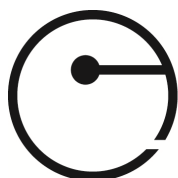


## Abschlussbericht

### Verbundvorhaben "RAN"



# RFID-BASED AUTOMOTIVE NETWORK

Die Prozesse der Automobilindustrie transparent und optimal steuern

---

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Zuwendungsempfänger	Förderkennzeichen
IBM Deutschland GmbH	01MA10013
Titel des Verbundprojektes <b>RAN (SmartFlow) Prozesse der Automobilindustrie transparent und optimal steuern</b>	
Titel des Teilvorhabens <b>Konzeption und prototypischer Aufbau einer unternehmensübergreifenden Austauschplattform (InfoBroker)</b>	
Projektleiter des Teilvorhabens: Frank Schmid, +49 160 580 1483, e-mail: Frank.Schmid@de.ibm.com	
Laufzeit des Vorhabens: von 01.07.2010 bis 31.12.2012	
Berichtszeitraum:	Datum:
von: 01.07.2010 bis 31.12.2012	22.10.2013

## Inhalt

<b>I.</b>	<b>Kurzdarstellung.....</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Planung und Ablauf des Vorhabens.....</b>	<b>6</b>
3.1	Arbeitspaket 1 .....	6
3.2	Arbeitspaket 2 .....	6
3.3	Arbeitspaket 3 .....	7
3.4	Arbeitspaket 4 .....	8
3.5	Arbeitspaket 5 .....	9
<b>4</b>	<b>Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Verwendete Fachliteratur.....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....</b>	<b>10</b>
<b>II.</b>	<b>Eingehende Darstellung.....</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>11</b>
	RAN InfoBroker .....	14
1.1	RAN Custom Query .....	16
1.2	Administrationsdatenmodell .....	17
1.3	Sicherheits-Konzept mittels Security Policies .....	19
1.4	Filter Mechanism: .....	20
1.5	Automatisierter Masterdaten Austausch .....	21
1.6	Prototypische Implementierung und RAN Demo .....	22
1.7	RAN InfoBroker Broschüre .....	23
<b>2</b>	<b>Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse.....</b>	<b>27</b>
2.1	Wirtschaftliche Erfolgsaussichten.....	27
2.2	Wissenschaftliche Erfolgsaussichten .....	28
2.3	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit.....	28
<b>3</b>	<b>Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet bei anderen Stellen.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse .....</b>	<b>29</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Stufenweise Entwicklung der AutoID-/RFID-Nutzung in der Automobilindustrie .....	5
Abbildung 2 - Austausch von objektbezogenen Informationen über verteilte EPCIS-Systeme .....	8
Abbildung 3 - InfoBroker Firmen .....	11
Abbildung 4 - Überblick RAN Assistenzsysteme .....	12
Abbildung 5 - RAN InfoBroker Erweiterungen zum EPCIS Standard.....	13
Abbildung 6 - InfoBroker - Dokumentation technischer Konzepte.....	13
Abbildung 7 - RAN InfoBroker Architektur Komponenten.....	14
Abbildung 8 - EPCIS-Datenbeschreibungsstruktur.....	15
Abbildung 9 - Vokabular .....	16
Abbildung 10 - Erweitertes RAN Query-Interface .....	17
Abbildung 11 - Administrationsdatenmodell.....	18
Abbildung 12 - Sicherheits-Konzept mittels Security Policies .....	19
Abbildung 13 - Liste der RAN Events.....	20
Abbildung 14 - Security Policies.....	21
Abbildung 15 - Stammdatenverteilung und -verwaltung .....	22
Abbildung 16 - Kanban im RAN InfoBroker Netzwerk .....	23
Abbildung 17 - InfoBroker Broschüre Deckblatt, Rückseite.....	24
Abbildung 18 - InfoBroker - Ebene Management.....	25
Abbildung 19 - InfoBroker - Ebene Anwender .....	26
Abbildung 20 - InfoBroker - Ebene IT Technik.....	27

## I. Kurzdarstellung

### 1 Aufgabenstellung

RAN – RFID based Automotive Network – ein gefördertes Projekt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Das Projektvorhaben wurde in einem zweistufigen Verfahren formuliert.

