

Fachbericht

# Sehende Sensoren

## Vision Sensoren – entscheidungsfreudige Kameras im kompakten Gehäuse

Die Zusammenstellung eines PC-basierten Bildverarbeitungssystems kann komplex sein und umfasst neben der passenden Hardware-Auswahl auch die Entscheidung für spezifische Software und deren Programmierung. Als komplettes Bildverarbeitungssystem im Sensorformat reduzieren Vision Sensoren wie die *VeriSens*<sup>®</sup> Modelle von Baumer diese Herausforderungen für den Anwender. Die Basis dafür bildet eine intuitive Parametrierbarkeit für eine möglichst einfache Anwendung bei maximaler Funktionalität.

Vision Sensor – der Name verrät es, ist ein Sensor, der sehen kann. Damit kombiniert er das Beste aus zwei Welten. Als Sensor zählt er zu den smarten und kompakten Komponenten, die Zustände erfassen und daraus Signale generieren. Mit seiner Eigenschaft „sehend“ zu agieren, bietet er zusätzlich den Zugang zu den vielfältigen Möglichkeiten moderner Bildverarbeitung.

### Vision Sensor – eine Definitionssuche

Umgangssprachlich werden Vision Sensoren oft als „Kamera“ bezeichnet, was vermutlich am ehesten der Wahrnehmung des Produktes durch den Menschen entspricht. Die Suche im Internet führt dagegen schnell zu Begriffen wie „Smart Kamera“ oder „intelligente Kamera“, da derzeit keine allgemeingültige Definition existiert. Die AIA zählt Vision Sensoren zum Beispiel zur Teilmenge von Smart Kameras: „A lower-end smart camera. A smart camera with less flexibility and programmability that is usually intended for less demanding applications.“ [1] Der VDMA grenzt sie zu intelligenten Kameras aufgrund ihrer Bestimmung ab: „Vision Sensoren bieten ebenfalls ein komplettes System im kompakten Gehäuse. Im Unterschied zur intelligenten Kamera sind sie aber für eine bestimmte Applikation gemacht, z. B. das Lesen von Codes.“ [2] Ein verbreitetes Verständnis ist auch die Unterscheidung zwischen programmierbarer Smart Kamera und parametrierbarem Vision Sensor wie *VeriSens*<sup>®</sup>.

### Smart im kompakten Gehäuse

Vision Sensoren vereinen in einem kompakten, industrietauglichen Gehäuse bildgebenden Sensor, Beleuch-

tung oder Beleuchtungsanschluss, Optik, Hard- und Software sowie Schnittstellen, zum Beispiel zur Parametrierung und SPS-Anbindung. In der Regel werden sie einmalig am PC parametrierbar und erfüllen dann, ähnlich einem herkömmlichen Sensor, eine spezifische Aufgabe. Sie sind als Inline-Lösung konzipiert und prüfen Produkte bildbasiert anhand verschiedener Merkmale. Vision Sensoren wie *VeriSens*<sup>®</sup> können sogar bis zu 32 Merkmalsprüfungen gleichzeitig durchführen:

- Anwesenheits und Vollständigkeitskontrolle
- Ermittlung oder Überprüfung von Objektposition und lage, auch mehrere Objekte gleichzeitig
- Lesen und Bewerten von Aufdrucken in Klarschrift (OCR / OCV)
- Lesen und Prüfen von Matrix und Barcodes

Die Bildaufnahme erfolgt kontinuierlich oder ausgelöst via Trigger-Signal. Mittels Drehgeberauswertung wird die Bewegung zwischen Lichtschranke und Bild-

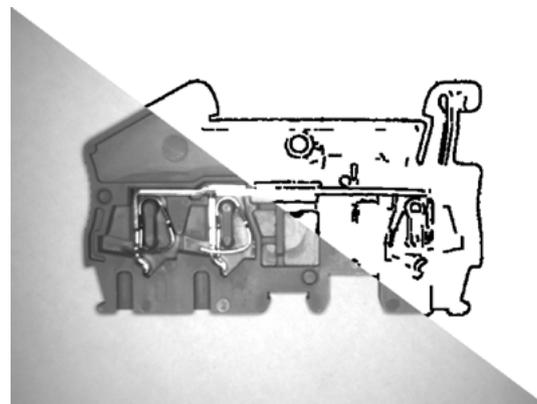


Bild 1

Bild 1: In Echtzeit berechnete subpixelgenaue Objektkonturen mit dem patentierten Baumer FEX Bildprozessor stellen eine stabile Bildauswertung für *VeriSens*<sup>®</sup> Vision Sensoren sicher.

aufnahme mitgeführt. Entscheidend für zuverlässige Ergebnisse ist eine stabile Bildauswertung. *VeriSens*® nutzt hierfür beispielweise in Echtzeit errechnete Konturen. So wird die Bildauswertung tolerant gegenüber Einflüssen wie Fremdlicht, variierende Hintergründe oder schwankende Oberflächenqualität.

