



Glas-Check

Intelligentes Mehrkammersystem zur Kontrolle von Impfstoff-Flaschen

Impfstoff-Flaschen in medizinischer Qualität aus dem Spezialglas Borosilikat unterliegen besonders hohen Qualitätsstandards. Deren Einhaltung kontrollieren während der Fertigung automatische Prüfsysteme, die unter anderem aus Hochleistungskameras bestehen. Diese inspizieren Maße und Oberflächen der Impstoffflaschen.

Silke von Gemmingen

Ein entscheidender Faktor für die Lieferung der Milliarden von Impfstoffdosen sind Glasfläschchen. Etwa 50 Milliarden werden davon weltweit jährlich hergestellt. Nun fahren die Produzenten der Fläschchen ihre Produktion massiv hoch, um nicht zum sprichwörtlichen Flaschenhals der Lieferkette zu werden.

Impfstoff-Fläschchen in medizinischer Qualität sind jedoch keine Standard-Glasröhren. Ob Rollrandflaschen, Gewindeflaschen oder Ampullen, sie alle werden aus dem Spezialglas Borosilikat gefertigt und erfordern maßgeschneiderte Produktionslinien. Jede Wechselwirkung zwischen dem Behälter und der darin befindlichen Flüssigkeit muss verhindert werden, da jede

chemische Interferenz den Impfstoff beeinträchtigen könnte. Jeder noch so kleine Kratzer, Riss oder Sprung kann darüber hinaus eine ganze Charge unbrauchbar machen, bereits während des Abfüllprozesses die Anlage verunreinigen oder gar zum Maschinenstillstand führen.

Die Anforderungen an Hersteller sind daher enorm. Es geht nicht nur um die schnelle Produktion großer Mengen, sondern auch um die Einhaltung besonders hoher Qualitätsstandards. Ein kostengünstiges, schnell integrierbares und verlässliches System zur Inspektion von Impstofffläschchen kommt aus Bad Königshofen. Die Isotronic GmbH hat das automatische Röhrenglas-Prüfsystem VialChecker entwi-

ckelt. Als Bildverarbeitungskomponenten zur Maß- und Oberflächeninspektion kommen dabei Industriekameras aus der Kamerafamilie uEye CP von IDS Imaging Development Systems GmbH, Obersulm, zum Einsatz.

Wie Fehler verlässlich erkannt werden

Impfstoff-Fläschchen fassen meist zwischen 2 ml und 100 ml Flüssigkeit und sind im Durchschnitt 45 mm hoch und 11,5 mm breit. Hersteller verwenden hierfür Borosilikatglas, um die Impfstoffe während der Lagerung und des Transports in dem obliquen stabilen Zustand zu halten – auch bei extremen Temperaturen.

Erforderlich ist eine sehr schnelle Qualitätskontrolle mit hoher Verlässlichkeit in der Fehlererkennung. Wie kann das funktionieren?

Dafür werden Hochleistungskameras eingesetzt, die über hochauflösende Sensoren verfügen und hohe Frameraten ermöglichen. Die GigE-Industriekameras aus der uEye CP-Kamerafamilie werden mit industrietauglichen Touchscreen-Monitoren und Schaltschrank kombiniert und an das jeweilige Produktionssystem sowie eine intelligente Software angeschlossen.

Das All-in-One-Prüfsystem VialChecker zur automatischen Dimensions- und Oberflächeninspektion von Impfstofffläschchen ist in zwei Varianten verfügbar. Die Einhaltung der Maße kontrolliert der VialChecker Geometrie, während der VialChecker Cosmetic die Oberfläche jeder einzelnen Flasche überprüft. Letzterer kann wahlweise als Teil der Geometrieprüfung eingesetzt werden oder als separates System anspruchsvollere Aufgaben übernehmen.

Der VialChecker Geometrie beinhaltet mehr als 50 Maßprüfungen und übernimmt sowohl Prüfungen für Standard-, als auch für Nicht-Standard Röhrenglasprodukte mit einer Messgenauigkeit von bis zu 0,01 Millimetern, so der Hersteller. Mängel wie Risse, Kratzer, Absplitterungen, Einschlüsse oder Flecken hingegen werden vom VialChecker Cosmetic mit einer Genauigkeit von 0,1 Quadratmillimetern erfasst. Die intelligente Software ermöglicht eine genaue Fehlerbeschreibungsanalyse und Klassifizierung.

Die Prüfung erfolgt an verschiedenen Stellen des Herstellungsprozesses, zum Beispiel direkt nach der Formung der Flaschen oder kurz vor der Verpackung. Ein System unterstützt dabei in der Regel zwischen drei und acht Kameras, sodass entlang der Produktionslinie verschiedene Messstationen integriert werden können.