1. Gesamtvorhabensbeschreibung
2. Teilvorhabensbeschreibungen

RAN (ehemals **SmartFlow**) ist das Nachfolgeprojekt zu LAENDmarKS. Die Ansätze und Ergebnisse des Projektes LAENDmarKS, in dem erstmalig die Nutzung von RFID Technologie zur Überwachung und Automatisierung von Prozessschritten in Produktion und Logistik in einer Pilotanwendung untersucht wurde, waren Basis für das weit komplexere Projektvorhaben RAN.

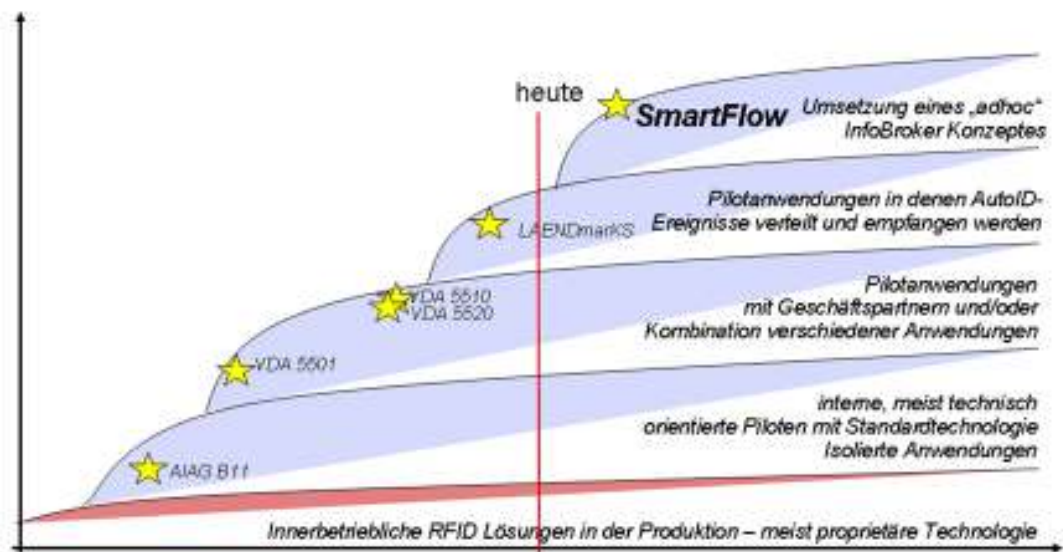
Das RAN-Konsortium bestehend aus Partnern der Automobil- und Zulieferindustrie, Logistik, Technologie und Forschung hat sich auf eine Gesamtvorhabensbeschreibung geeinigt, zu deren Erreichen entsprechende Teilvorhaben definiert wurden.

Übergordnetes RAN-Ziel ist die Nutzung von optimierten und vereinheitlichten unternehmensübergreifenden Prozessszenarien in Logistik und Produktion und deren exemplarische Überprüfung unter möglichst realen Bedingungen in Verbindung mit entsprechender Technologie und Softwarekonzepten.

Die IBM Deutschland GmbH hat sich mit dem Teilvorhaben „**Konzeption und prototypischer Aufbau einer unternehmensübergreifenden Austauschplattform (InfoBroker)**“ in das Projekt eingebracht.

IBM sieht das InfoBroker-Konzept im RAN Projekt als einen wichtigen Schritt in der stufenweisen Entwicklung der AutoID-Nutzung innerhalb der Automobilbranche.

Nachdem über die letzten Jahre hinweg proprietäre Technologien kontinuierlich durch Standardkomponenten ersetzt wurden und erste Pilotanwendungen die Machbarkeit jeweiliger Teillösungen bestätigt haben, ist es Ziel mit Hilfe des InfoBroker-Konzepts erstmalig auch lange und unternehmensübergreifende Prozessketten mit unterschiedlichen Partnern und Interessen effizient – „adhoc“ abzubilden.



**Abbildung 1 - Stufenweise Entwicklung der AutoID-/RFID-Nutzung in der Automobilindustrie**

Die Kernziele der IBM Deutschland waren zunächst die Erforschung der InfoBroker-Konzepte sowie die Konkretisierung ihrer Umsetzungsmöglichkeiten.

Dazu gehörten auch ein Betreiberkonzept für den InfoBroker und die Untersuchung der finanziellen Aspekte einer Umsetzung unter Berücksichtigung der geschäftlichen Anforderungen.

