

inVISION

OBJEKTIVE · FILTER · BELEUCHTUNG



Besuchen Sie
den TeDo Verlag
auf der **VISION**
Foyer E110



Bild: Basler AG

Objektive – Mehr als nur Glas

Objektivaberrationen

Auswirkungen von Aberrationen auf
Bildverarbeitungsobjektive

Intelligente Beleuchtungen

Diagnosesystem ermöglicht dauerhaft
konstante Lichtintensität in Echtzeit

Marktübersichten

- Objektive
- Zeilen-/Flächenbeleuchtungen



DURCH *Präzision* MOTIVIERT

SMART VISION LIGHTS

wird, auch wenn es um unsere neuesten Maschinensicht-LED-Leuchten geht, durch Präzision motiviert. Besuchen Sie uns während der VISION 2016 auf dem Stand IE51, um zu entdecken, warum unsere Hochleistungs-Bandskan-Leuchte (der LHP-Baureihe) die Auszeichnung "2016 Platinum Award" für Produktinnovation gewonnen hat und wie unser interner MultiDrive-Treiber, unsere Silikonoptiken, neue Produktlinien an Mini-Leuchten und andere Innovationen die Maschinensichtbeleuchtungsindustrie von morgen bestimmen werden. Mehr Informationen finden Sie unter

smartvisionlights.com/de


VISION
STUTTGART
10. – 16. Nov.

**BESUCHEN SIE UNS AUF
DEM STAND IE51**
 **smart vision lights**
Wo Innovation und Beleuchtung beginnen

SichtSystem
2016 **Auszeichnungen
als Innovator**
PLATINUM

Mit dieser inVISION-Ausgabe feiern wir gleich eine doppelte Premiere: Es ist die erste Sonderausgabe zu den Themen Objektive & Beleuchtungen und zudem das erste reine ePaper der inVISION.



Dr.-Ing. Peter Ebert | Chefredakteur inVISION

Doppelte Premiere

Dies bedeutet, dass es keine gedruckte Ausgabe dieses Sonderheftes gibt. Die Verteilung erfolgt alleine durch den inVISION- bzw. VISION-Newsletter sowie per Download über die inVISION-Homepage. Wir sind sicher, über diese Vertriebswege unsere bestehende Leserschaft zu erreichen und neue Leser zu gewinnen. So zeigt ein Blick in den Ausstellungskatalog der Messe VISION (8.-10. November, Stuttgart), dass über 50 Firmen das Thema Objektive in ihrem Produktspektrum angeben und ungefähr 50 Firmen sich mit Beleuchtungen beschäftigen, also knapp ein Viertel aller Aussteller der Messe. Allerdings sind beide Themenbereiche laut Zahlen des amerikanischen Bildverarbeitungsverbandes AIA auch für knapp 30% der gesamten Umsätze im Bereich Bildverarbeitungskomponenten verantwortlich. Auf Kameras – ohne intelligente Kameras – kommen übrigens über 50% der Umsätze, die restlichen 20% teilen sich die Themen Imaging Boards und Software. Auch wenn immer öfter die Objektive größer sind als die Kameras, auch dort wird am Thema Miniaturisierung gearbeitet. Sei es über neue Aufbauten

oder Themen wie Flüssiglinsen, die mittlerweile durchaus industrietauglich sind und bei denen gerade in den nächsten Jahren völlig neue Linsenformen und Applikationen zu erwarten sind. Auch im Beleuchtungsbereich gibt es Neues: z.B. sind Infrarot- oder UV-Beleuchtungen immer stärker im Kommen sowie Beleuchtung auf Basis von OLEDs. Sie sollten nach der Lektüre dieser Ausgabe unbedingt Ihren Messebesuch auf der VISION planen und herausfinden, was es sonst noch so alles in Stuttgart zu entdecken gibt.

Viele Grüße aus Marburg

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

PS: Sie finden den inVISION-Stand auf der VISION direkt hinter den Drehkreuzen am Eingang (Foyer E110). Schauen Sie doch kurz vorbei und informieren sich, was sonst noch alles zum Thema Bildverarbeitung bei uns zu finden ist.



LED Beleuchtung in allen Varianten

Advanced illumination Ai

entwickelt und fertigt Beleuchtungen auf Basis von Standard und High Brightness LEDs

■ Licht in allen Formen und Farben

Hellfeld, Dunkelfeld, Durchlicht, Auflicht, Flächen, Spots, Dome, Ringlicht, Koaxial und Sonderformen
Beleuchtung für Zeilenkameras

■ Evenlite Technologie

für höchste Homogenität im Beleuchtungsfeld
wird jede einzelne LED gezielt ausgerichtet

■ SignaTech

maximale Intensität und Lebensdauer in Verbindung mit Ai Controllern

■ Flexible Fertigung

kundenspezifische Beleuchtungen schnell und unkompliziert
auch für Einzelstückzahlen

VISION
Stuttgart, 6. bis 10. Nov.
Halle 1 – Stand E32

RAUSCHER

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



TITEL

06 | Objektive für kleine Image-Sensoren und Pixel

Bild: Basler AG

OBJEKTIVE

Grundbegriffe der Aberration für Objektive

10 |

BELEUCHTUNG

Intelligente Beleuchtungssysteme in Echtzeit

32 |



Bild: Gardasoft Vision Ltd.

AKTUELL

- 06 Titel:** Welchen Einfluss haben Objektive auf die Bildqualität?
- 08** Interview: Kamera und Objektiv vom gleichen Hersteller
- 61** Vorschau 2016 / Firmenindex / Impressum

OBJEKTIVE

- 10** Auswirkungen von Aberrationen auf IBV-Objektive
- 13** Adapter macht S-Mount Objektive und C-Mount Kamera kompatibel
- 14** Industrielles Mikro-Inspektionssystem mit DIC-Modul
- 16** Marktübersicht Objektive
- 22** Electrowetting based variable focus lenses
- 24** Beleuchtung mit homogener Intensitätsverteilung
- 25** Extrem kompakte telezentrische Objektive
- 26** Optische Filter für Bildverarbeitungssysteme

BELEUCHTUNGEN

- 32** Garantierte, dauerhaft konstante Lichtintensität
- 35** Neue Beleuchtungsprinzipien für AOI-Anwendungen
- 38** LED-UV-Beleuchtungen machen Unsichtbares sichtbar
- 40** Marktübersicht Zeilenbeleuchtung
- 46** Neuheiten Beleuchtung
- 50** Tipps zur richtigen Beleuchtung von großen Flächen
- 53** Kleine und große Flächenleuchten mittels Lichtleiter
- 54** Holzvermessungen bei wechselndem Tageslicht
- 56** Marktübersicht Ringbeleuchtungen
- 62** Lexikon der Bildverarbeitung: Beleuchtungscontroller

INHALT ePaper/16



Creating Your Visions with Light.

Leistungsfähige Objektive, Filter und Beschichtungen für
Ihre anspruchsvollen Anwendungen von DUV über VIS bis IR.

Jenoptik ist Ihr Partner für:

- Optische Filter mit individueller Beschichtung
- Vergütung optischer Flächen mit Diamond-Like-Carbon (DLC)- und Hybrid-DLC-Beschichtung
- Innovative Freiformoptiken für den Infrarot-Bereich
- Telezentrische Messobjektive und Objektive für die Lasermaterialbearbeitung

Als OEM-Partner begleiten wir Ihr Projekt – von der Ideenentwicklung bis zur Serienfertigung.
Wir steuern eine auf Ihre Bedürfnisse angepasste Supply-Chain und tragen so zu
Ihrem wirtschaftlichen Erfolg bei.

Machen Sie sich selbst ein Bild.
Sie finden uns auf der SPIE Photonics West 2017, Stand Nr. 1323.

optics@jenoptik.com | www.jenoptik.com/os





Bild 1 | Image-Sensoren – und auch ihre Pixel – werden immer kleiner. Damit ist die Wahl des passenden Objektivs immer wichtiger, um Bilder in der nötigen Bildqualität aufzulösen.

Mehr als nur Glas

Welchen Einfluss haben Objektive auf die Bildqualität?

Im Laufe der letzten Jahre sind viele Sensoren für den Machine-Vision-Markt entwickelt worden, die besonders klein sind. Die Anforderungen, die an die Kameras gestellt werden, sind aber gleichzeitig gestiegen. Seit die Sensoren – und mit ihnen ihre Pixel – immer kleiner geworden sind, ist es schwieriger, diese kleinen Pixel aufzulösen. Umso wichtiger ist es, ein passendes Objektiv zu wählen, das dieser Aufgabe gewachsen ist. Welchen Einfluss die Optik auf die Bildqualität hat, soll im Folgenden näher beleuchtet werden.

Ein Großteil der gängigen Objektive ist für 2/3"-Sensoren ausgelegt. Hat man eine Kamera mit einem Sensor dieser Größe, passt die Kombination sehr gut. Immer häufiger findet man jedoch Bildverarbeitungskameras mit kleineren Sensoren. Ein beliebter CMOS-Sensor hat beispielsweise einen Bildkreis von 1/2,5" und 2,2µm kleinen Pixel. Kombiniert man diese Kameras mit Objektiven, die eigentlich für einen Bildkreis von 2/3" ausgelegt sind, funktioniert das zwar, ist

aber weder kostenseitig noch bezüglich der Bildqualität eine ideale Lösung. Das liegt daran, dass Objektive mit einem Bildkreis von 2/3", welche die 2,2µm kleinen Pixel des 1/2,5"-Sensors auflösen können, teuer sind. Ein kleinerer Bildkreis bietet die Möglichkeit, ein Objektiv mit hoher Auflösung anzubieten, das deutlich kostengünstiger ist als vergleichbare 2/3"-Objektive. Besonders deutlich wird der Vorteil eines kleineren Bildkreises im Hinblick auf die Auflö-

sung: 5MP bei einem 1/2,5"-Objektiv – also 230lp/mm (line pairs per millimeter) bzw. eine Pixelgröße von 2,2µm – entsprechen damit ungefähr 12MP bei einem 2/3"-Objektiv.

Auflösungsvermögen von Sensor und Objektiv

Die Auflösung ist der Indikator dafür, wie klein die kleinsten Details sind, die man in einem Bild noch erkennen kann.

Bilder: Basler AG

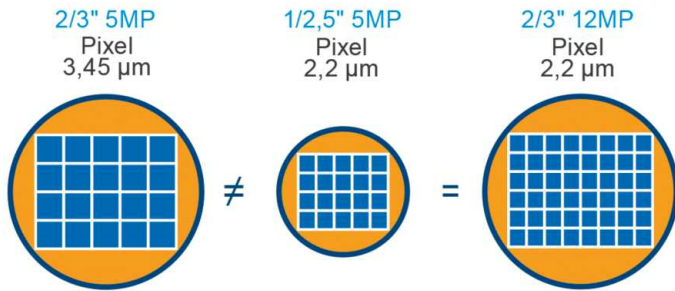


Bild 2 | Bei einem 5MP-1/2.5"-Objektiv entspricht die Auflösung in etwa der eines 12MP-2/3"-Objektivs.

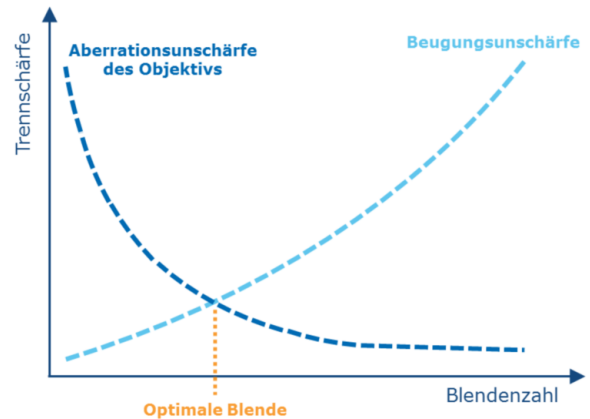


Bild 3 | Darstellung der Trennschärfe einer Abbildung in Abhängigkeit von der Blendenzahl

Dabei setzt sich die Auflösung des Bildes aus dem Auflösungsvermögen des Sensors und des Objektivs zusammen, d.h. ein Sensor mit möglichst kleinen Pixeln und ein Objektiv, das diese auflösen kann, führen zu einem detailreichen Bild. Je kleiner die Pixel des Sensors sind, desto höher muss das Auflösungsvermögen des Objektivs sein. Dies wird in lp/mm angegeben und kann auch in die entsprechende Pixelgröße des Sensors in Mikrometer umgerechnet werden. Die Auflösung beschreibt, wie groß der kleinstmögliche Abstand zwischen zwei Linien sein darf, damit man sie in einem Bild immer noch als getrennt voneinander erkennen kann. Für den Test des Auflösungsvermögens des Objektivs werden Testcharts mit den genannten Linienpaaren verwendet. Die Linien sind abwechselnd schwarz und weiß, wobei je eine schwarze und weiße Linie ein Linienpaar bilden. Da die Linien schwarz und weiß sind, besteht ein Kontrast von 100 Prozent zwischen ihnen. Es hat sich herausgestellt, dass das beste Bild entsteht, wenn das Linienmuster der Pixelgröße entspricht und das Objektiv es bei einem Kontrast von 25 Prozent im Bild auflösen kann. Oft werden Kameras mit Objektiven kombiniert, die nur annähernd das leisten können, was die hochauflösenden Kamerasensoren ver-

sprechen. Allerdings steigt der Informationsgehalt des Bildes im Vergleich zu Sensoren mit geringerer Auflösung kaum, wenn das Objektiv die Pixel des Sensors nicht richtig abbilden kann. Dann erscheinen Kanten und Strukturen im Bild verwischt. Die Konsequenz daraus ist eine Bildqualität, die in einer Anwendung in der industriellen Bildverarbeitung nicht (oder nur bedingt) zum gewünschten Ergebnis führt. Hier kann man auch vom sogenannten Megapixel-Marketing bei den Image Sensoren sprechen: Eine hohe Sensorauflösung ist zwar grundsätzlich ein Vorteil, ohne ein darauf passend abgestimmtes Objektiv gibt es aber keine Verbesserung im Vergleich zu Sensoren mit weniger Pixeln.

Einfluss der Blendenöffnung auf die Abbildung

Einen großen Einfluss auf die Bildqualität hat auch die gewählte Blendenöffnung eines Objektivs. Jedes Objektiv hat eine definierte Aberrationsunschärfe (Abbildungsunschärfe), die mit dem Schließen der Blende abnimmt. Eine kleinere Blendenöffnung hat noch weitere Vorteile, wie verminderte Randabstimmung und eine höhere Schärfentiefe. Diesen Vorteilen steht jedoch die Beugungsunschärfe gegenüber, die mit dem Schließen der Blende zunimmt. Die

Beugung beschreibt den Effekt, dass ein Punkt eines Objekts auf dem Sensor als Scheibe – die sogenannte Airy-Scheibe – abgebildet wird, denn kein Objektiv kann einen Punkt des Objekts auf einen unendlich kleinen Punkt auf dem Sensor abbilden. Je kleiner die Blendenöffnung des Objektivs eingestellt ist, desto größer ist der Durchmesser dieser Scheibe. Dabei kann ein Objektiv mit einer Blendenzahl von 5,6 einen Punkt eines Objekts als eine Scheibe von bestenfalls ungefähr 6µm Durchmesser auf dem Sensor abbilden. Daraus ergibt sich für jedes Objektiv eine optimale Blendenzahl, bei der die Summe der Aberrationsunschärfe und der Beugungsunschärfe am geringsten ist. Zusammenfassend erklärt dies den großen Einfluss des Objektivs und dessen Blendeneinstellung auf die Bildqualität und verdeutlicht, dass man das Objektiv auf den Sensor der Kamera abstimmen muss, um das bestmögliche Bild zu erzielen. ■

www.baslerweb.com/de

Autorin | Theda Ebeling,
Product Manager, Basler AG

Aus einer Hand

Kameras und Objektive vom gleichen Hersteller

Im Frühjahr 2015 stellte Basler erstmals seine Basler Lenses vor. Henning Tiarks, Director of Marketing bei der Basler AG, blickt auf die vergangenen anderthalb Jahre zurück und zieht ein positives Resümee.

Herr Tiarks, wie lautet Ihr Fazit zu 18 Monaten Basler Lenses?

Henning Tiarks: Die Einführung der Basler Lenses war ein wichtiger Schritt für uns zum Ausbau des Geschäfts mit weiteren Machine-Vision-Komponenten neben den klassischen Kameras. Kunden bekommen jetzt exklusiv die beste

Wodurch zeichnen sich Ihre Objektive technisch aus?

Tiarks: Die Basler Lenses sind speziell auf 1/2.5"-Sensoren abgestimmt und für Sensoren bis 1/2" geeignet. Der kleinere Bildkreis sorgt für optimierte Herstellungskosten. Diesen Preisvorteil geben wir an unsere Kunden weiter. Insbeson-

Sind auch andere Komponenten angedacht?

Tiarks: Wir erweitern stetig unser Produktportfolio. Dabei schauen wir uns die Wertschöpfungskette des Kunden ganz genau an, um ihm dabei zu helfen, seine Kosten zu senken. Das bezieht sich nicht nur auf Kameras und Objektive, sondern auch auf



Bild: Basler AG

„Die Objektive haben eine Auflösung von 230 Linienpaaren pro Millimeter, was einer Pixelgröße von 2,2µm entspricht.“

Henning Tiarks, Basler AG

Kombination aus Kameras und perfekt darauf abgestimmten Objektiven. Die Anwender profitieren dabei von den niedrigeren Systemkosten und der gesteigerten Bildqualität. Die Bildverarbeitungssysteme, in denen unsere Kunden unsere Kameras zusammen mit den Objektiven einsetzen, sind vielfältig. Sie reichen von Inspektionsaufgaben wie etwa der Wafer-Inspektion oder der Inspektion von Solarpaneelen über die Lageerkennung von Leiterplatten inklusive Bauteilidentifikation und Prüfung von Kunststoffverpackungen bis zur Vermessung von Profilen. Außerdem werden die Objektive auch in Robotik-Anwendungen eingesetzt.

dere Anwendungen, bei denen die Objektive mit kleinen hochauflösenden Sensoren kombiniert werden, können von der Kostenersparnis profitieren. Bei der Entwicklung haben wir den Fokus auf die hohe Auflösung gelegt: Die Objektive haben eine Auflösung von 230 Linienpaaren pro Millimeter, was einer Pixelgröße von 2,2µm entspricht. Dadurch sind selbst kleinste Details sehr gut sichtbar. Übertragen auf ein 2/3"-Objektiv entspricht dies einer Auflösung von etwa zwölf Megapixeln. Bei unseren Objektiven lassen sich der Blenden- und der Fokusring mit Schrauben fixieren, genau wie es bei robusten Bildverarbeitungsobjektiven üblich ist.

andere Komponenten. Auf unserer Webseite haben wir Tools eingebunden, mit denen die Kunden einfach und bequem die passenden Komponenten zu ihren Kameras finden können. Unser Objektiv-Selektor (www.baslerweb.com/Objektiv-Selektor) bietet beispielsweise die Möglichkeit, anhand von Daten wie etwa dem Kameramodell, dem Arbeitsabstand und der Objekthöhe, das passende Objektiv zu finden. Allein im Geschäftsjahr 2015 konnten wir unser Zubehör-Geschäft um rund 40 Prozent steigern. Das zeigt uns, dass die Kunden das Zubehör gut annehmen und dass die Nachfrage nach Kameras und Komponenten aus einer Hand zunimmt. ■

www.baslerweb.com/de



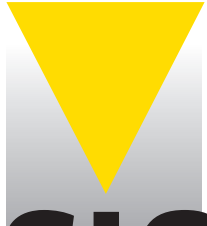
THE OF VISION TECHNOLOGY



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

08. – 10. November 2016
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



VISION
Weltleitmesse für
Bildverarbeitung



Halle 1
Stand E41

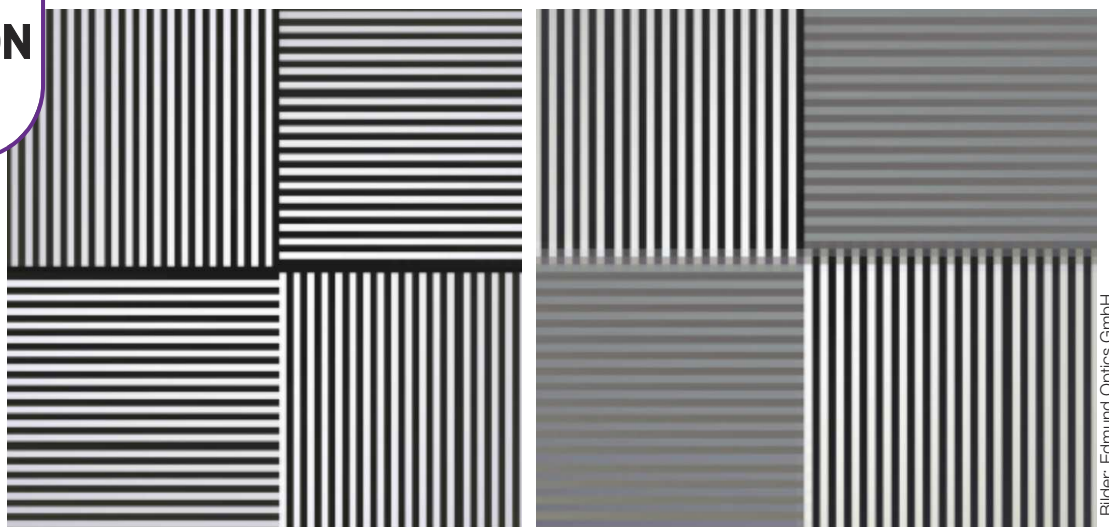


Bild 1a | Feldpunkt ohne Astigmatismus

Bild 1b | Feldpunkt mit Astigmatismus

Grundbegriffe der Aberration

Auswirkungen von Aberrationen auf IBV-Objektive

Auch wenn die Aberrationstheorie ein weites Feld ist, kann das Wissen um einige grundlegende Begriffe zu einem besseren Verständnis beitragen. Im Folgenden werden diese Begriffe erläutert: sphärische Aberration, Astigmatismus, Bildfeldkrümmung und chromatische Aberration.

Sphärische Aberration

Die sphärische Aberration bezieht sich auf Strahlen, die bei unterschiedlichen Abständen fokussiert werden, je nachdem an welcher Stelle der Apertur sie auf die Linse treffen. Die sphärische Aberration ist damit von der Aperturgröße abhängig. Je steiler der Einfallswinkel ist, mit dem das Licht auf die Oberfläche der sphärischen Linse trifft, desto fehlerhafter wird das Licht von der Linse gebrochen. Bei Objektiven mit großen Aperturen (kleinen Blendenzahlen) ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass sich sphärische Aberrationen negativ auf die Bildqualität auswirken. Weist ein Objektiv besonders viel sphärische Aberration auf, kann die Bildqualität verbessert werden, indem die Blendenzahl erhöht, bzw. die Objektivblende geschlossen wird. Allerdings kann dadurch die Bildqualität nur bis zu einem gewissen Grad erhöht werden. Wird die Objektivblende zu stark geschlossen, wird die Objektivleistung durch Licht-

beugung eingeschränkt. Bei Objektivdesigns können optisches Glas mit einem hohen Brechungsindex oder zusätzliche Linsenelemente dazu verwendet werden, die sphärische Aberration auch bei Objektiven mit kleiner Blendenzahl zu korrigieren. Diese optischen Designs verringern die Lichtbrechung an allen Oberflächen und damit die Menge der sphärischen Aberrationen. Dies kann jedoch dazu führen, dass das Objektiv größer, schwerer und teurer wird.

Astigmatismus

Astigmatismus hängt von den Feldwinkeln ab. Muss ein Objektiv über ein großes Bildfeld eine gute Leistung erbringen aber die Objektivleistung in der einen Feldrichtung ist im Vergleich zur Leistung orthogonal dazu vermindert, spricht man von Astigmatismus. Betrachtet man eine Reihe teilweise horizontaler, teilweise vertikaler Linien, sind die Linien, die in eine Richtung

verlaufen fokussiert, während die Linien, die in die entgegengesetzte Richtung verlaufen, defokussiert sind (Bild 1). Dies wird dadurch bedingt, dass Strahlen außerhalb der Objektmittte, anders als Strahlen, die sich auf der optischen Achse befinden, keine rotationssymmetrischen Oberflächen durchlaufen. Um dem entgegenzuwirken, sind zwei Maßnahmen notwendig. Erstens müssen die Objektivdesigns symmetrisch zur Blende sein und zweitens geringe Einfallswinkel für die Feldstrahlen haben. Sind die Designs symmetrisch, entstehen Objektive, die den Doppelgaußobjektiven ähneln. Für symmetrische Designs können allerdings keine Teleobjektivdesigns oder umgekehrte Teleobjektivdesigns verwendet werden. Dies kann bei langen Brennweiten zu einer großen Baulänge und bei kurzen Brennweiten zu einer kurzen hinteren Brennweite führen. Die Verkleinerung der Einfallswinkel erfordert, ähnlich wie bei der sphärischen Aberration, optische Gläser mit einem höheren Brechungsindex sowie

zusätzliche Komponenten, was dazu führt, dass das Objektiv größer, schwerer und teurer wird. Die hier verwendete, vereinfachte Definition vereint, zu einem besseren Verständnis, bewusst die Effekte von Astigmatismus und Koma.

Bildfeldkrümmung

Bildfeldkrümmung ist die Aberrationsform, die beschreibt wie stark die Bildebene von Natur aus gekrümmt wird. Diese Aberration entsteht, wenn die Summe aller Brennweiten der einzelnen Objektivkomponenten, multipliziert mit ihrem Brechungsindex, ungleich Null ist. Ist die Summe positiv, wie das bei bildgebenden Objektiven normalerweise der Fall ist, hat die Bildebene eine konkave Krümmung. Aus diesem Grund haben z.B. Kinos leicht gekrümmte Leinwände. Da eine Krümmung der Bildebene bei Objektiven für die industrielle Bildverarbeitung nicht gewünscht ist, müssen korrigierende Komponenten mit negativem Wert in ein Bildverarbeitungssystem integriert werden, um die Summe der Brennweiten zu verringern. Dies führt in der Regel dazu, dass Objektive länger werden und sich eine Zerstreuungslinse nah an der Bildebene befinden muss, wodurch sich die hintere Brennweite des Objektivs verringert.

Chromatische Aberration

Chromatische Aberration bezeichnet die unterschiedliche Fokussierung verschiedener Wellenlängen. Die Dispersion eines optischen Glases, welche von der betrachteten Wellenlänge abhängt, bestimmt dessen Brechkraft. Daher kann die chromatische Aberration bei einem bildgebenden Objektiv durch den Einsatz von Sammell- und Zerstreuungslinsen aus Gläsern mit unterschiedlicher Dispersion eliminiert werden. Dies wird in Bild 2 veranschaulicht, das eine einzelne Linse mit einem Achromat vergleicht. Die Verwendung mehrerer Einzelkomponenten in einem achromatischen Design führt in der Regel jedoch auch zu höheren Kosten. Um Aberrationen zu verringern, müssen normalerweise Linsen mit geringerem Brechungsindex, bzw. höherer Abbe-Zahl eingesetzt werden. Wie bereits erwähnt, sind Linsen mit höherem Bre-

chungsindex notwendig, um sphärische Aberrationen und Astigmatismus zu korrigieren. Muss bei einem Objektiv sphärische und chromatische Aberration sowie Astigmatismus ausgeglichen werden, sind zusätzliche Linsenelemente notwendig. Bei den optischen Gläsern, die gerne zur Farbkorrektur eingesetzt werden, ist aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften die Herstellung oft kostspielig und kompliziert. Nach Möglichkeit können durch den Einsatz monochromatischen Lichts chromatische Aberrationen minimiert und damit die Herstellungskosten und der Designaufwand verringert werden.

