

# Eine Methode zur Analyse von Gestaltungsoptionen der RFID-Integration in der Containerlogistik

Dipl. Wirtsch.-Inf. Markus Bräutigam

DaimlerChrysler AG  
Group Research and Advanced Engineering  
Manufacturing and Logistics Optimization  
Hanns-Klemm-Straße 45  
71034 Böblingen  
Markus.M.Braeutigam@DaimlerChrysler.com

Univ.-Prof. Dr. Dirk Stelzer

Fachgebiet Informations- und Wissensmanagement  
Technische Universität Ilmenau  
Postfach 100565  
98684 Ilmenau  
Dirk.Stelzer@TU-Ilmenau.de

**Abstract:** Bei der DaimlerChrysler AG, wie auch bei einigen anderen Automobilherstellern, werden verschiedene Pilotprojekte durchgeführt, die den Einsatz der RFID-Technologie in unterschiedlichen Anwendungsfeldern evaluieren sollen. Diese Pilotprojekte fokussieren weitgehend auf in sich geschlossene Prozesskreisläufe und stellen somit Insellösungen dar. Unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse, wie z. B. die Bauteileversendung in Containern, wurden bisher nicht bzw. nur am Rande betrachtet. In diesem Beitrag beschreiben wir das Spannungsverhältnis zwischen Integrationsintensität und -flexibilität in der RFID-gestützten Containerlogistik. Wir bedienen uns des Ilmenauer Integrationsmodells, um die Datenintegration in der Containerlogistik anhand eines Fallbeispiels zu analysieren.

## 1 Einleitung

Wie in anderen Industriezweigen wachsen auch in der Automobilindustrie im Zuge kooperativer Strategien und einer zunehmenden internationalen Beschaffung die Anforderungen an die ohne hin schon komplexen Waren- und die warenbegleitenden Informationsströme [Fü01, 88]. Dadurch erlangen vertikale Netzwerke, welche die produzierenden Unternehmen mit vor- und nachgelagerten Partnern in den überbetrieblichen Geschäftsprozessen verbinden, zunehmend an Bedeutung [Ba01, 18]. Besonders deutlich wird dies, wenn man Probleme wie „Lagerbestandsungenauigkeit, Diebstahl und Rückrufaktionen von Produkten ... [Fl06, 73]“ betrachtet.

Diese Probleme machen deutlich, dass die physisch stetig länger werdenden Logistikketten, z. B. durch die Verlagerung von Produktionsstandorten ins Ausland, immer schwieriger zu handhaben sind.

Radio Frequency Identification (RFID) verspricht durch eine entsprechende Integration in die bestehenden Prozess- und System-Landschaften, die angesprochenen Probleme zu lösen [JM04, 52; GS04, 31; KI04, 38]. Dabei ist RFID eine Technologie, die es ermöglicht, Daten kontaktlos über Radiowellen mittels eines Schreib- und Lesegerätes von einem elektronischen Datenträger - dem Transponder<sup>1</sup> - zu lesen bzw. auf diesen zu schreiben [Fi02, 7].

In diesem Zusammenhang besteht ein RFID-System nach Strassner aus Transponder, Antenne, Lesegerät sowie Middleware zu Applikationen und Services [St05, 57-58]. Ein RFID-System ist in der Regel Bestandteil bzw. Subsystem eines umfassenderen Informationssystems bestehend aus z. B. ERP-, CRM- und SCM-Systemen.

Viele Unternehmen analysieren die Potenziale der Integration übergreifender Geschäftsprozesse mit Hilfe von RFID. Dabei versuchen sie einerseits, eine möglichst hohe Integrationsintensität zu erreichen, um die Vorteile einer RFID-basierten Integration möglichst gut auszuschöpfen. Andererseits müssen die Unternehmen darauf achten, die Integration möglichst flexibel zu halten, um sich weder von einzelnen Lieferkettenmitgliedern noch von Technologielieferanten zu stark abhängig zu machen. Das Ziel unseres Beitrags besteht darin, am Beispiel der Datenintegration in der Containerlogistik zu zeigen, inwiefern das Ilmenauer Integrationsmodell [FS07, 11] helfen kann, dieses Spannungsverhältnis besser zu beschreiben und näher zu untersuchen.

## 2 Bestimmungsfaktoren des Integrationsgrads

Fischer, Nirsberger und Stelzer [FNS06] empfehlen, den angemessenen Integrationsgrad mit Hilfe der Kriterien „Integrationsintensität“ und „Integrationsflexibilität“ zu beschreiben. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 1 dargestellt.

