

SIEMENS

Raffaello Lepratti, Steffen Lamparter, Rolf Schröder (Hrsg.)

Transparenz in globalen Lieferketten der Automobilindustrie

Ansätze zur Logistik- und Produktionsoptimierung



Lepratti, Lamparter, Schröder (Hrsg.)
Transparenz in globalen Lieferketten
der Automobilindustrie

Transparenz in globalen Lieferketten der Automobil- industrie

Ansätze zur Logistik- und
Produktionsoptimierung

von Raffaello Lepratti,
Steffen Lamparter
und Rolf Schröder (Hrsg.)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Autoren und Verlag haben alle Texte in diesem Buch mit großer Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Eine Haftung des Verlags oder der Autoren, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist ausgeschlossen. Die in diesem Buch wiedergegebenen Bezeichnungen können Warenzeichen sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

www.publicis-books.de

Print ISBN 978-3-89578-440-8

ePDF ISBN 978-3-89578-915-1

Herausgeber: Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München

Verlag: Publicis Publishing, Erlangen

© 2014 by Publicis Erlangen, Zweigniederlassung der PWW GmbH

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Bearbeitungen sonstiger Art sowie für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Dies gilt auch für die Entnahme von einzelnen Abbildungen und bei auszugsweiser Verwertung von Texten.

Printed in Germany

Vorwort

*Dr. Andreas Goerdeler, Unterabteilungsleiter
Informationsgesellschaft, Medien im BMWi
(Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)*

Das in die vierte industrielle Revolution führende Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ ist eines der wichtigsten Vorhaben der digitalen Agenda der neuen Bundesregierung. Mit spezifischen Fördermaßnahmen zielt das BMWi beim Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ darauf ab, die vernetzte, internetbasierte Steuerung von Produktionsprozessen und Logistik voranzubringen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit des industriellen Standorts weiter zu stärken. Es geht dabei um neue Methoden für eine flexible, hoch anpassungsfähige und kundenzentrierte Produktion, die zudem energieeffizient und ressourcenschonend sein soll. Cyberphysische Systeme, die die Brücke zwischen Komponenten der Produktion und dem Internet bilden, ermöglichen dabei in der Fabrik und über Unternehmensgrenzen hinweg neue Formen einer vernetzten intelligenten Produktion.

Das Konsortium des RAN-Projekts (RFID-based Automotive Network) – vertreten durch namhafte deutsche OEMs, Teilezulieferer, IT-Dienstleister, Technologielieferanten und wissenschaftliche Institute – hat für diese zukünftige Ausrichtung deutscher Wirtschafts- und Innovationspolitik im Rahmen von Industrie 4.0 maßgebliche Vorarbeit geleistet und wichtige Impulse auch für andere Anwenderbranchen gegeben. Im Wesentlichen ist es in dem vom BMWi geförderten Projekt in seiner Laufzeit von 2010 bis 2012 gelungen, den Zustand weltweit organisierter Logistikketten in der Automobilfertigung in Echtzeit zu erfassen. Globale Logistikketten können zukünftig in Sekundenschnelle überwacht und optimal gesteuert werden, insbesondere auch mit Blick auf Ressourcenschonung und Energieeffizienz. Der Ansatz ergänzt den bisherigen EDI-gestützten Auftragsbezug der Automobilindustrie in hervorragender Weise.

Dem Thema „globale Wertschöpfungsnetzwerke“ kommt bei RAN besondere Bedeutung zu, weil individuelle Fahrzeugwünsche von Kunden, neue Antriebstechnologien und fortwährende Innovationen eine stetig wachsende Variantenvielfalt erzeugen, die prozessual nur durch Reduktion der Fertigungstiefe beherrscht werden kann. Dies führt zur Entwicklung komplexer und globaler Lieferantennetzwerke. Die Lieferanten reichen dabei von Kleinbetrieben über mittelständische Unternehmen bis hin zu Konzernen und beliefern die Automobilhersteller aus der ganzen

Welt. Die globale Anbindung der Lieferanten mit Schiff, Bahn und LKW integriert zusätzliche Unternehmen in den Produktionsablauf. Diese komplexen Netzwerke gilt es zum einen optimal zu steuern und zum anderen auf Marktänderungen oder auch interne Veränderungen und logistische Herausforderungen flexibel reagieren zu lassen.

Im Projekt RAN wurde mit standardisierten Prozessen für Produktion und Logistik unter Einsatz modernster RFID-Technik die Möglichkeit eines effizienten Informationsaustausches mit Hilfe eines InfoBroker-Konzepts für die gesamte Automobilindustrie geschaffen. Erstmals wurde branchenweit eine Einigung über standardisierte Methoden erzielt, die alle an der Wertschöpfung beteiligten Unternehmen mit einbezieht und somit eine optimale firmenübergreifende Auftragssteuerung ermöglicht.

Die gemeinsam standardisierten Lösungen aus den RAN-Arbeitspaketen wurden in den Anwendungsbeispielen (Use Cases) prototypisch eingesetzt, verifiziert und optimiert. Einheitliche, branchenweite Vorgaben erleichtern zukünftig die Zusammenarbeit beim Design einer optimalen Supply Chain.

Damit die im RAN-Projekt erzeugten Datenstandards zur Kommunikation im InfoBroker-Netzwerk in ihrer Weiterentwicklung nicht stehen bleiben, wurden diese Standards jetzt dem RFID-Expertenkreis des VDA zur fortlaufenden Bearbeitung und Weiterentwicklung übergeben. Dies gilt auch für GS1 Germany, die die neuen Anforderungen an die Daten im Sinne eines Standards weltweit absichern.

Nach Projektende hat sich das Konsortium entschlossen, den mit RAN eingeschlagenen Weg weiterzugehen und hat dafür im Frühjahr 2013 einen Interessensverbund gegründet, der die Möglichkeiten und Herausforderungen für die Implementierung der RAN-Methodik in der deutschen Automobilindustrie erörtert und anschließend in die Strukturen des VDA überführt. RAN ist ein Musterbeispiel, das auch auf viele andere Branchen übertragen werden kann. Insbesondere die Fragen des Datenzugangs und -zugriffs, also das Governance-Konzept, sind in Pionierarbeit gelöst worden, die Nachahmung verdient.

Das hier vorliegende Buch zu RAN beschreibt die grundsätzliche Methodik für die Integration eines neuen Automotive-Partners in das RAN-Netzwerk in sehr anschaulicher Weise. Es soll somit dem Management und den Projektleitern der Automobilindustrie, aber auch potenziellen Nachahmern eine erste Übersicht zum Designen einer optimalen Logistiksteuerung für die Automotive Supply Chain geben.

