität machen zu müssen. Dies war die Herangehensweise bei der Entwicklung der M12-Flüssiglinsenobjektivserie von Edmund Optics, die auf die Autofokus-Kameras von IDS abgestimmt ist. Als weiteres Feature verfügt das Objektivgehäuse über zwei gegenüberliegende Schlitze für das Flachbandkabel der Flüssiglinse. Sollte sich nach dem Einbau des Objektivs herausstellen, dass die zum Kabel dazugehörige Buchse auf der Kameraplatine auf der gegenüberliegenden Seite liegt, kann der Nutzer einfach die vordere Baugruppe des Objektivs abschrauben und die Flüssiglinse um 180° drehen. Hierdurch wird der Zusammenbau des Kamera-Objektiv-Systems signifikant vereinfacht.

C-Mount Objektiv

Der gleiche Sachverhalt gilt prinzipiell auch für C-Mount Objektiv mit Flüssiglinse. Diese verfügen über ein definiertes Auflagemaß und einen mechanischen Anschlag. Entsprechend sind die meisten Objektive so ausgelegt, dass man sie 'wie gewohnt' fest mit der Kamera ver-

schraubt und die Fokussierung der Flüssiglinse überlässt. Dennoch kann es sein, dass gerade bei kurzen Arbeitsabständen bessere Ergebnisse erzielt werden, wenn mit einem Abstandsring geeigneter Dicke gearbeitet wird, um den mechanischen Fokus anzupassen und die Brechkraft der Flüssiglinse selbst so gering wie möglich zu halten. Um diesen Freiheitsgrad nicht zu verlieren, wurde die Cx-Serie von Edmund Optics trotz des C-Mount Anschlusses ohne festen Flansch ausgelegt. Stattdessen wird ein Konterring verwendet, sodass für jede Anwendung der optimale mechanische Fokus genutzt werden kann, ohne bei der mechanischen Stabilität des Systems Abstriche machen zu müssen. Aber auch unabhängig vom Hersteller lohnt hier die direkte Nachfrage, damit unter Annahme der für die Anwendung zutreffenden Parameter die ideale Balance zwischen mechanischem Fokus und Flüssiglinsenfokus berechnet und verwendet werden kann. Bild 2 zeigt einen Vergleich der Abbildungsleistung eines Flüssiglinsenobjektivs. Unter ansonsten gleichen Bedingungen ist in Bild 2a die MTF-Kurve eines optimierten Systems zu sehen: Der mechanische Fokus wurde genutzt, um bei 'flacher' Flüssiglinse (0dpt) auf 350mm Arbeitsabstand zu fokussieren. Die hintere Schnittweite, d.h. die Distanz zwischen der letzten Optik und der Bildebene, beträgt 13,7mm.

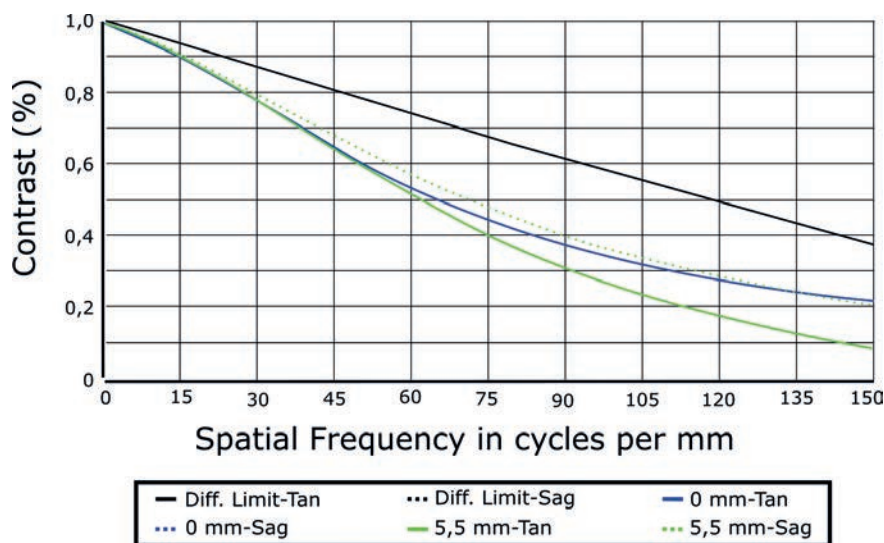


Bild 2b | MTF-Performance bei 350mm Arbeitsabstand. Hintere Schnittweite 13,1mm, optimiert für 500mm Arbeitsabstand. Per Flüssiglinse mit 0,1dpt zurück fokussiert auf 350mm.

Im Bild 2b wurde das Objektiv exemplarisch auf 500mm Arbeitsabstand optimiert: Mit 0dpt an der Flüssiglinse wurde zunächst eine hintere Schnittweite von 13,1mm festgelegt. Von diesem Arbeitspunkt aus wurde nun mit Hilfe der Flüssiglinse zurück auf 350mm fokussiert. Als Ergebnis erhält man eine durchweg geringere Bildqualität. Bei 150lp/mm liegt sowohl die MTF-Performance in der Bildmitte als auch die am Rand ca. 10% niedriger als im optimierten System (Kontrast beträgt ~20% statt ~30%).

Telezentrische Objektive

Telezentrische Objektive sind in aller Regel für einen bestimmten Arbeitsabstand ausgelegt. Wie bei Festbrennweitenobjektiven lässt sich auch hier durch die Integration einer Flüssiglinse anstelle der Blende ein Fokusmechanismus realisieren, sodass Messungen nun in einem gewissen Arbeitsabstandsbereich durchgeführt werden können. Der Preis für diese Flexibilität liegt allerdings im Mehraufwand bei der

Kalibration des Systems, da sich die Vergrößerung des Objektivs, je nach Brechkraft der Flüssiglinse, verändert. Bild 3 zeigt diesen Effekt exemplarisch anhand des 0,37X Objektivs der Mercury-Serie von Edmund Optics. Im spezifizierten Arbeitsabstandsbereich von 84 bis 100mm variiert die Vergrößerung von 0,366X bis 0,380X. Der Effekt ist jedoch in guter Näherung linear und reproduzierbar, sodass eine Kalibration des Messsystems möglich ist.

Fazit und Ausblick

Auch bei der Konzeptionierung anspruchsvoller Anwendungslösungen mit Flüssiglinsen ist mit einem gewissen Aufwand zur Bestimmung der optimalen Parameter zu rechnen. Die direkte Kommunikation mit dem Objektivhersteller und das frühzeitige Testen der Hardware sind hierbei der Schlüssel für eine erfolgreiche Implementierung eines solchen Systems. Sind die idealen Parameter festgelegt und handelt es sich um ein Projekt mit größeren Stückzahlen, kann der Objektivhersteller das mechanische Design der Objektive kundenspezifisch anpassen, um die Integration der Flüssiglinsenobjektive in der Serie zu vereinfachen. Seit August ist übrigens bei Corning Varioptic eine Flüssiglinse mit 5,8mm freier Apertur erhältlich. Insbesondere für Objektive für 2/3" Sensoren ist dies interessant, da man dort bisher mit den kleineren Flüssiglinsen noch auf vergleichsweise langsamere F-Zahlen (F/4 - F/7) beschränkt war. Abschließend sei auch auf die 2019 initiierte Open Optics Camera Interface (OOCI) Arbeitsgruppe der EMVA verwiesen. Diese arbeitet an einer standardisierten Schnittstelle, welche die Kommunikation zwischen Objektiv und Kamera ermöglichen soll. Neben namhaften Kamera- und Objektivherstellern sind auch die Flüssiglinsenhersteller in die Arbeiten eingebunden. ■

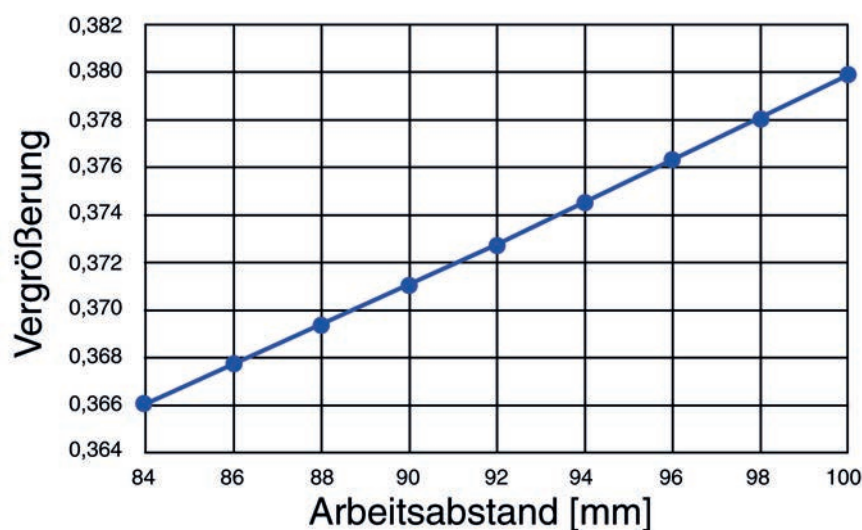


Bild 3 | Veränderung der Vergrößerung bei Variation des Arbeitsabstands eines telezentrischen Objektivs.

www.edmundoptics.de



Unschärfekreise

Auflösung und Schärfentiefe optimal austarieren

AUTOR: DR. PETER MERBACH | BILER: VISION & CONTROL GMBH

Die wichtigsten Größen der Bildverarbeitung - Auflösung und Schärfentiefe - sind ein gegensätzliches Paar. Einseitiges Maximieren führt hier nicht zum Erfolg. Das Jonglieren mit optischen Gesetzen ist gefragt.

In der Bildverarbeitung ist oft beides notwendig: maximale Auflösung und perfekte Schärfentiefe. Aber leider arbeiten diese optischen Kerngrößen gegeneinander. Nur durch geschicktes Balancieren mit Blende, Wellenlänge und Ab-

bildungsmaßstab erreicht man für jede Aufgabe die bestmögliche Abbildung.

Hohe Auflösung mit kurzer Wellenlänge

Selbst bei einem Objektiv ohne Abbildungsfehler ist das Auflösungsvermögen durch die Beugung begrenzt. Ein Objektpunkt wird vom optischen System immer als Beugungsscheibchen, mit einem hellen Zentrum, umgeben von hellen und dunklen Interferenzringen, abgebildet. Dessen Radius in μm ergibt sich aus dem Produkt der Wellenlänge des abgestrahlten Lichts mal der Blendenzahl und dem Faktor 1,22. Sind zwei be-

nachbarte Bildpunkte um den Radius dieses Airy-Scheibchens verschoben, fällt das helle Zentrum des einen Punktes in das erste Minimum des anderen. Gemäß dem Rayleigh-Kriterium ist damit die Grenze 'für die bequeme Beobachtung mit dem Auge' erreicht. Neben einer möglichst kleinen Blendenzahl ist die Wellenlänge der Beleuchtung von entscheidender Bedeutung. Mit grünem Licht (550nm) sind zwei benachbarte Punkte im Abstand von $5,4\mu\text{m}$ gerade noch zu unterscheiden. Unter Verwendung von blauem Licht (450nm) können sie sogar auf $4,4\mu\text{m}$ zusammenrücken. Vielfach sind die erforderliche Auflösung und das Gesichtsfeld bereits vorgege-

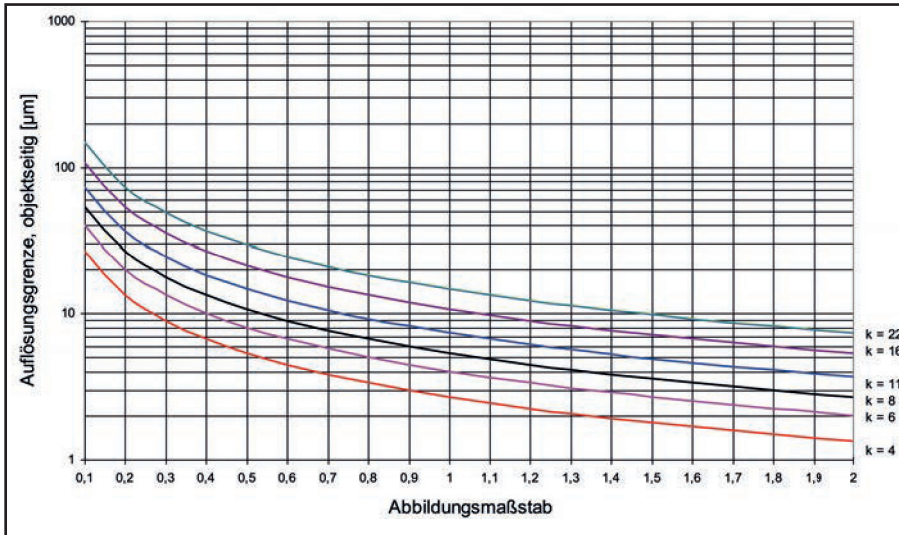


Bild 2 | Auflösung in der Objektebene für unterschiedliche Abbildungsmaßstäbe bei 550nm Wellenlänge. Für 450nm sind die Auflösungswerte mit 0,82 für 880nm mit 1,6 zu multiplizieren.

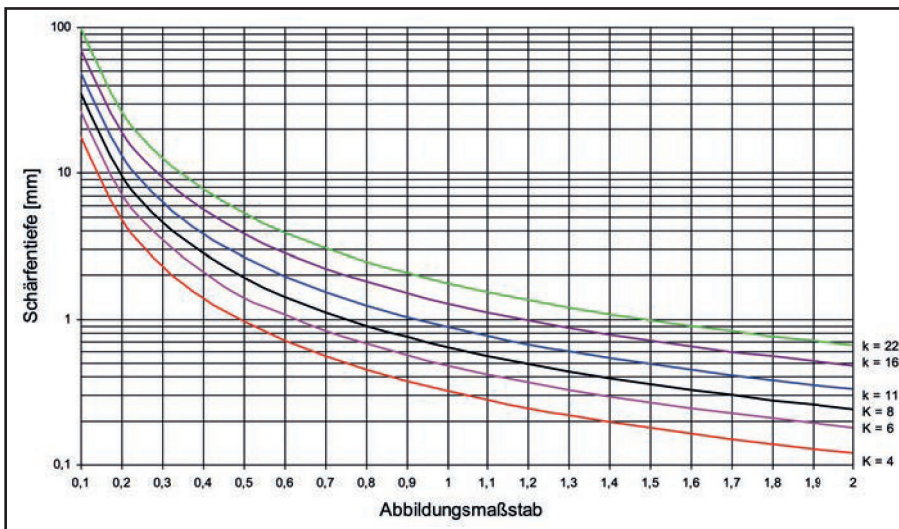


Bild 3 | Schärfentiefe für unterschiedliche Abbildungsmaßstäbe und Blendenwerte, bei 20µm Unschärfekreisdurchmesser.

ben. Gilt es beispielsweise eine Struktur von 5µm noch kontrastreich darzustellen, muss diese so abgebildet werden, dass sie auf mindestens zwei Pixel trifft. Für eine geläufige Pixelgröße von 3,45µm sind dies 7, besser noch 10µm. Daher ist ein Abbildungsmaßstab von 2 erforderlich.

