



# A SIMPLE AND SMART VISION SOLUTION

## FOR SHAPE AND COLOR INSPECTION IN THE FOOD INDUSTRY

**V**ision inspection machines play an increasingly important role in many industrial manufacturing processes thanks to their unique characteristic of both raising quality and cutting costs.

Although many vision tasks are nowadays easily addressed through machine vision (examples include determining the correct label position, inspecting the bottle seal finish, verifying that caps are securely tightened, reading QR codes, checking fill-levels), there is still a number of



ALBERT™

## EINE EINFACHE UND SCHLAUE LÖSUNG FÜR FORM- UND FARBPRÜFUNG IN DER NAHRUNGSMITTELINDUSTRIE

**B**ildverarbeitungssystemen spielen eine zunehmend wichtige Rolle in vielen industriellen Herstellungsverfahren, da sie einheitlich sowohl die Qualität steigern als auch die Kosten reduzieren.

Obwohl viele Inspektionsaufgaben heutzutage einfach durch maschinelle Bildverarbeitung erledigt werden (Beispiel umfassen die Bestimmung der korrekten Aufkleberpositionierung, Überprüfung des Flaschensiegels, Verifizierung des sicheren Verschlusses von

Deckeln, Lesen von QR-Codes, Überprüfung von Füllständen), so gibt es doch noch eine Reihe von Herausforderungen für bestimmte Industriezweige, vor allem bei der Überprüfung von natürlichen Nahrungsmittelprodukten.

In der Tat haben Nahrungsmittel, wie gebackene oder gefrorene Güter, naturgemäß einen Abweichungsgrad in Form und/oder Farbe, den traditionelle maschinelle Bildverarbeitungssysteme kaum handhaben können. In der Nahrungsmittelindustrie ist das

Annahmekriterium oft eine recht subjektive Kombination vieler Parameter, die sogar ein Qualitätssicherer schwer beschreiben könnte und wie schwer ein Fehler wiegt ist selbst eine komplizierte Mischung vieler Variablen.

Für solche Anwendungen wird die bildbasierte automatische Überprüfung noch nicht breit angewendet und menschliche Bediener werden noch angestellt. Auf der anderen Seite wird die Inspektionsaufgabe üblicherweise durch hoch spezialisierte Lösungen wahrgenommen,



challenges to face in certain industry sectors, especially when inspecting natural food products.

In fact food products, such as baked or frozen goods, naturally feature a degree of variability in shape and/or color that traditional machine vision systems can hardly handle. In the food industry the acceptance criterion is often a quite subjective combination of many parameters that even a quality assurance operator would find hard to describe and the severity of the defect itself is a complex mix of many variables.

For such applications imaging-based automatic inspection is not widely used yet and human operators are still employed.

On the other hand in those cases where machine vision is applied, the vision task is usually accomplished

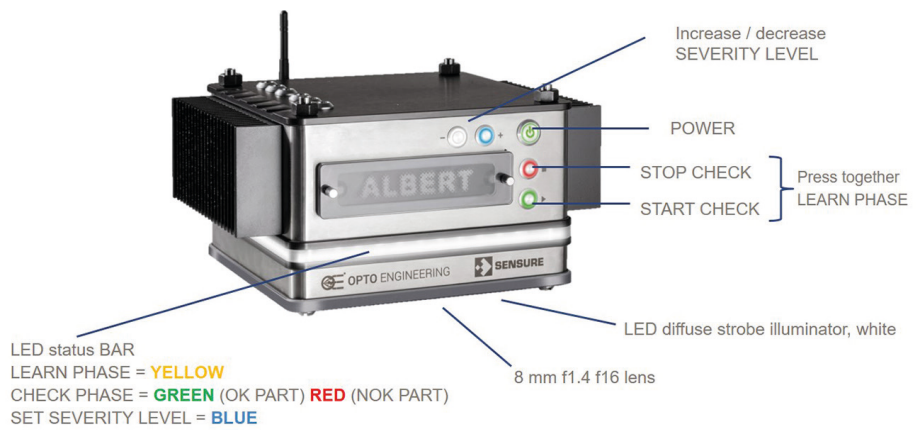
by highly customized solutions that prove to be costly and rigid since they require experienced engineers for programming and they cannot be easily adapted to new production requirements.

