

Dr.-Ing. Tadeusz Elsner

CIM-Technologie-Transfer-Zentrum
im Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi)
an der Universität des Saarlandes

AUTOMATISCHE IDENTIFIKATION IN DER PRODUKTION

AUTOMATIC IDENTIFICATION IN THE PRODUCTION

AUTOMATYCZNA IDENTYFIKACJA W PROCESIE PRODUKCYJNYM

Zusammenfassung: Die rechnergestützte, flexible Produktion bedarf eindeutiger Kennzeichnung (Codierung) aller Erzeugnisse bei der Lagerung, beim Transport und in der Fertigung. Dazu ist eine Reihe von Methoden und Verfahren entwickelt worden. Für jede Codierungsart ist auch eine Identifikationsart der codierten Erzeugnisse erforderlich. Die automatische Identifikation ermöglicht eine Kopplung zwischen Material- und Informationsfluß in Industriebetrieben und wird deswegen sehr oft als Schlüssel zur rechnergestützten Produktion bezeichnet. Der folgende Beitrag stellt diese Problematik grundlegend dar.

Summary: The implementation of CIM needs a clear marking of each object in transport in storing and in the production. Some methods were developed for that. For each way of marking there exists a special way of identification. The automatic identification makes possible the integration of material and information flow. That's why it's a prerequisite for the computer aided manufacturing. The paper gives a basic outline of this topic.

Streszczenie: W elastycznych, wspomaganych komputerowo systemach produkcyjnych konieczne jest jednoznaczne kodowanie produktów podczas magazynowania, transportu oraz montażu. Istnieje szereg metod umożliwiających realizację tego celu. Z konkretną metodą kodowania związana jest odpowiednia metoda identyfikacji zakodowanych produktów. Automatyczna identyfikacja umożliwia połączenie informacyjne pomiędzy przepływem produktów oraz przepływem informacji w zakładzie przemysłowym i dlatego określana jest jako klucz do kompleksowej automatyzacji. Poniższy artykuł poświęcony jest tej problematyce.

1. Einführung

Die moderne informationstechnische Struktur eines Industriebetriebes basiert auf der Rechnerunterstützung in allen Produktionsbereichen, dem Einsatz von lokalen Netzen und der Datenintegration. Dadurch läßt sich die informationstechnische Verbindung aller Steuerungsebenen erreichen. Ein qualitativ anderes Problem stellt die Einbindung des Materialflusses in den betrieblichen Informationsfluß dar. Das Problem wird mit Hilfe der automatischen Identifikation gelöst.

2. Warum automatische Identifikation

Unter Voraussetzung eindeutiger Kennzeichnung (Codierung) aller Objekte in der Produktion, läßt sich die automatische Identifikation als eine Möglichkeit der automatischen Erkennung jedes sich in der Produktion befindenden Objekts mit dem Ziel der individuellen Fertigung, Handhabung,

Beförderung, Montage und/oder mit dem Ziel einer auf einzelne Objekte bezogenen Datenverarbeitung definieren.

Ohne Zweifel ist die durch den Markt bedingte flexible Produktion bis zur Losgröße 1 als den Hauptgrund für den Einsatz der automatischen Identifikation zu verstehen. Die Losgröße 1 ist ohne sie kaum vorstellbar und bei steigendem Automatisierungsgrad überhaupt nicht möglich [3]. Andere Gründe liegen im allgemeinen Trend zur rechnergestützten Produktion und in der Tatsache, daß die automatische Identifikation eine Voraussetzung für die Realisierung verschiedener Produktionsstrategien (z. B. Just in Time) ist.

Das Ziel des Einsatzes der automatischen Identifikation in der Produktion ist die Einbindung des Materialflusses in den betrieblichen Informationsfluß, was durch eine Integration von Informationen über den Erzeugnisfluß in die Datenstruktur der Steuerungssysteme geschieht. Dieser Prozeß umfaßt zwei Phasen:

- Codierung (d. h. eine eindeutige Zuweisung von Informationen zu jedem Objekt im Fertigungsfluß und Kennzeichnung jedes Objekts),
- Identifikation, in dem die Informationen automatisch erkannt, gelesen, übertragen und integriert werden.