### Bildverarbeitung für „Jedermann“

Vision Sensoren sollen Bildverarbeitung für „Jedermann“ ermöglichen, um breiten Anwendergruppen die Vorteile der Bildverarbeitung zu eröffnen. So kann das Prüfen mehrerer Merkmale auf einmal das Anlagendesign vereinfachen, die Flexibilität erhöhen und die Systemkosten reduzieren. Arbeiten Vision Sensoren zusätzlich noch lageunabhängig, kann wie bei *VeriSens*® sogar auf eine mechanische Objektausrichtung verzichtet werden. Der hohe Anteil an Software ermöglicht des Weiteren eine schnelle Anpassung an spezifische Fertigungslose durch einfache Umschaltung auf den passenden Prüf-Job. Im Vergleich zur PC-basierten Bildverarbeitung punkten Vision Sensoren zudem damit, dass sich Anwender mit den vielen Details und der Kompatibilität bei der Zusammenstellung eines Bildverarbeitungssystems kaum noch auseinandersetzen müssen. Beleuchtung, Brennweite, Funktionsumfang oder Anschlussmöglichkeiten müssen zwar noch definiert werden, sind aber beherrschbar. So ist die Auswahl der passenden Brennweite mit einem Software-Tool schnell erledigt und zum Start eignet sich meist die integrierte weiße Beleuchtung. Bezüglich Funktionsumfang ist es durchaus sinnvoll, mit dem leistungsstärksten Gerät zu beginnen. Nur so kann realistisch erfasst werden, was wirklich zur Applikationslösung benötigt wird.

### Gibt es Einschränkungen?

Die Vorauswahl von Hard- und Software in Vision Sensoren ist für den Anwender zwar bequem, bringt aber auch prinzipbedingte Einschränkungen hinsichtlich der Flexibilität mit sich. Geräte mit C-Mount Interface, wie die *VeriSens*® XC-Modelle bieten hier Abhilfe. Mit

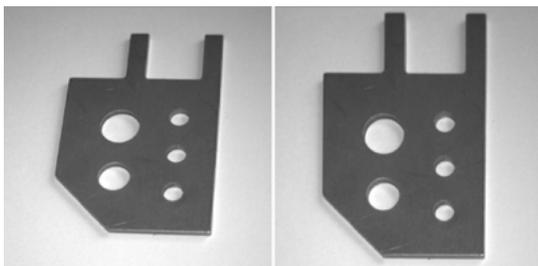


Bild 3



Bild 2

Bild 2: Das *VeriSens*® Web-Interface erlaubt die direkte Anpassung des Vision Sensors im Browser der Maschinensteuerung.

Auflösungen bis 2 Megapixel und freier Objektivwahl erlauben sie trotz ihrer Einfachheit hinsichtlich Parametrierbarkeit zusätzliche Freiheitsgrade. Gleichzeitig stellt ein integrierter Blitzcontroller bis zu 4 A und 48 V zur Verfügung, um mit angeschlossenen Beleuchtungen besonders effizient zu arbeiten. Kostenintensive externe Blitzcontroller und deren Programmierung entfallen so komplett. Da zusätzlich zur Bildsensorik auch eine komplette Bildverarbeitung erforderlich ist, sind die Gehäuse leistungsstarker Vision Sensoren im Vergleich zur Industriekameras größer – auch um die mit der Rechenleistung verbundene Wärmethematik zu lösen. Aufgrund der sensortypisch hohen Schutzart gegen Wasser und Staub kann dafür kein wie beim PC integrierter Lüfter verwendet werden. Die Wärme muss über das Gehäuse an Umgebung und metallische Anbindung abgegeben werden. Für viele Bildverarbeitungseinsteiger ist die Parametrierung eines Vision Sensors unbekanntes Territorium, womit die Software zum Schlüsselement wird. Kann bei PC-basierten Bildverarbeitungssystemen von der individuellen Merkmalsprüfung bis zur kundenspezifischen Benutzerschnittstelle alles programmiert werden, sind Vision Sensoren bewusst reduziert. Demzufolge sind auch die Merkmalprüfungen, also die Bildwerkzeuge und deren Funktionen universell voreingestellt und mit einer möglichst überschaubaren Anzahl an Anpassungsmöglichkeiten versehen. Für viele Applikationen unterschiedlicher Branchen ist das vollkommen ausreichend, da oft ähnliche Aufgaben gelöst werden müssen. So können mit der Prüfung auf Anwesenheit und Vollständigkeit sowohl Sicherungshalter im Automotive-Bereich als auch Sushi-Packungen im Lebensmittelbereich inspiziert werden.

