

## CCD versus CMOS für hohe Auflösungen

### Neue Sensortechnologien und Kameraentwicklungen

Der verwendete Bildsensor bestimmt wesentliche Eigenschaften einer Kamera wie Auflösung, Geschwindigkeit und Bildqualität – daher ist er von zentraler Bedeutung für die Leistungsfähigkeit der Bilderfassung. In diesem Beitrag werden die zugrunde liegenden Sensortechnologien und deren Einsatz in aktuellen Kameraentwicklungen beleuchtet sowie Perspektiven aufgezeigt.

#### Stärken und Schwächen

Zwei Basistechnologien bestimmen den Markt der Bildsensorik: CCD und CMOS. Beide sind in unterschiedlichen Auflösungen von VGA bis über 20 Megapixel verfügbar. Da bei einem CCD-Sensor die Pixel zentral ausgelesen werden, ist das Bild insgesamt sehr homogen. Bei CMOS-Sensoren wird typisch eine Anzahl von Spalten zu einem Ausgang zusammengefasst. Dadurch kann die Bildrate sehr hoch ausfallen und ist einfacher skalierbar. Durch den direkten Zugriff auf einzelne Pixel ist zudem die Bildrate bei Reduktion der Auflösung auf einen Ausschnitt (ROI – region of interest) wesentlich höher als bei CCDs.

#### Neue Talente

Hinsichtlich der Geschwindigkeit stellt der 12 Megapixel Sensor CMV12000 von CMOSIS aktuell ein Highlight dar. Die sehr gute Bildqualität entspricht etwa der Bildqualität der populären 2 und 4 Megapixel Sensoren von CMOSIS. Durch Unterstützung von 64 Auslesekanälen, die 300 Vollbilder je Sekunde ermöglichen, bietet der Sensor genügend Reserven für Applikationen, die eine sehr hohe Geschwindigkeit erfordern. In der neuen Kamera LXG-120 von Baumer wird dieser CMOS-Sensor mit einer Dual GigE Schnittstelle kombiniert, die eine Bandbreite von 240 MB/s bereitstellt. Damit können



Applikationen umgesetzt werden, die gleichzeitig eine sehr hohe Auflösung und Geschwindigkeit benötigen. Noch höhere Bildraten von bis zu 50 Vollbildern je Sekunde sind durch den integrierten Burst Mode für kurze Bildsequenzen möglich. Die neue Baumer LXG-200 Kamera basiert auf dem 20 Megapixel CMOS-Vollformatsensor CMV20000 von CMOSIS. Die extrem hohe Auflösung und Dynamik prädestinieren den Sensor für anspruchsvolle Aufgaben, bei denen feinste Details zuverlässig erfasst werden müssen. Basierend auf einem grösseren Pixel von 6,4 µm punktet er zudem mit einer hervorragenden Empfindlichkeit. Damit ist die LXG-200 besonders für Applikationen geeignet, bei denen wenig Licht zur Verfügung steht oder eine sehr kurze Belichtungszeit zur Erfassung schneller Bewegungen benötigt wird. Durch die hohe Bildrate von 30 Vollbildern je Sekunde kann dies zudem wesentlich

schneller als mit herkömmlichen CCD-basierten Kameras dieser Auflösungsklasse erfolgen. Im CCD-Bereich setzt der SONY Quad-Tap Sensor ICX694 in der aktuellen Kamera PXU-60 von Baumer neue Maßstäbe. Er verbindet eine Auflösung von 6 Megapixel mit einer hohen Bildrate von 25 Bildern je Sekunde. Die in der Kamera verwendete USB3 Vision® Schnittstelle kombiniert einfache Integration mit hoher Bandbreite. Das Standardformat von 1" ermöglicht den Einsatz mit kompakten und günstigen C-Mount Objektiven. Mit der EXview HAD CCD II™ Sensor-Technologie von SONY erreicht die PXU-60 ein sehr niedriges Rauschen sowie aufgrund der sehr hohen Sättigungskapazität einen hervorragenden Dynamikumfang von ca. 65 dB. In Verbindung mit der exzellenten Linearität und Homogenität ermöglichen diese Kameras eine zuverlässige Auswertung für anspruchsvolle Aufgaben in

der Mikroskopie und 2D-/3D-Messtechnik. Durch den extrem niedrigen Dunkelstrom des Sensors können auch Applikationen wie z. B. Fluoreszenzmikroskopie oder Elektrolumineszenz, die sehr lange Belichtungszeiten erfordern, ohne dedizierte Kühlung realisiert werden.

### Perspektiven

Während im Consumer-Umfeld die CMOS-Technologie klar dominiert, sind CCDs in der industriellen Bildverarbeitung nach wie vor am häufigsten verbreitet. Für viele Applikationen bei denen die Bildqualität im Vordergrund steht und die Geschwindigkeit keine Limitierung darstellt, gibt es auch keinen Grund davon abzurücken. Andererseits hat die CMOS-Technologie in den letzten Jahren enorm aufgeholt und ist inzwischen auch hinsichtlich der Bildqualität vielfach gleichwertig. Hier sind perspektivisch noch weitere Fortschritte durch Verwendung moderner Herstellprozesse zu erwarten. Da es zudem mit dieser Technologie leichter ist, kleinere und günstigere Kameras zu realisieren, wird der Marktanteil von CMOS-basierten Kameras



LX-Serie von Baumer mit 12 bzw. 20 Megapixel CMOS-Sensor und Dual GigE Schnittstelle

kontinuierlich ansteigen. Auch wenn es im Wettbewerb CCD versus CMOS keinen eindeutigen Champion gibt, ist der Anwender in jedem Fall der Sieger. So stehen zahlreiche Sensoren in modernen Kameras zur Auswahl, die eine sehr hohe Performance

ermöglichen. Welche Technologie am besten geeignet ist und zum Einsatz kommt, wird letztlich jedoch durch die konkreten Anforderungen der jeweiligen Applikation bestimmt.



PX-Serie von Baumer mit CCD-Sensoren von 2,8 bis 12 Megapixel und USB 3.0 Schnittstelle



Autor:  
Mirko Benz  
Product Management  
Competence Center Vision Technologies

 **Baumer**  
Passion for Sensors

Baumer Optronic GmbH  
Badstrasse 30 · DE-01454 Radeberg  
Phone +49 (0)3528 4386 0  
sales@baumeroptronic.com

[www.baumer.com/cameras](http://www.baumer.com/cameras)