Ich hoffe, dass das Buch zu RAN Ihr Interesse findet und wünsche Ihnen viel Erfolg bei der Realisierung möglicher Anwendungen.

Dr. Andreas Goerdeler
Berlin, im Juni 2014

Verwendete Abkürzungen

ABV	Automotive Business Vocabulary	IAC	Issuing Agency Code
ALE	Application Level Event	ID	Erkennungsmerkmal des Objektes
AP	Arbeitspaket	IML	Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik
ASN	Advance Shipping Notice (Versandanzeige)	IR	Item Reference
B.I.C.	Bureau International des Containers et du Transport Intermodal	ISO	International Organization for Standardization
BIBA	Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH	IT	Informationstechnik
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	iwb	Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften Technische Universität München
btt	business transaction type	JIS	Just-in-Sequence
CBV	Core Business Vocabulary	KLT	Kleinladungsträger
CIN	Company Identification Code	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
CKD	Completely Knocked Down	KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
CO₂	Kohlenstoffdioxid	LAS	Logistisches Assistenzsystem
CPI	Component/Part Identifier	LDL	Logistikdienstleister
DELFOR	Delivery Forecast (Lieferabruf)	LT	Ladungsträger
DELJIT	Delivers Just-in-Time (Feinabruf)	MES	Manufacturing Execution System
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	NVE	Nummer der Versandeinheit
DIS	Demonstrations-, Informations- und Schulungszentrum	OEM	Original Equipment Manufacturer
DMZ	Demilitarized Zone	PAS	Produktionsassistenzsystem
DUNS	Data Universal Numbering System	QS	Qualitätssicherung
EDI	Electronic Data Interchange	RAN	RFID-based Automotive Networks
EDIFACT	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport	RFID	Radio Frequency Identification
EDL	Externer Dienstleister	SCM	Supply Chain Management
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	SGLN	Serialisierte Globale Lokationsnummer
EPC	Electronic Product Code	SGTIN	Serialized Global Trade Item Number
EPCIS	Electronic Product Code Information Services	SKD	Semi Knocked Down
EPK	Ereignisgesteuerte Prozessketten	SN	Seriennummer
ERP	Enterprise Resource Planning	SSCC	Serial Shipping Container Code
ETA	Estimated Time of Arrival	TCP	Transmission Control Protocol
eTS	easyTracing System	TR	Technische Richtlinie
FIN	Fahrzeugidentifikationsnummer	UC	Use Case
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	UHF	Ultra High Frequency
FTS	Fahrerloses Transportsystem	UID	Unique Identifier
GIAI	Global Individual Asset Identifier	UM	User Memory
GPAL	Gütegemeinschaft Paletten e.V.	UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
GPIK	Global Parts Identification Key	UN/LOCODE	United Nations Code for Trade and Transport Locations
GRAI	Global Returnable Asset Identifier	UUID	Universally Unique Identifier
GTIN	Global Trade Item Number	VDA	Verband der Automobilindustrie
HF	High Frequency	VIN	Vehicle Identification Number
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	WLAN	Wireless Local Area Network
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure	XML	Extensible Markup Language

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Das RAN-Projektkonsortium	20
Abbildung 2	Aktueller Informationsaustausch zwischen den Akteuren der Automobilindustrie	21
Abbildung 3	Beispiele für Verschwendungen in der Supply Chain	22
Abbildung 4	Die RAN-Vision	22
Abbildung 5	Das EPCIS-Event	24
Abbildung 6	Positionierung des logistischen Assistenzsystems (LAS)	27
Abbildung 7	Standardisierung bei RAN	28
Abbildung 8	Organisation der Arbeitspakete und Use Cases	29
Abbildung 9	Prozesskette im Use Case Fertigungsfahrzeuge – Qualitätssicherung und Distribution	30
Abbildung 10	Assistenzsystem easyTracing	31
Abbildung 11	Praxistests des mobilen RFID-Gates an der Schiffsentladung	34
Abbildung 12	Behältermanagement	36
Abbildung 13	Vision des Use Case 4	40
Abbildung 14	Getaggte Motorladungsträger	41
Abbildung 15	RFID-gestützte Sitzproduktion bei Keiper/Johnson Controls	44
Abbildung 16	Stoßfänger-Identifizierung per RFID-Scanner beim Systemlieferanten REHAU	47
Abbildung 17	RFID-gestützte Überwachung und Steuerung der Stoßfängerlieferungen	47
Abbildung 18	Automatische Quittierung des Greifbereichs mittels RFID-Armband	48
Abbildung 19	RFID-Integration von der Fertigung bis zum Kunden ..	50
Abbildung 20	Lieferkette der RAN-Referenzanlage	53
Abbildung 21	RAN-Referenzanlage Moorenbrunn mit erweiterter RFID-Hardware	54
Abbildung 22	Mobiler RAN-Demonstrator „Sitzfertigung“	54
Abbildung 23	RAN-Demonstrationsplattform am iwv	55
Abbildung 24	Lieferkette und ausgetauschte RAN-Events im Demonstrator des Fraunhofer IML	57
Abbildung 25	Demonstration der Analyse von Handlungsalternativen mit Hilfe von RAN-Assistenzsystemen	58
Abbildung 26	Demonstrations-, Informations- und Schulungszentrum des BIBA in Bremen	59
Abbildung 27	Ablauf der Integration eines neuen RAN-Partners, Teil 1	61

