

# Kompliziert und teuer?

## Das war mal!



Viele Automatisierungsanwendungen sind heute so komplex, dass Standardsensoren damit überfordert sind. Klassische BV-Systeme würden zwar die Aufgabe lösen, sind aber teuer und nur von Experten konfigurierbar. Die häufige Folge ist, dass vorhandenes Automatisierungspotential nicht genutzt wird. Bildverarbeitende „Vision-Sensoren“ wie der FA45 von SensoPart schließen jetzt die Lücke: Sie sind kostengünstig, leicht zu bedienen und kommen dennoch auch mit anspruchsvollen Automatisierungsaufgaben zurecht.

## Vision-Sensoren bieten leistungsfähige Bildverarbeitung zum Sensorpreis

Als „Vision-Sensoren“ oder „intelligente Kameras“ bezeichnet man bildverarbeitende Stand-alone-Systeme. Im Unterschied zu klassischen BV-Systemen, die aus separaten Komponenten wie CCD-Kamera, Objektiv, Beleuchtung und Auswerteeinheit bestehen, sind diese bei einem Vision-Sensor in einem Gehäuse integriert. Das spart Platz, außerdem sind diese kompakten, geschlossenen Systeme weniger empfindlich und somit für raue Industriebedingungen gut geeignet. Was den Leistungsumfang angeht, so bieten Vision-Sensoren heute zu einem Bruchteil der Kosten einen Großteil der Möglichkeiten eines „echten“ BV-Systems und erschließen damit einen breiten, bisher weitgehend ungenutzten Anwendungsbereich zwischen einfachen Sensor- und anspruchsvollen BV-Anwendungen (Abb. 2).

### Konzentration auf Kernanwendungen

Die Produktstrategie, keine universellen, sondern auf bestimmte Anwendungen zugeschnittene Systeme anzubieten, verfolgt SensoPart bereits seit mehreren Jahren: Der erste Vertreter dieser Gattung (Produktbezeichnung FA30) wurde

in zwei applikationsspezifischen Varianten (Sensor für Mustervergleich und Data-Matrix-Codeleser) auf den Markt gebracht. Der zur Hannover-Messe 2005 präsentierte Nachfolger FA45 knüpft an diese Linie an; allerdings wurde er auf einer völlig neuen technischen Basis realisiert, die eine deutlich höhere Rechenleistung gepaart mit einem wesentlich erweitertem Funktionsumfang bei gleichzeitig weiter vereinfachter Bedienung bietet.

Zur Messe werden bereits drei marktfähige Varianten des FA45 gezeigt werden: je ein Sensor für die Objekterkennung, ein Farbsensor sowie ein Codeleser für Data-Matrix- und die wichtigsten Barcodes. Bei allen Sensorvarianten handelt es sich um komplette Stand-alone-Systeme inkl. Kamera, Beleuchtung, Auswertelektronik, SPS-kompatible I/O und Schnittstellen (Abb. 3).

### Variante 1: Sensor für Objekterkennung

Der FA45-Objekterkennung vergleicht Objekte und Teile anhand von Mustern und Konturen unabhängig von ihrer Lage, indem er in einem definierten Flächenbereich Kanten-, Kontrast- und

Grauwertunterschiede auswertet. Bis zu 32 Objekte und Merkmale können überprüft und logisch miteinander verknüpft werden, so dass auch komplexe Erkennungsaufgaben realisierbar sind. Eine Sortierfunktion ermöglicht zusätzlich die



Abb. 1: Industrielle Bildverarbeitung für kleine Budgets: Lagekontrolle von Kunststoffklammern mit dem Vision-Sensor FA45.

Erkennung und Zuordnung verschiedener Teile in beliebiger Reihenfolge und Mischung.