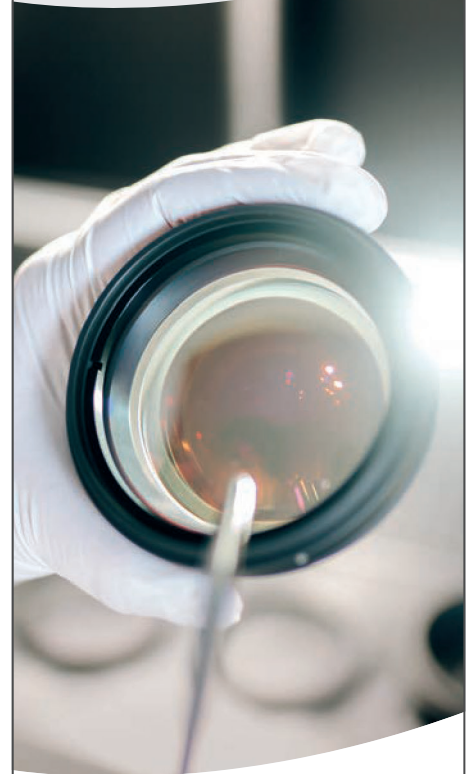
Mehr Tiefe mit kleiner Blende und kleinem Maßstab

Die maximal scharfe Abbildung entsteht nur in der Bildebene. Allerdings sind reale Objekte selten völlig flach. Es ist daher notwendig, einen gewissen Tiefenraum abzubilden, in dem die Unschärfe einen Maximalwert nicht überschreitet. Für die Abbildung im Nahbereich ist diese Schärfentiefe direkt proportional zu Blendenzahl und dem

Quadrat des Abbildungsmaßstabs. Für das oben genannte Beispiel mit 5µm erforderlicher Auflösung erzielt man bei einem Abbildungsmaßstab von 2 mit Blende 11 lediglich eine Schärfentiefe von 0,3mm. Mit einem Abbildungsmaßstab von 1 und der Blendenzahl 8 erreicht man zwar nur 5,5µm Auflösung, aber einen doppelt so großen Schärfentiefebereich. Ein kleiner Verlust an Schärfe steht hier einem großen Gewinn an Tiefe gegenüber. Um eine möglichst große Schärfentiefe zu erreichen, sind also kleine Abbildungsmaßstäbe und ein entsprechend kleinerer Sensor günstig. Ein Objektiv mit großem Abbildungsmaßstab und einem großen Sensor einfach nur abzublenden, führt daher nicht zum Erfolg. ■

www.vision-control.com

Sill OPTICS



KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN FÜR:

- TELEZENTRISCHE OBJEKTIVE
- TELEZENTRISCHE BELEUCHTUNGEN
- CCD OBJEKTIVE
- ASPHÄREN
- F-THETA OBJEKTIVE
- STRAHLAUFWERTER
- LINSENSYSTEME
- TRAPPED ION

Sill Optics GmbH & Co. KG
Johann-Höllfritsch-Str. 13
90530 Wendelstein

T. +49 9129 9023-0 • info@silloptics.de

WWW.SILLOPTICS.DE

Verzeichnungsfrei

Lichtstarke und hochauflösende Objektive für Zeilenkameras

AUTOR: ARTHUR STAUDER, APPLICATION ENGINEER IMAGING LENSES, QIOPTIQ | BILDER: QIOPTIQ PHOTONICS GMBH & CO. KG

Das neue hochauflösende Objektiv von Qioptiq für Zeilenkameras eignet sich dank seiner hohen Lichtstärke für hohe Scangeschwindigkeiten. Ein abgestimmtes Prismenmodul gewährleistet eine koaxiale Beleuchtung für kontrastreiche Aufnahmen ohne Verzeichnung.

Das neue Objektiv inspec.x HR 2.4/128 3.33x beruht auf einer sogenannten Schmelzrechnung, d.h. jedes einzelne verbaute Glas wird ausgemessen und das Optikdesign dann an die spezifischen Glasschmelzen angepasst. Dies ist nötig, da die Toleranzen der Glaskataloglagen zu groß sind. Zudem ist die Positionierung der Linsen äußerst präzise auf Kippung, Zentrierung und Lage abzustimmen. Hierfür wurde eine eigene Montagetechnik entwickelt, die die Toleranzen der üblichen Passspielmontage bei Weitem übertrifft. Qioptiq bietet zu dem Objektiv ebenfalls das passende Prismenmodul für eine optimale koaxiale Auflichtbeleuchtung sowie Tubussysteme für die Fokussierung für Industriekameras mit M72-,

M90- und M95-Gewinde. Die Gesamtbaulänge von Objektiv und Prismenmodul konnte auf 177,1mm begrenzt werden. Die optische Performance des Objektivs übertrifft die der Objektivserie inspec.x L. Das HR-Objektiv liefert hochaufgelöste, scharfe Bilder, die durch ihren hohen Kontrast über das gesamte Bildfeld für die elektronische Weiterverarbeitung hervorragend geeignet sind. Zu den Einsatzbereichen gehört die Qualitätskontrolle in der Fertigung von Wafern, Flachbildschirmen, OLEDs, Leiterplatten

und Glas. Mit seiner großen Apertur ist das neue Objektiv dafür optimal geeignet. Optimiert ist das Objektiv mit 128mm Brennweite auf einen Abbildungsmaßstab von 3,33-fach, um die Nachfolge des inspec.x L 4/105 3.5x anzutreten. Der relativ große Arbeitsabstand von 60mm schafft Flexibilität bei der Integration in verschiedene Anlagen und Anwendungen.

Beugungsbegrenzt und ohne Verzeichnung

Das inspec.x HR 2.4/128 3.33x erreicht eine hohe Auflösung von bis zu 300 Linienpaaren pro mm im Objekt. Es ist für Zeilensensoren mit bis zu 82mm Länge und 16.384 Pixeln mit 5µm Pixelgröße optimiert und kann auch für Pixelgrößen bis 3,5µm eingesetzt werden. Das Objektiv ist farbkorrigiert für den Wellenlängenbereich 400 bis 750nm (Weißlicht). Eine Verzeichnung tritt über den großen Bildkreis von 82mm quasi nicht auf. Der nominelle Wert liegt bei weniger als 0,1%. Dadurch sind keine softwareseitigen Korrekturfunktionen notwendig. Durch die hoch geöffnete Blende von 2.4 wird die Beugungsgrenze nach oben verschoben, wodurch die hohe Auflösung sowie eine große Lichtstärke realisiert werden. Dies ermöglicht kurze Belichtungszei-



Bild 1 | Das Objektiv inspec.x HR 2.4/128 3.33x mit Prismenmodul für eine koaxiale Beleuchtung gewährleistet höchste Abbildungsqualität für 16k/5µm- und 16k/3,5µm-Zeilensensoren.

MTF at ratio 3.33 f/ 2.4

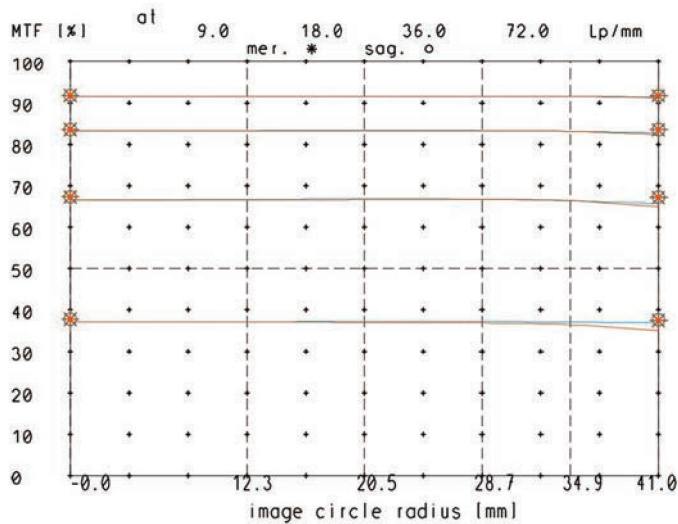
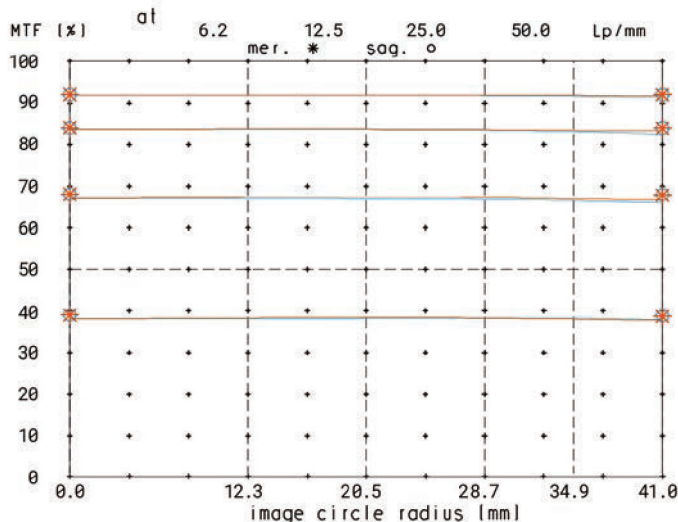


Bild 2 | MTF des inspec.x HR 2.4/128 3.33x (oben) für 72Lp/mm im Vergleich zum inspec.x L 4/105 3.5x (unten) prism für 50Lp/mm

MTF at ratio 3.5 f/ 4.0



ten und hohe Geschwindigkeiten in Produktionsprozessen. Hier zeigen sich die Stärken des neuen Objektivs, dem ein beugungsbegrenztes Design zu Grunde liegt. So haben die Objektive der Baureihe inspec.x L Blenden von f/3.5 oder f/4. Das HR-Objektiv ist das erste aus dem Sortiment der Linos Machine Vision Lenses, das bei einem Abbildungsmaßstab

größer 1 Pixelgrößen bis 3,5µm unterstützt. Vergleichbare inspec.x-L-Objektive sind für 5µm Pixelgröße optimiert und erreichen theoretisch eine maximale Abbildungsleistung am Sensor von 50Lp/mm mit 38% Kontrast bei einer spektralen Verteilung von 420 bis 680nm. Das inspec.x HR erreicht diese Werte sogar noch bei 72Lp/mm über das gesamte Bildfeld von 82mm.

Abgestimmtes Prismenmodul

Qioptiq, ein Tochterunternehmen von Excelitas Technologies, bietet das HR-Objektiv zusammen mit einem hierfür optimierten Strahlteilerprisma an. Damit lässt sich ein komplettes optisches System aus Objektiv und Beleuchtung konfigurieren. An das Prismenmodul werden Zeilenbeleuchtungen adaptiert, um eine koaxiale Hellfeldbeleuchtung herzustellen. Die Anschlüsse des Objektivs zur Kamera und zum Prisma sind über eine V-Nut realisiert.

www.qioptiq.com

- Anzeige -



1.1" 24MP (2.5µm)

6.5 mm 8.5 mm 12 mm 16 mm 25 mm 35 mm 50 mm



FC24M SERIES

NEW For Sony IMX531 IMX183

- > Low distortion
- > Large image size of Ø17.6mm
- > Excellent performance from close to infinity working distance
- > Wide-band multi-coating produces transmission from VIS to NIR

Kowa Optimed Deutschland GmbH
 Fichtenstr. 123
 40233 Duesseldorf
 Germany
 +49-(0)211-542184-0
 lens@kowaoptimed.com
 www.kowa-lenses.com

Ultra-Compact System

Compact Telecentric Lenses and Illuminators for Large FoVs

AUTHOR: FRANCESCO MONDADORI, M. SC., PRODUCT MANAGER & BUSINESS DEVELOPER, OPTO ENGINEERING SRL
IMAGE: OPTO ENGINEERING SRL

To overcome the limitations of telecentric systems, Opto Engineering designed the Core Plus family of compact telecentric lenses and illuminators for large FoVs.

Telecentric lenses are commonly employed for measurement applications because of their characteristics of low distortion, fixed magnification and big depth of field. On the other hand, however, because of their design they result quite bulky with respect to entocentric lenses. The length and working distance of a telecentric lens strongly impacts the size of a vision system. This is especially critical when a large FOV telecentric lens is used with a telecentric illuminator, as the overall system dimensions are doubled. The Core Plus family features large FOV telecentric lenses for area scan cameras and collimated illuminators, with a new opto-mechanical design ideal to measure large objects in a reduced space. Both the working distance and the mechanical length of the lenses and illuminators has been optimized to make a measurement system as compact as possible: compared to other telecentric lens and illuminator of similar FoV, the new series are up to 45 percent shorter. In order to meet the increasing demand for high-resolution lenses, the TC1MHR-TC5MHR Core Plus series, for sensors up to 4/3", has been designed following

the same driving principles of compactness and versatility. Finally the series is completed by the LTCLHP Core Plus series of telecentric illuminators featuring a compact shape factor combined, once again, with an optimized working distance. With a standard telecentric system design, the mechanical length of the lens/illuminator is typically half the front element itself. The new Core Plus family brings this back to an almost 1:1 ratio and, combined with the use of light materials, saves a lot on weight as well (up to 50 percent for the largest model).

Also, the working distance of the lenses and illuminators of the family was reduced compared to the corresponding standard version. Moreover, Core Plus lenses and illuminators feature a built-in mounting flange and standard aluminum T-slot profiles for easy mounting without additional clamps. ■

www.opto-e.com

The Core Plus series are large FOV telecentric lenses for area scan cameras and collimated illuminators, with a new opto-mechanical design ideal to measure large objects in a reduced space.



Präzision in der SWIR-Bildgebung

(Beidseitig) telezentrische Objektive für SWIR-Sensoren

Die Verfügbarkeit von InGaAs-Sensoren im kurzwelligen Infrarot-Bereich (SWIR) hat in den letzten Jahren der IR- und der hyperspektralen Bildgebung einen Schub verliehen. Beleuchtungs- und Optikhersteller sind gefordert, entsprechende Komponenten anzubieten.

AUTOR: ANDREAS PLATZ,
PROJECT MANAGER MACHINE VISION,
SILL OPTICS GMBH & CO. KG
BILD: SILL OPTICS GMBH & CO. KG



Das telezentrische SWIR-Objektiv S5LPJ6835 ermöglicht eine beidseitig telezentrische Abbildung im Wellenlängenbereich von 900 bis 1.700nm.

Als Spezialist für telezentrische Objektive ermöglicht Sill Optics jetzt Präzisionsmessungen im SWIR-Bereich. Im Gegensatz zu (entozentrischen) Standard-Objektiven entsteht durch die Telezentrie kein Messfehler bei leicht variierenden Arbeitsabständen, bei Objekten mit Tiefenausdehnung oder bei der Messung durch Deck- oder Schutzgläser. Das telezentrische SWIR-Objektiv S5LPJ6835 ermöglicht eine beidseitig telezentrische Abbildung im Wellenlängenbereich von 900 bis 1.700nm. Auch im erweiterten Bereich von 800 bis 1.800nm kann die Optik, je nach Sensorspezifikation, eingesetzt werden. Sowohl für diskrete Beleuchtungsquellen, als auch für breitbandige Quellen ist die Auflösung der derzeit verfügbaren InGaAs-Sensoren gewachsen. Ein Nachfokussieren zwischen einzelnen Wellenlängen ist nicht notwendig, da die Optik für den gesamten Wellenlängenbereich die gleiche Fokussierung beibehält. Der Einsatz mit Spektrometern oder speziellen Ka-

meras, bei denen ein kleiner Einfallswinkel auf den Sensor notwendig ist, wird durch die sensorseitige Telezentrie gewährleistet. Das Objektiv hat per Design eine effektive Blendenzahl von F#5,5 - eine für telezentrische Objektive vergleichsweise große Öffnung. Die integrierte, manuell einstellbare Blende ermöglicht darüber hinaus eine Vergrößerung der Blende auf F#2,0 mit Einbußen hinsichtlich Vignettierung und Randabbildung. Das telezentrische Objektiv ist für eine maximale Sensordiagonale von 16mm mit einem Abbildungsmaßstab von 0,33fach ausgelegt. Daraus ergibt sich ein maximales Objektfeld von 48mm Durchmesser. Je nach Anforderungen hinsichtlich Auflösung, Vignettierung und Lichtstärke können mit größeren Sensoren auch größere Bereiche abgedeckt werden. Verzeichnung und Tele-

zentriefehler - wichtige Kriterien bei der Auslegung eines Präzisions-Messsystems - sind mit telezentrischen Objektiven im VIS/NIR-Bereich vergleichbar. Die Verzeichnung liegt unter 0,5%, der objektseitige Telezentriefehler unter 0,1°. Eine zweite Ausführung des beidseitig telezentrischen Objektivs für größere Sensoren ist zum Jahresende geplant. Damit kann das gleiche Objektfeld mit einem Abbildungsmaßstab von 0,5fach auf einen SWIR-Sensor mit 24mm Sensordiagonale abgebildet werden, und das unter gleich hoher Abbildungsqualität und Einsatzbreite. ■

www.silloptics.de

Everything in Focus

12mm Liquid Lens for 1.1" Sensors Solves Challenges in Logistics

AUTHOR: MARK VENTURA, MSC EE, VICE PRESIDENT SALES & MARKETING, OPTOTUNE SWITZERLAND AG | IMAGES: OPTOTUNE AG

Optotune and VS Technology present the first wide-angle liquid lens solution for high resolution 1.1" sensors. With the ability to focus from 100mm to infinity in 20ms, the new 12mm lens is a very reliable and fast focusing solution for today's logistics and robotics applications.



Image 1 | The ELM-12-2.8-18-C includes Optotune's liquid lens EL-16-40. The design of the lens is for sensors up to 1.1" format achieving a large field of view (HFOV is 73°).

