

Jetzt in Farbe

Zusätzliche Farbdimension eröffnet neue Anwendungsfelder von Vision-Sensoren



Vision-Sensoren werden in der Industrieautomation überwiegend zur Objekterkennung, etwa zum Aussortieren von Gut- und Schlecht-Teilen, eingesetzt. Ein Manko: Die meisten Vision-Sensoren sind „farbenblind“ und deshalb nicht für die Erkennung farbiger Objekte und Merkmale einsetzbar. Der neue Vision-Farbsensor von SensoPart bietet die zusätzliche Dimension Farbe und eröffnet damit neue Anwendungsoptionen – komplexe Auswertungen wie die Qualitätskontrolle farbiger LEDs sind nun ebenso möglich wie die Automatisierung von Sichtkontrollen bei geringen Farbunterschieden.

Was jeder aus eigener Anschauung kennt, gilt auch in der industriellen Bildverarbeitung: Ein Farbbild enthält dreimal so viele Informationen als ein Graustufenbild. Nicht selten ist die Farbe sogar das einzige Merkmal, an dem sich zwei ansonsten gleiche Objekte unterscheiden lassen. Deshalb hat die SensoPart Industriesensorik einen Vision-Farbsensor entwickelt, der anstelle des in Vision-Sensoren üblichen monochromen Bildchips über einen farbfähigen, hoch auflösenden (1,3 Megapixel) Bildchip verfügt. Mit dem als VISOR Color bezeichneten Sensor lassen sich präzise Auswertungen von Bilddetails ebenso durchführen wie die Analyse größerer Bildbereiche. Leistungsfähige Algorithmen ermöglichen dabei die sichere Erkennung selbst geringer Farbunterschiede.

Neben seiner Farbfähigkeit bringt der Visor Color umfangreiche Möglichkeiten der Objekterkennung mit. Dadurch können in ei-

ner Bildaufnahme Farben sowie beliebige geometrische Objektmerkmale ausgewertet werden, sodass sich Teile z.B. gleichzeitig nach Farbe und Form sortieren lassen. Die komplexe Detektion funktioniert auch dann, wenn das Tastgut nicht wiederholgenau in der eingelesenen Position erscheint, da die Objekte im Bild automatisch nachgeführt werden.

Detektion selbstleuchtender Farben

Im Unterschied zu den meisten schaltenden Kontrast- und Farbsensoren sind Vision-Sensoren in der Lage, auch aktive (selbstleuchtende) Farben zu erkennen, beispielsweise die von leuchtenden LEDs. Während ein Vision-Sensor mit monochromem Bildchip nur überprüfen kann, ob eine LED leuchtet oder nicht, kann mit dem Vision-Farbsensor zusätzlich die Leuchtfarbe bestimmt werden; es ist somit eine gleichzeitige Prüfung auf korrekte Funktion und Bestückung möglich (Abb. 1).



Abb. 1: Mit einem Vision-Farbsensor wie dem Visor Color von SensoPart lassen sich auch aktive (selbstleuchtende) Farben erkennen. In dem im Bild gezeigten Beispiel werden die Elemente eines Automobil-Farbdisplays auf Funktionsfähigkeit und korrekte Bestückung geprüft. In der Konfigurationssoftware werden die Farben und ihre Toleranzbereiche sowie die jeweiligen Positionen vorgegeben.

Mit Hilfe der Prüfauswertung (Detektor) Mustererkennung und des Farbdetektors lässt sich so die gesamte Platine in einer Bildaufnahme erfassen und auswerten. Sind mehrere unterschiedlich bestückte Platinen zu unterscheiden, können im Konfigurationsprogramm mehrere entsprechende Prüfaufgaben (Jobs) definiert und im Sensorspeicher abgelegt werden. Auf diese Weise lassen sich beliebig viele verschiedene Farben, Farbverläufe oder Farb-

muster verwalten und bei Bedarf abrufen. Bei einem Produktwechsel wird dann einfach der entsprechende Job geladen und ausgeführt.