Der Objekterkennungssensor ist in einer Vielzahl von Anwendungen und

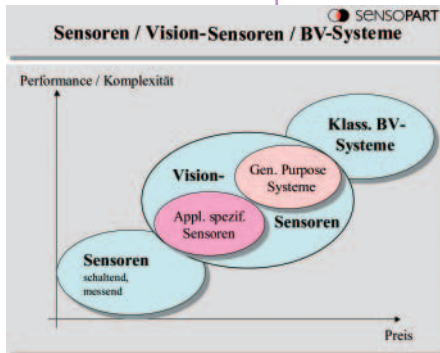


Abb. 2: Vision-Sensoren sind hinsichtlich Komplexität und Preis zwischen einfachen, schaltenden Sensoren und komplexen BV-Systemen angesiedelt. Applikationsspezifische Vision-Sensoren sind eine einfach zu handhabende Variante der komplexeren General-Purpose-Systeme.



Abb. 3: Alles dran, alles drin: Im Gegensatz zu klassischen BV-Systemen kommt der FA45 in den meisten Anwendungsfällen ohne externe Komponenten aus. In dem nur 65 x 45 x 45 mm<sup>3</sup> kleinen Aluminiumstrangguss-Gehäuse steckt die Rechenleistung eines Pentium-Prozessors.

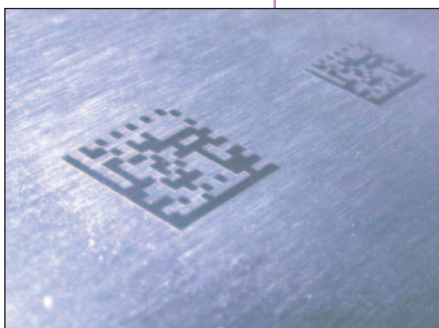


Abb. 4a: Robuste Codierung: DataMatrix-Codes können direkt auf dem zu markierenden Objekt aufgebracht werden.

Branchen einsetzbar – bspw. für die Anwesenheitskontrolle von Aufklebern oder Marken, die Vollständigkeitskontrolle von Montageteilen, die Leerkontrolle bei der Teilekonfektionierung, die lagerichtige Zuführung von Teilen im Rüttelförderer, die Aufdruck- und Etikettenkontrolle auf Bauteilen, Verpackungen und Flaschen oder die Lageerkennung (X-/Y-Position) von Montageteilen, Aufklebern oder Marken und vielen anderen mehr.

### Variante 2: Codeleser

Der FA45-Codeleser ist eine auf das Lesen von DataMatrix-Codes und Barcodes spezialisierte Variante des FA45. Er erkennt die wichtigsten Barcode-Typen sowie DataMatrix-Codes mit bis zu 52 Modulen nach ECC 200-Standard (vgl. Kasten). Der Sensor erkennt die Codes unabhängig vom Material (Papier, Kunststoffe, Metall) und der Art ihrer Aufbringung (gedruckt, genagelt, geätzt oder gelasert) und ihrer Drehlage.

Da Codes heute in allen industriellen Bereichen vorkommen, ist das Anwendungsspektrum des FA45 entsprechend breit – es reicht von der Automobilindustrie über den Maschinenbau, die Elektronik-, Textil-, Verpackungs-, Pharma- und Lebensmittel-Industrie bis hin zu Transport und Logistik.

### Variante 3: Farbsensor

Der FA45-Farbsensor erkennt bis zu 32 Farben in der Fläche und ist somit zur Erkennung von Farbmarkierungen bzw. farbigen Teilen prädestiniert – auch dann, wenn diese in ihrer Position nicht eindeutig definiert sind oder wenn mehrere unterschiedliche Farben an einem Teil in einem Bild erkannt werden sollen.

Da der Sensor auch die Farbe von leuchtenden LEDs erkennen kann, ist er in besonderem Maße für die Qualitätskontrolle, bspw. von Anzeigetafeln und Cockpit-Komponenten, geeignet. Darüber hinaus deckt das Gerät ein weites Anwendungsspektrum ab: von der Kontrolle von Farbmarkierungen in der Qualitätssicherung über die Anwesenheitskontrolle mittels Überprüfung farbiger Bauteile, Labels oder Farbmarkierungen bis hin zur Kontrolle von Aderfarben an Kabeln.