Abbildung 28	Ablauf der Integration eines neuen RAN-Partners, Teil 2	62
Abbildung 29	Ablauf zur Umsetzung eines Steuerungsszenarios	66
Abbildung 30	Ablauf zur Anwendung des RAN-Prozessbaukastens	72
Abbildung 31	EPCglobal Architecture Framework	78
Abbildung 32	Übersicht Aktivitäten Daten und Datenstrukturen	79
Abbildung 33	Nummerierung von Produkten und Produktverpackungen	83
Abbildung 34	Ablauf zur Realisierung der Daten & Datenstrukturen	85
Abbildung 35	RAN-InfoBroker-Netzwerk	88
Abbildung 36	Ablauf zur Implementierung des RAN-InfoBroker	91
Abbildung 37	Beispiel für ein operationales Modell	93
Abbildung 38	EPCIS-Repository im Intranet, InfoBroker-Repository in der DMZ	95
Abbildung 39	Integration des Repositories in die Unternehmensarchitektur	96
Abbildung 40	Entwicklungsstufen logistischer Assistenzsysteme	99
Abbildung 41	RAN-Assistenzsystemfunktionalitäten	100
Abbildung 42	Ablauf zur Implementierung von RAN-Erfassungsklassen	106
Abbildung 43	Phasen der Bewertung	109
Abbildung 44	Beteiligte am Bewertungsprozess	111
Abbildung 45	Ablauf der Bewertung	112
Abbildung 46	Kalkulationsstruktur und Prozessmodellierung in €CO ₂ Calc	113
Abbildung 47	EPK, Darstellung 1	117
Abbildung 48	EPK, Darstellung 2	117
Abbildung 49	EPK, Darstellung 3	117
Abbildung 50	EPK, Darstellung 4	118
Abbildung 51	Beispielhafte Prozessaggregation Wareneingang	119
Abbildung 52	Beispielhafte Prozessaggregation Produktion	120
Abbildung 53	Bedingung RAN Fertigung	133
Abbildung 54	Bedingung RAN Montage	135
Abbildung 55	Bedingung RAN Demontage	138
Abbildung 56	Bedingung RAN Qualitätssicherung	140
Abbildung 57	Eventtypen	143
Abbildung 58	Vereinfachte Supply Chain	163
Abbildung 59	Datenaustausch für durchgängige Transparenz	164
Abbildung 60	InfoBroker-Blockdiagramm	165
Abbildung 61	RAN-InfoBroker – Netzwerk föderierter Repositories	166
Abbildung 62	Schichten der EPCIS	172
Abbildung 63	Systemkontext des RAN-InfoBroker	175
Abbildung 64	InfoBroker-Systemarchitektur	176
Abbildung 65	RAN-InfoBroker-Erweiterungen zum EPCIS-Standard	178
Abbildung 66	RAN-InfoBroker Architektur-Komponenten	179
Abbildung 67	RAN Security Policy Modell	180

Abbildung 68	Administrationsdatenmodell	180
Abbildung 69	Beispiel Filtermechanismen	181
Abbildung 70	Erweitertes RAN-Query-Interface	182
Abbildung 71	Benutzerschnittstelle des eTS (links) und Middleware- komponente (rechts)	184
Abbildung 72	Komponenten des easyTracing Systems	185
Abbildung 73	Vorder- und Rückseite des easyTracing Systems	186
Abbildung 74	Test des easyTracing Systems auf dem Autoterminal der BLG LOGISTICS	187
Abbildung 75	Schematischer Aufbau des Mojix Systems	189
Abbildung 76	Mojix-Testdatenerfassung im Qualitätssicherungs- bereich von Daimler	190
Abbildung 77	Installation der RFID-Modenverwirbelungstechnik am Gabelstapler	192
Abbildung 78	Test der RFID-Modenverwirbelungstechnik bei der Containerbe- und -entladung	193
Abbildung 79	Komponenten für das JIS-Gate: JIS-Warenträger und Konzept des neuentwickelten JIS Gate	195
Abbildung 80	Anbindung von JIS-Gate an InfoBroker	196
Abbildung 81	Echtzeit-Visualisierung des JIS-Gate.	198
Abbildung 82	Kanban-Regal	200
Abbildung 83	Beispiel Konfiguration vom Regal, zusammen mit KLTs und Kanbankarten	200
Abbildung 84	Echtzeit-Visualisierung der Regal-Lösung	201
Abbildung 85	Schritte der Bewertungsmethodik	202
Abbildung 86	Systemgrenze der Bewertung	204
Abbildung 87	RFID-System	207
Abbildung 88	Beispielhaftes Ordnungsschema zur Identifikation zusätzlicher Aufwände	208
Abbildung 89	Kategorisierung zur Einordnung der Nutzen- potenziale	210
Abbildung 90	Positive Auswirkungen auf die Ressourceneffizienz ..	211
Abbildung 91	Kriterien zur Auswahl relevanter Nutzenpotenziale ..	212
Abbildung 92	Verschiedene Basen bei der Berechnung interner und externer Effekte	215
Abbildung 93	Quantitative und qualitative Effekte	215
Abbildung 94	Fehlerfolgekette	218
Abbildung 95	Beispiel für Fehlerfolgekette	218
Abbildung 96	Vorgehen zur Quantifizierung der Ressourceneffekte ..	221
Abbildung 97	Verrechnung von Nutzen und Aufwänden	222
Abbildung 98	Verrechnungsstruktur der Ökobilanz	223
Abbildung 99	Integration von Unsicherheiten in die Bewertung	225
Abbildung 100	Schwerpunkte der Analyse	226
Abbildung 101	Umsetzungsfälle der RAN-Konzepte bei Bosch	229
Abbildung 102	Belieferungsprozess mit Verbrauchssteuerung bei Bosch	230
Abbildung 103	Lieferantenanbindung an Bosch	231

Abbildung 104	Datenaustausch im Umsetzungsfall KMU-Integration	232
Abbildung 105	Der RAN-Lösungsansatz im Umsetzungsfall KMU-Integration	234
Abbildung 106	Der Workflow im KMU-Assistenzsystem	235
Abbildung 107	Erfassung von Abrufinformationen (Kanban-Abrufe)	236
Abbildung 108	Erfassung von Packstücken	236
Abbildung 109	Übermittlung der RAN-Events	236
Abbildung 110	Umsetzungsfall „Produktion und interne Logistik“	239
Abbildung 111	Regelkreise innerhalb eines Produktionswerkes (vereinfachte Darstellung)	240
Abbildung 112	Bosch-internes Datenaustauschkonzept mittels InfoBroker	241
Abbildung 113	RFID-Integration in den internen physischen Warenfluss	243
Abbildung 114	RFID im Nachschubprozess für Verpackungsmaterial	244
Abbildung 115	RFID in Fertigungs- und Montageprozessen	245
Abbildung 116	Beispiele der eingesetzten Erfassungsklassen im Bosch Use Case	247
Abbildung 117	Verteilung der Systemrückmeldezeiten im internen Kanbanprozess	248
Abbildung 118	Realisierung einer Ship-from-Line-Anbindung an ein Bosch-Werk	249
Abbildung 119	RFID bei der Einbindung des Kunden in die Verbrauchssteuerung	252
Abbildung 120	Erzeugung eines RAN-konformen Events in der Produktion	253
Abbildung 121	Erzeugung und Austausch eines RAN-konformen Events beim Verpacken	253
Abbildung 122	Events auf Seiten des Lieferwerkes bei der Kunden- anbindung (Skizze)	255
Abbildung 123	Eventbasierter Datenaustausch in der Lieferkette bis zum Endkunden	257