Quite often, in fact, one single production line is used for multiple products and the end users wish to simply

and rapidly modify the acceptance criteria in order to follow changes in production requirements (such as a different batch of ingredients) or simply inspect different products.

Traditional vision inspection systems are conceived to outperform human operators both in terms of speed and reliability but are not suited to

#### ALBERT™ interfaces



#### ALBERT™ Schnittstellen

wenn die maschinelle Bildverarbeitung verwendet wird, die teuer und unflexibel sind, da man erfahrene Ingenieure für ihre Programmierung benötigt und sie nicht leicht an neue Produktionsanforderungen anpassbar sind.

In der Tat wird recht oft eine einzelne Fertigungsanlage für mehrere Produkte verwendet und der Endanwender möchte die Annahmekriterien einfach und schnell modifizieren, um Veränderungen der Produktionsbedürfnisse gerecht zu werden (wie verschiedene Inhaltsangabe) oder einfach verschiedene Produkte zu überprüfen.

Traditionelle Bildverarbeitungssysteme wurden erdacht, um menschliche Bediener sowohl im Hinblick auf Geschwindigkeit als auch Zuverlässigkeit zu übertreffen, sind aber nicht geeignet, um die oben

genannten Bedürfnisse zu befriedigen. In der Tat wurden sie größtenteils an Industriezweige angepasst, die prüfen müssen, ob ein bestimmter Parameterbereich die Toleranz verlässt oder nicht, wie kontaktfreie 2D-Metrologie von gedrehten oder gepressten Teilen.

Um die besonderen Bedürfnisse der Nahrungsmittelindustrie zu befriedigen, hat Opto Engineering zusammen mit seinem italienischen Partner Sensure neurale Netzwerktechnologien auf die maschinelle Bildverarbeitung angewandt und ein neuartiges und leicht zu verwendendes System entwickelt, das aus Beispielen lernt, wie es Menschen tun: Ungleich einem herkömmlichen Bildverarbeitungssystem kann es schnell umtrainiert werden, um ein neues Produkt zu

sortieren oder sich an eine neue Inhaltsstoffangabe gewöhnen. Das System, ALBERT™ (Fig. 1), ist im Wesentlichen ein selbstlernendes Bildverarbeitungssystem für die Überprüfung von Form und Farbe, auf der Grundlage künstlicher Intelligenz (ein kombinierter Ansatz zwischen statistischen und neuronalen Netzwerktechnologien).

Die Kernsoftware basiert auf neuronalen Netzwerken, Softwarealgorithmen, die das menschliche Gehirn widerspiegeln: Bildverarbeitungssysteme auf der Grundlage dieser Algorithmen können aus Beispielen lernen und sind anpassbar, d.h. sie können leicht an die Überprüfung neuer Produkte angepasst werden.

Dank eines Satzes neuer eingebauter Merkmale und der Selbst-



meet the above-mentioned needs. In fact they have been mostly applied to industries that require to check whether a fixed set of parameters is out of tolerance or not, such as 2D non-contact metrology of turned or pressed parts. To meet the specific needs of the food industry Opto Engineering in cooperation with its Italian partner Sensure has applied neural networks technology to machine vision and developed an innovative and easy to use vision system that learns from examples as humans do: unlike traditional inspection systems, it can be quickly re-trained to sort a

new product or adapted to a new batch of ingredients.

The system, named ALBERT™ (Fig. 1) is essentially a self-learning vision system for shape and color inspection, based on artificial intelligence techniques (a combined approach between statistics and neural networks technology).

The core software is based on neural networks, software algorithms that mimic the human brain: vision systems based on these algorithms can learn from examples and are adaptive, i.e. they can be easily tailored to

