



Dr. Michael Krupp



Josef Bernhard

# Einsatz von RFID zur Unterstützung des Vor-Ort-Service

Ein Ziel betriebswirtschaftlicher Optimierung im produzierenden Gewerbe ist es, den Nutzungsgrad von Investitionsgütern zu erhöhen. In diesem Zusammenhang geht es vor allem um die Reduktion von Stillstandzeiten, die z.B. durch Wartung, Reparatur und Instandhaltung hervorgerufen werden. Hier sind die Hersteller von Maschinen gefragt. Durch den Einsatz von modernen neuen (IT-)Technologien können sie ihren After-Sales-Service verbessern, so Stillstandzeiten verringern und sich gleichzeitig neue Geschäftsperspektiven eröffnen.

## Wartung, Reparatur und Instandhaltung – After-Sales-Service im Maschinen- und Anlagenbau

Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau gilt weltweit als führend beim Einsatz innovativer Technologien. Dies bezieht sich insbesondere auf technologische Lösungen in Produkten. Aber auch im Bereich der unterstützenden After-Sales-Services durch den Hersteller ist der deutsche Maschinen- und Anlagenbau wegweisend. Bei Ausfällen von Produktionseinrichtungen können Techniker mittels Ferndiagnose und Teleservice telefonisch und über sichere Internetverbindungen schnelle Hilfe anbieten. Solche Online-Lösungen können derzeit als „Best Practice“ im After-Sales-Service angesehen werden. Wenn die Mittel des Fern-Service an ihre Grenzen stoßen, werden Servicetechniker vor Ort eingesetzt. Somit ist der Vor-Ort-Service eingebettet in vorgelagerte Aktivitäten des Fern-Services und nachgelagerte Aktivitäten des Service Controllings. Ergänzend wird er durch die Versorgung mit Ersatzteilen unterstützt (vgl. Abb. 1). Im Vor-Ort-Service kommen bereits heute eine ganze Reihe technischer Lösungen zum Einsatz. So sind die meisten Service-Techniker vor Ort mit Rechnern und Möglichkeiten zur mobilen Kommunikation ausgestattet. Die Kombination einer High-Tech-Maschine mit einem verlässlichen, schnellen Dienstleistungsangebot als hybrides Produkt wird im Maschinen- und Anlagenbau längst als neue Geschäftsperspektive verstanden.

## Effizienzsteigerung durch Technologieeinsatz im After-Sales-Service

Ein effizienteres Angebot von Vor-Ort-Services muss erstes Ziel auf dem Weg zum Angebot hybrider Produkte sein. Dabei ist neben Hochtechnologie im Produkt auch auf deren konsequente Nutzung im Service zu setzen. Optimal wäre es, Hochtechnologien im Produkt für effiziente Services zu verwenden. Trotz der bereits hohen Leistungsfähigkeit im Vor-Ort-Service liegen hier Verbesserungspotenziale, die eben durch den Einsatz von Technologien erschlossen werden können. Derzeitige Schwächen im

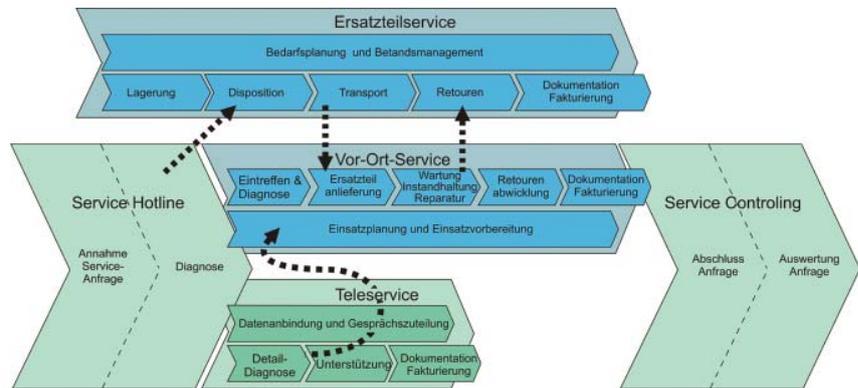


Abb. 1: Ersatzteilservice und Vor-Ort-Service eingebettet in Fern-Service und Controlling.

Bereich des After-Sales-Service sind z.B., dass die tatsächliche Konfiguration der Maschinen im Feld meist nicht transparent ist. Entsprechend weiß ein Servicetechniker beim Kunden nicht genau, welche Bauteile in einer Maschine verbaut sind. Bei Komponenten, die in verschiedenen Versionen erhältlich sind, sich aber optisch stark ähneln, ist die Nachbestellung von Ersatzteilen entsprechend schwierig. Die Bauteile müssen zeitaufwändig identifiziert werden und im Falle eines Fehlers droht die Nachbestellung eines Ersatzteils, was zu weiteren Verzögerungen führt. Zudem fallen umfangreiche manuelle Prozesse im Ersatzteilservice sowie bei der Dokumentation von Vor-Ort-Services an.

