Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 103 (2012)
Heft: 6

Artikel: Industrielle Identifikation
Autor: Weinländer, Markus
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857305

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Industrielle Identifikation

Möglichkeiten und Grenzen von Ident-Systemen

Die Industrie hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark gewandelt. War es früher das Hauptziel, möglichst grosse Mengen des immer gleichen Erzeugnisses immer günstiger herzustellen, geht es heute in vielen Branchen um die Beherrschung einer immer grösseren Variantenvielfalt bis hin zur Produktion von individuellen Einzelstücken. Hinzu kommt die zunehmende Einbindung spezialisierter Zulieferbetriebe. In diesen Prozessen spielt die industrielle Identifikation eine Schlüsselrolle.

Markus Weinländer

Industrial Identification meint den Einsatz von automatischen Identifikationstechnologien wie Radio Frequency Identification (RFID) oder 2-D-Matrix-Codes in industriellen Anwendungen, z.B. in Produktion oder Materialflusssteuerung. Alle Materialien, Komponenten, Zwischenerzeugnisse und Endprodukte erhalten damit eine eindeutige Seriennummer, die automatisch mit RFID-Readern oder Codelesesystemen erfasst und in speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) oder IT-Systeme eingespeist werden. Die Ident-Systeme erfüllen in der Industrie zwei wichtige Aufgaben: Rückverfolgbarkeit und Produktionssteuerung.

Bei der Rückverfolgung geht es darum, jeden Fertigungsschritt für jedes einzelne Erzeugnis genau nachvollziehen zu können. So soll nachträglich ersichtlich sein, auf welcher Maschine ein Produkt gefertigt wurde oder welche Zulieferteile eingebaut wurden. Der Vorteil: Wird in einer späteren Phase (z.B. bei der Endprüfung) ein Qualitätsproblem z.B. aufgrund einer fehlerhaft justierten Maschine festgestellt, so lässt sich genau nachvollziehen, welche Maschine für dieses Teil verwendet wurde. Die Service- oder Reparaturarbeiten lassen sich somit zielgerichtet auf das eigentliche Problem eingrenzen. Bei komplexeren Produkten wie z.B. Autos wird die Rückverfolgung auch dazu benötigt, um bei etwaigen Austausch- oder Rückrufaktionen aufgrund defekter Komponenten den Aufwand auf genau die betroffenen Fahrzeuge zu beschränken. Die Implementierung dieses Konzepts erfolgt durch eine eindeutige Identifizierung jedes Teils an jedem relevanten Verarbeitungsschritt.

Bei der Produktionssteuerung hingegen geht es darum, die Variantenvielfalt mancher Produkte durch Ident-Systeme zu beherrschen. Bei manchen Produkten ist es nicht mehr möglich, sie vor der Kundenbestellung zu fertigen – zu gross ist die Vielfalt der möglichen Konfigurationen, aus denen der Besteller wählen kann. Die Produktion folgt deshalb dem «Make-to-Order»-Prinzip, d.h. das Produkt wird erst nach Bestelleingang als Einzelstück gefertigt. Um dennoch wettbewerbsfähig zu bleiben, werden flexible Maschinenkonzepte eingesetzt, die einen bestimmten Fertigungsschritt in allen möglichen Varianten ausführen können. Damit aber die Maschine «weiss», was mit einem konkreten Teil zu geschehen hat, muss das Werkstück per RFID oder optische Codes identifiziert und ihm ein individueller Produktionsdatensatz zugeordnet werden.

Bild 1 Identifikation von Ware per RFID in der Logistik.

Durchgängige Nutzung als Herausforderung

Welche Technologie jedoch konkret zum Einsatz kommt, hängt von einer Vielzahl von Anforderungen ab. RFID-Systeme nutzen batterielose Speicherchips (Tags), die per Funk sowohl mit Energie versorgt als auch ausgelesen und beschrieben werden. Damit können die Tags auch in eingebautem Zustand bzw. überlackiert erfasst werden.