### Freier Zugriff für Roboter

Der Funktionsumfang von Vision Sensoren wird mit der Erfahrung im Feld und dem Feedback der Anwender

Bild 3: Nach der automatischen Bildentzerrung steht für die anschließende Pick-and-Place Inspektionsaufgabe ein komplett entzerrtes Bild zur Verfügung (links ohne Verzerrungskorrektur, rechts nach Verzerrungskorrektur).

auch für die *VeriSens*<sup>®</sup> Vision Sensoren immer weiter entwickelt. Für das „Trendthema“ Pick-and-Place bzw. Robotik ergänzte Baumer zum Beispiel eine Merkmalsprüfung zum Finden mehrerer Objekte auf einmal, verbunden mit der Möglichkeit einer zusätzlicher Freiraumprüfung für Robotergreifer. Die zusätzliche Möglichkeit aufgenommene Bilder selbst bei schräger Montage in Echtzeit zu entzerren, verdeutlicht die Leistungsstärke moderner Vision Sensoren. Damit unterstützen sie Freiräume für Roboter genauso wie Applikationen im Packaging, in denen Geräte zur Vermeidung von Bildreflektionen geneigt montiert werden.



Bild 4

Bild 4: Vision Sensoren wie *VeriSens*<sup>®</sup> sind kompakte Bildverarbeitungssysteme im Sensorformat, die in einer Bildaufnahme bis zu 32 Prüfungen gleichzeitig durchführen können.

### Einfache Anbindung

Echtzeit-Ethernet wie PROFINET oder EtherNet/IP ist heute längst ein „must have“ der vernetzten Industrie. Zusätzlich müssen Vision Sensoren, die zum Beispiel Robotik-Anwendungen adressieren, möglichst einfach Anschluss zum Roboter finden. Da Bildverarbeitung in diesem Bereich oft noch Neuland ist, steht Einfachheit hier besonders im Vordergrund. Wie das gehen kann zeigen die aktuellen *VeriSens*<sup>®</sup> Modelle für Universal Robots, die für Vision Sensoren erstmals per *Smart-Grid* automatisch kalibriert werden können. Die bisher manuelle „Hand-Auge-Kalibrierung“ zum Abgleich von Roboter- und Sensorkoordinaten, bei der die Genauigkeit vom Geschick des Bedieners abhängt, entfällt damit komplett.

### Anpassbare Benutzerschnittstelle

Ähnlich eines PC-basierten Bildverarbeitungssystems sind auch für Vision Sensoren Anpassungsmöglichkeiten im späteren Einsatz gefragt. Baumer geht hier seit Jahren den erfolgreichen Weg eines konfigurierbaren Web-Interfaces. Sowohl Job-Anpassung als auch ausgewählte Gerätefunktionen sind über den in der Maschinensteuerung vorhandenen Browser, auch per Touchscreen, zugänglich.

### Einfacher Zugang

Einige Hersteller erlauben den Vorab-Download der Parametrierungssoftware für ihre Vision Sensoren. Da die Software die Schlüsselkomponente zur Einrichtung und Lösung einer Bildverarbeitungsaufgabe ist, sollte diese bei einer Systemauswahl verglichen werden. Zum Test genügen bei Baumer dafür nach dem kostenfreien Software-Download [3] einfache Bilder vom Handy im JPG-Format. Somit steht dem sofortigen Start in die Welt der Bildverarbeitung nichts im Wege.

Quellen:

- [1] <https://www.visiononline.org/market-data.cfm?id=73> 26.08.2019
- [2] Industrielle Bildverarbeitung 2018/19 aus <http://www.vdma.org/vision> 26.08.2019
- [3] [www.baumer.com/vs-sw](http://www.baumer.com/vs-sw)

Weitere Informationen unter [www.baumer.com/verisens](http://www.baumer.com/verisens)



AUTOR  
Michael Steinicke  
Product Manager  
Vision Competence Center