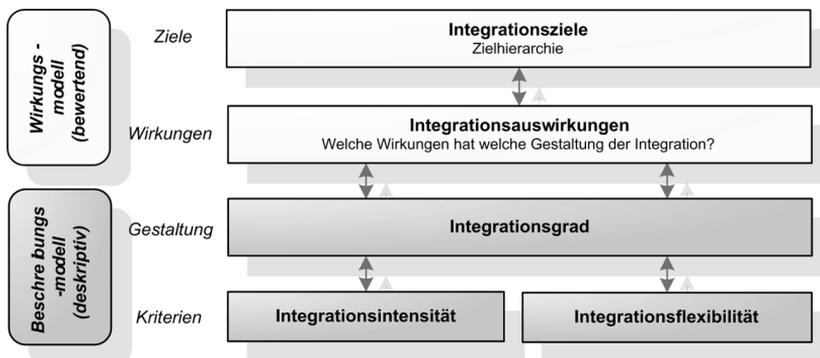


Abbildung 1: Bezugsrahmen zur Bestimmung des Integrationsgrades [FNS06, 431]

<sup>1</sup> Der Begriff Transponder setzt sich aus den Begriffen *Trans-mitter* und *Res-ponder* zusammen.

## 2.1 Integrationsintensität

Die Integrationsintensität beschreibt, wie stark ein Informationssystem bzw. ein RFID-System als Bestandteil eines Informationssystems integriert ist. Dabei hängt die Integrationsintensität sowohl vom Integrationsumfang als auch von der Integrationsart ab [FNS06, 432].

Der Integrationsumfang wird durch die Anzahl der Elemente bestimmt, die integriert werden [SFN06, 13]. Die Integrationselemente lassen sich in sechs Ebenen gliedern: Infrastruktur-, Daten-, Funktions-, Geschäftsprozess-, Geschäftsmodell- und Unternehmensstrategie-Ebene. In diesem Beitrag beschränken wir uns aus Platzgründen auf die Datenintegration. Je mehr Elemente auf den einzelnen Ebenen integriert werden, desto höher der Integrationsumfang und desto höher die Integrationsintensität.

Der Integrationsart kommt bei der überbetrieblichen Integration von RFID-Systemen besondere Bedeutung zu, da sie beschreibt, wie die Integrationsgegenstände integriert sind [FNS, 433]: Verknüpfung der Daten über IDs, voll- oder teilautomatisierte Erfassung etc. Die Integrationsintensität ist am höchsten, wenn alle im Rahmen des überbetrieblichen Geschäftsprozesses relevanten Integrationselemente vereinigt sind.

## 2.2 Integrationsflexibilität

Die Flexibilität einer Integration von RFID-Systemen beschreibt, in wie weit die Integration auf andere Unternehmen in der Wertschöpfungskette, wie z. B. auf Lieferanten, ausgeweitet werden kann. Die Integrationsflexibilität wird im Wesentlichen vom Umfang sowie der Art und Weise der Standardnutzung bestimmt (siehe Abb. 2). Für RFID-Anwendungen gibt es bisher nur sehr wenige Standards, die noch keinen standardisierten überbetrieblichen RFID-Prozess ermöglichen. So beschreibt die VDA-Empfehlung 5501 den RFID-Einsatz im Behältermanagement [VDA06, 1]. Dies ist jedoch nur eine Empfehlung für die deutsche Automobilindustrie. Für eine internationale Empfehlung müssen die Organization for Data exchange by Tele Transmission in Europe (Odette) und die Automotive Industrie Action Group (AIAG), als europäische und internationale Interessenverbände der Autoindustrie, an gemeinsamen Standards arbeiten.

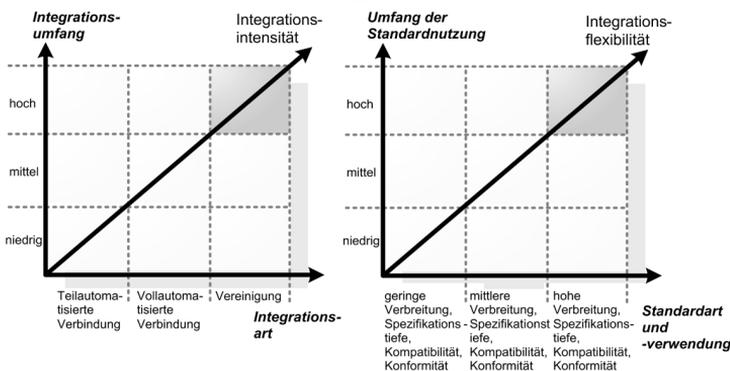


Abbildung 2: Kriterien zur Bestimmung des Integrationsgrades [SFN06, 17]