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	5
	Abbildungsverzeichnis	8
1	Einleitung	18
2	Motivation – Das Projekt „RFID-based Automotive Network“	21
2.1	Transparenz in Logistiknetzwerken der Automobilindustrie..	21
2.2	RFID bei RAN	25
2.3	RAN-Assistenzsysteme	26
2.3.1	Was sind RAN-Assistenzsysteme?	26
2.3.2	Ein Stufenkonzept zur Entwicklung von logistischen Assistenzsystemen	27
2.4	Standardisierung	27
2.5	Die RAN-Matrixorganisation: Arbeitspakete (APs) und Use Cases (UCs)	29
2.6	Die RAN UCs	30
2.6.1	UC 1: Fertigfahrzeuge, Qualitätssicherung und Distribution – BLG/Daimler	30
2.6.2	UC 2: Behältermanagement – BMW/DHL	35
2.6.3	UC 3: Lieferkette vom Tier 2 über Tier 1 bis zum OEM, verbrauchsgesteuert – Bosch	38
2.6.4	UC 4: Lange Prozesskette – Daimler/BLG	39
2.6.5	UC 5: Fahrzeugsitze, Just-in-Sequence (JIS) – Johnson Controls	41
2.6.6	UC 6: Stoßfänger, JIS – REHAU/Daimler	45
2.6.7	UC 7: Von der Fertigung bis zum Kunden, End-to-End Control, Opel	49
2.7	Die RAN-Demonstrationsplattformen	52
2.7.1	RAN-Referenzanlage bei Siemens	52
2.7.2	iwb-Referenzanlage	55
2.7.3	RAN-Demonstrationsplattform am Fraunhofer IML	56
2.7.4	RAN-Demonstrationsplattform am BIBA	58
3	Von der Idee zur Umsetzung – ein Leitfaden	60
3.1	Einleitung	60
3.1.1	Zielsetzung des RAN-Integrationskonzepts	60
3.1.2	Ablaufdiagramm der RAN-Partnerintegration	61
3.2	Steuerungsszenario	62
3.2.1	Einführung des Steuerungsszenarios	63

3.2.2	Ablauf zur Umsetzung eines Steuerungsszenarios	66
3.2.3	Hinweise zur Anwendung mehrerer Steuerungsszenarios . . .	67
3.3	Prozessbaukasten	68
3.3.1	Inhalt des Prozessbaukastens	68
3.3.2	Ablauf zur Anwendung des RAN-Prozessbaukastens	71
3.4	Daten & Datenstrukturen	73
3.4.1	Ablauf zur Realisierung der Daten & Datenstrukturen	73
3.4.2	Ablauf zur Auswahl der erforderlichen Datenstrukturen	85
3.5	RAN-InfoBroker und RAN-Assistenzsysteme	87
3.5.1	Beschreibung des RAN-InfoBroker	87
3.5.2	Erweiterungen des RAN-InfoBroker	89
3.5.3	Teilnahme am RAN-Netzwerk	90
3.5.4	Ablauf zur Integration eines RAN-InfoBroker	90
3.5.5	Logistische Assistenzsysteme im Kontext von RAN	98
3.6	RFID-Hardware	102
3.6.1	Inhalt des Dokuments „RAN RFID-Equipment, Aufbau und Betrieb“	102
3.6.2	Ablauf zur Implementierung von RAN-Erfassungsklassen . . .	105
3.7	Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz	108
3.7.1	Bewertung der Implementierung des RAN-Konzepts	108
3.7.2	Einsatzzeitpunkt der Bewertung	109
3.7.3	Organisatorische Rahmenbedingungen	110
3.7.4	Ablauf der Bewertung	111
3.7.5	Anwendungsunterstützung bei der Bewertung	113
4	Der RAN-Prozessbaukasten	116
4.1	Einleitung.	116
4.1.1	Modellierungsrichtlinien der Prozessbausteine	116
4.1.2	Relevante IT-Systeme in den Prozessmodellen	118
4.1.3	Voll- und Leergutprozesse	118
4.1.4	Nacharbeitsprozess	119
4.1.5	Prozessaggregationen	119
4.2	Erläuterung der Prozessbausteine	120
4.2.1	Innerbetriebliche Logistikprozesse	120
4.2.2	Außerbetriebliche Logistikprozesse	131
4.2.3	Produktions- und Qualitätsprozesse	133
5	Das RAN-Vokabular	142
5.1	EPCIS-Eventtypen	142
5.2	Eindeutige Identifikation in den Events.	142
5.2.1	Vorbemerkung	144
5.2.2	Produkte	144
5.2.3	Behälter	145
5.2.4	Existierende IDs	145
5.2.5	Lokationen	145
5.3	Vokabularerweiterungen	147
5.3.1	bizStep	147

5.3.2	Disposition	148
5.3.3	Business transaction types (btt)	148
5.4	Eventspezifische Erweiterungen	150
5.4.1	Erweiterungen für alle Eventtypen	150
5.4.2	Erweiterungen des Object Events	151
5.4.3	Erweiterungen des Aggregation Event	151
5.4.4	Erweiterung des Transaction Event	152
5.4.5	Feldbeschreibungen	152
5.4.6	Erweiterung für Handover-Informationen	152
5.5	Definition der RAN-Events	154
6	Der RAN-InfoBroker	162
6.1	Grobkonzept	162
6.1.1	Aufgabenstellung	163
6.1.2	Anforderungen	165
6.2	Die Architektur des InfoBroker	170
6.2.1	Technische Randbedingungen	170
6.2.2	Exkurs: EPCIS	172
6.2.3	Systemkontext	174
6.2.4	InfoBroker-Systemarchitektur	175
6.2.5	InfoBroker-Schnittstellen	176
6.3	Der RAN-InfoBroker im Detail – Erweiterungen gegenüber dem EPCIS-Standard	178
6.3.1	Administrationsdatenmodell	179
6.3.2	Security Features	180
6.3.3	Filtermechanismen	181
6.3.4	Custom Queries	181
7	Die RAN-Erfassungsklassen	183
7.1	Mobile Ortung	183
7.1.1	Hardwarebeschreibung	183
7.1.2	Ergebnisse der Versuche auf dem BLG Autoterminal	186
7.2	Permanente Ortung	187
7.2.1	Hardwarebeschreibung	187
7.2.2	Ergebnisse der Versuche in den Qualitätssicherungsbereichen von Daimler	188
7.3	Gabelstapler	191
7.3.1	Hardwarebeschreibung	191
7.3.2	Ergebnisse der Gabelstapler-Versuche im Neustädter Hafen in Bremen	192
7.4	JIS-Gate	195
7.4.1	Hardwarebeschreibung	195
7.4.2	Ergebnisse der Versuche bei REHAU in Ingolstadt	197
7.5	RFID-Regal	198
7.5.1	Hardwarebeschreibung	198
7.5.2	Ergebnisse der Implementierung für Bosch	199