Weitergehend waren das Design und die Implementierung von Software-Applikationen, die auf dem InfoBroker aufbauen, von Interesse.

Auf der Hardwareseite dagegen war die Optimierung der technischen Umsetzung der Erfassung mittels RFID ein wichtiger Untersuchungsgegenstand, beispielsweise die Positionierung von RFID-Tags.

Um diese Kernziele zu erreichen, hat sich IBM, in mehreren Arbeitspaketen engagiert, wobei die Schwerpunkte in den Arbeitspaketen 3 „InfoBroker“ und 4 „Equipment, Aufbau und Betrieb“ lagen.

Über den frühzeitigen Dialog mit den Industriepartnern und über die Mitarbeit in weiteren Arbeitspaketen konnte dazu beigetragen werden, die RAN-Anwendungsfälle im Projekt umzusetzen und eine funktionierende Gesamtlösung zu erstellen.

Ziel des RAN-Projekts war die Entwicklung eines unternehmens- und bereichsübergreifenden Ansatzes für die Automobilindustrie, der sich zudem auch in der Zusammenarbeit mit anderen Industrien (z.B. Transport und Logistik) effizient einsetzen lässt.

Teilziele dieses Vorhabens:

- Definition einer Architektur für den effektiven Austausch von auftrags-, bzw. objektbezogenen Daten zwischen den Unternehmen,
- Identifizieren und Festlegen offener, herstellerneutraler Standards, die in RAN zum Einsatz kommen sollen,
- Definition eines Prozesses zur effizienten Einbindung weiterer Geschäftspartner des Wertschöpfungsnetzwerks in die InfoBroker-Umgebung,

- Definition eines Minimalpakets zur Bereitstellung von Ereignisdaten in einer transparenten Lieferkette,
- Beschreibung von Integrationskonzepten und Migrationswegen vom Status quo zum Zielprozess,
- Entwicklung eines Betreiberkonzepts für den InfoBroker unter Berücksichtigung der geschäftlichen Anforderungen und finanziellen Randbedingungen,
- Spezifikation von Software-Applikationen auf Basis des InfoBrokers sowie Implementierung einiger ausgewählter Applikationen inklusive der notwendigen Integration in existierende Backend-Systeme.

Diese Teilziele hat IBM in den Arbeitspaketen erfolgreich verfolgt.

## 2 Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

IBM hatte sich bereits am Projekt LAENDmarkS mit Bereitstellen von EPCIS Repositories auf Basis des IBM InfoSphere Traceability Servers, ein nach GS1 EPCIS 1.0 Standard zertifiziertes Event-Data Repository, für die Projektpartner beteiligt.

Auf dieser technischen Grundlage baut die Entwicklung des InfoBroker konzeptionell auf.

## 3 Planung und Ablauf des Vorhabens

IBM hat die folgenden Arbeitspakete unterstützt:

### 3.1 Arbeitspaket 1

In Arbeitspaket 1 „Prozesse und Steuerung“ hat IBM seine Erfahrungen mit RFID-gestützten Prozessen in der Automobilbranche eingebracht. Ziel war es, die Anforderungen aus den Prozessen aufzunehmen und als Grundlage für die Arbeitspakete 3, 4 und 5 zu nutzen.

Basierend auf den geschäftlichen Prozessen wurden Anwendungsfälle abgeleitet, um diese als Basis des InfoBrokers und über anwendungsfallspezifischen Code prototypisch umzusetzen.

Um diese Aufgaben später in Arbeitspaket 3 optimal wahrnehmen zu können und die Vorgaben aus den Prozessen umsetzen zu können, sowie mit der Architektur des InfoBrokers abstimmen zu können, hat sich IBM auch in Arbeitspaket 1 beteiligt.

### 3.2 Arbeitspaket 2

Arbeitspaket 2 hat die Vorgaben zu den Datenstrukturen und Datenaustauschformaten, welche über die von AP3 zu definierende InfoBroker-Infrastruktur ausgetauscht werden sollen, geliefert. Eine Beteiligung der IBM an diesem Arbeitspaket war für uns wichtig, um eine Durchgängigkeit der Konzepte sicherzustellen.