Codierung und Identifikation werden bei der Objekterkennung und -verfolgung (Anwesenheitsmeldung, Identifizierung, Zielbestimmung, Sortierung) angewendet. Es gibt auch Identifikationssysteme (Identsysteme), die eine Speicherung der Produktions- und/oder Qualitätsdaten ermöglichen.

3. Auswahl der Identmethode

Ein allgemeines Vorgehen bei der Auswahl einer Identmethode kann nicht definiert werden. Man kann aber eine Reihe von Kriterien formulieren, die die Entscheidung erleichtern und die Auswahl systematisieren. Im folgenden werden die Kriterien angegeben und kurz erläutert.

* **Struktur des Steuerungssystems:** Bei der zentralen Steuerungsstruktur werden Informationen über jedes Produkt (jedes Objekt im Fertigungsfluß) zentral gespeichert. Dies hat zur Folge, daß bei Losgröße 1 nach der Identifikation jedes Produkts alle für die Produktionssteuerung erforderlichen Daten an den entsprechenden Arbeitsplatz übertragen werden. Bei der dezentralen Steuerungsstruktur werden alle für die Produktionssteuerung notwendigen Informationen entweder auf der Prozeßebene gespeichert und zwischen den Arbeitsplatzsteuerungen ausgetauscht oder sie begleiten das Produkt und werden der jeweiligen Arbeitsplatzsteuerung durch ein Identsystem zur Verfügung gestellt.

* **Produktbegleitende Informationsmenge:** Die Wahl eines konkreten Identsystems ist davon abhängig, wie groß die das Produkt begleitende Informationsmenge ist. Auf dieser Grundlage ist es möglich, eine

grundsätzliche Entscheidung für die eine oder andere Codierungsart zu treffen.

* **Technische Bedingungen am Arbeitsplatz:** Dabei handelt es sich vor allem um Umweltbedingungen am Arbeitsplatz (Temperatur, chemische Belastung), aber auch um Leseabstand und -geschwindigkeit bei der Identifikation oder um Befestigungsmöglichkeiten der Informationsträger an oder auf dem Produkt.

* **Integrationsmöglichkeiten in Steuerungssysteme:** Für den Anschluß an Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) werden serielle oder parallele Schnittstellen verwendet. Die Kommunikation mit den Host-Rechnern erfolgt über serielle Schnittstellen. Die aus dem Informationsträger gewonnenen Daten können entweder für die Ausführung konkreter Steuerfunktionen genutzt (z. B. bei der Transportsteuerung) oder weiterverarbeitet werden.

* **Zuverlässigkeit:** Für jeden Anwender ist von großer Bedeutung, daß die sich auf einem Informationsträger befindenden Daten jeder Zeit ablesbar sind. Kompromisse sind hier nicht zulässig. An diesem Kriterium wird die Qualität der automatischen Identifikation gemessen. Es ist aber auch notwendig sich Gedanken darüber zu machen, welche Maßnahmen bei Datenverlust einzuleiten sind. Es gibt schon Beispiele für einen parallelen Einsatz von zwei verschiedenen Identmethoden.

* **Kosten:** Die Gesamtkosten bei Einführung eines Identsystems setzen sich aus Kosten für Informationsträger und Lesesysteme sowie aus Kosten für die Integration in die Struktur des Steuerungssystems zusammen. Es ist von der Identmethode abhängig, wie die Kosten, vor allem die für Informationsträger und Lesesysteme, verteilt werden. Auch spätere Wartungs- und Instandhaltungskosten müssen bei der Auswahl einer Identmethode berücksichtigt werden.

4. Übersicht der einsetzbaren Identmethoden

In der industriellen Praxis werden folgende Arten der Codierung angewendet:

- Mobile Informationsträger (festprogrammierte oder freiprogrammierbare),
- Barcode- oder Marschrift-Etiketten,
- Codierung durch direkte Markierung jedes Produkts,
- Codierung über Farbe,
- Codierung über Fördermittel.

