

Perzeptive Farbsensoren in der Lebensmittelproduktion

Farben von Lebensmitteln sicher erkennen

Jedes sichtbare Objekt besitzt eine Farbe. Farben werden in der Produktion von Lebensmitteln unter anderem für Zuordnungen oder Selektionen bei automatisierten Produktströmen verwendet. Im Herstellungsprozess der Lebensmittelindustrie kommen dafür Farbsensoren zum Einsatz. Es gibt unterschiedliche Bereiche der Lebensmittelproduktion, in denen die Farbe eine Rolle spielt.

Prozesssteuerung

Ein Bereich in der Lebensmittelproduktion ist die Prozesssteuerung. So wird der Brauprozess von Bier in Brauereien beispielsweise durch die Kontrolle der Farbe des Bieres, so genannter EBC-Farben, gesteuert.

Die Farbe von Gelatine bei der Produktion von Gummibärchen wird auf ähnliche Weise kontrolliert.

Verpackung und Abfüllung

Ein weiterer Bereich sind Verpackung und Abfüllung von Lebensmitteln. So wird anhand der Farbe der Flüssigkeiten der Füllstand in Flaschen kontrolliert. Auch die Flaschen selbst werden anhand der unterschiedlichen Farbmerkmale sortiert.

Qualitätsüberwachung

Die Qualitätsüberwachung von Produkten der Lebensmittelindustrie erfolgt ebenfalls anhand der Farbe. So werden der Bräunungsgrad von Backwaren,

Silicann Technologies etablierte sich seit 1999 als Spezialist für hardwarenahe Industrieprojekte und Farbsensorik. In letzterem Bereich erforscht, entwickelt und produziert Silicann hochwertige, optoelektronische Spezialsensorlösungen für die industrielle Automation und die Labor-Automation.



Labor-Messung der EBC-Farben von Bier

Foto: TGZ SN

der Glanz von Schokolade und der Käsebelag von Pizzen kontrolliert.

Probleme bei der Farberkennung

In jedem dieser Fälle ist die reproduzierbare Farbgebung ein wesentliches Merkmal. Herkömmliche RGB-Farbsensoren „sehen“ Farbe aufgrund ihrer „einfachen“ Farbsignalverarbeitung anders als der Mensch. Daher fallen bei diesen Farbsensoren die Erkennungsergebnisse (zum Beispiel „gut“/„schlecht“) in einer signifikanten Zahl von Prüfungen anders aus, als der Mensch dies beurteilen würde. Das führt im Allgemeinen zu Fehlklassifikationen und damit zu Qualitätseinbußen sowie höheren Kosten beim automatischen Farbabgleich. Außerdem ist das der wesentliche Grund dafür, dass die elektronische Verarbeitung der Farbe in der Lebensmittelproduktion noch nicht den Einzug halten konnte, der möglich und nötig wäre.

Perzeptive Farbsensoren der PCS-Familie

Die PCS-Farbsensoren der Silicann Technologies GmbH schließen solche falschen Ergebnisse aus. Sie realisieren die perzeptive (das heißt dem menschlichen Empfinden nachgestaltete) industrielle Farberkennung und verarbeiten Farben wie der Mensch. Das führt dazu, dass sich die perzeptiven Farbsensoren der PCS-Familie dem menschlichen Farbempfinden entsprechend entscheiden. Dadurch können die Farbentscheidungen, die vielfach heute noch durch Hilfskräfte am Band getroffen werden, nachempfunden und reproduzierbar werden. Das kann zu erheb-

lichen Kosteneinsparungen und zur Verbesserung der Qualität in der Lebensmittelproduktion führen.

Technische Umsetzung des Farbsensorsystems

Für die technische Umsetzung des Farbsensorsystems wird das Dreibereichsverfahren verwendet. Dabei werden optische Filter eingesetzt, welche die Normspektralwertfunktionen möglichst genau abbilden.



Die perzeptiven Farbsensoren der PCS-Familie entsprechen in ihrer spektralen Farbempfindlichkeit dem menschlichen Farbempfinden.

Abstract

Usual RGB-sensors "see" color differently from the human being. This is due to the "simple" color signal processing of the sensors. For that reason the recognition results for such color sensors (e.g. good/bad) are significantly different from the ones of human beings. This could mean a considerable risk and higher costs for the automation of color recognition – e.g. in quality control. The PCS color sensors from Silicann Technologies are eliminating such incorrect results. They realize true-to-perception (i.e. imitating human sensation) industrial color recognition and processes colors like humans. The Perceptive Color Sensors from Silicann Technologies are setting new standards in industrial color processing. Their unique feature is the realisation of transformations in true-to-perception color spaces. This avoids incorrect color recognition and therefore higher cost in automation processes. Furthermore simple colorimetric applications on a high-speed level are possible. In doing so the sensors are reasonably priced and absolutely reliable.

Mit Hilfe von drei Fotodioden wird das gefilterte Licht in elektrische Signale gewandelt. Auf diese Weise erhält man die drei Farbkomponenten X, Y, Z (RGB). Die XYZ-Farbwerte werden anschließend in Lab-Farbwerte transformiert. Dies ermöglicht eine perzeptive – d. h. empfindungsgerechte – Farbverarbeitung.

Um aus den XYZ-Rohsignalen des Farbfotodetektors eine perzeptive Farberkennung zu realisieren, sind mehrere Verarbeitungsschritte notwendig. Zunächst werden die Stromsignale des Farbfotodetektors mittels Transimpedanzwandler in Spannungen überführt. Nachfolgend ist eine Verstärkung der Spannungen in vier Stufen (1, 5, 25, 100) programmierbar, sodass ein weiterer Eingangsbereich abgedeckt wird. Die Signale werden anschließend vom A/D-Umsetzer mit 12 Bit pro Farbkanal digitalisiert. Um die Signalverhältnisse des Sensors denen der Normspektralwertfunktionen anzupassen, wird dann eine Signalkorrektur durchgeführt. Im Anschluss werden die XYZ-Signale perzeptiv transformiert. Im letzten Schritt erfolgt die Bewertung (Klassifikation) des Eingangsfarbwertes.

Silicann Technologies GmbH
 Leiter Bereich Sensors
 Dr. Ansgar Wego
 Joachim-Jungius-Straße 9
 D-18059 Rostock
 Tel.: +49(0)381 4059760
 Fax: +49(0)381 4059874
 www.silicann.com
 info@silicann.com