

Qualitätskontrolle und Verifizierung von Data-Matrix-Codes



die 45°-Beleuchtung aus allen vier Seiten. Die Anwendungen für die direkt markierten Codes sind wesentlich komplexer und vielfältiger da die zu beschriftenden Oberfläche und Materialien sehr unterschiedlich ausfallen können. Daher wurden in der zuständigen Norm ISO/IEC 29158 verschiedenen Beleuchtungen zugelassen. Verwendet wird die Beleuchtung, die eine homogene und präzisere Bildaufnahme auf der jeweiligen Oberfläche ermöglicht und das beste Verifikationsergebnis erzeugt. Zum Beispiel eignet sich für spiegelnde und gewölbte Oberflächen hervorragend die zugelassene diffuse Dombeleuchtung.

Verifizierung mit speziellen Geräten

Verifizierungsgeräte sind spezialisierte Systeme, die Codierungen gemäß den ISO/IEC-Normen prüfen. Diese Geräte messen die Qualität der Codes anhand der definierten Parameter und ermitteln die Gesamtqualität. Hierzu verwendet ein Verifier den sogenannten Referenzdekodieralgorithmus. Weiterhin muss ein Verifier mit einer zugelassenen Vorlage kalibriert werden und für eine Prüfung nach der Norm ISO/IEC 15426_2 geeignet sein. Verifizierungsgeräte sind besonders nützlich für die Stichprobenprüfung und die Dokumentation der Codequalität für Kunden aber auch 100-prozentige Inline Prüfungen sind möglich.

Fazit

Die Qualitätskontrolle und Verifizierung von gedruckten Data-Matrix-Codes ist für den reibungslosen Ablauf in vielen Industrien unerlässlich oder auch vorgeschrieben. Durch die Implementierung fortschrittlicher Verifizierungssysteme können Unternehmen die Qualität ihrer Codierungen sicherstellen und somit die Effizienz ihrer Produktionsprozesse steigern. Gerade wenn die Codierung nach der Beschriftung weitere Prozessschritte durchläuft, die die Qualität verschlechtert, ist es für einen stabilen Prozess unumgänglich, nach dem Aufbringen des Codes die Qualität zu prüfen. ◀

Data-Matrix-Codierungen sind aufgrund ihrer hohen Informationsdichte und Zuverlässigkeit weitverbreitete zweidimensionale Barcodes. Sie finden Anwendungen in verschiedenen Branchen wie der Automobilindustrie, der Elektronik, der Gesundheitsbranche und der Logistik.

Die Qualität der Data-Matrix-Codes ist entscheidend für die reibungslose Abwicklung von Geschäftsprozessen, da fehlerhafte Codes zu Verzögerungen, höheren Kosten und sogar zu rechtlichen Problemen führen können. Eine Qualitätskontrolle/Verifizierung ist daher sehr empfehlenswert. So verlangen zum Beispiel alle namhaften Automobilhersteller in Deutschland eine zu liefernde Mindestqualität von dem Zulieferer. In der Gesundheitsbranche gelten ebenfalls definierte Qualitätsvorgaben für die sogenannten UDI-Codierungen.

Technische Grundlagen

Data-Matrix-Codes bestehen aus einer rechteckigen oder quadratischen Anordnung von Zellen, die schwarze und weiße Muster bilden. Diese Muster codieren Informationen, die maschinell gelesen und entschlüsselt werden können. Ein wichtiger Vorteil von Data-Matrix-Codes ist ihre Fähigkeit zur Fehlerkorrektur durch Reed-Solomon, die eine teilweise Beschädigung oder Verschmutzung des Codes toleriert. So genügt ein einfaches Scannen

mit einem Handlesesystem nicht aus, um die Grad der Fehlerkorrektur im Datenbereich zu erkennen. Wenn der Code gerade noch lesbar war, könnte ein kleiner weiterer Fehler durch das Ver- oder Entpacken den Code unlesbar machen.

Qualitätsstandards und Normen

Die Qualität von Data-Matrix-Codes wird anhand internationaler Standards wie ISO/IEC 15415 für gedruckte Codes auf diffuses Material oder ISO/IEC 29158 für direkt markierte Codes bewertet. Diese Standards legen Kriterien fest, darunter zum Beispiel Kontrast, Axialität, Modulation, Unregelmäßigkeit in den Ruhe- und FINDERZonen oder im Datenbereich.

Verifiersysteme verwenden Kameras und normgerechte Beleuchtungstechniken, um Data-Matrix-Codes zu erfassen und zu analysieren. Diese Systeme sind in der Lage, hochauflösende Bilder der Codes aufzunehmen und sie auf die geforderten Qualitätsparameter zu überprüfen. Ein typisches Merkmal für die ISO/IEC 15415 ist