Für eine konkrete Codierungsart ist eine spezielle Identifikationsart erforderlich.

* **Mobile Informationsträger:** Identsysteme, die mit diesen Informationsträgern arbeiten, bestehen prinzipiell aus Code- oder Datenträger und Schreib-Lese-Stationen (Abb. 1). Die Informationsträger dienen als mobile, rechnerunabhängige Datenspeicher, die berührungslos gelesen (Codeträger) oder gelesen und beschriftet (Datenträger) werden können. Sie werden am Fördermittel oder direkt auf dem zu

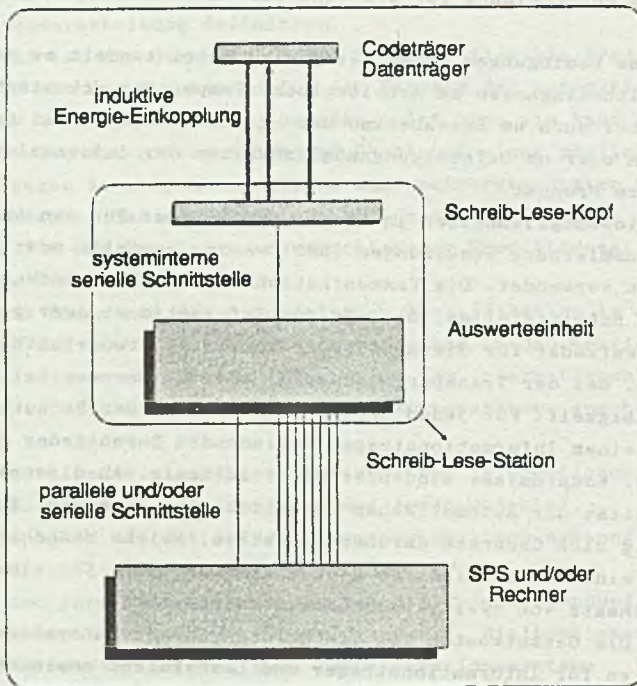


Abb. 1. Mobile Code-/Datenträger: Integration in die Steuerungsstruktur
 fig. 1. Mobile code and data carrier: integration into control systems

identifizierenden Objekt befestigt. Als Codeträger verfügen sie über einen Festspeicher und ermöglichen nur eine Identifizierung jedes Objekts, als Datenträger können sie beliebig oft Informationen mit Schreib-Lese-Stationen austauschen. Die Datenübertragung erfolgt induktiv oder mit Mikrowellen [4].

Bei der Auswahl eines konkreten mobilen Informationsträgertyps muß zunächst eine Entscheidung für Daten- oder Codeträger getroffen werden. Der Einsatz freiprogrammierbarer Datenträger führt in Verbindung mit einer dezentralen Steuerungsstruktur dazu, daß ein Teil der Entscheidungen komplexer Steuerungssysteme auf der Prozeßebene stattfinden kann. Im Endeffekt wird dadurch:

- eine Verkürzung der Reaktionszeit der Steuerungssysteme,
- eine Entlastung übergeordneter Steuerungsebenen und Informationsnetze,
- eine Erhöhung der Zuverlässigkeit der Steuerungssysteme erreicht. Festprogrammierte Codeträger werden mit einer Nummer werksseitig nach Kundenangabe oder durch den Kunden selbst mit Hilfe eines Programmiergeräts codiert. Nach der Identifikation besteht die

Aufgabe des Steuerungssystems darin, aufgrund der decodierten Nummer entweder eine entsprechende Aktion einzuleiten (z. B. bei Transportsteuerung, Sortieren) oder die für die Bearbeitung des Objekts erforderlichen Daten aufzusuchen.