### 3.3 Arbeitspaket 3

Als Schwerpunkte des Gesamtvorhabens wird die Notwendigkeit einer besseren Transparenz in der Lieferkette und ein besserer Abgleich der IT-Systeme (Soll) mit aktuellen Prozessen (Ist) gesehen. Fehler und Abweichungen sollten in Zukunft dann frühzeitig erkannt und gesteuerte Maßnahmen eingeleitet werden können. Zudem sollte es Teilnehmern des automobilen Wertschöpfungsnetzwerks durch klare definierte Schnittstellen und Prozessmodule deutlich schneller und einfacher möglich sein, sich zu vernetzen.

Damit hat das Arbeitspaket 3 „InfoBroker“ eine bedeutende Rolle für die Erfüllung der Ziele des Gesamtvorhabens eingenommen.

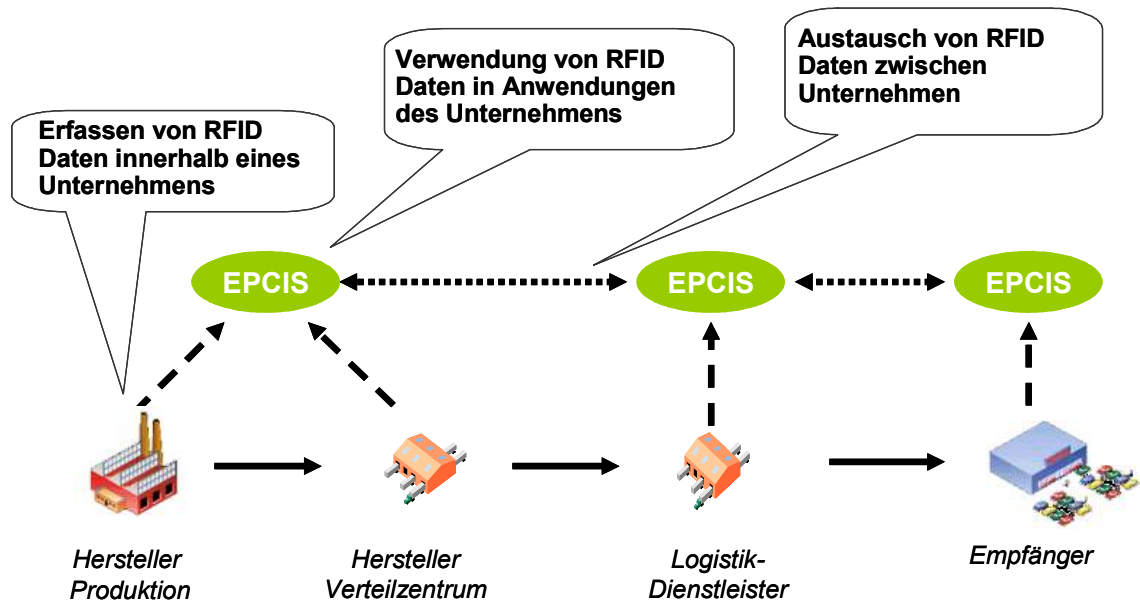
Während der Hauptnutzen von AutoID-Lösungen in durchgängigen Prozessen gesehen wird, stellen die heute implementierten - und teilweise schon standardisierten - Anwendungen Lösungen für Teilprobleme dar. Durch die relativ stark ausgeprägte funktionelle Organisation innerhalb der automobilen Unternehmen<sup>1</sup>, erfolgen AutoID-Umsetzungen derzeit stark projektbezogen. Dies erlaubt eine eher schnelle und klar abgrenzbare Umsetzung für das jeweilige Projekt – ist aber für die übergreifende und anwendungsneutrale Positionierung einer AutoID-Infrastruktur eher hinderlich.

Ein Teilziel des RAN-Projekts ist die Definition einer Architektur für den effektiven Austausch von auftrags-, bzw. objektbezogenen Daten zwischen den Unternehmen. Die IBM ist überzeugt von einem Ansatz bestehend aus verteilten Repositories, welche die Informationen objektspezifisch in standardisierter Form speichern. Über ebenfalls standardisierte Schnittstellen wird es dann möglich, Informationen unternehmensübergreifend in Kontext zu bringen und auszutauschen. Eine zentrale Infrastruktur erlaubt es den Unternehmen, die betroffenen Repositories zu finden und zu adressieren.

Dieser Ansatz ist durch GS1 mit dem Standard EPCIS (Electronic Product Code Information System) schon weitgehend dokumentiert und aufgezeigt.