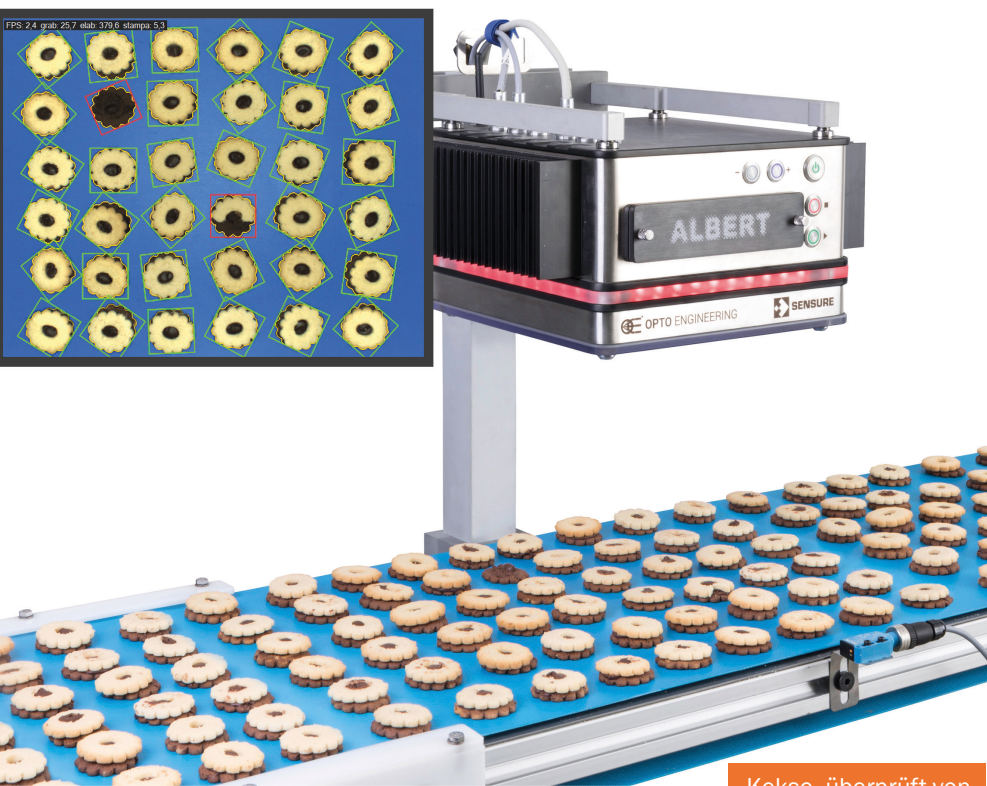
inspect new products.

Thanks to a set of built-in features and its self-learning ability, ALBERT™ learns the characteristics of food products directly from the production line on a standard batch of products without complicated settings. The learning process is easily performed by presenting some products on the production line and activating ALBERT™ in "LEARN" mode during normal operation.

Once the learning process is complete, ALBERT™ is ready for the "INSPECTION" phase: the products deemed inconsistent with the desired level of quality are reported via an integrated light bar and can be rejected from the line by interfacing ALBERT™ with the most common ejection systems thanks to the preinstalled optically isolated outputs.

Users can additionally adjust the "severity" level of the control param-

Cookies inspected by ALBERT™



Kekse, überprüft von ALBERT™

lernfähigkeit erlernt ALBERT™ die Merkmale von Nahrungsmitteln direkt aus der Fertigungsanlage auf einem Standardsatz von Produkten ohne komplizierte Einstellungen. Der Lernprozess wird leicht durchgeführt durch die Vorlage einiger Produkte auf der Fertigungsanlage

und Aktivierung von ALBERT™ im "LERN"-Modus während des Normalbetriebs.

Sobald der Lernprozess abgeschlossen ist, ist ALBERT™ bereit für die "ÜBERPRÜFUNG"-Phase: Die Produkte, die als nicht dem

gewünschten Qualitätsniveau entsprechend angesehen werden, werden mittels integriertem Lichtstrahl mitgeteilt und können durch Verknüpfung von ALBERT™ mit dem herkömmlichsten Auswurfsystem aus der Fertigungsanlage entfernt werden, dank der vorinstallierten optisch isolierten Ausgänge.

Die Anwender können den "Schwer"-Grad der Kontrollparameter zusätzlich anpassen, ohne die Anlage anhalten zu müssen: Eine vorgesehene Gleitstange gestattet es den Anwendern, die Sortierkriterien zu lockern oder zu verschärfen und ALBERT™ leicht und schnell an neue Qualitätsparameter anzupassen (Fig. 2).

Das System hat sich vor allem auf dem Bäckereigebiet für die Form- und Farbprüfung von Keksen als erfolgreich erwiesen (Fig. 3). Neben



eters without having to stop the line: a dedicated slider bar allows the user to loosen or tighten the sorting criteria, quickly and easily adjusting ALBERT™ to new quality parameters (Fig. 2).

The system has proven to be successful especially in the bakery sector for shape and color inspection of cookies (Fig. 3), sweets but also with meat products such as chicken chops in order to identify non-standard shapes or missing bread coating.