Auf dem Markt angebotene mobile Daten- und Codeträger mit entsprechenden Schreib-Lese-Stationen unterscheiden sich durch verschiedene Parameter, die in Abb. 2 mit der Angabe von typischen oder maximalen Werten dargestellt sind. Als zusätzliche Projektierungskriterien kann man noch:

- Art der Anwendung
 - Werkzeugidentifikation
 - Palettenidentifikation
 - Karossenidentifikation (Transportsysteme)
- Übertragungsart:
 - Induktiv
 - Mikrowellen
- Speichertyp und Speicherkapazität

Datenträger (RAM, EEPROM)	Codeträger (ROM, EPROM)
64/256/512 Bit	4/8/16/32/64 Bit
2/8/30 kByte	

Mixecode: z. B. 64 Byte programmierbar+16 Bit Festcode
- Temperatur
 - Induktiv: 0°C bis 70°C /kurzzeitige Spitze bis 300°C möglich /zyklisch bis 200°C
 - Mikrowellen: 0°C bis 55°C /bis 250°C möglich verkürzt die Haltdauer programmierter Zeichen - bei 250°C: 2,5 Stunden)
- Leseabstand
 - maximale Werte:

5/10 mm	- Werkzeug
25/50/100 mm	- Paletten
150/200/1000 mm	- Transportsysteme
- Lese- und Schreibgeschwindigkeit
 - Lesen: 2/3 ms/Byte
 - Schreiben: 30 bis 360 ms/Byte
- Max. Relativgeschwindigkeit
 - Lesen 64 Byte: 25 bis 60 m/min
 - Schreiben 64 Byte: 3 bis 10 m/min

Abb. 2. Mobile Code- und Datenträger: Auswahlparameter
Fig. 2. Mobile code and data carrier: selection parameter

- Dichtheit des Code- oder Datenträgers,
- Einbaubedingungen oder Befestigungsmöglichkeiten für Code- oder Datenträger und Schreib-Lese-Stationen,
- statische oder dynamische Datenübertragung,
- minimal zulässige Entfernung zwischen zwei Schreib-Lese-Stationen oder zwei Code- oder Datenträgern,
- verwendete Steuerung, Schnittstelle zur Steuerung und die Entfernung zwischen der Schreib-Lese-Station und der Steuerung angeben.

* **Barcode-Etiketten:** Barcode-Etiketten finden vielfältigen Einsatz überall dort wo verschiedene Produktionsvorgänge, Warenströme, Lagerung und Versand automatisch gesteuert werden. Speziell gefertigte Etiketten können auch bei erschwerten Umweltbedingungen (extreme thermische Belastung, chemische oder mechanische Beanspruchung) angewendet werden. Die entscheidenden Vorteile dieser Identmethode liegen erstens in den niedrigen Anschaffungskosten für Etiketten, zweitens im geringen Platzbedarf (die Kennzeichnung der Produkte wird dadurch erleichtert!). drittens ist das Etikett durch ein breites Spektrum einsetzbarer Herstellungsverfahren ein sehr flexibles Medium, das vielen Problemen aus der industriellen Praxis angepaßt werden kann.

Der Barcode ist als eine Reihe von schmalen und breiten Strichen/Lücken zu verstehen. Eine bestimmte Sequenz dieser Zeichen enthält eine bestimmte numerische oder alphanumerische Information. Gegen Falschlesungen werden die meisten Codes durch Selbstüberprüfung (die Anzahl der breiten und schmalen Striche/Lücken ist für jedes Zeichen konstant) oder durch Prüfziffern (als letztes Zeichen im Code) geschützt. Es gibt viele Code-Arten die sich durch codierbare Zeichen (numerisch/alphanumerisch), Aufbau und Informationsdichte, erforderliche Drucktoleranz und einsetzbare Druckverfahren unterscheiden (Abb. 3) [2]. Im Fertigungsfluß werden vor allem folgende Codearten eingesetzt: 2 aus 5 Codes, Codabar, Code 39, Code 93 Code 49, Code 128, MLC-2D.