Following the joint release of five telecentric lenses, the two Swiss and Japanese companies kicked off a collaboration on an entocentric lens. Why start with the focal length of 12mm? Although this might sound challenging, this is exactly what the fast-growing logistics market needs: parcels of different sizes need to be handled automatically. Vision systems are key to automate sorting, palletizing and bin picking tasks. But the depth of field (DOF) of fixed focus optics is usually not sufficient to cover the required working distance ranges. Attempts in squeezing the optics to high f-numbers and overspending on lighting typically result in poor perfor-

mance. The current existing alternatives, which mostly consist of either bulky and often unreliable mechanical focusing systems or expensive and complex multiple camera systems, are not versatile enough to adapt to industrial demands. With about 250 million parcels shipped each day globally, improved reliability, through-put and read-rates are key to achieving the ambitious targets of short-term delivery. These necessities call for a fast, flexible and yet reliable solution for focu-

sing. While this 12mm lens has been optimized for bar-code reading, it can also benefit quality control applications that require high accuracy. For example, robot-based inspection systems can become a lot more flexible and efficient. An image taken at a far distance (e.g. 1m) can provide an overview while an image at a short WD (e.g. 200mm) will provide higher magnification. The 5x zoom in this case allows the inspection of vastly differing fields of view with the same vision system, resulting in maximal flexibility.

High Resolution & Large FoV

The new 12mm lens allows to overcome the intrinsic limitations in the DOF and working distance (WD) of standard fixed focal length lenses. Integrated in its core is Optotune's liquid lens EL-16-40. Controlled by current, the lens can change its curvature to adjust the focus. Such focus changes happen within 20ms, which is orders of magnitude faster than mechanical systems. The li-

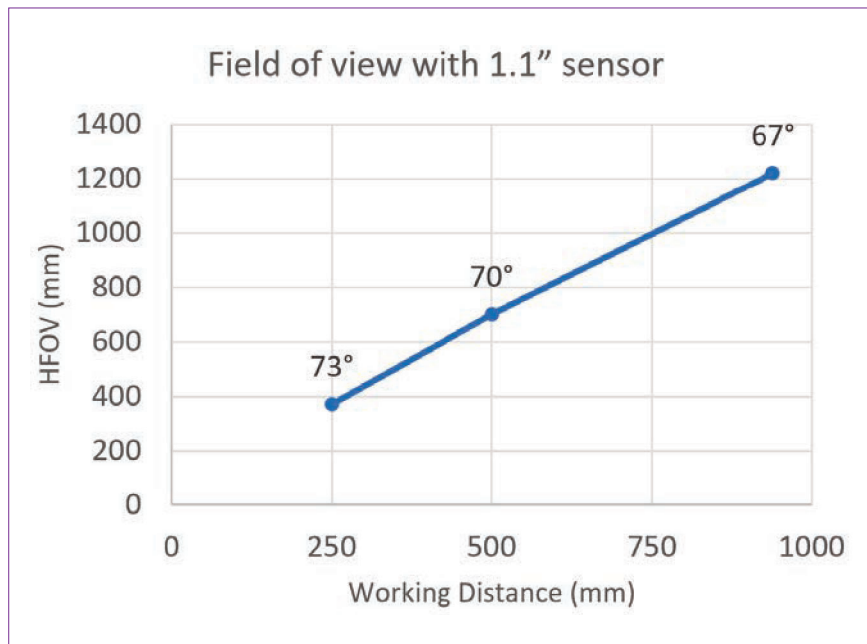


Image 2 | When focusing up close, the additional optical power of the liquid lens results in a beneficial zoom effect.

liquid lens principle also guarantees reliable and durable adjustment of the WD avoiding the typical mechanical wear and tear, which allows for billions of cycles. This enables fast and reliable execution of autofocus and image stacking routines. In addition, with automatic thermal compensation, the repeatability of the focus is well within the DOF allowing for open loop operation after one-time calibration. The new liquid lens is

the first design with integrated liquid lens technology for sensors up to 1.1" format achieving a large field of view (HFOV is 73°). The liquid lens focusing approach even allows for a beneficial zoom effect: for example, when focusing from 250mm to 1000mm WD, the HFOV decreases from 73° to 67°, resulting in a gain of resolution at the longest WD, where the magnification is usually the lowest. The optical perfor-

mance is optimized for a 1m working distance, i.e. the typical distance to a small parcel on a conveyor belt (where highest resolution is required) and achieves great results across the field for pixel sizes as low as 2.4µm. The performance is also maintained when the optical axis is horizontal, as the optimized design minimizes the impact of gravity-induced coma of the liquid lens.

Interface to Cameras

In order to control the liquid lens there are a variety of options, ranging from Optotune's USB-based drivers to industrial and embedded controllers from Gardasoft, which are GigE Vision compliant. Furthermore, a version of the product with integrated controller allows to interface the liquid lens directly to the camera through UART or I2C. The OOCI workgroup of the EMVA is driving forward the standardization of liquid lenses in the GenICam framework, which will facilitate system integration. To conclude, this new lens will not only be a game changer for logistics applications but also will provide a flexible, compact & reliable solution for all vision systems that require both a large field of view and variable working distance. ■

www.optotune.com

Anzeige

OPTIK IST UNSERE ZUKUNFT™

CA-Serie



LS-Serie



LH-Serie



Hochauflösende Objektive für große Sensoren

Holen Sie das Beste aus Ihrem Sensor heraus und sehen Sie mehr mit einem Bildverarbeitungsobjektiv von Edmund Optics®!

- **CA-Serie:** Optimiert für APS-C Sensoren und mit TFL-Mount für verbesserte Stabilität und Leistung.
- **LS-Serie:** Geringe Verzeichnung für 82 mm Zeilenkameras mit 16K Sensor und 5 µm Pixelgröße.
- **LH-Serie:** Höchste Auflösung für APS-H Sensoren mit 120 Megapixeln.

Mehr dazu erfahren Sie unter: www.edmundoptics.de

ed **Edmund**
optics | worldwide

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



Für die neuen APS-C Image Sensoren von Sony und Teledyne e2v hat Edmund Optics mit der CA Objektivserie erste Objektive mit einem TFL-Mount entwickelt.

Großer Bruder des C-Mounts

TFL-Mount-Objektive für APS-C Format Image-Sensoren

AUTOR: DR. BORIS LANGE, MANAGER IMAGING EUROPE, EDMUND OPTICS | BILDER: EDMUND OPTICS GMBH

Die neuen APS-C Format Image-Sensoren von Sony und Teledyne e2v ermöglichen den Zugang zu anspruchsvollen Anwendungen, fordern aber auch neue Objektivanschlüsse wie den TFL-Mount.

Der von vielen Anwendungsbereichen forcierte Trend hin zu immer hochauflösenderen Bildverarbeitungssystemen hält sich seit vielen Jahren - ohne Aussicht auf ein baldiges Ende. Die erste Option diesem Umstand zu begegnen bestand in der Verwendung von Sensoren mit kleineren Pixeln. Im Consumer-Bereich waren bereits Rolling Shutter Sensoren mit Pixelgrößen von etwa 1,0µm anzutreffen.

Wo immer möglich, kam diese Art Sensor daher auch in der Bildverarbeitung zum Einsatz. In Hinblick auf die Bildqualität mussten allerdings Abstriche gemacht werden: sei es auf Seiten der Elektronik (Rauschen, Dynamikbereich, ...) oder auf der optischen Seite (Pixel-limitierte Performance ist mit handelsüblicher Bildverarbeitungsoptik nicht möglich). Doch auch die Entwicklung von Global Shutter Sensoren mit kleineren Pixeln ließ nicht auf sich warten und insbesondere die Sony Pregius Reihe mit 3,45µm Pixelgröße erfreut sich heute großer Beliebtheit. Auch Teledyne e2v liefert mit der Emerald Serie Global Shutter Sensoren mit 2,8 oder 2,5µm Größe. Die durch diese Pixelgröße definierte Performance ist für Optikde-

signer recht anspruchsvoll, wenn man bedenkt, dass die Bildqualität auf dem gesamten Sensor über einen größtmöglichen Arbeitsabstands- und Wellenlängenbereich gefordert ist. Dies bei Kosten, die einem Zubehörteil der Kamera gerecht werden müssen. Die andere Option, hohe Auflösungen zu erzielen, besteht in der Verwendung größerer Sensoren. Der größte Teil der Visionanwendungen lässt sich mit Sensorformaten zwischen 1/3 und 1,1" abbilden. Letztgenanntes Sensorformat hat üblicherweise eine Diagonale von 17 bis 18mm. Anspruchsvolle Anwendungen, die auf höhere Auflösungen angewiesen sind, ohne jedoch die mit kleinen Pixeln einhergehenden Nachteile in Kauf nehmen zu können, sind mangels Alternative hingegen gezwungen, vom 1,1" Format direkt auf Full Frame Sensoren mit 43,3mm Diagonale zu wechseln. Dies ist ein signifikanter Sprung, nicht nur hinsichtlich der Größe der Sensoren, der Kameras und der Objektive, sondern insbesondere auch in Hinsicht der Komponentenkosten.

APS-C Image-Sensoren

Genau diese Lücke zwischen 1,1" und Full Frame Format soll nun durch die neuen APS-C Image Sensoren geschlossen werden. Sony entwickelte den IMX342, ein 31MP Sensor mit 6.480x4.870 Pixeln von 3,45µm Größe (Sensordiagonale 27,9mm). Teledyne e2v hat nachgezogen und lancierte den Emerald 67M, ein 67MP Sensor mit 2,5µm Pixeln, angeordnet in 8.192x8.192 mit einer Diagonalen von 29mm. Beides sind Global Shutter Sensoren. Mit dem Sensor alleine ist es aber nicht getan: Als erster Kamerahersteller bietet Lucid Vision bereits den Sony IMX342 im Rahmen der Atlas-Produktreihe an. Erste Modelle der ATL314S Kamera wurden bereits auf der Vision im letzten Jahr vorgestellt. Am Rande bemerkt: über die 5Gbase-T Schnittstelle werden hier 17,9fps erreicht. Von jedoch mindestens ebenso großem Interesse ist auch die Schnittstelle zum Objektiv: Die Kamera verfügt über einen TFL-Mount. Hierbei handelt es sich um einen von der J11A definierten Objektivanschluss. Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass die J11A auch einen TFL-II Mount führt, wobei in den Ausführungen hier ausschließlich auf den kleineren TFL-Mount Bezug genommen wird.

Warum TFL-Mount?

Der klassische C-Mount ist schlichtweg zu klein, die bei Full Frame Kameras verbreiteten F- oder M42-Mounts sind allerdings zu groß. Bei F-Mount kommen außerdem noch die Bedenken an die mechanische Stabilität hinzu, da dieser einfach nicht für die Industrie entwickelt wurde. Das APS-C Format spricht genau diesen bisher nicht berücksichtigen Bereich an, das heißt die Mitte zwischen 1,1" und Full Frame Sensoren. Daher ist es nicht verwunderlich, dass hierfür

auch ein neuer Objektivanschluss in Betracht zu ziehen ist, insbesondere wenn man in der Bauform so kompakt wie möglich bleiben möchte. In aller Kürze könnte man den TFL-Mount als großen Bruder des C-Mounts vorstellen. Es handelt sich um einen Schraubverschluss mit M35x0,75 Gewinde, das Auflagemaß (Flange Focal Distance) ist mit 17,526mm identisch zu dem des C-Mount Anschlusses. Als Back Focal Distance ist ein Abstand von mindestens 12mm vorgegeben. Die vollständigen Spezifikationen sind im J11A Standard LE-004-2017 dokumentiert.

Fazit

Mit den neuen APS-C Sensoren von Sony (31MP, 3,45µm) und Teledyne e2v (67MP, 2,8µm) wird eine bislang ungenutzte Lücke im Bereich hochauflösender Bildverarbeitungssysteme zugänglich. Lucid Vision und Edmund Optics haben mit der Entwicklung einer passenden Kamera- und Objektivserie den ersten Schritt in diese Richtung gewagt. Es bleibt nun abzuwarten, wie der Markt auf diesen Vorschlag reagiert und die neuen Formate annimmt. ■

www.edmundoptics.de

- Anzeige -



The **Art** of **M & A** is in bridging the gaps.

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

**VISION
VENTURES**

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

The fluoreSheet emits an orange fluorescence when a blue LED shines on it from the front. The Bandpass Filter captures the orange emission and blocks the blue LED excitation, resulting in a bright white diffuse background within a monochrome image.



Backlight Paper

A Simple Setup Provides Backlighting for Tight Spaces

AUTHOR: GEORGY DAS, TECHNICAL TRAINING MANAGER, MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.
IMAGES: MIDWEST OPTICAL SYSTEMS, INC.

The Backlight fluoreSheet is used to provide affordable, indirect illumination for machine vision applications. Unlike other technologies, it doesn't require power input. A backlighting effect is created when an orange Backlight fluoreSheet is coupled with a blue LED light and an Orange Bandpass Filter.

The fluoreSheet emits an orange fluorescence when a blue LED shines on it from the front. The Bandpass Filter captures the orange emission and blocks the blue LED excitation, resulting in a bright white diffuse background within a monochrome image. The Backlight fluo-

reSheet, which is only 0.2mm, is available in three sizes (ranging from 216x280mm to 280x432mm). It can also be cut to fit within small, narrow spaces or attached together to provide a streamlined option for backlighting in more spacious settings. Lightweight and equipped with an adhesive backing, the Backlight fluoreSheet can work in diverse configurations, even if it must be placed on the side or underside of an object or adhered to a rotating part. It is flexible, durable, water-resistant and tear-resistant. The Backlight fluoreSheet is "an interesting, new solution" to traditional illumination problems within machine vision, Lars Fermum, Chief Instructor of Stemmer Imaging, said. "[In] one quite popular way to inspect, you have to do some measuring." For this

purpose, backlighting must be diffuse and homogeneous. While LED light plates can meet those requirements, the Backlight fluoreSheet can achieve the same effect, but is far more adaptable and cost effective. It's peel-and-stick design is also simple and easy to use. The fluoreSheet can be placed on curved surfaces or even spinning turntables, providing an easy-to-use, versatile backlighting solution, Fermum noted. "It saves a lot of space behind the [imaged] object," he added. The featherlike weight of the Backlight fluoreSheet makes it an ideal option for machine vision environments that are unable to accommodate the size and scale of many other backlighting technologies. ■

www.midopt.com

OBJEKTIVE

TFL-MOUNT
SWIR
OBJEKTIVE

5, 8 und 10MP Objektive

IDS bietet ab sofort mehr als 20 C-Mount-Objektive an. Sie lassen sich dank Objektivauflösungen von 5, 8 und 10MP sowie unterschiedlicher Brennweiten und optischer Klassen in zahlreichen Anwendungsszenarien einsetzen. Darüber hinaus zeichnen sie sich durch ein sehr gutes Preis/Leistungs-Verhältnis aus. Die Objektive sind für unterschiedliche Sensorgrößen (von ½ bis 1.1") geeignet und ermöglichen je nach Modell Brennweiten von 4 bis 75mm. Die Blendenöffnung lässt sich bei Bedarf mechanisch fixieren.

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



TFL-Objektive für hochauflösende Kameras mit 4/3"-Sensoren



Das standardisierte TFL-Mount mit seinem M35x0,75-Gewinde und einem Auflagemaß von 17,52 (wie beim C-Mount) ist ideal für Objektive mit großen Sensoren. Um den Anforderungen hochauflösender Kompaktobjektive mit einem Bildkreis von bis zu 24mm (4/3") gerecht zu werden, bietet Schneider-Kreuznach jetzt seine Anti-Shading Objektive und 1,3"-I-Objektive mit TFL-Mount an. Um gängige V38- oder C-Mount-Objektive mit TFL-Mount-Kameras nutzen zu können, stehen entsprechende Adapter zur Verfügung.

Jos. Schneider Optische Werke GmbH
www.schneiderkreuznach.com

Objektive mit Transmission von VIS bis SWIR



Im 4. Quartal 2020 bringt Kowa Objektive heraus, die einen Wellenlängenbereich von 400 bis 1.700nm abdecken. Sie sind so konstruiert, dass die Fokusschiebung über die gesamte Wellenlänge minimiert wird. Bereits seit vielen Jahren bietet Kowa Optiken mit einer optimierten Transmission von 800 bis 1.900nm an. Dadurch arbeiten die Ob-

jektive vom NIR- bis zum SWIR-Bereich. Das SWIR-Portfolio umfasst eine Serie mit sechs Festbrennweiten sowie eine Auswahl an Zooms. Die C-Mount-Objektive haben eine für die gängigsten SWIR-Kameras passende Auflösung und eine große Blendenöffnung.

