

Kon-CEPT

MMS Teileidentifikation

Erfahren Sie mehr über Methoden
und Planung der Teileidentifikation.

May 2008

Inhalte

1. Methoden zur Teileidentifikation	3
1.1. Einleitung	3
1.2. Barcode	4
1.3. Transponder mit induktiver Lesung	5
1.4. RFID Transponder	6
1.5. Lochrasterplatten	7
1.6. Einwegtransponder	8
2. Die Planung der Teileidentifikation	9

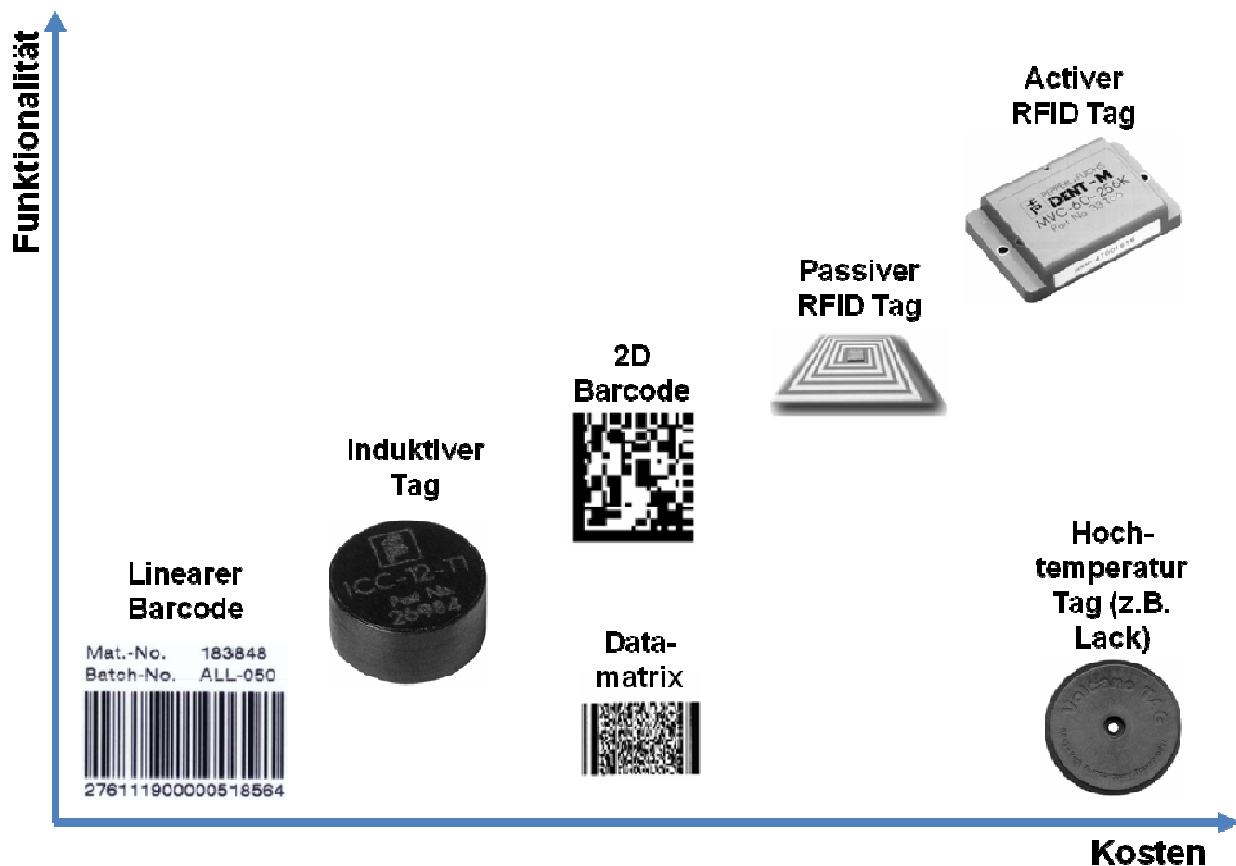
1. Methoden zur Teileidentifikation

1.1. Einleitung

Die Identifikation von Teilen und Fahrzeugen ist eine wesentliche Grundlage für folgende Funktionen im MMS System:

- Verfolgung von Teilen und Fahrzeugen
- Datenversorgung für automatische Fertigungseinrichtungen
- Einsteuerung von Fahrzeugen in Gewerke
- Senden von Fertigungspunkten und Logistiktriggern an das ERP System
- Auswertung von Qualitätsdaten

Für die Identifikation von Teilen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, die auch Einfluß auf Prozeßpläne und Abläufe in der Fertigung haben. Hier sollen die wichtigsten Methoden kurz diskutiert werden.



