

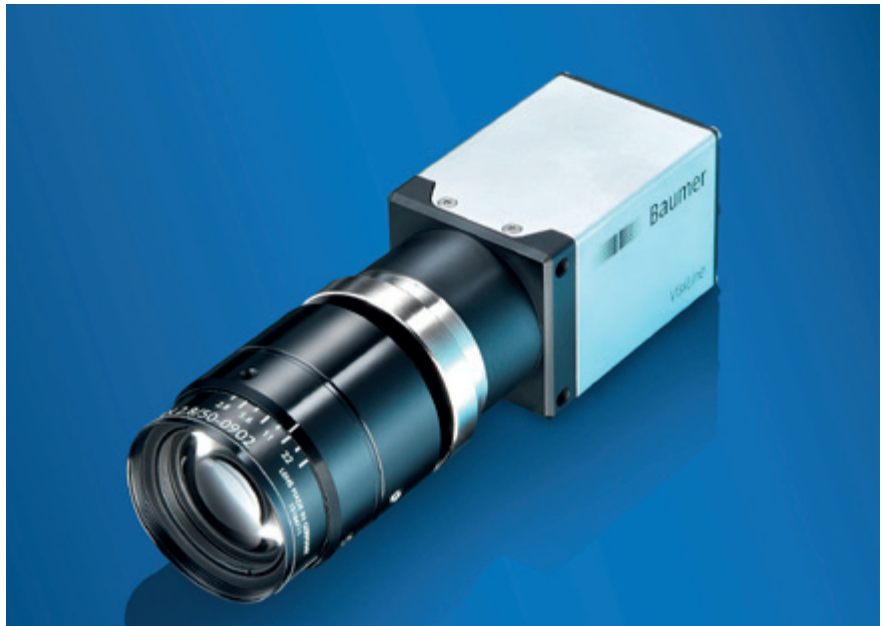
## Ein Rückblick nach vorn

### Entwicklungen der industriellen Bildverarbeitung und deren Einfluss auf heutige Komponenten

Die internationale Fachmesse für Bildverarbeitung VISION blickt in diesem Jahr auf eine 25-jährige Erfolgsgeschichte zurück. Ein Vierteljahrhundert, in dem sich die Bildverarbeitungsindustrie stetig entwickelt und wie kaum eine andere Branche gewandelt hat. Dabei ist sie auch in immer neue Anwendungsfelder vorgedrungen. So wie die VISION dieses Wachstum als Branchentreffpunkt begleitet hat, wurde es von den Herstellern in den vergangenen Jahren mit Innovationskraft vorangetrieben.

Allein für Deutschland meldete der Fachbereich Industrielle Bildverarbeitung des VDMA für 2011 einen Branchenrekordumsatz von 1,5 Milliarden Euro. Eine Erfolgsgeschichte, die mit der Entstehung der ersten Technologien vor über 20 Jahren noch nicht abzusehen war. Durch die Weiterentwicklungen in der Mikroelektronik und Bildsensorik erreichen heutige Industriekameras oder auch Vision Sensoren eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit und kleinere Bauform bei gestiegenem Funktionsumfang. Diese Entwicklung wurde vor allem mit der Erschließung neuer Anwendungsgebiete und den wachsenden Anforderungen der Anwender nach einfacher Integration, hoher Geschwindigkeit oder besserer Bildqualität vorangetrieben. Anforderungen, aus denen in den vergangenen Jahren verschiedenste Technologien und Komponenten entworfen sind, die das derzeitige Bild industrieller Bildverarbeitung prägen.

**Die vielen Facetten einfacher Integration**  
Kurze Entwicklungszeiten unter der Maßgabe maximaler Kostenoptimierung setzen viele Maschinen- und Anlagenbauer zunehmend unter Druck. Einzelkomponenten