Kowa Optimed Deutschland GmbH
www.kowa-lenses.com

Objektive

Zugegeben, auf spezielle Objektive wie telezentrische Objektive verzichten wir in dieser Übersicht, aber dennoch stellen wir Ihnen über 20 Objektivanbieter vor.

Diese geben einen guten Überblick über die derzeitigen Anbieter, auch wenn dieser Beitrag keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Eine aktuelle Marktübersicht telezentrische Objektive finden Sie übrigens demnächst in der Oktober Ausgabe der inVISION, sowie knapp 170 Objektive auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet.

(peb) ■

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



Anbieter	Basler AG	Cretec GmbH
Produkt-ID	32383	34242
Ort	Ahrensburg	Hammersbach
Telefon	04102/ 463-500	06042/ 533954-0
Internet	www.baslerweb.com	www.cretec.gmbh
Produktname	Basler Lens C23-1216-2M	Endozentrische Objektive
Objektivtyp	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	2 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens	
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	✓
Andere		
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein	Nein
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs (mm)	12	25
Brennweiten der Objektivserie (mm)	8, 12, 16, 25, 35, 50	8, 12, 16, 25, 35, 50
Öffnungsverhältnis		
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	F1,6 - 16	F1,4 - 16
Minimale Objekt Distanz (MOD)		300
Messabstand / Arbeitsabstand	100mm	
Objektivaufösung (µm)	4,5	
Objektiv mit geringer Verzeichnung		
Besonderheiten des Objektivs	passende Auflösung für kostensensible Bildverarbeitungsanwendungen	
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount
Filtergewinde	M27 x 0,5	M30,5 x 0,5
Maximale Sensorgröße	2/3"	
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras



Anbieter	Fujifilm Optical Devices Europe GmbH	IDS Imaging Development Systems GmbH	Jenoptik Optical Systems GmbH	Jos. Schneider Optische Werke GmbH	Kowa Optimed Deutschland GmbH
Produkt-ID	25736	25891	32828	33961	35291
Ort	Kleve	Obersulm	Jena	Bad Kreuznach	Düsseldorf
Telefon	02821/ 7115-400	07134/ 96196-157	03641/ 65-2279	0671/ 601-205	0211/ 542184-50
Internet	www.fujifilm.eu/fujinon	www.ids-imaging.de	www.jenoptik.de	www.schneiderkreuznach.com	www.kowa.eu
Produktname	Fujinon HF-5M Serie	Kowa LM-HC Serie	Hyperspektral Objektiv	Xenon-Opal 2.8/12	JC5MC Serie
Objektivtyp	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Spezial-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	HF-5M			Xenon-Opal	
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓		✓	Nein	✓
Andere			imaging, medical, machine vision, industrial inspection, surveillance and law enforcement	Verkehr, Robot Vision, 3D-Messung	
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein			✓	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs (mm)		6	25	12	
Brennweiten der Objektivserie (mm)	7 Modelle mit 6, 8, 12, 16, 25, 35, 50	6, 8, 12, 5, 16, 35, 25, 50, 75		12	8, 12, 16, 25
Öffnungsverhältnis			f/2		
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	ab F1,6	F1,8 - 16		F2,8 - 22	F2,8 - 16
Minimale Objekt Distanz (MOD)	ab 100	0,1	200	297	150 - 200
Messabstand / Arbeitsabstand				∞ - 297	
Objektivaufösung (µm)	3,45	5		3	bis 3,5
Objektiv mit geringer Verzeichnung					
Besonderheiten des Objektivs	Bauklein, Anti Shock & Vibration	Maximaler Bildkreis: 1, Bildwinkel (HxV): 96,8 x 79,4°, hintere Schnittweite: 11,1mm		optimiert für 0,3 - 1,5m Arbeitsabstand, unempfindlich gegen Vibration	
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount
Filtergewinde			28 x 1mm	M40.5 x 0.5mm	
Maximale Sensorgröße	2/3 ~ 1/1,2"	1"		1,1"	bis 2/3"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Swir and hyperspectral cameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	



Fujinon 3MP Objektiv: HF8XA-1
Standard-Objektiv
HFxXA-1
✓
✓
Nein
8
8, 12, 16, 25, 35
F1,6~F16
100
4,4
baukleines Objektiv mit großem Bildkreis
C-Mount
M25.5x0.5
2/3", auch für 1/1,2" anwendbar
Flächenkameras



Objektiv M600 für langen Arbeitsabstand
Makro-Objektiv
043-21300X
Vergrößerung 0,13x, 0,2x, 0,1x, 0,08x
500 - 1.200
langer Arbeitsabstand: 500, 800, 1.000 und 1.200mm
M65 x 1,5mm
M62 x 1,5mm

Join now!



One Topic – Three Companies – One Hour

The inVISION TechTalks present the latest trends in machine vision and 3D metrology in various one-hour webinars. For each topic, three companies present current products and solutions in twenty-minute presentations.

 Topic

Optic & Lenses



Date

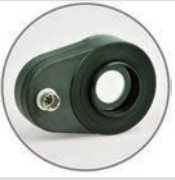
17. November
2 PM (CET)

Language: English

Host: Dr.-Ing. Peter Ebert, Editor in Chief inVISION

Free Registration at
invision-news.com/techtalks



					
Anbieter	Optotune Switzerland AG	Polytec GmbH	Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG	Rauscher GmbH	Ricoh Imaging Deutschland GmbH
Produkt-ID	25884	25816	25794	25678	25809
Ort	Dietikon	Waldbronn	Göttingen	Olching	Hamburg
Telefon	+41 58/ 856-3000	07243/ 604-1800	0551/ 6935-0	08142/ 44841-0	040/ 53201-3366
Internet	www.optotune.com	www.polytec.de/bv	www.excelitas.com	www.rauscher.de	www.ricoh-my-security.eu
Produktname	Fokusvariable Linse EL-16-40-TC	VS Technology F-Mount Objektive	MeVis-C	Standard- und Spezialobjektive	2 Megapixel-Industrieobjektive 2/3"
Objektivtyp	Spezial-Objektiv		Standard-Objektiv		Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	elektrisch fokusvariable Linsen	VS Technology F-Mount Objektive	MeVis-C High Resolution Objektive	Optik für die Bildverarbeitung	FL-CC0614A-2M, FL-CC0814A-2M, FL-CC1214A-2M, FL-CC1614A-2M, usw.
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	Nein	✓	Nein	✓
Andere	Packetsortierung, Mikroskopie	Zeilenkamera-Anwendungen und Vollformat-Bildsensoren	Verkehrsüberwachung, Biometrie, Multispektralanalyse		Nahaufnahmen, Bestückungsautomaten, Robotik, Mobilität
Kundenspezifische Sonderentwicklung	✓		✓	✓	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs (mm)	8 - 100	18 - 100	25		
Brennweiten der Objektivserie (mm)	abhängig vom Objektiv	18 - 100	12, 16, 25, 35, 50		6, 8, 12, 16, 25, 50
Öffnungsverhältnis	je nach kombiniertem Objektiv		1:1,6 bzw 1:1,8 je nach Brennweite		
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	je nach kombiniertem Objektiv	F2,6 bis F4	F1,6		F1,4 - 16, F2,4 - 22 (für 50mm-Optik)
Minimale Objekt Distanz (MOD)	100	113	260		0,1 ~ 0,3
Messabstand / Arbeitsabstand	100 - inf		inf - 260		0,1 ~ 0,3
Objektivaufösung (µm)	3		2		5,39
Objektiv mit geringer Verzeichnung			Verzeichnung unter 1%		
Besonderheiten des Objektivs	Einstellzeit des Fokus: ~15ms		die Objektive wurden spez. f. d. Verwendung mit modernen hochauflösenden Sensoren entw., eine hohe Auflösung u. den ges. Bildkreis sorgt f. hohe Leistung in anspruchsvollen Anwendungen		alle mit Fixierschrauben, geringe min. Objektdistanz
Objektivanschlüsse	C-Mount, CS-Mount, M12, M42-Mount	F-Mount	C-Mount	C-Mount, M12, F-Mount, M42-Mount usw.	C-Mount, CS-Mount (mit Adapter)
Filtergewinde	M25,5, M27, M30,5, M40,5		M35,5x 0,5		46, 40,5, 27, 30,5mm
Maximale Sensorgröße	30mm	4/3", 24 x 36mm	1"	bis 82mm	2/3"
Geeignete Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Zeilenkameras, Flächenkameras	Flächenkameras	Flächen-, Zeilenkameras, 3CCD-Kameras usw.	Flächenkameras, 3CCD-Kameras

					
Anbieter	Sill Optics GmbH & Co. KG	SVS-Vistek GmbH	Tamron Europe GmbH	Varioptic	Vision & Control GmbH
Produkt-ID	29585	29440	25861	29778	34341
Ort	Wendelstein	Seefeld	Köln	Lyon	Suhl
Telefon	09129/ 9023-0	08152/ 9985-0	0221/ 970325-0	+33 437/ 6535-32	03681/ 7974-11
Internet	www.silloptics.com	www.svs-vistek.com	www.tamron.eu/de	www.varioptic.com	www.vision-control.com
Produktname	Weitwinkelobjektiv für 24 x 36mm	Moritec ML-U MP9 Serie	M111FM50	Caspian C Variable Focus Lens	Vicotar Telezentrisches Obj. T018/4.1-100-F6-B-RF
Objektivtyp	Weitwinkel-Objektiv	Makro-Objektiv	CCTV-Objektiv	Spezial-Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Weitwinkelobjektive	ML-U MP9 Serie	M111FM-Series	Caspian C series	
Qualitätssicherungsanwendungen		✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓		Nein	✓	
Andere				Machine vision, medical	Einsatz in rauer Industrieumgebung
Kundenspezifische Sonderentwicklung	✓		Nein	✓	Nein
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs (mm)	35		50	16	
Brennweiten der Objektivserie (mm)	3,4 - 35	12 - 50	8 - 50	16, 25	
Öffnungsverhältnis				2,8	
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	bis F2, variable Blende		F1,8	F2,8	F6
Minimale Objekt Distanz (MOD)	2.500		0,3	11	
Messabstand / Arbeitsabstand					100
Objektivaufösung (µm)		3,1 - 5,5	3,1		
Objektiv mit geringer Verzeichnung			less than -0,3% (distance 2m)	Low distortion lens	
Besonderheiten des Objektivs			extreme Auflösungskraft, hohe Transmission, geringe MOD	Includes Varioptic Arctic 39N0 variable focus Liquid Lens, which enables AutoFocus with no moving parts	kombinierbar mit telezentrischer Beleuchtung
Objektivanschlüsse	M58-Mount		C-Mount	C-Mount	C-Mount
Filtergewinde		M40,5 x 0,5	M49mm P=0.75mm		M26 x 0,5
Maximale Sensorgröße	bis zu 43,3mm Sensordiagonale	1"	1,1"	2/3"	1/4"-Sensor, 14,6 x 9,4mm
Geeignete Kameras		C-Mount Kameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras, 3CCD-Kameras	



Bild 1 | Für die Demonstrationsanlage des Projektes IQZeProd zur vollautomatischen Prüfung von Holz-, Kunststoff- oder Metallteilen und lackierten Oberflächen wurden 19 Matrix-Kameras, eine Hyperspektralkamera sowie berührungslose Rauheitsmesssysteme und Inline-Mikroskopie mit Laserlinienprojektion kombiniert.

Datenmix

Sensordatenfusion zur prozessintegrierten 100% Kontrolle

AUTOREN: ALEXANDER PIERER, FRAUNHOFER-INSTITUT IWU UND ANNE KEHL, IIM AG | BILDER: FRAUNHOFER IWU/D. FETSCH

Um Prüfprozesse effizienter und nahezu fehlerfrei zu gestalten, entwickelt das Projekt IQZeProd (Inline Quality Control for Zero-Error-Products) des Fraunhofer IWU neue Inline-Überwachungs-lösungen zur Realisierung einer Null-Fehler-Strategie im Bereich der industriellen Fertigung auf Basis von Multisensor-Datenfusionen.

Zentrale Idee ist es, Struktur- und Oberflächenfehler im laufenden Herstellungsprozess durch eine Datenfusion mehrerer Sensoren zu erkennen. Fehler sollen während der Fertigung so früh wie möglich erkannt werden, um am Ende der Produktionskette ein fehlerfreies Produkt zu gewährleisten. Für diese Null-Fehler-Fertigungsstrategie wurde ein skalierbarer Multisensor-Überwachungsansatz entwickelt, der auf eine Vielzahl von Fertigungstechnologien anwendbar ist. Eine Demonstrationsanlage prüft dabei vollautoma-

tisch eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte wie Holz-, Kunststoff- oder Metallteile und lackierte Oberflächen auf optische Fehler. Weiterhin wurde ein Software-Framework erarbeitet, das die Entwicklung der Überwachungssoftware für Prüfsysteme erlaubt. Hierfür wurden 19 Matrix-Kameras in Full-HD-Auflösung, eine Hyperspektralkamera sowie berührungslose Rauheitsmesssysteme auf Basis von Laserstreulichtverfahren und Inline-Mikroskopie mit Laserlinienprojektion kombiniert. Durch den Einsatz einer Hyper-

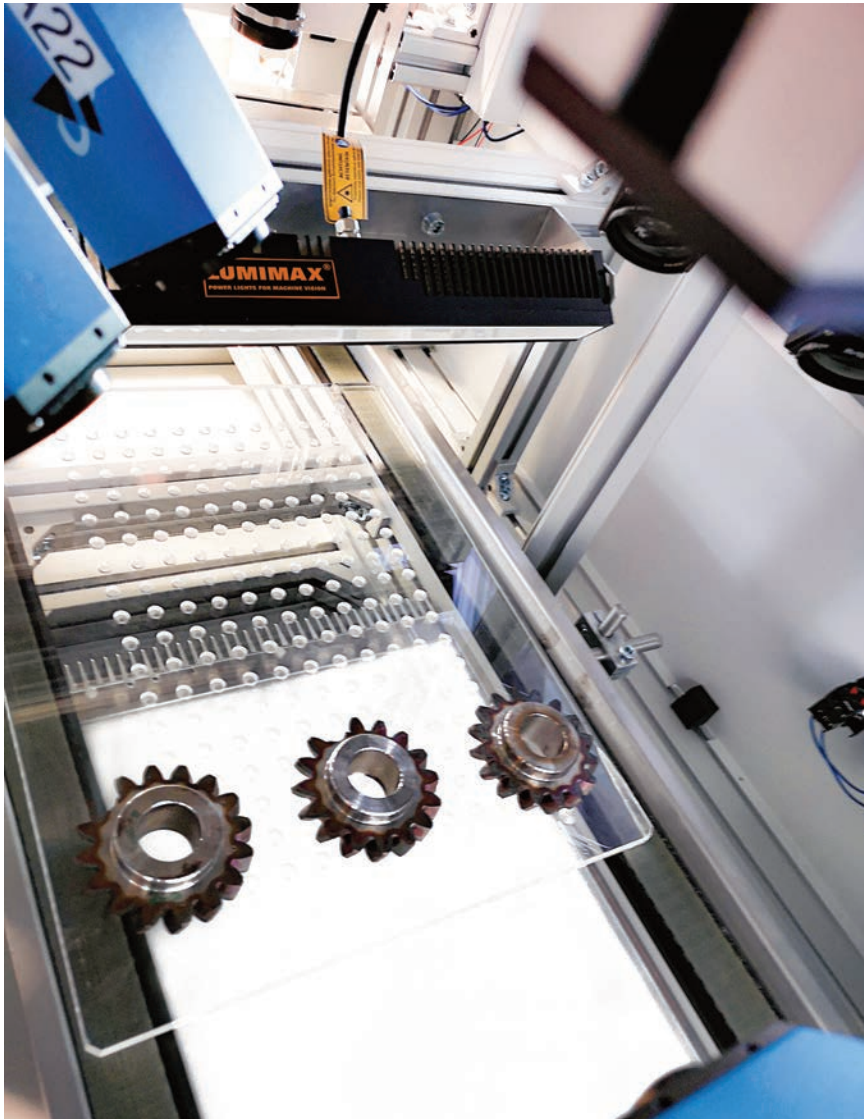


Bild 2 | Eine Sonderflächenbeleuchtung der Marke Lumimax ermöglicht die Ausleuchtung von nahezu der gesamten Breite der Prüfanlage.

spektralkamera kann die molekulare Struktur der Prüfbjekte in einem Wellenlängenbereich von 400 bis 1.000nm analysiert werden, wodurch auch Fehler außerhalb des sichtbaren Bereiches erkannt werden. Insbesondere bei der Analyse von Werkstücken aus organischen Materialien bzw. der Prüfung auf Kontaminationen bietet die Hyperspektralanalyse Potenzial. Für lackierte Produkte können im IR-Bereich Schwankungen der Beschichtungsdicke detektiert werden, bevor es zu sichtbaren Farb- und Texturabweichungen der

Lackoberfläche kommt. Das gesamte Prüfsystem ist für Durchlaufgeschwindigkeiten von bis zu 1m/s ausgelegt.