1.2. Barcode

Der Einsatz von Barcodes ist in der Fertigung und Logistik heute praktisch nicht mehr wegzudenken. Barcodes besitzen folgende Vorteile:

- Barcodelabels können bei Bedarf ausgedruckt werden und sind damit sehr kostengünstig herzustellen
- Wenn der Barcode nicht maschinell lesbar ist, so kann die Identifikationsnummer am Barcodelabel auch per Hand eingegeben werden
- Barcodeleser werden in großen Stückzahlen hergestellt und sind daher sehr günstig in der Beschaffung.
- Barcodeleser können über die PS2 Schnittstelle zusätzlich zu einer Tastatur an einen PC angeschlossen werden und somit die Eingabe auf einem MMS Web Client oder SAP Terminal unterstützen. Sie eignen sich damit auch für Zwecke der Prozeßabsicherung (z.B. Verifikation der Type von Einbauteilen) und für die Erfassung von verpflichtenden Prozeßdaten (z.B. Seriennummer des Airbags).
- Barcodeleser können über serielle Schnittstellen und Schnittstellenwandler auf Profibus oder Ethernet direkt an SPS oder an den MMS Server angebunden werden. Dies ist meist eine Option für stationäre Barcodeleser.

Neben diesen Vorteilen besitzen Barcodes auch eine Reihe von Nachteilen:

- Zwischen dem Barcodelabel und dem Barcodeleser muss eine Sichtverbindung bestehen. Dies schränkt den Einsatzbereich von stationären Barcodelesern ein, da sichergestellt werden muss, dass z.B. kein Werker im Weg steht.
- Barcodelabels sind empfindlich gegen Verschmutzung. Der Einsatz im Karosserierohbau, in der Teilefertigung oder in der Lackiererei ist damit praktisch nicht möglich.
- Die Lesereichweite ist mit etwa 1 - 1,2 m maximal bei Einsatz stationärer Barcodeleser beschränkt. Dies führt in vielen Fällen zu Problemen, wenn stationäre Barcodeleser mitten in einer Linie verwendet werden sollen.
- Die Menge der Daten, die auf dem Barcodelabel Platz haben ist beschränkt. Meist kann nur eine VIN-Nummer oder Auftragsnummer am Barcodelabel erfasst werden. Wenn die Labels von Hand eingelesen werden, so können ohne Probleme mehrere Barcodes auf einem Label untergebracht werden. Bei Einsatz stationärer Scanner ist die ohne Zusatzmaßnahmen nicht möglich.

- Barcodes sind mit unterschiedlichen Codierungen erhältlich. Nicht jeder Barcodeleser kann jede Codierung lesen. Dies ist bei der Planung des Systems und bei der Anschaffung der Leser und Barcodedrucker zu beachten.
- Wenn ein Barcodelabel verloren geht oder beschädigt wird, so kann durch Bereitstellen eines Backupdruckers mit manueller Bedienung auf einfache Weise eine Notfalllösung bereitgestellt werden.

Um einige Nachteile der klassischen Barcodes zu beseitigen existieren am Markt eine Reihe von Sonderlösungen:

- Zweidimensionale Barcodes ermöglichen die Speicherung und Erfassung größerer Datenmengen, so können neben der Auftragsnummer, die ein Fahrzeug eindeutig identifiziert, zusätzlich auch noch die Type und Sonderausstattungs-codes auf dem Barcodelabel gespeichert werden. Die meisten dieser Systeme besitzen jedoch verringerte Lesereichweiten und bieten keine Möglichkeit an, die Daten, die im Barcode gespeichert sind, auch in lesbarer Form auf den Label zu drucken.
- Barcodes können mittel Laser direkt auf einen Bauteil aufgebracht werden. Diese Lösung eignet sich besonders für die mechanische Fertigung z.B. im Motoren- oder Getriebebau. Der Barcode ist fix mit dem Bauteil verbunden. Verschmutzungen können zwar das Lesen beeinträchtigen, die Informationen am Label gehen jedoch hierdurch nicht verloren. Zusätzlich entfallen die Kosten für Betriebsmittel für Barcodedrucker.
- Barcodes können auf Blechstreifen gestanzt und auf die Karosserie genietet werden. Diese Lösung ergibt eine lacktaugliche Variante, Karossen zu kennzeichnen.

1.3. Transponder mit induktiver Lesung

Am Markt ist eine Reihe von Ident-systemen erhältlich, die Transponder mit induktiver Lesung anbieten. Diese Systeme bieten folgende Vorteile:

- Mit Abstand kostengünstigste Transpondervariante am Markt
- Praktisch Wartungsfrei, da die Transponder keine Batterie benötigen
- Die Transponder sind wiederbeschreibbar und können teilweise beachtliche Datenmengen speichern (uns sind Systeme mit 128 kByte bekannt). Hiermit kommt ihr Einsatz für die Steuerung von Nacharbeitstätigkeiten in Frage (Jede Station schreibt ihre Arbeitsergebnisse auf den Transponder. An der Weiche zum

Nacharbeitsplatz und am Nacharbeitsplatz selbst wird der Transponder ausgelesen und es stehen Informationen zu möglichen Problemen zur Verfügung).

