

AT Sensors ist ein auf dem Weltmarkt führendes, schnell wachsendes Technologieunternehmen im Bereich der bildgebenden Spezi­alsensorik, mit Sitz in Bad Oldesloe. Ein Team von mehr als 50 Mitarbeiter:innen entwickelt und produziert seit 1998 intelligente Infrarotkameras, hochpräzise 3D-Sensoren und Sensorlösungen, die in der industriellen Prozessautomatisierung sowie bei Überwachungs- und Inspektionsaufgaben weltweit zum Einsatz kommen. Ein dichtes Netzwerk von Vertriebs- und Service-Partnern gewährleistet individuelle Beratung sowie perfekten Service und Support für Kunden auf der ganzen Welt.

AT  **SENSORS**

APPLIKATION

SENSORIK



Backwaren- Check mit 3D

3D-Lasersensor für die hochpräzise Vermessung von Backwaren im laufenden Betrieb

100.000 Brötchen pro Stunde – und kein Platz für Fehler. 3D-Sensorik, intelligente Software und hochmoderne Backstraßen heben die Qualitätskontrolle in der industriellen Backwarenproduktion auf ein neues Level.



© jithanant - stock.adobe.com

Zum Einsatz kommt ein roter Laser mit einer Wellenlänge von 660 Nanometern, der eine besonders hohe Intensität auf den Detektor liefert und dadurch eine empfindliche und präzise Messung ermöglicht.

► In Schleswig-Holstein kostet ein normales Schnittbrötchen im Durchschnitt zwischen 0,40 und 0,60 Euro, die Preise für Körnerbrötchen oder Laugenstangen liegen deutlich höher. Dementsprechend hoch ist der Qualitätsanspruch an die Backwaren – und das sowohl von Seiten des Verkäufers, der tagtäglich identische Produkte fertigen muss als auch von Seiten des Käufers. Kunden erwarten unter anderem aufgrund der deutlich gestiegenen Preise eine gleichbleibende Qualität, Optik und Konsistenz. Verkäufer möchten ihre Kunden nachhaltig an sich binden.

Ausgehend von diesen Voraussetzungen haben sich der Systemintegrator ISW und das Technologieunternehmen AT Sensors zusammenschlossen, um gemeinsam eine Applikation zu entwickeln, die Backwaren mit hoher Geschwindigkeit auf unterschiedliche Qualitätsmerkmale überprüft. Anstoß für den Start dieser Entwicklung gab die Anfrage des Verpackungsmaschinenherstellers Ilapak. Der Maschinenbauer nutzte bis dahin ausschließlich Zeilenkameras mit 2D-Technologie, die jedoch nur Schattenbilder der Backwaren erzeugen konnten. Der Endkunde forderte aber ausführlichere Informationen über Form und Beschaffenheit der Produkte, sodass nach einer Sensorlösung gesucht wurde, die auch Geometriedaten liefern konnte.

Jetzt kam AT Sensors ins Spiel. Das Unternehmen stellt seit mehr als 25 Jahren Lasertriangulationssensoren her, die sich durch ihre Kombination aus Geschwindigkeit und Auflösung sowie zahlreiche Features auszeichnen. ISW als Systemintegrator gehört unter anderem in der Lebensmittelindustrie zu den führenden Ansprechpartnern für schlüsselfertige Bildverarbeitungssysteme und war bei der Applikationsentwicklung vor allem für die Programmierung einer passenden Software zuständig.

Gefordert: ein breites Sichtfeld und hohe Auflösung

Die Inspektion der Backwaren erfolgt direkt auf den Förderbändern der Ilapak-Anlagen – ohne getakteten Prozessablauf. Dabei müssen mehrere Qualitätsparameter gleichzeitig überprüft werden: Höhe und Größe, Schnittmerkmale sowie spezifische Oberflächeneigenschaften wie die Verteilung von Käse auf Laugengebäck. Solche komplexen Prüfaufgaben übersteigen die Möglichkeiten herkömmlicher 2D-Bildverarbeitungssysteme und erfordern den Einsatz fortschrittlicher 3D-Sensortechnologie.