Axiale chromatische Aberration

Die axiale chromatische Aberration gehört zu den chromatischen Aberrationen und beschreibt wie unterschiedliche Wellenlängen auf unterschiedliche longitudinale Positionen fokussiert werden. Das Ziel der meisten Objektivdesigns besteht darin, alle erwünschten Wellenlängen auf ein und dieselbe Fokusebene (dort wo sich der Sensor befindet) zu fokussieren. Aus physikalischer Sicht ist es unmöglich, bei einem großen Spektralbereich eine einzige Fokusebene zu erhalten. Es ist jedoch möglich diesem Idealzustand sehr nahe zu kommen. Je näher die Wellenlängen an derselben Fokusebene fokussiert werden, desto geringer sind Abbildungsfehler. Bild 3 zeigt eine Kurve für eine axiale chromatische Aberration und ist ein Beispiel für ein achromatisches Objektivdesign, bei dem zwei Wellenlängen gleichzeitig auf dieselbe Fokusebene fokussiert werden. Auf der vertikalen Achse sind aufsteigend die unterschiedlichen Wellenlängen eingetragen, was im sichtbaren Spektralbereich einem Verlauf von blau nach rot entspricht. Die vertikale schwarze Linie stellt eine Ebene dar, an der sich der Sensor befinden könnte. Die blaue Kurve entspricht der relativen Position der schärfsten Einstellungsebene in Abhängigkeit der Wellenlänge. Die Kurve bestätigt, dass es sich um ein achromatisches Objektivdesign handelt, da diese, selbst wenn man sie leicht nach links oder nach rechts verschieben würde, die schwarze Linie an nur zwei Punkten, bzw. an zwei Wellenlängen schneidet. Die blauen, grünen und roten Punkte stellen Wellenlän-

LED-Beleuchtung für die industrielle Bildverarbeitung

Unser Produktprogramm für die optimale Beleuchtungslösung:

- ▶ Durchlicht
- ▶ Flächenleuchten / Spotbeleuchtungen
- ▶ Ringbeleuchtung
- ▶ Linienbeleuchtung
- ▶ Dunkelfeldbeleuchtung
- ▶ Domebeleuchtung / Tunnelbeleuchtung
- ▶ Spotbeleuchtungen f. telezentrische Optiken
- ▶ Lichtleitersysteme
- ▶ Controller
- ▶ Kundenspezifische Produkte
- ▶ Zubehör

**Besuchen Sie uns:
VISION / Stand # 1H32**

Büchner Lichtsysteme GmbH
Uzstrasse 2
D-86465 Welden



www.buechner-lichtsysteme.de

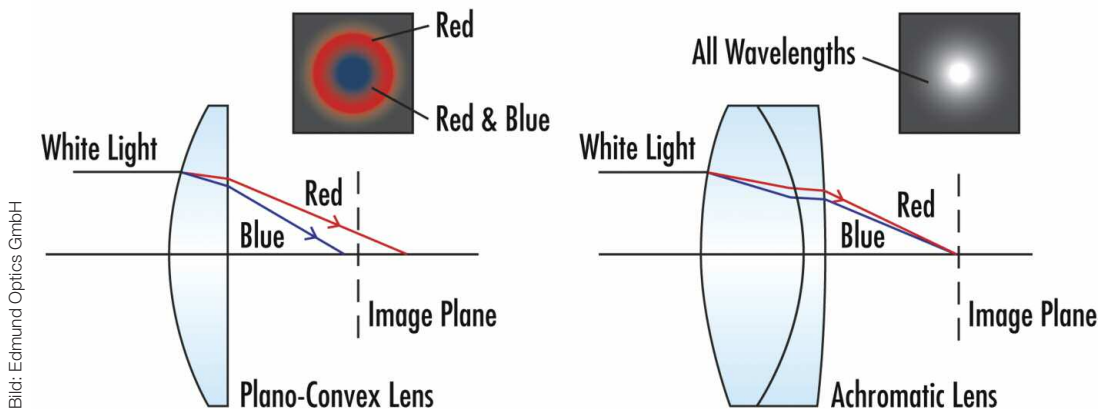


Bild 2 | Abbildung mit einer einfachen Linse und einem Achromat

gen dar, die den üblichen 470, 520 und 630nm (blau, grün und rot) LEDs zugeordnet werden. Der grüne Punkt würde auf der linken Seite der Sensorebene fokussiert werden, während der rote und blaue Punkt eher auf der rechten Seite fokussiert werden. Dies entspricht der am meisten ausgeglichenen Fokusposition des Bildverarbeitungssystems, wenn alle drei Wellenlängen oder weißes Licht, das alle Wellenlängen beinhaltet, verwendet werden. Die Bildqualität bei diesem Objektivdesign ist nicht ideal, da keine der drei Wellenlängen perfekt fokussiert ist. Wird nur eine Wellenlänge verwendet, kommt es zu einer Leistungssteigerung, da die anderen Wellenlängen keine Unschärfe erzeugen. Dieses Beispiel zeigt, dass der Fehler für rotes und blaues Licht ausgeglichen werden kann, aber dies trifft nicht in

jedem Fall zu. Die meisten Objektive sind achromatisch, doch bei sehr kleinen Pixeln können trotzdem Probleme auftreten. Bild 4 zeigt das Verhalten eines apochromatischen Objektivs mit derselben Skalierung wie in Bild 3. Bei einem apochromatischen Objektiv können drei Wellenlängen in derselben Fokusebene zeitgleich fokussiert werden. Während dieses Objektivdesign sehr viel komplizierter ist als das achromatische Design, können hier Wellenlängen über den gesamten Spektralbereich sehr viel besser ausgeglichen werden. Anhand Bild 4 ist zu erkennen, dass alle drei LED-Farben auf derselben Sensorebene zugleich fokussiert werden können, wodurch die Bildqualität steigt. Im Allgemeinen sind apochromatische Objektive leistungsstark, aber kaum flexibel einsetzbar, sie funktionieren lediglich gut über

einen kleinen Vergrößerungs- und Arbeitsabstandsbereich. Da zusätzlich erforderliche Komponenten oft aus teuren Materialien hergestellt werden müssen, handelt es sich bei Apochromaten häufig um relativ kostspielige Objektive. Viele besonders hochwertige und hochvergrößernde Objektive sind apochromatisch. Neben diesen hier erläuterten Begriffen umfasst das Grundwissen noch eine Vielzahl anderer Fakten, deren Verständnis die Systemoptimierung erleichtert. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite. ■

www.edmundoptics.de

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

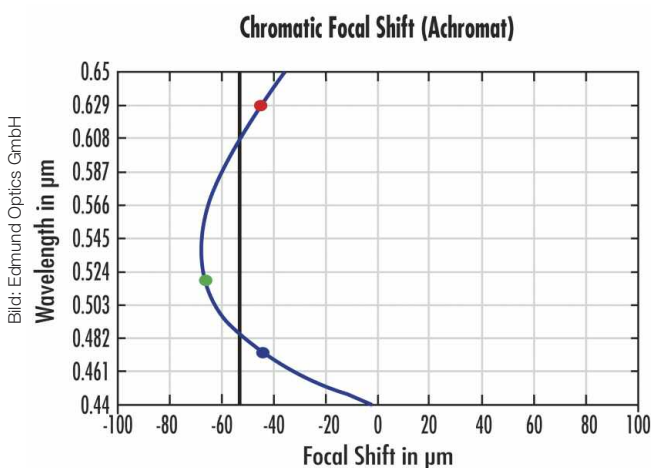


Bild 3 | Axiale chromatische Aberrationskurve für ein achromatisches Objektiv

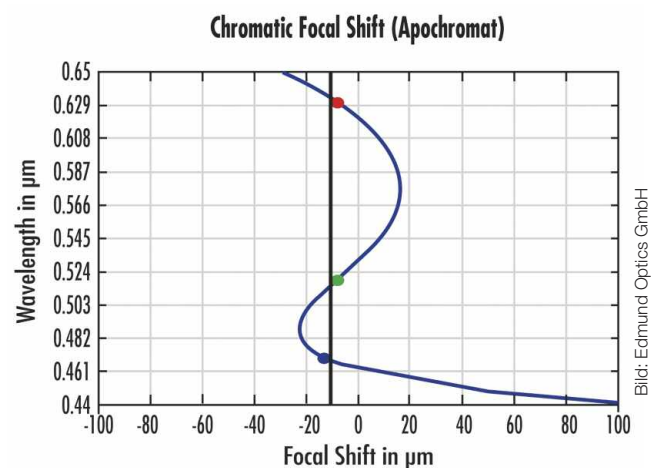


Bild 4 | Axiale chromatische Aberrationskurve für ein apochromatisches Objektiv



Bild: Lensation GmbH

Mittels eines Adapters können S-Mount-Objektive bereits bei C-Mount-Kameras eingesetzt werden.

'Think Big' war gestern Adapter macht S-Mount Objektive und C-Mount Kamera kompatibel

Die kleinen Objektive mit S-Mount-Gewinde sind längst erwachsen geworden und locken mit hohen Lichtstärken, Auflösungen von bis zu 16MP und Preisvorteilen bis zu 90%. Doch was hilft es, wenn die eigene Kamera einen C-Mount-Anschluss hat?

In der Regel lässt sich dieses mechanische Problem mit Hilfe von speziellen 'S-Mount- zu C-Mount-Adapttern' und weiteren Zubehörteilen lösen. Somit ist häufig der Einsatz eines kleinen S-Mount-Objektives auf eine 'große' C-Mount-Kamera möglich, was neben einer deutlichen Kostenersparnis auch bei eingeschränkten Platzverhältnissen ein Vorteil sein kann. Leider können aber nicht alle C-Mount-Objektive durch die kleineren Geschwister ersetzt werden. Bedingt durch die kleine Bauart, kommt es vor allem bei Verwendung von großen Sensoren (ab 2/3") zu Einschränkungen. Weitere Problembereiche sind Brennweiten über 50mm und Anwendungen, für die eine manuell einstellbare Blende oder ein Zoom-Mechanismus benötigt wird. Aber das Zubehörprogramm für S-Mount-Objektive wächst auch hier ständig weiter. Mit einer pfiffigen Lösung ist es ab sofort möglich, ein 'einfaches' S-Mount-Objektiv

nachträglich mit einem Filterglas oder einer Aufsatzblende auszustatten. Grob geschätzt dürfte sich in 50% aller Anwendungsfälle ein geeigneter Ersatz aus dem S-Mount-Lager finden.

Der richtige Adapter

Hier richtet sich die Auswahl nach dem Objektiv, vor allem aber nach der möglichen 'Eintauchtiefe', also dem benötigten Abstand zum Sensor. Auch ob das eingesetzte Objektiv im Adapter stufenlos verstellbar bleiben soll, oder eine einfache Fixierung genügt, muss im Vorfeld bedacht werden. Der Adapter wird anschließend – je nach Modell – im C-Mount-Gewinde versenkt oder – ähnlich einer Schutzabdeckung – aufgeschraubt. In der Mitte des Adapters befindet sich das S-Mount-Gewinde, in dem das Objektiv in die gewünschte Position geschraubt wird. Vor allem im Industriein-

satz und Anwendungen, in denen Vibrationen auftreten können, ist unbedingt der Einsatz eines Lockrings zu empfehlen. Durch einen solchen Feststellung, wird das S-Mount-Objektiv im Gewinde achsenparallel ausgerichtet und festgeklemmt und somit sicher vor einer unerwünschten Lockerung geschützt.

Fazit

Nicht immer, aber immer öfter, ist ein S-Mount-Objektiv die clevere Alternative zu den teuren und sperrigen C-Mount-Platzhirschen. Einen Vergleich sollte man auf jeden Fall wagen. Die kurze Einarbeitungszeit in das Thema macht sich oft schon beim ersten Versuch bezahlt. ■

www.lensation.de

Autor | Oliver Krainhöfner, Marketing Manager, Lensation GmbH



Halle 1
Stand H66



Bild: Oplotiq Photonics GmbH & Co. KG

Bild 1 | Reliefartiger Bildeindruck am Beispiel von geschliffenem Glas mit Unregelmäßigkeiten im DIC (differential interference contrast) – Ausschnitt 2,5x2,1mm²

Auf zu neuen Welten

Industrielles Mikro-Inspektionssystem mit DIC-Modul

Bildgestützte Mikro-Inspektionssysteme benötigen zur Defekterkennung oder Vermessung von Oberflächen-Mikrostrukturen immer höher auflösende Kameras und Optiken in Kombination mit objektanpassbaren Bildgebungsverfahren. Das Hochleistungs-Inspektionssystem mag.x system 125 ermöglicht als digitales Großfeldmikroskop die Verwendung von Mikroskoptechnologien für die Inline-Qualitätssicherung. Das System ist nun mit einem integrierten DIC-Modul verfügbar und ermöglicht auch die Inspektion transparenter Objekte.

Die Welt der industriellen Bildverarbeitung wird vor immer neue Herausforderungen gestellt, insbesondere in industriellen Produktionsumgebungen. Hier sind Mikrostrukturen oder Mikrobearbeitungsfehler auf zum Teil großflächigen Bauteilen zu erfassen, oft sogar inline im Produktionstakt, d.h. an bewegten Komponenten. Um extrem kleine Strukturen im Bereich weniger Mikrometer abbilden oder kleinste Partikel unter 1µm detektieren zu können, werden hochauflösende Objektive benötigt, die in der Lage sind, diese kleinen Strukturen auf einen Sensor abzubilden. Das mag.x system 125 schließt mit seinem Aufbau und

Eigenschaften die Lücke zwischen Mikroskopen und Inspektionsobjektiven. So erreicht es mit einer Objekt-Auflösung von unter 1µm Regionen, die bislang klassischen Mikroskopen vorbehalten waren. Zudem können erstmals (Zeilen- und Flächen-) Sensoren mit einer Diagonale von bis zu 57mm genutzt werden, die in der industriellen Bildverarbeitung aufgrund ihrer Vorteile bei Geschwindigkeit, Signal-Rausch-Verhältnis, Pixelanzahl und Auflösung für große Messfelder bereits weit verbreitet sind. Gleichzeitig wurde das optische Konzept der Mikroskope übernommen und in eine industrietaugliche Mecha-

nik verpackt. Bild 3 zeigt eine mögliche Beispielkonfiguration des Systems mit modularem Mikroskopaufbau mit Objektiv (das nach Unendlich abbildet), Tubuslinse (die das Bild auf den Sensor fokussiert) und koaxialer Auflichtbeleuchtung (die im unendlichen Strahlengang eingespiegelt wird). Der modulare Aufbau ermöglicht eine einfache Erweiterung zum DIC-Mikroskop (differential interference contrast) in Auflichtanordnung. Die Inspektion von transparenten Objekten, von Objekten mit sehr schwer bis gar nicht sichtbaren Strukturen oder von äußerst kleinen Strukturen ist jetzt realisierbar. Diese Anforderungen

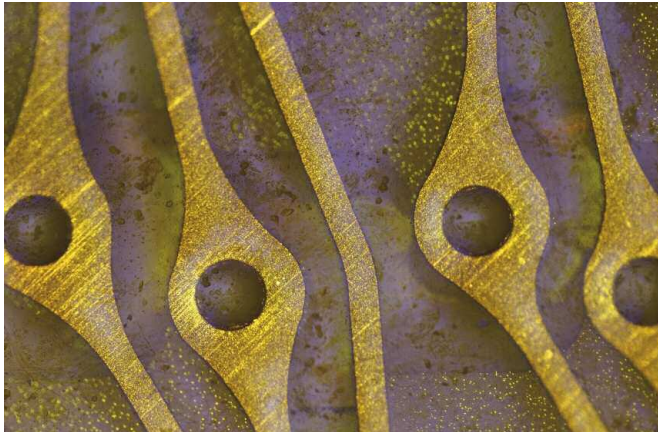


Bild: Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG

Bild 2 | Flexible Leiterplatte mit Lackierung (a) ohne und (b) mit DIC-Aufnahme – Ausschnitt 2,5x1,7mm²

sind mit herkömmlichen Techniken wie Auflicht- oder Dunkelfeldbeleuchtung kaum zu erfüllen.

Interferenzmikroskopische DIC-Techniken

Für traditionelle Mikroskope sind interferenzmikroskopische DIC-Techniken, die auf polarisationsoptischer Shearing-Interferometrie basieren, seit vielen Jahren verfügbar. Dort ist der sogenannte differentielle Interferenzkontrast nach Nomarski ein weit verbreitetes Bilderzeugungsverfahren zur kontrastreichen Abbildung von Phasenobjekten. Im Unterschied zu üblichen Amplitudenobjekten wird hier nicht die Amplitude sondern die Phase des verwendeten Lichtes im Mikroskop beeinflusst

und sichtbar gemacht. Der Beleuchtungsstrahl wird durch ein DIC-Prisma in zwei Teilstrahlen zerlegt, die sehr eng benachbarte Objektpunkte treffen, bei einer Auflichtanordnung zum DIC-Prisma zurück reflektiert und vereinigt werden, dort interferieren und den gewünschten Bildkontrast erzeugen. Damit wird die Phasendifferenz beider Teilstrahlen von benachbarten Strukturen sichtbar, je nach Objekt unterschiedlich hervorgerufen durch das Material selbst (z.B. Brechzahlinhomogenitäten) oder die Oberflächenstruktur (geringste Höhenunterschiede). Derartige DIC-Standardverfahren sind jedoch bislang in der Welt der Inspektionsobjektive kaum bekannt bzw. werden kaum angewendet. Das mag.x system 125 ermöglicht erstmals die Verwendung dieser Mikroskopietechnik in der industriellen Inspektion. Für das System wurde eine spezielle DIC-Einheit mit verschieb- und austauschbarem DIC-Prisma passend zu den Objektiven entwickelt. Die Objektive sind deutlich größer als herkömmliche Mikroskopobjektive, bei bis zu dreifach größerem Objektfeld mit einer höheren Auflösung und einem höheren Kontrast. Die DIC-Einheit ist zwischen Objektiv und Tubuslinse bzw. Basiseinheit montiert. Qioptiq hat zudem die Basiseinheiten weiterentwickelt und mit zwei drehbaren Polarisationsfiltern ausgestattet. Anwender können nun durch die leichte Handhabung der speziell gestalteten DIC-Komponenten (DIC-Prisma, Polfilter) Phasenstrukturen im Auflicht hoch aufgelöst und kontrastreich darstellen. Es entsteht

der für das DIC-Verfahren charakteristische reliefartige Pseudo-3D Bildeindruck (Bild 1). Damit lassen sich z.B. Lufteingüsse in Kunststoffen und Glas, Beschädigungen bzw. die Sauberkeit optischer Oberflächen oder äußerst kleine Mikrostrukturen bzw. -defekte weit unter 1µm in der Höhe (auch auf mechanischen Oberflächen) detektieren. Weitere Objekte, bei denen mit großen Sensoren und Objektfeldern bis 12,5mm Strukturen sichtbar gemacht und geprüft werden, sind in Bild 2 dargestellt. Selbst mit Zeilensensoren bis zu 57mm Länge können Strukturen im sub-µm-Bereich mit hohem Durchsatz detektiert werden. Je nach Anwendung, Prüfobjekt und Informationsgehalt sind sowohl Farb- als auch s/w-Kameras zu verwenden. Zahlreiche Bauteile des mag.x system 125 sind kompatibel zu den neuen DIC-Komponenten und erlauben den Aufbau eines modularen Inspektionsmikroskops, das optimal auf die jeweilige Anwendung abgestimmt ist. Eine Kombination mit der Autofokus-Einheit ist ebenso möglich. Die eigentliche Abbildungsleistung des Systems (MTF, Telezentrie, Verzeichnung, chromatische Korrektur usw.) bleibt dabei selbstverständlich erhalten. ■

www.qioptiq.de

Autoren | Peter Andrä, Project Manager, Business Segment Optical Inspection; Thomas Schäffler, Director Business Segment Optical Inspection; Qioptiq, An Excelitas Technologies Company



Bild 3 | Das modulare Inspektionssystem mag.x 125 mit DIC-Modul ermöglicht erstmals die Verwendung der DIC-Mikroskopietechnik in der industriellen Inspektion.

Objektive

Der Wert eines Objektivs für eine perfekte Bildverarbeitung ist nicht hoch genug anzusetzen. Aus einem Prüfbild, das mit einem falschen Objektiv aufgenommen wurde, können nur mit hohem Aufwand (wenn überhaupt) Informationen gewonnen werden, die über IO/NIO entscheiden.

In unserer Marktübersicht Objektive sind neben klassischen Objektiven auch einige Flüssiglinsen abgebildet, eine Technologie die immer stärker in der Bildverarbeitung zum Einsatz kommt. Nachdem die Produkte inzwischen über entsprechende Temperaturstabilitäten verfügen und ihre Industrietauglichkeit bewiesen haben, werden sie z.B. in vielen Code-Readern eingebaut. Aber auch (telezentrische) Objektive mit integrierten Flüssiglinsen, um einen variablen Fokus zu bekommen, sind inzwischen auf dem Markt zu finden. (peb) ■



i-need.de
PRODUCT FINDER |

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

i-need.de
PRODUCT FINDER |

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



Anbieter	Basler AG
Ort	Ahrensburg
Telefon	04102/ 463-500
Internet-Adresse	www.baslerweb.com
Produktname	Basler Lens C125-0418-5M
Objektivtyp	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	5 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens
Qualitätssicherungsanwendungen	✓
Überwachungsanwendungen	✓
Andere	
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	4
Brennweiten der Objektivserie	4, 6, 8, 12, 16, 25 mm
Öffnungsverhältnis	
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	1.8 - 22
Minimale Objekt Distanz MOD	0,1 µm
Messabstand / Arbeitsabstand	500 mm
Objektivauflösung	2.2 µm
Objektiv mit geringer Verzeichnung	
Besonderheiten des Objektivs	Kostengünstiges Objektiv mit sehr hoher Auflösung über das gesamte Bildfeld
Objektivanschlüsse	C-Mount
Filtergewinde	M46x0.75 (Adapter erforderlich)
Maximale Sensorgröße	1/2.5"
Geeignete Kameras	Flächenkameras

i-need.de
PRODUCT FINDER |

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



Anbieter	Edmund Optics GmbH	Framos GmbH	Framos GmbH	Framos GmbH	Framos GmbH
Ort	Karlsruhe	Taufkirchen	Taufkirchen	Taufkirchen	Taufkirchen
Telefon	0721/ 62737-30	089/ 710667-0	089/ 710667-0	089/ 710667-0	089/ 710667-0
Internet-Adresse	www.edmundoptics.eu	www.framos.com	www.framos.com	www.framos.com	www.framos.com
Produktname	Silberserie Telezent. Objektiv	Fujinon 3MP Objektiv: HF8XA-1	Tamron 1.1" 12MP Objektiv M111FM08	Computar MV Objektiv: M1620-MPW2	Sunex Fisheye lens: DSL183
Objektivtyp	Telezentrisches Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Weitwinkel-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Silberserie Telezentrische Objektive	HF8XA-1	M111FMxx	Computar Mxxxx-MPW2	Sunex DSL18x Tailored Distortion Fisheye lens, designed for megapixel, HDR image sensors
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	Nein	✓	✓		✓
Andere	Alle Anwendungen aus den Bereichen 'Inspektion' und 'Test and Measurement'.				Automotive
Kundenspezifische Sonderentwicklung	Nein	Nein	Nein		✓
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs		8	8 mm	16	1.3 mm
Brennweiten der Objektivserie	11 Vergrößerungen zwischen 0,16X und 4,0X	8, 12, 16, 25, 35 mm	8, 16, 25, 50 mm	16, 25, 35, 50 mm	0,97, 1,25, 1,3, 1,4 mm
Öffnungsverhältnis					
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	f/6 - Geschlossen	F1.6-F16	F1.8-F22	F2-F16	F2.2
Minimale Objekt Distanz MOD		0,1 m	0.3 m	0.2 m	0,5 m
Messabstand / Arbeitsabstand					
Objektivauflösung		4,4	3,1	~5	3,75 µm
Objektiv mit geringer Verzeichnung				ultra low distortion	Tailord Distortion Technology
Besonderheiten des Objektivs	Beidseitig telezentrisch für hohe Anforderungen an Präzision // Extrem lichtstark durch f/6 Design	baukleinens Objektiv mit großem Bildkreis	hochauflösendes Objektiv, erweiterter Temperaturbereich	das 2/3" Objektiv hat einen Bildkreis von 12.8mm und eignet sich damit auch für größere Sensoren, wie den CMV2000, oder IMX174	SuperFisheye, Tailored Distortion, thermal stability
Objektivanschlüsse	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	M12
Filtergewinde	Vorhanden - Variiert zwischen einzelnen Modellen	M25.5 x 0.5	M77 x 0.75	M27x0.5	
Maximale Sensorgröße	2/3"	2/3", auch für 1/1.2" anwendbar		2/3" und größer	1/2.7"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras

Marktübersicht Objektive



Basler AG Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com
Basler Lens C125-1620-5M
Standard-Objektiv
5 Megapixel C-Mount Fixed Focal Lens
✓
✓
Nein
16 mm
4, 6, 8, 12, 16, 25 mm
2.0 - 22
0,2 m
500 mm
2.2 µm
Kostengünstiges Objektiv mit sehr hoher Auflösung über das gesamte Bildfeld
C-Mount
M25.5 x 0.5
1/2"
Flächenkameras



di-soric Solutions GmbH & Co. KG Urbach 07181/ 9878 - 0 www.di-soric-solutions.com
Standard-Objektiv
Standard-Objektiv
Serie O-C...
✓
✓
Objektivserie mit geringer Verzeichnung
Feststellschrauben für Fokus- und Iriseinstellung, hohe Bildkontraste / Lichttransmission
C-Mount, CS-Mount
div. (M25.5x0.5 bis M40.4x0.5)
1/2" bis 1"
Flächenkameras



Edmund Optics GmbH Karlsruhe 0721/ 62737-30 www.edmundoptics.eu
Kompakte Festbrennweiten-Objektive
Standard-Objektiv
Kompakte Festbrennweiten-Objektive
✓
✓
Machine Vision, Logistics, Barcode R., ITS, Robotics, Unmanned Vehicles, Food, Life Sciences, Mechan. Eng., Medical, Pharma, Printing, Pulp & Paper, etc.
Nein
3,5 bis 50 mm
f/1.4 - f/22
0,023 m
Hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis, Hochqualitative Verarbeitung, Kleine Blendenzahlen, Sensorgrößen 2/3"
C-Mount
Vorhanden - Variiert zwischen einzelnen Modellen
2/3"
Flächenkameras



Edmund Optics GmbH Karlsruhe 0721/ 62737-30 www.edmundoptics.eu
Techspec Mikrovideolinsen
Standard-Objektiv
Hochauflösende Mikrovideolinsen
✓
✓
Machine Vision, Logistics, Barcode R., ITS, Robotics, Unmanned Aerial Vehicles, Food, Life Sciences, Mechanical Eng., Medical, Pharma, Printing, etc.
Nein
2,2 bis 25 mm
f/1.8 - f/8
0,15 m
3MP + 5MP µm
Extrem hohe Auflösungen
M12
Nicht vorhanden - Modelle mit NIR-Cut Filter verfü.
1/3" // 1/2", je nach Brennweite
Flächenkameras

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Fujifilm Europe GmbH Düsseldorf 0211/ 5089-0 www.fujifilm.eu/fujinon
Fujinon HFx0XA-1 Series
Standard-Objektiv
3 Megapixel lenses for 1/1.2" sensor sizes
✓
✓
Nein
5 Modelle mit 8, 12, 16, 25 und 35 mm Brennweite
ab 10 mm
4.4 µm
Bauklein
C-Mount
2/3", aber auch auf 1/1.2" einsetzbar
Flächenkameras



Fujifilm Europe GmbH Düsseldorf 0211/ 5089-0 www.fujifilm.eu/fujinon
Fujinon 12MP HF1218-12M
Standard-Objektiv
Fujinon HF-12M
✓
Nein
8, 12, 16, 25, 35 mm
F1.8-F22
0,1 m
2.1 µm
0.18%
small size of only 33mm outer diameter
C-Mount
M30.5x0.5
1/1.2"
Flächenkameras



Fujifilm Europe GmbH Düsseldorf 0211/ 5089-0 www.fujifilm.eu/fujinon
185° Fish-Eye Lens FE185C086HA-1
Weitwinkel-Objektiv
FE series for 185° wide angle
Nein
✓
360° applications, e.g for Virtual Reality cameras
Nein
2.7 mm
F1.8-F16
0,2 m
5.0 µm
185° wide angle lens and high resolution
C-Mount;
1"
Flächenkameras



IDS Imaging Development Systems GmbH Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de
Fujifilm HF-XA Serie
Standard-Objektiv
✓
16 mm
8, 12, 16, 25, 35 mm
1.6-16
0,1 m
Maximaler Bildkreis: 2/3, Bildwinkel (HxV): 30,47° x 23,13°, hintere Schnittweite: 10,66 mm
C-Mount
Flächenkameras

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

INTRODUCING THE UC SERIES

TECHSPEC® ULTRA COMPACT LENSES

Superior Performance for Small Sensors



Designed by Imaging Experts
Manufactured by Perfectionists
and Attractively Priced for You

CONTACT OUR IMAGING EXPERTS TODAY!