### **3 Fallbeispiel: Konsolidierte Bauteile für Auslandswerke**

Für die Belieferung von Auslandswerken der DaimlerChrysler AG werden die verschiedenen Module und Baugruppen ca. fünf Wochen vor der eigentlichen Endmontage zentral konsolidiert, durch Logistikkdienstleister in Seecontainern verpackt und verschifft. Des Öfteren kommt es auf Grund verschiedener Fehlerquellen im Speditionsprozess, aber auch in der Lagerhaltung des jeweils lokalen Lieferanten-Logistik-Zentrums zu Problemen. Dies können Lagerbestandsungenauigkeiten, mangelnde Transparenz im Speditionsprozess oder aber nicht korrekte Lieferscheine sein. Beispielsweise werden kurzfristig neue Bestellungen von Auslandswerken aufgegeben, obwohl die entsprechenden Seecontainer bereits im Hafen eingetroffen sind, so dass man entsprechende Bauteile einfliegen lassen muss, damit die Produktion nicht zum Stillstand kommt.

Betrachtet man verschiedene Integrationsmöglichkeiten für die RFID-Technologie wird deutlich, dass man vor einem Gestaltungsproblem steht. Als Werkzeug zur Analyse dieses Gestaltungsproblems kommt das Ilmenauer Integrationsmodell in Frage.

Mit Hilfe des Integrationsmodells ist es möglich, die verschiedenen Gestaltungsoptionen, die bei der Integration eines RFID-Systems in Frage kommen, strukturiert zu beschreiben und zu bewerten. Auf Grund der Kürze des Beitrages können sowohl die Gestaltungsoptionen der RFID-Integration als auch die Analysefunktionen des Modells nur angedeutet werden.

#### **3.1 Integrationsmöglichkeiten für RFID**

Seecontainer können in einem ersten Schritt mit RFID-Transpondern ausgestattet werden, die zunächst nur eine eindeutige, dem elektronischen Produkt-Code (EPC) konforme ID enthalten, die aber die Möglichkeit bieten, später weitere Daten zu speichern. Dies könnten relevante Lieferschein-Daten sein, wie z. B. Zielort, Zielzeit, Inhalt, Menge, im Container enthaltene Ladungsträger-IDs, letzte Erfassungspunkte etc.

Durch die Verknüpfung aller relevanten Daten in den jeweiligen Systemen mit der eindeutigen Transponder-ID wäre jederzeit eine genaue Zuordnung möglich. Mit den weiteren Daten würde zudem sichergestellt, dass jeder am Containerprozess Beteiligte auf die aktuellen, im Transponder gespeicherten Daten zurückgreifen kann und der warenbegleitende Informationsstrom sichergestellt ist. Zudem wäre eine überbetriebliche Containerverfolgung möglich, welche Doppel-Bestellungen von Bauteilen verhindern und eine genaue Abschätzung des Lieferzeitpunkts der erwarteten Teile ermöglichen würde.

Durch die Speicherung weiterer Daten zur Container-ID ist es darüber hinaus möglich, beim Empfänger eine Überprüfung der Lieferung durchzuführen: Was wurde bestellt? Was wurde geliefert? Stimmt die Bestellmenge mit der gelieferten Menge überein? Dabei wird der per Electronic Data Interchange (EDI) empfangene Lieferschein beim Empfänger mit den auf dem Transponder gespeicherten Daten und den gelieferten Teilen verglichen.

### **3.2 Probleme einer länderübergreifenden RFID-gestützten Containerlogistik**

Das Ilmenauer Integrationsmodell lenkt die Aufmerksamkeit auf folgende Problemkategorien der Datenintegration in der RFID-gestützten Containerlogistik: Integrationsintensität und Integrationsflexibilität.

Bei der Integrationsintensität stellt sich für die Prozessbeteiligten z. B. die Frage, welche Daten mit Hilfe des Transponders mitgeführt werden sollen. Dies ist nicht nur eine Frage des Integrationsumfangs, sondern vor allem eine Frage der Integrationsart. Grundsätzlich kann man dabei eine Vereinigung (z. B. zentrale Datenhaltung) und eine Verbindung (z. B. Verknüpfung der Daten über IDs) der Integrationsgegenstände unterscheiden.

Eine Vereinigung könnte eine zentrale Datenhaltung in Form einer Datenbank sein, wohingegen ein Beispiel für eine Verbindung eine dezentrale Datenhaltung auf dem Transponder bzw. in den Systemen der Prozessbeteiligten ist.

Bei der Integrationsflexibilität ist es für die Automobilhersteller wichtig, dass sie ohne hohe Wechselkosten auf andere Lieferanten zurückgreifen können. Dies könnte besonders bei einer zu frühen Einführung der RFID-Technologie zu Problemen führen, wenn noch keine Standards in größerem Umfang durch die Lieferanten genutzt werden oder wenn die Standards, wie z. B. EPC, noch keine große Verbreitung haben.

