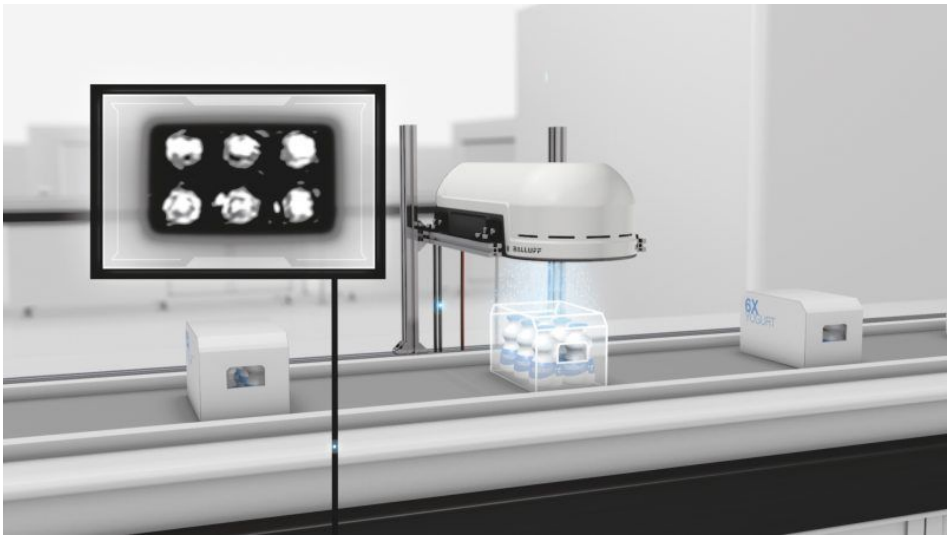
Unsichtbares sichtbar machen

Artikel vom **10. November 2024**
Mess- und Prüfgeräte, Sensoren

Mit einem radarbasierten Bildgebungssystem durchleuchtet Balluff Verpackungen auf Vollständigkeit, Unversehrtheit und Fremdkörper. Anwender profitieren dabei von einer effizienten Inline-Qualitätskontrolle.



Mit dem radarbasierenden Bildgebungssystem werden Verpackungen auf Vollständigkeit, Unversehrtheit und Fremdkörper geprüft (Bild: Balluff).

Pharmazeutische Produkte stellen oft hohe Anforderungen an Verpackungs- und Logistikkonzepte. Hinzu kommt, dass im Jahr 2023 die Arzneimittelkommission der deutschen Apotheken (AMK) 8320 Spontanberichte zu vermuteten Qualitätsmängeln und unerwünschten Wirkungen von Arzneimitteln aus 4385 verschiedenen (Krankenhaus-)Apotheken erhielt. Unter den 5689 Qualitätsmängeln wurden, wie in den Jahren zuvor, am häufigsten Verpackungsfehler gemeldet. Für 2023 waren es 2779 Verdachtsfälle zu Verpackungsfehlern, was rund 49 Prozent der Meldungen entspricht. Das erfordert flexible Produktionslinien mit einer 100-prozentigen Inline-Qualitätskontrolle am Ende des Verpackungsprozesses.

Laut Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit gab es im Jahr 2023

46 Meldungen zu in Lebensmitteln gefundenen Fremdkörpern. Deshalb geht es in der Lebensmittelindustrie um die Sicherstellung, dass keine Produkte in den Handel kommen, die eventuell Fremdkörper enthalten.

Funktionsweise radarbasierter Bildgebung

Heute werden in der Produktion unterschiedliche Technologien zur Qualitätskontrolle eingesetzt. Dazu gehören unter anderem optische Systeme, die aber nicht durch das Verpackungsmaterial sehen können, Durchlaufwagen, die keinen Aufschluss über den Fehlerfall geben, und Röntgeninspektion. Letztere erfordern kostspielige Schutzeinrichtungen wegen der ionisierenden Röntgenstrahlung und einen Strahlenbeauftragten. Allerdings kann die Röntgenanalyse zwar Metalle zuverlässig in Verpackungen detektieren, aber etwa bei Glas-, Kunststoff- und Holzsplittern funktioniert das nicht mehr einwandfrei.

Genau hier setzt der »RadarImager« von Balluff an. Das auf Radartechnologie basierende industrielle 3D-Bildgebungssystem durchleuchtet die unterschiedlichsten Verpackungen. Das System ermöglicht es, alle Arten von »versteckten Objekten« zu finden. So prüft es Verpackungen auf Vollständigkeit und Unversehrtheit des Produkts oder identifiziert Fremdkörper.