---

<sup>1</sup> *Ergebnis der IBM Global Chief Supply Chain Officer Study*



**Abbildung 2 - Austausch von objektbezogenen Informationen über verteilte EPCIS-Systeme**

Ein Ziel der IBM in diesem Arbeitspaket war es, aufbauend auf diesem Standard, Konzepte für den Austausch von objektbezogenen Auftragsdaten zu entwickeln und ggf. Erweiterungen für den Standard zu definieren und prototypisch zu implementieren. Der prototypische Aufbau eines InfoBrokers besteht aus der zentralen Infrastruktur für die Suche nach Repositories und deren Adressierung und für die einzelnen Partner die zeitweise Bereitstellung eines InfoBroker-Repositorys, welchem IBM Standard-Software zugrunde liegt. Diese Repository-Instanzen können von den Partnern für die Umsetzung ihrer Anwendungsfälle verwendet werden.

Für einige mittelständische Partner wurde das Repository im Projektverlauf von Eurolog gehostet, um die Service- und Betriebsaspekte von InfoBroker-Instanzen besser zu verstehen. Darin sind auch die Prozesse enthalten, um weitere Geschäftspartner des Wertschöpfungsnetzwerks in die InfoBroker-Umgebung effizient einzubeziehen.

IBM hat das Arbeitspaket 3 im Projektverlauf geleitet.

### 3.4 Arbeitspaket 4

Ziel des Arbeitspaketes 4 „Equipment und Aufbau“ war es, die technische Infrastruktur für eine AutoID-Anwendung in einem möglichst hohen Umfang zu standardisieren und ein Betreibermodell für diese Infrastruktur zu erarbeiten. Daneben wurden in diesem Arbeitspaket auch neue Technologien für die Lösung der Anforderungen untersucht und neue Ansätze erarbeitet. Die bisher realisierten Lösungen waren in den meisten Fällen auf spezielle Szenarien und Anwendungsfälle hin ausgerichtet. Um die Wirtschaftlichkeit für zukünftige AutoID-Anwendungen zu erhöhen, sollten die Infrastrukturen für möglichst viele Anwendungsfälle einsetzbar sein und durch eine Standardisierung auch wesentlich einfacher zu warten und zu betreiben sein. Vorhandene Elemente wie z.B. RFID-Reader sollten auf diese Anforderung hin untersucht werden, ebenso sollten neue Entwicklungen in diesem Bereich angestoßen werden. Ein weiterer wesentlicher Aspekt des Arbeitspaketes war es, mit diesen standardisierten Lösungen sogenannte „unwanted reads“ zu unterdrücken und an den Lesepunkten nur die gewünschten Lesevents herauszufiltern. Das Arbeitspaket 4 umfasste die Verfolgung von Produkten und Teilen, insbesondere die folgenden Anwendungsfälle (Vorgaben der Leitung für AP 4):



- Abladen von Lkws
- Wareneingang
- Einlagerung

Für diese verschiedenen Anwendungsfälle wurden unterschiedliche technische Infrastrukturen und Komponenten benötigt, welche über die verschiedenen Szenarien standardisiert werden sollten:

- RFID-Erfassungspunkt auf einem Stapler
- RFID- Erfassungspunkt als Gate-Konstruktion
- Komponenten zur Aktivierung der RFID-Erfassungspunkte
- Komponenten zur Pufferung von Lesevents an den RFID-Erfassungspunkten (sowohl direkt im RFID-Reader als auch in externen Geräten)
- Komponenten zur Signalisierung von Zuständen der RFID-Erfassungspunkte
- Komponenten zur Signalisierung von Lesevents an den RFID-Erfassungspunkten

Neben den technischen Infrastrukturen und Komponenten mußten aber auch die zu erfassenden Gegenstände bzw. die hierfür notwendigen Tags standardisiert bzw. einheitliche Anbringungspunkte definiert werden.

Die Umsetzung dieser Anwendungsfälle und Szenarien waren als Bausteine zum übergreifenden Ziel zu sehen, die Vereinfachung der Auswahl und Anpassung der Erfassungsinfrastruktur entlang der Lieferkette sicherzustellen.

IBM hat sich über den Bereich Global Technology Services mit Herrn Dierk Oehlheim hier wesentlich eingebracht.

