



Sehen und lernen

Optisches Prüfsystem für die industrielle Qualitätssicherung

Die automatische Erkennung und Klassifikation von Objekten gewinnt im Bereich der Qualitätssicherung und industriellen Bildverarbeitung zunehmend an Bedeutung. Das Thüringer Unternehmen SQB bietet ein intelligentes Defekt-Erkennungssystem mit KI-Unterstützung an, das leicht anlernbar ist.

Steffen Lübbecke und Prof. Dr. Gerhard Linß

Die Erkennung von Defekten, Fehlern und Sichtprüfmerkmalen durch den Menschen basiert auf einer Entscheidungsfunktion unter Berücksichtigung mannigfaltiger Faktoren und Anwendung von erworbenem Erfahrungswissen. Die Vorteile der Erkennung und Klassifikation durch den Menschen liegen in der hohen Abstraktionsfähigkeit und Übertragbarkeit von Wissen auf neue Situationen und Gegebenheiten.

Die subjektive Prüfung durch Menschen ist allerdings auch stark erfahrungsabhängig und routinebedingt von der aktuellen Konzentrationsfähigkeit abhängig. Arbeitswissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass subjektive Sichtprüfungen circa fünf bis zehn Prozent fehlerhaft sind. Diese Problematik spiegelt sich analog auch in der Zusammenstellung des Expertenwissens – in der automatischen Objekterkennung auch A-priori-Wissen genannt – welches der Maschine als Basis für das maschinelle Lernen übermittelt wird, wider.

Die Vorteile der maschinellen Klassifikation und technischen Erkennung liegen in der Objektivierung des Ergebnisses, der signifikant kürzeren Analysezeit, sowie in einer hohen Wiederholgenauigkeit unabhängig von Bediener, dessen Konzentrationsfähigkeit und anderen äußeren Bedingungen. Dazu wurde von SQB die Qualileo-Technologie für die industrielle Sichtprüfung entwickelt.

Das Qualileo-Prüfsystem prägt sich Gutteile schnell ein und vergleicht Prüfbjekte mit diesen. Dabei kommen auch Algorithmen künstlicher Intelligenz zum Einsatz. In wenigen Schritten kann so ein neues Musterobjekt (digitaler Zwilling) angelernt und in einen Bauteilkatalog aufgenommen werden. Anschließend werden auf einer Fläche von maximal 400 x 300 mm² Abweichungen an Prüfbjekten mit einer Genauigkeit bis zu 0,1 mm² erkannt, im Bild markiert und eine automatisierte Prüfentscheidung beziehungsweise Fehlerklassifizierung angezeigt. In einem Sichtfeld von 140 x

105 mm² können sogar Abweichungen von 0,01 mm² erkannt werden.

Automatisierten Sichtprüfung

Mit dem Prüfsystem werden Sichtprüfungen automatisierbar, zuverlässiger und können für das Qualitätsmanagement dokumentiert werden. Anwendungsbeispiele sind Automobilteile, Kunststoff- und Metallteile, Leiterplatten zur Erkennung typische Fehlerbilder, wie falsche oder falsch eingelötete elektronische Bauelemente und fehlende Bauelemente. Zu den weiteren Anwendungsbeispielen zählen neben dem Identifizieren von Defekten und Abweichungen auch die Erkennung von Vollständigkeit und Anwesenheit sowie Oberflächendefekten. Durch das Livebild mit hoher Auflösung und Zoomfunktion werden objektive Prüfentscheidungen für den Bediener in der Endprüfung gewährleistet. So kann das Prüfpersonal entweder das gesamte Prüfbjekt oder auch mehrere funktionsrelevante Prüfmerkmale respektive

Prüfregionen automatisch vergrößern und prüfen.

Weiterhin bietet das Prüfsystem neben dem Einsatz in Klein- und Mittelserien mit stark wechselndem Teilesortiment die Möglichkeit, komplizierte Sortieraufgaben von ähnlichen Produkten und Gegenständen zu lösen. Für die Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten entwickelt SQB kundenspezifische Lösungen zur Integration bei Zwischen- und Endprüfungen sowie in Fertigungslinien und Prüflaboratorien. Durch die kompakte Bauweise ist die Integration als Arbeitsplatz in Labor und Fertigung einfach möglich. Die intuitive Bediensoftware kann auf unterschiedliche Sprachen umgeschaltet werden. Updates werden, ähnlich wie bei Service und Wartungen, über moderne Fernwartungstechnologien remote übermittelt.

Im Speicher von Qualileo sind nicht nur eine hohe Anzahl digitaler Zwillinge von unterschiedlichen Musterobjekten und Gutteilen, sondern auch die zugehörigen Prüfpläne und automatischen Parametereinstellungen enthalten. Das Prüfsystem ist sowohl für 100-Prozent- oder Stichprobenprüfungen, als auch in der Klein- und Mittelserienfertigung mit ständig wechselndem Teilespektrum und kleinen Losen bis hin zur Losgröße 1 geeignet.

