

Trends bei Beleuchtungen für die Bildverarbeitung

Mehr als nur Licht



Daniel Lindermeier

Die Zukunft der industriellen Bildverarbeitung wird auch von intelligenten, vernetzten Beleuchtungssystemen geprägt, die weit über herkömmliches Ausleuchten hinausgehen. Einzelne adressierbare, multispektrale Micro-LEDs z.B. eröffnen völlig neue Möglichkeiten: punktgenaue Steuerung, flexible spektrale Anpassung, bisher nicht mögliche geometrische Anordnungen und deutlich höhere Leistungsdichten machen selbst komplexe Aufgaben lösbar. Parallel setzen Integratoren zunehmend auf maßgeschneiderte OEM-Lösungen anstelle von Standardbeleuchtungen. Diese sind perfekt auf spezifische Aufgabenstellungen in Bezug auf spektrale Eigenschaften, geometrische Anordnung und Schnittstellen zur Ansteuerung abgestimmt, um Präzision, Effizienz und Prozesssicherheit zu garantieren. In Kombination mit multispektraler und hyperspektraler Beleuchtung sowie KI-gestützter Bildverarbeitung entstehen so selbstlernende Systeme, die Licht und Kamera intelligent aufeinander abstimmen. Beleuchtung wird so vom passiven Werkzeug zum aktiven Innovationstreiber: energieeffizient, smart und zentral für die digitale Transformation der Produktion.

Büchner Lichtsysteme GmbH
www.buechner-lichtsysteme.de



Andreas Bayer

KI mit Deep Learning Ansätzen für die Bildanalyse ist heute Standard. Es gab Meinungen, dadurch in Zukunft auch auf Beleuchtungen verzichten zu können. Das sehen wir bei unseren Projekten nicht bestätigt. Die Kamera benötigt weiterhin eine Beleuchtung, um die zu erfassende Information überhaupt erst sichtbar zu machen. Aber durch KI – und die dadurch viel schnellere Entwicklung von dezidierten Lösungen – erschließt sich der Bildverarbeitung immer mehr Anwendungen, wie z.B. im Bereich Verkehrsüberwachung, Agrarautomatisierung, Medizin und Logistik. Die Beleuchtungen müssen sich zunehmend auf diese spezialisierten Umfeldler einstellen. Hier hilft, dass LED-Beleuchtungen heutzutage das gesamte Spektrum von UV über den sichtbaren Bereich bis hin zu SWIR abdecken, was bislang unsichtbare Material- und Oberflächeninformationen sichtbar macht. So wie Kameras bereits heute, wird die industrielle LED-Beleuchtung immer mehr zu einem integralen Bestandteil von Vision-Systemen. Ein dezidiertes Wissen zur Verwendung wird nicht mehr notwendig sein. Zukünftig werden leistungsfähige Lösungen entstehen, in denen Beleuchtung, Kameratechnik und KI nahtlos zusammenwirken, um den steigenden Anforderungen der Industrie 4.0 gerecht zu werden.

MBJ Imaging GmbH
www.mbj-imaging.com



Ken Reynolds

Bei Exaktera beobachten wir eine wachsende Nachfrage nach modularen und flexiblen Beleuchtungslösungen, die sich präzise an unterschiedliche Anwendungen anpassen lassen. Neue UVC- und SWIR-LEDs, Laser und Kameras erweitern die Möglichkeiten in der Materialidentifizierung, Kontaminationserkennung und Prozesssteuerung. Gleichzeitig schreitet die Miniaturisierung mit COB-LEDs und effizienten Lasern für kompakte Systeme weiter voran. Auch multispektrale und hyperspektrale Beleuchtungen gewinnen zunehmend an Bedeutung, da sie Materialunterschiede sichtbar machen, die mit herkömmlichem Licht verborgen bleiben. Fortschritte in der Firmware erlauben es inzwischen, Wellenlänge und Intensität in Echtzeit über grafische Benutzeroberflächen oder Sensor-Feedback zu steuern. LEDs und Laser übernehmen dabei unterschiedliche, sich ergänzende Aufgaben – ein Feld, in dem Exaktera durch Erfahrung in beiden Technologien umfassende Lösungen bietet.

Exaktera LLC
www.exaktera.com



Ingmar Jahr

Die elementare Rolle der Beleuchtung im System Vision ist unumstritten, aber die Verfügbarkeit der Zustands- und Betriebsdaten von Beleuchtungen bildet noch immer die Ausnahme. In datenbasierten Geschäfts- und Produktionsstrukturen der Zukunft wirken Fehlstellen dieser Art jedoch wie russisch Roulette. Damit rücken Beleuchtungsprozessdaten in den Fokus. Beleuchtungen, die nur Licht liefern, werden um systemrelevante Daten ergänzt (z.B. Beleuchtungsparameter, Kalibrierdaten, Betriebsdauer, Temperaturdrift, Verlauf von Alterung, Helligkeitsabfall ...). Interoperable Datenplattformen wie die Initiative Manufacturing-X können damit arbeiten, um z.B. komplexe Produktionsprozesse zu optimieren, Effizienz zu steigern oder datenbasierte Lösungen für Kunden zu entwickeln (Vision-as-a-service, Manufacturing-as-a-service, ...). Voraussetzung dafür sind komplett digitale Beleuchtungen mit industriellen Kommunikationsschnittstellen, bei denen sich Beleuchtungen zu vernetzbaren Automatisierungsgeräten wandeln. Sie liefern Daten für prozessübergreifende Regelketten – und eben nicht nur Licht.

Evotron GmbH
www.evotron-gmbh.de



Daniell Haug

Die gängigen Beleuchtungstypen haben sich in der industriellen Bildverarbeitung gut bewährt. Es ist dahingehend aktuell keine Revolution, sondern eher eine gezielte Evolution zu erwarten. Statt radikaler Technologiesprünge steht die kontinuierliche Weiterentwicklung bestehender Beleuchtungsmodelle im Vordergrund. Die erreichbaren Lichtintensitäten steigen, während LEDs energieeffizienter werden und kompaktere Bauformen durch optimiertes Design ermöglichen. Beleuchtungen werden zunehmend smarter, adaptiver und enger in das Gesamtsystem aus Kamera, Optik und verstärkt auch KI-gestützte Bildverarbeitungssoftware eingebunden. Doch ein klarer Trend zeichnet sich im Bereich der SWIR- und hyperspektralen Beleuchtung ab. Obwohl sich insbesondere SWIR-Dioden technisch stark weiterentwickelt haben, ist in Bezug auf Lichtleistung und Preisgestaltung noch deutliches Potenzial vorhanden. In den kommenden Monaten wird mit deutlichen Leistungssteigerungen zu rechnen sein. Dies erweitert nicht nur den Anwendungsbereich, sondern eröffnet auch neue, bislang unerschlossene Anwendungsfelder – ein Trend, der sich ebenso im Hyperspektralbereich fortsetzt.

Falcon Illumination MV
www.falcon-illumination.de