DR. BORIS LANGE
Imaging Solutions Engineer

NICHOLAS SISCHKA
Vision Solutions Specialist

GREG HOLLOWES
Director, Imaging Business Unit

VISIT US:

Hall H1, Booth 1E41
8. - 10. November 2016
Messe Stuttgart, Germany



Welcome To

edmund optics | worldwide

UK: +44 (0) 1904 788600
GERMANY: +49 (0) 721 6273730
FRANCE: +33 (0) 8 20 20 75 55
sales@edmundoptics.eu

www.edmundoptics.eu/uc-series

Marktübersicht Objektive

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	IDS Imaging Development Systems GmbH	IDS Imaging Development Systems GmbH	Kowa Optimed Deutschland GmbH	MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH
Ort	Obersulm	Obersulm	Düsseldorf	Stuttgart	Stuttgart
Telefon	07134/ 96196-157	07134/ 96196-0	0211/ 542184-0	0711/ 997996-45	0711/ 997996-45
Internet-Adresse	www.ids-imaging.de	www.ids-imaging.de	www.kowa.eu/lenses	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com
Produktname	Tamron M111FM Serie	Lensation BM4018S118, 4 mm	Vibrationsteste 1" 4MP Serie	4MP-Objektiv HS0619V (HS-V Serie)	12MP-Objektiv TC2520-12MP
Objektivtyp	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Spezial-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe			HC-V Serie	Myutron HS-V Serie	Tokina TC-12MP-Serie
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen			✓		
Andere					
Kundenspezifische Sonderentwicklung			Nein		
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	25 mm	4 mm		6 mm	12 mm
Brennweiten der Objektivserie	8, 16, 25, 50 mm		8, 12, 16, 25, 35, 50 mm	6, 8, 12, 16 und 25 mm	25, 35 und 50 mm
Öffnungsverhältnis					
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	1.8-22	1.8	F1.4/F2.8/F4/F8	F1.9	F2.0
Minimale Objekt Distanz MOD	0,3 m	0,2 m	0.1 bis 0.5 m	0,1 m	
Messabstand / Arbeitsabstand					150
Objektivauflösung			5 µm		4,7 µm
Objektiv mit geringer Verzeichnung					
Besonderheiten des Objektivs	Maximaler Bildkreis: 1:1, Bildwinkel (HxV): 27,6° x 27,6°, hintere Schnittweite: 23,87 mm	Maximaler Bildkreis: 1/1.8, Bildwinkel (HxV): 101° x 76°, hintere Schnittweite: 8 mm	alle inneren Elemente verklebt, austauschbare feste Iris, pixelgenaue Messungen		kurze MOD
Objektivanschlüsse	C-Mount	M12	C-Mount		C-Mount
Filtergewinde			M35,5 x P0,5 - M55 x P0,75		M46.0X0.75
Maximale Sensorgröße			1"	1"	4/3"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH	Opto Engineering Deutschland GmbH	Opto Engineering Deutschland GmbH	Opto GmbH
Ort	Stuttgart	Stuttgart	München	München	Gräfeling bei München
Telefon	0711/ 997996-45	0711/ 997996-45	089/ 18930918	089/ 18930918	089/ 898055-43
Internet-Adresse	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com	www.opto-engineering.com	www.opto-engineering.com	www.opto.de
Produktname	5MP ITS-Objektiv E3Z4518CS-MPIR	3MP High-Speed-Objektiv VF25095M	TC Core-Serie	TC2MHR - TC4MHR Core-Serie	Bi-telezentrische Objektive
Objektivtyp	Spezial-Objektiv	Spezial-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Telezentrisches Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	Computar E3Z4518CS-MPIR	Spacecom 3MP High-Speed-Objektive	Ultrakompakte bi-telezentrische Objektive bis 2/3"	Ultrakompakte hochauflösende Objektive bis 4/3"	100-BTC-0xx
Qualitätssicherungsanwendungen		✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓		Nein	Nein	✓
Andere	Verkehrsüberwachung, Intelligent Traffic Systems		Messtechnik	Messtechnik	
Kundenspezifische Sonderentwicklung	✓		✓	✓	✓
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	4,5 bis 13,2 mm	25 mm			
Brennweiten der Objektivserie	4,5 bis 13,2 mm	25, 50 mm	10 Modelle: Vergrößerungen von 0,093x bis 0,134x	25 Modelle: Vergrößerungen von 0,186x bis 0,369x	0,03 x bis 0,32 x
Öffnungsverhältnis					
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	F1.8	F0.95	F8	F16	8 F/#
Minimale Objekt Distanz MOD	0,5 m	0,45 m			
Messabstand / Arbeitsabstand			133 bis 279 mm	133 bis 278 mm	732 bis 71 mm
Objektivauflösung					50 %
Objektiv mit geringer Verzeichnung					0,05 % - 0,08 %
Besonderheiten des Objektivs	speziell für ITS, IR-korrigiert		Diese Linsen sorgen für Spitzenleistungen und sind zugleich bis zu 70 % kleiner als andere doppelteilige telezentrische Objektive auf dem Markt	Diese Linsen sorgen für Spitzenleistungen und sind zugleich bis zu 70 % kleiner als andere telezentrische Objektive auf dem Markt	Die neuen QuadraMount Objektive sind standardmäßig mit einem 4-Kantprofil versehen, welches eine einfache Montage erlaubt.
Objektivanschlüsse	CS-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount, F-Mount, M42 x1 Mount mit FD16mm	C-Mount
Filtergewinde					
Maximale Sensorgröße	1/1.8"	1"	2/3"	4/3"	2/3"
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	



INDUSTRIAL MANAGEMENT NEWS INDUSTRIE 4.0

TECHNIK // ARBEITSWELT // GESELLSCHAFT

INDUSTRIE 4.0 Magazin – Die neue Zeitschrift für die vierte industrielle Revolution

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

Verständlich, umfassend und übersicht-
lich zusammengestellt. So sichern Sie
sich Ihren Wissensvorsprung!



Jetzt anmelden: www.i40-magazin.de

www.tedo-verlag.de | info@tedo-verlag.de

Marktübersicht Objektive

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Optotune AG	Polytec GmbH	Polytec GmbH	Polytec GmbH	Qioptiq Photonics GmbH & Co. KG
Ort	Dietikon	Waldbronn	Waldbronn	Waldbronn	Göttingen
Telefon	0041 58/ 856-3000	07243/ 604-1800	07243/ 604-1800	07243/ 604-1800	0551/ 6935-135
Internet-Adresse	www.optotune.com	www.polytec.de/bv	www.polytec.de/bv	www.polytec.de/bv	www.qioptiq.de
Produktname	Fokusvariable Linse EL-16-40-TC	Navitar 12X Zoom	Navitar Precise Eye	VS Technology F-Mount Objektiv	MeVis-C
Objektivtyp	Spezial-Objektiv	Makro-Objektiv	Makro-Objektiv	VS Technology F-Mount Objektiv	Standard-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	elektrisch fokusvariable Linsen	12X Zoom Lens System	Precise Eye Fixed Lens System	VS Technology F-Mount Objektiv	MeVis-C High Resolution Objektiv
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	Nein	Nein	Nein	✓
Andere		Mikroskopanwendungen		Zeilenkamera-Anwendungen und Vollformat-Bildsensoren	Verkehrsüberwachung, Biometrie, Multispektralanalyse
Kundenspezifische Sonderentwicklung	✓				Nein
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs	8 bis 100			18 bis 100mm	25mm
Brennweiten der Objektivserie	hängt ab vom Objektiv das mit fokusv. Linse komb.			18 bis 100mm	12, 16, 25, 35 und 50 mm
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 F4,0	f/1,6
Minimale Objekt Distanz MOD	0,1m			0,113m	0,26m
Messabstand / Arbeitsabstand	100mm bis inf	37 bis 341 mm	36 bis 310 mm		inf bis 260
Objektivaufösung	3µm				2µm
Objektiv mit geringer Verzeichnung					Verzeichnung unter 1%
Besonderheiten des Objektivs	Einstellzeit des Fokus: ~15ms	12 facher Zoombereich, modularer Aufbau	modularer Aufbau		Linios MeVis-C Objektive speziell für hochauflösende Sensoren. Eine hohe Auflösung über den gesamten Bildkreis sorgt für hohe Leistung in Anwendungen.
Objektivanschlüsse	C-Mount, CS-Mount, M12, M42-Mount	C-Mount und F-Mount	C-Mount	F-Mount	C-Mount
Filtergewinde	M25.5, M27, M30.5				M35.5x0.5
Maximale Sensorgröße	30 mm	2/3"	2/3"	4/3", 24 x 36 mm	1" (12 mm und 16 mm bis 2/3")
Geeignete Kameras	Flächenkameras	alle mit C-Mount und F-Mount	Flächenkameras	Zeilenkameras, Flächenkameras	Flächenkameras

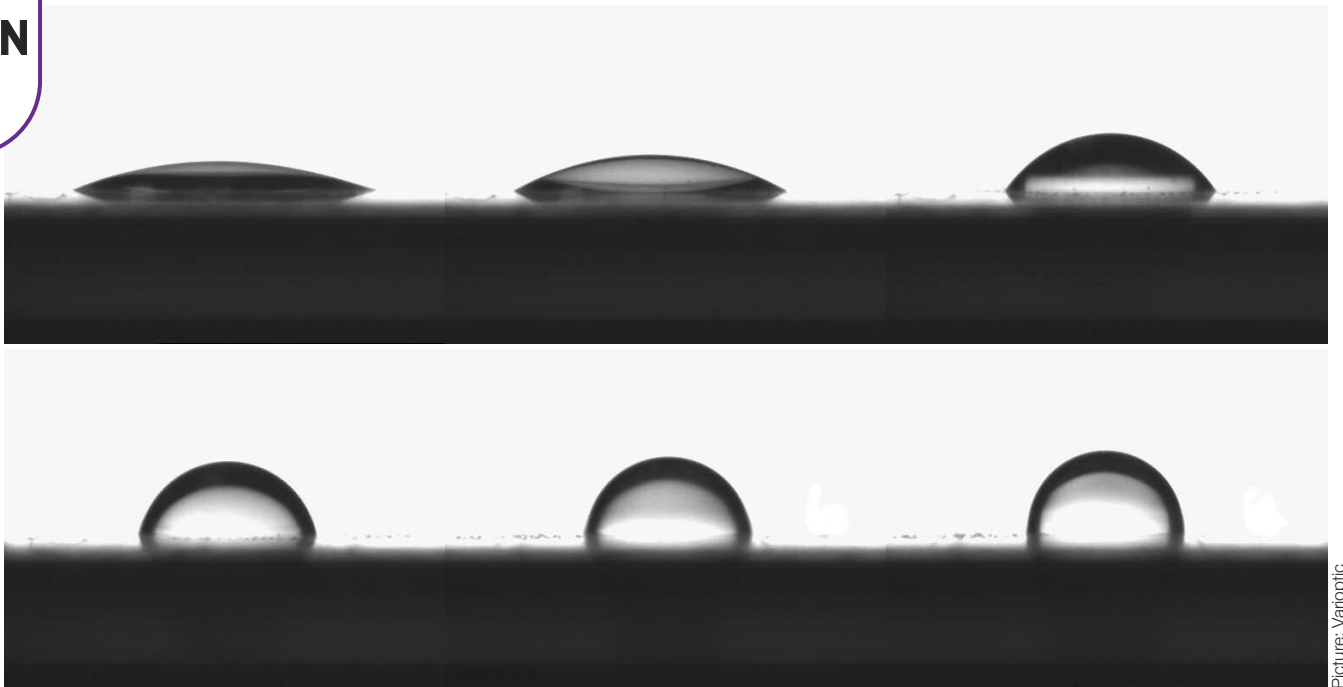
 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH	SVS-Vistek GmbH
Ort	Puchheim	Puchheim	Puchheim	Seefeld	Seefeld
Telefon	089/ 80902-220	089/ 80902-220	089/ 80902-220	08152/ 9985-0	08152/ 9985-0
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com	www.svs-vistek.com
Produktname	Optotune EL	Zeiss Interlock Serie	Fujinon HFoxXA- Serie	Moritex Bi-Telecentric Lenses	Myutron LSF Serie
Objektivtyp	Spezial-Objektiv	Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Weitwinkel-Objektiv
Bezeichnung der Modellreihe	EL	Interlock Objektive		Moritex MTL Series	LSF Serie
Qualitätssicherungsanwendungen	✓	✓	✓	✓	✓
Überwachungsanwendungen	✓	✓	Nein	Nein	
Andere	Paketsortierung, Lesen von Barcodes, 3D-Mikroskopie			Messtechnik	
Kundenspezifische Sonderentwicklung	✓	Nein	Nein	Nein	
Brennweite des vorgestellten Einzelobjektivs					
Brennweiten der Objektivserie	-1,5 - +3,5 Dioptrien (dpt)	21, 50, 100 mm	8 bis 35mm		140 bis 230 mm
Öffnungsverhältnis	10 mm freie Apertur			FOV 100mm - 265mm	
Blendenzahl: F-Wert des Objektivs	10 mm freie Apertur	2,8/2,0/2,0	1,6-16, 1,9-16	F5.5 - F13.7	2.8
Minimale Objekt Distanz MOD	variabel	0,9/0,1/0,25m	0,1/0,2m		
Messabstand / Arbeitsabstand	variabel				
Objektivaufösung			4,4µm	16.6 bis 123.3µm	3,5µm
Objektiv mit geringer Verzeichnung		✓			
Besonderheiten des Objektivs	Elektrisch Fokusverstellbar	Feststellschrauben, besonderer Schutz gegen Staub und Spritzwasser	geeignet für den Sony IMX174 Sensor	hohe Auflösung, 3.5µm/pixel sensor, unterstützt verschiedene Sensorgrößen, 33 Modelle	excellent relative illumination high resolution at whole working distance
Objektivanschlüsse	C-Mount	F-Mount, M42-Mount;	C-Mount;	C-Mount	
Filtergewinde	C-Mount	M82, M67, M67	M25.5 x 0.5		
Maximale Sensorgröße	2/3"	43,3 mm Diagonal	1/1.2"		
Geeignete Kameras	Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras

					
Ricoh Imaging Deutschland GmbH Hamburg 040/ 532 01-3366 www.ricoh-mv-security.eu	Ricoh Imaging Deutschland GmbH Hamburg 040/ 532 01-3366 www.ricoh-mv-security.eu	Ricoh Imaging Deutschland GmbH Hamburg 040/ 532 01-3366 www.ricoh-mv-security.eu	Sill Optics GmbH & Co. KG Wendelstein 09129/ 9023-25 www.silloptics.com	Sill Optics GmbH & Co. KG Wendelstein 09129/ 9023-25 www.silloptics.com	Stemmer Imaging GmbH Puchheim 089/ 80902-220 www.stemmer-imaging.de
Ricoh 9 Megapixel Industrieobjektiv	5 Megapixelobjektive bis 2/3"	FL-CC621218A-VG	Correctal T80/0.131 long WD	Weitwinkelobjektiv für 24 x 36 mm	Kowa HC-V Serie
Standard-Objektiv	Standard-Objektiv	CCTV-Objektiv	Telezentrisches Objektiv	Weitwinkel-Objektiv	Standard-Objektiv
FL-BC2518-9M, FL-BC3518-9M, FL-BC5024-9M, FL-BC7528-9M	FL-CC0814-5M, FL-CC1614-5M, FL-CC2514-5M	VGA-Industrieobjektive bis 2/3" Kameras	Correctal T80 mit langem Arbeitsabstand	Weitwinkelobjektive	Ruggedized MegaPixel Objektive der HC Serie
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	Nein	✓	✓
Messaufgaben, Aufnahmen mit extrem hoher Detailtreue	Mustererkennung, Objektausrichtung, Waferproduktion, Bauteilbestückung		Anwendungen mit großem freien Arbeitsabstand, Anwendungen mit hohen Leistungen		
		Nein	✓	✓	Nein
25, 35, 50, 75 mm	8, 16, 25mm	12,5 bis 75mm	0.131x	35 mm	8 bis 50 mm
f1,8-16, f1,8-22, f2,4-22, f2,8-32	f1,4 - 16	12,5 bis 75mm	Vergrößerung 0,097x bis 0,410x	3,4 bis 35 mm	
0,1 ~ 0,25m	f1,4 - 16	1:1,8	NA 0,006 - 0,013, variable Blende	bis F# 2,0, variable Blende	1.4/2.8/4/8
0,1 ~ 0,25m	0,1m	1m		2,5 m	
3,69µm	0,1m	1m	0,3 bis 0,35 m		
	3,45µm		bis 4,2 µm		
bis zu 1"-Kameras		Fixierschraube	kundenspezifische Modifikationen möglich, Verklebung oder Füllblende auf Wunsch		Vibrations- und Schockresistent
C-Mount (CS-Mount mit Adapter)	C-Mount, CS-Mount (mit Adapter)	C-Mount, CS-Mount	C-Mount;		C-Mount
40,5	58 mm, 40,5 mm	49			M35,5 x 0,5 - M55 x 0,75
1"	2/3"	2/3"	je nach Vergrößerung bis 1"	bis zu 43,3 mm Sensordiagonale	1"
Flächenkameras, Zeilenkameras, 3CCD-Kameras	Flächenkameras, 3CCD-Kameras	Flächenkameras, 3CCD-Kameras	Flächenkameras; Zeilenkameras		Flächenkameras

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

					
SVS-Vistek GmbH Seefeld 08152/ 9985-0 www.svs-vistek.com	Tamron Europe GmbH Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.de	Tamron Europe GmbH Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.de	Tamron Europe GmbH Köln 0221/ 970325-0 www.tamron.de	Varioptic Lyon 0033 437/ 65 35 32 www.varioptic.com	Varioptic Lyon 0033 4 37/ 65 35 31 www.varioptic.com
Oioptiq MeVis-C	M111FM08	M111FM16	M111FM50	Caspian C Variable Focus Lens	Caspian S lens / Caspian M12 lens
MeVis-C	CCTV-Objektiv	CCTV-Objektiv	CCTV-Objektiv	Spezial-Objektiv	Spezial-Objektiv
	M111FM-Series	M111FM-Series	M111FM-Series	Caspian C series	Caspian S Family
✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Nein	Nein	Nein	✓	✓
				Machine vision, medical	Medical, Machine Vision, Barcode reading, ...
	Nein	Nein	Nein	✓	✓
	8	16 mm	50 mm	16 mm	9.6 mm
12 bis 50 mm	8 bis 50 mm	8 bis 50 mm	8 bis 50 mm	16, 25 mm	2.6 bis 15.8 mm
				2.8	2.2 bis 4 mm
1.6-1.8	F/1.8	F/1.8	F/1.8	2.8	2.2 bis 4 mm
	0.3 m	0.3 m	0.3 m	0,11 m	0,004 m
	3.1 µm	3.1 µm	3.1 µm		
	less than -2.19% (distance 0.5m)	less than -1.6% (distance 1m)	less than -0.3% (distance 2m)	Low distortion lens	Lenses with low distortion available
highest optical performance, large image circle up to 1 inch, for pixel size even below 2 µm, high numerical aperture	extreme Auflösungskraft; hohe Transmission; geringer MOD	extreme Auflösungskraft; hohe Transmission; geringer MOD	extreme Auflösungskraft; hohe Transmission; geringer MOD	includes Varioptic Arctic 39N0 variable focus Liquid Lens, which enables AutoFocus with no moving parts.	includes Varioptic Arctic variable focus Liquid Lenses
C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	C-Mount	M12
M35.5 x 0.5	M77mm P=0.75mm	M55mm P=0.75mm	M49mm P=0.75mm		No Thread - IR-Cut filter is option spec. upon order
	1.1"	1.1"	1.1"	2/3"	1/1.8"
Flächenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras, Zeilenkameras	Flächenkameras; 3CCD-Kameras	Flächenkameras

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.



Picture: Varioptic

Picture 1 | Electrowetting on dielectric (EWOD)

From physics to products

Electrowetting based variable focus lenses

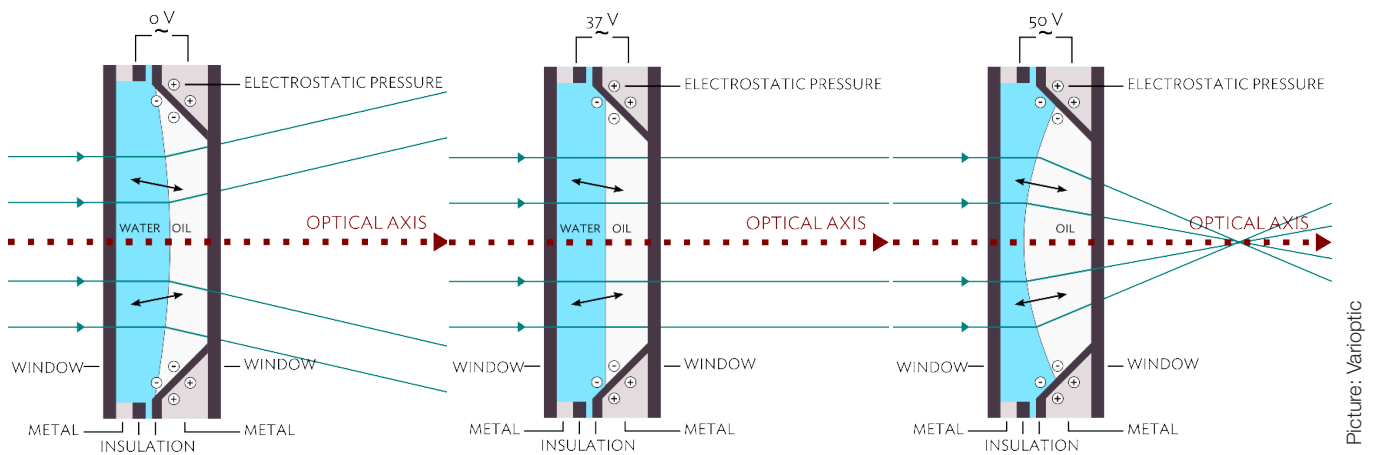
Electrically controlled deformable lenses are a topic where a lot of different technologies have been investigated these last ten to twenty years. Among all of them, only electrowetting technology is showing a strong success on the market today, thanks to its unique features such as vibration and shock resistance, low power consumption and no wear.

But how does electrowetting works? A drop of insulating liquid (oil for example) is deposited on a flat surface, made of a conductive material covered with an insulating and hydrophobic layer. All this is immersed in a conductive liquid. Voltage is applied between the conductive substrate and the conductive liquid. The shape of the drop then changes as voltage increases. In above structure, it is difficult to avoid the drop of insulating liquid moving from left to right when the voltage changes; the stability of the optical axis being an obvious requirement for optical systems, the Varioptic lenses include a conical centering that prevails changes of the optical axis trough

focus. Another challenge of deformable lenses in general is to prevent the lens from being deformed by gravity, or by acceleration in general. Unlike other technologies, the lens design includes two liquids of equal density; therefore, the interface between the two liquids is both insensitive to orientation, but also insensitive to vibrations and mechanical shocks, both strong requirements in industrial devices. As for the mechanical structure of the lens, the concept is close to a button-cell battery, ensuring ease of integration (two electrical contacts on the top and the bottom of the lens), and low cost, high volume production capability.

Advantages of electrowetting

Electrically controlled variable focus has been used since decades in consumer type cameras: stepper motors, piezo driven motors, and voice coil motors have been used successfully in such devices. However, the spread to industrial devices has been very limited, mainly linked to the intrinsic limitations of these technologies: limited number of cycles, weak resistance to mechanical shocks, high power consumption, space constraints ... No wear: due to the fact that liquid lens has no moving parts, there is no friction in the device, leading to no wear. For example, the



Picture 2 | Schematic of a electrowetting lens; the lens can be either divergent, flat, or convergent depending on the voltage.

Arctic 316 lens had been tested up to 500 Million cycles with no degradation, which is equivalent to a three cycle/second operation for five years 24/7 – at this stage, the limits of the technology in terms of number of cycles are unknown. This is key for markets such as factory automation or logistics, where the throughput would lead to a failure of mechanical systems in days or weeks. Shock resistance: due to the iso-density of the two liquids, the liquid lens is extremely resistant to mechanical shocks: a 2000g/0.25ms/200shocks (100 horizontal, 100 vertical) test has been performed on 100 liquid lenses with no failure and no change in the performance. These kinds of requirements are typical for markets such as barcode readers and for handheld devices in general. Vibration resistance: for the same reason, the liquid lens is also very resistant to vibrations – this means that it is possible to make an image perfectly in focus even if the camera is shaking – which is typically the case in industrial equipment like conveyor belts or in automated manufacturing equipment (Pick&Place for example). Low Power consumption: the lens being an electrostatic device, and its electrical

model being a capacitor, it is a high voltage (up to 70V AC) but low current flow device, leading to extremely low power consumption: the lens itself is in the range of 1mW, and including the driver the typical power consumption is in the range of 15-20mW. Besides the requirements of battery operated devices to be low power, the fact that the lens itself dissipates no power leads to no internal heating, leading to extremely high stability of the optical power. Compact size: unlike motorized solutions, where the motor needs to be placed next to the imaging lens, the lens is placed directly into the optical stack, leading to no extra XY space compared to a motorized lens. Cameras down to 8.5x8.5mm² have been designed. No Noise: this feature is required typically in compact video cameras, where the proximity of the motor to the microphone can lead to crosstalk.

Product Range

A full range of products has been designed, from the bare liquid lens, for customer willing to design their own ultra-compact camera, to M12 modules for easy integration on a camera board, and

to C-Mount lenses with an embedded liquid lens and driver circuit. Also, a range of drivers are available, generating the required high AC voltage required by the liquid lens – these drivers are typically driven by a 2.8 to 5.5VDC and have either an analog input or an I²C input. As for the C-Mount lens, the liquid lens driver is directly integrated in the C-Mount - no additional components are required. Due to its high shock resistance, low power consumption, and compact size, the products have been designed in number of handheld products: from 2D barcode readers, to intraoral cameras or low vision devices for visually impaired. But the market is not limited to handheld devices: its unique shock and vibration resistance suits well the strong requirements of defense or machine vision applications. ■

www.varioptic.com

Author | Frédéric Laune, Director of Sales and Marketing, Varioptic, a Business Unit of Parrot



Halle 1
Stand H12



Bild: Sill Optics GmbH & Co. KG

Die telezentrische Beleuchtungseinheit S6LTCxxxx ermöglicht Messungen am Rand eines Beleuchtungsfeldes in großer Entfernung, mit hoher Genauigkeit und ausreichender Lichtintensität.

Telezentrische LED-Kondensoren

Beleuchtung mit homogener Intensitätsverteilung

Motiviert durch immer höhere Anforderungen an eine gleichmäßige Ausleuchtung des Prüflings, präsentiert Sill Optics eine neue Reihe telezentrischer LED-Kondensoren. Die Beleuchtungseinheit S6LTCxxxx zeichnet sich durch eine homogenere Intensitätsverteilung, eine höhere Maximalleistung sowie einen integrierten Potentiometer aus.

Anhand von Messreihen und Tests wurden optische und mechanische Komponenten, ebenso die integrierte LED evaluiert. Das Ergebnis ist eine weitere Steigerung der Gleichmäßigkeit des Intensitätsprofils sowie der telezentrischen Eigenschaft gegenüber der bewährten S6IRLxxxx-Serie. Dadurch sind auch Messungen am Rand des Beleuchtungsfeldes in größerer Entfernung mit hoher Genauigkeit und ausreichender Lichtintensität möglich. Die maximale Eingangsleistung der Kondensoren ist 4,4W. Der Potentiometer zur Steuerung der Lichtintensität (10 bis 100 Prozent) kann über einen Schraubendreher direkt am Kondensor geregelt werden. Durch die Kompatibilität mit einer 12 bis 24V DC-Stromversorgung mit M8-Verbindungsstecker kann der Kondensor di-

rekt in einen Industrieraufbau integriert werden. Über die vierpolige Pin-Beleuchtung ist sowohl eine geblitzte, als auch eine kontinuierliche Ansteuerung möglich. Die maximale Blitzfrequenz ist 25kHz bei 12 bis 40V Blitzspannung. Der Kondensor wird ohne Anschlusskabel ausgeliefert, als Zubehör ist das Verbindungskabel S5ZUB0006/xxx bestellbar (Länge individuell bis 2m). Die neue Reihe ist in den Lichtfarben Rot, Grün und Blau erhältlich. Darüber hinaus wird eine Infrarot-Version mit einer Wellenlänge von 850nm und eine Ausführung mit weißer Beleuchtung (Lichtfarbe 6.500K) angeboten. Die Aperturgrößen mit einem Durchmesser von 31 bis 325mm decken alle Objektfelder ab, die mit gängigen telezentrischen Optiken abgebildet werden. Für jede Größe

wird im Datenblatt ein empfohlener Arbeitsabstand angegeben. Zudem können verschiedene Modifikationen bestellt werden, z.B. eine verklebte Mechanik für den Einbau in bewegte Baugruppen oder ein integrierter Diffusor. Eine Codierung der Artikelnummer vereinfacht die Übersicht über die aktuellen Möglichkeiten. Die bisherige Kondensoren-Reihe S6IRLxxxx bleibt verfügbar, so dass bestehende Kunden auch gewohnte Konfigurationen nachbestellen können. Zubehör wie beispielsweise Schutzglasvorsatz oder 90°-Umlenkvorsatz sind weiterhin kompatibel. ■

www.silloptics.com

Autor | Andreas Platz, Project Management
Machine Vision, Sill Optics GmbH Co. KG

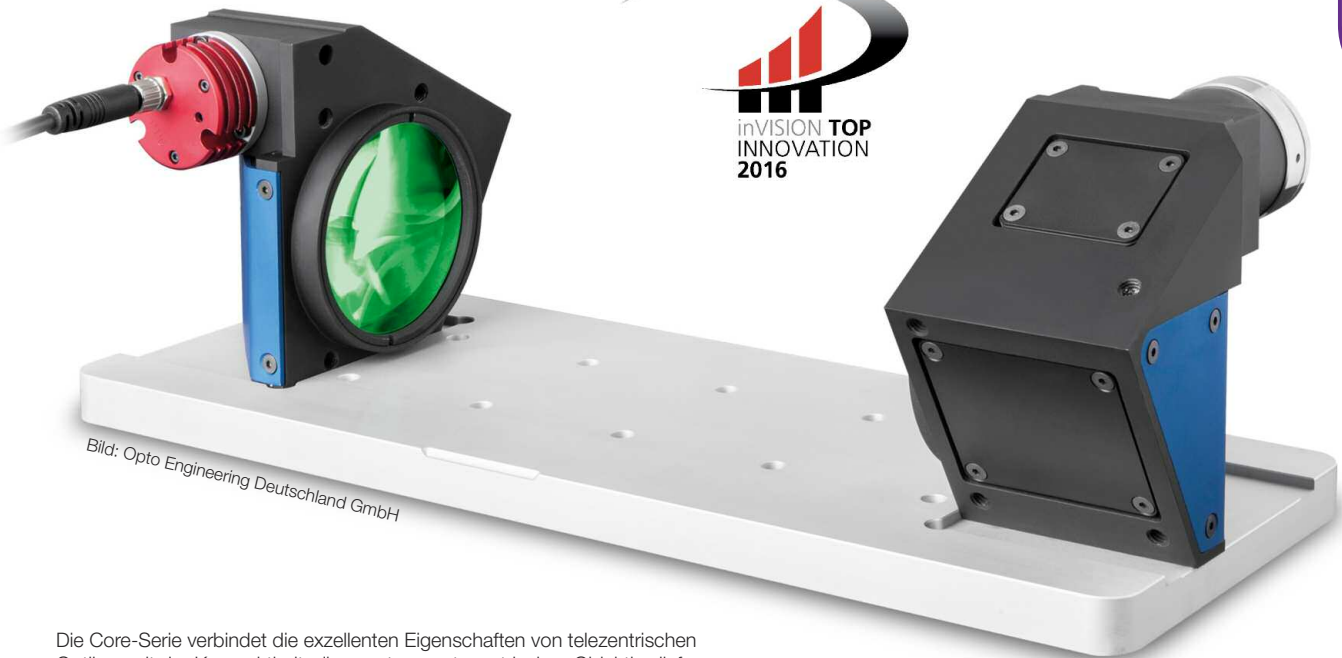


Bild: Opto Engineering Deutschland GmbH

Die Core-Serie verbindet die exzellenten Eigenschaften von telezentrischen Optiken mit der Kompaktheit, die sonst nur entozentrischen Objektive liefern.