*Mit der VisiLine® stellt Baumer auf der VISION eine neue GigE Kameraserie vor, die in der industriellen Bildverarbeitung Maßstäbe setzt. Die für das 4. Quartal 2012 angekündigten Kameras, vereinen eine Vielzahl von Innovationen, die perfekte Bildqualität, einfache Integration und langzeitstabile Zuverlässigkeit bieten.*

wie Kameras oder All-in-One-Systeme wie Vision Sensoren sollen deswegen so zeit- und kostensparend sowie flexibel wie möglich implementierbar sein, damit mehr Zeit für die Lösung der konkreten Applikation zur Verfügung steht. Ein wichtiger Grundstein wurde dafür bei den PC-basierten Systemen vor 6 Jahren mit der Einführung des GigE Vision® Standards gelegt. Die zahlreichen Vorteile der neuen Schnittstelle trugen zur schnellen Verbreitung in industriellen Umgebungen bei. So konnten erstmals Kabel mit einer Länge von bis zu 100 Metern eingesetzt werden, die im Vergleich zu den weit verbreiteten, aber auf 10 Meter beschränkten Camera Link® Kabeln sogar noch deutlich kostengünstiger waren. Zudem ließ sich auch ein vereinfachter Systemaufbau – vor allem im Mehrkamerabetrieb – umsetzen. Mittler-

weile sind Gigabit Ethernet Kameras aus der industriellen Bildverarbeitung nicht mehr wegzudenken und neue Serien wie die VisiLine® von Baumer zeichnen sich durch eine hohe Performance bei einfacher Einbindung aus. Die neuen Modelle werden auf der diesjährigen VISION vorgestellt und sind bereits für GigE Vision® 2.0 vorbereitet. Mit der Weiterentwicklung des Standards werden beispielsweise zukünftig noch schnellere Datenübertragungsraten durch 10 Gigabit Ethernet ermöglicht und eine Reduzierung der Datenmenge mittels Bildkomprimierung unterstützt. Mit der Implementierung des IEEE1588 Precision Time Protocol (PTP) rückt zudem die netzwerkweite Echtzeitsynchronisierung von mehreren Kameras und allen damit verbundenen Netzwerkkomponenten in den Vordergrund, um vor allem die Bildauswertung

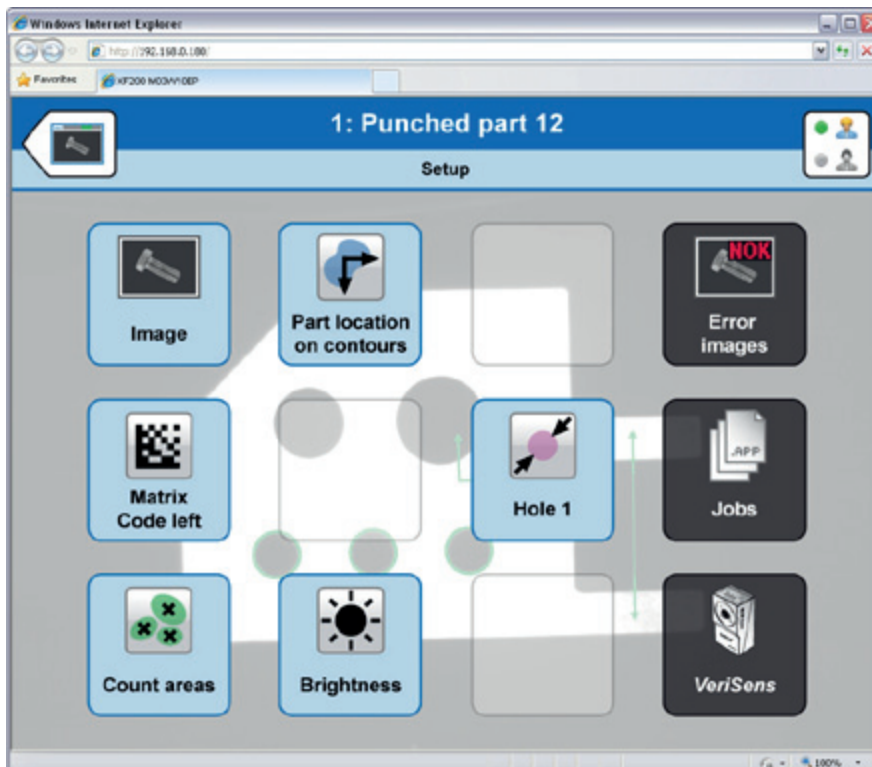


Im Burst Mode kann mit den Dual GigE Kameras der HX-Serie von Baumer eine schnelle Folge von Bildern aufgenommen und anschließend langsamer ausgegeben werden. Durch den 256 MB großen Ringspeicher lassen sich z.B. 60 Bilder mit einer Auflösung von 4 Megapixel bei einer Aufnahmegeschwindigkeit von 180 Bilder/s zwischenspeichern.