„Je nach Kundenanforderung wird das System mit entsprechenden Sensoren beziehungsweise Kameras spezifiziert oder ergänzt, zum Beispiel zur Messung der Glasdicke“, erklärt Valentin Mayer-Eichberger, Chief Operating Officer bei Isotronic. „Die Kameras beobachten beispielsweise das seitlich rotierende Röhrenglas oder den Glasboden und liefern hochauflösende Bilder.“ Sie erfassen mindestens 20 Bilder pro Rotation, damit kann der VialChecker bis zu

120 Fläschchen pro Minute mit einer sehr hohen Genauigkeit kontrollieren. Diese liegt bei bis zu 0,01 Millimetern für Dimensionsprüfungen. Auch Kosmetikfehler mit einer Mindestseitenlänge von 0,1 mm werden zuverlässig erkannt.

Neben der Echtzeit-Verarbeitung mit niedriger Latenzzeit erfolgt eine detaillierte Protokollierung des Systembetriebs. Die Software stellt dabei sicher, dass die Produkte innerhalb der geometrischen Produktspezifikation liegen und fehlerfrei sind.

Je nach Anforderung und Prüfaufgabe werden für die Messstation unterschiedliche Kameramodelle benötigt. Aktuell greift Isotronic vor allem auf die IDS-Kamerafamilie GigE uEye CP zurück. Die Modelle bieten maximale Funktionalität mit umfangreicher Pixelvorverarbeitung und eignen sich dank des internen 120 MB Bildspeichers zum Zwischenspeichern von Bildsequenzen für Multikamerasysteme wie den VialChecker. Die Kameras liefern Daten in voller GigE-Geschwindigkeit und ermöglichen dank Power-over-Ethernet den Einkabel-Betrieb bis zu 100 Meter.

Eines der bevorzugten Kameramodelle ist die UI-5250CP-M-GL mit einem 2 Megapixel CMOS-Sensor, einem der empfindlichsten Sensoren im Portfolio des Kameraherstellers. Der Sensor ist in den zwei Versionen Mono- und Color verfügbar und zeichnet sich laut Hersteller durch herausragende Lichtempfindlichkeit aus.

Darüber hinaus bietet er verschiedene umschaltbare Shutter-Modi, die die abbildungsgetreue Erfassung bewegter Motive oder die besonders rauschfreie Aufnahme von hohen Kontrasten ermöglichen. „Dies ist besonders wichtig für die schnelle, zuverlässige Erkennung von Mängeln an der Glasoberfläche“, erklärt Valentin Mayer-Eichberger die Wahl der uEye+-Kamera aus dem Hause IDS. Durch bis zu vier Areas of Interest können entweder mehrere Merkmale gleichzeitig überprüft oder die AOIs in einer Belichtungsreihe mit unterschiedlichen Parametern erfasst werden.

Damit ist dieses kleine Kraftpaket mit einer Framerate von 52 fps prädestiniert für die unterschiedlichen Prüfaufgaben entlang der Produktionslinie. „Das System ermöglicht Hochgeschwindigkeitsverarbeitung, es schafft bis zu 120 Zyklen pro Minute“, unterstreicht Valentin Mayer-Eichberger.

Neben der Performance der Kameras spielen jedoch weitere Faktoren eine Rolle: „Wir schätzen die Einheitlichkeit und Haltbarkeit der IDS-Kameras und den Service“, begründet Gregor Fabritius, Geschäftsführer von Isotronic, die historisch gewachsene, langjährige Beziehung zu IDS.

Wie Fehler klassifiziert werden

Die Kameras sind direkt mit C++ an das Produktionssystem angebunden. Ein speziell bei Isotronic entwickelter Softwarealgorithmus erkennt Fehler und gibt die Fehlermeldung über den Monitor aus. „Wir haben nicht nur ein Messsystem, das Gut/Schlecht mitteilt, sondern auch die Ergebnisse von jedem Produkt mitschreibt und über die Zeit Statistiken anzeigt“, sagt Valentin Mayer-Eichberger.

Die Isotronic-Software verfügt über eine intuitive, benutzerfreundliche Oberfläche, die auf die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt entwickelt wurde. Außerdem ist der VialChecker optimiert für den Fernsupport mit kontinuierlichen Updates und Softwareverbesserungen. Valentin Mayer-Eichberger ist überzeugt: „Das ist die Grundlage für ein dynamisches, nachhaltiges System. Wir setzen maschinelles Lernen für anspruchsvolle Aufgaben wie die Fehlerklassifizierung ein.“ Möglich seien beispielsweise eine Analyse der Fehlerhäufigkeit über die Zeit sowie die Überwachung des Werkzeugverschleißes und Alarmierung.

Am Ende der Produktion werden Charts pro Merkmal berechnet und für die Abnahme des Messsystems Zertifikate zur Genauigkeit der Messungen erstellt. ■

INFORMATION & SERVICE

AUTOR

Silke von Gemmingen ist Redakteurin Unternehmenskommunikation bei der IDS Imaging Development Systems GmbH in Obersulm.

KONTAKT

IDS Imaging Development
Systems GmbH
T 07134 96196-0
es.gemmingen@ids-imaging.de
www.ids-imaging.de