Der Frequenzbereich der verwendeten Radarstrahlung liegt im elektromagnetischen Spektrum zwischen Mikrowelle und Infrarot, die verwendeten Wellen sind deshalb nicht ionisierend, also gesundheitlich unbedenklich. Balluff hat mit seinem Radarsensor demnach ein kompaktes, leistungsfähiges System entwickelt, das sich sehr gut in die Produktion integrieren lässt und sicher Produkte sowie Verpackungen durchleuchtet. Basierend auf den detektierten Ergebnissen können Fehler zuverlässig identifiziert werden.

Der Sensor sendet dabei elektromagnetische Wellen aus, die nichtleitende Produkte durchdringen können. Jedes Material absorbiert die Wellenenergie spezifisch, was deren Amplitude entsprechend reduziert. Die zusätzliche Reflexion an Grenzflächen generiert Laufzeitdifferenzen zwischen der ursprünglichen und der reflektierten Welle.

Die eingesetzte spezialisierte Software übersetzt die gemessenen Amplituden- und Laufzeitdifferenzen in Bilder. Das System erstellt so bis zu zehn Bildstapel pro Sekunde, die den gesamten Bereich unter dem »RadarImager« abdecken. Die Auswertung des Bildstapels bildet die Basis der Qualitätsprüfung. Da jedes Bild seinen eigenen Zeitstempel hat, ist damit eine exakte Rückverfolgung möglich.

Die so gewonnenen Daten dokumentieren gefundene Unregelmäßigkeiten und Fremdkörper oder überprüfen, ob Verpackungen vollständig und unversehrt sind. Das bildgebende System unterstützt Anwender dabei, die Prozesssicherheit zu erhöhen und mögliche Rückrufe sowie daraus entstehende Kosten zu vermeiden. Es überwacht kontinuierlich den Fertigungsprozess, die Messung lässt sich dabei direkt in die Produktionslinie einbinden. Da der Sensor direkt über dem Förderband platziert wird, hat das System keine Auswirkungen auf die Maschinenlänge.

Anwendungsbeispiele aus der Praxis

Im verwendeten Frequenzbereich können die Radarstrahlen sämtliche dielektrischen Materialien wie zum Beispiel Folien, Kartonagen und Kunststoffe durchleuchten. Metall, leitfähige Gegenstände und Flüssigkeiten lassen sich detektieren, aber nicht durchleuchten. So kann man auch metallische Gegenstände oder Partikel auffinden und

Füllstände erkennen. Dazu erlaubt es der Sensor auch, die Oberflächenbeschaffenheit unterschiedlicher Materialien zu erfassen.

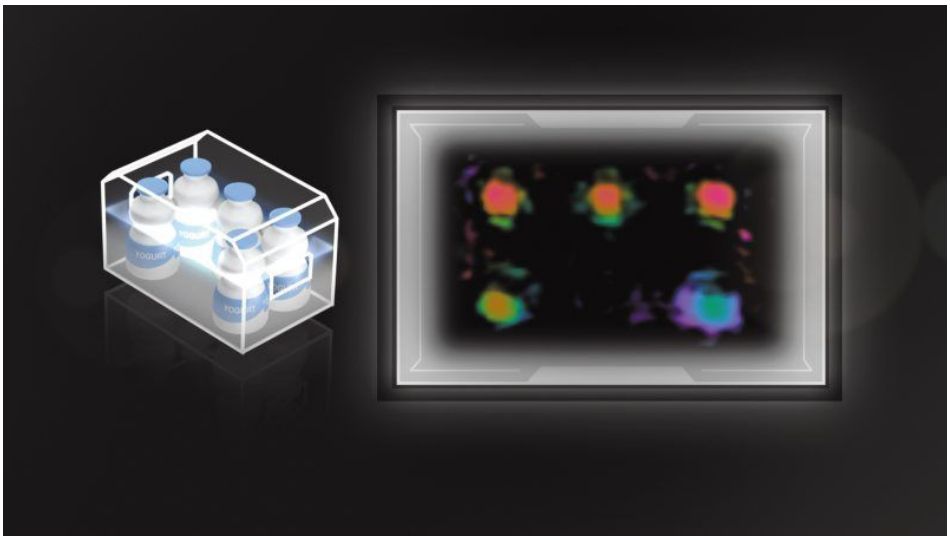
Durch den verwendeten Frequenzbereich kann der »RadarImager« dielektrische Objekte mit einem Abstand von wenigen Millimetern optisch sicher trennen. Auch wenn Objekte dichter beieinander liegen, lassen sich laut Hersteller noch wichtige Informationen gewinnen – und das bei Bandgeschwindigkeiten bis zu 1,5 Metern pro Sekunde oder 90 Metern pro Minute. Um mit der nötigen Präzision messen zu können, setzt der Sensor allerdings eine kontinuierliche Bewegung des Produktförderbands oder seiner Position und eine freie Sicht auf die zu überprüfenden Produkte voraus.