Ein Ansatzpunkt zur Verbesserung des After-Sales-Services ist die Nutzung von RFID Technologien. Durch die automatische Identifikation der Bauteile und Ersatzteile mittels RFID können alle Serviceprozesse durchgehend abgebildet werden. Die gewonnenen Identifikations-Daten können in Servicemanagement-Systeme übertragen und mit Businesslogik, z.B. Prozessinformationen, hinterlegt werden. Im Projekt „Mobile Servicewelten“ wurde genau dieser Einsatz von RFID zur Unterstützung des Vor-Ort-Services im Maschinen- und Anlagenbau untersucht. „Mobile Servicewelten“ wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) innerhalb des Förderschwerpunktes „SimoBIT“ gefördert und vom Projektträger Multimedia im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln betreut.

## RFID Nutzenpotentiale im Vor-Ort-Service

Das Potenzial eines RFID Einsatzes basiert insbesondere auf der Möglichkeit, RFID-Etiketten (sog. Transponder) drahtlos, ohne Sichtverbindung und auf Distanz auszulesen. Dabei werden eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer und gegebenenfalls weitere auf dem Etikett gespeicherte Informationen sicher zu einem Lesegerät übertragen. Hinzu kommt die sogenannte Pulkerfassung, also das gleichzeitige Aus-

lesen mehrerer RFID-Etiketten. Durch diese Funktionalitäten entsteht eine Reihe von Nutzenpotenzialen. Für den After-Sales-Service im Maschinen- und Anlagenbau sind dabei wesentlich:

- Die Reduzierung manueller Prozesse (z.B. Identifizieren, Zählen, Suchen)
- Wettbewerbsvorteile durch verbesserte Kundenansprache (durch Information über Maschinenkonfiguration)
- Verbesserung und Beschleunigung logistischer Prozesse im Ersatzteilservice
- Reduzierung von papierbasierter manueller Dokumentation
- Vermeidung von Fehlern durch manuelle Eingaben

Wie auch bei RFID-Anwendungen in anderen Branchen verteilt sich der Nutzen der Technologie auf mehrere Glieder der Prozesskette. Entsprechend wird versucht, den Gesamtnutzen durch Kombination verteilter Nutzen in einer Anwendung zu erhöhen. Bezogen auf den Vor-Ort-Service im Maschinenbau hat sich der Ersatzteilservice als Schlüsselprozess herauskristallisiert. Dieser hat Berührung mit logistischen Prozessen im Lager und mit Service-Prozessen im Vor-Ort-Service. Entsprechend wurde die im Folgenden vorgestellte Lösung konzipiert.

## RFID im Ersatzteilservice

Der Erfolg eines Vor-Ort Serviceeinsatzes hängt entscheidend von der rechtzeitigen Versorgung des Technikers mit passenden Ersatzteilen ab. Deshalb wird schon bei der Serviceanfrage des Kunden versucht, das Problem möglichst gut einzugrenzen und die betroffenen Baugruppen zu identifizieren. Um den Einsatz des Servicetechnikers effizient zu gestalten und Lieferungen zu reduzieren, werden meist mehr Ersatzteile an den Einsatzort versendet als für die spätere Reparatur tatsächlich notwendig sind.

In zwei parallelen Prozessen gelangen Servicetechniker und Ersatzteile zum Einsatzort der defekten oder zu wartenden Maschine beim Kunden. Schlüssel zum Erfolg



Abb. 2: Auslesevorgang des Ersatzteilbehälters mit einem mobilen Endgerät

ist ein effektives und effizientes Zusammenspiel beider Prozesse mit dem Ziel, dem Kunden einen optimalen Service und eine schnelle nachhaltige Instandsetzung zu bieten. Für den Transport der Ersatzteile werden häufig spezielle Transportbehälter verwendet, mit denen die überschüssigen Ersatzteile oder auch ausgebauten Teile zur Wartung an das Ersatzteillager zurückgeschickt werden.

#### Lösungsansatz

Zur Unterstützung dieses Prozesses wurde vom Fraunhofer IIS eine RFID-basierte Lösung konzipiert. Dabei werden alle Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien, Prüfmittel und Spezialwerkzeuge mit RFID-Transpondern ausgestattet. Zusätzlich erhält auch die Ersatzteilkiste einen Transponder. Der Teleservice, der die Kundenanfrage aufnimmt, disponiert aufgrund der Fehlerbeschreibung die notwendigen Bauteile und gibt die Liste an die Ersatzteillogistik weiter. Im Ersatzteillager kann über einen RFID-Leser schnell der Inhalt des Transportbehälters bestimmt und mit der Liste notwendiger Ersatzteile abgeglichen werden. Fehlende Teile werden angezeigt und vom Lageristen ersetzt. Überschüssige Teile werden entnommen. Der Behälter wird somit zugänglich für den speziellen Einsatz komplettiert und für den Versand vorbereitet.