zu erleichtern. Der Verkabelungsaufwand einer gesamten PC-basierten Vision Anwendung, vor allem im Mehrkamerabetrieb, ist seit Beginn der industriellen Bildverarbeitung ein entscheidender Kosten- und Zeitfaktor bei der Implementierung und Wartung. Mit BaumerLink wurde dafür bereits 1998 eine Lösung vorgestellt. Über die leistungsfähige Schnittstelle ließen sich erstmals Daten und Strom über ein konventionelles, kostengünstiges Ethernet Kabel gemeinsam übertragen. Zehn Jahre später war Baumer einer der ersten Kamerahersteller, der Power over Ethernet (PoE), bei der die Datenübertragung und Spannungsversorgung ebenfalls gleichzeitig über das Standard Netzkabel erfolgen, in einer

kompakten Industriekamera anbot. Dadurch wurde die Integration und Wartung von Digitalkameras deutlich einfacher und kostengünstiger. Dementsprechend gehört PoE seitdem bei Baumer in allen Kameraserien zum Standard und aktuelle Serien wie die MX Board Level Modelle können auch – angepasst an die Anforderung der entsprechenden Anwendung – über nur ein Kabel betrieben werden. Ein vollständiges Vision System in nur wenigen Minuten einfach integrieren und in Betrieb nehmen – das ist der Wunsch eines jeden Maschinen- und Anlagenbauers. Die VeriSens® Vision Sensoren schlossen dafür 2006 die Lücke zwischen klassischen optischen Sensoren und PC-basierten Vision Systemen.

Als komplettes Bildverarbeitungssystem im Sensorformat bringen sie die gesamte notwendige Hard- und Software mit und lassen sich innerhalb von nur 5 Minuten am PC vollständig einrichten. Auf diesem Konzept aufbauend, stellt Baumer auf der diesjährigen VISION das VeriSens® Webinterface der neusten Generation vor, um auch die Nachparametrierung der Vision Sensoren so einfach wie möglich zu gestalten. Das Webinterface erlaubt dem Anwender erstmals die Zusammenstellung von applikationsspezifischen Parametern in einem individualisierbaren Menü, mit dessen Hilfe dann im späteren Prozess die ausgewählten Einstellungen der Vision Sensoren per Fingertipp verändert werden können – und das ganz ohne Fremdsoftware, sondern mittels gängiger Webbrowser. Einfacher kann die Inbetriebnahme und Nachjustierung eines Bildverarbeitungssystems kaum sein.



Mit dem neuen Webinterface von Baumer erfolgt die Nachparametrierung der VeriSens® Vision Sensoren über ein individualisierbares Menü, das in einem gängigen Webbrowser aufgerufen werden kann.

#### Wenn Augenblicke entscheiden

Für die Fertigung qualitativ einwandfreier Produkte können die meisten Hersteller vor allem in der Qualitätskontrolle auf eine bildgestützte Inspektion nicht mehr verzichten. Die Geschwindigkeit mit der Bilder aufgezeichnet oder übertragen werden können, nimmt somit auch Einfluss auf die Prozessgeschwindigkeit. Immer schnellere Produktionsprozesse stellen an die Industriekameras höchste Ansprüche an Bildrate und Bandbreite. Eigens für eine schnelle Datenübertragung entwickelt, wurde vor 12 Jahren der Camera Link® Standard veröffentlicht. Die robuste und leistungsfähige Schnittstelle eignet sich mit Datenübertragungsraten von bis zu 680 MB/s speziell für High Speed Applikationen. Die High Speed Kameras der HX-Serie von Baumer halten mit 180 Bilder/s