Unterscheidung geringer Farbnuancen

Dunkelgrau, dunkelblau oder dunkelbraun? In der in Abb. 2 gezeigten Anwendung sollen Kunststoffeile, die sichtbar im Automobil verbaut werden, zuverlässig nach Farben unterschieden werden. Sollen z.B. in einem Wagen dunkelbraune und im nächsten dunkelblaue Teile verbaut werden, darf im zweiten Wagen nicht irrtümlich noch ein auf der Palette verbliebenes dunkelbraunes Teil zum Einbau kommen. Da sich die Farbtöne je nach Lichteinfall vom menschlichen Auge kaum unterscheiden lassen, ist eine visuelle Unterscheidung sehr fehleranfällig, während der Vision-Farbsensor auch geringe Farbnuancen erkennt und somit zuverlässig den Einbau eines falschfarbigen Teils verhindern kann.

Die reine Farbunterscheidung wäre zwar prinzipiell auch mit einem klassischen, schaltenden Farbsensor möglich, die strukturierte Teileoberfläche und die sich daraus ergebenden Abschattungen hätten jedoch einen instabilen Prozess zur Folge. Der Vision-Farbsensor merkt sich hingegen die Oberfläche als ganzheitliches, farbiges Muster und bietet somit eine sehr hohe Prozessstabilität. Zusammen mit der Farberkennung lassen sich darüber hinaus weitere Merkmale wie Form oder Lage in derselben Bildaufnahme auswerten. Hierfür stehen neben dem Detektor Mustervergleich weitere Detektoren (Kontur, Kontrast, Helligkeit, Graustufe) zur Verfügung.

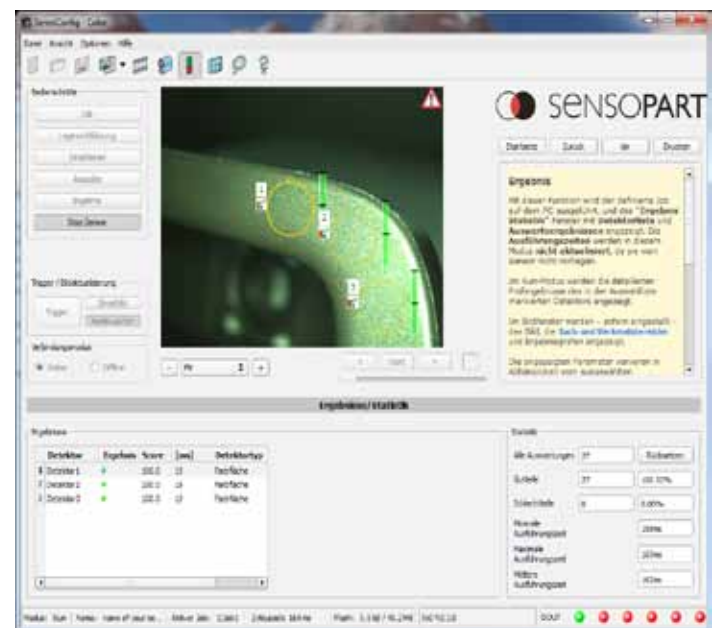


Abb. 2a/b: Farbunterschiede, die das menschliche Auge kaum unterscheiden kann, detektiert der Vision-Farbsensor Visor Color ohne Probleme. Gleichzeitig kann er weitere Objektmerkmale wie Form oder Lage auswerten.