## 3.5 Arbeitspaket 5

Ziel der Weiterentwicklung der AutoID-Technologie war auch der wirtschaftliche Einsatz in der automobilen Lieferkette.

Insbesondere bei einer durchgängigen Nutzung der AutoID-Technologie innerhalb eines Unternehmens und vor allem aber über die Unternehmensgrenzen hinweg, soll die Wirtschaftlichkeit im Rahmen eines Business-Case nachgewiesen werden. Durch eine klare Dokumentation der Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit der Einführung in den automobilen Wertschöpfungsnetzwerken und der Erstellung einer Methodik für die Berechnung derselben werden einheitliche und vergleichbare Grundlagen für die Investitionsbewertung geschaffen.

Unter Berücksichtigung der zu tätigen Investitionen, der laufenden Kosten und des quantifizierbaren Nutzens soll der Return on Investment (ROI) für die zu realisierenden Anwendungsszenarien ermittelt werden. Darüber hinaus sollten auch qualitative Nutzenaspekte betrachtet werden.

IBM hat sich mit Erfahrung aus anderen Projekten in das Arbeitspaket eingebracht und die Ergebnisse unterstützt.

## 4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Grundlage für die Entwicklung der Konzepte und prototypischen Implementierung des IBM InfoBroker war der GS1 EPCIS 1.0 Standard und das GS1 zertifizierte IBM Produkt: IBM InfoSphere Traceability Server.

IBM hat auch auf Erfahrungen aus EPCIS-Implementierungen in Projekten anderer Industrien aufgesetzt.

## 5 Verwendete Fachliteratur

GS1 EPCIS V1.0 Standard Dokument

## 6 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

# II. Eingehende Darstellung

In diesem Teil des Abschlußberichtes erfolgt eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse.

Der InfoBroker ist das zentrale Ergebnis des Arbeitspaketes 3.

Die Leitung des Arbeitspaketes 3 lag in der Verantwortung von IBM. IBM hat alle beteiligten Technologiepartner gesteuert und die gemeinsame Projektarbeit koordiniert.

Das IBM-Team aus dem Labor Böblingen hat massgeblich die Entwicklung der InfoBroker Konzepte vorgebracht. Die prototypische Umsetzung des IBM InfoBroker wurde dabei in acht von zwölf Anwendungsszenarien genutzt.



Abbildung 3 - InfoBroker Firmen

## 1 Ergebnisse

Kern der Forschungs- und Entwicklungsarbeit war die Konzeption einer Software- und Lösungsarchitektur, die es ermöglicht ereignisbasierte Informationen in nahezu Echtzeit in einem offenen Netzwerk von Event-Repositories zu verteilen und den jeweils interessierten und autorisierten Partnern kontrolliert zur Verfügung zu stellen.

Grundlage dafür bildete der in 2007 ratifizierte EPCIS-Standard mit definierten Schnittstellen und Mechanismen zum Datenaustausch. Die beteiligten Technologiepartner SAP, DHL (Oracle) und IBM verfügten zu Projektbeginn über ein GS1 zertifiziertes Produkt.

Aus Projekten in anderen Industrien waren die grundsätzlichen Möglichkeiten und auch Limitierungen des EPCIS Standard bekannt. Jedoch gab es keine Ansätze für entsprechende Weiterentwicklung.

Im Arbeitspaket 3 wurde die AG Assistenzsysteme gebildet mit dem Ziel Anforderungen an den InfoBroker aus den sieben verschiedenen Use Cases mit insgesamt 15 Assistenzsystemvorhaben zu definieren und auch konzeptionelle Vorschläge aus dem technischen Team zu prüfen.

### RAN Assistenzsystemvorhaben

UC 1	UC 2	UC 3	UC 4	UC 5	UC 6	UC 7
Vorhaben: Easy Tracing System Partner:	Vorhaben: Behälter Track & Trace Partner:	Vorhaben: Behälter Track & Trace Partner:	Vorhaben: Track & Trace, Monitoring und Reporting Partner:	Vorhaben: Assistenzsystem Produktionssteuerung (Sitzfertigung) Partner:	Vorhaben: JIT Absicherung Partner: -	Vorhaben: Track & Trace Fahrzeug-distribution (mit UC 1) + Fahrzeugdaten Partner:
Vorhaben: Track & Trace Fahrzeug-distribution (mit UC 7) Partner:		Vorhaben: kmU Integration Partner:	Vorhaben: Transportverfolgung und -steuerung Partner: -	Vorhaben: Produktionsassistenzsystem (Anlagenkopplung Siemens und IWB) Partner:		Vorhaben: Qualitätssicherung durch Verbau- und Montageinformationen Partner:
			Vorhaben: Verfügbarkeitsplanung Partner:	Vorhaben: Hybride Steuerung Partner:		
			Vorhaben: Disruptionmanagement Partner:			

