

Für jede Aufgabe die passende Kamera

05. Oktober 2016

Kameras für die industrielle Bildverarbeitung

Die vielfältigen Einsatzgebiete für digitale Bildverarbeitungssysteme stellen ganz unterschiedliche Anforderungen an die verwendete Kameratechnik. Deshalb muss für jede Aufgabe der passende Kameratyp gewählt werden. Die Firma Stettbacher Signal Processing bietet dafür unterschiedliche Kameraserien an, die sich funktional ergänzen und so bei identischen Schnittstellen ein breites Aufgabenspektrum abdecken können.

Die Aufgabenbereiche und die Anzahl von Kameras in der industriellen Automation und Machine Vision nehmen ständig zu. Gleichzeitig eröffnen sich immer neue Einsatzfelder für Kameras zum Beispiel im Bereich Überwachung oder Smart Home. Für diese vielfältigen Aufgaben bietet die Stettbacher Signal Processing AG (SSP) bereits seit mehreren Jahren die qualitativ hochwertige und flexible O-3000 KameraSerie und die O-3000 VisionBox an.

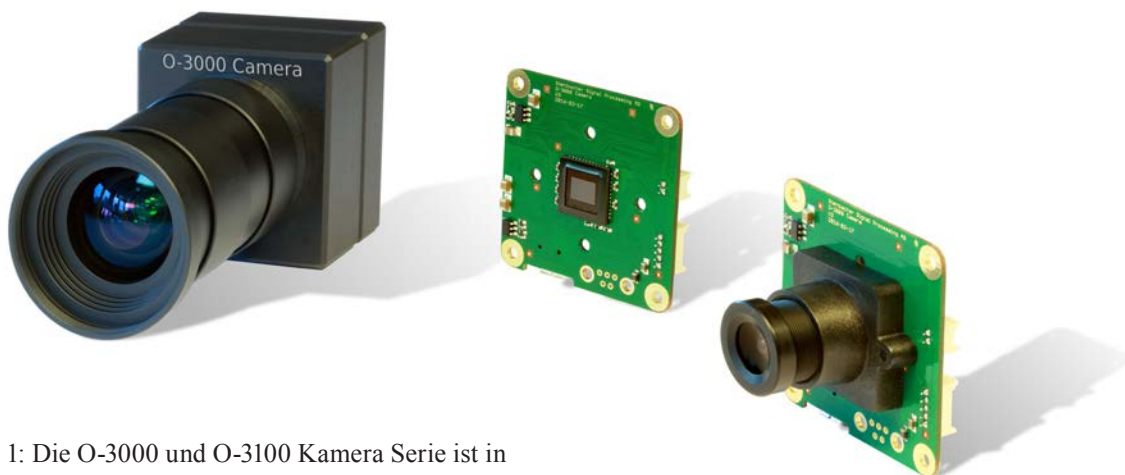


Bild 1: Die O-3000 und O-3100 Kamera Serie ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich.

Um eine noch grössere Bandbreite an Einsatzgebieten abzudecken, wurde die Produktpalette nun um die O-3100 Kameras erweitert, die ab sofort erhältlich ist. Äusserlich sehen sich die beiden Kameratypen zum Verwechseln ähnlich. Dies ist beabsichtigt, denn die O-3100 Produkte sind hardwareseitig voll kompatibel zu den bisherigen O-3000 Kameras und bieten die gleichen Objektivoptionen, Anschlüsse und Befestigungsmöglichkeiten. Ausserdem erbt die O-3100 Reihe alle Vorteile der O-3000 Serie wie das offengelegte Interface, die freie Verfügbarkeit von opensource Treibern und DemoApplikationen. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Kamera-Serien liegt im Inneren, bei ihren funktionalen Stärken.