Der Barcode wird optisch gelesen. Die Entwicklungen der letzten Jahre auf diesem Gebiet haben dazu geführt, daß auch die sich auf bewegenden Objekten befindenden Etiketten mittels Laser-Scanner oder CCD-Kameras gelesen werden können. Nach der Umwandlung des von einem der Lesegeräte gelieferten Impulszuges in eine rechnerverständliche Information werden die decodierten Daten an eine SPS oder einen Rechner übertragen (Abb. 4). Der Decoder kann entweder im Lesegerät integriert oder muß zusätzlich angeschlossen werden. Ausgewählte technische Parameter eines Laser-Scanners und einer CCD-Kamera zeigt Abb. 5. Zusätzlich sind für die Auswahl eines Lesegerätes sowohl Leseentfernung, Lesehöhe und Tiefenschärfe als auch Größe und Dichte der Strichcodierung oder die Anordnung und Neigungswinkel des Codes (in bezug auf das Lesegerät) von großer Bedeutung.

	Code 2/5 Oberflapp	Code 2/5 5 Striche Industrial	Code 39	Code Codabar	EAN- -Code
numerisch/alpha- numerisch	numerisch	numerisch	0-9, 26 Buch- staben, 7 Sonderzei- chen	numerisch mit 14 Son- derzeichen	numerisch
Aufbau	2 breite Striche 3 schmale Str. /Lücken	2 breite Striche 3 schmale Str.	5 Striche 4 Lücken 3 breite 6 schmale Elemente	4 Striche 3 Lücken 2/3 breite 5/6 schmale Elemente	11 El., 8/13 Zeichen zusam- men darstellbar
Informationsdichte X - Breite d. schmalsten El. V - Druckverhältnis schmal/breit	hoch/Lücken tragen Information 2,7 mm/Ziffer bei X=0,3 mm/V=1:3	niedrig 4,2 mm/Ziffer bei X=0,3 mm/V=1:3	niedrig 4,8 mm/Ziffer bei X=0,3 mm/V=1:3	niedrig 5,5 mm/Ziffer bei X=0,3 mm/V=1:3	hoch/Lücken tragen Information
Drucktoleranz	klein 10%	groß15%	klein 10%	groß15%	sehr klein
Druckverfahren	Offset-, Buch-, Tief-, Flexodruckverfahren, computergesteuerte Druckverfahren, Fotosatz	Numerierungs-	Numerierungs-	Numerierungs-	Offset-, Buch-, Laser-, Matrix-, Tiefdruckverfahren
Anwendung	Auto und Zulieferer	Elektronik	Medizin, Elektro- nik, Auto und Zulieferer	Medizin	Lagerbestand- kontrolle, Waren- wirtschaft

Abb. 3. Barcode-Beispiele

Fig. 3. Barcode examples

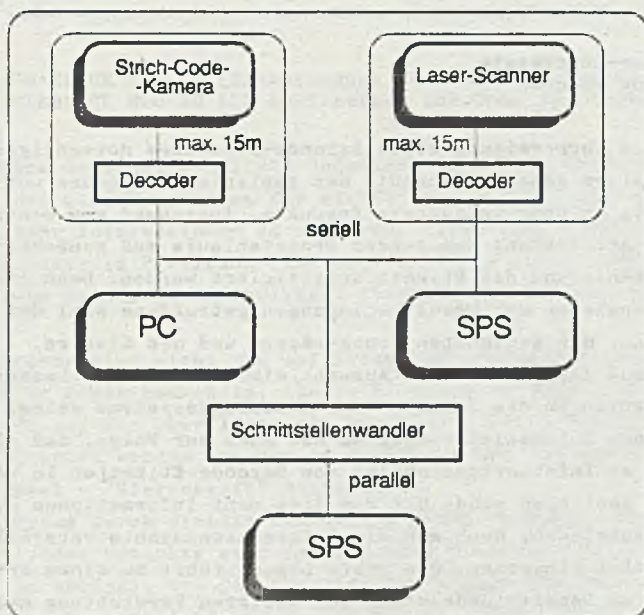


Abb. 4. Barcode-Lesesysteme: Integration in die Steuerungsstruktur (nach DATALOGIC)