8	Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Ressourcen- effizienz	202
8.1	Bewertungsmethodik	202
8.2	Spezifizierung des Wertschöpfungsnetzes	203
8.2.1	Zielsetzung und Systemgrenze	203
8.2.2	Prozessmodellierung	205
8.3	Identifikation von Aufwänden	206
8.4	Identifikation der Nutzenpotenziale	209
8.4.1	Nutzenkategorien	209
8.4.2	Strukturierte Nutzenableitung	211
8.5	Quantifizierung der Effekte	214
8.5.1	Quantifizierungsvorgehen/Berechnungsvorschriften	214
8.5.2	Fehlerfolgen als Nutzenpotenziale	217
8.5.3	Ressourceneffekte	219
8.6	Bewertung	222
8.6.1	Kalkulationsschema	222
8.6.2	Berücksichtigung von Unsicherheiten	225
8.7	Analyse der Bewertung	226
8.8	Schlussbetrachtung	228
9	RFID@Bosch: Umsetzung der RAN-Konzepte in Produktion und Logistik	229
9.1	Umsetzungsfall 1: Beschaffungsprozess	230
9.1.1	Akteure und Prozesse	230
9.1.2	InfoBroker und Assistenzsysteme	231
9.1.3	RFID-Technik	237
9.1.4	Performance des Gesamtsystems	238
9.1.5	Realisierbares Potenzial	238
9.2	Umsetzungsfall 2: Produktion und interne Logistik	238
9.2.1	Akteure und Prozesse	239
9.2.2	InfoBroker und Assistenzsysteme	240
9.2.3	Umsetzung und Nutzung durch den Anwender	243
9.2.4	RFID-Technik	246
9.2.5	Performance des Gesamtsystems	247
9.2.6	Realisierbares Potenzial	248
9.3	Umsetzungsfall 3: Lieferprozess zum Kunden	249
9.3.1	Akteure und Prozesse	249
9.3.2	InfoBroker und Assistenzsysteme	249
9.3.3	Umsetzung und Nutzung durch den Anwender	251
9.3.4	RFID-Technik	254
9.3.5	Performance des Gesamtsystems	255
9.3.6	Realisierbares Potenzial	256
9.4	Evaluierung der Projektergebnisse	256
	 Literatur	 260
	Autoren	265

Abschnitt 1

ÜBERBLICK

1 Einleitung

Raffaello Lepratti, Steffen Lamparter, Rolf Schröder

Die heutige Automobilindustrie unterliegt zwei anhaltenden Trends: Eine starke Nachfrage an individuellen Fahrzeugen aus immer mehr geografisch verteilten Volkswirtschaften und die Fokussierung der Automobilhersteller auf wesentliche Kernteile der Wertschöpfungskette wie Fahrzeugdesign und Produktionssynergien (z. T. im Rahmen strategischer Allianzen), was mit einer Auslagerung vieler Teile der Wertschöpfungskette an externe Lieferanten einhergeht. Beide Trends führen zu einer Aufteilung der Wertschöpfung und der Verantwortlichkeiten auf eine Vielzahl von Partnern. Für eine effiziente Abwicklung der erforderlichen variantenreichen Produktion organisieren sich die Automobilhersteller und deren Hauptlieferanten in Produktions- und Logistiknetzen, deren Komplexität und Notwendigkeit an Anpassungsfähigkeit erheblich zunimmt.

Der Auftragssteuerung seitens der Logistik und Produktion kommt dabei zukünftig eine besondere Bedeutung zu, wenn trotz einer Komplexitätszunahme logistische Kenngrößen wie Bestand, Durchlaufzeit, Auslastung und Termintreue weiter optimiert werden müssen. Im gleichen Maße muss ein Anwachsen der Transportaufwände zwischen den einzelnen Verbundpartnern steuerungstechnisch beherrschbar gehalten werden, um weitere Umweltbelastungen zu verhindern. Insbesondere die effektive und effiziente Steuerung inner- und überbetrieblicher Prozesse wird dadurch zu einer anspruchsvollen Herausforderung.

Diese Problematik hat den Ursprung in der fehlenden Transparenz sowohl in unternehmensinternen als auch in Lieferkettenübergreifenden Produktions- und Logistikprozessen. Abweichungen des realen Geschehens vom geplanten werden nicht oder sehr spät erkannt, da Einzelereignisse in der Logistik und Produktion gar nicht, nur summarisch oder unsystematisch erfasst werden können. Dieser Effekt potenziert sich im Produktionsverbund gegenüber der Einzelunternehmung, weil Fehler und Abweichungen nach dem heutigen Stand aufgrund einer zeitverzögerten Rückmeldung noch später erkannt werden.

Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderte Forschungsprojekt RFID-based Automotive Network (RAN) hat sich dieser Schwachstelle angenommen. Hauptziel des Projekts war es, durch eine optimale Prozesssteuerung eine aufwandsarme bzw. bestandsoptimierte Logistik und effiziente Produktion zu schaffen.

Die Arbeiten fokussierten sich auf RFID-basierte Erfassungssysteme, deren Daten in ein standardisiertes Beschreibungsformat übersetzt wer-

den und über eine verteilte Datenbank, den sogenannten RAN-InfoBroker, unternehmensübergreifend und zeitnah den Partnern der Lieferkette zur weiteren Auswertung bereitgestellt werden. Diese dezentral bereitgestellten Daten werden im Produktionsprozess als Grundlage für die Absicherung einer effizienten Produktion trotz auftretender Störereignisse herangezogen und innerhalb der jeweiligen Enterprise Resource Planning und Manufacturing Execution-Systeme (ERP-/MES-Systeme) weiter verarbeitet.