Fortsetzung - Jetzt in Farbe

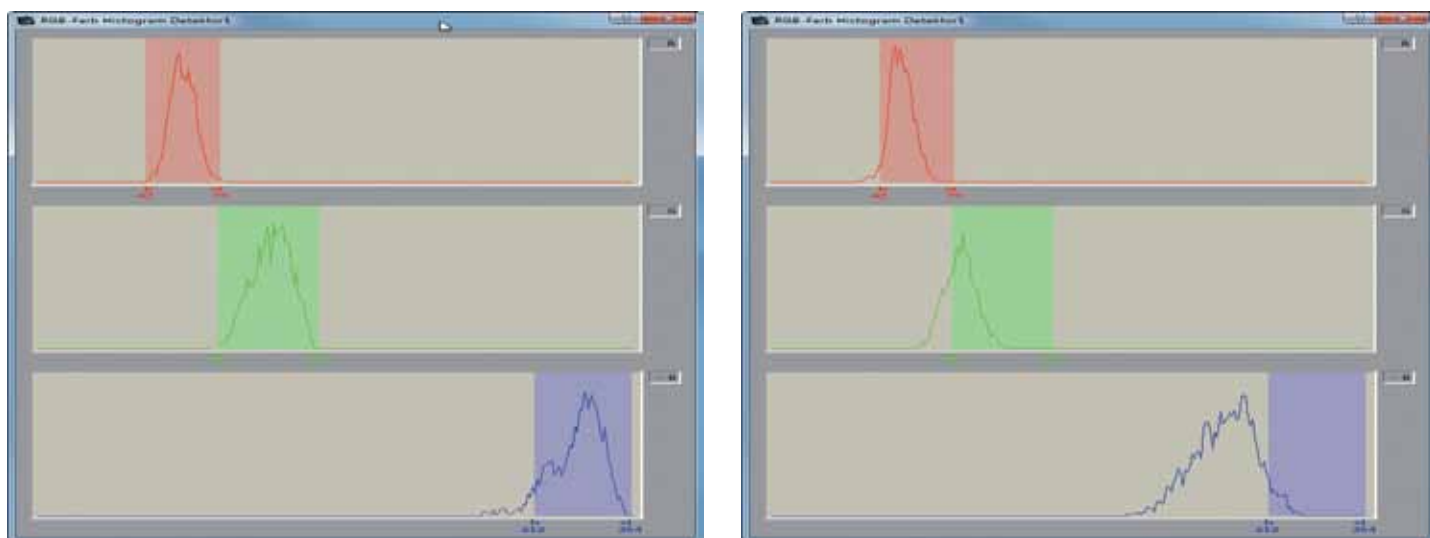


Abb. 3a/b: Histogramm-Funktion in der Visor-Konfigurationssoftware: Die sichtbare Farbe (in diesem Fall Beige) wird in ihre RGB-Anteile aufgeteilt und der Toleranzbereich der Erkennung grafisch festgelegt (a). Weicht mindestens einer der RGB-Anteile von der Vorgabe ab, handelt es sich nicht um das gesuchte Teil (b). In einem weiteren Schritt kann nun überprüft werden, ob es sich tatsächlich um ein anderes Teil oder um ein Ausschussteil handelt.

Grafische Konfiguration über Histogramme

Wie alle anderen Objektmerkmale wird auch das zusätzliche Merkmal Farbe in der Visor-Konfigurationssoftware parametrierbar. Die Einstellung erfolgt dabei komfortabel über Histogramme (Abb. 3): Im Beispiel werden die RGB (Rot, Grün, Blau)-Teilspektren des vom Objekt reflektierten Lichts dem Bediener grafisch angezeigt, sodass er die ihn interessierenden Mess- und Toleranzbereiche einfach mit der Maus festlegen und auf Zahleneingaben weitgehend verzichten kann.

Neben der üblichen RGB-Aufteilung des Farbspektrums stehen dem Anwender auch die Farbräume HSV und LAB zur Verfügung, die je nach Anwendung optimale Ergebnisse bringen können.

Eine weitere nützliche Funktion des Visor Color ist die Farbliste: Damit können auch Objekte, deren Farbe einer von mehreren voreingestellten Farben am nächsten kommt, detektiert werden. Dieser Detektor lässt sich z.B. zum Sortieren von Teilen mit vorher bekannten Farben einsetzen (Abb. 4).

Selbst wenn das Merkmal Farbe bei einer Automatisierungsaufgabe nicht im Vordergrund steht, lässt sich die Farbfähigkeit des Sensors für eine verbesserte Objekterkennung nutzen. Geht es z.B. um die Detektion grüner Objekte, lässt man den Sensor im

grünen Farbkanal suchen und erreicht somit den maximalen Kontrast. Auch bei schwierigen Oberflächen, etwa solchen mit starker Textur, bewährt sich die Detektion über einen bestimmten Farbkanal. Beim Beispiel der Autoteile in Abb. 2 wurde z.B. über den Blaukanal gesucht, um den Kontrast der blauen im Vergleich zu den braunen Teilen zu erhöhen. Im RGB-Farbraum stehen beispielsweise die Kanäle Grau, Rot, Grün, Blau, Gelb, Cyan und Magenta zur Verfügung.