- Die am Markt erhältlichen Lesegeräte verfügen über einfache Ankopplungsmöglichkeiten direkt an SPS, indem sie Interbus- oder Profibusanschlüssen bereits eingebaut haben.
- Das System ist unempfindlich gegen Verschmutzung und elektromagnetische Beeinflussung.

Der große Nachteil induktiver Transpondersysteme ist deren prinzipbedingte geringe Lesereichweite, die in der Praxis bei wenigen (typisch 6-12) Zentimetern liegt. Aus diesem Grund kommt der Einsatz induktiver Systeme nur in Frage, wenn die Transponder an Bauteilträgern auf der Unterseite angebracht werden können, sodass die Lesegeräte in der Fördertechnik integriert sind und der Bauteilträger über sie hinwegfährt. Dies ist typischerweise bei folgenden Anwendungen der Fall:

- Motor- oder Getriebemontage
- Karosserierohbau bei Einsatz von Geoskids, da hier im Regelfall Skidwechsel im Gewerk vermieden werden.

Jeder Wechsel des Skids oder des Bauteilträgers muss durch systemtechnische Maßnahmen begleitet und abgesichert werden, da sonst die Identifikation des Teils, die ja im Falle des Einsatzes induktiver Transponder am Bauteilträger geführt wird, verloren geht.

1.4. RFID Transponder

RFID Transponder arbeiten meist im Frequenzbereich von 2,45 GHz und haben besitzen damit folgende Vorteile:

- Hohe Lesereichweiten, je nach System zwischen 2 und 6 Meter
- Keine Sichtverbindung zum Datenträger erforderlich
- Lacktaugliche Ausführungen sind erhältlich, die auch bei hohen Temperaturen (> 200 Grad) funktionieren

Diesen Vorteil erkaufte man sich allerdings mit einer Reihe von Nachteilen:

- Hohe Kosten für Lesegeräte und Transponder

- Störanfälligkeit, da auch WLANs etc. im gleichen Frequenzbereich arbeiten
- Winkelabhängigkeit der Leseergebnisse. Die Antenne muss möglichst orthogonal zum Datenträger angebracht werden
- Meist enthalten die Datenträger Batterien und sind daher nicht wartungsfrei
- Zwischen den Antennen sind meist Mindestabstände von mehr als 15 Metern einzuhalten

RFID Transponder eignen sich für Situationen, in denen der Datenträger am Fahrzeug angebracht werden muss, da die Fördertechnik unterschiedlich ist und das Fahrzeug mehrfach zwischen verschiedenen Fördertechniken übergeben wird (Lacksid - Hängebahn - Schubplattform - Hängebahn - Plattenband). Auch Nacharbeitsbereiche und Zertifizierungsstrecken in denen Fahrzeuge nicht zwangsgeführt sind, sind Bereiche in denen sich RFID Transponder bewähren.

Da aus technischen und finanziellen Gründen nicht an jeder Arbeitsstation Lesegeräte angebracht werden können, ist es erforderlich, Schieberegister in Software zu implementieren, um Fahrzeuge in der Linie verfolgen zu können. Dies kann in der Fördertechnik SPS oder im MMS System geschehen. Schieberegister erfordern einen nicht zu unterschätzenden Softwareaufwand.

Speziell lacktaugliche Transponder sind oft nicht beschreibbar, sondern liefern lediglich eine eindeutige Kennung des Transponders. In diesen Fällen muss die Zuordnung von Transpondernummer zu Fahrzeug im MMS System erfolgen.

1.5. Lochrasterplatten

Diese Form der Identifizierung von Fahrzeugen wird in Lackgewerken eingesetzt. Am Lackskid wird eine Lochrasterplatte befestigt, die eine eindeutige Skidnummer eingepreßt hat. Diese Skidnummer kann mittels eines Kamerasystems ausgelesen werden. Dieses System bietet folgende Vorteile:

- Die Lochrasterplatte erfordert keine Elektronik und ist daher extrem robust gegen Temperaturen und Verschmutzungen
- Die Lochrasterplatte ist sehr günstig in der Anschaffung
- Die Skidnummer auf der Lochrasterplatte ist lesbar, womit Notfallstrategien bei Ausfall einer Kamera durch manuelle Eingabe der Skidnummer möglich sind.

Lochrasterplatten besitzen folgende Nachteile:

- Die Kamerasysteme erfordern Sichtkontakt und genau definierte Lichtverhältnisse. Sie können also nicht innerhalb von Linien eingesetzt werden
- Die Kameras sind relativ Teuer in der Anschaffung.