Damit kostspielige und häufig inkompatible Individuallösungen vermieden und eine einfache Integration von neuen Lieferkettenpartnern ermöglicht werden, wurde im Projekt auf die Standardisierung der Erfassung und Übertragung von Materialverfolgungsdaten gesetzt. Angepasst an die Bedürfnisse der Automobilindustrie wurden im Projekt Standard-Erfassungsklassen für wesentliche Anwendungsfälle auf Basis von mehreren Grundanforderungen abgeleitet. Mithilfe dieser Kriterien wurden insgesamt neun Standard-Erfassungsklassen identifiziert. Mit den resultierenden Spezifikationen werden zum einen Anwender in die Lage versetzt, die benötigten Komponenten und dazugehörigen Technologielieferanten strukturiert auszuwählen. Zum anderen profitieren diese Technologielieferanten von der Möglichkeit, Produkte anbieten zu können, die die im Projekt erarbeiteten Anforderungen an die Datenerfassung gänzlich erfüllen.

Das RAN-Projekt setzt auf die Standards von GS1 EPCglobal und nutzt darin festgehaltene Empfehlungen. Diese umfassen zum Beispiel Spezifikationen für die Kommunikation zwischen Transponder und Reader, Nummerierungssysteme für unternehmensübergreifende Datenstrukturen von Objekten auf Basis des EPC (Electronic Product Code) und die IT-Schnittstellen für den Datenaustausch. Der Datenaustausch zwischen den Unternehmen findet mittels eines standardisierten Electronic Product Code Information Services (EPCIS)-Events über mehrere verbundene EPCIS-Repositories – in RAN durch den RAN-InfoBroker repräsentiert – statt. Durch die Anbindung aller Partner einer Lieferkette an den InfoBroker können Daten effizient ausgetauscht und angebotenen Unternehmen zur weiteren Verarbeitung verfügbar gemacht werden.

Die Praktikabilität der erarbeiteten Lösung für die Industrie wurde anhand von sieben Anwendungsfällen, den sogenannten Use Cases (UC), gezeigt. Um ein möglichst breites Spektrum an Fällen abzudecken und damit auch das Potenzial des Lösungsansatzes aufzuzeigen, wurden in der Evaluierung verschiedene Prozesse und Stufen einer Lieferkette betrachtet. Die Untersuchungen reichten dabei von einer langen Lieferkette, die vom Motorenwerk in Deutschland bis zur Montage in den USA reicht, über Behältermanagement zur genauen Abschätzung von Beständen bei Partnern bis hin zur intelligenten Auftragssteuerung am Beispiel von Nutzfahrzeugsitzen bei sequenzgenauen Belieferungen.

Im RAN-Projekt wurden erstmals unter der Einbeziehung aller an der Wertschöpfung beteiligten Unternehmen die Voraussetzungen für eine branchenweite Einigung auf standardisierte Methoden erarbeitet und validiert. Die dafür notwendigen Kompetenzen lieferte ein kompetentes Konsortium aus namhaften Unternehmen der Automobilfertigung, der Zulieferindustrie, der Logistikdienstleistung, der IT- und Technologiebranche sowie aus Instituten der Forschung (siehe Abbildung 1).

Die im Projekt erarbeiteten Leitfäden bzw. Spezifikationen ermöglichen Automobilherstellern und -zulieferern, sich auf die Einhaltung effizienter Logistikabwicklungen im Sinne einer Zertifizierung hin zu überprüfen. Sie werden damit befähigt, den Wertschöpfungsprozess effizienter, schneller und kostengünstiger zu gestalten. Diese Ergebnisse stehen auch kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) für eine effektive und schnelle Einführung von RFID-basierten Logistik- und Produktionsprozessen zur Verfügung. Unter www.biba.uni-bremen.de/ran.html können interessierte Leser die Ergebnisdokumente des Projektes abrufen. Durch das Engagement des Projektkonsortiums und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie wurde ein sichtbarer Wettbewerbsvorteil der deutschen Automobilindustrie im internationalen Vergleich erzielt.

Im vorliegenden Buch werden die wichtigsten Ergebnisse bzw. Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt RAN zusammengefasst. Das Buch soll potenziellen Anwendern als Einstieg dienen und den technisch interessierten Lesern Verweise zu vertiefenden Informationen des RAN-Projekts bereitstellen. Abschnitt 1 des Buchs gibt einen kompakten Überblick über den im Projekt verfolgten Lösungsansatz, die betrachteten industriellen Anwendungsfälle in der Automobilindustrie sowie das methodische Vorgehen zur Aufnahme eines neuen Partners in ein RAN-Netzwerk. Abschnitt 2 richtet sich an technologisch interessierte Leser. Hier werden die einzelnen im Projekt bearbeiteten technische Fragestellungen näher beleuchtet.



Abbildung 1 Das RAN-Projektkonsortium (Quelle: RAN-Projekt, 2011)

2 Motivation – Das Projekt „RFID-based Automotive Network“

Rolf Schröder

2.1 Transparenz in Logistiknetzwerken der Automobilindustrie

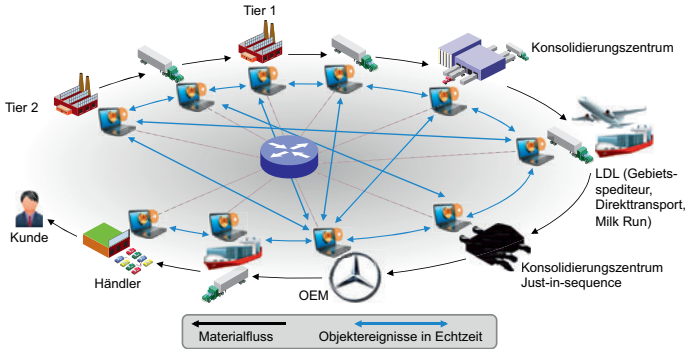
Bei Projektstart von RAN wird die informatorische Verbindung zwischen den Akteuren der Automotive Supply Chain vorrangig durch Electronic Data Interchange (EDI)-Nachrichten bestimmt. Sie bilden das Auftrags- und Abrufverhalten der Kunden sowie das Ankündigen der Lieferung für Waren oder auch Leergut durch Lieferanten und externe Dienstleister (EDL) mittels Advance Shipping Notice (ASN) ab. Darüber hinaus werden vorzugsweise Statusmeldungen der Auftragssteuerung mit dem EDL ausgetauscht. Diese werden jedoch bilateral implementiert und stellen keinen allgemein verständlichen Standard dar. Abbildung 2 zeigt in diesem Zusammenhang, dass ein generelles Tracking des Materialstromes bzw. die Erfassung des Gesamtzustandes der Supply Chain entweder gar nicht oder nur schwach ausgeprägt vorhanden ist. Die Intransparenz in den Materialbewegungen bewirkt Verluste, die in Abbildung 3 mit einigen Beispielen gezeigt werden. Erwähnt seien unnötige Warenbestände und Umlaufbestände für Ladungsträger oder lange Durchlaufzeiten für



Abbildung 2 Aktueller Informationsaustausch zwischen den Akteuren der Automobilindustrie



Abbildung 3 Beispiele für Verschwendungen in der Supply Chain
(Quelle: RAN-Projekt, 2011)



Transparenz durch verteilte Netzwerk-Ereignisinformatoren (Events)

Abbildung 4 Die RAN-Vision

das Vollgut sowie schlechte Rückverfolgbarkeiten. Die Vision für das Projekt besteht in der vollständigen Transparenz mittels Ereignisinformatoren (Events) im Netzwerk, wie Abbildung 4 zeigt. Die dort dargestellte Datenaustauschplattform soll in diesem Buch dann kurz als InfoBroker bezeichnet werden.