Rolling Shutter Kamera

Bei der O-3000 Serie handelt es sich um sogenannte Rolling Shutter Kameras, die sich durch ein geringes Grundrauschen (SignaltoNoiseRatio > 43 dB) auszeichnen. Sie eignen sich daher für detailreiche Szenarien zur Darstellung von feinen Farb bzw. Helligkeitsnuancen und für feinkörnige Aufnahmen bei schlechten Lichtverhältnissen. Die besondere Stärke liegt jedoch im speziellen HDRModus (High Dynamic Range), mit dem die darstellbare Dynamik, also die abbildbare Spannweite vom dunkelsten bis zum hellsten Bildbereich um ein Vielfaches erhöht werden kann. Im HDRModus wird eine Dynamik von über 115 dB erreicht, was etwa 20 Bit pro Pixel entspricht. Wie das nachfolgende Beispiel zeigt, lassen sich mittels HDRTechnik aufnahmen erzielen, bei denen sowohl extrem helle als auch extrem dunkle Bereiche noch kontrastreich aufgelöst und weder über noch unterbelichtet sind.

Im folgenden Experiment wurde eine leuchtende Glühbirne vor einem schachbrettartigen Hintergrund aufgenommen. Im normalen linearen Aufnahmemodus ist das Schachbrett korrekt belichtet. Im Gegensatz dazu ist die Glühbirne überbelichtet und erscheint nur als weisser Fleck. Weder der Glühwendel, noch das dahinter liegende Schachbrettmuster ist zu erkennen.



Bild 2: Bei linearer Belichtung ist die Glühbirne überbelichtet.

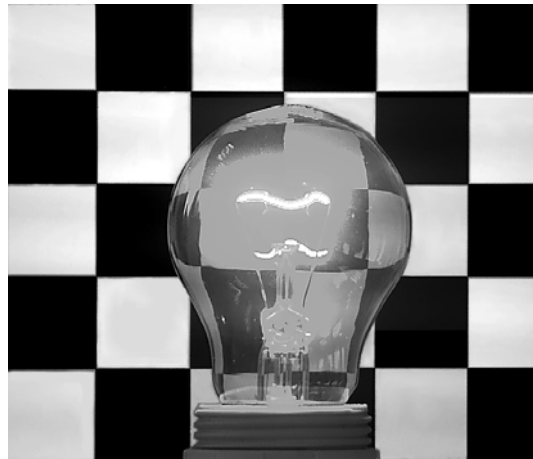


Bild 3: Im HDR Modus wird auch das Innere der Glühbirne detailliert abgebildet.

Im HDRModus wird die Szene mit mehreren Belichtungszeiten aufgenommen. Ausgeklügelte Algorithmen erzeugen daraus ein einziges ausgeglichenes Bild. Dadurch wird das Überstrahlen verhindert. Im Bild bleiben sowohl die hellen als auch die dunklen Details erhalten. Auf diese Weise kann man sogar das Innenleben der Glühbirne inklusive des glühenden Wendels und dessen Reflexion am Glaskörper, sowie das dahinter liegende Schachbrettmuster klar erkennen.

Global Shutter Kamera

Die O-3000 Kameras haben einen Rolling Shutter. Das heisst, dass die Pixel des Sensors während dem Auslesen zeilenweise nacheinander belichtet werden. Bewegt sich nun das aufgenommene Objekt, so kann dies zu einem Verzug in der Abbildung führen.

Die neuen O-3100 Kameras arbeiten mit der Global Shutter Technologie, bei der alle Pixel des Bildsensors während einer Aufnahme gleichzeitig belichtet werden. Bei diesen Kameras entstehen keine Verzerrungen, selbst bei sich schnell bewegenden oder rotierenden Objekten. Auch bei sehr hohen Geschwindigkeiten sind scharfe und unverzerrte Bilder möglich.

