

Farbecht!

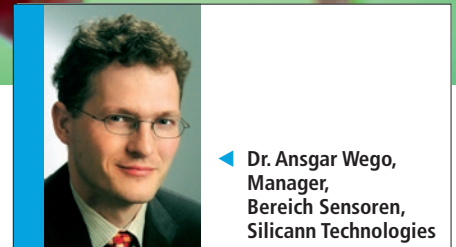
Ein perceptiver Farbsensor für den anspruchsvollen industriellen Einsatz

Farben haben für den Menschen von jeher eine besondere, mitunter symbolische Bedeutung. So ist bspw. eine rote Rose ein Symbol für die Liebe, eine weiße Taube steht für den Frieden, man spricht vom ‚grünen Daumen‘ oder auch von der ‚blauen Stunde‘ – die Liste ließe sich beliebig fortsetzen. Es gibt Lieblingsfarben und solche, die den eigenen Typ unterstützen, manch einer möchte ein rotes Auto, während ein anderer eher ein royalblaues favorisiert.... Sofern man nicht farbenblind ist, fällt es uns im Allgemeinen nicht schwer, verschiedene Farben auch in feinen Nuancen zu unterscheiden. Diese exakte Unterscheidung war in der industriellen Farberkennung lange Zeit ein Problem.

Doch nun gibt es Abhilfe: Der perceptiv Farbsensor PCS-II verarbeitet Farben wie der Mensch. Farbabweichungen werden daher vom Sensor genauso bewertet, wie der Mensch dies tun würde. Fehlerhafte Farbprüfungen, wie bei herkömmlichen RGB-Sensoren möglich, werden ausgeschlossen.

Der PCS-II

Der Farbsensor PCS-II der Silicann Technologies GmbH schließt falsche Ergebnisse bei der Farberkennung sicher aus. Er realisiert die perceptiv (d.h. dem



menschlichen Empfinden nachgestaltete) industrielle Farberkennung. Dabei kann der Sensor bis zu 255 Farben speichern und erreicht Schaltfrequenzen bis 15 kHz. Die RGB Farbwerte werden in Echtzeit in einen empfindungsgemäßen Farbraum transformiert. Das Parametrieren und „Einlernen“ von Farben erfolgt komfortabel mit Hilfe eines PCs, wobei die Erkennungsergebnisse auch über USB oder RS232 ausgelesen werden können. Dabei sind Burst-Modi zur schnellen Datenübertragung oder Haltezeiten für die Schaltausgänge zuschaltbar. Zur Prozesssteuerung sind acht direkte Schalt-

ausgänge vorhanden. Zudem sind im Lieferumfang LabView Treiber zur sofortigen Einbindung in LabView basierte Automatisierungsprozesse enthalten.

Einsatz in der Qualitätskontrolle

Der Farbbegriff ist als Gesichtsempfindung des Menschen definiert. Jedes biologische oder technische System, das von dieser menschlichen Farbverarbeitung abweicht, ruft daher ein nicht dem Menschen entsprechendes Farbempfinden hervor. Da dieses aber gerade für die Beurteilung von Farbabweichungen bei der Qualitätskontrolle von Produkten entscheidend ist, muss die technische Farbsignalverarbeitung die menschliche Farbempfindung möglichst genau abbilden, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Der eingebaute Photodetektor des PCS-II Farbsensors besitzt Filterkurven,