Fazit: Bessere Objekterkennung dank Farbauswertung

Wird im Automatisierungsprozess von einem monochromen auf einen farbfähigen Vision-Sensor umgestellt, eröffnen sich durch die zusätzliche Dimension Farbe neue Anwendungsoptionen: Zum einen können komplexe Auswertungen nun zusätzlich noch nach dem Merkmal Farbe erfolgen. Zum anderen verbessert die hohe Farbselektivität des Vision-Farbsensors die Objekterkennung, was zum Beispiel eine Automatisierung bisheriger Sichtkontrollen ermöglicht. Damit eignen sich die neuen Vision-Farbsensoren insbesondere für die Qualitätsprüfung komplexer Baugruppen in der Automobilindustrie und im Maschinenbau – beispielsweise zur Prüfung auf Vollständigkeit, Lage, Teileunterscheidung/-zuordnung/-sortierung oder zur Inspektion selbstleuchtender Komponenten wie farbiger LEDs oder Farbdisplays. Dort ermöglichen sie Farberkennung in einer Qualität, wie sie bisher nur um ein Mehrfaches teurere Bildverarbeitungssy-

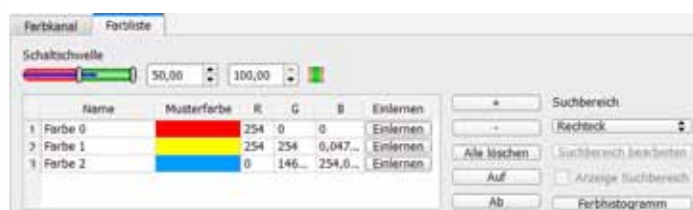


Abb. 4: Bekannte Farben von unterschiedlichen Teilen können in einer Farbliste eingelernt werden und werden dann vom Vision-Farbsensor sorterein sortiert.

Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Alexander Rudolph

Leiter Anwendungstechnik, SensoPart Industriesensorik GmbH

© SensoPart Industriesensorik GmbH 2013, Gottenheim

Bilder: SensoPart, Veröffentlichung frei bei Quellenangabe

VISOR® Color



HIGHLIGHTS VISOR® COLOR

- Erkennung von Objekten beliebiger Form und deren Position mit der zusätzlichen Dimension Farbe
- Unterscheidung und Prüfung farbiger Objekte inklusive selbstleuchtender Farben, z.B. farbige LEDs
- Bestimmung der Farbe und der Farbintensität
- Hochpräzise Auswertungen von Bilddetails bzw. Analyse größerer Bildbereiche
- Einfach zu bedienende Konfigurations- und Viewer-Software mit gestaffelten Benutzerrechten

Über SensoPart Industriesensorik GmbH

Das mittelständische Familienunternehmen mit Sitz in Gottenheim bei Freiburg und in Wieden bei Todtnau entwickelt, produziert und vertreibt Sensoren für industrielle Anwendungen. Den Schwerpunkt bilden optoelektronische Sensoren, insbesondere Lasersensoren, die in der Industrie in vielfältiger Form eingesetzt werden sowie leistungsstarke Vision-Sensoren zur Erkennung von Objekten, Farben oder Datamatrix-Codes.

SensoPart steht für starkes Umsatzwachstum und die regelmäßige Einführung neuer, innovativer Produkte. Hierfür wurde SensoPart wiederholt ausgezeichnet, so zum Beispiel mit dem Dr. Rudolf-Eberle-Preis, mit dem 1. Platz beim Baden-Württembergischen Förderpreis für junge Unternehmen und bereits mehrfach mit dem Deutschen Sensor-Applikationspreis.

Weitere Informationen unter <http://www.sensopart.com>