

Traceability:

Neue Wege mit Data Matrix Code

Die Rückverfolgbarkeit von Produkten ist seit Anfang des Jahres gesetzliche Pflicht. Doch es ist auch eine Chance für Unternehmen, um das Produkthaftungsrisiko zu senken. Unternehmen profitieren dabei von den Innovationen bei der Datenerfassung. Der Data Matrix Code bildet eine Alternative zu den speicherarmen Barcodes und den teuren RFIDs.

Traceability-Systeme ermöglichen neben der Schaffung von Produkttransparenz für den Kunden auch die Rückverfolgbarkeit im Lebenszyklus des Produkts bis zur Fehlerquelle. Im Idealfall führt dies durch den standardisierten Transport der Produkt- und Prozessinformationen zu einer reibungslosen Logistik von Fertig- und Halbfertigprodukten. Es werden Informationen wie Chargennummern, Umgebungsvariablen, Verantwortungsbereiche, Seriennummern, Messwerte, Verbräuche, Schichtzeiten etc. registriert und für die Rückverfolgbarkeit gespeichert. Im Fall einer Rückrufaktion werden die relevanten Bauteile mit Rückgriff auf die in zentralen Datenbanken gespeicherten Produktinformationen, z.B. Sach- und Chargennummer, identifiziert und in der Fertigung bzw. Montage ausgeschleust bzw. zur Nacharbeit weitergeleitet. Fehler bei Produkten, die im Handel oder gar bereits beim Endverbraucher sind, können gezielt lokalisiert werden, so dass großflächig angelegte Rückrufaktionen nicht mehr nötig sind. Zur Herstellung der Rückverfolgbarkeit innerhalb der Produktionskette existieren viele Methoden, wobei

der wesentliche Bestandteil die Kennzeichnung der Produkte sowohl auf der Verpackung als auch auf dem Produkt ist. Neben den bekannten Varianten von Barcodes und Klarschriften gewinnt der Data Matrix Code (DMC) zunehmend an Bedeutung bei der Spei-

cherung von produkt- und prozessspezifischen Informationen.

Data Matrix Code

Der DMC ist ein zweidimensionaler Binärcode mit hoher Informationsdichte auf kleinem Raum. Er verschlüsselt Daten in einer Matrix horizontal und vertikal. Dadurch lassen sich mehr Daten darstellen als z.B. durch den Barcode, dessen Informationsgehalt nur eindimensional durch die Balkenbreite oder Zwischenräume festgelegt wird. Die Größe des DMC richtet sich nach Art und Menge der gespeicherten Daten. Ein Code der Größe 18 Zeilen mal 18 Spalten kann 36 numerische bzw. alpha-nummerische Zeichen aufnehmen. Beschrieben ist der DMC gemäß ISO/IEC 16022. Aus der hohen Informationsdichte des DMC, die das 100-fache eines Barcodes beträgt, resultiert sein geringer Platzbedarf. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Lesesicherheit, selbst bei einer Zerstörung des Codes von bis zu 25% und geringen Kontrastverhältnissen. Bei einem beschädigten Code erlaubt die Datenredundanz die Rekonstruktion der relevanten Informationen. Die Aufbringung durch gängige Druckverfahren (Thermotransfer, Tintenstrahl und Laser) sowie die Lesbarkeit des Codes bei Bewegung und einer beliebigen räumlichen Ausrichtung zwischen 0° und 360° bringen im Vergleich mit herkömmlichen Beschriftungen ebenfalls Vorteile mit sich.

Einsatz des DMC in der Automobilindustrie

Das Ziel z.B. in der Motorenfertigung eines Automobilherstellers ist es, Produktinformationen wie Sach-, Produktions-, Lieferanten-, Chargen- und Variantenummern in verschiedenen Fertigungsstufen scannen und über unterschiedliche zwischengelagerte IT-Systeme für die Dokumentation des Produktlebenslaufs speichern zu können. Verkürzte Produktlebenszyklen der Model-



Bild 1: Ein auf dem Werkstück aufgedruckter Data Matrix Code (DMC)

le und steigende Modellvielfalt stellen eine Herausforderung an die starren Fertigungssysteme der Automobilhersteller dar. Insbesondere in Serienanläufen sind konstruktions- und fertigungsspezifische Änderungen bei gleichzeitiger Variantenbildung die Regel geworden. Der zukünftige Ansatz könnte sein, über den DMC die Variantenplanung und -steuerung zu realisieren. Der DMC des Ausgangsprodukts enthält Informationen über die zukünftige Variante des Endprodukts und wird vor den weiteren Fertigungsstufen automatisch gelesen. Die Variantensteuerung programmiert dann entsprechend die Folgeschritte. Nicht zuletzt könnte die Qualitätssicherung durch Handlesegeräte in der manuellen Montage zwischen den Fertigungsstufen erfolgen und somit die Fertigungsparameter verifizieren.