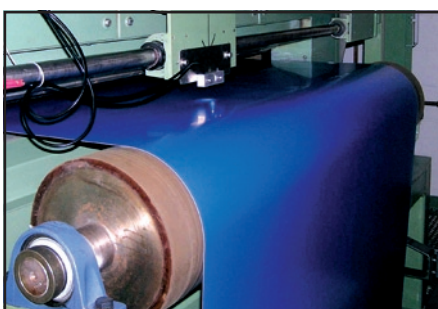


Abb. 1: Farbqualitätsüberwachung an Bandware

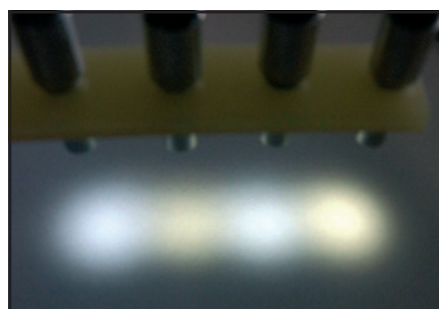


Abb. 2: Synchroner Betrieb von vier Sensoren

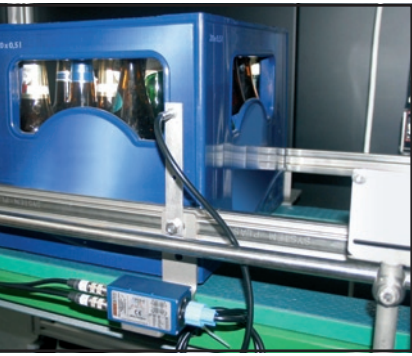


Abb. 3: Empfindungsgemäße Farbklassifikation an Getränkekästen

die dem Auge des Menschen entsprechen. Die RGB-Signale werden im Controller des Sensors so weiterverarbeitet, dass die Farbempfindung des Menschen nachempfunden wird. Implementiert wurden u. a. die Farb Räume LAB, LUV und DIN99. Dank dieser Funktionsweise konnte erstmals eine Anwendung, bei der die farbliche Überwachung von Beschichtungen auf Bandware mit hoher Geschwindigkeit realisiert werden musste (Abb. 1), problemlos bewältigt werden.

Einsatz in der Farbmarken-erkennung bei variierenden Farben

In vielen Automationsprozessen wird das Merkmal Farbe zur Steuerung von Abläufen verwendet. Ein Hersteller von Lagerschalen bspw. markiert seine Teile je nach Typ mit den Farben Rot, Grün und Gelb. Bei der Verpackung und beim Einbau der Lagerteile wird dann über die Farbmarkierung festgestellt, ob der richtige Typ zum Einsatz kommt. Eine besondere Schwierigkeit besteht darin, dass die Farbmarkierungen in ihrer Erscheinung aus verfahrenstechnischen Gründen sehr unterschiedlich ausfallen. Dessen ungeachtet muss der Farbsensor in der Lage sein, die Markierungen eindeutig als Rot, Grün oder Gelb zu erkennen.

Beim PCS-II Farbsensor wurde zur Lösung solcher Aufgaben eine Funktion zur Gruppierung verschiedenster Farbproben implementiert. Am Beispiel der Lagerteile wurden dazu die unterschied-

lichen Gelb-, Grün- und Rot-Töne in den Sensor eingelernt und anschließend durch Gruppierung wieder zu jeweils einem Gelb, Grün bzw. Rot zusammengefasst. Die Möglichkeit zur Speicherung von gleichzeitig bis zu 255 Farben wirkte sich dabei positiv aus.

Mit der Gruppenbildung wird ein beliebig geformter Toleranzschlauch im Farb- raum erzeugt. Diese Methode ist im Allgemeinen besser geeignet als die Einstellung einer großen Einzeltoleranz, da