Gegensätze vereint

Extrem kompakte telezentrische Objektive

In der industriellen Bildverarbeitung spielt die Kompaktheit von Systemen traditionell eine wichtige Rolle. Bauraum bedeutet Geld. Das ist sowohl bei In-line-Applikationen als auch bei Desktop-Systemen der Fall. Entozentrische Optiken werden daher oft zwangsläufig genutzt, wenn das System kompakt sein muss oder der Bauraum begrenzt ist. Auf die Vorteile von telezentrischen Optiken musste bisher an dieser Stelle verzichtet werden.

Aktuell auf dem Markt verfügbare telezentrische Optiken sind bei der Gegenüberstellung zu entozentrischen Objekten und LED-Flächenbeleuchtungen vergleichsweise groß. Trotz des deutlich erhöhten Platzbedarf für das Gesamtsystem bleiben telezentrische Optiken aber die beste Wahl bei nicht taktilen Messanwendungen mit hohen Ansprüchen. Um die Genauigkeit des optischen Systems zu gewährleisten, kann die Kompaktheit oft nur eine untergeordnete Priorität bei dem Design einnehmen. Die größere Bauform eines Systems ist dabei nicht nur am letztendlichen Einsatzort und in der Benutzung ein negativer Faktor, sondern verursacht auch schon in der Produktion und Logistik höhere Kosten und Aufwände. Auch im Vertrieb hat ein grö-

ßeres System gegenüber einer kompakten Lösung oft das Nachsehen. Daher ergibt sich im Markt der industriellen Bildverarbeitung der Bedarf nach einer Lösung mit den exzellenten Leistungen einer telezentrischen Optik, gepaart mit der Kompaktheit, die sonst entozentrische Optiken bieten. Die neue Core-Serie telezentrischer Objektive und Beleuchtungen erfüllt nun diese eigentlich gegensätzlichen Wünsche: exzellente optische Eigenschaften bei extrem kompakter Bauform. Die speziellen Optiken sind bis zu 70% kürzer als vergleichbare Produkte, ohne dabei Einschränkungen bei den optischen Eigenschaften zu haben. Für das innovative Design ist bereits ein weltweites Patent angemeldet. Die einzigartige Form der Optiken wurde zusätz-

lich unter dem Gesichtspunkt einer leichten Integrierbarkeit entwickelt. So können die Optiken in diversen Orientierungen montiert werden und verfügen dazu über eine Vielzahl von Montagepunkten. Diese machen eine zusätzliche Halterung überflüssig, was mit einer zusätzlichen Kosteneinsparung einhergeht. Die Objektive erlauben den Aufbau von extrem kompakten, hochgenauen Messsystemen, die sowohl platzsparend sind, als auch Kostenvorteile in der Produktion, dem Transport und der Logistik bieten. ■

www.opto-engineering.com

Autor | Jan Nieswandt, Technischer Vertrieb, Opto Engineering Deutschland

Der preiswerte

Optische Filter für Bildverarbeitungssysteme

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



Bild: Midwest Optical Systems, Inc.

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

Digitale Kameras sind in der Lage, den Nah-Infrarot-, UV-Bereich und den sichtbaren Wellenlängenbereich abzubilden. Dieses breite Spektrum voll auszunutzen und gleichzeitig Ungenauigkeiten auszuschließen, die aufgrund von Unterschieden der Lichtintensität und -homogenität entstehen, kann eine Herausforderung darstellen. Um CMOS- und CCD-Kameras für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen fit zu machen, ist der Einsatz von Filtern, die auf diese Anforderungen zugeschnitten sind, ein Muss.

Unterschied zwischen Industrie- und Fotofilter

Seit über 100 Jahren benutzen Fotografen Filter, um Reflexionen zu reduzieren, die Farbbalance auszugleichen und den Kontrast in S/W-Aufnahmen zu verbessern. Allerdings erfüllen fotografische Filter, die für Filmkameras entwickelt wurden, bei Weitem nicht die Ansprüche, die Industriekameras stellen. Daher wurden die Fotofilter in den Industriebereich übertragen und für die Bildverarbeitung weiterentwickelt. Die spektrale Empfindlichkeit von Foto-Filmen liegt im sichtbaren Spektrum, also zwischen 400 und 700nm Wellenlänge. Ungefilterte CCD- und CMOS-Sensoren sind

auch außerhalb des sichtbaren Spektrums empfindlich und haben somit eine höhere Gesamtempfindlichkeit bei wenig Licht. Um diese Kameras für Bildverarbeitungsanwendungen zu optimieren, sind optische Filter sehr gut geeignet. Die Filter sind speziell dafür ausgelegt, das Potenzial der digitalen Sensoren voll auszunutzen und UV-, NIR- oder sichtbare Lichtanteile effektiv zu betonen oder zu sperren. Auf diese Weise werden die gewünschten Objektcharakteristiken besser hervorgehoben.

Anforderungen und Design

Der ideale Bildverarbeitungsfilter sollte unmittelbar den Kontrast erhöhen und Schwankungen im Umgebungslicht langfristig ausgleichen können. Bandpassfilter-Designs sollten daher standardmäßig mit einer Antireflexionsbeschichtung ausgeliefert werden, um eine hohe Transmission des gewünschten Lichtspektrums und eine hohe Absorption des unerwünschten Wellenlängenbereiches zu gewährleisten. Bei Objektiven mit kurzen Brennweiten ist der Lichteintrittswinkel sehr groß. Da sich bei Filtern die Transmissionswellenlänge je nach Lichteinfallswinkel verschieben kann, kommt es unter Umständen zu Vignettie-

rung, also einem Abfall der Bildhelligkeit zum Bildrand hin. Spezielle Filter wirken diesem Effekt entgegen und werden daher bevorzugt bei Objektiven mit kurzen Brennweiten eingesetzt.

Kontrastoptimierung bei Monochrom-Kameras

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

Bessere Auflösung durch verringerte chromatische Aberration

Insbesondere beim Einsatz monochromatischer Beleuchtung engen Bandpassfilter den Spektralbereich eines Bildes ein, während der Kontrast verbessert und die Auf-

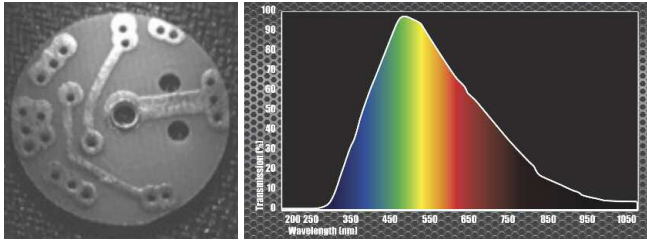


Bild 2 | Farbaufnahme einer Leiterplatte bei grüner Beleuchtung ohne Filter

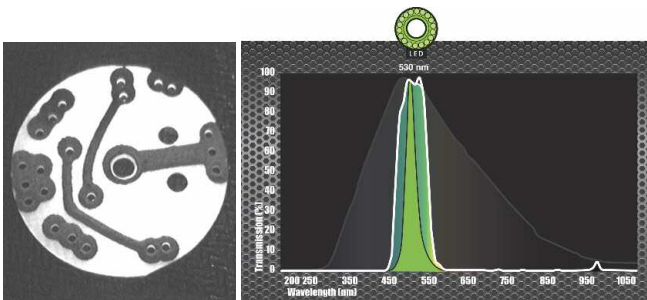


Bild 3 | Farbaufnahme einer Leiterplatte bei grüner Beleuchtung mit hellgrünem Bandpassfilter

lösung – durch die Reduzierung des Effekts der chromatischen Aberration – erhöht wird. Um eine höhere Auflösung zu erreichen, ist es daher immer empfehlenswert, den Wellenlängenbereich des Lichts einzuschränken, der das Aufnahmeobjekt erreicht.

Testen mit Filtern

Tests für Bildverarbeitungssysteme mit LED-Beleuchtungen in unterschiedlichen Lichtfarben können meist einfacher mit weißem Licht und verschiedenen Bandpassfiltern absolviert werden. Um die optimale Beleuchtung zu finden, kann der Einsatz eines Filter-Test-Kits sehr viel Zeit und Ressourcen sparen. Jeder schnell zu wechselnde Bandpassfilter erreicht das gleiche Ergebnis wie eine LED-Beleuchtung in der abgestimmten Wellenlänge. Damit lässt sich die optimale Lichtfarbe oder der Beleuchtungstyp für den maximalen Kontrast einer Anwendung herausfinden. Um die höchste Präzision zu erreichen, sollten Filter bereits in einem frühen Stadium der Systementwicklung berücksichtigt werden.

www.polytec.de/bv

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

- Anzeige -

FUJIFILM
Value from Innovation

Unvergleichlich. Die neue HF-12M Serie

2.1 μm
33mm $\varnothing$

Besuchen Sie uns in Stuttgart
VISION, 8.-10. November 2016
Halle 1 Stand H15



Die derzeit kleinsten Objektive für Kameras mit 2.1 μm Pixel Pitch
Trotz des hohen Auflösungsvermögens überraschen die Objektive mit sehr kleiner Bauform. Mit einem Außendurchmesser von nur 33 mm bietet die neue Serie die derzeit kleinsten Objektive auf dem Markt im Vergleich zu anderen Objektiven mit ähnlichem Auflösungsvermögen. Mehr auf www.fujifilm.eu/fujinon Fujinon. Mehr sehen. Mehr wissen.

FUJINON

Kamerafilter mit hoher Blockung

AHF analysentechnik bietet optische Filter von Chroma und Semrock für verschiedenste Anforderungen bei industriellen Bildverarbeitungssystemen, wie dem gezielten Herausfiltern spektraler Bereiche bei der Kameradetektion. In der Bioanalytik werden z.B. höchste Anforderungen an Qualität und Leistungsfähigkeit bei optischen Filtern gestellt. Für hochempfindliche Mikroskopie-Aufbauten werden dort sehr hohe Blockungsintensitäten benötigt, da sich die Signalintensität des Messsignals zum Hintergrundsignal in der Größenordnung von 1:1000 000 bewegt. Die gelieferten Filter ermöglichen eine Blockung von Laserlinien mit OD 6-8 und eine Fluoreszenzdetektion mit der Kamera im spektralen Abstand von ca. 10nm.

AHF analysentechnik • www.ahf.de



Bild: AHF analysentechnik AG

Eine große Auswahl hinsichtlich Größe und Geometrie an verfügbaren Interferenzfiltern finden Sie auf der Website von AHF.



Bild: Befort Wetzlar OD GmbH

Das Flüssiglinsenobjektiv ist auch im Set mit einer USB-3.0-Kamera und einer elektronischen Steuereinheit verfügbar

Lichtstarkes Flüssiglinsen-Mikroobjektiv

Das neue Flüssiglinsenobjektiv von Befort Wetzlar ist besonders robust und kompakt und ermöglicht so auch den Einsatz in schwer zugänglichen Bereichen. Eine Abbildung ist bei Gegenstandsweiten von 13,8mm bis unendlich möglich. Das Objektiv besitzt eine Festbrennweite von 3,35mm, einen S-Mount-Anschluss und ist für 1/4 Zoll Sensoren optimiert. Mit nur 14mm Durchmesser und einer Länge von 22mm gehört es derzeit zu den kleinsten und lichtstärksten Flüssiglinsen-Objektiven.

Befort Wetzlar • www.befort-optic.com

Kleine 2,1µm Pixel Pitch Objektive

Alle Objektive der HF-12M Objektiv Serie liefern hohe Auflösungen von bis zu 12MP mit einem Pixel Pitch von 2,1µm über das gesamte Bild. Dabei halten die Objektive die Schärfe gleichmäßig von der Bildmitte bis in die Ecken und gleichen die physikalisch bedingten Schwankungen im Auflösungsvermögen aus, wenn Blende oder Arbeitsabstand geändert werden. Dadurch wird eine konstant hohe Bildqualität auch in unterschiedlichen Bildaufnahmesituationen garantiert. Mit einem Außendurchmesser von 33mm bietet die Serie die derzeit kleinsten Objektive auf dem Markt, im Vergleich zu anderen Objektiven mit ähnlichem Auflösungsvermögen.

Fujifilm Europe GmbH • www.fujifilm.eu



Bild: Fujifilm Europe GmbH

Die HF-12M Serie umfasst fünf Modelle mit festen Brennweiten von 8 bis 35mm.

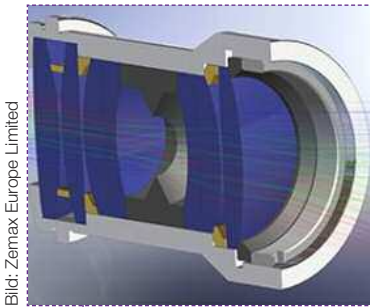


Bild: Zemax Europe Limited

Opto-mechanisches Engineering für Solidworks

Mit dem Solidworks add-in LensMechanix vereinfacht sich der Workflow zwischen optischen und mechanischen Konstrukteuren. Zum ersten Mal ist es nun möglich, optomechanische Designs, die in OpticStudio entwickelt wurden, direkt über LensMechanix in Solidworks zu importieren.

Zemax Europe Limited www.zemax.com

Eine zweiwöchige kostenfreie Version von LensMechanix kann auf der Zemax Homepage heruntergeladen werden.

- Anzeige -

Bi-telezentrische Objektive

NEW

1" HC-V SERIES

Das Telezentrie-Programm von Vico Technology bietet zahlreiche bi-telezentrische Objektive, die nahezu verzeichnungsfrei Abbildungen von herausragender Detailgenauigkeit bis in die Randbereiche erreichen. Zwei Baureihen für 4/3" und 2" Sensoren sind neu hinzugekommen: die TC430-Objektivserie beinhaltet F- und C-Mount-Objektive für 4/3" Sensoren in Vergrößerungen von 0,1x bis 0,92x. Die TC210-Serie umfasst bi-telezentrische F-Mount-Objektive für 2" Sensoren von 0,14x bis 0,92x.

MaxxVision GmbH • www.maxxvision.com



1" Objektiv für 9MP-Kameras

Ricoh Imaging kündigt die Markteinführung eines 16mm Objektivs an. Die neue Optik rundet die bestehende Serie von 1" Objektiven mit 9MP Auflösung und den Brennweiten von 25, 35, 50 und 75mm mit einem Weitwinkelobjektiv ab. Das Objektiv erzeugt hochauflösende Bilder bis in die äußersten Bildränder und erlaubt so die genaue Vermessung und Qualitätskontrolle von Präzisionsbauteilen und -gruppen. Trotz der kurzen Brennweite und der hohen Auflösung ist die Optik mit einem Durchmesser von nur 42mm kompakt gebaut.

RICOH IMAGING DEUTSCHLAND GmbH • www.ricoh-imaging.de



Bild: Ricoh Imaging Deutschland GmbH

Dank der Verwendung des Floating-Mechanismus im Fokussystem erhält die Optik ihre hohe Auflösung auch bei der minimalen Objektdistanz von 80mm.



Bild: SVS-Vistek GmbH

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

Bi-telezentrische Objektive mit Beleuchtung

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

SVS-Vistek GmbH • www.svs-vistek.com

1.1 Objektiv-Serie für hochauflösende Sensoren

Tamrons erstes 12MP Objektiv (f=50mm) der hochauflösenden 1.1 M111FM-Serie ist ab sofort verfügbar. Ein 25, 16 und 8mm Weitwinkelobjektiv mit geringer Verzeichnung komplementieren die Serie. Die 3,1µm Pixel Auflösung und der 17,6mm große Bildkreis garantieren das Optimum an Bildqualität, speziell in Kombination mit den neuen Sensorgenerationen. Hervorzuheben ist der Temperaturbereich von -20° bis +60°C, die Anti-Reflexionsvergütung der Linsenelemente und die mechanische Stabilität.

Tamron Europe GmbH • www.tamron.de



Bild: Tamron Europe GmbH

Alle vier Brennweiten besitzen eine Lichtstärke von F/1.8, die minimalen Arbeitsabstände betragen 0,3 bzw. 0,4m beim M111FM50.

Objektive für große Bildsensoren

Zeiss präsentiert drei neue Brennweiten für industrielle Anwendungen: Das Superweitwinkel Interlock 2.8/21 sowie die Makroobjektive Interlock 2/50 und Interlock 2/100 überzeugen durch hohe Abbildungsqualität und präzisen manuellen Fokus. Die Objektive bilden auf einen Bildkreis von 43mm ab und sind damit für Zeilensensoren bis zu 43mm (2k bis 8k) oder für Flächensensoren bis zu 24x36mm (16 bis 71MP) geeignet. Die Industrieobjektive weisen zudem eine verbesserte Fixierung von Fokus und Apertur auf. Die zusätzliche Optimierung der Linsenvergütung sorgt auch unter kritischen Lichtsituationen für eine weitere Reduzierung von Ghosting- und Flareffekten.

Carl Zeiss AG • www.zeiss.de



Bild: Carl Zeiss AG

Die Interlock Objektive sind wahlweise mit F-Mount oder M42x1 Mount verfügbar.

Vibrationsfeste Objektiv-Serie

Kowa hat eine vibrationsfeste Objektiv-Serie für Kameras mit bis zu 1 Chipgröße herausgebracht. Mit der 4MP HC-V Serie sind Messungen ohne Pixelverschiebung selbst bei Verkipfung der Optiken und in Umgebungen mit hohen Vibrationen möglich. Damit ist die Optik optimal für Robotik-Anwendungen und 3-D Vermessungen geeignet. Die inneren Glaselemente sind verklebt, der Fokussiererring hat ein doppeltes Muttergewinde und für verschiedene Blendenöffnungen gibt es variable Step-Up Ringe.

Kowa Optimized Deutschland GmbH • www.kowa.eu

Bild: Kowa Optimized Deutschland GmbH



Die 4MP HC-V Serie ist in sechs Brennweiten von 8 bis 50mm erhältlich.

Objektiv-Informationen aus der Ferne

CBC (Europe) und Axis Communications AB haben bei der Entwicklung der i-CS-technologie zusammengearbeitet. Diese erleichtert zum einen die Installation durch die Ferneinstellung von Zoom und Fokus. Zum anderen steht das Objektiv mithilfe des I²C-Protokolls mit der i-CS-kompatiblen Kamera in Kommunikation zum Austausch von Informationen. Dazu gehören unter anderem Objektivtyp, Presetposition für Zoom, Fokus und Iris, Umgebungstemperatur und zahlreiche weitere.

CBC (Europe) GmbH • www.cbc-de.com



Bild: CBC (Europe) GmbH

Der Zugang zu den I²C-Protokollinformationen steht auch anderen Herstellern zur Verfügung.

- Anzeige -

Visit us at VISION, Stuttgart • Booth 1 A03

OPTICAL FILTERS

For Imaging and Sensor Systems

AHF analysentechnik AG • +49 (0)7071 970 901-0 • info@ahf.de



AHF
www.ahf.de

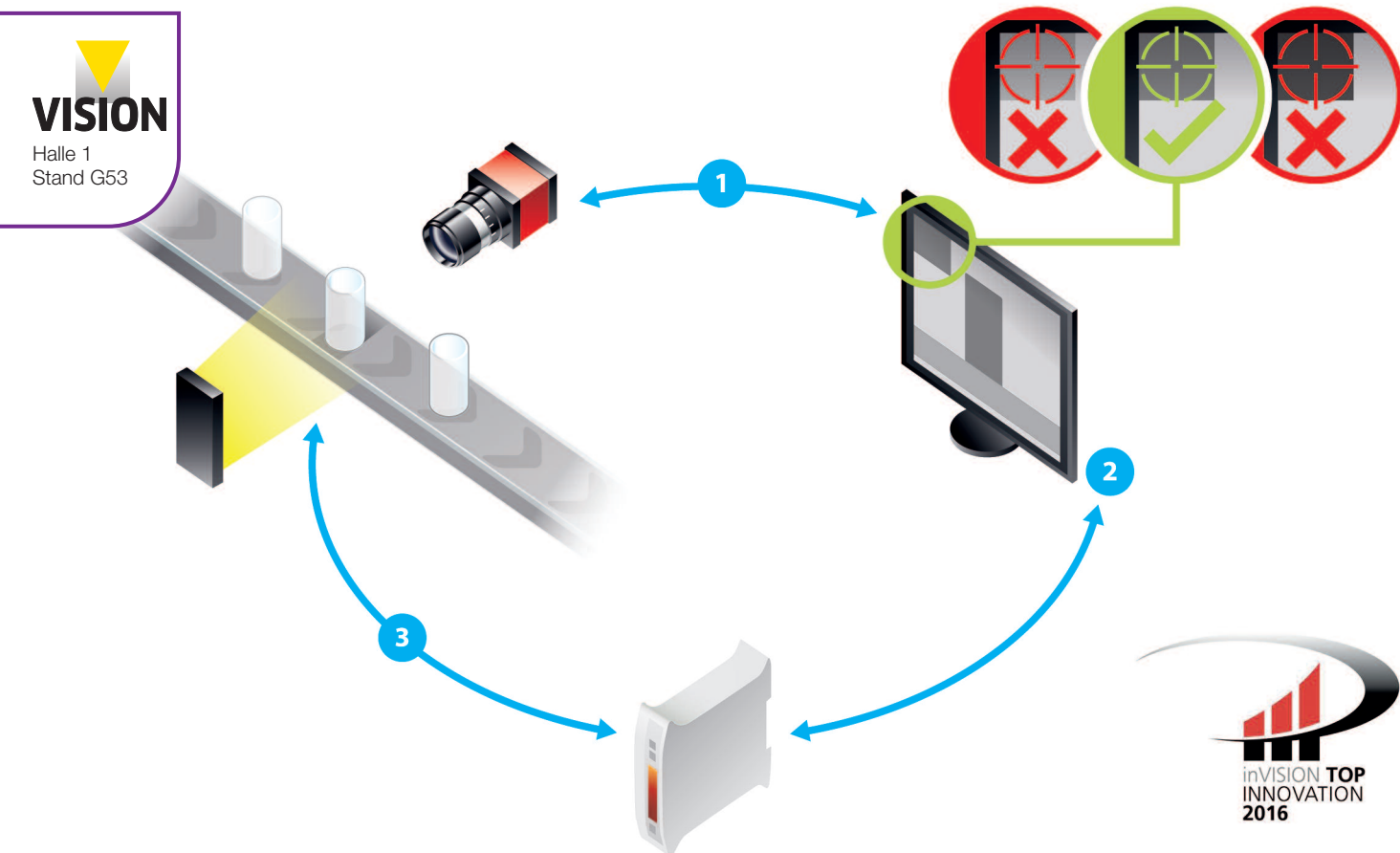


Bild 1 | Eine Kamera übermittelt die aktuelle Beleuchtungsintensität der Prüfsituation mithilfe eines Testbildes. Die Bildverarbeitungssoftware vergleicht die aktuelle Lichtintensität mit den zulässigen Werten und die Beleuchtungssteuerung erhöht die Beleuchtungsintensität, bis die Kamerawerte im zulässigen Bereich sind.

Intelligente Beleuchtungssysteme

Garantierte, dauerhaft konstante Lichtintensität

Das Konzept der intelligenten Beleuchtung ist erst vor Kurzem durch die Umsetzung von Industriestandards im Bereich der Vernetzbarkeit sowie durch die Zusammenarbeit führender Hersteller von LED-Beleuchtungssystemen, LED-Steuerungen und Bildverarbeitungssoftware realisiert worden. Diese Entwicklung ist wichtig, weil die Beleuchtung eine fundamentale Grundlage für die Optimierung von Prüfergebnissen ist. Die Qualität von gleichmäßiger Ausleuchtung, Intensität und Auflösung hat daher weitreichende Folgen für Applikationen, wie im Folgenden erläutert wird.

Ein intelligentes Beleuchtungssystem garantiert eine dauerhaft konstante Beleuchtungsstärke, indem es die Beleuchtung automatisch anhand der Bildqualität anpasst. Dies ist besonders wichtig in Situationen, in denen die Lichtverhältnisse im Laufe des Prüfprozesses schlechter werden, oder bei Änderungen des Umgebungslichts bzw. der Oberflächenbeschaffenheit des Prüfbjckts.

Derzeit gibt es die Möglichkeit, Kamera-Gain, Belichtung und Blende anzupassen, um eine inkonsistente Beleuchtung innerhalb einer Anwendung auszugleichen. Allerdings gibt es Situationen, in denen die Modifikation der Lichtintensität Vorteile gegenüber Änderungen der Kameraeinstellungen oder des Objektivs hat. Wenn bei Anwendungen mit weniger Licht der Gain verstärkt wird, so ver-

stärkt sich auch das Rauschen im Bild; längere Belichtungszeiten können bei bewegten Objekten Unschärfe nach sich ziehen; das Öffnen der Blende hat dann die Reduzierung der Schärfentiefe zur Folge, so dass bei einem nicht flachen Prüfbjck Teile des Bildes eventuell nicht mehr im Fokus sind. In Situationen wie diesen kann es also von Vorteil sein, das Beleuchtungsniveau anzupassen, um

Bild 2 | Die Beleuchtungen werden in einer bestimmten Reihenfolge ausgelöst, um vier Aufnahmen der Leiterplatte zu machen. Dabei wird die Beleuchtungssteuerung für jede Aufnahme ein einziges Mal getriggert. Jedes Trigger-Signal löst eine andere Kombination der Beleuchtungseinheiten aus, um die entsprechende Beleuchtungssituation für die jeweilige Aufnahme zu schaffen.