„Bis zu 100.000 Brötchen passieren die Produktionslinien pro Stunde, die weder geordnet sind noch nebeneinander, sondern eben zum

Teil aufeinander liegen. Weiter sind die Förderbänder breiter als einen Meter, sodass der Sensor sich durch ein breites Sichtfeld und eine hohe Auflösung auszeichnen sollte“, so ISW-Geschäftsführer Tobias Wichmann. Auch die Trägheit der Förderbänder sei ein schwieriger Faktor im Rahmen der Applikationsentwicklung gewesen. „Die industriellen Backstraßen arbeiten im 24/7-Betrieb und dürfen nicht unterbrochen werden. Die großen Backstraßen sind so programmiert, dass diese mitunter eine Stunde Vorlaufzeit haben, wenn Veränderungen vorgenommen werden müssen. Ein kurzfristige Stoppen der Anlage aufgrund eines technischen Defekts oder Ähnlichem führt folglich zu enormen Schäden und vor allem zu einem wirtschaftlichem Verlust“, so Tobias Wichmann.

Geometrische und strukturelle Analyse in Echtzeit

Um die Anforderungen zu erfüllen, entschied sich AT Sensors für den modularen 3D-Lasersensor MCS 2040. Jede Förderlinie wird mit einem eigenen Sensor ausgestattet, der eine hochpräzise Vermessung der Backwaren im laufenden Betrieb ermöglicht. Der MCS 2040 erfasst 2.048 Messpunkte pro Profil und erreicht eine Auflösung von 0,5 Millimetern in der X-Achse sowie 0,03

Millimeter in der Z-Achse. Durch ein besonders großes Sichtfeld von 1.000 Millimetern und eine Profildgeschwindigkeit von bis zu 25 Kilohertz wird eine schnelle und kontinuierliche Datenerfassung auch bei sehr hohen Durchsatzraten sichergestellt. Ein wesentliches Merkmal der MCS-Serie ist ihr modularer Aufbau: Jeder Sensor kann individuell an die spezifischen Anforderungen der Anwendung angepasst werden – ohne zusätzliche Kosten, ohne Mindestabnahmemengen und ohne lange Lieferzeiten. Gleichzeitig verfügen die Sensoren über standardisierte Schnittstellen wie GigE Vision, was die Integration in bestehende Anlagen erheblich vereinfacht.

Zum Einsatz kommt ein roter Laser mit einer Wellenlänge von 660 Nanometern, der eine besonders hohe Intensität auf den Detektor liefert und dadurch eine empfindliche und präzise Messung ermöglicht. Zudem erlauben die von AT Sensors entwickelten Funktionen MultiPeak und MultiPart die gleichzeitige Erkennung und Auswertung mehrerer Qualitätsmerkmale, sodass eine umfassende geometrische und strukturelle Analyse der Produkte in Echtzeit erfolgt. Die erfassten 3D-Daten werden anschließend über die von ISW entwickelte Software verarbeitet, die auf der Bildverarbeitungsbibliothek Halcon basiert. Die aufbereiteten Informationen werden direkt an die SPS weitergeleitet und steuern dort die Sortiermechanismen der Verpackungsanlage. Dadurch können die Backwaren gezielt nach definierten Qualitäts- und Mengenvorgaben für den Einzelhandel verpackt werden.

Effiziente und zuverlässige Qualitätskontrolle

Seit einigen Jahren wird die Qualität von Backwaren bei zahlreichen Endkunden in Europa auf diese Weise kontrolliert. ISW hat vor kurzem erneut eine große Anzahl an Sensoren bei AT Sensors in Auftrag gegeben, um weitere Backstraßen auszurüsten. „Wir haben den Vertriebs-



Jeder Sensor kann individuell an die spezifischen Anforderungen der Anwendung angepasst werden – ohne zusätzliche Kosten, ohne Mindestabnahmemengen und ohne lange Lieferzeiten. Gleichzeitig verfügen die Sensoren über standardisierte Schnittstellen wie GigE Vision.

leiter Herrn Klipfel vor vielen Jahren auf der Vision Messe in Stuttgart kennengelernt und waren direkt überzeugt von dem Produktportfolio von AT Sensors. Zudem spielt die regionale Nähe zu AT eine wichtige Rolle für uns, weil dies enge Absprachen bei der Entwicklung vereinfacht. Mit Ilapak arbeiten wir ebenfalls seit Jahren zusammen, sodass sich schnell eine passende Kooperation ergab, mit der wir uns international einen Namen machen konnten“, resümiert ISW-Geschäftsführer Tobias Wichmann.