Fig. 4. Barcode readers: integration into control systems (according to DATALOGIC)

	Strich-Code-Kamera	Laser-Scanner	
	mit eingebautem Decoder		
Schnittstellen	RS 232, RS422, 20mA		
Abtastgeschwindigkeit	500/sec. - 10 ms für 5 Ablesungen		
Relativgeschwindigkeit	60 m/min bei 10 mm Codelänge		
Leserentfernung	120 - 3000 mm	bis 1200 mm	
Auflösung	120-550 mm 180-650 mm 330-1200 mm 1.3 m-3 m	0,3 mm 0,2 mm 0,2 mm 0,7 mm	0,19 mm 0,5 mm
Umgebungstemperatur	0 - 50°C		

Abb. 5. Barcode-Lesegeräte
Fig. 5. Barcode readers

Alle für die Vorbereitung eines Barcode-Einsatzes notwendigen Schritte bedürfen vor allem genauer Kenntnis der geplanten Anwendung und Erfahrung eines Spezialisten über verfügbare Produkte. Ausgehend von einer umfangreichen Betrachtung des ganzen Prozeßablaufs muß zunächst ein Barcode ausgewählt und das Etikett spezifiziert werden. Dann folgt die unter Gesichtspunkten der Umweltbedingungen getroffene Wahl des Druckverfahrens, des geeigneten Druckträgers und des Klebers. Abschließend muß das Problem der Auswahl eines geeigneten Lesesystems und seiner Integration in die Struktur des Steuerungssystems gelöst werden.

Der steigende Automatisierungsgrad hat auch zur Folge, daß die Anforderungen an Informationsinhalte von Barcode-Etiketten in der letzten Zeit deutlich gestiegen sind. Mit dem Ziel mehr Informationen auf einem Etikett unterzubringen, kann man die Informationsdichte vergrößern oder längere Etiketten einsetzen. Die erste Lösung führt zu einem sehr engen Code (z. B. High Density Code). Bei der weiteren Verdichtung des Codes müssen neue Lesegeräte entwickelt und dürfen nur spezielle Druckverfahren eingesetzt werden. Wegen der beschränkten Fläche auf vielen Produkten haben auch sehr lange Etiketten keine Zukunft. Die Lösung des betrachteten Problems bringt vielleicht ein zweidimensionaler Code (Abb. 6). Es ist sehr wichtig, daß der 2D-Barcode mit Standard-Barcodedruckern gedruckt, mit Standard-Lesegeräten gelesen und durch Standard-Decoder

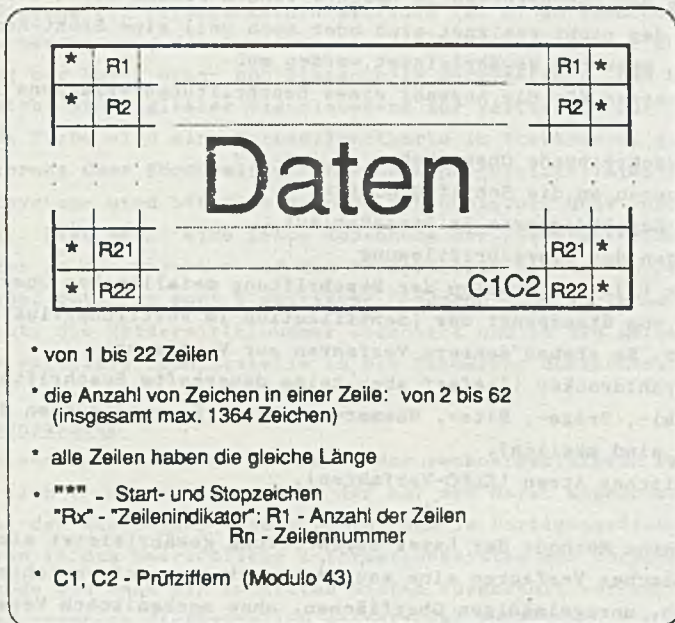


Abb. 6. CODABLOCK MLC-2D (2D-Anwendung für Code 39: Quelle: ICS)
Fig. 6. CODABLOCK MLC-2D (2D application for Code 39: source: ICS)