### Variante 4 bis...

Mit diesen drei Anwendungen ist das Anwendungsspektrum des FA45 keineswegs erschöpft – die technische Plattform ist prinzipiell für beliebige BV-Anwendungen offen. So sind weitere

Standard- oder auch kundenspezifische Sensorlösungen denkbar – z. B. ein Mess-Sensor für die Messung und Kontrolle von Abständen, Durchmessern und Winkeln oder ein Sensor zur Klarschrifterkennung und -prüfung (OCR/OCV). Dank des flexiblen Hard- und Software-Konzepts können und werden auf dieser Plattform noch viele leistungsfähige und dabei trotzdem einfach bedienbare und kostengünstige applikationsspezifische Vision-Sensoren folgen.

### Intuitive Bedienung

Sensor und Notebook über die Ethernet-Schnittstelle verbinden, Bediensoftware starten, einige einfache Bedienschritte ausführen – fertig ist die BV-Anwendung. Obwohl der FA45 im Vergleich zum Vorgänger FA30 einen wesentlich erweiterten Funktionsumfang hat, konnte die Parametrierung noch einmal deutlich vereinfacht werden. Die eigens entwickelte Konfigurationssoftware ist genau auf den jeweiligen Applikationsbereich des Sensors zugeschnitten, so dass der Anwender nur das absolute Minimum an Parametern einstellen muss. Menüs gibt es nicht, sämtliche Einstellungen werden auf einer Oberfläche vorgenommen. Dank der schnellen Ethernet-Verbindung zum Sensor lassen sich zudem bestimmte Merkmale wie Farben, Maße und Messfelder grafisch an einem Quasi-Echtzeit-Bild des Messobjekts mit der Maus definieren.

### Konsequent industrietauglich

Nicht nur in seiner Bedienphilosophie, sondern auch hardwareseitig wurde der FA45 auf optimale Industrietauglichkeit getrimmt: Das Gerät besitzt ein eingebautes, aber trotzdem direkt am Sensor einstellbares Objektiv, integrierte Be-



Abb. 4b: Aufbau DataMatrix-Code: Im abgebildeten Beispiel ist das Wort „SensoPart Reader“ codiert.

### Die wichtigsten Eigenschaften des FA45 auf einen Blick:

- CCD VGA 640 x 480 monochrom oder Farbe
- 32-Bit-Hochleistungs-DSP mit BV-optimiertem Betriebssystem
- Rote Markierungs-LEDs zur Anzeige der Gesichtsfeldgrenzen auf dem Objekt
- Eingebautes, einstellbares Objektiv, für Arbeitsbereiche von wenigen Millimetern bis Unendlich)
- Auch als C-Mount-Variante verfügbar
- Standard-Sensorsteckverbinder (M12) und -Prozessschnittstellen (RS422/485)
- Leistungsfähige Datenschnittstelle (100 Mbit-Ethernet)
- Trigger für externe Beleuchtung
- Schutzart IP65/67
- Applikationsgerechtes Zubehör (externe Beleuchtungen, Übergehäuse für C-Mount und IP68, Umlenkspiegel etc.)
- Bedienungsfreundliche Parametrierungssoftware

leuchtungs-LEDs (Weißlicht oder IR), Standard-M12-Sensorsteckverbinder und ein kompaktes, hochdichtes Aluminium/Kunststoffgehäuse (IP65/67). Damit ist er in nahezu allen industriellen Umgebungen ohne konstruktive Änderungen oder zusätzliche Komponenten einsetzbar.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die mechanische Robustheit und Dichtigkeit gelegt: So sind sämtliche Anschlüsse als M12-Steckverbinder ausgeführt – einschließlich der Ethernet-Schnittstelle, da ein Standard-RJ45-Anschluss die Schutzart-Anforderungen nicht erfüllt hätte. Aus diesem Grund wurde in der Standardausführung auch das Objektiv ins Gehäuse integriert. Dank der konstruktiven Kompromisslosigkeit ist der FA45 zur Zeit einer der industrietaug-