Aufgrund der 3D-Sensortechnologie von AT Sensors, der Software von ISW und den Verpackungslinien von Ilapak ist es gelungen, eine effiziente und zuverlässige Qualitätskontrolle für Backwaren zu etablieren. Dies stellt sicher, dass beispielsweise große Supermärkte gleichbleibend hochwertige Produkte erhalten, während gleichzeitig wirtschaftliche Verluste durch Produktionsausfälle minimiert werden. Die Kombination

aus hochauflösender 3D-Sensorik, intelligenter Software und moderner Maschinenbautechnik setzt somit neue Maßstäbe in der industriellen Backwarenproduktion. ■

Autorin
Nina Claßen
Head of Marketing

Lesen Sie auf der nächsten Seite das Interview mit Athinodoros Klipfel, Vertriebsleiter bei AT Sensors



AT Sensors GmbH
www.at-sensors.com

© Bilder-AT Sensors



In den Ilapak-Anlagen wird jede Förderlinie mit einem modularen 3D-Lasertriangulationssensor MCS 2040 ausgestattet, der eine hochpräzise Vermessung der Backwaren im laufenden Betrieb ermöglicht.

Efficient Quality Control for Baker



The collaboration of AT Sensors, ISW and Ilapak aims to revolutionize bakery quality control using advanced 3D sensor technology, intelligent software, and modern production lines. The collaboration has led to the development of a high-speed application that inspects bakery products for various quality parameters directly on conveyor belts. The modular 3D laser triangulation sensor MCS 2040 ensures precise measurements and real-time analysis, enhancing product consistency and minimizing economic losses. This innovative approach sets new standards in industrial bakery production.

„Gezielt auf hohe Messgenauigkeit und Geschwindigkeit ausgelegt“

Im Gespräch mit Athinodoros Klipfel, Vertriebsleiter bei AT Sensors



Welche spezifischen Vorteile respektive Features bietet der MCS 2040 für den Maschinenbau im Vergleich zu herkömmlichen 3D-Sensoren?

Athinodoros Klipfel: Der MCS 2040 hebt sich vor allem durch eine Kombination aus hoher Auflösung und Geschwindigkeit ab – er bietet 2K-Auflösung bei Profiltraten von bis zu 25 kHz. Das ist besonders interessant für Anwendungen im Maschinenbau, bei denen sowohl Präzision als auch Durchsatz gefragt sind wie hier bei der Inspektion von Backwaren. Hinzu kommt eine sehr umfangreiche Funktionalität für die Lasertriangulation. Features wie MultiPeak oder Region-Search und -Tracking ermöglichen eine schnelle und zuverlässige Erfassung auch bei komplexen Oberflächen. Ein echter Vorteil ist auch die MultiSlope-Technologie: Sie sorgt für eine konstant hohe Scanqualität – unabhängig davon, ob die Oberfläche glänzend, dunkel oder strukturiert ist. Das ist im Maschinenbau aufgrund der Materialvielfalt enorm wichtig. Im Falle der Backwaren-Inspektion haben wir den MCS 2040 genau aus den eben erwähnten Gründen eingesetzt, sodass der Kunde von einer zuverlässigen Auswertung profitiert.

Was den MCS 2040 weiterhin besonders macht, ist sein modularer Aufbau, der Zeit bei der Integration spart und auch die Ergebnisqualität verbessert. Man kann ihn exakt auf die Anwendung anpassen – also zum Beispiel bei der Scanbreite, dem Arbeitsabstand oder dem Triangulationswinkel. Bei der Kooperation mit unseren Partnern ISW und Ilapak für die Entwicklung der Backwaren-Inspektion standen wir vor der Herausforderung, dass die Förderbänder zum Teil breiter sind als einen Meter, sodass nicht nur Präzision, sondern vor allem auch ein breites Sichtfeld des 3D-Sensors gefordert waren – was wir mit dem MCS 2040 optimal lösen konnten.

Und schließlich lässt sich der Sensor in einer Dual-Head-Konfiguration betreiben – mit zwei Detektoren und einem Laser. Damit lassen sich Abschattungen und Okklusionen minimieren, was gerade bei komplexen Bauteilen ein echter Mehrwert ist.

Wie trägt die modulare Bauweise des MCS 2040 zur Flexibilität und Anpassungsfähigkeit in industriellen Anwendungen bei?