Im folgenden Beispiel wurde ein rotierender Ventilator mit der O-3000 und der O-3100 Kamera aufgenommen. Dies zeigt die Unterschiede zwischen der Rolling Shutter und der Global Shutter Technologie deutlich. Der Ventilator rotiert mit ca. 10 U/sec. Die Flügelspitzen erreichen dabei Geschwindigkeiten von rund 3 m/s. Mit blosssem Auge sind die Rotoblätter nicht mehr zu unterscheiden. Zur Veranschaulichung der Aufnahmequalität wurde eines der Rotoblätter mit einem Barcode versehen. Dieses Szenario steht beispielhaft für viele Anwendungsfälle in der industriellen Automation, wo in kürzester Zeit sich bewegende Objekte erkannt und klassifiziert werden müssen.



Die Rolling Shutter Technik stösst bei dieser Aufgabe bald an ihre Grenzen. Die Rotorblätter des Ventilators werden bei der hohen Rotationsgeschwindigkeit verzerrt abgebildet, der Barcode ist stark deformiert. Dies bezeichnet man als „Rolling Shutter Effekt“. Er entsteht dadurch, dass die einzelnen Bildzeilen nacheinander belichtet und ausgelesen werden. Bewegte Objekte verändern ihre Position während dieser Zeit, was je nach Geschwindigkeit des Objekts und Belichtungszeit der Kamera zu sichtbaren Verzerrungen führt. Im Bild sind diese Effekte sehr ausgeprägt.



Bei einer derartigen Anwendung zeigen sich die Vorteile der Global Shutter Technologie deutlich. Mit der O-3100 Kamera gelingt es, dank einer kurzen Belichtungszeit von 200 μ s, den Ventilator in der Rotation scharf und unverzerrt aufzunehmen. Der Barcode ist trotz der hohen Geschwindigkeit deutlich lesbar und kann so problemlos von einem Bilderkennungssystem ausgewertet werden.

Für jede Anwendung die passende Lösung

Die Portfolio von SSP bieten für jede Anwendung die perfekte KameraLösung. Für Anwendungen, die eine hohe Dynamik erfordern und wo sowohl helle als auch dunkle Bereiche erkennbar und kontrastreich dargestellt werden müssen, bietet sich die O-3000 Serie mit ihrem leistungsstarken HDRModus an. Dies kann zum Beispiel im Überwachungsbereich sein, wo durch Sonneneinstrahlung oft schwierige Lichtverhältnisse herrschen.

Für die scharfe und unverzerrte Erfassung von schnell bewegten oder rotierenden Objekten empfiehlt sich die O-3100 KameraSerie mit Global Shutter. Einsatzmöglichkeiten wären beispielsweise schnelle Kontroll und Sortierfunktionen in der industriellen Produktion oder die Verkehrsüberwachung.

Die Kameras von SSP unterscheiden sich stark von der Konkurrenz. Alle Treiber und DemoProgramme sind OpenSource. Alle Software ist frei erhältlich und es fallen keine lästigen Lizenzkosten an und es müssen keine teuren und womöglich trotzdem unpraktischen Programme gekauft werden. Zusammen mit der mächtigen OpenSource Bildverarbeitungsbibliothek OpenCV bilden die Kameras von SSP eine interessante Basis für flexible und kostengünstige Vision Lösungen. Die Kameras sind untereinander hardware und softwaremässig kompatibel und problemlos ausgetauschbar.

Stettbacher Signal Processing AG bietet seit 20 Jahren F+E Dienstleistungen an für anspruchsvolle Projekte in den Bereichen elektronische Mess-, Steuer-, Regelungs-, Antriebs- und Kommunikationstechnik für industrielle Analytik, Qualitätssicherung, Medizin, Pharma, Verteidigung und Training. Die Firma setzt die O-3000 Kameras in eigenen Projekten ein und vertreibt sie erfolgreich auf dem Markt.

Stettbacher Signal Processing AG
dsp@stettbacher.ch
www.stettbacher.ch
+41 43 299 57 23

Neugutstrasse 54
CH-8600 Dübendorf