Selbst Brüche in Schokoladentafeln werden sicher detektiert (Bild: Balluff).

Ist der Sensor in der Produktionslinie eingerichtet, wird für die Auswertung der Bilder noch eine geeignete Prüfsoftware benötigt. Wechselt das Produkt, muss nur das neue »Rezept« geladen werden. So kann der Radarsensor auch im Bereich Nahrungsmittel und Getränke Inhalte von Verpackungen auf Vollständigkeit inklusive Beipackzettel und Unversehrtheit prüfen, Fremdkörper detektieren oder Füllstände erkennen.

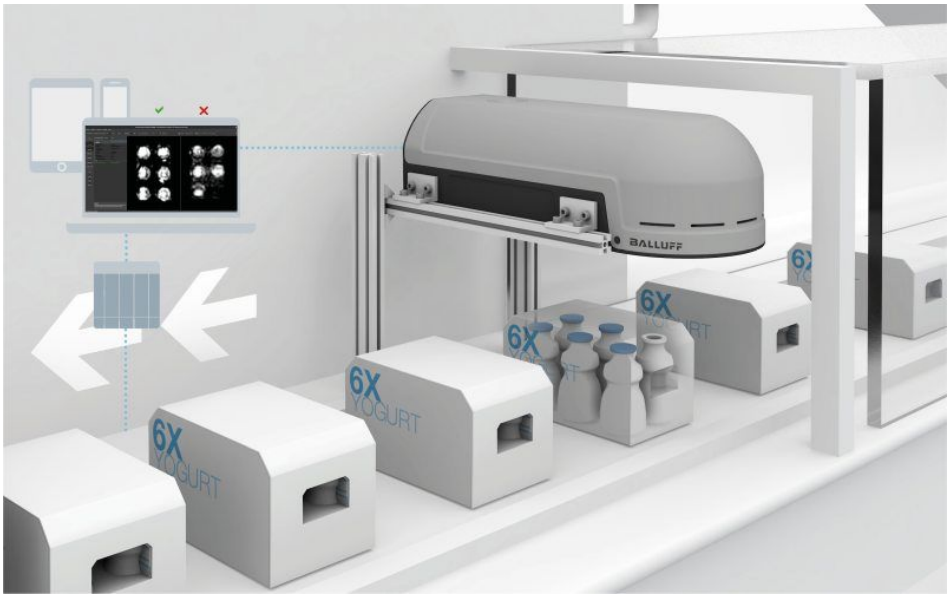
Die Vorteile von Radarmessungen

Der neue robuste Radarsensor von Balluff bietet als industrielles 3D-Bildgebungssystem einige Vorteile. Der Hersteller hebt hier besonders die hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit sowie die breite Palette an Konfigurationsmöglichkeiten hervor.



Mit dem 3D-Bildgebungssystem können auch fehlende Inhalte detektiert werden (Bild: Balluff).

Der Sensor lässt sich einfach per Plug-and-play in bestehende Produktlinien integrieren, die Kalibrierung erfolgt durch den Anwender. Das System ist wartungsfrei, bietet eine benutzerfreundliche Bedienung, arbeitet auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen präzise und zuverlässig und liefert selbst bei Staub, Rauch, Feuchtigkeit und rauen Oberflächen sehr gute Ergebnisse, ohne das Produkt selbst zu beeinflussen.



Auch Fehlmengen lassen sich mit dem »RadarImager« schnell erkennen (Bild: Balluff).

Damit empfiehlt sich der »RadarImager« als eine attraktive Alternative zu aktuell eingesetzten Technologien und eröffnet auch völlig neue Lösungen im Bereich Qualitätskontrolle für Lebensmittel, Pharma, Kosmetik, Verpackungen und Logistik.

Hersteller aus dieser Kategorie

Seli GmbH Automatisierungstechnik
Dieselstr. 13
D-48485 Neuenkirchen
05973 9474-0
Zentrale@seli.de
www.seli.de
Firmenprofil ansehen

Dr. Jessberger GmbH
Jägerweg 5-7
D-85521 Ottobrunn
089 666633-400
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de
Firmenprofil ansehen

© 2025 Kuhn Fachverlag