Besondere Beleuchtungsanforderungen

Aufgrund der Durchlaufgeschwindigkeit ergaben sich besondere Ansprüche bei der Auswahl der Beleuchtungskomponenten. Da das Bildverarbeitungssystem den laufenden Produktionsprozess nicht unterbrechen soll, werden die Prüfbilder direkt in der Be-

wegung aufgenommen und ausgewertet. Mit einer Permanent- oder Schaltbeleuchtung ist eine auswertbare Bildaufnahme undenkbar. Die Lichtstärke ist viel zu gering, um das Prüfbjekt ausreichend zu beleuchten. Außerdem ist die Einschaltverzögerung einer Schaltbeleuchtung mit etwa 5ms für die Anwendung zu groß. Aus diesen Gründen fiel die Wahl auf Beleuchtungen mit integrierter Blitztechnologie der Marke Lumimax von iiM. Die Blitzbeleuchtungen reagieren schnell auf den Triggerimpuls der Kamera, sodass die maximale Lichtleistung innerhalb von höchstens 5µs verfügbar ist. Auch die Ausleuchtung der Prüfbjekte aus unterschiedlichen Winkeln musste gewährleistet werden, um Fehler auf den einzelnen Flächenelementen der Bauteile sichtbar zu machen. Auf diese Weise wurde das Ausspiegeln der manuellen Prüfung nachgeahmt. Dabei wurden Beleuchtungen ohne Diffusorvorsatz verwendet, sodass eine quasi-strukturierte Lichtgebung vorlag. Zum Einsatz kamen große Standard-Balkenbeleuchtungen der Marke Lumimax sowie eine Sonderanfertigung der Lumimax Flächenleuchten. Dank ihrer großen Leuchtfläche und den schmalen Seitenrändern ermöglicht das Flächendurchlicht die Ausleuchtung der nahezu gesamten Breite der Prüfanlage. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Beleuchtungsauswahl war eine kompakte Bauform mit integriertem Controller, da aufgrund der Kameraanzahl und deren Halterungen nur noch wenig Bauraum für Beleuchtungskomponenten zur Verfügung stand.

Framework mit visueller Programmierschnittstelle

Insgesamt fallen bei dem entwickelten Bildverarbeitungssystem sehr hohe Datenmengen von bis zu 400MByte/s an, welche verarbeitet werden müssen. Daher ist eine massiv-parallele Datenverarbeitung unter Einbeziehung von 28 Rechenkernen und eines Grafikpro-

zessors notwendig. Durch diese Parallelisierung ist eine Inline-fähige 100%-Kontrolle gewährleistet. Weiterhin wurde vom Fraunhofer IWU das Framework Xeidana mit visueller Programmierschnittstelle entwickelt, um eine Entwicklung von anwendungsspezifischen, massiv-parallelen Qualitätsüberwachungsprogrammen zu ermöglichen. Das Framework stellt eine Vielzahl von Programmmodulen zum Einlesen unterschiedlicher Sensoren, der Signalverarbeitung und Methoden des maschinellen Lernens in Bibliotheken bereit. Zum Aufbau eines Analyseprogramms werden Funktionsmodule aus einer Bibliothek von Datenanalysemethoden (z.B. Datenfilter, Klassifikatoren) und Datenquellenverbindungen (z.B. Sensoren, Datenbankschnittstellen) per Drag&Drop platziert und an ihren Ein- und Ausgabe-Slots miteinander verbunden. Im Ergebnis entsteht ein Verarbeitungsnetzwerk, welches die anwendungsspezifische Prüfaufgabe löst. Das Framework ist modular aufgebaut und kann über ein PlugIn-System um neue Module erweitert werden. Mithilfe dieses Konzepts ist auch die Kombination verschiedener Sensortypen (z.B. Wirbelstromsonden, Hyperspektralkameras, Laseroberflächenscanner, Kameras oder akustische Sensoren) und Algorithmen zur Datenauswertung möglich. Dank der Datenfusion von Sensoren mit unterschiedlichen Messprinzipien oder Sensoren mit redundanter Information wird zusätzlich eine höhere Auswertungssicherheit der zu überwachenden Merkmale erreicht und das Spektrum der identifizierbaren Fehler erweitert. Durch die Kombination verschiedener Sensorsignale können neue virtuelle Sensorsignale errechnet werden, die mit einem Fehlermerkmal korrelieren, welches anhand der Einzelsignale der Sensoren nicht erkennbar wäre. Dies kann z.B. bei sehr kleinen Defekten auf stark glänzenden Oberflächen der Fall sein, welche nur unter bestimmten Perspektiven sichtbar sind. Um diese De-

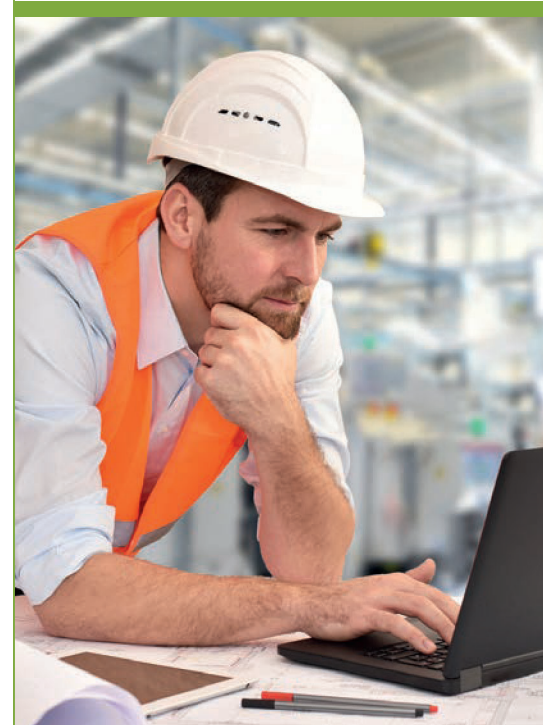
fekte zu erfassen, kombiniert die Software mehrere Aufnahmen einer Sequenz, die von ein- und derselben Region des Werkstücks unter verschiedenen Kamera- und Beleuchtungswinkeln aufgenommen wurden. Anschließend werden die Fehlerbereiche aus den Bildern der Aufnahmesequenz extrahiert, in welchen der Fehler sichtbar ist. Eine andere Möglichkeit ist die Vorauswahl von fehlerverdächtigen Bereichen anhand der Bilder der Matrix-Kameras und deren anschließende detaillierte Analyse mittels Hyperspektralkamera.

Fazit und Ausblick

Mittels Datenfusion können neue virtuelle Sensorsignale generiert werden, anhand derer Fehler erkennbar sind, die sich in den Einzelsignalen der Sensoren oft nicht abbilden. Aufgrund der Vielzahl von zu fusionierenden Sensorsignalen muss ein sehr hohes Datenvolumen verarbeitet werden. Gleichzeitig muss die Datenauswertung mit dem Produktionstakt Schritt halten. Im Hintergrund bewerkstelligt das Xeidana-Framework die optimale Parallelisierung der einzelnen Verarbeitungsschritte auf mehrere CPUs und GPUs sowie die Synchronisation der Datenströme zwischen den einzelnen Programmmodulen. Das Framework wurde für den Anwendungsfall der Multisensor-Fehlerüberwachung evaluiert. Dabei werden Matrix-Kameras mit Hyperspektralkameras und optischen Rauheitsmessgeräten kombiniert. Zukünftige Weiterentwicklungen werden sich mit der Integration und Datenfusion von 3D-Kameras und Sensoren im nicht-sichtbaren Bereich (z.B. UV, Terahertz, Radar, Röntgen) befassen, um zusätzlich Maßabweichungen und innere Defekte der Werkstücke mit zu berücksichtigen. ■

Fraunhofer IWU
www.iwu.fraunhofer.de

IIM AG Measurement + Engineering
www.lumimax.de



Informationsportal für die Industrie

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

Nicht suchen,
sondern finden!

Gleich ausprobieren!
www.i-need.de



Multi-Light

Flicker- and Reflection-Free Illumination for Machine Vision

AUTHOR: ANDREY LEBEDEV, RESEARCHER, OCTONUS SOFTWARE LTD. | IMAGES: OCTONUS FINLAND OY

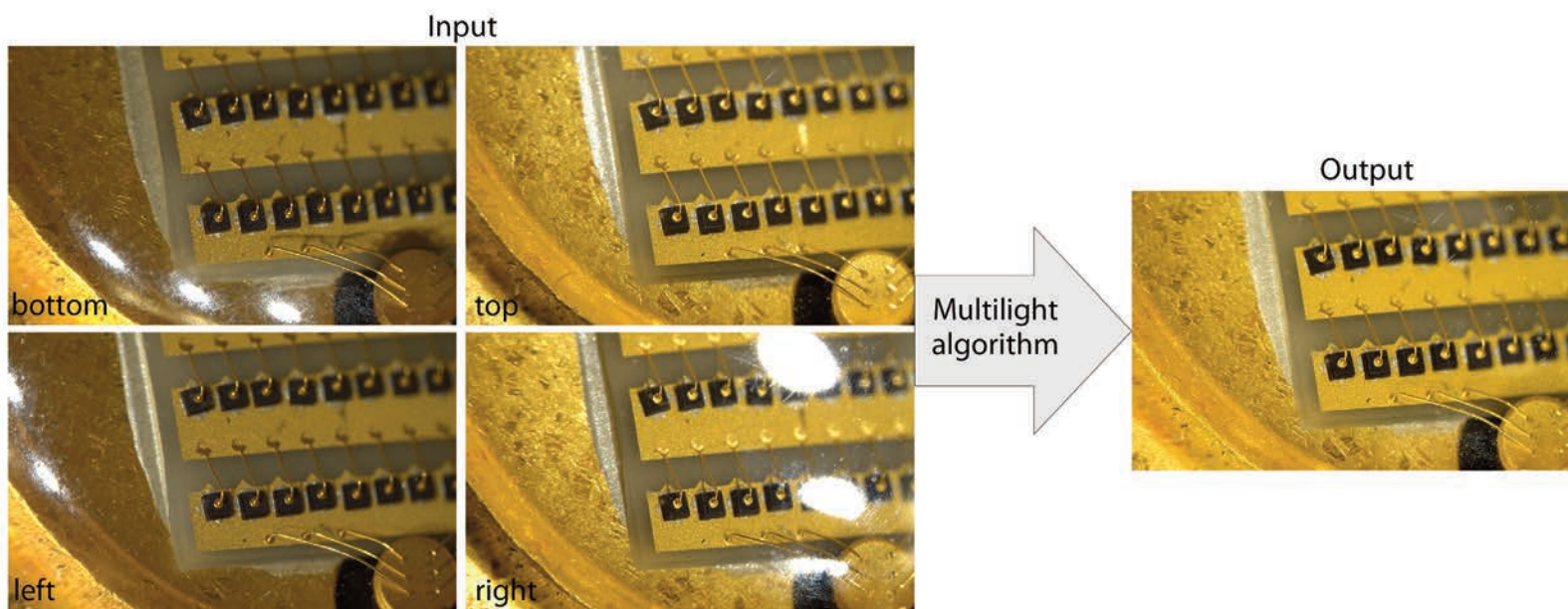


Image 1 | A multi-light algorithm takes four images of a diode with a lens with glare from top light sections resulting in an image where specular highlights are removed and the contrast of the details enhanced.

A new multi-light technology is mixing several images of an object with varying lighting environments for better image results.

For human and machine vision it is very important to maximize the contrast of inspected features of an object and remove areas obstructing the inspection, like reflection, glare and shadows. A standard solution for this problem is a careful adjustment of the lighting setup for the inspected scene. A new multi-light technology can em-

power this solution and in some cases transcend it, by mixing several images of an object with varying lighting environment. On image 1 you see how multi-light technology works on a diode with a lens. A multi-light algorithm takes four images with glare from top light sections and gives the resulting image where specular highlights are removed and enhanced the contrast of the details. One of the most challenging cases for inspection are objects with curved or polished surfaces giving specular reflections and transparent objects. Typical lighting arrangements result in specular reflections at all sample orientations. Multi-light reveals a

fine surface structure and internal details. For transparent objects standard lighting create reflections and refractions which obscure internal features. The new technology reveals internal details. On image 2 you can see the comparison of the images of an iPhone XS internal camera lens (second lense under the cover) under conventional light and obtained by multi-light technology. The dust and defects of the lens are visible better on multi-light image.

System build-up

Basically, a multi-light hardware consists of four elements:

- high-speed industrial camera giving RAW16 output (with required for the task optics)
- multi-light illumination consisting from several lighting sections that can be switched on and off independently
- multi-light controller that synchronizes a digital camera with illumination
- PC with GPU for real-time image processing of captured frames

Multi-light sections are turned on and off synchronously with the camera frame capture. Each section is turned on for several milliseconds and the camera exposure time is equal to the burning time of section. A very short burning time makes a multi-light system flicker-free, so that users can observe the sample with a naked eye or through eyepieces like under conventional lighting. The camera can't capture every sequent section switching, because its frame capture speed is limited. For example, for a 80fps camera we can't capture the next frame earlier than 12.5ms after the previous capture. That is why, the camera misses several sections switching. After the frame was captured for a concrete lighting section, a high-quality RAW image processing is done on PC by a

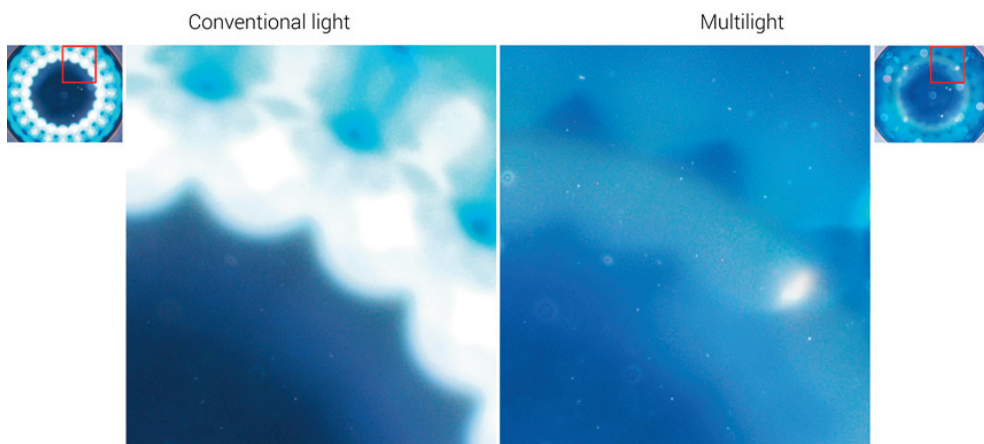


Image 2 | Comparison of the images of an iPhone XS internal camera lens (second lens under the cover) under conventional light and obtained by multi-light technology.