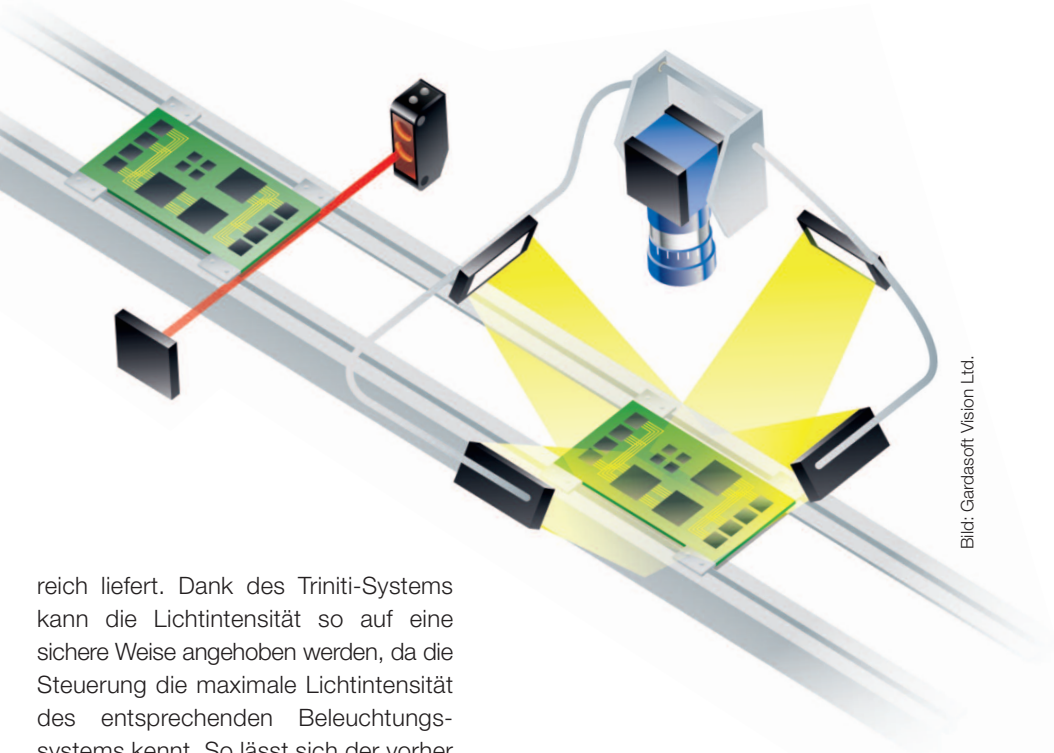


Bild: Gardasoft Vision Ltd.

veränderte Lichtverhältnisse in einer Applikation automatisch auszugleichen, wie z.B. mit der intelligenten Beleuchtungsplattform Triniti. Dies gelingt dank der nahtlosen Verbindung zwischen Bildverarbeitungssoftware, Kameras und Beleuchtungssystemen/-Controllern, so dass sowohl das aktuelle Beleuchtungsniveau innerhalb des Systems als auch das maximale Beleuchtungspotenzial zu jedem Zeitpunkt ermittelt werden kann und sich Anpassungen je nach Anforderung durchführen lassen. Bild 1 zeigt die einzelnen Systemeigenschaften:

- Die Kamera bestimmt die optimale Beleuchtungsintensität für die Applikation
- Die Bildverarbeitungsapplikation überwacht ständig die zulässigen Bandbreiten der eingesetzten Beleuchtungssysteme
- Die Beleuchtungssteuerung passt die Beleuchtungsintensität bei Bedarf in Echtzeit automatisch an

In dem gezeigten Beispiel sind eine GigE-Vision-Kamera und eine Triniti-gesteuerte Beleuchtung zu sehen. Zusätzlich zu ihrer eigentlichen Funktion misst die Kamera in einem definierten Bereich die Beleuchtungsintensität mittels eines Testbildes. Die Werte werden kontinuierlich an die Bildverarbeitungsapplikation übermittelt, wo sie mit den vorher festgelegten Werten verglichen werden. Werden diese nicht erreicht, erfolgt ein Signal an die Beleuchtungssteuerung, um die Intensität heraufzusetzen, bis das Beleuchtungsniveau wieder Werte im zulässigen Be-

reich liefert. Dank des Triniti-Systems kann die Lichtintensität so auf eine sichere Weise angehoben werden, da die Steuerung die maximale Lichtintensität des entsprechenden Beleuchtungssystems kennt. So lässt sich der vorher beschriebene Zyklus für die Applikation kontinuierlich fortsetzen, bis die maximale Lichtintensität erreicht wird. Zudem kann die Beleuchtungssteuerung so konfiguriert werden, dass sie ein Warnsignal zur präventiven Wartung sendet, bevor das Ende der Lebensdauer erreicht wird. Dies ermöglicht es, die Beleuchtung rechtzeitig zu ersetzen, was die Betriebszeit des Herstellungsprozesses heraufsetzt und unnötigen Ausschuss aufgrund von schlechten Prüfbildern verhindert.

Mehrfachaufnahmen mit verschiedenen Einstellungen

Intelligenz in der Beleuchtung erleichtert die Konzeption und den Aufbau von Bildverarbeitungssystemen mit dem, was man als komplexe Beleuchtungskonfiguration versteht – z.B. Systeme mit mehreren Beleuchtungseinheiten und Kameras, in denen Mehrfachaufnahmen von ein- und demselben Objekt erforderlich sind. In diesen Fällen ist dies von Vorteil, weil alle Beleuchtungen innerhalb des Netzwerkes sichtbar sind, die Bildverarbeitungssoftware mit Kameras und Beleuchtungen gleichzeitig arbeiten kann und die einzelnen Beleuchtungseinheiten einfach zu identifizieren sind, um Verwechslungen zu vermeiden. Es gibt aber Applikationen, bei denen

mehrere Bilder von einem einzigen Produkt aufgenommen werden müssen, um verschiedene Prüfaufgaben durchzuführen: Ein Ringlicht wird z.B. zu Beginn des Inspektionsprozesses mit maximaler Helligkeit betrieben, um damit die exakten Abmessungen eines Prüfobjektes zu ermitteln. Danach werden mit demselben Ringlicht, das nun mit etwas weniger Lichtintensität eingesetzt wird, eventuelle Defekte an der Oberfläche aufgedeckt. Für eine weitere Prüfaufgabe, wie z.B. die Kontrolle der korrekten Position von Bohrlöchern, wird das Ringlicht dann komplett ausgeschaltet und eine zusätzliche Hintergrundbeleuchtung kommt dafür zum Einsatz. Im nächsten Beispiel besteht die Aufgabe des Systems darin, viele verschiedene Variablen an verschiedenen Produkten in einem Prüfprozess zu messen. Zusätzlich müssen verschiedenartige Produkttypen, die den Prüfprozess durchlaufen, identifiziert werden. Es sind daher während eines Prüfprozesses diverse Beleuchtungseinstellungen nötig, die je nach identifizierten Produkttyp, angewendet werden müssen. In diesem Beispiel ist die Funktionsweise der Beleuchtungssteuerung auf 'Multi-Pulsing' eingestellt. Die sogenannte S15-Funktion ist ideal für erfah-

rene Anwender und als Standardfunktion in allen Trinitä-Modellen der LED-Steuerungen von Gardasoft verfügbar. Aber auch weniger fachkundigen Anwendern erleichtert die intelligente Beleuchtungsplattform die Implementierung, da sich die einzelnen Beleuchtungseinheiten leicht identifizieren, problemlos mit Kameras integrieren und mit der Standard-Bildverarbeitungssoftware schnell in Betrieb nehmen lassen. Die Controller geben eine Reihe von Impulsen mit unterschiedlichen Intensitäten auf verschiedenen Kanälen jedes Triggers aus. Nach Beenden einer Sequenz beginnt sie wieder von vorne und wiederholt sich kontinuierlich. Die Länge der Sequenz, die verschiedenen Intensitäten und die Impulsbreite sind auf jedem Kanal konfigurierbar. Ein Trigger-Eingang wird für das Auslösen der Lichtimpulse genutzt, ein anderer kann dafür eingesetzt werden, um die Sequenz zurückzusetzen, damit sichergestellt wird, dass das System in einem synchronisierten Zustand beginnt. Das Zurücksetzen der Sequenz kann auch durch einen Ethernet-Befehl erfolgen. In unserem Beispiel werden die Beleuchtungen in einer be-

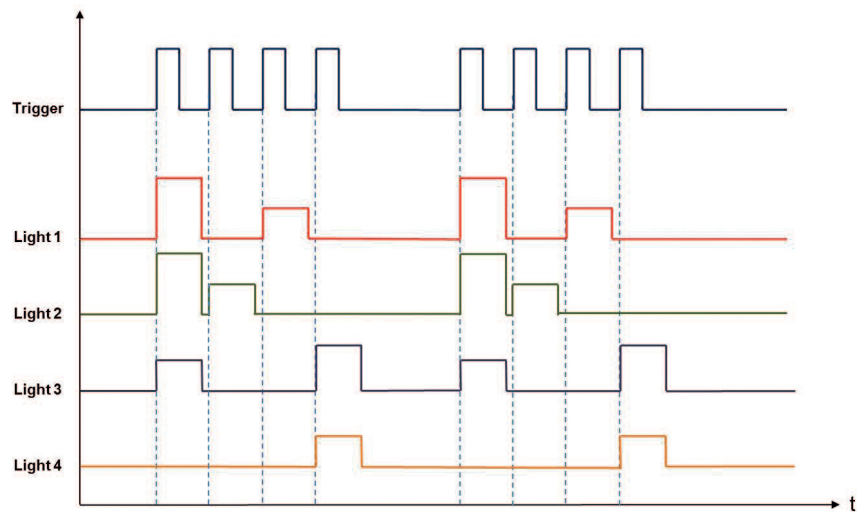


Bild: Gardasoft Vision Ltd.

Bild 3 | Das Multi-Pulsing ermöglicht es, dass die Beleuchtungscontroller eine Reihe von Impulsen mit unterschiedlichen Intensitäten auf verschiedenen Kanälen jedes Triggers ausgeben.

stimmten Reihenfolge ausgelöst und gesteuert, um vier Aufnahmen der Leiterplatte zu machen. Dabei wird die Beleuchtungssteuerung für jede Aufnahme ein einziges Mal getriggert. Jedes Trigger-Signal löst eine andere Kombination der installierten Beleuchtungseinheiten aus, um die entsprechende Beleuchtungssituation für die jeweilige Auf-

nahme zu schaffen. Wenn die nächste Leiterplatte den Prüfpunkt erreicht, wiederholt sich die Sequenz. ■

www.gardasoft.com
www.stemmer-imaging.de



Bild: TPL Vision UK Ltd

Vorteile für Integratoren & Nutzer

Seit Ende letzten Jahres setzt auch TPL Vision auf die Vorteile von Trinitä. Wir haben bei Guillaume Mazeaud, CEO, TPL Vision & Lighttune Europe nachgefragt, warum auch er auf die neue Technologie setzt:

G. Mazeaud: Der Markt verlangt mehr vernetzbare und netzwerkfähige Produkte, um für Industrie 4.0 gewappnet zu sein. Seit November 2015 bietet TPL Vision deshalb nahezu die gesamte Produktpalette auch Trinitä-Compliant an. Somit können Kunden über mehr als 1.200 Trinitä-kompatible Leuchten verfügen – die größte Produktpalette hierfür überhaupt. Dabei hat auf der einen Seite der Anlagenintegrator die Vorteile eines besseren und einfacheren Wartungsservice, der automatischen Kalibrierung der Leuchten, einer jederzeitigen Kontrolle aus der Ferne über die Einstellungen und Parameter sowie eine proaktive Wartung und dadurch keine vergeudete Zeit. Der Endnutzer dagegen profitiert von maximaler Effizienz, geringeren Wartungskosten, reduzierten Ausfallzeiten, höherer Flexibilität im Produktionsprozess sowie einer praktisch unbegrenzten Lebensdauer. ■

www.tpl-vision.com

Bild: Chromasens GmbH

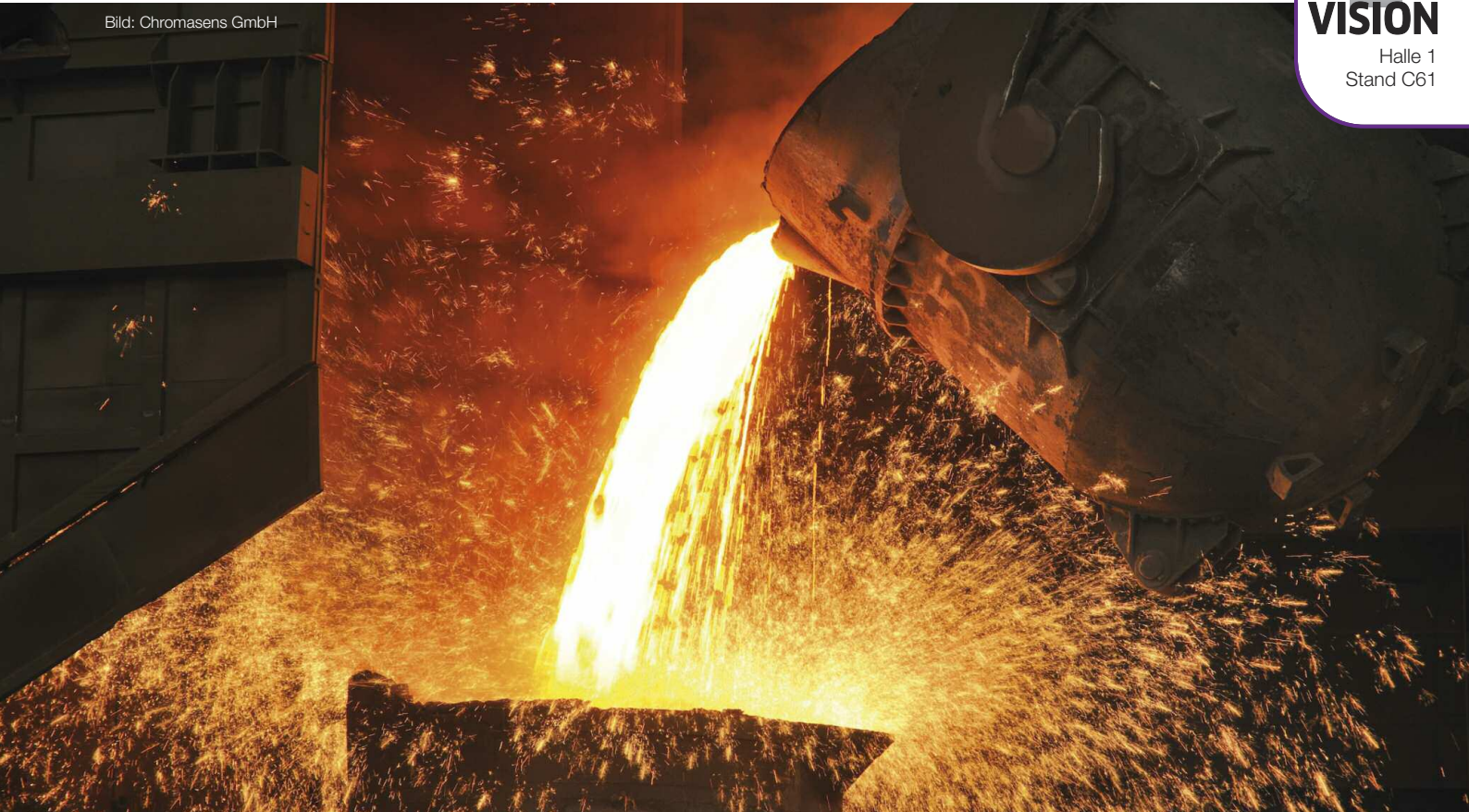


Bild 1 | In der Stahlindustrie finden aufgrund der hohen Temperatur Inspektionen aus einem großen Abstand statt, was hohe Anforderungen an die Beleuchtung stellt.

Formvollendet Licht lenken

Neue Beleuchtungsprinzipien für AOI-Anwendungen

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

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

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

Komplexe AOI-Anforderungen

Anwendungen, bei denen allein aufgrund der schieren Größe des Prüfobjektes besondere Lichtlösungen benötigt werden,

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

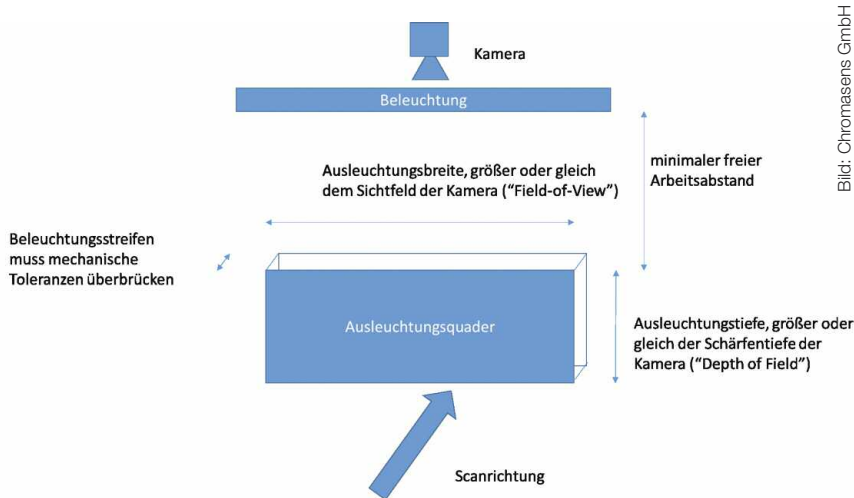


Bild: Chromasens GmbH

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

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

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

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

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

Nichts bleibt im Dunkeln

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

Neu: das Reflektor-Prinzip

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

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

3D-Beamforming

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

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

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



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

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

www.chromasens.de

Autor | Dr. Peter Kempf, Vertrieb, Chromasens GmbH

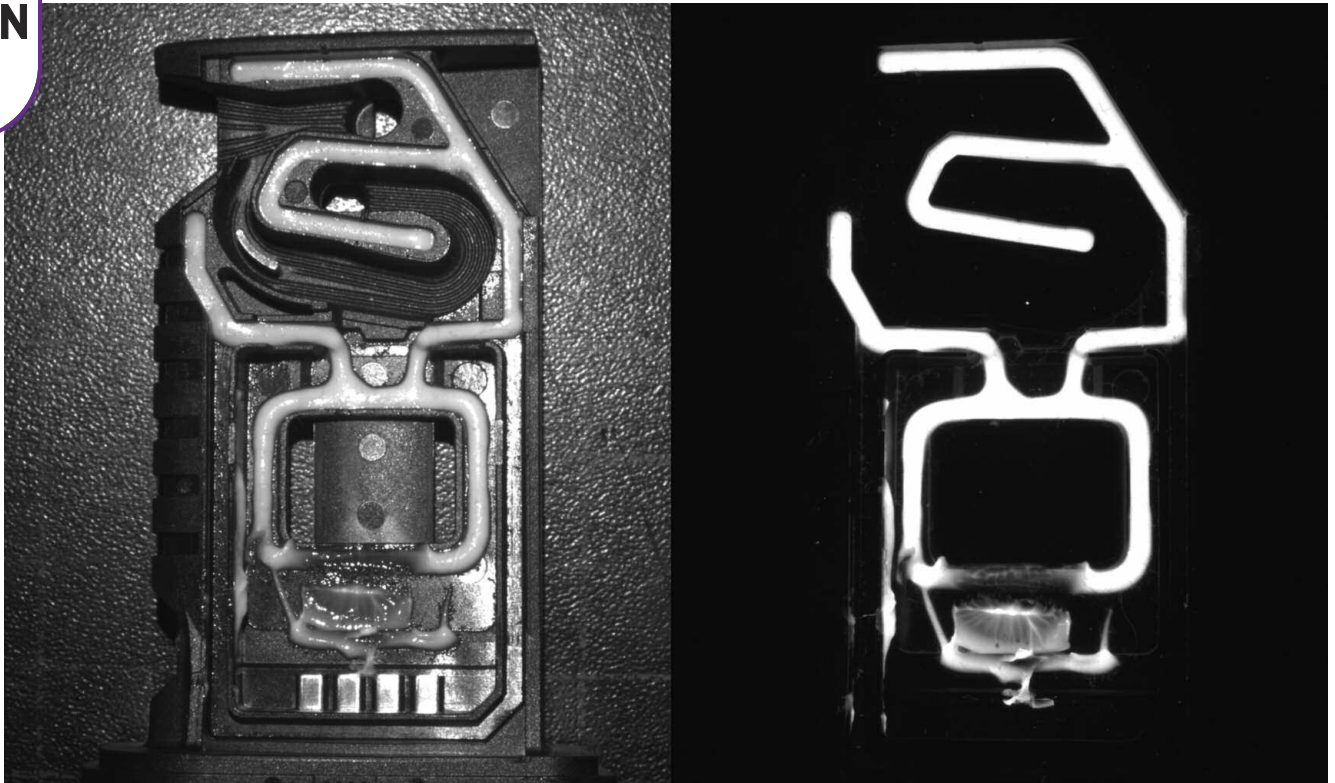


Bild 1 | Prüfung eines Luftmassenmessers: Prüfung Klebstoffauftrag mit Standard-UV-Beleuchtung (links); Prüfung Klebstoffauftrag mit abgestimmter Beleuchtungs-Filterkombination (rechts)

Wenn Details entscheiden

LED-UV-Beleuchtungen machen Unsichtbares sichtbar

Beim Fahrzeugkauf entscheiden neben Qualität und Fahrspaß auch ökonomische Kriterien wie Kraftstoffverbrauch und Emission. Bereits ein scheinbar kleines Bauteil, wie ein Luftmassenmesser, kann dabei den Ausschlag geben. 10 Millionen solcher Sensoren werden von einem deutschen Automobilzulieferer pro Jahr allein für Neufahrzeuge hergestellt. Bei der Fahrt macht sich eine Fehlfunktion durch Zündaussetzer, gestörte Gasannahme und verminderte Leistung bemerkbar. Ein Ausfall kann sogar zur Überlastung des Motors führen.

Umso wichtiger ist die Absicherung der vollen Funktionalität dieses Bauteils. Neben dem reinen Funktionstest werden mithilfe einer optischen Kontrolle auch die korrekte Montage und damit die Langlebigkeit der Komponente sichergestellt. Dazu ist eine Überwachung der vollautomatisierten Fertigung in jedem Schritt unerlässlich, besonders beim Zusammenführen der einzelnen Bauteile. Vor dem Einsetzen des Elektronikmoduls in die Baugruppe wird ein Klebemittel aufgetragen, das die einzelnen Komponenten verbindet. Dieser Klebeauftrag

muss nicht nur vollständig sein, sondern auch in Form und Dicke genauen Vorgaben entsprechen. Nur so kann die dauerhafte Funktionsfähigkeit des Luftmassenmessers sichergestellt werden. Der transparente Kleber im schwarzen Kunststoffgehäuse ist aber ohne spezielle Ausleuchtung nicht sichtbar. Mithilfe einer ultravioletten Hochleistungs-LED-Beleuchtung wird der fluoreszierende Klebstoff zum Leuchten angeregt. Für den Betrachter ist das Klebemittel sichtbar und deutlich vom Hintergrund zu unterscheiden. Dies führt zu dem

Trugschluss, dass es für die Kamera ebenso leicht sein muss. Während das menschliche Auge ultraviolette Wellenlängen kaum wahrnehmen kann, ist der Bildaufnehmer in diesem Bereich allerdings sehr empfindlich. Man benötigt eine lichtstarke Beleuchtung, um den Kleber zum Fluoreszieren anzuregen. Das Klebemittel leuchtet im sichtbaren Spektrum. Dieses Leuchten ist jedoch weitaus geringer als die UV-Beleuchtung selbst. Ein Großteil des UV-Lichts wird in die Kamera zurückgeworfen und überstrahlt das fluoreszierende Kle-



Bild: IIM AG Measurement + Engineering

Bild 2 | Lumimax LED-UV-Spotbeleuchtung im Praxiseinsatz

bemittel. Der Kontrast ist zu schwach, um eine prozesssichere 100%-Kontrolle zu gewährleisten. Durch die Verwendung opti-

scher Filter mit einer speziell abgestimmten Lumimax-UV-Lichtquelle kann sowohl das Licht der Beleuchtung, als auch störendes Umgebungslicht gänzlich eliminiert werden. Als Ergebnis erscheint die Klebmittelspur hell leuchtend auf einem gänzlich dunklen Untergrund im Kamerabild.

Vielfältige Einsatzgebiete

Die Aufgabenbereiche für Hochleistungs-UV-Beleuchtungen sind vielfältig. Neben zahllosen Anwendungen in der Automobilzuliefererindustrie sind UV-Leuchten immer dann gefragt, wenn fluoreszierende Lacke, Versiegelungen und Klebstoffe zum Einsatz kommen. Darüber hinaus können Echtheitssiegel und sogar Rückstände von Lebens- oder Schmiermitteln geprüft werden. Die Aufgabenstellungen reichen bis hin zur Kontrolle von Rissen in Gussteilen. Durch die breit gefächerten Anwendungsgebiete ergeben sich individuelle Anforderun-

gen an die Beleuchtungskomponente. Dabei ist eine präzise Abstimmung von Beleuchtung und Filtern essenziell. Daher wird die komplette High-Power-Beleuchtungsserie Lumimax als ultraviolette Varianten in 365 und 400nm angeboten. Diese beinhaltet Spot-, Ring-, Flächen- und Balkenbeleuchtungen und wird durch ein umfangreiches Angebot an verschiedenen Linsen, Vorsatzoptiken und Filtern ergänzt. Alle UV-Beleuchtungen sind neben der statischen, gepulsten Variante auch als geblitzte Version verfügbar. Durch Letztere können selbst Prozesse mit extrem hoher Geschwindigkeit überwacht werden, ohne dass Unschärfe durch Bewegung das Bild beeinträchtigt. ■

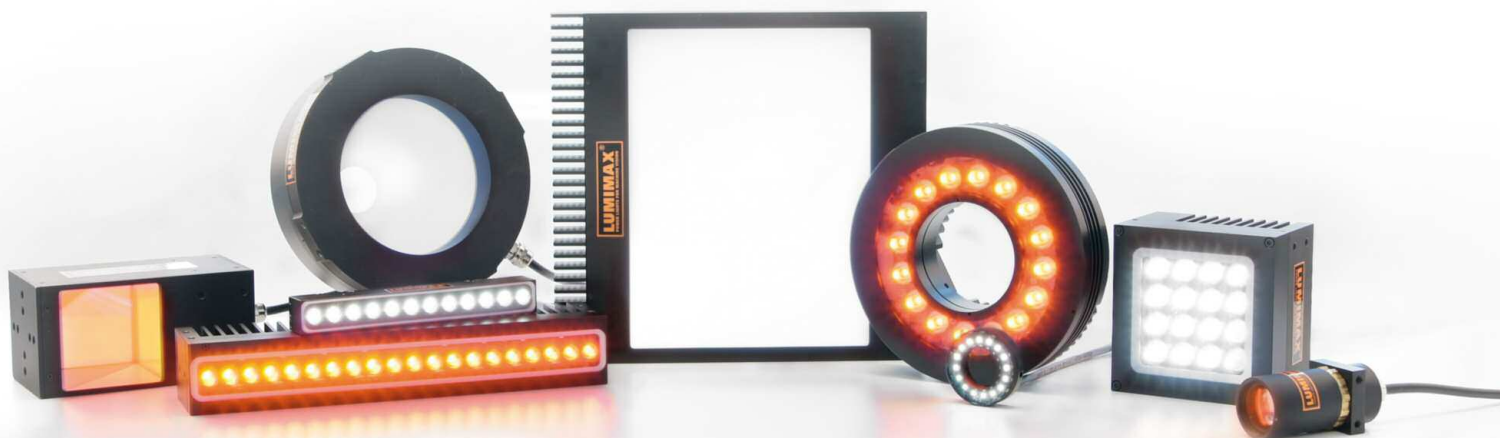
www.lumimax.de/uv

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

- Anzeige -

LUMIMAX®

►► mehr Infos unter:
www.lumimax.de



- Hochwertige LED-Beleuchtungen in den Standard-Bauformen:
Fläche, Ring, Balken, Dom, Dunkelfeld, Spot, Koaxial
- Umfangreiches, mechanisches und optisches Zubehör
- Kundenspezifische Entwicklungen & Anpassungen von Produkten
- Machbarkeitsuntersuchungen
- Leihstellungen & Laborausstattung
- Beratung & Support
- Schulungen

**Wir beraten Sie gern auch
telefonisch unter:
03681 / 455 19-0**

Zeilen- beleuchtung

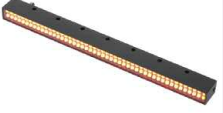
Der Sonderfall einer Zeilenbeleuchtung ist ein Laser. Daher sollten Sie sich nicht wundern, dass auch einige Produkte aus dieser Kategorie in der Marktübersicht vertreten sind.