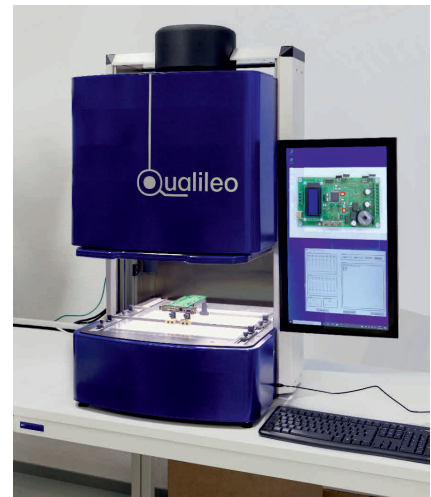
Mit dem durch SQB entwickelten MultiLight besitzt das System eine steuerbare

Beleuchtung in Modulbauweise, die aus acht unterschiedlichen Richtungen die Messobjekte beleuchten kann. Mit dem 16-kanaligen MultiLight können passende Beleuchtungsszenen für die Messobjekte automatisch realisiert werden. Die exakt reproduzierbare Beleuchtung von Prüfobjekten aus verschiedenen Beleuchtungsrichtungen ist besonders relevant bei der sicheren Erkennung von Leiterplattenfehlern. Die sechs LED-Beleuchtungssegmente mit serieller Schnittstelle sind unabhängig im Blitz- und Dauerbetrieb ansteuerbar.

Effizientes Qualitätsmanagement

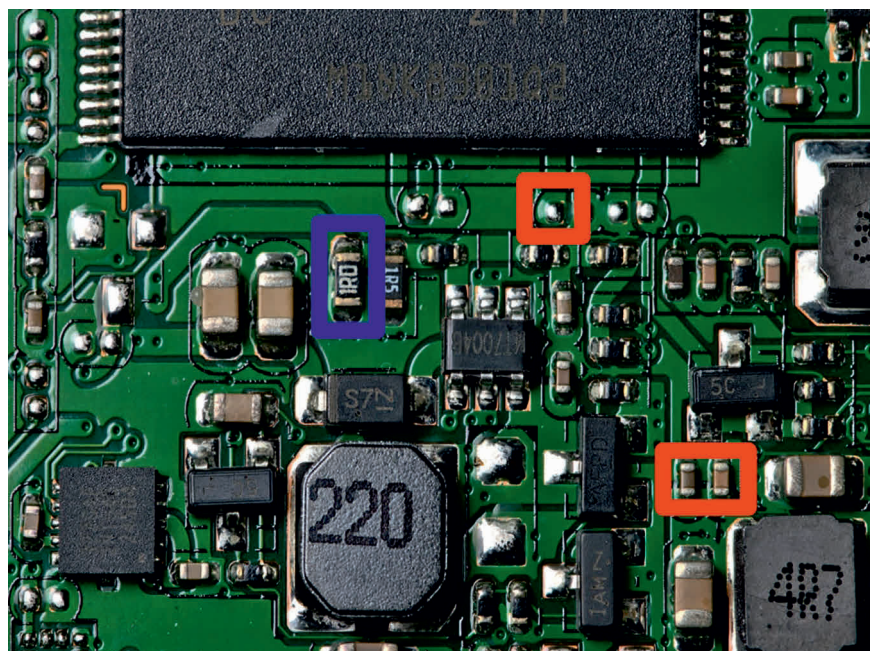
Mithilfe von Qualileo können diverse Anforderungen von Managementnormen zur Dokumentation und Rückverfolgbarkeit erfüllt werden. Von den Normenanforderungen der DIN EN ISO 9001 über die Automobilbranchen-Regelwerke IATF 16949 und VDA 6.1 sowie Good Manufacturing Practice (GMP) der Pharmabranche bis hin zum Medizinproduktegesetz (MPG) und der DIN EN ISO 13485 sind fast alle relevanten Vorschriften umsetzbar. Die Rückverfolgbarkeit kann eindeutig nachgewiesen werden. Dadurch können Kundenzufriedenheit, Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens kontinuierlich verbessert werden.

Neben flexibel anwendbaren Prüffunktionen bietet Qualileo ein modernes De-



Das Prüfsystem prägt sich Gutteile ein und vergleicht Prüfobjekte mit diesen. In wenigen Schritten kann ein neues Musterobjekt (digitaler Zwilling) angelernt und in einen Bauteilkatalog aufgenommen werden. © Stefan Buettner – www.formenwerk.de

sign sowie eine Exportfunktion der Prüfungsergebnisse. Mit dem Defekt-Erkennungssystem lässt sich ermüdungsbedingter und subjektiver Durchschlupf von fehlerhaften Teilen vermeiden. Das System bietet eine Vereinfachung der Prüfplanung und Prüfplanverwaltung und entlastet das Prüfpersonal erheblich. ■



Auf einer Fläche von maximal 400 x 300 mm² werden Abweichungen an Prüfobjekten mit einer Genauigkeit bis zu 0,1 mm² erkannt, im Bild markiert und eine automatisierte Prüfentscheidung oder Fehlerklassifizierung angezeigt. © SQB GmbH

INFORMATION & SERVICE

AUTOREN

Steffen Lübbecke und Prof. Dr. Gerhard Linß sind Geschäftsführer von SQB.

UNTERNEHMEN

SQB Ilmenau entwickelt und fertigt kundenspezifische Mess- und Prüfsysteme, Produkte und Komponenten für die automatisierte industrielle Bildverarbeitung mit hoher Auflösung, geringer Messunsicherheit und hoher Zuverlässigkeit in Klein- und Mittelserien. Das Unternehmen verfügt über langjähriges Know-how zum Aufbau und zur Pflege von Managementsystemen und bietet Unterstützung bei internen und externen Audits an. Weiterhin berät SQB Unternehmen zu Fragen der Bildverarbeitung, Beleuchtungssystemen, erstellt Konzepte und führt Machbarkeitsstudien durch.

KONTAKT

Steinbeis Qualitätssicherung und Bildverarbeitung GmbH Ilmenau

T +49 36 77 46905910

sqb-ilmenau.de

Control: Halle 3, Stand 3220