Abbildung 4 - Überblick RAN Assistenzsysteme

Aus den Anforderungen hat das technische Team die folgenden Erweiterungen zum EPCIS Standard definiert und ausgearbeitet:

- Security Model mit eine Rollenkonzept
- Administrationsdatenmodell
- Mechnismen zum automatisierten Stammdatenaustausch
- Unterstützen eines eigenen Buisness Vokabulars
- RAN Event Formate
- Custom Query Modell

## Erweiterungen zum EPCIS Standard = RAN InfoBroker

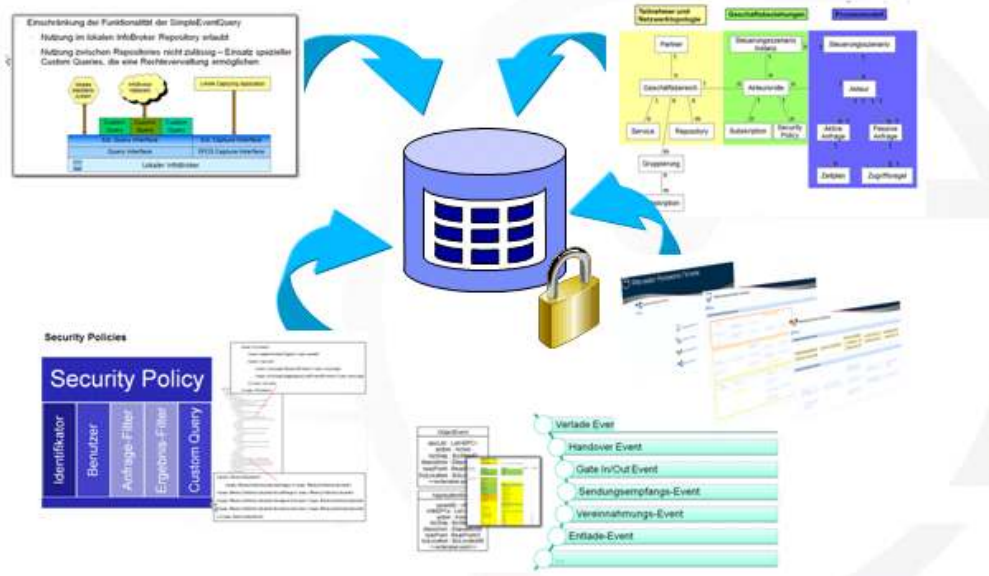


Abbildung 5 - RAN InfoBroker Erweiterungen zum EPCIS Standard

Im ersten Schritt wurden im Arbeitspaket 3 die Konzeption erarbeitet und dazu technische Dokumente erstellt. Die ist in gemeinsamer Arbeit der Technologiepartner erfolgt.

Einen Überblick zu den erzeugten Dokumenten gibt die nachfolgende Abbildung.

### InfoBroker – Dokumentation technischer Konzepte

	Administrationsdaten des RAN InfoBrokers.pdf
	Datensicherheit im RAN InfoBrokers.doc
	DiscoveryServiceInterface.doc
	Grobkonzept des RAN InfoBrokers
	InfoBroker Development V2.ppt
	InfoBroker Interfaces Iteration3.zip
	Nutzung des Infobrokers.doc
	RAN InfoBroker Beschreibung des Systemverhalten.doc
	RAN InfoBroker Custom Queries und Security Policies.doc
	RAN InfoBroker Interfaces.doc
	RAN InfoBroker Namenskonventionen.doc
	RAN_Glossar20100630.doc
	Stammdatenverwaltungsdienste des RAN InfoBrokers.doc

Abbildung 6 - InfoBroker - Dokumentation technischer Konzepte

Die Konzepte wurden in einer RAN InfoBroker Architektur zusammengefasst. Das Architekturbild zeigt die einzelnen RAN Erweiterungen und die Integration mit einem Standard-EPCIS auf hoher Ebene.