Durch die praktisch beliebig häufige Beschreibbarkeit können bei RFID auch Fortschrittsdaten direkt am Objekt erfasst werden – ein wichtiges Hilfsmittel für Notkonzepte. Doch kommen bei RFID unterschiedliche Standards und Funkfrequenzen zum Einsatz (Tabelle), die entweder grosse Reichweite oder grosse Speicher ermöglichen, aber leider

Frequenzbereich	Niederfrequenz	Hochfrequenz	Hochfrequenz	Ultrahochfrequenz	Ultrahochfrequenz-Mikrowellen
Frequenz	125–135 kHz	13,56 MHz	433 MHz	860–960 MHz	2,45 GHz
Einsatzgebiete	Tier-Identifizierung	Materialflusssteuerung, Spurgeführte Fertigung, E-Ticketing	Verwaltung von Gegenständen	Behälter Management	Montagelinien, Bahnwagenlokalisierung, E-Ticketing,
Standards	ISO 11784, ISO 18000-2A/B	ISO 10536, ISO 14443, ISO 15693, ISO 18000-3	ISO 18000-7	ISO 18000-6A/B/C	ISO 18000-4, ISO/IEC 24730-2
Energieversorgung	Passiv	Passiv	Aktiv/passiv	Aktiv/passiv	Semi-aktiv/aktiv
Speicherkapazität	Bis 2 kbit	Bis 4 kbit	Bis 256 kbit aktiv	Bis 256 kbit aktiv	Bis 256 kbit aktiv
Reichweite (gem. Norm)	Bis 1 m	ISO 10536 bis 1 cm ISO 1443 bis 10 cm ISO 15693 bis 1,0 m	Passiv 2–6 m, aktiv bis 100 m	Bis 100 m aktiv	Semi-aktiv 0,5–6 m, aktiv bis 100 m
Pulkerfassung	Ja, selten realisiert	Ja	Ja	Ja	Ja
Störung durch Flüssigkeit	Nein	Gering	Gering	Stark	Stark
Lesbarkeit auf Metall	Bedingt	Bei direkter Aufbringung nein, mit Abstand bedingt	Bei direkter Aufbringung nein, mit Abstand bedingt	Bei direkter Aufbringung nein, mit Abstand bedingt	Bei direkter Aufbringung nein, mit Abstand bedingt

Technische Daten der gebräuchlichen RFID-Systeme.

nicht kompatibel sind. Ähnlich bei den optischen Codes: Klassische Barcodes sind weit verbreitet, aber ihre Speicherkapazität ist mit wenigen Bits oftmals zu beschränkt. Die Anbringung erfolgt durch Lasern oder Drucken. Die zweidimensionalen Codes (2-D-Codes oder Data-Matrix-Codes) können auch mit weiteren Verfahren (z.B. Nageln) aufgebracht werden und bieten Platz für erheblich höhere Datenmengen. Aber auch hier gilt, dass die Codes nicht kompatibel sind. Zwar können 2-D-Code-Reader in der Regel auch Barcodes erfassen, aber eine einfache «Barcode-Pistole» weiss mit einem Data-Matrix-Code nichts anzufangen.

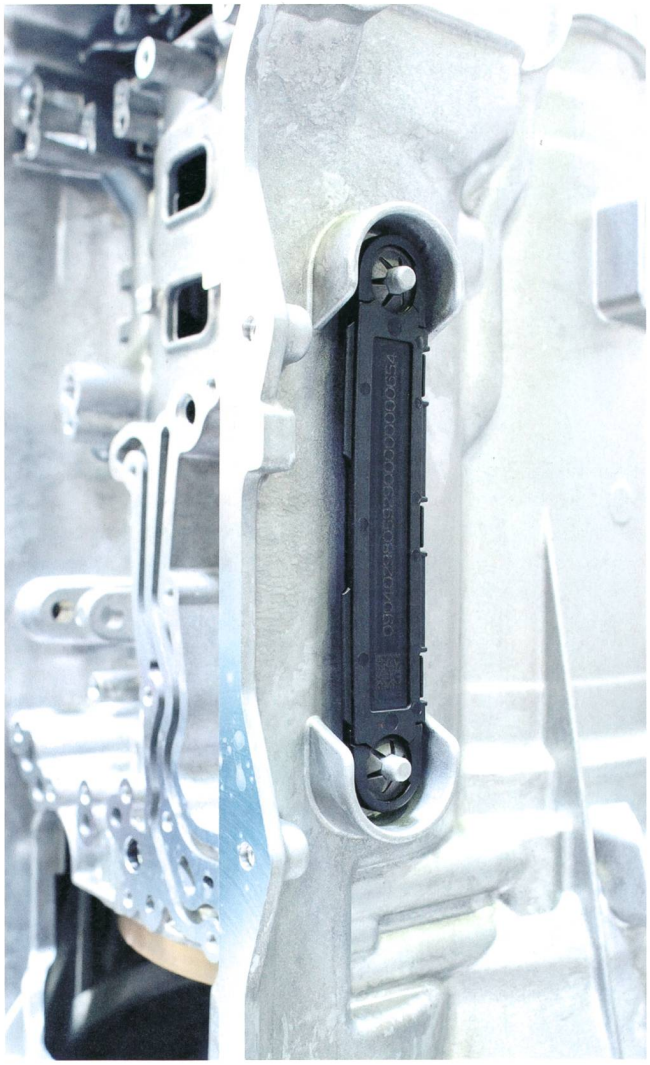


Bild 2 ZF-Getriebe werden dauerhaft mit EPC-RFID-Tags ausgerüstet.