The system integrates a 1/1.8" 1.3mp camera coupled with an 8mm fixed focal length lens and "flat dome" LED illumination system (white color and strobe mode operation only designed for fast inspection) featuring a scratch resistant polycarbonate (Lexan Margard®) diffuser. ALBERT™ can inspect products at an average speed of 1 m/s, processing

approximately 20 parts per second (these are approximate and estimated values, higher speeds are possible depending on the type of production, the number of inspected parts per second may vary depending on their size and the speed of line). The system is designed to be fully compliant with the requirement of the food industry thanks to the IP65 protection and the adoption of appropriate materials.

ALBERT™ communicates its status through a LED bar that turns red when defective products are detected. ALBERT™ features several I/Os including one opto-isolated input for the trigger signal, three outputs for LED light towers (2 outputs for the lights 1 for the siren), 6 opto-isolated outputs to be interfaced with up to six rejection stations (also via PLCs). ALBERT™ also features 2 ethernet ports for communication with PLCs

and industrial PCs, wireless wi-fi for communication with industrial tablets, four USB 3.0 ports, one HDMI port and one DVI port. Power must be supplied via a 24V source. ALBERT™ can be easily installed by means of the four threaded holes (M8) located on top of the unit, making sure to respect the correct working distance from the conveyor belt.

The system is designed to meet the increasingly demanding needs of the machine vision industry that requires inspection systems that are both flexible so that can be quickly used to inspect new products and easy to use, thus not requiring experienced engineers to program and maintain them. 🏠

[www.oe-albert.com](http://www.oe-albert.com)

**ALBERT**®

OPTO ENGINEERING SENSURE

Süßwaren, aber auch für Fleischprodukte, wie Hühnerstücke, um nicht gewünschte Formen oder eine fehlende Panierschicht zu identifizieren.

Das System integriert eine Kamera 1/1,8" 1,3mp, gekoppelt mit einer 8mm-Festfokuslinse und "Flat dome"-LED-Beleuchtungssystem (weiß und Strobomodus, nur für schnelle Überprüfung), versehen mit kratzfestem Polycarbonatdiffusor (Lexan Margard®).

ALBERT™ kann Produkte mit Durchschnittsgeschwindigkeit von 1 m/s überprüfen, ca. 20 Teile pro Sekunde verarbeiten (dies sind ungefähre und geschätzte Werte, höhere Geschwindigkeiten sind möglich, abhängig von der Art der Produktion, die Anzahl an geprüften Teilen pro Sekunde kann variieren, abhängig von ihrer Größe und der Geschwin-

digkeit der Anlage). Das System ist darauf ausgelegt, vollständig den Anforderungen der Nahrungsmittelindustrie zu entsprechen, dank des IP65-Schutzes und des Einsatzes geeigneter Materialien. ALBERT™ kommuniziert seinen Status durch eine LED-Strahl, der rot wird, wenn defekte Teile detektiert werden. ALBERT™ umfasst mehrere Eingänge/Ausgänge, einschließlich eines optisch isolierten Einganges für das Auslösesignal, drei Ausgänge für LED-Lichttürme (2 Ausgänge für das Licht, 1 für die Sirene), 6 optisch isolierte Ausgänge zur Verbindung mit bis zu 6 Verwerfstationen (auch über PLCs).

ALBERT™ umfasst auch 2 Ethernet-Anschlüsse zur Kommunikation mit PLCs und industriellen PCs, kabelloses Wi-Fi für die Kommunikation mit industriellen Tablets, 4 USB 3.0-Anschlüsse, 1 HDMI-Anschluss

und 1 DVI-Anschluss. ALBERT™ kann mittels der vier Gewindelöcher (M8) auf der Oberseite der Einheit leicht installiert werden, was sicherstellt, dass der korrekte Arbeitsabstand vom Förderband eingehalten wird.

Das System ist dazu ausgelegt, die zunehmenden Anforderungen der maschinellen Bildverarbeitungsindustrie zu erfüllen, die Überprüfungssysteme benötigt, die sowohl flexible sind, so dass sie schnell zur Überprüfung neuer Produkte verwendet werden können und leicht verwendbar sind, und damit keine erfahrenen Ingenieure benötigen, um sie zu programmieren und zu warten. 🏠

[www.oe-albert.com](http://www.oe-albert.com)