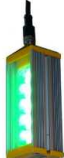
Wer glauben sollte, dass es nach all den Jahren kaum noch möglich ist, neue LED-Beleuchtungen zu entwickeln, der irrt. So gibt es ständig neue Meldungen über Beleuchtungen mit hohen Leuchtstärken (bis zu 5 Mio. Lux), neue Technologien wie OLEDs oder Konzepte, um die Lebensdauer und Leuchtstärke der Beleuchtungen besser kontrollieren zu können. Daneben gibt es natürlich auch immer Sonderformen oder spezielle Schutzausrüstungen, so dass es gar nicht so einfach ist, den Überblick zu behalten. (peb) ■



i-need.de
PRODUCT FINDER |

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

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de			
Anbieter	AIT Goehner GmbH	Balluff GmbH	
Ort	Stuttgart	Neuhausen a.d.F.	
Telefon	0711/ 23853-0	07158/ 173-0	
Internet-Adresse	www.ait.de	www.balluff.de	
Produktname	Linien-Beleuchtung LED, 158mm	Linien - Beleuchtung	
Einsatz			
Gehäuseschutzart	IP67	IP54	
Direktes Auflicht	✓	✓	
Diffuses Auflicht	✓	✓	
Polarisiertes Auflicht		✓	
Dunkelfeld-Beleuchtung			
Durchlicht			
Streifenförmige Beleuchtung			
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ /	
Leuchtstoffröhren / Laser	/	/	
weiß	✓	✓	
blau / grün	Nein / Nein	/	
gelb / rot	Nein / ✓	/ ✓	
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / Nein	✓	
Länge	-	100 - 200 mm	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Leuchtfäche: 21mm x 158mm	Trigger, Boost	

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de						
Anbieter	Coherent Deutschland GmbH	di-soric GmbH & Co. KG	Diana Electronic-Systeme GmbH	Diana Electronic-Systeme GmbH	effilux	
Ort	Dieburg	Urbach	Schwaikheim	Schwaikheim	Köln	
Telefon	06071/ 968-331	07181/ 9879-0	07195/ 977070	07195/ 977070	0221/ 139753-771	
Internet-Adresse	www.coherent.de/bildverarbeitungslaser	www.di-soric.com	www.diana-electronic.de	www.diana-electronic.de	www.effilux.de	
Produktname	Coherent StingRay - Laser Linienpräz. für 3D-BV	Auflichtbeleuchtung	Linienleuchten Serie 32x24	Linienleuchten Serie 36x25	Effi-Flex	
Einsatz		Bildverarbeitung;	Zeilenkamera-Anwendungen, Auflicht oder Durchlicht-Anwendungen, Teilekontrolle auf Transportbändern	Zeilenkamera-Anwendungen, Auflicht oder Durchlicht-Anwendungen, Teilekontrolle auf Transportbändern		
Gehäuseschutzart		IP67	IP64	IP67		
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓	
Diffuses Auflicht		✓	✓		✓	
Polarisiertes Auflicht		✓			✓	
Dunkelfeld-Beleuchtung		Nein				
Durchlicht		Nein	✓	✓	✓	
Streifenförmige Beleuchtung	✓	Nein				
LED / Kaltlichtquellen	/	✓ / Nein	✓ /	✓ /	✓ /	
Leuchtstoffröhren / Laser	/ ✓	Nein / Nein	/	/	/	
weiß		✓	✓	✓	✓	
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	/	/	✓ / ✓	
gelb / rot	/ ✓	/ ✓	/	/	/ ✓	
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	✓			✓ / ✓	
Länge	-	96 - 296 mm	120 - 1020 mm	300 mm	20 - 4000 mm	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		homogenes Leuchtfeld, kompakte Bauform				

Marktübersicht Zeilenbeleuchtung

			
Balluff GmbH Neuhausen a.d.F. 07158/ 173-0 www.balluff.de	Chromasens GmbH Konstanz 07531/ 87-4769 www.chromasens.de	Chromasens GmbH Konstanz 07531/ 87-4769 www.chromasens.de	Coherent (Deutschland) GmbH Dieburg 06071/ 968-311 www.coherent.com
Laser	Corona II	Corona II - Tube light	StingRay
Linien, Punkt, Multilinen (Kreuz, Gitter, Matrix)	Druck, Halbleiter, Elektro, Solar, Textil, Lebensmittel, Verpackung, Medizin, Pharma, Maschinenbau, Automatisierung, Oberflächeninspektion	Druck, Halbleiter, Elektro, Solar, Textil, Lebensmittel, Verpackung, Medizin, Pharma, Maschinenbau, Automatisierung, Oberflächeninspektion	Bildverarbeitung, 3D-Triangulation, Lichtschnitt, Positionierung, Inspektion
IP67	IP54	IP20	ESD, Überspannung, -temp., Umpolung d. Spannung
	✓	Nein	✓
	✓	✓	
	✓	Nein	
	Nein	Nein	
	Nein	Nein	
	✓	Nein	✓
/	✓ / Nein	✓ / Nein	/
/ ✓	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / ✓
✓ / ✓	✓	✓	Nein
/ ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
	✓ / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
85 - 128 mm	180 - 1380 mm (bis 2390 mm auf Anfrage)	180 - 1380 mm (bis 2390 mm auf Anfrage)	50 - 90 mm
	Forkussierung über Reflektortechnologie		Kompakt, Externe Fokussierung, Homogenität (±7,5%), µC-Steuerung

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

			
efflux Köln 0221/ 139753-771 www.efflux.de	Eureca Messtechnik GmbH Köln 0221/ 43082390 www.eureca.de	EVT Eye Vision Technology GmbH Karlsruhe 0721/ 626905-82 www.evt-web.com	EVT Eye Vision Technology GmbH Karlsruhe 0721/ 668004 23 0 www.evt-web.com
Effi-Line-2.0	LED- Linienbeleuchtungen	LBDQ Series - Diffused Multiple Rectangular Illumination	LBL2 Series - Line Illumination Back Light
	Qualitätskontrolle, Vermessung		
	auf Anfrage verfügbar		
✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓
Nein	✓	Nein	Nein
✓		Nein	Nein
		✓	✓
		Nein	Nein
✓ /	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein
/	/	Nein / Nein	Nein / Nein
✓	✓	✓	✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
/ ✓	/ ✓	Nein / ✓	Nein / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein	Nein / Nein
100 - 6000 mm	127 - 3048 mm	-	-

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

i-need.de

PRODUKTSUCHMASCHINE

Die Produktsuchmaschine bietet umfassende Marktübersichten aus den Bereichen:

- AUTOMATISIERUNGSTECHNIK
- GEBÄUDETECHNIK
- BILDBEARBEITUNG
- SCHALTSCHRANKBAU



Gesucht? Gefunden!
www.i-need.de



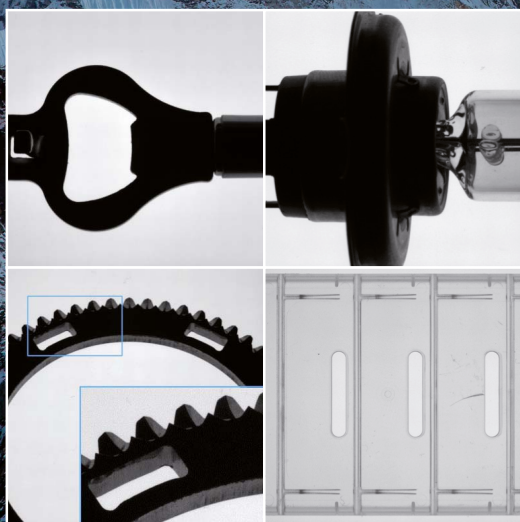
Gleich ausprobieren!
www.i-need.de

Marktübersicht Zeilenbeleuchtung

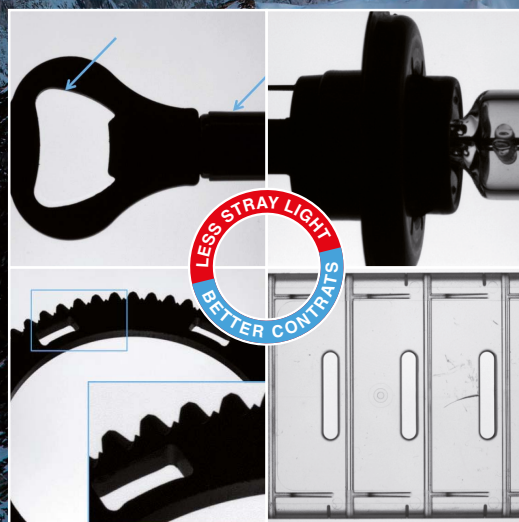
 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	Hans Turck GmbH & Co. KG	hema electronic GmbH	ifm electronic gmbh
Ort	Untereisesheim	Untereisesheim	Mülheim	Aalen	Essen
Telefon	07132/ 99169-0	07132/ 99169-0	0208/ 4952-149	07361/ 9495-0	0201/ 2422-425
Internet-Adresse	www.falcon-illumination.de	www.falcon-illumination.de	www.turck.com	www.hema.de	www.ifm-electronic.de
Produktname	FLDL - Lichtleiste Barlight	FLLN - Linienbeleuchtung	LED-Lineare Flächenleuchten	seelectorLUX HD/SD	Balken-Beleuchtung
Einsatz	Geeignet als hochintensive Oberflächenbeleuchtung; Prüfung von Bruchstellen; Oberflächeninspektion von Formteilen; Aufdruckkontrolle von Barcodes; usw.	Die Linienbeleuchtung kommt normalerweise bei Zeilenkameras zum Einsatz	Druckbildkontrolle, Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Lesen geätzter Schrift auf glatter Blechoberfläche, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle	Oberflächeninspektion von Materialbahnen, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, hochgenaue Messungen	anspruchsvolle Objekterkennung
Gehäuseschutzart	bis IP67	auf Anfrage bis IP67 Lieferbar	IP50, IP68		IP65
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Auflicht	✓	Nein	✓	✓	
Polarisiertes Auflicht	✓	✓			
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	Nein	Nein	
Durchlicht	✓	Nein	Nein	✓	
Streifenförmige Beleuchtung	✓	✓	Nein	✓	
LED / Kaltlichtquellen	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	/
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	/
gelb / rot	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	✓ / ✓	/ ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / Nein		✓
Länge	24 - 600 mm	50 - 1300 mm	290 - 1160 mm	375 / 250 - 5000 mm	116 - 200 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker	Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker	Rechteckversion, Blitzlichtversion, TTL-Signal	Blitzlichtversion, stufenlose Lichtregulierung, Triggerung , Mischfarben	

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	iM AG measurement + engineering	Keyence Deutschland GmbH	Laser 2000 GmbH	Laser 2000 GmbH	Laser Components GmbH
Ort	Suhl	Neu-Isenburg	Wessling	Wessling	Olching
Telefon	03681/ 45519-0	06102/ 3689-0	08153/ 405-0	08153/ 405-0	08142/ 2864-85
Internet-Adresse	www.iimag.de	www.keyence.de	www.laser2000.de	www.laser2000.de	www.lasercomponents.com/de/
Produktname	LB- und LSB-Serien	Stableuchte CA-DB	Essential Ebar+	Backlight BLBAR+	Flexpoint MV microline
Einsatz	geeignet für Matrix- und Zeilenkameras, Scannerportale oder -brücken, Dunkelfeldanwendungen, Ausleuchten länglicher Bauformen	Zur gleichmäßigen Beleuchtung bei langen Messobjekten; geeignet für transparente, glänzende oder beschichtete Oberflächen; Inspektion von Außenabmessungen oder Bohrungen	Bildverarbeitung	Stereo Vision, 3D Bildverarbeitung	ultra-dünne Linien für die industrielle Bildverarbeitung;
Gehäuseschutzart	IP67		IP65	IP65	IP54; IP67;
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	Nein	✓
Diffuses Auflicht		✓	✓	Nein	
Polarisiertes Auflicht	✓		✓	Nein	
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	✓	Nein	
Durchlicht	✓	Nein	✓	Nein	
Streifenförmige Beleuchtung		Nein	✓	Nein	✓
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein	/	/
Leuchtstoffröhren / Laser	/	Nein / Nein	Nein / Nein	/	/ ✓
weiß	✓	✓	✓	✓	
blau / grün	✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
gelb / rot	/ ✓	Nein / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	/ ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	
Länge	50 - 500 mm	50 - 132 mm	-	-	80 - 81 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	LED-Vorsatzlinsen austauschbar, Montagelösung zur quadratischen Anordnung von 4 Balkenbeleuchtungen, Triggereingänge für lastfreies Schalten, Helligkeits- und Blitzzeiteneinstellung, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse				besonders dünne Linien bis zu 5 µm

NOTHING COMPARES TO PHLOX® BACKLIGHTS



COMPETITION



PHLOX BACKLIGHT

LESS STRAY LIGHT, BETTER CONTRASTS

8.5 MM THICK | IP 65 | RED, GREEN, BLUE, WHITE, IR AND RGB

- 24 TO 48H STANDARD SIZES DELIVERY
- 5 WEEKS CUSTOM SIZES
- 24 TO 48H QUOTE
- 24 MONTH WARRANTY

- **PHLOX BACKLIGHTS EMIT MORE DIRECTED LIGHT.** Higher edge contrasts are created with shiny surfaces. This allows more reliable applications and better measurement results.

Structures and cracks in transparent plastics and glass become more visible.



A VISION
AHEAD

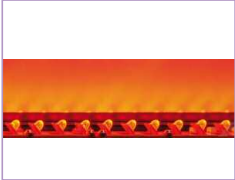
NASA uses PHLOX® technology



www.phlox-gc.com • info@phlox-gc.com

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Laser Components GmbH	Matrix Vision GmbH	MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH	Microscan Systems B.V.
Ort	Olching	Oppenweiler	Stuttgart	Stuttgart	Alphen aan den Rijn
Telefon	08142/ 2864-0	07191/ 9432-0	0711/ 997996-45	0711/ 997996-45	06151/ 8009644
Internet-Adresse	www.lasercomponents.de	www.matrix-vision.de	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com	www.microscan.com
Produktname	Flexpoint MV femto	Linienbeleuchtung	1,3 Mio. Lux-Zeilenbeleuchtungen ID88-LSRF-Serie	Staub- u. wassergeschützte LED-Zb. IDBA-Se-WP-S.	Pharmalite
Einsatz	3D Triangulation				Inspektionen in pharmazeutischen Applikationen
Gehäuseschutzart				IP67	IP50
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Diffuses Auflicht		✓		Nein	Nein
Polarisiertes Auflicht				Nein	Nein
Dunkelfeld-Beleuchtung		✓		Nein	✓
Durchlicht				Nein	
Streifenförmige Beleuchtung	✓			Nein	✓
LED / Kaltlichtquellen	/	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	/ ✓	/	Nein / Nein	Nein / Nein	/
weiß		✓	✓	✓	✓
blau / grün	/	/	✓ / Nein	✓ / Nein	/
gelb / rot	/ ✓	/ ✓	Nein / Nein	Nein / ✓	/
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓	✓	Nein / Nein	Nein / Nein	
Länge	40 mm	30 - 500 mm	100 - 3000 mm	50 - 800 mm	45,4 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit			48V, aktiv gekühlt		

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Smart Vision Lights	Smart Vision Lights	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Muskegon, MI 49445	Muskegon, MI 49445	Puchheim	Puchheim	Puchheim
Telefon	001 231/ 722-1199	001 231/ 722-1199	089/ 80902-220	089/ 80902-220	089/ 80902-220
Internet-Adresse	www.smartvisionlights.com	www.smartvisionlights.com	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	LE - Series LED Leuchten	LHP Series	CCS HLND-TT / HLND-RR	SVL BAR LIGHT	Metaphase CDT Line Light
Einsatz	Automatisierte Inspektion, Montage, Qualitätskontrolle, industrielle Bildverarbeitung	sehr schnelle automatisierte Inspektion			
Gehäuseschutzart	IP65			bis zu IP69K	
Direktes Auflicht	✓	✓	Nein	✓	Nein
Diffuses Auflicht	Nein	Nein	✓	✓	✓
Polarisiertes Auflicht	Nein	✓		✓	Nein
Dunkelfeld-Beleuchtung	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Durchlicht	Nein	Nein	✓	Nein	Nein
Streifenförmige Beleuchtung	✓	✓	Nein	Nein	Nein
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein
weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓
gelb / rot	/ ✓	/ ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓	✓ / ✓	Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓
Länge	300, 600, 900, 1200 mm	300, 600, 900, 1200, 1500, ..., 2400, 2700, 3000 mm	156 - 2756 mm	300 mm	140 - 2460 mm
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		luftgekühlt oder wassergekühlt	Varianten für Auflicht oder Durchlicht erhältlich	interner Treiber, benötigt keinen externen Controller, direkte Ansteuerung über Strobe-out Signal der Kamera	extrem kompakte diffuse Tunnel Beleuchtung für Zeilenkamera-Anwendungen

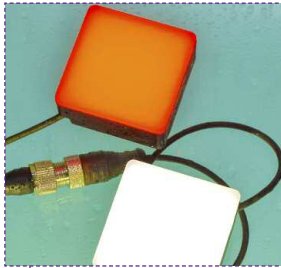
					
MTD GmbH Uffing am Staffelsee 08846/ 92185-0 www.mtd-light.com	MTD GmbH Uffing am Staffelsee 08846/ 92185-0 www.mtd-light.com	Omron Electronics GmbH Langenfeld 02173/ 6800-0 www.industrial.omron.de	planistar Lichttechnik GmbH Himmelstadt 09364/ 8060-0 www.planistar.de	planistar Lichttechnik GmbH Himmelstadt 09364/ 8060-0 www.planistar.de	Polytec GmbH Waldbronn 07243/ 604-1800 www.polytec.de/bv
MTD-LED CL	MTD-LED SPA	FL-BR	Sled-2-BG Balkenleuchte	Sled-2-BZ Linienbeleuchtung	Linien- bzw. Stabbeleuchtung
Oberflächeninspektion; Detektion von Längskratzern, 3D-Defektkontrastierung	Detektion von feinsten Oberflächenstrukturen und Längskratzern	sehr universell einsetzbar	Balkenleuchte mit 30° Abstrahlwinkel	Linienlicht für Zeilenkameras	Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Oberflächeninspektion von Materialbahnen
IP52	IP65;	IP20	IP40	IP40	
Nein	✓	✓	✓	✓	✓
Nein	✓	✓			✓
Nein	Nein				✓
✓	Nein	✓	✓	✓	✓
Nein	✓	Nein			✓
Nein	Nein	Nein			Nein
✓ / Nein	Nein /	✓ / Nein	✓ /	✓ /	✓ / ✓
Nein / Nein	/	Nein / Nein	/	/	✓ / Nein
Nein	✓	✓	✓	✓	✓
✓ / Nein	✓ / ✓	Nein / Nein	/	/	✓ / ✓
Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / Nein	/ ✓	/ ✓	Nein / ✓
Nein / Nein	✓ / ✓	Nein / Nein			✓ / ✓
175 - 3550 mm	211 - 2924 mm	49,8 - 131,4 mm	150 - 1500 mm	150 - 1500 mm	50 - 4000 mm
		aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar	integrierte Controller	integrierter Controller	Triggenung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung, Streuscheiben, Blitzlichtversion, Mischfarben

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

					
TPL Vision UK Ltd Charing Kent 0174/ 3020878 www.tpl-vision.com	TPL Vision UK Ltd Charing Kent 0174/ 3020878 www.tpl-vision.com	Vision & Control GmbH Suhl 03681/ 7974-0 www.vision-control.com	Vision & Control GmbH Suhl 03681/ 7974-20 www.vision-control.com	Z-Laser Optoelektronik GmbH Freiburg 0761/ 2964444 www.z-laser.com	Z-Laser Optoelektronik GmbH Freiburg 0761/ 29644-320 www.z-laser.com
Essential EBAR+ LINK	Essential EBAR Food	Linienbeleuchtungen	4-Seiten-Beleuchtungen	ZM18H3 Lasermodul	ZM18T3 Lasermodul - el. stabilisierte Wellenlänge
verkettbare Beleuchtung für eine optimierte Synchronisierung der Signalübertragung	Beim Essential EBAR Food handelt es sich um einen besonders starken LED-Bar für Bildverarbeitungs-Anwendungen, die einen hohen Lichtstrom erfordern. In Form einer transparenten Röhre angeboten.	Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen	Druckbildkontrolle, Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung bei den unterschiedlichsten Werkstoffen, Inspektion von Außenmaßen	High-End Lasermodul, vielseitige Einstellungen wie Modulation, ideal für Bildverarbeitung	Industrielles Lasermodul mit elektronisch stabilisierter Wellenlänge, über einen Temperaturbereich von -40°C bis +55°C betreibbar. Für wechselnde Umgebungstemperaturen geeignet.
IP65	IP69K	IP60, IP50	IP50	IP67	IP67
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	Nein	✓	✓	Nein	Nein
Nein	Nein			Nein	
Nein	Nein	✓	✓	Nein	
Nein	Nein	✓	Nein	Nein	
Nein	Nein	✓	Nein	Nein	
✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein
Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / ✓	Nein / ✓
✓	✓	✓	✓	Nein	Nein
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓
Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / Nein	/ ✓
✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein	✓
170 - 1300 mm	306 - 1431 mm	25 - 600 mm	25 - 250 mm	123 - 138 mm	138 mm
Link Version	IP69K	Ein- und Ausschalten der Beleuchtung über SPS-Eingang, M5-Stecker, Zubehör zur Montage einer 4-Seitenbeleuchtung, optional: abgesetzter Regler	Ein- und Ausschalten der Beleuchtung über SPS-Eingang, M5-Stecker, universell konfigurierbar (Wellenlänge, Leuchtbreite, Lichtführung)	große Auswahl an Optiken und DOE, einfach fokussierbar, Gehäuse: M18	konstante Wellenlänge, kaum Drift, einfach fokussierbar, Gehäuse: M18 Gewinde

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Bild: Di-Soric GmbH



Die LED-Leuchten sind schockresistent bis 30g und widerstehen einer Schwingungsbeanspruchung von 10 bis 50Hz/mm.

Randlose LED-Leuchten

Die homogenen, randlosen LED-Flächenleuchten weisen in der hohen Leuchtdichte eine ausgeprägte Rechteckcharakteristik aus. Das ist das Ergebnis von zwei hintereinander liegenden speziellen Diffusorplatten, die dennoch eine kompakte Bauform ergeben. Die Leuchtfläche in zwei Farben und zwei Größen beträgt 50x50mm bzw. 30x30mm bei einer Bauhöhe von 20mm. Mit M12 Gerätestecker und Schutzklasse IP67 widerstehen die Flächenleuchten in Aluminiumgehäuse auch rauen industriellen Umweltbedingungen wie Staub und Spritzwasser. Die Betriebsspannung ist 24V DC und der Abstrahlwinkel beträgt 120°.

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

Leuchten mit bis zu 1.000 Lumen

Beleuchtungen mit weißen FSN Supernova LEDs sind mit bis zu 1.000 Lumen/LED die derzeit hellsten Leuchten auf dem Markt. In dem Beispiel der FHPRSi100-R24 werden aufgrund des flachen Winkels und des weichen, diffusen Lichts störende Reflektionen vermieden. Phasen runder Metallteile, Wafer, reflektierende Aufdrucke sowie Flaschenhalse können hiermit in Hochgeschwindigkeit optimal ausgeleuchtet werden.

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

Bild: Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG



Die Beleuchtung FSN Supernova kann Bildprobleme aufgrund ihrer hohen Lichtintensität bei Hochgeschwindigkeits-Bildaufnahmen lösen.

Bild: Frankfurt Laser Company



Die HEML Module haben eine geringe Strahlabweichung und sind ebenfalls mit grünen DPSS Lasern bei 532nm und 200mW erhältlich.

Blaue und Rote 1W-Linienlaser-Module

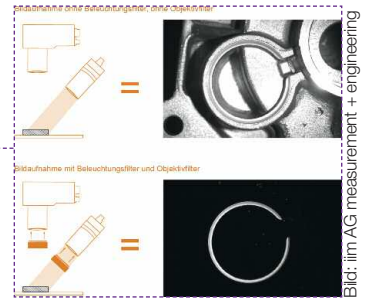
Die HEML-Reihe von Hochleistungs-, temperaturstabilisierten Laserdioden-Modulen mit roten und blauen Linien bei einer Ausgangsleistung von 1W liefern eine hohe Ausgangsleistung und sind für den Vision-Bereich geeignet, wo gute Sichtbarkeit auf stark reflektierenden Oberflächen gefordert ist. Die Module verfügen über nicht-Gaußsche Linienoptiken (Powell Linsen), die eine homogene Linie mit scharfen, rechtwinkligen Enden erzeugt. Ebenfalls erhältlich sind diffraktive Sonderoptiken, die z. B. ein Kreuz- oder ein Gittermuster erzeugen. Der Fokus ist vom Kunden einstellbar.

Frankfurt Laser Company • www.frlaserco.com

Kein Fremdlichteinfluss dank Kombination aus UV-Beleuchtung und Spezialfilter

Ein System bestehend aus den Lumimax UV-LED-Beleuchtungen sowie perfekt darauf abgestimmten Objektiv- und Beleuchtungsfiltern ermöglicht eine prozesssichere Umsetzung verschiedenster Fluoreszenzanwendungen. Die richtige Kombination aus Filtern ermöglicht eine exakte Trennung der Anregungs- und Emissionswellenlänge und unterdrückt damit störende UV-Reflexionen und Fremdlichteinflüsse. Als Ergebnis erscheinen fluoreszierende Merkmale im Prüfbild hell leuchtend auf einem sonst dunkle Untergrund. Neben den beiden LED Spots 3W und 5W, sind der LED Flächenstrahler LQ100, der Ringstrahler LR70 sowie die Balkenlichter LB125 LB250 und LB500 als UV365- und UV400-Variante verfügbar.

iiM AG • www.iimag.de



Kameraaufnahme eines Prüfbildes unter UV-Strahlung mit Einsatz von Beleuchtungs- und Objektivfilter

Bild: iim AG measurement + engineering

Ausgerichtete OEM-Lasermodule



Bild: Laser Components GmbH

Eine Variante des OEM-Lasermoduls mit einstellbarer Ausgangsleistung bis 3mW ist ebenfalls erhältlich.

Das OEM Lasermodul LC-LMD-650-01-01-A-T60-AX-C ist nur 9mm lang, hat einen Durchmesser von 4mm und arbeitet bis 60 °C. Dazu ist es axial ausgerichtet, innerhalb einer Toleranz von weniger als 0,1° bzw. 1,75mm/m. Zum Vergleich: 0,5° bzw. 8,75mm/m sind bereits sehr gute Werte bei Standard-Lasermodulen. An dem Modul sind 50mm lange Litzen integriert – zum einfachen Anschluss in jeder Situation. Die Ausgangsleistung von 1mW sorgt bei Laserklasse 2 für vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

Laser Components GmbH
www.lasercomponents.de

- Anzeige -

Beleuchtungen für High-Speed-Kameras

Die LED-Backlights der HSC-Serie sind 5x heller als alle bisher verfügbaren Hintergrundbeleuchtungen. Die speziell für Aufnahmen mit den Phantom High-Speed-Kameras mit bis zu einer Million Bildern pro Sekunde entwickelte Beleuchtung ist jetzt auch für industrielle Bildverarbeitungsaufgaben verfügbar. Die Flächenbeleuchtungen sind zunächst in den Größen 100x100 und 200x200mm erhältlich und verfügen über eine Leuchtintensität von bis zu 150.000cd/qm im Dauerbetrieb und 600.000cd/qm im Blitzbetrieb. Die Helligkeitsabweichung über die gesamte Leuchtfläche beträgt maximal 10%.

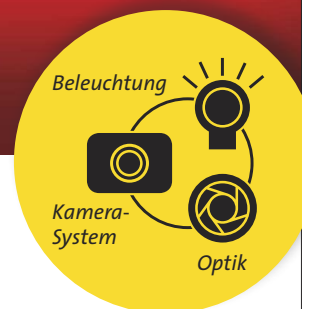
PHLOX S.A. • www.phlox-gc.com

The easy way of Machine Vision



Besuchen Sie uns:

VISION Halle 1-H 35
Stuttgart 08. – 10.11.2016



Ein abgestimmtes System von Bildverarbeitungs-Komponenten. Eine Service-Philosophie, die mit integrativer Fachkompetenz keine Fragen offen lässt. Gehen Sie den leichten Weg in der Bildverarbeitung. Mit Vision & Control.



VISION & CONTROL

www.vision-control.com

Flächenleuchte mit 820x820mm aktiver Leuchtfäche

Die 20mm flache Flächenleuchte mit 820x820mm aktiver Leuchtfäche hat eine Blitzleistung von 360W für Auf- und Durchlichtanwendungen. Die Leuchte arbeitet über ein Kantenbeleuchtungssystem mit seitlichen High-Power LEDs, dessen Licht durch den internen Flächenlichtleiter gleichmäßig verteilt wird. Die Controller für Blitzdauer und Blitzleistung sind bereits in die Leuchte integriert.

planistar Lichttechnik GmbH • www.planistar.de

Halle 1
Stand G11



Bild: planistar Lichttechnik GmbH

Die Blitzzeiten können von 50 bis 400µs eingestellt werden.



Bild: Polytec GmbH

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

Faseroptische LED-Lichtquelle

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

Polytec GmbH • www.polytec.de

Kompakte Leuchtmodule mit je 270.000 Lux

Bei geringem Streulicht können mit der LED-Multihead-Beleuchtung HIB-2 flimmerfrei bis zu vier Leuchtköpfe mit einer Beleuchtungsstärke von jeweils 270.000 Lux (Lichtstrom 13.700 Lumen) bezogen auf 50cm Abstand miteinander kombiniert werden. Der Abstrahlwinkel jedes Leuchtkopfes mit Abmessungen von 85x85x69mm kann mittels Linse auf 14° oder 30° eingestellt werden. Die LED-Farbtemperatur ist für Farbsensoren optimiert.

High Speed Vision GmbH • www.hsvision.de



Bild: High Speed Vision GmbH

Eine intelligente Steuerung kann gleichzeitig bis zu vier Module in den Betriebsmodi von flickerfreiem Dauerlicht als auch Blitzlicht ansteuern.



Bild: Rauscher GmbH

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

LED-Blitzcontroller für Hutschienen-Montage

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

Rauscher GmbH • www.rauscher.de

Dom-Beleuchtungen mit smarterer Elektronik

Die neue Baureihe blitzbarer Dom-Beleuchtungen von Vision&Control wurde mit smart light-Elektronik ausgerüstet. In der digitalen Elektronik, der als sl (smart-light) Version bezeichneten Geräte, sind Grenzwerte für Strom und Impulszeit hinterlegt, um eine Überlastung der Beleuchtung zu verhindern. Damit ist die Beleuchtung effektiv vor schneller Alterung geschützt, zudem wird die Temperatur aktiv überwacht. Der eingebaute Verpolschutz verhindert Zerstörungen bei der Inbetriebnahme, falls man beim Anschließen die Elektronik falsch verdrahtet hat. Im Programm sind Ausführungen mit Durchmessern von 42 und 30mm.

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

Halle 1
Stand H35

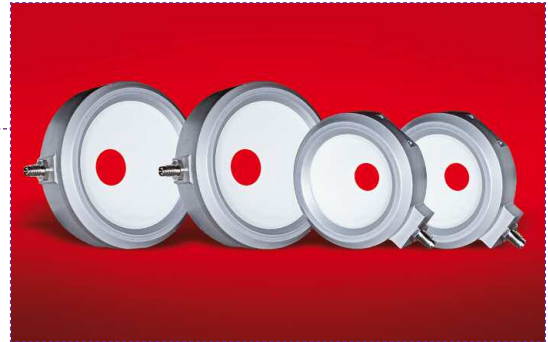


Bild: Vision & Control GmbH

Die Beleuchtungen eignen sich zum schatten- und reflexionsfreien Ausleuchten mit Impulsleistungen bis 120W.