In der Praxis führen diese technologische Vielfalt und – bei RFID – die bislang hohen Transponderkosten dazu, dass eine durchgängige Nutzung der automatischen Identifikation über mehrere Stufen der Wertschöpfungskette eher selten vorkommt. Ausser einer reinen Erfassung der Teilenummer des Vorproduzenten, der dann eine eigene Identifikationsnummer zugeordnet wird, werden die Daten aus vorgelagerten Herstellungsstufen kaum genutzt. Hinzu kommt, dass die Seriennummern von Bauteilen nicht in allen Fällen zwischen Werken oder Unternehmen ausgetauscht werden. Der im Werk des Lieferanten entstandene Datenfluss versiegt meist am Werkstor, ohne dem nachgelagerten Produzenten zur Verfügung zu stehen. Damit gehen viele Informationen für das Qualitätsmanagement, aber auch für die Produktions- und Materialflusssteuerung verloren, die die Produktivität der beteiligten Unternehmen im Zusammenspiel steigern könnte. Auch die zwischengelagerte Logistik profitiert von einer durchgängigen Identifizierung (Bild 1), wenn z.B. der Frachtführer per RFID und GPS/GSM jederzeit den genauen Standort einer bestimmten Komponente liefern könnte (und nicht nur die Abfahrts-/Ankunftsscans, wie sie heute von Speditionen zur Verfügung gestellt werden).

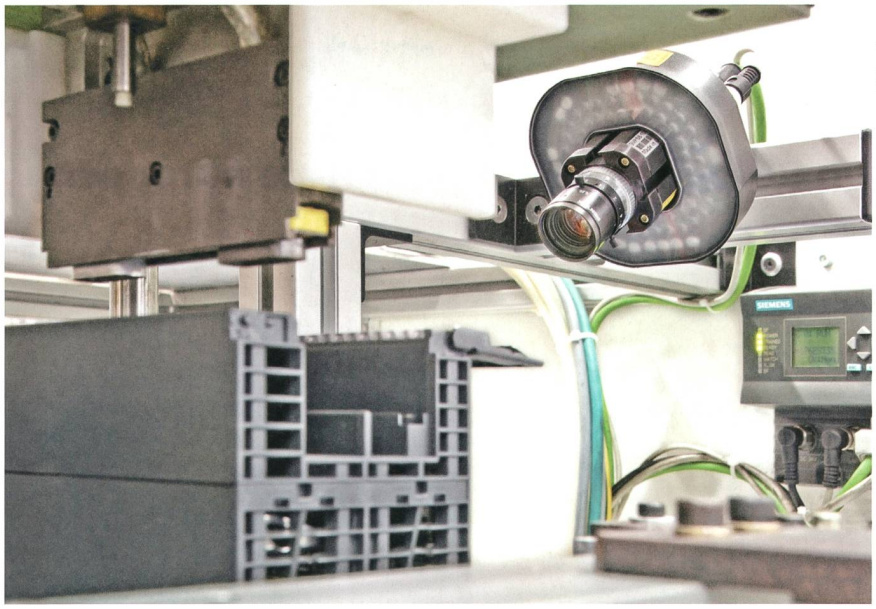
EPCglobal als gemeinsame Basis

Voraussetzung ist jedoch eine gemeinsame technologische Basis. Mit dem EPCglobal-Standard (EPC = Electronic Product Code) wurde für den Bereich

RFID eine solche durchgängig einsetzbare Technologie geschaffen. Die RFID-Tags können in Form sogenannter «Smart Labels» (Einweg-Etiketten zum Aufkleben) besonders kostengünstig hergestellt und mit ihren bis zu 5 m Reichweite auch in der Logistik gut eingesetzt werden. Möglich wird dies durch die Nutzung des Ultrahochfrequenz-Bandes (UHF) um 865 MHz. Allerdings ist die Speicherkapazität mit derzeit rund 750 bit nicht besonders hoch, sodass in bestimmten Abschnitten der Wertschöpfungskette (z.B. Montage) die EPC-Tags mit konventionellen RFID-Tags ergänzt werden müssen.