Athinodoros Klipfel: Die modulare Bauweise des MCS 2040 ist ein echter Vorteil, wenn es um Flexibilität und Anpassungsfähigkeit in industriellen Anwendungen geht. Sie erlaubt es, den Sensor genau auf die Anforderungen einer konkreten Applikation zuzuschneiden – sei es in Bezug auf die Scanbreite, Scanhöhe, den Arbeitsabstand, Triangulationswinkel oder auch die Laserkonfiguration. Das bedeutet: Statt einen Kompromiss mit einem Standardgerät einzugehen, bekommt man genau die Sensorik, die zur jeweiligen Maschine oder Prozessumgebung passt. Das vereinfacht nicht nur die Integration, sondern kann auch die Messqualität deutlich verbessern. Gerade im Maschinenbau, wo oft unterschiedliche Bauteilgrößen, Materialien oder Einbausituationen vorliegen, ist diese Anpassbarkeit ein großer Pluspunkt.

Welche technologischen Innovationen wurden in den MCS 2040 integriert, um die Messgenauigkeit und Geschwindigkeit zu optimieren?

Athinodoros Klipfel: Im MCS 2040 stecken mehrere technologische Innovationen, die gezielt auf hohe Messgenauigkeit und Geschwindigkeit ausgelegt sind. Zum Beispiel kommen hochpräzise Algorithmen zur Liniendetektion zum Einsatz – wie der FIR-Peak, der die Position der Laserlinie besonders exakt bestimmt und dadurch die 3D-Messdaten deutlich stabiler und präziser macht. Ein weiteres Highlight ist die MultiPeak-Funktion. Sie erlaubt es, neben dem Hauptsignal auch sekundäre Reflexionen zu erkennen – etwa bei metallischen stark reflektierenden oder auch bei durchsichtigen oder mehrschichtigen Objekten. Damit erweitert sich der Einsatzbereich deutlich, ohne an Genauigkeit zu verlieren. Um die Bildqualität konstant und zuverlässig zu halten, selbst bei schwierigen Oberflächen oder starkem Kontrast, nutzt der MCS 2040 die MultiSlope-Technologie. Sie sorgt für sättigungsfreie, gleichbleibend gute 3D-Scans – unabhängig von der Reflektivität des Materials. Und nicht zuletzt trägt das Region-Tracking dazu bei, die Profilgeschwindigkeit zu erhöhen. Der Sensor konzentriert sich gezielt auf relevante Bereiche im Bild – das beschleunigt die Verarbeitung, ohne an Präzision einzubüßen.

Welche Herausforderungen bestehen aktuell im Maschinen- und Anlagenbau, die durch den Einsatz des MCS 2040 gelöst werden können?

Athinodoros Klipfel: Aktuell stehen Maschinen- und Anlagenbauunternehmen vor mehreren Herausforderungen, die durch den Einsatz des MCS 2040 effizient adressiert werden können. Es gibt beispielsweise oft komplexe, unregelmäßige Bauteilgeometrien oder Materialien mit unterschiedlicher Reflektivität, die eine präzise Messtechnik erfordern. Der MCS 2040 löst dieses Problem und somit wird auch bei schwierigen Oberflächen eine stabile und präzise 3D-Erfassung gewährleistet. Zudem erfordern viele moderne Produktionsprozesse eine hohe Geschwindigkeit bei gleichzeitig hoher Messgenauigkeit. Der MCS 2040 sorgt dafür, dass die Profilgeschwindigkeit deutlich erhöht wird, ohne dass dabei die Präzision leidet. Das ist besonders vorteilhaft für die Echtzeitüberwachung und Qualitätskontrolle in schnellen Fertigungsprozessen. Weiterhin ändert sich im Maschinenbau oft die Produktion von einer Produktlinie zur nächsten, und die Anforderungen an die Messtechnik variieren je nach Bauteil. Der MCS 2040 bietet hier durch seine modulare Bauweise eine hohe Anpassungsfähigkeit. Das sorgt für Flexibilität und spart langfristig Kosten. Ferner sind Okklusionen (Abschattungen) in automatisierten Produktionslinien, bei denen Roboter oder Maschinen verschiedene Winkel einnehmen, ein häufiges Problem. Der MCS 2040 löst dieses durch seine optionale Dual-Head-Konfiguration mit zwei Detektoren und einem Laserlinienprojektor. So können selbst schwierige Bereiche zuverlässig erfasst werden. Zusammengefasst kann man sagen, dass der MCS 2040 die Effizienz, Flexibilität und Präzision in der Produktion steigert und gleichzeitig eine zuverlässige Fehlererkennung ermöglicht – all das bei höchsten Geschwindigkeiten. (agry) ■