Bild: Z-Laser Optoelektronik GmbH



Die M18S-Serie wird zukünftig als ZM18S3 Modulationsfrequenzen bis 500kHz (bislang 1kHz) unterstützen und eine höher auflösende Leistungseinstellung bieten.

Next Generation Bildverarbeitungslaser

Im Fokus des Updates der ZM18H3-Serie steht die Treiberelektronik, die eine Erhöhung der Leistungsstabilität über den gesamten Arbeitstemperaturbereich bietet. Zudem werden erstmals direktemittierende blaue und grüne Laserdioden standardmäßig mit einer APC (Automatic Power Control) angeboten. Ein temperaturbedingter Leistungsanstieg bzw. -abfall sowie eine Degradation über die Lebensdauer wird somit ausgeschlossen.

Z-LASER Optoelektronik GmbH • www.z-laser.com

OLED-Beleuchtungs-Controller

Der neue OLED-Controller steuert bis zu vier OLEDS gleichzeitig an und kann sie dimmen. OLEDs benötigen einen geregelten Konstantstrom, der je nach Fabrikat und Typ unterschiedlich ist. Die unvermeidliche Alterung der OLED führt zur Erhöhung des statischen Widerstands der Beleuchtungen. Bei gleicher Spannung würde die OLED also dunkler. Eine Stromregelung kann diesen Effekt ausgleichen, da die Helligkeit proportional zum Betriebsstrom verläuft. Eine wichtige Eigenschaft des Controllers besteht in der Vermeidung von Strom- und Spannungsspitzen, welche die Geräte schädigen würden. Ebenso muss der Treiber sauber ein- und ausschalten. Das muss der Controller berücksichtigen und absichern.

hema electronic GmbH • www.hema.de



Bild: hema electronic GmbH

Die Versorgung von OLED und Controller erfolgt mit 24V und mindestens 500mA, je nachdem, wie viele OLEDS verbaut werden.

- Anzeige -

Tel. 07132 991690 | info@falcon-illumination.de

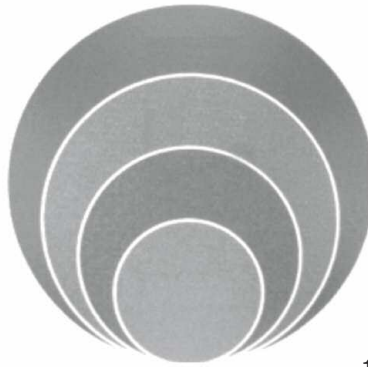
FALCON
LED-Beleuchtungen für die industrielle Bildverarbeitung

Falcon - das Original ist rot.

LED-Leuchten



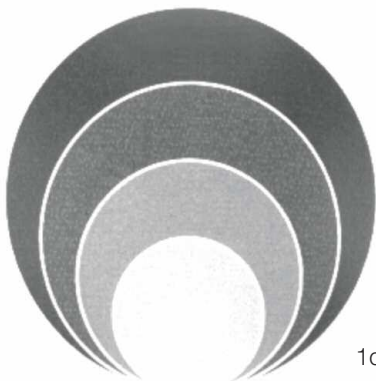
1a



1b



1c



1d



1e

Bild 1 | Ein farbiges Bild durch eine S/W-Kamera betrachtet. Durch die Wahl der richtigen Lichtfarbe verbessert sich der Kontrast:
a) tatsächlich, b) weiße LED, c) rote LED, d) blaue LED und e) grüne LED.

Keine Experimente

Tipps zur richtigen Beleuchtung von großen Flächen

Wenn es darum geht, wie man große Bereiche bei einer Pick&Place-Applikation in der Robotik beleuchtet, stellen sich die immer gleichen Fragen: Wie schütze ich meine Applikation vor dem Umgebungslicht? Wie stellt man sicher, dass das Personal an der Maschine nicht von der Beleuchtung abgelenkt wird oder wie wird die Beleuchtung eingebaut, um Kollisionen mit den beweglichen Teilen der Maschine zu verhindern?

Leider ist dies nicht das einzige Problem, um das man sich kümmern muss. Denn die eigentliche Aufgabe der Beleuchtung besteht ja darin, einen guten, konstanten und verlässlichen Kontrast entsprechend der Anforderung der Kamera bereitzustellen. Und dann müssen Sie sich noch überlegen, welche Beleuchtung Sie aus dem großen zur Verfügung stehenden Angebot auswählen und wo und wie Sie diese platzieren. Allerdings ist es meist so, dass die Beleuchtungs-Thematik erst ganz am Ende kommt, lange nachdem alle anderen

Punkte bereits durch die Mechanik(er) entschieden sind. Natürlich ist die Handhabung der Kundenprodukte niemals so einfach, wie wir das gerne hätten. Allerdings braucht man sich auch keine Gedanken darüber zu machen, wie der Roboter Teile greifen soll, wenn er sie gar nicht sieht. Selbst ich, als technischer Ingenieur mit großer Erfahrung im Bau von Anlagen mit integrierter Bildverarbeitung im Robotik-Bereich, lag früher häufig falsch. Manchmal dachte auch ich über die Integration der Bildverarbeitung erst nach dem Anlagen-

design nach, also wenn es richtig schwierig wird, weil niemand – auch nicht der Kunde – das Thema Beleuchtung berücksichtigt hatte. Inzwischen bin ich Hersteller von Beleuchtungen für die Bildverarbeitung und derjenige, der sich damit quält, die richtige Beleuchtung zu finden, die noch in den verbliebenen Platz in der Anlage passt, aber gleichzeitig auch den Vision-Spezialisten zufrieden stellt. So frage ich mich manchmal, ob die Anwender wirklich wissen, was zwischen Licht und Objekt passiert, also wie die Interaktion funktioniert.

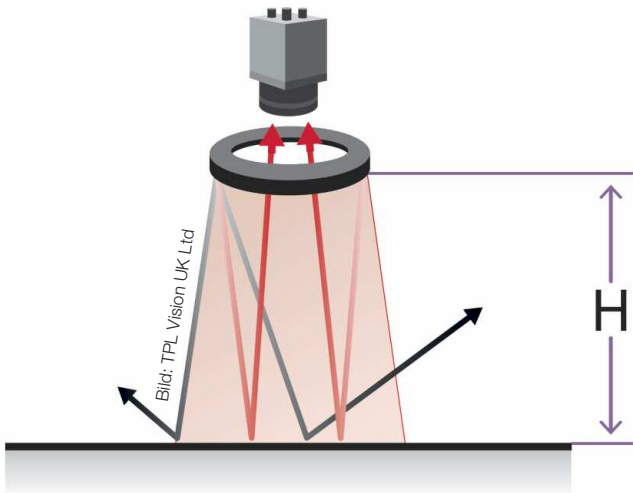


Bild 2 | Bei der Beleuchtung großer Flächen sind Ringlichter nur selten die richtige Wahl. Meist produzieren sie ein grelles Licht in der Mitte und nichts am Rand.

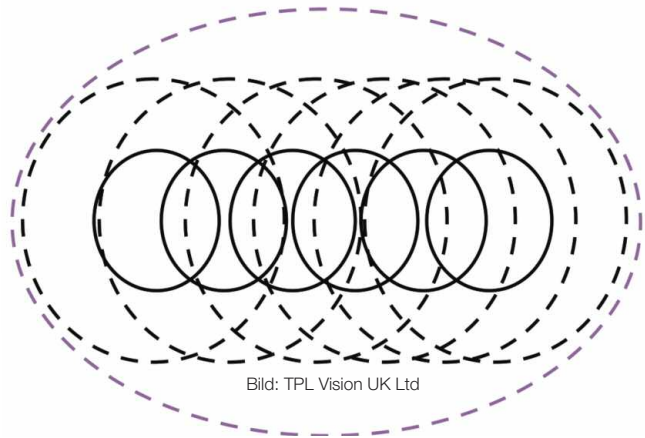


Bild 3 | Zeilenbeleuchtungen produzieren immer einen Spot in der Mitte.

Wie bekomme ich einen guten Kontrast?

Zuerst muss die Applikation durch entsprechende Einhausungen und Bandpassfilter vom Umgebungslicht geschützt werden. Ein an-

derer Weg ist es, den Bereich mit einem leistungsstarken Licht auszuleuchten. Eine solche starke Beleuchtung erlaubt (a) die Reduzierung der Belichtungszeit, um Bewegungsunschärfen zu verhindern und den Einfluss des Umgebungslichts zu limitieren und (b) die Iris zu schließen und die Sichtfeldtiefe zu erhöhen. Als nächstes

- Anzeige -



Bildquelle: Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

2. VDI-Fachkonferenz

Geometriemesstechnik in der Automobilproduktion

30. November und 01. Dezember 2016, Sindelfingen bei Stuttgart

Mit Vorträgen über:

- Berührungslose optische 3D-Messtechnik: Verfahren und Anwendungen
- Fertigungsintegrierte Geometriemesstechnik
- Einsatz von 3D-Messtechnik im industriellen Umfeld
- Messunsicherheit und statische Sicherheit von Mess- und Prüfergebnissen

Es erwarten Sie Vorträge aus der Praxis von:

AICON 3D Systems • Benteler Steel/Tube • Carl Zeiss Automated Inspection • Carl Zeiss Innovationszentrum für Messtechnik • Carl Zeiss Optotechnik • Continental Automotive • Daimler • Festo • Hexagon Manufacturing Intelligence • Inos Automationssoftware • LMI Technologies • MBB Fertigungstechnik • Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) • Robert Bosch • VMT Vision Machine Technic Bildverarbeitungssysteme • Werth Messtechnik

Sparen Sie bei Buchung der Konferenz mit einem der VDI-Spezialtage:

- » 3D-Bildverarbeitung – Konzepte und Algorithmen, 29. November 2016
- » Grundlagen der Robot-Vision, 02. Dezember 2016

Informieren Sie sich auf unserer Webseite: www.vdi-wissensforum.de/gmt

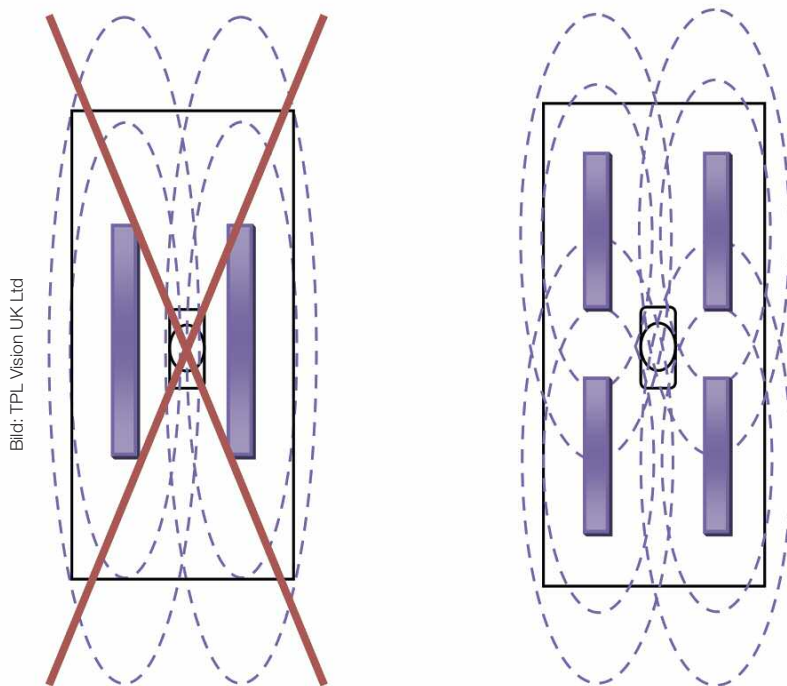


Bild 4 | Mehr Chancen auf einen guten Kontrast bietet z.B. der Einsatz von vier (rechts) anstatt zwei (links) Zeilenbeleuchtungen.

muss der Kontrast erhöht werden, indem die richtige Leuchtfarbe gewählt wird, z.B. wird ein Stück Fleisch (rot) auf einem blauen Fließband besser mit einem roten Licht beleuchtet, sodass für die Kamera das Fleisch weiß und der Untergrund schwarz erscheint. Bild 1 zeigt, wie sich der Kontrast durch die richtige Lichtfarbe verbessert. Oder es wird infrarotes Licht eingesetzt, wenn die Farben nicht erkannt werden sollen. Anschließend muss das Objekt ausgerichtet werden, denn die Graustufen der Pixel stehen im direkten Zusammenhang mit der Menge Licht, die das Objekt erhält. Ein schwarzer Pixel bedeutet: kein Licht. Ein weißer: reichlich. Wenn man das weiß, wird eine Berechnung, wie das aufgenommene Bild entsprechend der gewählten Beleuchtung sein wird, recht einfach.

Beleuchtung großer Flächen

Allerdings ist es nicht so einfach, wenn es um die Beleuchtung von großen Flä-

chen geht. Sehr häufig nutzt der Anlagenbauer eine einzelne Kamera, um ein großes Feld zu betrachten. In diesem Fall ist eine Simulation, wie sich die Lichtstrahlen verhalten, hilfreich, denn so wird verständlich, wie das resultierende Bild für die Kamera zustande kommt. Dafür benötigt man keine komplizierte oder teure Software, sondern nur ein Stück Papier, einfache zeichnerische Fähigkeiten und etwas Logik. Als Beispiel wollen wir eine Palette mit Kartons (2x1m) mit einem Arbeitsabstand von einem Meter von oben beleuchten. Die Kamera wird mit einem kleinen Abstand zum Objekt angeordnet, um nicht gewollte Effekte zu umgehen. Dann soll die Palette mit einer Hochleistungs-Ringleuchte beleuchtet werden, die direkt an der Kamera montiert ist und mit weißen Linsen ausgestattet sein soll. Jeder kennt das Ergebnis: Ein grelles, blendendes Licht in der Mitte und nichts am Rand. Aber warum erhalten wir dieses Resultat? Bild 2 hilft bei der Erklä-

rung. Dieser ungewollte Effekt kann zwar reduziert werden, indem man den Abstand H erhöht, allerdings kann man ihn nicht eliminieren. Durch den Streueffekt erhält man kein wirkliches Bild am Rand, da direkte Lichtstrahlen, die auf eine Oberfläche treffen, 'explodieren' und Streuung entstehen lassen (Ausnahme: die beleuchtete Oberfläche ist sehr glänzend, z.B. poliertes Metall).

Zeilenbeleuchtungen

Tauscht man das Ringlicht durch eine Zeilenbeleuchtung aus, um mehr Leistung und Gleichmäßigkeit zu erhalten, müssen wir daran denken, dass sich die Zeilenbeleuchtung genauso verhält wie das Ringlicht, wenn der Abstand H groß genug ist: Jede Zeilenbeleuchtung wird einen Spot produzieren (Bild 3), da die LEDs in der Mitte von den anderen LEDs nebenan unterstützt werden, während die LEDs an den Enden keine Unterstützung bekommen. Das bedeutet, dass Sie nicht mit einer guten gleichmäßigen Ausleuchtung rechnen können, wenn Sie ein großes Feld mit einer einzigen langen Zeilenbeleuchtung beleuchten, da viel Leistung sich im Zentrum fokussiert. Ihre Chancen auf ein gutes Ergebnis erhöhen Sie, wenn Sie vier kleinere Zeilenbeleuchtungen einsetzen (Bild 4). Denken Sie daran, dass Sie nicht auf Tests verzichten können, um die Lösung zu validieren. Noch habe ich nicht darüber gesprochen, wie man glänzende Oberflächen beleuchtet. Aber das alleine würde einen weiteren Fachbeitrag benötigen. ■

www.tpl-vision.de

Autor | Guillaume Mazeaud, Machine Vision Illumination Expert, TPL Vision UK



Bild: Planistar Lichttechnik GmbH

Die Einkopplung von punktförmigen oder flächenhaften LEDs in die Kante von Lichtleitern ermöglicht die Herstellung von sehr kleinen, lichtstarken und gleichmäßig ausgeleuchteten Leuchtflächen. Die abgebildete Beleuchtung hat eine Leuchtfläche von 2x3mm.

Geleitetes Licht

Kleine und große Flächenleuchten mittels Lichtleiter

Es gibt Situationen, bei denen man herkömmliche Beleuchtungen nicht einsetzen kann, da diese entweder zu groß sind, nur gezielt Objektteile beleuchtet werden sollen, die Temperatur der Beleuchtung die Messung verfälschen (bzw. das Messobjekt beschädigen) oder die EMV der Beleuchtung eine empfindliche Elektronik stören könnte. Diese Problematik lässt sich durch den Einsatz von Flächenlichtleitern lösen.

Hierzu wird das Licht von punktförmigen oder flächenhaften LEDs in die Kante von Lichtleitern eingekoppelt. Dort wird dann das Licht an den Grenzflächen total reflektiert und ohne Verluste weiter transportiert. Mit integrierten Optiken kann das Licht gezielt gebündelt und so die Effizienz der Lichtquelle erhöht werden. Der Lichttransport kann über längere Strecken zu der Stelle erfolgen, bei der das Licht über ein Punktraster gezielt ausgekoppelt wird. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Herstellung von sehr kleinen, lichtstarken und gleichmäßig ausgeleuchteten Leuchtflächen. Auch können die Lichtleiter bis zur Auskopplungsstelle speziell geformt sein (wie z.B. als Bogen oder Winkel) oder es wird ein Lichtleiter mit integriert. Die Gehäuse

für diese Miniaturleuchten werden entsprechend den Gegebenheiten kunden-spezifisch angepasst. So können diese z.B. auf bewegliche Träger montiert werden, um schwer zugängliche Stellen zu beleuchten. Mit dem gleichen Prinzip lassen sich auch sehr große Flächenleuchten herstellen. Wie eingangs erwähnt, kann es notwendig sein, dass die Lichtquelle von der beleuchteten Stelle weit entfernt sein soll (z.B. in Klimakammern) und trotzdem eine große Flächenleuchte als Hintergrundleuchte oder als Auflichtleuchte eingesetzt werden soll. Auch hier wird das Licht über eine bestimmte Strecke ohne Verluste transportiert und an der gewünschten Position über ein Punktraster gleichmäßig ausgekoppelt. Diese Ausführung der Flächenleuchten hat den Vorteil,

dass sehr gleichmäßige Ausleuchtungen erzielt werden können und der Ausfall einzelner LEDs nicht stört. Kameradurchbrüche, Öffnungen für Greifer oder sonstige mechanische Elemente sind entsprechend den Anforderungen einfach zu integrieren. Steuerungen für Dauerlicht- oder Blitzbetrieb sind bereits in den Leuchten eingearbeitet. Ein externer Controller ist hierfür nicht notwendig. ■

www.planistar.de

Autor | Harald Gangl, Vertriebsleitung, Planistar Lichttechnik GmbH

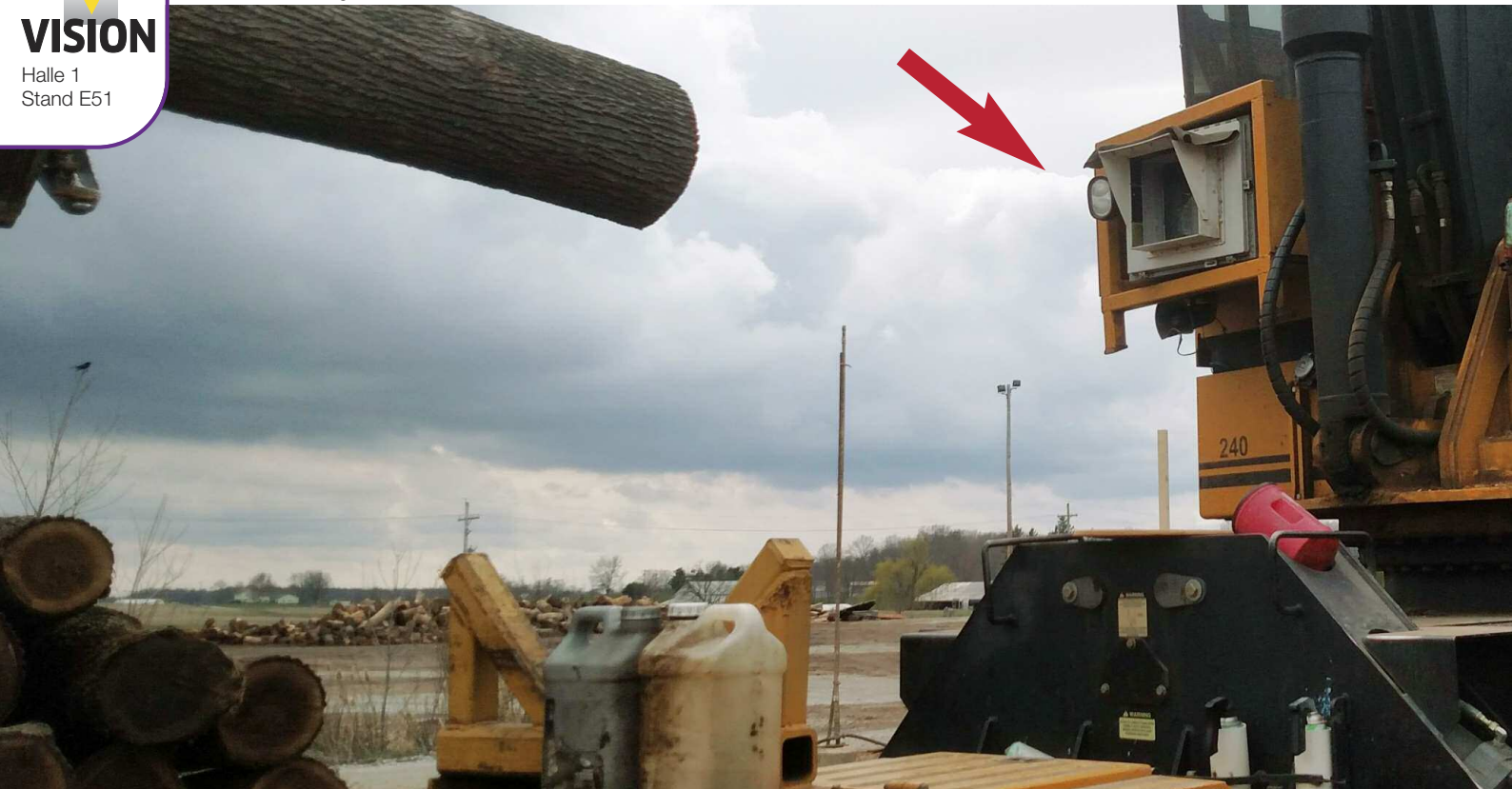


Bild 1 | Das Bildverarbeitungssystem (Pfeil) ist an einem Greiflader befestigt, mit dem die Stämme bewegt werden. Es enthält Kamera, Beleuchtung und Bildverarbeitungshardware.

Optimierte Holzproduktion

Holzvermessungen bei wechselndem Tageslicht

Ein Bildverarbeitungssystem an einem Transportfahrzeug und eine outdoorgeeignete Beleuchtung ermöglichen die effiziente Vermessung von Baumstämmen, bevor diese zu Brettern weiterverarbeitet werden.

Weltweit sind Unternehmen bestrebt, die Effizienz und Qualität ihrer Prozesse zu maximieren, um sich einen Wettbewerbsvorsprung zu sichern. Die Holzverarbeitung macht hier keine Ausnahme, denn die genaue Kenntnis der benötigten Mengen an produziertem und geliefertem Holz ist sehr wichtig. Aus diesem Grund hat der amerikanische Holzproduzent Pike Lumber einen Bildverarbeitungsexperten konsultiert, um diesen Prozess zu automatisieren. Wenn Bäume an holzverarbeitende Unternehmen verkauft werden, werden die großen zentralen Teile der Baumstämme

auf bestimmte Längen zugeschnitten und ihr Durchmesser ermittelt. Die Messdaten der Stammlängen und Durchmesser werden dazu verwendet, die Anzahl an Holzbrettern zu berechnen, die aus dieser Holzmenge mit einer Dicke von ca. 25mm hergestellt werden können. Die Messung des Stammdurchmessers ist äußerst arbeits- und zeitinintensiv und dabei auch noch sehr anfällig für menschliche Fehler. Greg Hilbert, Präsident von eSolutions, leitete dieses Automatisierungsprojekt. Ziel war es, ein extrem effizientes, zuverlässiges und akkurates Messverfahren ohne Zeiteinbu-

ßen zu integrieren. Da das Verladen und Lagern der Stämme hauptsächlich im Freien stattfindet, war es wichtig, ein Bildverarbeitungssystem einzusetzen, das den Elementen trotz und unter unterschiedlichen Tageslicht- und Wetterbedingungen eine gute Wiederholgenauigkeit garantiert. Die Idee dabei war, das gesamte Bildverarbeitungssystem, bestehend aus Kamera, Beleuchtung und Bildverarbeitungshardware, an einem Tigercat Greiflader, der für das Aufnehmen und Bewegen der Stämme eingesetzt wird, zu befestigen. Dies bietet den Vorteil, dass der Bediener des



Bild 2 | Die Bildverarbeitungssoftware erkennt die Außenrinde und blendet sie aus dem Bild aus, um eine bessere Abschätzung des nutzbaren Holzvolumens zu ermöglichen.

Hilfe eines Blobanalyse-Tools der Vision-scape-Software geschieht. Greg Hilbert erklärt: „Die Außenrinde wird erkannt und aus dem Bildmaterial ausgeblendet, um dem Holzlieferanten eine bessere Abschätzung des nutzbaren Holzvolumens zu ermöglichen.“ Das System ist für die Bestimmung der gelagerten Rohholzmenge enorm hilfreich und sorgt für eine drastische Verbesserung bei der Genauigkeit der Auftragserfüllung. Zu wissen, wie viele Bretter aus einem einzelnen Stamm geschnitten werden können, ohne zusätzliche Arbeitskosten und die Gefahr möglicher Fehler bei einer manuellen Messung, stellt neben der Maximierung der Bestands- und Prozesseffizienz einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil dar.

Autor | Casey Segraves, Business Development Manager, Smart Vision Lights

Greifladers seine Tätigkeit wie gewohnt ausführen und in der Maschine sitzen bleiben kann, während das Bildverarbeitungssystem die Messungen übernimmt. Sobald ein Stamm mit dem Greiflader aufgenommen wird, bleibt er für einen kurzen Moment in einer bestimmten Position, um von dem Bildverarbeitungssystem erfasst zu werden. Zwei Efeclor-Lasersensoren von ifm electronic überprüfen Anwesenheit, Abwesenheit und Entfernung. Eine SPS triggert den Laser, woraufhin die Information an einen PC weitergeleitet wird, der im Maschineninnenraum montiert ist und den Prozess für das gesamte System steuert. Von da erfolgt die Bildaufnahme mit einer Visionscape-GigE-Kamera von Microscan. Die wichtigste Rolle in dieser Applikation nimmt die Beleuchtung ein, die trotz der ständig wechselnden Lichtverhältnisse im Freien für eine wiederholbare Beleuchtungssituation sorgen muss. Hier wurde eine LED-Blitzbeleuchtung aus der XR256-Serie von Smart Vision Lights (Vertrieb: Stemmer Imaging) ausgewählt, die Infrarotlicht mit einer Wellenlänge von 850nm in einer extrem hohen Lichtintensität ausstrahlt. Für Infrarotlicht hat man sich deshalb entschieden, weil die meisten Hochleistungs-LEDs mit einer Wellenlänge von 850nm angeboten werden und der Spektralbereich des Sonnenlichtes ein

wenig unterhalb der anderen sichtbaren Wellenlängen liegt. Die Kamera wurde mit einem IR-Bandpass-Filter darauf abgestimmt. Dieser lässt nur das Licht der Blitzbeleuchtung zur Kamera durch. Alles andere wird blockiert, was die Menge an Umgebungslicht deutlich reduziert. Die Impulsbreite des Blitzlichts ist auf 100ms eingestellt, damit es auf keinen Fall zu Pixellunschärfe kommt, wenn sich der Baumstamm bewegt. Der gesamte Prozess wird durch ein Druckknopfsystem aktiviert. Der Anwender muss den Baumstamm lediglich dem Bildverarbeitungssystem präsentieren und mit dem Drücken des Knopfes die automatischen Messungen und Berechnungen auslösen, was mit

- Anzeige -



MODULAR ILLUMINATION CONCEPT NEW!

BE EFFICIENT AND SAVE MONEY!

MODULAR CONCEPT PRODUCTS

Prices start from **670 €***

LAB KITS: prices from **910 €***

Be the first to pre-order yours and benefit from a **50% discount*** at our booth (**Vision Show**) or on our website (see below).

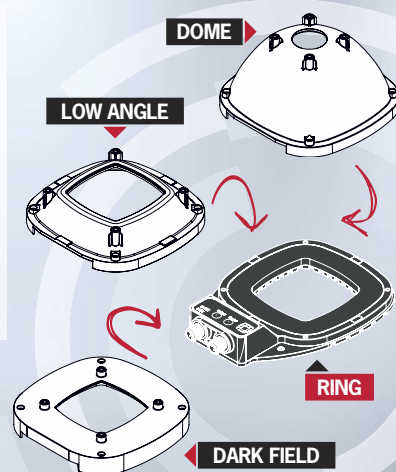
*(subject to conditions)

MEET US AT THE VISION SHOW:

TPL VISION BOOTH | 1H09

WEBSITE:

www.tpl-vision.com/modular-concept



Ringbeleuchtung

Der Wert eines Objektivs für eine perfekte Bildverarbeitung ist nicht hoch genug anzusetzen. Aus einem Prüfbild, das mit einem falschen Objektiv aufgenommen wurde, können nur mit hohem Aufwand (wenn überhaupt) Informationen gewonnen werden, die über IO/NIO entscheiden.