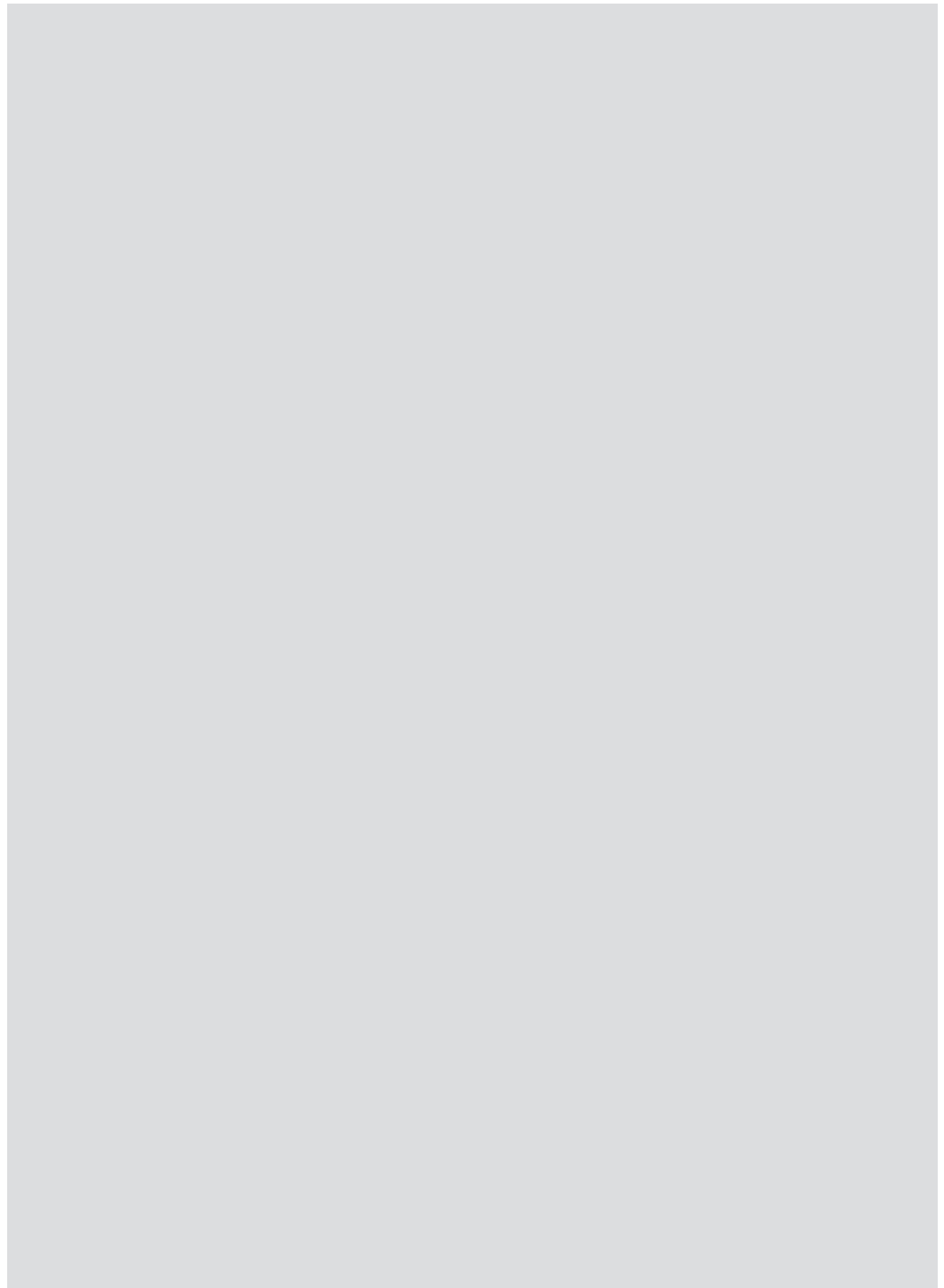
Fehlinterpretationen durch Überschneidungen ausgeschlossen werden können.

Einsatz in der Anzeigenprüfung mit mehreren Sensoren

Ein Hersteller von reflektiven Anzeigen muss mehrere eng benachbarte Messpunkte in einer Arrayanordnung mittels Farbsensoren zeitgleich überwachen (Abb. 2). Fremdlicht (Raumbeleuchtung, Tageslicht) in der Umgebung der Messstelle wirkt sich nachteilig auf die Farberkennung aus

– daher ist eine übliche Methode zur Unterdrückung dieser Störquelle die Modulation der im Sensor eingebauten Messobjektbeleuchtung. Üblicherweise interferiert aber das Messlicht herkömmlicher Sensoren gleichen Typs, wenn sie sich örtlich im gegenseitigen Einflussbereich befinden (eng benachbarte Anordnung), was ein zeitgleiches Messen unmöglich macht.