Die Zuordnung zwischen Skidnummer und Fahrzeug muss in der MMS Datenbank erfolgen.

1.6. Einwegtransponder

Die RFID Technologie hat sich in den letzten Jahren sprunghaft entwickelt. Mittlerweile sind sehr kostengünstige Einwegtransponder am Markt erhältlich (Kosten < 1 Euro pro Stück). Diese Einwegtransponder werden einmal beschrieben und verbleiben bei der Auslieferung im Fahrzeug. Einwegtransponder besitzen folgende Vorteile:

- Einfache systemtechnische Abläufe, da keine Kreisläufe für Entnahme und Rücktransport sowie Löschung von Datenträgern vorzusehen sind.
- Das Fahrzeug bleibt während seiner gesamten Lebensdauer durch den Transponder eindeutig identifizierbar. Von dieser Funktion wird derzeit leider noch bei keinem Hersteller tatsächlich Gebrauch gemacht. Sie wäre nützlich für Anlagen in der Werkstätte sowie für Diebstahlsschutz oder Mautsysteme. Der Einwegtransponder würde eine kontaktlos lesbare Fahrgestellnummer enthalten, die weltweit über alle Hersteller aller Fahrzeuge eindeutig wäre. Derzeit fehlt es in diesem Bereich auch an normativen Ansätzen.

Einwegtransponder haben beim heutigen Stand der Technik folgende Nachteile:

- Keine Lacktauglichkeit
- Die Anbringung muss auf der Außenseite des Fahrzeuges erfolgen (der Transponder kann nicht z.B. in der A-Säule verschwinden)
- Geringe Lesereichweiten (max. 75 cm sind derzeit realistisch)

Bei der derzeitigen sprunghaften Entwicklung von RFID Systemen denken wir, dass in den nächsten Jahren Einwegtransponder Eingang in die Automobilfertigung finden werden.

2. Die Planung der Teileidentifikation

Wie im vorhergehenden Abschnitt erläutert wurde, stehen für die Identifikation von Teilen verschiedenste Technologien bereit. Alle diese Technologien haben unterschiedliche Auswirkungen auf:

- Aufbau der Lesegeräte in der Anlage
- Anbindung der Lesegeräte an die Produktionsleittechnik
- Arbeitsabläufe
- Funktionen, die in der Software für die Teileidentifikation erforderlich sind
- Datenversorgung für Fertigungseinrichtungen
- Strategien für die Verwaltung von Arbeitsergebnissen und der Nacharbeit
- Prozeduren für Datenträgerrückläufe
- Notfallsstrategien

Aus diesem Grund ist es erforderlich, die Technologien und Strategien, die für die Teileidentifikation eingesetzt werden, bereits zu Beginn der Anlagenplanung zu betrachten. Folgende Fragen sind hierbei zu beantworten:

- Welche Teile sind zu identifizieren? Fahrzeuge, Einbauteile, Vormontageteile
- Welche Technologien stehen zur Verfügung und sollen eingesetzt werden?
- Welche Abläufe sind mit der Identifikation verbunden?
- Wie sieht die Netzwerkstruktur und die Softwarestruktur aus?
- Wie werden Anlagen mit Fahrzeuginformationen versorgt?

Als Systemtechniker stehen wir auf dem Standpunkt, dass wo immer es möglich ist, manuelle Eingaben zu vermeiden sind. Folgende Gründe sprechen gegen manuelle Eingaben:

- Fehleranfälligkeit - Manuelle Eingaben können falsch sein oder vergessen werden
- Arbeitsaufwand - Für manuelle Eingaben ist ein nicht unerheblicher Arbeitsaufwand zu planen. Wenn z.B. für die Ansteuerung von E-Schraubern, Befüllanlagen und Prüfständen ein Fahrzeug eingescannt werden muss, so sind pro Fahrzeug je nach

Auslegung der Anlage ca. 100 manuelle Scanvorgänge mit Barcodelesern erforderlich. Für jeden Scanvorgang sind etwa 15 Sekunden vorzusehen. Dies ist jene Zeit, die der Werk benötigt, um den Scanner zu greifen, den Scanvorgang durchzuführen, sich zu überzeugen, dass dieser erfolgreich war und den Scanner wieder abzulegen. Bei einer Stückzahl von 100.000 Fahrzeugen im Jahr ergibt dies mehr als 40000 Fertigungsstunden, die bei automatischen Scanvorgängen z.B. durch RFID Einsatz gespart werden können. Hier sind Aufwände durch Fehlerkorrekturen nicht berücksichtigt.

Bei einer optimalen Auslegung der Teileidentifikation können erhebliche Fertigungskosten eingespart werden. Alleine in diesem Bereich kann sich der Einsatz eines MMS Systems sehr schnell rechnen.