Am Einsatzort angekommen, identifiziert der Servicetechniker mit Hilfe seines mobilen RFID-Lesers den Ersatzteilbehälter anhand des aufgebrachten RFID-Transponders. Auch er hat die Liste der disponierten Ersatzteile und die Identifikationsnummer

der Ersatzteilkiste von seinem Servicemanagement-System bereits während der Fahrt zum Einsatzort erhalten.

Jetzt sucht der Servicetechniker das tatsächliche Problem an der Maschine. Hat er das defekte Bauteil in der Maschine lokalisiert, liest er mit seinem mobilen Endgerät den Transponder, der in diesem Fall als elektronisches RFID-Typenschild an dem Bauteil aufgebracht ist, aus. Sofort gleicht das System diese Information mit der Ersatzteilliste ab und informiert den Techniker, ob das entsprechende Bauteil sowie notwendige Verbrauchsmaterialien und Werkzeuge im Ersatzteilbehälter vorhanden sind. Sollten Teile fehlen, kann der Techniker nun per Knopfdruck seinen Bedarf an die Teleservicezentrale übermitteln, die sich umgehend um die Lieferung der fehlenden Teile kümmert.

Der Austausch der defekten Bauteile wird durch Auslesen der entsprechenden RFID-Typenschilder an den Bauteilen dokumentiert und an das Servicemanagement-System übermittelt. Somit steht der Servicezentrale schnell eine aktualisierte Maschinenakte mit den neu verbauten Komponenten und zugehörigen Wartungsintervallen zur Verfügung. RFID hilft dabei, die Fehler bei der Eingabe von Bauteilnummern zu reduzieren und den Vorgang zu beschleunigen. Kann ein Bauteil gewartet und wiederverwendet werden, so kennzeichnet der Servicetechniker dies auf dem RFID-Typenschild des Bauteils und legt es für den Rücktransport in den Ersatzteilbehälter. Somit können die RFID-Etiketten vom Servicetechniker vor Ort auch mit ak-

tuellen Informationen beschrieben werden. Im Retoureneingang wird der Behälter durch ein RFID-Leser gescannt. Sind in dem Behälter Retoureteile enthalten, so können diese an dieser Stelle sofort ausgeschleust und der internen Wartung zugeführt werden. Der Ersatzteilbehälter kann dann unmittelbar wieder für den nächsten Serviceeinsatz bestückt und konfiguriert werden.

#### Nutzen

Wesentlicher Nutzen des geschilderten RFID-Einsatzes ist die transparente Gestaltung der Ersatzteilversorgung in allen Prozessschritten. Bezogen auf den Lebenszyklus eines Ersatzteils beinhaltet dies den Versand, den Verbau, den Betrieb sowie Entsorgung bzw. Reparatur und Rückführung ins System.

Konkreter Nutzen für den Serviceprozess ist:

- Beschleunigung durch Reduzierung manueller Eingaben
- Beschleunigung durch Reduzierung des Handlings (Auslesen bei geschlossenem Behälter)
- Fehlervermeidung im gesamten Prozess
- Beschleunigte Identifikation der Retouren
- Transparenter Maschinenbestand im Feld und dadurch verbesserte Kundenansprache

Durch den Einsatz von RFID-Transpondern, z.B. in der Lagerhaltung oder im Instandhaltungsprozess der Ersatzteile kann der Gesamtnutzen erheblich erweitert werden.

#### Mögliche Erweiterungen

Für die geschilderten Funktionalitäten müssen Bauteile/Ersatzteile mit RFID-Etiketten ausgestattet werden, was auch sicherstellen kann, dass nur originale Ersatzteile verwendet werden. Damit wird eine Infrastruktur geschaffen, die auch beim Betrieb der Maschine eingesetzt werden kann. Ebenso wäre eine Nutzung der RFID-Etiketten durch die betriebsinterne Instandhaltung möglich. Kombiniert man die RFID-Etiketten zusätzlich mit Sensorik, könnten damit Belastungsdaten erfasst und so eine vorausschauende Wartung ermöglicht werden.

#### Dr. Michael Krupp

Zentrum für Intelligente Objekte ZIO  
Fraunhofer Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft  
ATL, Nürnberg  
E-Mail: michael.krupp@atl.fraunhofer.de

#### Josef Bernhard

RFID und Funksysteme  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen  
E-Mail: josef.bernhard@iis.fraunhofer.de