

Wie lässt sich Farbe erkennen?

Schon Leonardo da Vinci stellte fest: Farben stecken im Licht und nicht im beleuchteten Objekt selbst. In der Industrie wird die Farbe häufig zum Sortieren oder als Qualitätskriterium angewendet. Dazu braucht es Farberkennungssensoren – doch wie funktionieren diese eigentlich?

Farben sind Sinneswahrnehmungen des menschlichen Auges und werden durch elektromagnetische Wellen im Bereich von 380 bis 780 nm hervorgerufen. Da Farbe zunehmend in industriellen Abläufen, bei der Ermittlung eines Zustands und der Qualität von flüssigen und festen Stoffen eine Rolle spielt, ist ein interessantes

Marktsegment für die Farbsensorik entstanden. Erweitert man die Aufgabenstellung eines Farbsensors – sodass er nicht nur die Eigenschaften der Farben, sondern auch die Beschaffenheit der Oberflächen detektieren kann – multiplizieren sich die Verwendungsmöglichkeiten sogar. Die Micro-Epsilon Eltrotec GmbH beschäftigt sich

seit Jahren mit diesen Aufgabenstellungen und setzt ihre Erfahrungen in Produktlösungen um.

Wie arbeiten Farbsensoren?

Farbsensoren nehmen hauptsächlich einen Farbvergleich vor. Das bedeutet, dass der Farbsensor die Übereinstimmung von Farbwerten ermittelt. Bei der Beleuchtung eines Objekts

mit einer Weisslichtquelle (LED) werden nur die Farbanteile des Objekts reflektiert. Die Soll-Farben des zu prüfenden Objekts werden im Sensor eingelernt (Teach-in) und in einem Farbspeicher abgelegt. Den eingelernten Farben können zulässige Abweichungstoleranzen zugeordnet werden. Im weiteren Prüfablauf werden nun die im Sensor gespeicherten Farbwerte mit den aktuell ermittelten Werten des Prüflings verglichen. Stimmen diese Werte unter der Berücksichtigung der Toleranz überein, wird ein Ausgangssignal erzeugt. Das Ergebnis beruht also auf dem Farbabstand zwischen der Farbe des Objekts und dem eingelernten Farbwert. Dabei ist es wichtig, dass der Sensor die natürliche menschliche Farbempfindung nachempfunden, dass also die Farbunterschiede vom Sensor genauso bewertet werden, wie es ein menschlicher Betrachter tun würde. Man spricht deshalb von einem perceptiven Farbsensor, auch als True-Color-Sensor bezeichnet.

Aufbau eines Farbsensors

Die Hauptkomponenten der Micro-Epsilon-Farbsensoren bestehen aus einer Weisslichtquelle, einem sog. enannten Dreibereichsfotodetektor, und einem Mikrocontroller zur Signalverarbeitung. Der Detektor wandelt das reflektierte Licht des Objekts in ein RGB-Signal um, das vom Mikrocontroller verarbeitet und als digitaler Zahlenwert ausgegeben wird. Alternativ wird das Signal nach dem Vergleich mit dem Farbspeicher als Schaltsignal entsprechend den Ausgängen zugeführt. Durch eine intelligente Signalverarbeitung können äussere Einflüsse wie Fremdlicht, Temperatur und die Alterung von Bauelementen zu einem grossen Teil kompensiert werden.

Anwendungen in der Industrie

In der Industrieautomation werden an Farbsensoren hohe Anforderungen gestellt, wie Fremdlichtunempfindlichkeit, geringer oder gar kein Temperatur- und Alterungsdrift,



Per Farberkennung lässt sich prüfen, ob die Versiegelungsfolie auf dem Flaschenverschluss ist.



Der Bräunungsgrad der Bohnen kann per Farbsensor protokolliert werden.

hohe Lebensdauer der Weisslichtquelle, einfache Parametrierbarkeit sowie kompakte Bauformen. Die Farbe wird in der Automatisierungstechnik als Merkmal zur Beurteilung des Objekts verwendet. Daraus ergeben sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, wie Sortieren nach Farbe, Farbprüfung in der Eingangskontrolle von Teilen, Prüfen der Farbwerte bei Lackierarbeiten, Farb- und Druckmarkenerkennung, Prüfen von Selbstleuchtern (LED) nach Intensität und Farbe sowie Prüfen von Oberflächen.

Unterschiedliche Sensortypen

Aufgrund der vielen unterschiedlichen Applikationen ist es wichtig, Farbsensoren für bestimmte Anforderungen zu spezialisieren. Grundsätzlich lassen sich Sensoren mit Festoptik von Sensoren mit Lichtleiteranschluss unterscheiden. Der Vorteil einer Festoptik liegt unter anderem in der kompakten Bauform: Sende- und Empfangsoptik sind im Sensorgehäuse untergebracht. Diese Anordnung ermöglicht einen grösseren Detektionsabstand, der je nach Sensortyp bis zu 800 mm reichen kann. Ausser-

dem erzeugen diese Systeme einen grösseren Messfleck, der bei einigen Aufgabenstellungen notwendig ist. Systeme mit Lichtleiteranschluss können sehr nahe am Prüfprozess angeordnet werden. Da der Lichtleiter das gesendete und reflektierte Licht zum Farbsensor leitet, kann der Farbsensor bis zu 2000 mm vom Prüfprozess entfernt montiert werden. Somit erlaubt das System eine flexible Anpassung an die Aufgabenstellung und ermöglicht einen Detektionsabstand von bis zu 100 mm. Bei allen Sensortypen von Micro-Epsilon ist es möglich, Farben per Teach-Funktionen einzulernen und abzuspeichern. Die Ergebnisse werden an digitalen Schnittstellen als Zahlenwerte oder als Gut/Schlecht-Aussage mittels Schaltausgängen für den weiteren Steuerungsprozess zur Verfügung gestellt. Der Anwender wird durch eine Parametriersoftware mit grafischer Oberfläche bei der Anpassung des Sensors an den Fertigungsprozess unterstützt. ☺

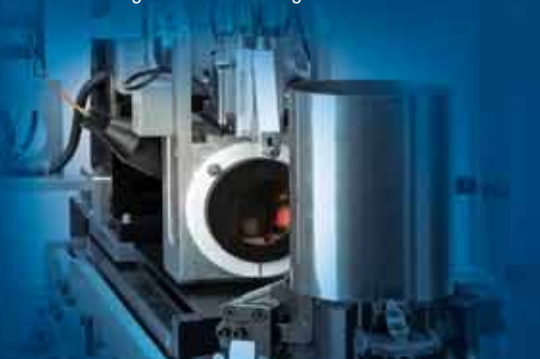
Bernd Hendrych
Micro-Epsilon Eltrotec GmbH
D-Uhingen



KONFOKALER HIGH-END CONTROLLER

Modernster High-End Controller zur Abstands- & Dickenmessung

- Schnelle Messungen auf wechselnde Oberflächen
- Für hochpräzise Messungen
- Weltweit schnellster Controller (70 kHz Xenon / 10 kHz LED)
- Ethercat, Ethernet, RS422 und analog
- Standardsensoren \varnothing 21 mm, auch für einseitige Dickenmessung
- Weltweit kleinste Miniatursensoren (\varnothing 4 mm) mit axialem oder radialem Strahlengang, ideal für Bohrungen und Vertiefungen



HANNOVER MESSE
23.04.2012 - 27.04.2012
Halle 9 / Stand F64

www.micro-epsilon.ch

MICRO-EPSILON (Swiss) AG
CH-9300 Wittenbach
Tel. 071 250 08 38
info@micro-epsilon.ch