GPU. When frames from all lighting sections are processed, they are merged together in one multi-light frame on the same PC. On figure 3 you see the scheme of multi-light image capture and processing for a configuration using a 5MP camera with maximum 80fps in RAW16 frame format, four section multi-light, and GTX 2080 Ti video card. For such a configuration we can get 20 multi-light 5MP frames per second, and the latency of a pipeline is 115ms. A multi-light processing pipeline can be tuned for cases when the lighting section power is not enough. Then

several RAW frames with the same lighting can be captured and summed together giving a RAW frame with increased exposure, at the same time the system remains to be flicker-free. The multi-light technology can be easily added as an upgrade to current vision hardware. The lighting is changed to a multi-light one (with a synchronizing controller). For a real-time multi-light system the camera is changed with a high-speed camera, and the PC GPU should be upgraded too. ■

www.octonus.com

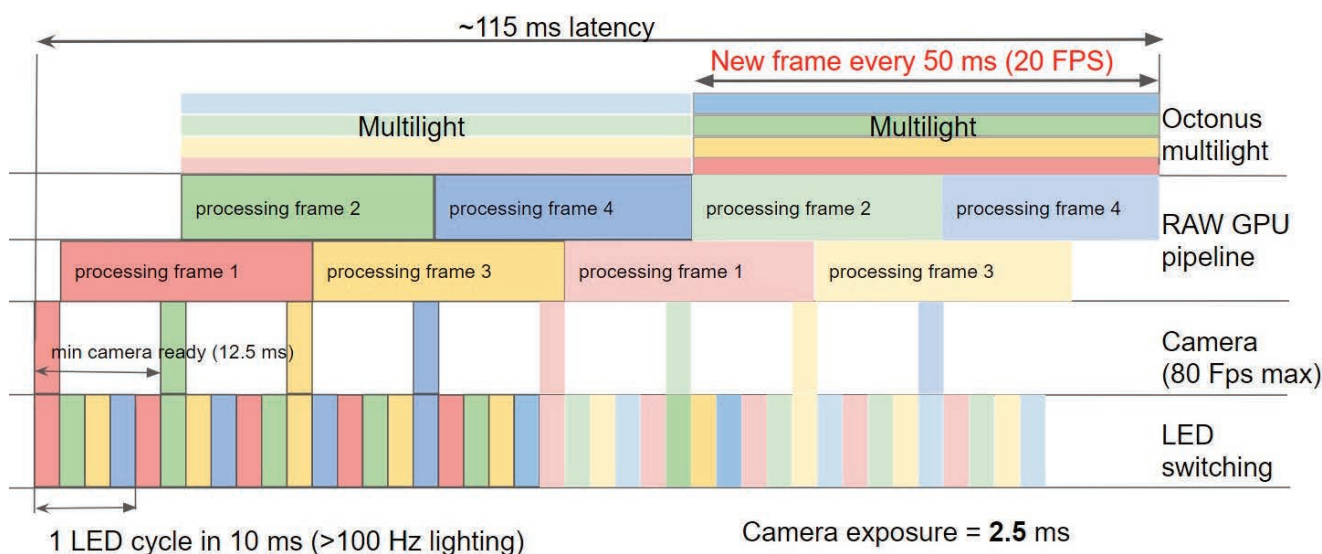
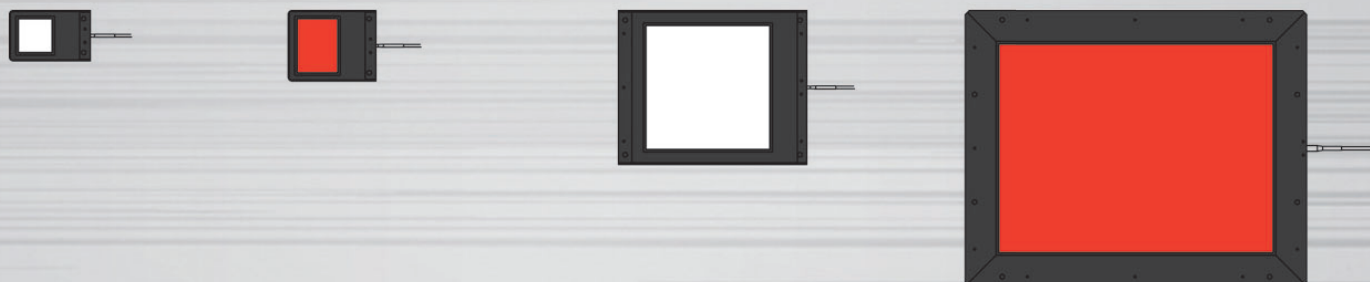
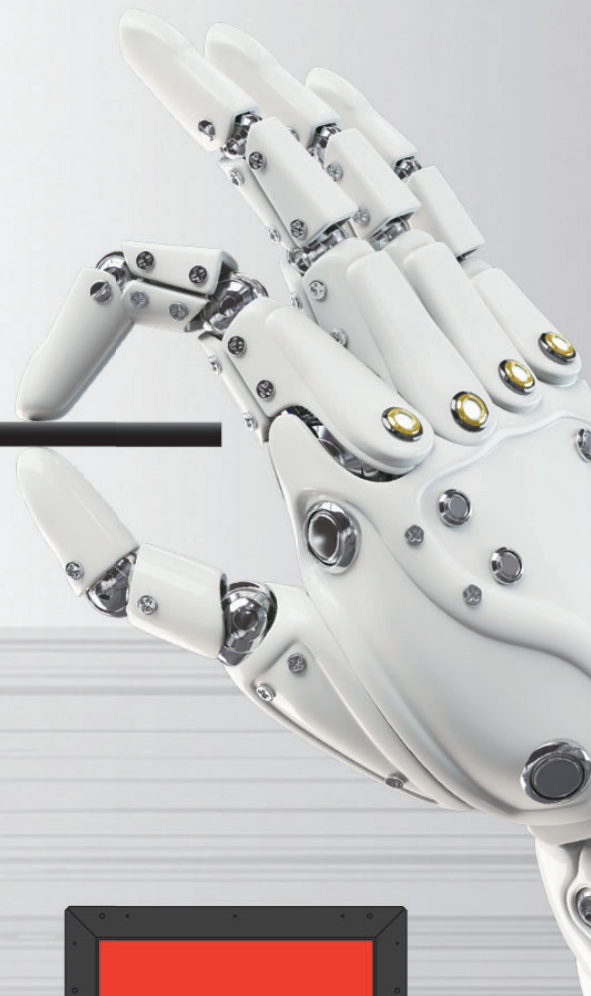


Image 3 | Multi-light image capture and processing for a 5P camera (80fps) in RAW16 frame format, four section multi-light, and GTX 2080 Ti video card.

OLED for Vision

3mm OLED-Beleuchtungen
für die Bildverarbeitung



AUTOR: PAUL DOWNEY, MARKETING MANAGER, CCS INC. BILD: CCS INC.

Obwohl das Potenzial von OLED-Beleuchtungen seit vielen Jahren bekannt ist, gab es Schwierigkeiten bei der Markteinführung. Jetzt sind erste Produkte mit 3mm-Dicke für die Bildverarbeitung vorhanden.

OLEDs (Organic Light Emitting Diodes) für die industrielle Bildverarbeitung erfordern allerdings auch kleinere Volumina und größere Variationen bei den Formfaktoren als Geräte für die Halbleiterindustrie. Die neuen Beleuch-

tungspanels bieten eine Reihe von Vorteilen, die OEM/Maschinenbauern, Systemintegratoren und Endanwendern neue Möglichkeiten eröffnen. Dazu gehören u.a. eine einheitliche Lichtleistung, dünne und sehr leichte Geräte, minimale Wärmeentwicklung, flexible Designoptionen, sowie die volle Kontrolle über Intensität und Beleuchtungszeit, inkl. Übersteuerung und Lebensdauerprognose.

Aufbau und Vorteile

OLEDs werden aus organischem Material hergestellt, das beim Anlegen einer Spannung Licht emittiert. Einer

der größten Vorteile ist, dass große lichtemittierende Flächen in Gehäusen von bis zu 3mm Dicke hergestellt werden können. Selbst das derzeit dünnste LED-Flächenlicht ist deutlich dicker als vergleichbare OLED-Panels. Da die organischen Moleküle im gesamten Panel vorhanden sind, erzeugen sie Licht über die gesamte emittierende Fläche, was eine Lambertian-Strahlung für eine hochdiffuse Beleuchtung erzeugt. Die erzielbare Lichtleistung hängt von der exakten Konstruktion des OLED-Panels ab, z.B. können mit der Mehrschichttechnologie mehrere Photonen erzeugt werden, was zu einer höheren Ausstrahlung im

Vergleich zu herkömmlichen Backlights oder anderen Panelbeleuchtungen führt. Spezielle mehrkanalige OLED-Beleuchtungscontroller sind bereits am Markt verfügbar, um einen präzisen Konstantstromausgang mit hoher Stabilität und Auflösung bei allen Strömen zu gewährleisten. Dies ermöglicht den Einsatz von OLEDs mit voller Kontrolle über Impulsbreite und Verzögerung sowie ein sicheres Übersteuern für eine höhere Lichtleistung. Da die Geräte oberflächenemittierend und dünn sind, erzeugen OLEDs vergleichsweise wenig Wärme, so dass sie keinen zusätzlichen Kühlkörper benötigen. Die Rückseite der Paneele kann zudem mit Wärmeleiteigenschaften für das Wärmemanagement hergestellt werden. OLED-Panels sind derzeit bereits als Hintergrundbeleuchtung in weiß oder rot erhältlich. Eine

besondere Eigenschaft der OLEDs ist die Möglichkeit, sie in verschiedene Formen zu gestalten. Dies ermöglicht es neue Beleuchtungen zu entwickeln, die es in der Bildverarbeitungsindustrie bisher noch nicht gibt, wie z.B. kundenspezifische Kurvenleuchteinheiten für Inspektionssysteme. Dank der geringen Dicke der OLEDs besteht auch das Potenzial, transparente Leuchten zu designen. Diese könnten ähnlich wie Koaxialleuchten mit gleicher diffuser Wirkung konfiguriert werden, um neue Möglichkeiten im Systemdesign zu ermöglichen.

Überwachung dynamischer Nutzungsdaten

Die Vorteile eines On-Board-IC-Chips, der die Daten der jeweiligen Beleuchtung speichert, in Kombination mit

einer geeigneten Steuerung zum Aufbau eines intelligenten Beleuchtungssystems hat sich bereits bei LED-Beleuchtungen als vorteilhaft erwiesen. Auch bei OLEDs ist diese Methode möglich. Wie bei LEDs haben OLEDs eine begrenzte Lebensdauer, und unerwartete Absenkungen des Beleuchtungsniveaus können die Leistung eines Bildverarbeitungssystems beeinträchtigen. Die Ausstattung einer OLED mit einem IC-Chip zur Speicherung der Lichtparameter und zur Überwachung dynamischer Nutzungsdaten ermöglicht eine vorausschauende Wartung und die Berechnung der Restlebensdauer der OLED und gewährleistet so einen rechtzeitigen Austausch. ■

www.ccs-grp.com

- Anzeige -

NEU LUMIMAX® LG-FLÄCHENBELEUCHTUNGEN mit LightGuide Technologie



- **HOMOGENER**
- **HELLER**
- **FLEXIBLER**
- **KOMPAKTER**

www.lumimax.de

Digitales Licht

Digitalisierung ermöglicht präzise LED-Controller

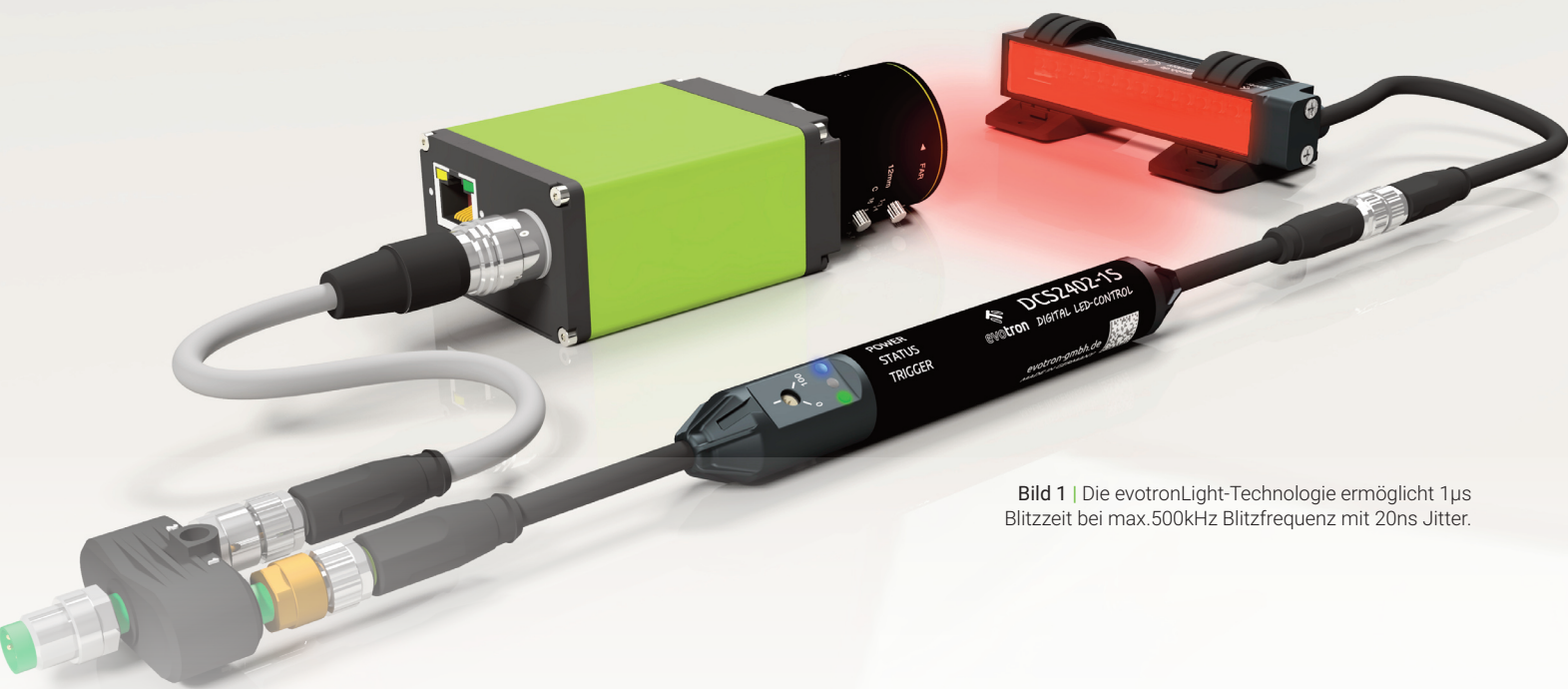


Bild 1 | Die evotronLight-Technologie ermöglicht 1µs Blitzzeit bei max.500kHz Blitzfrequenz mit 20ns Jitter.

AUTOR: DIPL.-ING. INGMAR JAHR, MANAGER TRAINING & SUPPORT, EVOTRON GMBH & CO. KG | BILDER: EVOTRON GMBH & CO. KG

Neue Entwicklungen bei der digitalen Beleuchtungssteuerung vereinfachen die Kombination Kamera, digitaler Beleuchtungscontroller und LED-Beleuchtung wesentlich.

Technologisch hat in der Bildsensortechnik in den letzten Jahren ein Wandel stattgefunden: Die Bildqualität und Shuttertechnologie klassischer CCD-Technik wurde mit dem Dynamikbereich und der Geschwindigkeit der CMOS-Technik kombiniert. Die neuen hochdynamischen und hervorragend abbildenden CMOS-Sensoren haben die Analogtechnik aus der Kamera-

technik verdrängt. Auch die klassische 8bit Helligkeitsauflösung weicht größeren Dynamikumfangen von 10 bis 16bit. Die Ansteuerung von LED-Beleuchtungen verharrt aber vielfach noch auf dem überholten Stand der Analogtechnik mit den bekannten Nachteilen:

- eingeschränkte Einstell- und Regelungsmöglichkeiten
- schwankende Helligkeiten und unpräzises Zeitverhalten
- Temperaturabhängigkeit
- Inkompatibel zur digitalen Bildverarbeitung

Dadurch können die Entwicklungen bei Kameras und Objektiven oft nicht aus-

genutzt werden. Anspruchsvolle Aufgabenstellungen, wie Oberflächenkontrolle, Messtechnik oder Deep Learning bleiben deshalb hinter dem technisch Möglichen zurück. Die hinzugewonnene Helligkeitsauflösung bleibt ungenutzt und unterschiedliche Bildhelligkeit bzw. Bewegungsunschärfe machen zudem die Auswertung unzuverlässig. Parallel dazu fordert der Anwender zunehmend eine 100%-Kontrolle bei schneller Bewegung sowie Rückverfolgbarkeit. Das verlangt hochdynamische Kameras, sowie helle, konstante und zuverlässige LED-Beleuchtungen, die mit hoher Frequenz extrem kurze Lichtpulse reproduzierbar liefern und gleichzeitig Daten für die Rückverfolgbarkeit zur Verfügung stellen.