Ursprünglich zur Optimierung der Handelslogistik entwickelt, haben sich EPC-RFID-Systeme mittlerweile den Weg in die industrielle Wertschöpfungskette gebahnt. Allerdings bedeutet die gemeinsame technologische Basis nicht, dass die einfachen Smart Labels an allen Produkten eingesetzt werden können. Vielmehr werden je nach Produkt spezielle Tags benötigt, z.B. für den direkten Einsatz auf Metall oder als hitzefestes Label, das auch die Verwendung in einer Lackierstrasse übersteht (Bild 2).

Doch allen gemeinsam sind die UHF-Funkfrequenz, die Geräte zum Erfassen der Daten (Antennen, Reader) und das eigentliche Datenformat auf den Tags. Dort, wo selbst ein Smart Label zu teuer oder technisch ungeeignet ist (z.B. in der Elektronikproduktion, Bild 3), kommen als zweites technologisches Standbein die 2-D-Matrix-Codes zum Einsatz.



Bilder: Siemens

Bild 3 Optische Codeleser kommen auch in der Elektronikproduktion zum Einsatz.

Die durchgängige Kennzeichnung ist jedoch nur der erste Schritt. Die Datenschemata und Schnittstellen der IT-Systeme müssen geöffnet bzw. angepasst werden, damit die eindeutige Identifikation der Produkte mit RFID und 2-D-Codes auch durch umfangreichere Datensätze ergänzt werden kann. Auch sind Definitionen erforderlich, welche weiteren Daten (neben der Identnummer) an den Objekten selbst (d.h. auf den RFID-Tags) gespeichert werden sollen. Schliesslich müssen Sicherheitsaspekte analysiert und zuverlässig gelöst werden. Einschlägige Forschungsprojekte beleuchten derzeit diese Aspekte z.B. in der Automobilindustrie. Zudem sind einige Unternehmen bereits ganz praktisch dabei, ihre Lieferanten und Logistikdienstleister mit industrieller Identifikation enger anzubinden.

Fazit

Das Ziel ist eine durchgängige Identifikation aller Rohstoffe und -materialien, Zwischenerzeugnisse und Endprodukte auf allen Stufen der Wertschöpfungskette. Damit sind alle Produktions- und Logistikdaten für die Beteiligten im gesamten Fertigungsverbund jederzeit und in Echtzeit abrufbar. Die industrielle Identifikation wird somit zu einer wichtigen Grundlage zur weiteren Integration der Wertschöpfung über Werks- und Unternehmensgrenzen hinweg – für bessere Prozessbeherrschung, höhere Produktqualität und damit eine Stärkung im globalen Wettbewerb.

Résumé **Identification industrielle**

Les possibilités et limites des systèmes d'identification

L'industrie s'est fortement transformée au cours des dernières décennies. Si l'objectif principal consistait autrefois à fabriquer les plus grandes quantités possibles d'un produit identique à un prix de plus en plus avantageux, il est aujourd'hui question, pour un grand nombre de secteurs d'activité, de maîtriser une variété de produits sans cesse plus importante et de produire des modèles uniques adaptés aux besoins spécifiques des clients. À cela s'ajoute l'intégration croissante d'entreprises sous-traitantes spécialisées. Et l'identification industrielle joue un rôle-clé au cours de ces processus.

Le type de technologie utilisé en matière d'identification dépend d'un grand nombre d'exigences. En pratique, cette diversité technologique et les frais de transpondeur actuellement élevés dans le cas de la radio-identification (RFID) ont pour conséquence une utilisation constante plutôt rare de l'identification automatique au cours de plusieurs étapes de la chaîne de valeur. Avec la norme EPCglobal (EPC = Electronic Product Code), une technologie utilisable de manière constante a été créée pour la radio-identification (RFID). L'objectif consiste à assurer une identification constante de l'ensemble des matières premières et matériaux, des produits intermédiaires et des produits finis, et ce, au cours de toutes les étapes de la chaîne de valeur. Cette technologie permet aux parties concernées de toujours interroger en temps réel toutes les données relatives à la production et la logistique pendant le processus global de fabrication. L'identification industrielle devient par conséquent un élément fondamental des processus de fabrication qui dépasse les limites de l'entreprise. No

Angaben zum Autor

Markus Weinländer ist seit über 10 Jahren für die Siemens AG tätig – zuerst als Software-Entwickler, dann als Projektleiter und zuletzt als Leiter Produktmanagement Industrial Identification des Geschäftsbereichs Sensors and Communications. Nach erfolgreicher Ausbildung an der Siemens-Technik-Akademie zum Associate Engineer in Daten- und Automatisierungstechnik folgte das Studium der Betriebswirtschaft an der EFH Hamburg. Von 2009 bis 2011 absolvierte er den Master of Science an der Hochschule Wismar.

Siemens, DE-90475 Nürnberg,
markus.weinlaender@siemens.com