Anforderungen

Die Kennzeichnung mittels DMC ist keine Neuheit und hat nicht nur in der industriellen Fertigung, sondern auch in vielen Buchhaltungssystemen Einzug gehalten, u.a. wegen der geringen Anforderungen an die Drucksysteme. Doch können durch diese Beschriftungsweise auch Probleme in der industriellen Produktion auftreten, da in den Fertigungsstätten meist besondere Bedingungen während der Beschriftung herrschen und ebenso bei der Erfassung durch automatische Kameras. Oftmals sind die Bauteile mit Zieh- und Korrosionsölen benetzt. Die Licht- und Temperaturverhältnisse und die mechanischen und chemischen Einflussfaktoren bestimmen maßgeblich die Lese- bzw. Schreibqualität. Deshalb wird bei den meisten Unternehmen die Beschriftungsqualität in der Qualitätsstufe A bei Labels, z.B. für Etikettierung, mindestens jedoch in der Qualitätsstufe B bei direkter Beschriftung gemäß AIM-Spezifikation gefordert. Nachgeordnete Qualitätsparameter sind Decode, ECC-Verbrauch, Print Growth, Kontrast, Axial Non-uniformity, Grid Non-uniformity und Modulation. Der Qualitätsstandard soll eine 99,9%-ige Lesesicherheit gewährleisten und wird damit dem Anspruch des Qualitätskonzepts Six Sigma gerecht, dessen Ziel die Null-Fehler-Qualität ist. Problematisch wird es in der Praxis, wenn diese Beschriftungsqualität auf Grund der Produktionsbedingungen kaum zu erreichen ist oder im Verlauf der Produktionsprozesse abnimmt. Die Einführung eines Traceability-Systems in der Ausprägung des DMC erfordert eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen dem Auftraggeber und den Lieferanten der Bauteile und des Beschriftungs- bzw. Scanner-systems. Denn bei der Beurteilung der Lese-

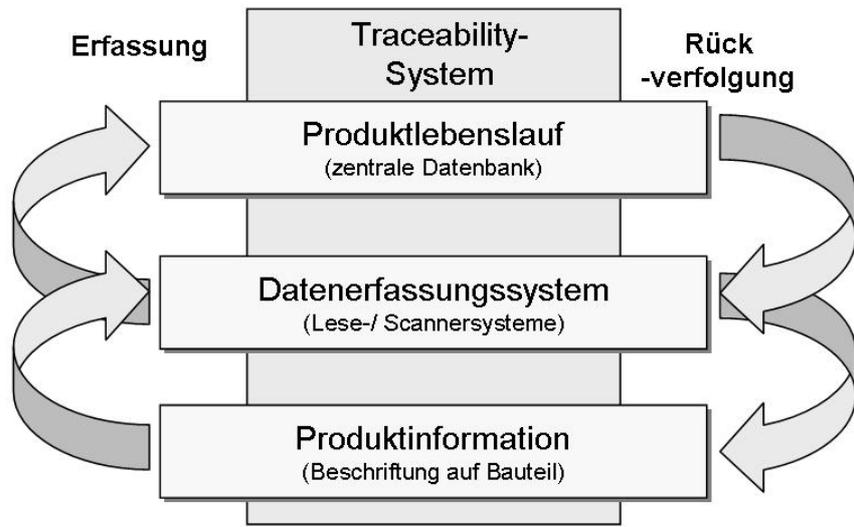


Bild 2: Datenerfassung und Rückverfolgbarkeit sind die zwei Seiten der Traceability-Medaille.

qualität z.B. durch den Systemlieferanten kann dessen Ergebnis erheblich von dem des Auftraggebers abweichen, der das System unter realen Bedingungen an der Fertigungsstätte einsetzt.

Fazit

Das Beschriften und Lesen innerhalb einer mehrstufigen Produktion sowohl beim Lieferanten wie auch beim OEM darf keine Beeinträchtigung der Prozessstabilität bedeuten. Nicht lesbare Teile werden aus dem Prozess ausgeschleust, auch wenn die Produktqualität den gegebenen Parametern entspricht. Die Einführung des DMC als Instrument von Traceability-Systemen wird auch nur dann seine Akzeptanz bei Unternehmen und der Belegschaft erhalten, wenn die Lesesicherheit nach Six Sigma garantiert ist. Es kommt insbesondere im Serienanlauf oft vor, dass konstruktive Änderungen an Bauteilen entsprechende Anpassungen am DMC notwendig machen und diese Anpassungsfähigkeit beim Lieferanten nicht besteht. So werden Bauteile ohne DMC in den Prozess geleitet und ausgeschleust, weil

sie nicht lesbar sind. Das kann zu überflüssiger Kapazitätsbindung in der Nacharbeit oder gar zu Kapitalvernichtung durch die Entsorgung intakter Bauteilen führen. Die Beschriftung mit dem DMC kann einen Beitrag zur Stabilisierung und Erhöhung der Qualität der Produktionsprozesse leisten, doch ist eine gewisse Mindestqualität und -kontinuität der Prozesse erforderlich. Nach Experteneinschätzungen wird die Automobilindustrie in den kommenden Jahren den steuernden Einsatz des DMC planen bzw. umsetzen. Damit lassen sich aufwändige Rückrufaktionen und image-schädigende Nachbesserungsaktionen reduzieren, wenn nicht gar vermeiden.

Info

Autor: Diplom-Kaufmann Florian Schoetzke ist Experte im Bereich Traceability bei der time2 Business Consulting GmbH in Berlin.

www.time2-consulting.de

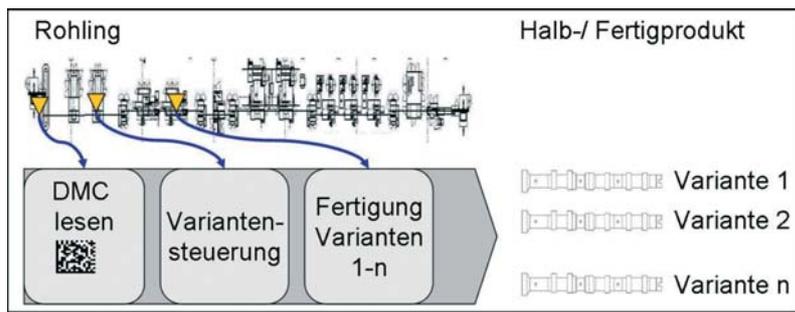


Bild 3: Mehr als nur Prozessdokumentation: Die Speicherkapazität des DMCs schafft neue Einsatzszenarien, etwa die Bestückung mit Informationen für die Steuerung der Variantenfertigung.