bei einer Auflösung von 4 Megapixel auch mit den schnellsten Anwendungen mit. Durch die Verwendung eines Bildausschnittes (ROI) kann die Bildwiederholrate auf über 100.000 Bilder/s gesteigert werden. Der hohen Bandbreite der Camera Link® Schnittstelle stehen jedoch vergleichbar hohe Integrationskosten und eine geringere Flexibilität gegenüber. Zur Einbindung leistungsstarker Kameras mit hohen Bildraten in ein kostengünstiges GigE Netzwerk stellte Baumer 2010 mit der SXG eine Dual GigE Kameraserie vor. Durch die Zusammenführung von zwei Standard Gigabit Ethernet Anschlüssen zu einer LAG (Link Aggregation Group) kann mit bis zu 240 MB/s die volle Performance der Bildsensoren ausgenutzt werden. Das redundante Systemkonzept ermöglicht zusätzlich eine erhöhte Übertragungssicherheit, da selbst beim Ausfall eines der beiden Ethernet Kabel der zuverlässige Betrieb sichergestellt werden kann. Die nächste Entwicklungsstufe zur Aufnahme einer schnellen Folge von Bildern präsentierte Baumer auf der vergangenen VISION mit den HXG Kameramodellen. Eine flexible Speicherarchitektur ermöglicht den Dual GigE Kameras die Zwischenspeicherung von Aufnahmen. Im sogenannten Burst Mode kann demnach eine definierte Anzahl von Bildern schnell aufgenommen werden, um sie anschließend „langsamer“ auszugeben. Auf diese Weise wird die maximale Bildrate der CMOS Sensoren für die Abbildung schneller Prozesse vollständig ausgenutzt. Durch die Multi ROI Funktion lassen sich zudem aus einem Bild mehrere verschiedene Ausschnitte übertragen. Die Geschwindigkeit kann so gesteigert und die Datenmenge sowie Systemlast deutlich reduziert werden.

#### **Bessere Bilder schneller auswerten**

Eine perfekte Bildqualität erleichtert nicht nur die zuverlässige Auswertung von Aufnahmen, sondern ist auch die Basis einer angestrebten Null-Fehler-Produktion. Je besser die Qualität der Bilder, umso schneller und präziser lassen sich zum Beispiel kleinste Montagefehler bei Bauteilen erkennen, um diese frühzeitig vor weiteren kostenverursachenden Produktionsschritten auszuschleusen. Wurde lange Zeit den CCD Sensoren die beste Bildqualität zugesprochen, haben CMOS Bildsensoren mittlerweile aufgeholt. Aus den Entwicklungen

der Konsumgüterindustrie heraus entstanden, verbreiteten sie sich aufgrund ihrer zahlreichen Vorteile seit Mitte der 1990er Jahre zunehmend auch in den industriellen Anwendungen. Aktuelle Generationen der CMOS Bildsensoren verfügen typischerweise über ein gleichwertiges oder sogar besseres Signal-Rausch-Verhalten, einen höheren Dynamikbereich sowie eine höhere Empfindlichkeit und Geschwindigkeit. Ausgewählte technische Features tragen zudem zur Verbesserung der Bildqualität bei. So sind die CMOS Modelle der neuen *VisiLine*®-Serie mit HDR (High Dynamic Range) ausgestattet, das auch Aufnahmen mit großen Helligkeitsunterschieden (z.B. durch reflektierende Oberflächen) ermöglicht. Auf diese Weise entstehen homogene, qualitativ hochwertige Bilder, die eine darauf aufbauende einfachere, robuste und schnelle Auswertung sicherstellen. Darüber hinaus entfällt die sonst notwendige softwareseitige Verrechnung mehrerer Bilder für eine HDR Aufnahme.

#### **Technologieentwicklung und Branchenausdehnung**

Als typische Querschnittstechnologie hat sich die industrielle Bildverarbeitung in den vergangenen Jahrzehnten in verschiedensten Branchen durchsetzen können. Die Herausforderungen für den Massenmarkt industrieller Anwendungen werden mit immer moderneren Produktions- und Fertigungsstrukturen auch weiterhin durch den wachsenden Kostendruck bei gleichzeitiger Steigerung der Produktivität und dem Streben nach einer Null-Fehler-Produktion geprägt sein. Vor allem die Entwicklung von Technologien, Einzelkomponenten oder Komplettsystemen wird sich daher auch zukünftig auf immer höhere Auflösungen und Geschwindigkeiten, bessere Empfindlichkeiten, einfachere Integrationsmöglichkeiten sowie schnellere Schnittstellen konzentrieren. Diese Innovationen sichern auch das Vordringen in immer neue Branchen und nicht-industrielle Anwendungen.



Autor:  
Nicole Marofsky  
Marketing Communication  
Competence Center Vision Technologies

 **Baumer**  
Passion for Sensors

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

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