Für diese Anwendung wurde im PCS-II eine „Master-Slave“ Funktion implementiert. Ein Sensor des ge-



meinsamen Arrays wird dazu als „Master“ konfiguriert. Er gibt den Modulationstakt vor. Alle weiteren Sensoren werden dementsprechend als „Slaves“ eingestellt, die mit dem Takt des „Masters“ arbeiten. Auf diese Weise ist eine synchrone Arbeitsweise des Sensorarrays gewährleistet und ein Interferieren ausgeschlossen.

Einsatz in der LED Prüfung mit hohem Fremdlichtanteil

Die Einhaltung gleicher Helligkeit und Farbe von verschiedenen Leuchtdioden im selben Gerät wird zunehmend zum Qualitätsmerkmal. Unterschiede bei den LEDs werden als störend empfunden. Der PCS-II kann neben der Farberkennung von Körperfarben (nicht selbst leuchtend) auch zur Farberkennung von Selbstleuchtern wie Lampen und LEDs eingesetzt werden, indem die integrierte Lichtquelle einfach per Softwarebefehl abgeschaltet wird. Als besondere Eigenschaft bietet das Gerät eine Fremdlichtkompensationsmöglichkeit bei der Anwendung an Selbstleuchtern. Je nach Möglichkeit des Prüfablaufs kann dabei entweder das externe Schaltsignal zum Einschalten des Prüflings (also der zu prüfenden LED) benutzt werden oder der intern vom Sensor erzeugte Takt wird zur Ansteuerung des Prüflings verwendet. Dies verbessert die Qualität und Reproduzierbarkeit beim Test deutlich.

Einsatz in der Farbklassifikation

Bei Anwendungen, bei denen farblich unbekannte Gegenstände nach festgelegten Grundfarben sortiert werden müssen, kommt es auf eine korrekte Klassifikation an. Auch für diese Aufgabe muss ein Farbsensor das Farbempfinden des Menschen berücksichtigen, um korrekte Sortierergebnisse zu erzielen. – Die im PCS-II implementierte perzeptive Farbverarbeitung stellt eine korrekte Farbklas-

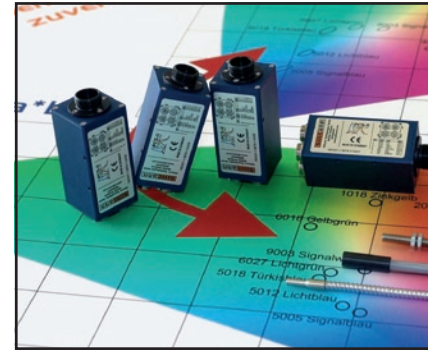


Abb. 4: Der perzeptive Farbsensor PCS-II verarbeitet Farben wie der Mensch.

sifikation sicher. Darüber hinaus besitzt er einen extra Modus zur Klassifikation. Im Sensor müssen hierzu die gewünschten Grundfarben (z.B. Gelb, Blau usw.) abgespeichert werden. Danach klassifiziert das Gerät alle unbekanntes Farbobjekte empfindungsgemäß. Mit dieser Funktion konnten bspw. Getränkeboxen sicher nach den Grundfarben Blau, Gelb, Rot, Braun und Grün sortiert werden (Abb. 3).

Fazit

Der perzeptive Farbsensor der Silicann Technologies GmbH setzt neue Maßstäbe in der industriellen Farbsignalverarbeitung. Bislang einmalig ist die Realisierung verschiedenster Transformationen in empfindungsgemäße Farbräume. Dies ermöglicht einfache farbmetrische Applikationen mit höchster Geschwindigkeit. Dabei ist der Sensor kostengünstig und erfüllt ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit. Darüber hinaus ermöglichen die neuen Funktionen wie Farbgruppierung, Fremdlichtunterdrückung für Selbstleuchter, Master-Slave Betrieb und andere die Lösung neuer oder bislang schwierig zu bearbeitender Anwendungsfälle.

► Kontakt

Dr. Ansgar Wego
Silicann Technologies GmbH,
Rostock
Tel.: 0381/4059-760
Fax: 0381/4059-874
sensors@silicann.com
www.silicann.com