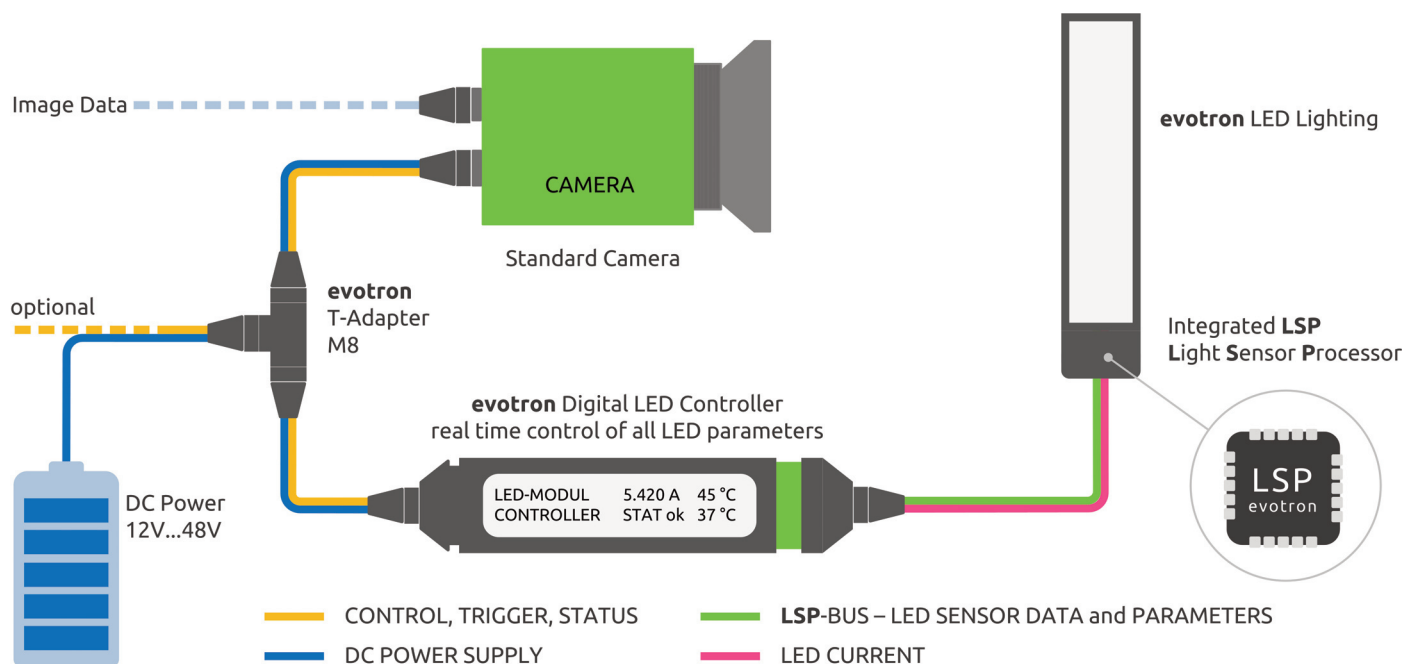


Bild 2 | Eine strukturierte Verdrahtung bei digitalen Beleuchtungssystemen ermöglicht kompakte Vision-Lösungen.

Beleuchtung digitalisieren

Um Fehlereinflüsse zu eliminieren, ist es nur konsequent, beim vordersten Glied der Signalkette der Bildverarbeitung anzusetzen, denn diese kann nur so stark sein, wie ihr schwächstes Glied. Konstantes und hochwertiges Licht bedeutet ein präziser Zeitpunkt und Dauer der Lichtemission, eine genaue und wiederholbare Dosierung der Lichtmenge sowie Wärmestabilität der LED-Beleuchtung. Intelligente digitale Regelungen sind der Lösungsansatz bei der neuen evotronLight-Technologie. Der Licht-Sensor-Prozessor (LSP) führt die in der Beleuchtung erfassten Parameter (LED-Spannung, -Strom, -Helligkeit, -Sperrschichttemperatur) zusammen und kommuniziert sie zum LED-Controller. Dort werden dann autonom die LED-Parameter (U, I, Helligkeit) auf die Sollwerte geregelt, ohne Rechenleistung der Kamera oder des

Visionsystems zu beanspruchen. Die wiederholbare Präzision der LED-Helligkeit erreicht der Controller durch eine Autokalibrierungsfunktion. Für den Anwender entfällt damit der Aufwand, die Stabilität der Beleuchtung zu gewährleisten. Analoge Ansteuerungen können hier prinzipbedingt nicht mithalten.

Vernetzter LED-Controller

Für eine schnelle und sichere Arbeitsweise verschmelzen Controller und LED-Beleuchtung zu einer intelligenten digitalen Einheit mit einem klar strukturierten Aufbau. So sind drei typische Anschlussszenarien für die Beleuchtungen in Dauer- und Blitzbetrieb realisierbar: (a) eine autonome Triggerung der Beleuchtung durch die Kamera oder eine externe Triggerung durch (b) einen Sensor oder (c) eine Steuerung (SPS). Bei Blitzbetrieb in schnellen

Prozessen gelten die Synchronisationsprinzipien, wie am Ende dieser Ausgabe (S. 96) beschrieben. Der dabei auftretende Jitter von 20ns verkürzt den Aufwand der Inbetriebnahme. Zudem werden LED-Beleuchtung, Beleuchtungscontroller, Kamera und Spannungsversorgung werden über ein M8-Standardkabel miteinander verbunden. Dabei werden Beleuchtungsstrom, Messwerte, Steuerungs- und Statussignale (z.B. Fehlermeldung der Beleuchtung) über die gleichen Kabel übertragen. Zudem können über PoE Leistungen >50W eingespeist werden, d.h. viele Anordnungen benötigen nicht einmal ein gesondertes Spannungsversorgungskabel für die Beleuchtung. EvotronLight-Beleuchtungen arbeiten mit Wirkungsgraden >95% dank durchgehend digitaler Leistungselektronik. ■

www.evotron-gmbh.de

- Anzeige -

IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

www.invision-news.de/news



HSI Lighting

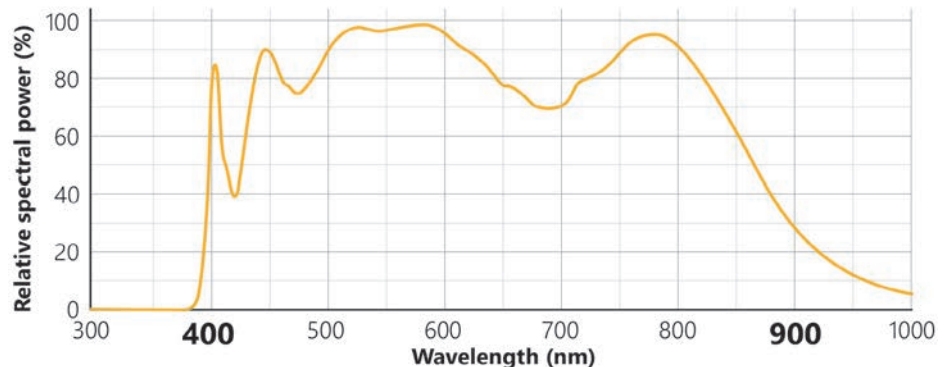
VIS-NIR LED illuminations For Hyperspectral Imaging

AUTHOR: CHLOE NEO, MARKETING MANAGER, EFFILUX GMBH | IMAGES: EFFILUX GMBH

A new single broadband LED illumination point source provides a nearly flat spectrum between 400 and 900nm to give the spatial and spectral uniformity required for hyperspectral LED illumination. The new LEDs can be adapted to a wide range of form factors to meet the different needs of each application.

The availability of new hyperspectral LED illumination in a variety of form factors will open up new opportunities across many applications and industries. The key requirement for hyperspectral illumination is for as homogeneous emission as possible over the entire wavelength range of interest from a point source to prevent wavelength-dependent angular absorption effects. For visible-NIR hyperspectral imaging the wavelength range is 400 to 900nm. Traditionally tungsten halogen lights are used. These black body radiation sources have a generally good uniformity of emission over the wavelengths of in-

A new single broadband LED illumination point source provides a nearly flat spectrum between 400 and 900nm for hyperspectral imaging.



Hyper & Multispectral LED lighting



terest, but a relatively poor emission in the blue spectral range. Also, a large proportion of the energy emitted lies outside the required wavelength range which generates excessive heat. They also present considerable operational challenges, such as heat dissipation, stability, short lifetimes, poor energy efficiency and continuous only light output (they cannot be strobed). These, together with difficulty in achieving high spatial uniformity due to lamp size and optics, make it problematic to build these lights in the form factors most frequently needed for automated hyperspectral imaging. In addition, EU environmental regulations may result in these types of lamps being banned going forward.

An alternative solution is LED illumination which enjoys extremely long lifetimes, but general white light LEDs do not provide the required uniformity or wavelength range. They have a large peak in the blue region of the spectrum, a 'hole' around 480nm and only operate up to just over 700nm so they do not utilize the full sensitivity (up to 1,000nm) provided by the CMOS camera sensors used. Using multiple monochromatic LEDs in a single illuminator to cover the required wavelength range does not solve the problem either since the narrow bandwidths of monochromatic LEDs make it nearly impossible to produce a homogeneous high-performance area light.

LED solutions with versatile form factors

A new single broadband LED illumination point source from CCS Inc. and Efficlux provides a nearly flat spectrum between 400 and 900nm to give the spatial and spectral uniformity required. Crucially, for added versatility, the spectrum can be tuned within the available spectral range in order to tailor the light output to the specific application requirements. The system is not limited to fixed output wavelengths as is the case for multi monochromatic LED configurations. In addition, the hyperspectral LED can be strobed if required and multiple LEDs can be mounted on a single PCB if increased output intensity is needed. Many organic materials have important absorption bands in the NIR region of the spectrum, and CMOS sensors still have sensitivity to 1,000nm. Although light output from the new hyperspectral LED decreases past 900nm, the addition of two further LEDs with output at 930 and 970nm respectively compensates this to give increased output intensity between 900 and 1,000nm. The new LEDs can be adapted to a range of form factors. Form factors include bar lights, line lights, back lights, ring lights, projectors, etc. to suit the particular application, and simplify integration into existing inspection processes. ■

www.ccs-grp.com
www.efficlux.com



AUTOMATION GOES DIGITAL

- Trendthemen der Automatisierung
- Hochkarätige Referenten
- Interaktive Expertenrunden
- KI-gestütztes Matchmaking

Werden Sie Teil des digitalen Branchentreffs der Automatisierungsindustrie vom 24. – 26.11.2020.

Jetzt Ticket sichern!
sps-messe.de/eintrittskarten

50 %
 Rabattcode:
SPSXXAZ1

mesago
 Messe Frankfurt Group

Hell und kompakt

Fasergelenktes Weißlicht-Lasermodul mit 150 Lumen

AUTOR: STEPHAN KRAUSS, PRODUKTINGENIEUR, LASER COMPONENTS GMBH | BILD: LASER COMPONENTS GMBH

Albalux FM ist ein fasergelenktes Weißlichtmodul, bei dem das Licht durch Laser erzeugt wird. Es basiert auf der LaserLight-Technologie von SLD Laser.

Dabei werden zwei semi-polare blaue GaN-Laserdioden (450nm) verwendet, um einen winzigen Phosphor (Durchmesser 300µm) anzuregen, der das La-

gen deutlich übertrifft. Neben der Größe ist die vergleichsweise geringe Wärmeentwicklung der Lichtquelle ein weiterer Vorteil. Im Gegensatz zu Xenonlampen, die lange Zeit in der Endoskopie verwendet wurden, sind keine ausgeklügelten voluminösen Kühleinheiten notwendig. Die Wärmebelastung von rund 24W wird auf die Unterseite des Plug&Play-fähigen Moduls abgeleitet. Zur Kühlung reichen die üblichen

Lebensdauer. Die Steuerelektronik entspricht der EMC-Richtlinie 20141301EU des Europäischen Parlaments. Vor allem in der Medizintechnik eröffnet sich mit der hohen optischen Leistung, der kontrastreichen Ausleuchtung und dem klar begrenzten Sichtfeld neue Möglichkeiten in der Endoskopie. "Das Albalux FM ist das erste einer neuen Produktreihe von Weißlicht-Modulen für verschiedene Anwendungsbereiche. Mit unserem in-



serlicht in breitbandiges, inkohärentes Weißlicht umwandelt. Das Ergebnis ist eine besonders kleine Solid-State-Lichtquelle mit einer Leuchtdichte, die bis zu zehnmal höher ist, als die der hellsten Leuchtdioden. Gleichzeitig verfügt der Strahl über eine äußerst kleine Divergenz und lässt sich ohne größere Streuverluste in Fasern einkoppeln. Das Ergebnis ist ein Weißlichtmodul mit kleinem Formfaktor (40x40,6x40,6mm) und einem fasergelenkten Dauerstrich-Lichtstrom von über 150lm, der bisherige Lösun-

Das Albalux FM ist ein Weißlichtmodul mit kleinem Formfaktor und einem fasergelenkten Dauerstrich-Lichtstrom von über 150 Lumen.

aktiven Kühlelemente aus der Elektronikfertigung aus. Modul und Kühlelemente passen in eine Hand. Das bedeutet eine erhebliche Platzersparnis und einen niedrigeren Energieverbrauch sowie eine erheblich längere

terdisziplinären Entwicklerteam sind wir in der Lage, das Produkt schnell und flexibel an Kundenwünsche anzupassen", erklärt Stephan Krauß, Produktingenieur für Optosysteme bei Laser Components. ■

www.lasercomponents.com

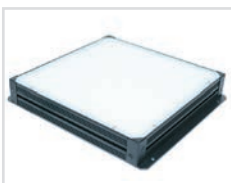
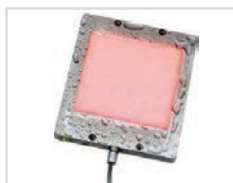
Flächen- beleuchtungen

Auch bei Beleuchtungssystemen für die industrielle Bildverarbeitung spielt Industrie 4.0 mittlerweile eine Rolle: Stichwort Predictive Maintenance.