(mit Nachbearbeitungskapazität) decodiert wird. Die 2D-Technik macht es möglich, bei gleichen Kosten für ein Etikett und auf gleicher Fläche deutlich mehr Informationen zu codieren. Allerdings kann sich bei einem Barcode-Einsatz im Fertigungsfluß die verkürzte Strichlänge negativ auf die mögliche Relativgeschwindigkeit (Produkt mit Etikett --> Lesegerät) auswirken.

Der Barcode wird nicht nur auf Etiketten angewendet. Manchmal ist es möglich oder sogar notwendig, ihn z. B. in Verpackungen zu integrieren oder direkt auf die Oberfläche des Produkts aufzubringen. Die Verfahren, die dazu genutzt werden, werden im folgenden bei der Vorstellung der Codierungsart - "Klarschrift" diskutiert.

* Codierung durch direkte Markierung jedes Produkts: Für die direkte Codierung jedes Produkts sind verschiedene Technologien entwickelt worden, die abhängig von der Oberfläche des Produkts im Fertigungsfluß oder von dem Prozeßablauf eingesetzt werden. Aufgrund der bei der Beschreibung von Barcode-Etiketten durchgeführten Analyse des Barcode-Einsatzes wird jetzt näher auf das Problem der Codierung mit Klarschrift eingegangen. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß die Informationen nicht codiert werden müssen, sondern im Klartext erhalten bleiben. Manchmal ist die Klarschrift-Anwendung technologisch bedingt

z. B. wegen der beschränkten zu beschriftenden Fläche oder weil andere Ident-Methoden nicht geeignet sind oder auch weil eine Sicht-Kontrolle durch einen Menschen gewährleistet werden muß.

Als Kriterien für die Auswahl eines Beschriftungsverfahrens lassen sich:

- die zu beschreibende Oberfläche,
- Anforderungen an die Schriftqualität,
- mögliche Beschädigungen im Prozeßablauf,
- Bedingungen der Klarschriftlesung

formulieren [1]. Das Problem der Beschriftung metallischer Oberflächen ist gerade vom Standpunkt der Identifikation im Fertigungsfluß sehr interessant. Es stehen mehrere Verfahren zur Verfügung:

- Tintenstrahldrucker (liefert aber keine dauerhafte Beschriftung),
- Sandstrahl-, Präge-, Ritz-, Hämmerverfahren (Beschädigungen der Oberfläche sind möglich),
- elektronisches Ätzen (ELEC-Verfahren),
- LASER.

Die moderne Methode der Laser-Beschriftung gewährleistet als ein thermo-optisches Verfahren eine saubere Markierung auf verschiedenen auch auf weichen, unregelmäßigen Oberflächen, ohne mechanischen Verschleiß und mit einer hoher Auflösung. Die Codierung erfolgt z. B. durch Farbabtrag, Farbänderung, Materialabtrag. Je nach Anforderung an Flexibilität, Größe und Wiederholrate der Codierung können Masken- und Optiksyste me eingesetzt werden. Die Methode besitzt zahlreiche Vorteile:

- Markierung schnell bewegter Teile,
- Markierung sehr kleiner Teile,
- Markierung auf vielen Materialien,
- Markierung von variablen Texten.

Die Nachteile der Laser-Markierung liegen in hohen Anschaffungskosten für die Beschriftungs-Anlagen und möglichen Beschädigungen der zu markierenden Oberfläche.