Somit startete das Projekt dann auch mit der Aufgabe, den eher weitläufigen Begriff „Transparenz in einem Automotive-Netzwerk“ operabel zu machen. Dafür war es zuerst einmal wichtig, das Umfeld zu diesem Thema zu erfassen. Es lässt sich im Wesentlichen durch zwei „Bewegungen“ abgrenzen:

1. Im operativen Kurzfristbereich besteht durchaus ein weitgehend automatisierter Informationsaustausch zwischen den Automo-

tive-Akteuren, basierend auf den Verband der Automobilindustrie (VDA)-Empfehlungen 4905 und 4915/16 sowie der Verwendung von EDI. Zum Materialabruf auf der Kundenseite gehört zumeist die vorausschauende Avisierung des Lieferanten. In Einzelfällen gibt es zwischen Herstellern und Lieferanten bilateral verbundene IT-Systeme, die z. B. auf Bestände bezogen die dispositiven Abläufe unterstützen.

2. Im Mittelfristbereich versuchen die Firmen mit Instrumenten und Informationen zum Kapazitätsabgleich aufwendige Engpasskoordinationen für den Kurzfristbereich der Auftragssteuerung zu verhindern. Neben den IT-gestützten Systemen kann hier auch auf vertragliche Instrumente [Wilke 2012] für das Design einer optimalen Supply Chain zurückgegriffen werden. In diesen Zusammenhang fällt auch das Minimieren des Bullwhip-Effektes.

Das Vorgehen in RAN wird sich ausschließlich auf Punkt 1 für den operativen Kurzfristbereich beziehen. Die Planungen für den Materialfluss sind somit bearbeitet und es geht jetzt darum, eine effiziente Steuerung und später dann auch Mittel für eine Absicherung der Steuerung durch eine Regelung zu konzipieren. Als prägender Begriff für RAN wird sich der Begriff „Material im Zufluss“ herausstellen. Darunter soll im Wesentlichen verstanden werden, dass die Planungen und Beschaffungsvorgänge abgeschlossen sind und dass das Material „auf der Straße“ ist. Ab diesem Zeitpunkt geht es dann darum, das Material effizient an seinen Zielort zu steuern. Dabei wird der Ablauf zum einen von internen Störungen und zum anderen von sich kurzfristig ändernden Kundenanforderungen, (z. B. Programmänderungen) zumeist negativ beeinflusst. Mit RAN sollen Vorgehensweisen und Tools bereitgestellt werden, mit denen der Disponent eine effiziente Steuerung zum Kunden im gestörten Umfeld bewältigen kann. Der Kunde kann dabei durchaus von einem Lieferanten, von einem EDL, von einem Herstellerwerk sowie vom Endverbraucher wahrgenommen werden.

Der Begriff Transparenz soll hier stellvertretend für Informationen über relevante Ereignisse im Materialfluss stehen, die von den Akteuren der Supply Chain untereinander abonniert werden können. Als Beispiel sei hier das Vereinnahmungsevent erwähnt, das verständlicherweise im Prozess Vereinnahmung beschrieben wird. Damit kann dem Kommunikationspartner die buchungstechnische Vereinnahmung in das ERP-System während des Entladevorganges übermittelt werden. Mit dem Aufbau des RAN-Prozessbaukastens werden diese Ereignisse für die Materialflussprozesse definiert. Auf die Prozesse wird in Kapitel 4, auf die datenseitige Spezifikation in Kapitel 5 eingegangen. Diese Ereignisse werden hier für ihren Verwendungszweck grob in zwei Gruppen eingeteilt.

1. Bei kurzen verbrauchsgesteuerten Prozessketten oder Just-in-Sequence-(JIS)-Anwendungen soll unmittelbar auf Ereignisse möglichst automatisiert reagiert werden bzw. die Auftragssteuerung

soll die aktuellen Ereignisse verarbeiten können. Stellvertretend seien hier aktuelle Verbrauchsinformationen (Kanban-Event) aus der Produktion des Kunden gemeint, die in Echtzeit dem Lieferanten zur Verfügung gestellt werden. Als Beispiel sei hier die Konzeption für eine wirtschaftlichere Lager-/Transportstrategie als neue Steuerstrategie erwähnt, die sich mit diesen neuen Informationen realisieren lässt.

2. Bei langen Prozessketten kommt ein Störfaktor stärker zum Tragen als bei den kurzen Ketten. Bei Störungen muss hier eine gezielte Fahndung eingeleitet werden können, die zumeist mit der Frage beginnt, wo sich ein Teil oder Ladungsträger befindet, nachdem es/er zu geplantem Zeitpunkt und Zielort nicht angekommen ist. Anschließend wird mittels dieser Informationen nach dispositiven Alternativen gesucht, um diesen Prozessverlust möglichst gering zu halten.

In beiden Fällen gilt es, Ereignisinformationen zwischen den Akteuren der Supply Chain auszutauschen. An dieser Stelle soll diese Information als EPCIS-Event skizziert werden (Abbildung 5). Dabei geht es vorrangig um die Gestaltung der vier Attribute eines Events:

1. Was: Was wird bewegt?
2. Wo: An welchem Checkpunkt ist das Objekt angekommen?
3. Wann: Zu welchem Zeitpunkt ist das Objekt angekommen?
4. Warum: Wie sieht der Prozesskontext zu dieser Bewegung aus?

Eine detaillierte Erklärung zu den Attributen eines RAN-Events erfolgt in Kapitel 5.