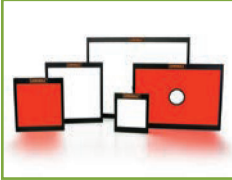
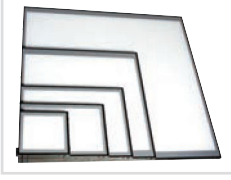
So ermöglichen es integrierte Controller und Intelligenz die selbstständige Überwachung von Beleuchtungen. Sei es auf technische Fehler oder auf die Betriebsstunden, so dass sich die Beleuchtung selbst rechtzeitig meldet, wenn ein Fehler auftritt, ein Wartungsintervall ansteht oder der Helligkeitsgrad der Beleuchtung aufgrund von Alterungseffekten nachgeregt werden muss. Über 300 Beleuchtungen finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. (peb) ■

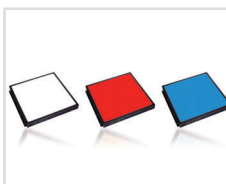
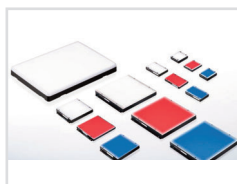


Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	AIT Goehner GmbH 16266 Stuttgart 0711/ 23853-0 www.ait.de
Produktname	AreaLight 50x100
Einsatz	
Gehäuseschutzart	IP67
Direktes Auflicht	✓
Diffuses Auflicht	✓
Polarisiertes Auflicht	
Dunkelfeld-Beleuchtung	
Durchlicht	
Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente	
weiß	✓
blau / grün	✓ / ✓
gelb / rot	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / Nein
Länge (in mm)	106
Breite (in mm)	56
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	

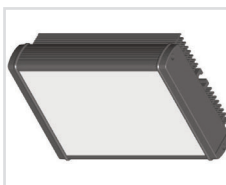


Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	Balluff GmbH 17223 Neuhausen a.d.F. 07158/ 173-0 www.balluff.de	Di-Soric GmbH & Co. KG 29376 Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com	Diana Electronic-Systeme GmbH 24107 Schwaikheim 07195/ 97707-0 www.ledscale.com	Efflux GmbH 17351 Köln 0221/ 2888701-0 www.ellux.de	EVT Eye Vision Technology GmbH 29648 Karlsruhe 0721/ 66800423-0 www.evt-web.com
Produktname	Hintergrund - Beleuchtung	Flächenbeleuchtung BE-F30/30.../ BE-F50/50...	Flächenleuchten Serie H35	Effi-FD	BHLX2 Serie - High Intensity Back Light
Einsatz		Bildverarbeitung	Durchlicht-Anwendungen mit hoher Anforderung an die Beleuchtungsstärke, Konturerkennung, Erfassung von Abmessungen, Positionierungsprüfung und Qualitätskontrolle		Bildverarbeitung, Visualisierung, Messwerterfassung
Gehäuseschutzart	IP54, IP69K	IP67	IP40		
Direktes Auflicht		Nein		✓	✓
Diffuses Auflicht		Nein		✓	✓
Polarisiertes Auflicht		Nein			Nein
Dunkelfeld-Beleuchtung		Nein			Nein
Durchlicht	✓	✓	✓		✓
Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente					
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün		Nein / Nein			✓ / ✓
gelb / rot	/ ✓	Nein / ✓		/ ✓	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ /	Nein /		✓ /	Nein / Nein
Länge (in mm)	64,5 - 330	30 - 50	150 - 300	100 x 100 - 1.500 x 1.500	
Breite (in mm)	43 - 255	30 - 50	160 - 160		
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	hochwertiges Gehäuse, Zubehör, homogene Ausleuchtung, energiesparende LED Technik, Edelstahl-Variante auch verfügbar	randarme Ausleuchtung, sehr kompakte Bauform			

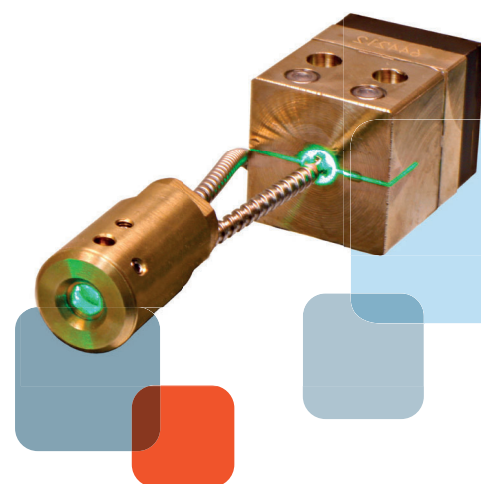
    					
Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG 10854 Untereisesheim 07132/ 99169-0 www.falcon-illumination.de	Genesi Elettronica srl - Genesi LUX 33170 Spilamberto Modena IT +39 059/ 785566 www.genesi-lux.de	Hema Electronic GmbH 22865 Aalen 07361/ 9495-0 www.hema.de	IFM Electronic GmbH 13575 Essen 0800/ 161616-4 www.ifm.com	iM AG Measurement + Engineering 24223 Suhl 03681/ 45519-14 www.lumimax.de
Produktname	FLDL-TP - leuchtstarke Hintergrundbeleuchtung	Geva	S-LUX-OLED100/WS-V1	Hintergrundbeleuchtung	LG-V02-Serien
Einsatz	hinter oder neben dem zu prüfenden Objekt angeordnet, wird dieses von der Kamera als Silhouette erkannt. Im Durchlicht sind Positionsprüfung, Umrissskontrolle, Dimensionsmessung sowie optische Inspektion von Abmessungen und Umrisen diverser Bauteile möglich	Bildverarbeitung		Durchlichtverfahren	Bildverarbeitung, Druckbildkontrolle, Bestückungskontrolle, Positionserkennung, OCR/OCV, Fremdkörperdetektion
Gehäuseschutzart	auf Anfrage bis IP67 lieferbar	IP54		IP65	IP64
Direktes Auflicht	Nein	✓	✓		✓
Diffuses Auflicht	✓	✓	✓		✓
Polarisiertes Auflicht	Nein	✓	Nein		
Dunkelfeld-Beleuchtung	Nein		Nein		
Durchlicht	✓	✓	✓	✓	✓
Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente	Dauermod.: ca. 20.000h, Blitzmod: ca. 50.000h	50.000 Stunden MTBF	bis zu 50.000 Stunden		50.000 Stunden
weiß	✓	✓	✓		✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein		
gelb / rot	Nein / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein	/ ✓	/ ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein	✓ /	✓ /
Länge (in mm)	25 - 600	250 - 1.200	142	25 - 100	100 - 400
Breite (in mm)	25 - 252	80 - 80	123	25 - 100	100 - 300
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker		leicht, hell, homogen, farbtreu, 2,5mm flach, industrietauglich mit Schutzklasse IP52		Varianten mit Kameradurchblick, Triggereingänge für lastfreies Schalten, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse
    					
Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	MBJ Imaging GmbH 21372 Hamburg 040/ 606870-90 www.mbj-imaging.com	Microscan Systems B.V. 10944 Alphen aan den Rijn 06151/ 80096-44 www.microscan.com	Opto Engineering GmbH 34729 Grünwald 089/ 693 9671-0 www.opto-e.de	Planistar Lichttechnik GmbH 17226 Himmelstadt 09364/ 8060-0 www.planistar.de	Polytec GmbH 10847 Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv
Produktname	Durchlicht-, Hintergrundbel. der DBL-Serie	Smart Nerlite Max Serie	LT2BC-Serien	Sled-1-VD, Sled-1-VD2 Flächenbeleuchtung	Durchlichtbeleuchtung oder Flächenauflicht
Einsatz	durch die sehr homogene Abstrahlung über die Fläche ist diese Beleuchtung - angeordnet hinter dem Prüfobjekt - ideal für das Prüfen und Vermessen von Umrisen geeignet. Mit anderer Streuscheibe kann diese Beleuchtung auch im Helfeld eingesetzt werden.	Prüfung großer Oberflächen, Paketsortierung, Verarbeitung - Verpackung, Lebensmittel, Automobilindustrie	Bildverarbeitung	Durchlichtanwendungen	Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Füllstandskontrolle in Glasflaschen, Inspektion von Außenmaßen
Gehäuseschutzart		IP67		IP40	
Direktes Auflicht		✓			Nein
Diffuses Auflicht	✓		✓	✓	✓
Polarisiertes Auflicht					
Dunkelfeld-Beleuchtung			✓		Nein
Durchlicht	✓		✓	✓	✓
Durchschnittliche Lebensdauer der Leuchtelemente		50.000 Stunden		30.0000 Stunden	50.000 Stunden
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓		✓ / ✓		✓ / ✓
gelb / rot	/ ✓	/ ✓	/ ✓	/ ✓	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ /	✓ /			✓ / ✓
Länge (in mm)	100 - 250	45 - 300		150 - 800	48 - 1.170
Breite (in mm)	150 - 350	30,5 - 30,5		150 - 800	51 - 820
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		M12 Anschlüsse, integrierte PWM Funktion zur Dimmung und Ein/Aussteuerung		Controller bereits intern, sehr gleichmäßige Ausleuchtung durch Kanteneinkopplung	Rechteckversion, Triggierung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung, Streuscheiben, Blitzlichtversion



Keyence Deutschland GmbH 10628 Neu-Isenburg 06102/ 3689-505 www.keyence.de	Laser 2000 GmbH 22990 Wessling 08153/ 405-0 www.laser2000.de	Matrix Vision GmbH 10916 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.com	MaxxVision GmbH 10948 Stuttgart 0711/ 997996-45 www.maxxvision.com
Hintergrundleuchte CA-DS	Backlight Mback-Serie+	Flächenbeleuchtung	Große Flächenbeleuchtung IFPA
Die Hintergrundbeleuchtung hebt die Silhouette eines Messobjektes hervor. Die Nutzung der Silhouette ist zur genauen Erkennung transparenter Messobjekte oder Flüssigkeiten/Flüssigkeitspegel			Glas-, LCD-, Elektronikindustrie mit großen Flächen (Messaufgaben, OCR, Kanten- und Oberflächeninspektion) usw.
	IP65		
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
Nein	Nein		✓
Nein	✓		
✓	✓	✓	✓
10.000 - 30.000 Stunden			
✓	✓	✓	✓
✓ / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / Nein
Nein / ✓	✓ / ✓	/ ✓	Nein / ✓
Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein
			230 - 1.000
			230 - 1.000



Sensopart Industriesensoren GmbH 16962 Gottenheim 07665/ 94769-0 www.sensopart.com	TPL Vision UK Ltd 24440 Charing Kent 0174/ 3020878 www.tpl-vision.com	Vision & Control GmbH 34342 Suhl 03681/ 7974-11 www.vision-control.com	VisionTools Bildanalyse Systeme GmbH 10930 Waghäusel 07254/ 9351-400 www.vision-tools.com
Flächenlicht	Collimated CMBack+	Vicolux Flächenbel. A-CLR-60x90-B450-P-SL	LED-Moduleleuchte
Auflicht, Helffeld-, Dunkelfeldbeleuchtungen, Durchlicht	das Collimated CMBack+ ist mit Filtern ausgestattet, um die Streuung der Lichtstrahlen (>30° zur vertikalen Achse) zu verhindern	Bildverarbeitung	robuste Leuchte für Robotik, Typ-Lagekontrolle, Teileerkennung usw.
IP67	IP40	IP50	IP43
✓	Nein	✓	✓
✓	✓	Nein	✓
Nein	Nein	Nein	
✓	Nein	Nein	
✓	Nein	Nein	✓
			> 70.000 Stunden
✓	✓		✓
Nein / Nein	✓ / ✓	✓ /	
Nein / ✓	/ ✓		/ ✓
✓ / Nein	✓ / Nein		✓ /
45 - 207	200 - 400	60	95 - 620
17 - 200	200 - 400	90	140
Adapter zum Anschluss an Visor(R), kaskadierbar	kollimierten Hintergrundbeleuchtung	Power-LED-Flächenbeleuchtung	Dimmung fix oder Poti oder Steuerung extern, triggerbar



Linienlaser

ilumFIBER VISION

- fasergekoppelte
homogene Laserlinie
- kompakte und flexible
Bauweise zur Integration
in größere Systeme
- für Anwendungen in
Messsystemen in
rauer Umgebung
- kundenspezifische
Lösungen möglich

**PHOTONIC
SOLUTIONS**
engineered for
your success

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

BELEUCHTUNGEN

FLÄCHEN
RING
BALKEN

Überarbeitete Flächenbeleuchtungen

Die neueste Generation der Lumimax Flächenbeleuchtungen mit LightGuide-Technologie überzeugt dank zweiseitiger LED-Einkopplung mit verbesserten Homogenitäts- und Helligkeitswerten. Sie sind verfügbar als kollimierte Backlights, hochdiffuse Durchlichtbeleuchtungen oder als Auflichtvarianten mit Kameradurchblick.



IIm AG Measurement + Engineering
www.iimag.de

UV-Ringlicht für Stereo-Mikroskope

Das VisiLED UV-Ringlicht von Schott für Stereo-Mikroskope vereint die klassische Hellfeldbeleuchtung mit UV-Beleuchtung. Es ist das einzige Segment-Ringlicht am Markt, bei dem Weißlicht und UV-LEDs abwechselnd in Achtel-Segmenten verbaut sind. Dies bietet den Vorteil, dass Objekte aus dem gleichen Beleuchtungswinkel untersucht werden können. Zwischen beiden Beleuchtungsmethoden kann mithilfe des MC 1100 Controllers umgeschaltet werden. Ein UV-Schutzfilter im Beobachtungsstrahlengang gewährt dem Nutzer Sicherheit beim Blick in die Okulare. Die UV-A LEDs emittieren Licht zwischen 340 und 420nm Wellenlänge, wobei die Zentralwellenlänge bei 375nm liegt.



Schott AG
www.schott.com

45mm breite Leuchtflächen

Die WBL-Serie von MBJ Imaging bietet Balkenbeleuchtungen mit einer 45mm breiten Lichtaustrittsfläche in den Längen 100, 200 und 300mm an. In der Standardausführung tritt das LED-Licht direkt aus. Die Balkenbeleuchtung kann aber mit einem Folien-



halter erweitert werden. Der Folienhalter wird extern aufgeschraubt. Als Folien zur Manipulation des LED-Lichtes stehen ein Flächendiffuser mit einem Diffusionsgrad von 90° und einem hohen Transmissionsgrad von 95% sowie ein Polarisationsfilter mit einer linearen Polarisation in Längsrichtung zur Verfügung. Die Beleuchtungen werden mit einem integrierten LED-Controller ausgeliefert.

MBJ-Imaging GmbH
www.mbj-imaging.com



The LTLNC series of Opto Engineering are LED line illuminators designed for

New Wavelength for Line Lights

line scan applications. Their design provides a powerful and uniform beam of light that is sharply focused onto the object being inspected, by means of a condenser lens. The line lights can also be positioned at a very low angle with respect to the camera axis (close to 90°) to effectively illuminate

in dark field mode surface features such as small scratches, bumps or edges. Now Opto Engineering has expanded the range of standard LED lights by adding new wavelength (blue, green, red and infrared) to the series.

Opto Engineering srl
www.opto-e.com

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Sonderheft 1 ET: 17.02.2021 AS: 03.02.2021	- Embedded World - Tire Technology 	inVISION eMagazin 'Embedded Vision & AI'	- Deep Learning & AI - Board-Level-(inkl. MIPI) & Smart Kameras - Industrie-PCs, Boards & Prozessoren	Board-Level-Kameras
Ausgabe 1/21 ET: 17.03.2021 AS: 03.03.2021	- Hannover Messe - Drupa 	Kameras & Framegrabber	- Intelligente Kameras & Vision-Sensoren - Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning, Embedded Vision,...) - inVISION Top Innovationen 2020	- Zeilenkameras - CoaXPress-Framegrabber
Ausgabe 2/21 ET: 21.04.2021 AS: 07.04.2021	- Control - Sensor+Test 	Inline & Shop-Floor Messtechnik (2D/3D, Oberfläche, CT, Topographie...)	- Objektive & Beleuchtungen 3D: Sensoren, Scanner & Kameras - CAQ	Software
Ausgabe 3/21 ET: 09.06.2021 AS: 26.05.2021	- LASER World of PHOTONICS - ACHEMA - Logimat 	Objektive & Beleuchtungen	- High-End-Kameras & Interfaces (CXP, 10GigE, CLHS, USB,...) - Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation, SWIR,...) - Inline & Shop-Floor Messtechnik (inkl. CT)	Beleuchtungen
Ausgabe 4/21 ET: 08.09.2021 AS: 25.08.2021	- Schweißen & Schneiden - FachPack - VISION 	Kameras & Framegrabber	- Embedded Vision - Software & Deep Learning - Robotik (Bildverarbeitung & Messtechnik)	Thermografie
Ausgabe 5/21 ET: 27.09.2021 AS: 13.09.2021	- Motek - VISION 	VISION 2021	- Kameras & Framegrabber - Spectral Imaging (Thermografie, Hyperspectral, Polarisation, SWIR,...) - Objektive & Beleuchtungen	Objektive
Ausgabe 6/21 ET: 10.11.2021 AS: 27.10.2020	- SPS – smart production solutions - Productronica - Formnext 	VISION 2021 Nachlese	- Intelligente Kameras & Vision Sensoren - Vision at the Edge (IPCs, Deep Learning, Embedded Vision,...) - Inline & Shop-Floor Messtechnik (inkl. CT)	Vision-Sensoren

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Anzeigenindex

Edmund Optics GmbH	Titel, 15
iim AG measurement + engineering	29
IMM Photonics GmbH	37
Kowa Optimed Deutschland GmbH	11
MESAGO Messe Frankfurt GmbH	33

Landesmesse Stuttgart GmbH	40
Rauscher GmbH	3
Sill Optics GmbH & Co. KG	9
Vision Ventures GmbH	17

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:

Tamara Gerlach, Lukas Liebig,
Lena Krieger, Kristine Meier, Melanie Novak,
Florian Streitenberger, Natalie Weigel,
Melanie Völk, Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDIASPOSITION:

Christina Jilg
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2020

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Tobias Götz,
Torben Klein, Kathrin Hoß,
Patrick Kraicker, Ann-Christin Lölkes,
Nadin Rühl, Thies-Bennet Naujoks

DRUCK:

Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 3 ePaper für das Jahr 2020

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: 48,00€ (inkl. Porto)

EINZELBEZUG:

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

ISSN

Vertriebskennzeichen

2199-8299

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.



BE VISIONARY

Innovative Technologien wie Künstliche Intelligenz, Embedded Vision und die enge Verzahnung von Bildverarbeitung und Automation schaffen neue Möglichkeiten: für die Smart Factory von morgen und für stetig wachsende nichtindustrielle Anwendungen.

05.-07. Oktober 2021
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de