### Infos: DataMatrix-Code

Zweidimensionale DataMatrix-Codes finden zunehmende Verbreitung – vor allem in industriellen Bereichen, in denen eine lückenlose Nachverfolgbarkeit von Produkten und Teilen verlangt wird, z. B. in der Automobilindustrie, in der Pharmaindustrie oder bei der Post („elektronische Briefmarke“). Im Vergleich zu eindimensionalen Strichcodes (Barcodes) bietet der zweidimensionale Matrix-Code eine sehr hohe Informationsdichte auf kleinstem Raum, hohe Datensicherheit (durch redundante Codierung), Lesbarkeit in beliebigem Winkel (durch eindeutige Markierung der Leserichtung) und bei geringem Kontrast (Direktaufbringung auf das zu kennzeichnende Teil, z.B. per Laserbeschriftung oder Nadelung, sind möglich).

DataMatrix-Codes existieren in verschiedenen Entwicklungsstufen, die nach dem jeweils angewandten Fehlerkorrektursystem (ECC = Error Checking and Correction Algorithm) klassifiziert sind. Die aktuellste und sicherste Version ist der Data Matrix Code ECC 200. Die Größe des rechteckigen Codes ist variabel, die Symbol-Elemente sind quadratisch. Dank Codierung mit Reed-Solomon-Fehlerkorrektur lässt sich der Dateninhalt selbst dann noch rekonstruieren, wenn bis zu 25 % des Codes überdeckt sind oder zerstört wurden.

Aufbau Data Matrix Code (Abb. 4b):

- Je eine waagrechte und senkrechte Begrenzungslinie, die in einer Ecke (unten links) zusammenlaufen, legen die Leserichtung fest.
- Die offene Ecke (oben rechts, beim ECC 200-Code weiß) definiert die „Matrixdichte“, d. h. die Anzahl von Zeilen und Spalten.
- Der Speicherbereich enthält binär codierte Information.
- Zur Abgrenzung von der Umgebung wird der Code von einer einzeiligen bzw. einspaltigen leeren Streifen („Ruhezone“) umgeben, der weder Informationen enthält noch zur Orientierung verwendet wird.

lichsten Sensoren seiner Art auf dem Markt.

### Vision-Sensoren heute und morgen

Der Vision-Sensor FA45 erschließt eine Vielzahl neuer Anwendungen, die bisher entweder einer klassischen BV oder einem General-Purpose-Sensorsystem vorbehalten waren und daher aus Kostengründen nicht realisierbar erschienen. Beim FA45 ist das Investitionsrisiko hingegen gering: Zum einen sind die Geräte- und Engineeringkosten vergleichsweise niedrig, zum anderen stehen ihnen sofort realisierbare Einsparungen bei den Personalkosten (durch Entfall manueller Prüfplätze), durch Reduktion von Stillstands- und Taktzeiten (Dreischichtbetrieb) und durch höhere Produktions-

qualität (Vermeidung von Ausschuss und Folgekosten) entgegen, sodass man in vielen Fällen von einer sehr kurzen Amortisationszeit (wenige Monate) ausgehen kann. Das heute im Zusammenhang mit bildverarbeitenden Systemen noch viel gehörte Argument „kompliziert und teuer“ gehört damit endgültig der Vergangenheit an.

#### ► Kontakt

Franz Schwarz,  
Produktmanager Vision Sensoren  
SensoPart Industriesensorik GmbH  
Tel. 07673/821-0  
info@sensopart.de  
www.sensopart.de