Da der größte Teil der Automotive-Akteure untereinander jeweils die gleichen Lieferanten, Original Equipment Manufacturer (OEM), Spediteure, Reeder, die Bahn, Flugzeuge und externe Dienstleister (EDL) hat, ist es sehr naheliegend, die oben angesprochen Prozessereignisse in einer ein-

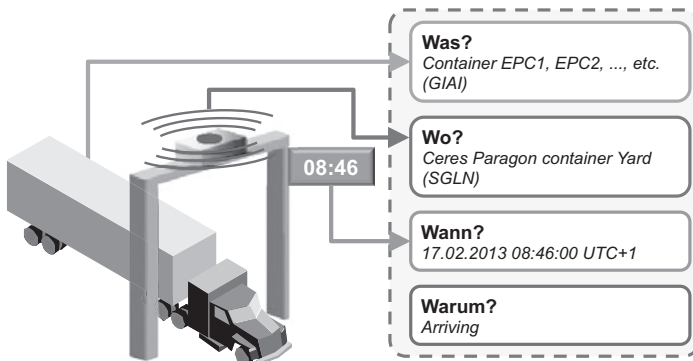


Abbildung 5 Das EPCIS-Event (Quelle: GS1, 2014; Repec, 2014)

zigen gemeinsam verständlichen Sprache zu entwickeln (Kapitel 5). Wir werden diese Sprache später als Automotive Business Vocabulary (ABV) bezeichnen. Es handelt sich dabei um einen Standard zur Erfassung von Informationen über Materialbewegungen und deren Verteilung im Netzwerk. Näheres ist hierzu in Kapitel 2.4 zu finden.

2.2 RFID bei RAN

Zwei technologisch orientierte Ziele wurden mit dem RAN-Projekt verknüpft:

1. Eine getestete Datenaustauschinfrastruktur für die unternehmensübergreifende Ereigniskommunikation, wie im Kapitel 2.1 beschrieben.
2. Eine Bereitstellung bzw. Spezifikation (Leitfaden) für eine effiziente Art der Datenerfassung für eindeutige Materialbewegungen von Teilen, Komponenten, Ladungsträgern und Fertigfahrzeugen.

Für den zweiten Punkt stellt RFID (Radio Frequency Identification) eine geeignete Technologie dar. Der Grund liegt darin, dass der zukünftig zu erwartenden Mehrdatenerfassung eine möglichst automatisierende Technologie zur Verfügung gestellt wird, um Mehraufwände zu verhindern. Das funkbasierende Einlesen der auf den Transpondern gespeicherten Identifikationsinformationen stellt dafür den wesentlichen Mechanismus zur Verfügung.

Die Ausrichtung auf RFID bedeutet jedoch nicht den Verzicht auf die Verwendung anderer feldnaher Auto-ID-Technologien wie den bekannten Barcode oder Data Matrix Code. Auch die Integration firmeneigener IT-Systeme wird durchaus empfohlen, wenn Bewegungsdaten vorhanden sind (z. B. Ableitungen aus Buchungen heraus). Für die Erstellung des Leitfadens wird sich RAN ausschließlich auf die RFID-Technologie stützen.

Data on Net und Data on Tag

Durch die Verwendung von speicherführenden Transpondern ist im RAN-Konsortium verschiedentlich die Diskussion aufgekommen, wie mit den Daten auf dem Transponder hinsichtlich eines RAN-Standards umzugehen ist.

Die RAN-Vorgehensweise lässt sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die RAN-Ereignisdatenstruktur ist als Standard für die deutsche Automobilindustrie zu verwenden. Sie kann stellvertretend für Data On Net angesehen werden. Aus welcher Datenquelle diese Datenstruktur gespeist wird (RFID, Barcode, weitere IT-Systeme), ist dafür egal. Diese Datenstruktur liegt bei Projektende als erste Version vor. Mögliche neue Ereignisse werden über den VDA zukünftig weiter spezifiziert.

2. Die RAN-Partner haben erklärt, dass der Transponder quasi als „Informationsaufpunkt“ als eindeutiges Erkennungsmerkmal des Objektes (ID) zu nutzen ist. Applikationsseitige Daten zu den Objekten werden dann mittels Capturing-Programmen der ERP-Systeme gewonnen.
3. Über die Vorteile oder Nachteile bei der Verwendung des Transponders als Datenträger für Prozess- und Produktdaten (Data on Tag) macht RAN keine Angaben und gibt diesbezüglich auch keine abschließende Beurteilung zu diesem Thema ab. Diskutiert wurden im Konsortium naheliegende Vorteile bei Gebrauch des Transponders im ERP-freien Fabrikbereich, die allerdings mit erheblichen Sicherheitsrisiken verbunden sind. Falls sich zwei Akteure dazu entschließen sollten, einen Datenaustausch mittels Transponderdaten zu organisieren, gibt es von RAN dafür eine Gebrauchsempfehlung [RAN-Konsortium 2012c]. Sie geht dabei insbesondere auf die effiziente Organisation des Datenspeichers ein. Sie erhebt im Vergleich zu Punkt 1 aber keinen Standardisierungsanspruch.

2.3 RAN-Assistenzsysteme

Kapitel 2.1 geht bereits kurz auf die Verwendung der Ereignisdaten bei kurzen und langen Prozessketten ein. Liegen die Daten im EPCIS-Format zuerst einmal vor, müssen sie in geeigneter Weise aufbereitet werden, um den originären Steuerungsablauf aufgrund einer nicht geplanten Aktualität gezielt beeinflussen zu können. Diese Aufgabe übernehmen zumeist sogenannte logistische Assistenzsysteme (LAS). Dazu wurde innerhalb des RAN-Projektes die AG Assistenzsysteme gegründet.

2.3.1 Was sind RAN-Assistenzsysteme?

RAN-Assistenzsysteme sind IT-Systeme oder Funktionen von IT-Systemen, welche aktuelle Auto-ID-Daten aus der RAN-Infrastruktur (InfoBroker) verwenden und diese gegebenenfalls ins Verhältnis zu Daten aus Backend-Systemen setzen, um logistische oder produktionstechnische Netzwerke effizient zu planen oder zu steuern (Abbildung 6).

Das Anwendungsspektrum reicht vom reinen Anzeigen der Informationen über die Planungsunterstützung bis hin zur Ausführung von Aktionen (Steuerung) auf IT-Backend-Systemen oder auf realen Objekten (Maschinen, Prozesselemente etc.).

RAN-Assistenzsysteme können für unterschiedlichste Planungs- und Steuerungsaufgaben konzipiert sein und kommunizieren entweder mit einem Anwender (User-Interface) oder sind als autonome Systeme in eine IT-Infrastruktur integriert.