Für eine zuverlässige Klarschriftlesung ist eine gute Druckqualität Voraussetzung. Klarschriftlesungen bei papiergebundenen Leseproblemen sind inzwischen zuverlässig durchführbar. Metallische Oberflächen bereiten noch viele Probleme oft wegen technologisch bedingter Kratzer, Fremdlicht, Staub. Eine zuverlässige und schnelle Lesung kann durch den Einsatz von CCD-Matrix-Kameras in Verbindung mit komplexen Rechnersystemen, die aufwendige Softwareprozeduren für die Bildverarbeitung und -auswertung benutzen, gewährleistet werden.

* **Codierung über Farbe:** Zur Qualitätskontrolle und zur Steuerung von Produktionsabläufen wird auch Farbe als eine Codierungsart benutzt. Als Beispiele lassen sich folgende Anwendungen angeben:

- Transportieren und Verteilen nach der Farbe des Produkts,
- Bearbeitungsvorgänge in Abhängigkeit von der Farbe steuern,

- Farbcodierung für Fertigungsinformationen (z. B. an Stahlröhren.

Die Farbeerkennung des Produkts wird nach Referenzmuster durch Bestimmung der Rot-, Grün- und Blauanteile durchgeführt. Das Ergebnis der Messung steht als digitaler Signalausgang zur Verfügung. Für jede zu erkennende Farbe wird eine Farbsollwertkarte im Steuergerät gebraucht.

* **Codierung über Fördermittel:** Für Nebenproduktionslinien und Transportsysteme wird oft eine Methode der Codierung über Fördermittel eingesetzt. Dies setzt eine feste Zuordnung der Fördermittelnummer zum Objekt oder zu den Objekten auf dem Fördermittel voraus. Durch einfache mechanische, optische oder elektrische Lösungen wird an jedem Arbeitsplatz die Fördermittelnummer decodiert und in den meisten Fällen über eine parallele Schnittstelle an die Steuerung übergeben.

5. Zusammenfassung

Die Notwendigkeit der AI im Rahmen der rechnergestützten Produktion spiegelt sich in der großen Anzahl der auf dem Markt angebotenen Systeme wider. Bei der Einführung dieses Verfahrens im Fertigungsfluß und dessen Integration in das betriebliche Informationssystem muß zunächst eine Identmethode und dann ein konkretes System ausgewählt werden. Die in der Projektierungsphase diesbezüglich getroffenen Entscheidungen sind für den späteren Einsatz von großer Bedeutung. Fehlentscheidungen können sehr teuer werden.

Der Trend auf dem Gebiet der automatischen Identifikation geht eindeutig zu Lösungen, die eine schnelle, zuverlässige Identifikation ermöglichen und die für die Speicherung immer größerer Datenmengen geeignet sind. Man kann auch mit neuen Entwicklungen rechnen.

Literatur

- [1]. Engel, H.; Ahlers, R.-J.: Produktidentifikation mit Hilfe von Zeichenerkennungssystemen. Tagungsband IDENT/VISION '90, MESAGO, Stuttgart, S.1-6.
- [2]. Lenk, B.; Hansen, H.-G.: Codiertechnik. Ident Verlag, 1989.
- [3]. Oehlman, H.: Losgröße 1 als Branchen - Stimulator. Tagungsband IDENT/VISION '90, MESAGO, Stuttgart, S.132-141.
- [4]. Richtscheid, A.: Identssysteme und mobile Datenträger im offenen Netzwerk. ZWF 83 (1988) 3, S. 159-162.

Recenzent: Prof.dr inż. Henryk Kowalowski
Wpłynęło do Redakcji do 30.04.1992 r.

ABSTRACT:

In many processes where automation has been introduced, the need for identification of items, products and raw materials is indispensable. The implementation of CIM needs also a clear marking of each object in

transport in storing and in the production. Some methods were developed for that. For each way of marking there exists a special way of identification.

That's why the automatic identification found its way into applications. It makes possible the integration of material and information flow. The automatic identification is a prerequisite for the computer aided manufacturing. Identification systems can be used to improve efficiency, accuracy, safety and data control.

In tis paper the marking and identification methods, the integration of identification systems into control systems and the application examples will be presented. The author describes the components of modern identification systems. The comparison of different techniques will also be discussed.