## **4 Fazit und Ausblick**

Bei einer Einführung der RFID-Technologie in überbetriebliche Prozesse, wie z. B. der Containerlogistik, sollten verschiedene Aspekte einer Integration betrachtet werden. Das Ilmenauer Integrationsmodell empfiehlt die beiden Perspektiven „Integrationsintensität“ und „Integrationsflexibilität“, die zur Strukturierung der verschiedenen Aspekte einer Integration herangezogen werden können.

Wir sind in diesem Beitrag ausschließlich auf die Datenintegration eingegangen. Es dürfte höchst interessant sein, auch die Funktions- und die Prozessintegration in der RFID-gestützten Containerlogistik zu analysieren. Um hieraus konkrete Handlungsempfehlungen für eine RFID-Integration in überbetrieblichen Prozessen ableiten zu können, müssen in einem nächsten Schritt die Integrationsauswirkungen näher betrachtet werden.

Dies könnte mit Hilfe von Fallstudien geschehen, die verschiedene RFID-Integrationen analysieren und den Zusammenhang von Integrationsgrad und Nutzen bzw. die Integrationsauswirkungen darstellen.

## Literaturverzeichnis

- [Ba01] Baumgarten, Helmut: Logistik im E-Zeitalter - Die Welt der globalen Logistiknetzwerke. Frankfurt/Main 2001.
- [Fi02] Finkenzeller, Klaus: RFID-Handbuch – Grundlagen und praktische Anwendungen induktiver Funkanlagen, Transponder und kontaktloser Chipkarten. 3. Aufl., München 2002.
- [FI06] Fleisch, Elgar: RFID als erster Schritt der Integration von realer und virtueller Welt. In: Eberspächer, Jörg und von Reden, Wolf (Hrsg.): Umhegt oder abhängig? – Der Mensch in einer digitalen Umgebung. Berlin - Heidelberg 2006, S. 73-78.
- [FNS06] Fischer, Daniel; Nirsberger, Ina; Stelzer, Dirk: Ein Modell zur Bestimmung des Grades der unternehmensübergreifenden Integration von Informationssystemen. In: Schelp, Joachim; Winter, Robert; Frank, Ulrich; Rieger, Bodo; Turowski, Klaus (Hrsg.): Integration, Informationslogistik und Architektur. Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings DW 2006, 21./22.Sept. 2006, Friedrichshafen. Bonn 2006, S. 427-447.
- [FS07] Fischer, Daniel; Stelzer, Dirk: Ilmenauer Integrationsmodell für Informationssysteme – Ein Modell zur Bestimmung des Grades der unternehmensübergreifenden Integration von Informationssystemen. Ilmenauer Beiträge zur Wirtschaftsinformatik Nr. 2007-01, Technische Universität Ilmenau, 2007
- [Fü01] Fübler, Andreas: Radiofrequenztechnik zu Identifikationszwecken (RFID) für die Automatisierung von Warenströmen. In: Buchholz, Wolfgang; Werner, Hartmut (Hrsg.): Supply Chain Solutions – Best Practices in e-Business. Stuttgart 2001.
- [GS04] Gabriel, Peter; Schließer, Randolph: RFID – Technologien und logistische Anforderungen. In: Industrie Management. Vol. 20, Iss. 5, 2004, S. 29-32.
- [JM04] Jansen, Rolf; Müller, Egon: Transpondertechnologie in der operativen Produktionssteuerung. In: Industrie Management. Vol. 20, Iss. 3, 2004, S. 33-36.
- [KI04] Klauke, Adolf: Transponder im Spezialbehältermanagement der Volkswagen AG. In: Industrie Management. Vol. 20, Iss. 3, 2004, S. 37-40.
- [SFN06] Stelzer, Dirk; Fischer, Daniel; Nirsberger, Ina: A Framework for Assessing Inter-Organizational Integration of Business Information Systems. In: International Journal of Interoperability in Business Information Systems. Nr. 2, 2006, S. 9-20.
- [St05] Strassner, Martin: RFID im Supply Chain Management – Auswirkungen und Handlungsempfehlungen am Beispiel der Automobilindustrie. Dissertation vorgelegt an der Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG) der Universität St. Gallen, 2005.
- [VDA06] VDA (Hrsg.): Empfehlung 5501 – RFID im Behältermanagement der Supply Chain. o.O., Ausgabe November 2006. <http://www.vda.de/de/service/bestellung/downloads/5501.pdf>, Abruf: 2007-05-03.