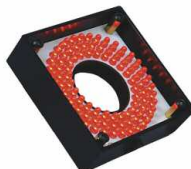
In unserer Marktübersicht „Objektive“ sind neben klassischen Objektiven auch einige Flüssiglinsen abgebildet – eine Technologie, die immer stärker in der Bildverarbeitung zum Einsatz kommt. Nachdem die Produkte inzwischen über entsprechende Temperaturstabilitäten verfügen und ihre Industrietauglichkeit bewiesen haben, werden sie z.B. in vielen Code-Reader eingebaut. Aber auch (telezentrische) Objektive mit integrierten Flüssiglinsen, um einen variablen Fokus zu bekommen, sind inzwischen auf dem Markt zu finden. (peb) ■



i-need.de
PRODUCT FINDER |

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

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de			
Anbieter	AIT Goehner GmbH	AMS Technologies AG	
Ort	Stuttgart	Martinsried	
Telefon	0711/ 23853-0	089/ 89577-173	
Internet-Adresse	www.ait.de	www.amstechnologies.com	
Produktname	Dunkelfeld-Ringleuchte LED, 10-30VDC	Sirius LED Ringlicht	
Einsatz		Medical Diagnostic, Medical, Material Processing, Life Science, Imaging, Microscopy, Sensing, Testing and Measuring	
Gehäuseschutzart	IP40		
Direktes Auflicht			
Diffuses Auflicht			
Polarisiertes Auflicht			
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓		
Durchlicht			
Streifenförmige Beleuchtung			
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ /	
Leuchtstoffröhren / Laser	/	/	
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	
blau / grün	Nein / Nein	✓ / ✓	
gelb / rot	Nein / ✓	✓ / ✓	
IR Infrarot / UV Ultraviolett	Nein / Nein		
Innendurchmesser [mm]	-	-	
Außendurchmesser [mm]	154	-	
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit			

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Anbieter	EVT Eye Vision Technology GmbH	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG	Framos GmbH	Hans Turck GmbH & Co. KG
Ort	Karlsruhe	Untereisesheim	Untereisesheim	Taufkirchen	Mühlheim
Telefon	0721/ 668004 23 0	07132/ 99169-0	07132/ 99169-0	089/ 710667-0	0208/ 4952-149
Internet-Adresse	www.evt-web.com	www.falcon-illumination.de	www.falcon-illumination.de	www.framos.com	www.turck.com
Produktname	LSO Series – High Density, Shower Light Output	FLDR-A - Direkte Ringbeleuchtung	FLDR-LA3 - Gewinkelte Dunkelfeldbeleuchtung	Ringbeleuchtungen	LED-Ringleuchten
Einsatz	Etiketten Inspektion; Substrat Inspektion; Oberflächen Inspektion;	Einsetzbar zur Feststellung von kleinsten Abweichungen im Reflexionsgrad der zu untersuchenden Objekte. Nicht reflektierende Gegenstände, die eine starke Beleuchtung benötigen.	Reflexionen werden vermieden, somit ideal für den Einsatz bei leicht unebenen Oberflächenstrukturen und Kratzern	Feststellung von kleinsten Abweichungen im Reflexionsgrad. Nicht reflektierende Gegenstände, die eine starke Beleuchtung benötigen.	Teilerkennung, Qualitätskontrolle, helle Ausleuchtung kleiner Objekte
Gehäuseschutzart		auf Anfrage bis IP67 lieferbar	bis IP67	auf Anfrage bis IP67 lieferbar	IP20, IP50, IP68
Direktes Auflicht		✓	Nein	✓	✓
Diffuses Auflicht		✓	Nein	✓	✓
Polarisiertes Auflicht		✓	Nein	Nein	
Dunkelfeld-Beleuchtung		Nein	✓	Nein	Nein
Durchlicht		Nein	Nein	Nein	Nein
Streifenförmige Beleuchtung		Nein	Nein	Nein	Nein
LED / Kaltlichtquellen	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
gelb / rot	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / Nein
Innendurchmesser [mm]	27	18 - 40	23 - 240	6 - 325	36 - 38
Außendurchmesser [mm]	-	32 - 90	49 - 280	20 - 430	102
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit		Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker	Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker	Lichtregulierung, Trigger, Strobe, kundenspezifische Stecker	Rechteckversion, IP68-Rundversion, TTL-Signal zum Blitzen

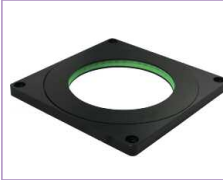
					
Balluff GmbH Neuhausen a.d.F. 07158/ 173-0 www.balluff.de	DCM Sistemas, S.L. Spanien Ribarroja del Túria, Valencia 0034 96/ 1666527 www.dcmsistemas.com	di-soric GmbH & Co. KG Urbach 07181/ 9879-0 www.di-soric.com	di-soric GmbH & Co. KG Urbach 07181/ 9879-270 www.di-soric.com	Diana Electronic-Systeme GmbH Schwaikheim 07195/ 977070 www.dianaelectronic.de	Eureca Messtechnik GmbH Köln 0221/ 43082390 www.eureca.de
Ring Beleuchtung	ALB. Direct high-powered ringlights. With iBlueDrive	Ringbeleuchtung	Dunkelfeldbeleuchtung	Ringleuchten Serie FG67	Ring-Lichter
Ring-Beleuchtungen werden als zusätzliches Aufflicht verwendet.	machine vision applications		Bildverarbeitung, Qualitätsüberwachung	Aufflichtanwendung im Nahbereich, schattenfreie Ausleuchtung, zum Aufsatz für das Objektiv	Oberflächenkontrolle
IP54	IP54	IP67	IP67	IP50	auf Anfrage
✓	✓ Nein ✓ ✓ Nein	✓ ✓ ✓ Nein Nein Nein	Nein Nein Nein ✓ Nein Nein	✓	✓
✓ / / Nein	✓ / / Nein	✓ / Nein Nein / Nein	✓ / Nein Nein /	✓ / /	✓ / /
✓ Nein / Nein Nein / ✓ ✓ / Nein	✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓	✓ ✓ / ✓ Nein / ✓ ✓ / Nein	✓ ✓ / ✓ Nein / ✓ ✓ / Nein	✓ / /	✓ ✓ / ✓ / ✓ ✓ / ✓
60 116	40 -	30 - 70 69 - 130	70 - 120 -	63 120	- -
Zubehör, hochwertiges Gehäuse, homogene Ausleuchtung, energiesparende LED Technik					

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

					
Heilig & Schwab GmbH & Co. KG Bad Sobernheim 06751/ 9312-0 www.heilig-schwab.de	ifm electronic gmbh Essen 0201/ 2422-425 www.ifm-electronic.de	ifm electronic gmbh Essen 0201/ 2422-425 www.ifm-electronic.de	iiM AG measurement + engineering Suhl 03681/ 45519-0 www.iiMAG.de	iiM AG measurement + engineering Suhl 03681/ 45519-0 www.iiMAG.de	Keyence Deutschland GmbH Neu-Isenburg 06102/ 3689-0 www.keyence.de
HS-RL 1	Ring-Beleuchtung	Dunkelfeld-Beleuchtung	CRC-Serien	DFL-Serien	Direkt-Ring-Leuchte CA-DR
Aufflichtbeleuchtung für Inspektion und Messtechnik	Anspruchsvolle Objekterkennung	Anspruchsvolle Objekterkennung	universelle Einsatzmöglichkeiten in allen Bereichen der Bildverarbeitung	Oberflächeninspektion, Defekterkennung, Bestückungskontrolle	Die kreisrund angeordneten LEDs bieten eine gleichmäßige Beleuchtung, die sich für viele Anwendungen eignet.
	IP65	IP65	IP40	IP40	
✓	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓ Nein Nein Nein	Nein Nein Nein ✓ Nein Nein	✓ ✓ ✓ Nein Nein
✓ / ✓ /	✓ / /	✓ / /	✓ / Nein Nein / Nein	✓ / Nein Nein / Nein	✓ / Nein Nein / Nein
✓ / /	✓ / / ✓ ✓	/ / ✓	✓ ✓ / ✓ Nein / ✓ Nein / Nein	✓ ✓ / ✓ Nein / ✓ Nein / Nein	✓ ✓ / Nein Nein / ✓ Nein / Nein
30 62	60 122	90 -	35 - 150 106 - 220	50 - 150 100 - 225	15 - 50 43 - 100
Quadratenweise per I2C steuerbar			Triggereingänge für lastfreies Schalten, Helligkeits- und Blitzzeiteneinstellung, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse	Triggereingänge für lastfreies Schalten/Blitzen, schlepptaugliches Anschlusskabel mit industriekonformer Anschlussbuchse	besonders kompakt

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

Marktübersicht Ringbeleuchtung

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	Laser 2000 GmbH	Matrix Vision GmbH	MaxxVision GmbH	MaxxVision GmbH	MBJ Imaging GmbH
Ort	Wessling	Oppenweiler	Stuttgart	Stuttgart	Hamburg
Telefon	08153/ 405-0	07191/ 9432-0	0711/ 997996-45	0711/ 997996-45	040/ 60687090
Internet-Adresse	www.laser2000.de	www.matrix-vision.de	www.maxxvision.com	www.maxxvision.com	www.mbj-imaging.com
Produktname	High Power LED Ringlicht	Ringbeleuchtung	Verstellbare 12- u. 24V-Ringbel. d. IMAR-8CH-Serie	Flache LED-Ringbeleuchtungen der IDR-F-Serie	Dunkelfeldbel. der HDF-Serie (HDF-07 u. HDF-10)
Einsatz					Beleuchtung der Prüfobjekte durch den ringförmigen horizontalen Lichtaustritt. Ideal zum Prüfen von Objekten im Dunkelfeld, wie z.B. Materialien mit gestanzten o. geprägten Oberflächenstrukturen.
Gehäuseschutzart	IP40				
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	✓	
Diffuses Auflicht	✓	✓	Nein	✓	
Polarisiertes Auflicht	✓		Nein	Nein	
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	Nein	Nein	✓
Durchlicht	✓		Nein	Nein	
Streifenförmige Beleuchtung	Nein		Nein	Nein	
LED / Kaltlichtquellen	✓ / Nein	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein	/	Nein / Nein	Nein / Nein	/
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / ✓	✓ / ✓
gelb / rot	✓ / ✓	/ ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	/ ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	✓	Nein / Nein	Nein / Nein	✓
Innendurchmesser [mm]	-	-	36 - 86	10 - 60	75 - 100
Außendurchmesser [mm]	-	-	80 - 130	32 - 110	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit					Montagekit für 10er Ringlicht und diverse BV Kameras verfügbar

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
					
Anbieter	MBJ Imaging GmbH	Microscan Systems B.V.	Omron Electronics GmbH	Optometron GmbH	planistar Lichttechnik GmbH
Ort	Hamburg	Alphen aan den Rijn	Langenfeld	Ismaning	Himmelstadt
Telefon	040/ 60687090	06151/ 8009644	02173/ 6800-0	089/ 906041	09364/ 8060-0
Internet-Adresse	www.mbj-imaging.com	www.microscan.com	www.industrial.omron.de	www.optometron.de	www.planistar.de
Produktname	Ringlichtbeleuchtung der SRL-Serie	Smart Nerlite Ringlichter	FL-DR	Multilight	Xled-LH Lichthaube
Einsatz	Ideal für die Ausleuchtung von Kleinteilen und dort, wo der Platz beim Einbau begrenzt ist. Prüfung von matten, wenig reflektierenden Oberflächen im Hellfeld. In Kombination mit den CTR-Controllern...	Ausleuchtung ebener, diffuser Flächen, Etikettenprüfung, Prüfung kreisförmiger Objekte, Laboranwendung (Streu-/Fresnellinsen)	sehr universell einsetzbar	Bildverarbeitung, Mikroskopie, Videotechnik	Prüfungen von glänzenden Oberfläche mit einem großflächigem Dunkelfeld
Gehäuseschutzart		IP40	IP20		IP40
Direktes Auflicht	✓		✓	✓	
Diffuses Auflicht	✓	✓	✓	✓	✓
Polarisiertes Auflicht			✓		
Dunkelfeld-Beleuchtung			Nein	✓	✓
Durchlicht			Nein	✓	
Streifenförmige Beleuchtung			Nein	Nein	
LED / Kaltlichtquellen	✓ /	✓ /	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	/	/	Nein / Nein	Nein / Nein	/
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ /	Nein / Nein	Nein / Nein	✓ / ✓
gelb / rot	/ ✓	/ ✓	Nein / Nein	Nein / ✓	/ ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓	✓ / ✓	Nein / Nein	✓ / ✓	✓
Innendurchmesser [mm]	13,5mm -	-	10 - 50	14 - 60	-
Außendurchmesser [mm]	31mm -	-	32 - 90	40 - 110	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	verfügbar in verschiedenen Abstrahlwinkeln: senkrecht sowie 30° nach innen	Integrierte PWM Funktion zur Dimmung, Ein/Aussteuerung, Optional Fresnellinsen Diffuser, Kameraadapter	aus zwei Diodenöffnungswinkel wählbar		integrierte Controller mit Schalteingängen

SPS

MAGAZIN

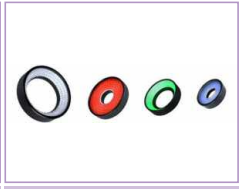


Mit der Fachzeitschrift **SPS-MAGAZIN**, dem **Automation Newsletter**, dem **Produkt Newsletter** und der **Website** finden Sie alle relevanten Informationsmedien für die Automatisierungstechnik übersichtlich aus einer Hand.

sps-magazin.de

Marktübersicht Ringbeleuchtung

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Anbieter	Polytec GmbH	Polytec GmbH	SensoPart Industriesensoren GmbH	Speck Sensorsysteme GmbH	Stemmer Imaging GmbH
Ort	Waldbronn	Waldbronn	Gottenheim	Jena	Puchheim
Telefon	07243/ 604-1800	07243/ 604-1800	07665/ 94769-0	03641/ 7735-20	089/ 80902-220
Internet-Adresse	www.polytec.de/bv	www.polytec.de/bv	www.sensopart.com	www.optosensord.de	www.stemmer-imaging.de
Produktname	Dunkelfeldbeleuchtung	Ringlicht mit gerichteter Lichtabstrahlung	Ringlicht	Ringlichter	CCS HPR2
Einsatz	Dunkelfeld-Beleuchtungen für die Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung	Schattenfreie Ausleuchtungen von Innenseiten zylindrischer Objekte	Auflicht, Hellfeld-, Dunkelfeldbeleuchtungen	Lesen von Buchstaben auf hochglänzenden Oberflächen, Oberflächeninspektion glatter Bleche und Materialbahnen, Druckbildkontrolle	Kontrolle von Verpackungen, Überprüfung von elektronischen Komponenten, Druckinspektion
Gehäuseschutzart			IP67	IP40, IP55, IP65, IP67	
Direktes Auflicht	Nein	✓	✓	✓	Nein
Diffuses Auflicht	Nein	✓	✓	✓	✓
Polarisiertes Auflicht		Nein	Nein	✓	Nein
Dunkelfeld-Beleuchtung	✓	✓	✓	✓	Nein
Durchlicht	Nein	Nein	Nein	✓	Nein
Streifenförmige Beleuchtung	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
LED / Kaltlichtquellen	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / ✓	Nein / Nein
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	Nein / Nein	✓ / ✓	✓ / Nein
gelb / rot	Nein / ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	✓ / ✓	Nein / ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / ✓	Nein / Nein
Innendurchmesser [mm]	15 - 246	76 - 157	19 - 100	15 - 100	18 - 330
Außendurchmesser [mm]	25 - 276	104 - 184	34 - 132	44 - 250	50 - 424
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit	Flachring, Flachwinkelstrahlung, Blitzlichtversion, Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, stufenlose Lichtregulierung	Die Ringlichter zeichnen sich durch besonders homogenes Licht und eine um 50 Grad nach innen gerichtete Licht-Abstrahlung aus, die sie anwendungsseitig zwischen herkömmlichen Ringlichtern und Dunkelfeldringlichtern positionieren.	Adapter zum Anschluss an Visor(R); kaskadierbar	Flachwinkelstrahlung, Blitzlichtversion, stufenlose Lichtregulierung, Mischfarben, Lichtregulierung, Triggerung mit TTL-Signal, einzeln schaltbare Leuchtringe, Streuscheiben	

 Die vollständige Marktübersicht finden Sie auf www.i-need.de					
Anbieter	Stemmer Imaging GmbH	SVS-Vistek GmbH	Vision & Control GmbH	Vision & Control GmbH	WI-Systeme GmbH
Ort	Puchheim	Seefeld	Suhl	Suhl	Marzling
Telefon	089/ 80902-220	08152/ 9985-0	03681/ 7974-0	03681/ 7974-0	08161/ 98909-0
Internet-Adresse	www.stemmer-imaging.de	www.svs-vistek.com	www.vision-control.com	www.vision-control.com	www.wi-sys.de
Produktname	SVL RING LIGHT	Ring Light OPT-RI-Serie	Ringbeleuchtungen	Dunkelfeldbeleuchtungen	Smart Nerlite Ringlicht
Einsatz		Kontrolle von Verpackungen, Überprüfung von elektronischen Komponenten, Druckinspektion	Homogene, gerichtete Ausleuchtung von flachen, diffuse reflektierenden Objekten. Beleuchtungen für die Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung	Dunkelfeld-Beleuchtungen für die Oberflächeninspektion, Qualitätskontrolle und Teileerkennung, Inspektion von Außenmaßen	Ausleuchtung ebener, diffuser Flächen, Inspektion kreisförmiger Objekte, Etikettenprüfung, Laboranwendung
Gehäuseschutzart			IP67, IP50	IP60, IP50	IP40
Direktes Auflicht	✓	✓	✓	Nein	Nein
Diffuses Auflicht	✓	Nein	✓	Nein	✓
Polarisiertes Auflicht	✓	Nein	✓		
Dunkelfeld-Beleuchtung	Nein	Nein	✓	✓	
Durchlicht	Nein	Nein	✓	Nein	
Streifenförmige Beleuchtung	Nein	Nein	Nein	Nein	
LED / Kaltlichtquellen	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /
Leuchtstoffröhren / Laser	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	Nein / Nein	/
Verfügbare Farben: weiß	✓	✓	✓	✓	✓
blau / grün	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / Nein	✓ / Nein	✓ /
gelb / rot	Nein / ✓	/ ✓	Nein / ✓	Nein / ✓	/ ✓
IR Infrarot / UV Ultraviolett	✓ / ✓		✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Innendurchmesser [mm]	46	25 - 50	13,1 - 69	22 - 128	-
Außendurchmesser [mm]	80 - 300	35 - 170	23,2 - 108	- 177	-
Besonderheiten der Beleuchtungseinheit			Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, Helligkeitseinstellung mittels Potentiometer oder Steuerspannung	Triggerung mit SPS- oder TTL-Signal, Helligkeitseinstellung mittels Potentiometer oder Steuerspannung	Integrierte PWM Funktion zur Dimmung, Ein/Aussteuerung, optionaler Kameraadapter

Vorschau 2017

	Messen	Schwerpunkt	Themen	Marktübersichten
Ausgabe 1/17 ET: 08.03.2017 AS: 22.02.2017	- Embedded World - Hannover Messe - LogiMAT 	Kameras	- Board-Level-Kameras - Embedded World (Smart Kameras, Industrie-PCs, FPGAs etc.) - inVISION Top Innovations	- Zeilenkameras - CoaXPress-Framegrabber
Ausgabe 2/17 ET: 02.05.2017 AS: 18.04.2017	- Control  - Sensor+Test	3D (Scanner, IBV, Messtechnik) - optische Messtechnik	- Oberflächeninspektion - Spectral Imaging (SWIR, Thermografie, Hyperspectral, CT ...) - Code-Reader	- Software / Bibliotheken - Objektive
Ausgabe 3/17 ET: 06.06.2017 AS: 22.05.2017	Laser World of Photonics 	Objektive & Beleuchtung	- High-Resolution- & Highspeed-Kameras - Framegrabber - Software	- Thermografie - USB-Kameras
Ausgabe 4/17 ET: 14.09.2017 AS: 01.09.2017	- EMO  - Schweissen & Schneiden	inVISION Sonderheft: Kameras & Interfaces Sonderheft zu den Themen Kameras, Framegrabber und Interfaces (Camera Link (HS), CoaXPress, GenICam, GigE Vision, USB...)		- Kameras (CL, CXP, GigE, USB, Zeilen) - Framegrabber (CXP, CL)
Ausgabe 5/17 ET: 04.10.2017 AS: 20.09.2017	- Embedded Vision Europe - Motek 	Oberflächeninspektion	- High-Resolution-/ High-Speed-Kameras 3D (Scanner, IBV, Messtechnik) - Objektive & Beleuchtung	- Intelligente Kameras - Beleuchtung
Ausgabe 6/17 ET: 02.11.2017 AS: 19.10.2017	- SPS IPC Drives - Compamed 	Kameras	- Code-Reader - Spectral Imaging (SWIR, Thermografie, Hyperspectral, CT, etc.)	- Industrie-PCs - Vision Sensoren

ET: Erscheinungstermin / AS: Anzeigenschluss

Firmenindex

AHF analysentechnik AG28, 31	Hema Electronic GmbH.....49	Rauscher GmbH3, 48
Basler AGTitel, 6, 8	IDS Imaging Development Systems GmbH29	Ricoh Imaging Deutschland GmbH30
Befort Wetzlar OD GmbH28	iim AG measurement + engineering38, 39	Sill Optics GmbH.....24
Büchner Lichtsysteme GmbH11	Jenoptik Optical Systems GmbH.....5	Smart Vision Lights43, 54
Carl Zeiss AG31	Kowa Optimed Deutschland GmbH29, 31	SVS-VISTEK GmbH19, 30
CBC (Europe) GmbH31	Landesmesse Stuttgart GmbH9	Tamron Europe GmbH.....30
Chromasens GmbH.....35	Laser Components GmbH.....47	TeDo Verlag GmbH41, 63
di-soric GmbH & Co. KG46	Lensation GmbH13	TPL Vision UK Ltd.....50, 55
Edmund Optics GmbH.....10, 17	MaxxVision GmbH.....29	Varioptic22
Falcon Illumination MV GmbH & Co. KG46, 49	Opto Engineering Deutschland GmbH.....25	VDI Wissensforum GmbH51
Frankfurt Laser Company46	PHLOX Corporation47, 59	Vision & Control GmbH47, 49, 62
Fujifilm Europe GmbH27, 28	planistar Lichttechnik GmbH48, 53	Z-Laser Optoelektronik GmbH.....49
Gardasoft Vision Ltd.32	Polytec GmbH26, 48	Zemax Europe Limited.....29
High Speed Vision GmbH48	Qioptiq Photonics GmbH14	

Impressum

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

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

LIEFERANSCHRIFT:
 TeDo Verlag GmbH
 Zu den Sandbeeten 2
 35043 Marburg

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

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

WEITERE MITARBEITER:
 Anja Giesen, Frauke Itzerott,
 Victoria Kraft, Kristine Meier, Sina Müller,
 Melanie Novak, Florian Streitenberger,
 Kristina Sirjanow, Marco Steber, Natalie Weigel

ANZEIGENLEITUNG:
 Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:
 Michaela Preiß
 Tel. 06421/3086-0
 Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2016

GRAFIK & SATZ:
 Anja Beyer, Jana Berger, Marcus Boeck,
 Tobias Götz, Moritz Klös,
 Timo Lange, Ann-Christin Lölkes,
 Julian Parsch, Verena Vornam,
 Laura Jasmin Weber, Linnéa Winter

DRUCK:
 Offset vierfarbig
 Grafische Werkstatt von 1980 GmbH
 Yorckstraße 48, 34123 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:
 6 Hefte für das Jahr 2016

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

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

ABONNEMENTSBEZUG:
 Inland: 36 € inkl. MwSt. + Porto
 Ausland: 42 € inkl. Porto

EINZELBEZUG:
 Einzelheft: 7 € inkl. MwSt. + Porto

ISSN 2199-8299
Vertriebskennzeichen (ZKZ) 88742



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

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.
 Titelbild: LMI Technologies Inc.



Halle 1
Stand H53



Bild: Vision & Control GmbH

Für den Betrieb müssen Beleuchtungscontroller konfiguriert werden, was manuell an Einstellelementen (z.B. Drehschalter) oder per Software erfolgt. So ist sichergestellt, dass die angeschlossenen LEDs innerhalb ihrer Leistungsgrenzen betrieben werden.

Beleuchtungscontroller

Moderne Beleuchtungscontroller sind digital gesteuerte Stromquellen für die Ansteuerung von LEDs und LED-Gruppen. Sie arbeiten als Konstantstromquellen, da LEDs stromgetriebene Lichtquellen sind, um reproduzierbare und exakte Helligkeits-, Verzögerungs- und Belichtungseinstellungen zu erreichen.

Ein- und mehrkanalige Controller für komplexe Beleuchtungsszenarien werden im Allgemeinen auf Hutschienen im Schaltschrank montiert. Über Statusanzeigen ist deren Betriebszustand ablesbar. Einfache Beleuchtungscontroller (meist analog) sind zum Teil in die Beleuchtung integriert oder werden extern als Vorschaltbaugruppe im Anschlusskabel angebracht. Verschiedene Betriebsarten wie Dauerbetrieb, kurzzeitig geschaltet oder geblitzt (kurzzeitig definiertes Überstromen) sind möglich. Die Konfiguration kann bei einigen Geräten während des Betriebs online durch Empfang neuer Beleuchtungsparameter mittels einer Fernsteuerschnittstelle geändert werden. So lassen sich komplexe Beleuchtungsszenarien realisieren: Zeitlich und hinsichtlich der Intensität koordiniert und auf das jeweilige Prüfobjekt angepasst, können verschiedene Beleuchtungen das Prüfobjekt optimal ausleuchten. Die Vorteile digitaler Beleuchtungscontroller sind:

- reproduzierbare und definiert konstante Einstellung des LED-Stroms, sowie der Leuchtdauer, in kleinen Schritten
 - einfaches Setup
 - zuverlässige Synchronisation schneller Abläufe und Prüfungen
 - Vermeidung der Überlastung von LEDs und einfacher Installationsprozess, da keine speziellen Schutzvorrichtungen nötig sind
 - die Ansteuerung von Beleuchtungen mittels der BV-Software
 - Gestaltung komplexer Beleuchtungsszenarien
 - Optimierung der LED-Lebensdauer trotz maximaler Beleuchtungsintensität
- Intelligente Controller kommunizieren mit den angeschlossenen LEDs. Das Gerät fragt die angeschlossene Beleuchtungen (Smart Lights) nach ihren Grenz-Einstellwerten ab, stellt sich automatisch darauf ein und vermeidet so eine Überlastung. Die LED-Betriebszustände werden beim Betrieb durch integrierte Sensorik stän-

dig geprüft. Die ermittelten Werte werden verrechnet, um gegebenenfalls mit korrigierten Parametern für konstante Helligkeit zu sorgen, auch bei sich ändernden Betriebsbedingungen. Ebenso wird das kontrollierte und sichere 'Überstromen' der LEDs bis an den Rand der Maximalwerte überwacht (Einhalten von Maximalstrom/ -temperatur sowie Tastverhältnis Blitzzeit-Pausenzeit). Typische Anschlüsse sind:

- Versorgungsspannung
- LED-Leistungsausgang (Impulsströme >20A möglich)
- I/O-Interface für programmierbare Steuerungs- und Triggerfunktionen
- Parametrier-Interface: USB, Ethernet, RS-485

www.vision-academy.org

Autor | Ingmar Jahr,
Schulungsleiter, Vision Academy

Das exklusive Fachmagazin

für Anwender und Integratoren von Robotik-Systemen



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



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



1. Preis **MacBook Air**



2. Preis **Samsung TV**



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



10x **EasyAcc**

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

Abbildungen ähnlich ©Amazon

VISION

Weltleitmesse für
Bildverarbeitung

08.-10. Nov. 2016
Messe Stuttgart

Halle 1, Stand 1E71



SVS-VISTEK



LED

4 INTEGRATED
LED-CONTROLLER

SEQ

INTEGRATED
SEQUENCER

STT

SAFE TRIGGER
TECHNOLOGY

BST

BURST MODE
TECHNOLOGY

PLC

PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROL



Der perfekte Partner für Ihre Vision

- Herstellung von CCD- und CMOS- High-End-Kameras,
- Abgestimmte Lösungen für OEM-Kunden und Systemintegratoren,
- Distribution hochwertiger Komponenten



www.svs-vistek.com

SVS-Vistek GmbH / Germany
+49 (0) 8152 9985-0

SVS-Vistek Inc. / USA
+1 (800) 935-6593

SVS-Vistek K.K. / Japan
+81 80 7033 1689

Scale your vision.