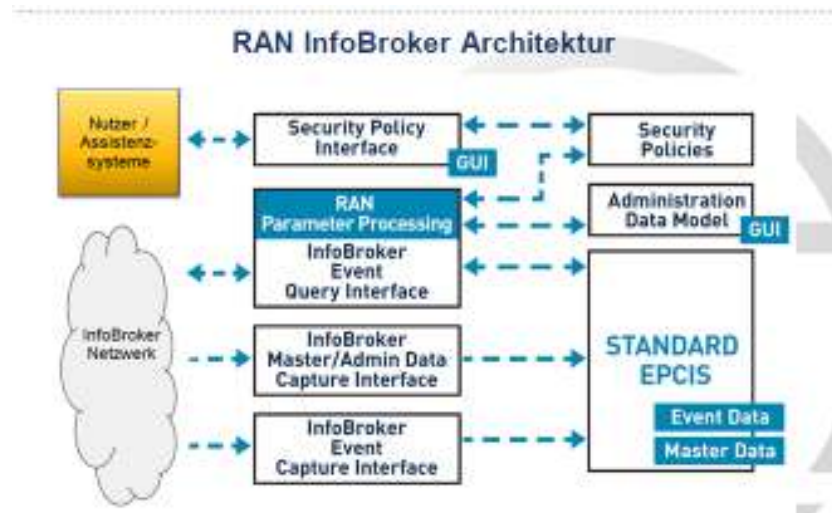


Abbildung 7 - RAN InfoBroker Architektur Komponenten

#### RAN InfoBroker

Der InfoBroker ist ein Netzwerk aus verteilten, lokalen InfoBroker Repositories. Die Erweiterung des InfoBroker-Netzwerkes erfolgt über die Anbindung eines RAN-Partners mit seinem lokalen Repository. Jeder Partner verantwortet vollumfänglich sein eigenes Repository. Protokolltechnisch wird TCP/IP genutzt unter Berücksichtigung der gängigen Sicherheitsstandards. Im Rahmen der prototypischen Umsetzung haben die Technologiepartner ein Demo-Netzwerk über abgesicherte VPN Verbindungen aufgebaut. Aktuell sieht das Konzept vor, dass die Absicherung der eigenen InfoBroker-Instanz jeweils in der Verantwortung des RAN-Partners liegt.

Diskutiert und konzipiert war auch eine zentrale Governance Instanz, die das Netzwerk managen und steuern sollte. Im Laufe der Projektentwicklung wurde auf diese Instanz verzichtet und das RAN Projektteam hat auf eigenverantwortliches Netzmanagement gesetzt.

Die RAN InfoBroker Instanz baut auf einem Standard-EPCIS – Electronic Product Code Information Service auf. Grundlage für die IBM InfoBroker Entwicklung war der IBM InfoSphere Traceability Server ITS. Das IBM Softwareprodukt wurde im Oktober 2012 an die Firma Frequenz verkauft und wird dort unter dem Produktnamen IRIS weiterentwickelt. IBM hat das Produkt als OEM im Vertrieb.

Zugang zum InfoBroker Netzwerk erhält ein Teilnehmer nur über eine eigene InfoBroker Instanz. Diese Instanz wird netzwerktechnisch eingebunden. Logische Verbindungen und Berechtigungen für einen Austausch von Eventinformationen müssen konfiguriert werden. Mit der Instanz und den entsprechenden Berechtigungen Informationen zu erhalten, können Anfragen zu serialisierten Objekten gestellt werden, bzw. Abonnements über prozessbasierte Ereignisse von RAN Partnern eingerichtet werden. Über diese subskribierten Prozessinformationen erhält das anfragende Repository dann Ereignisse im Push-Verfahren. Ein angefragtes InfoBroker Repository prüft über ein im RAN Standard definiertes Verfahren die Berechtigung Daten zu erhalten.

Der RAN InfoBroker erweitert die Standard EPCIS Interfaces z.B. Capture Interface, Query Interface um spezielle Erweiterungen. Diese Erweiterungen werden den EPCIS Standard-Interfaces vorgeschaltet. Das Konzept lässt sich auf jedes EPCIS anwenden.

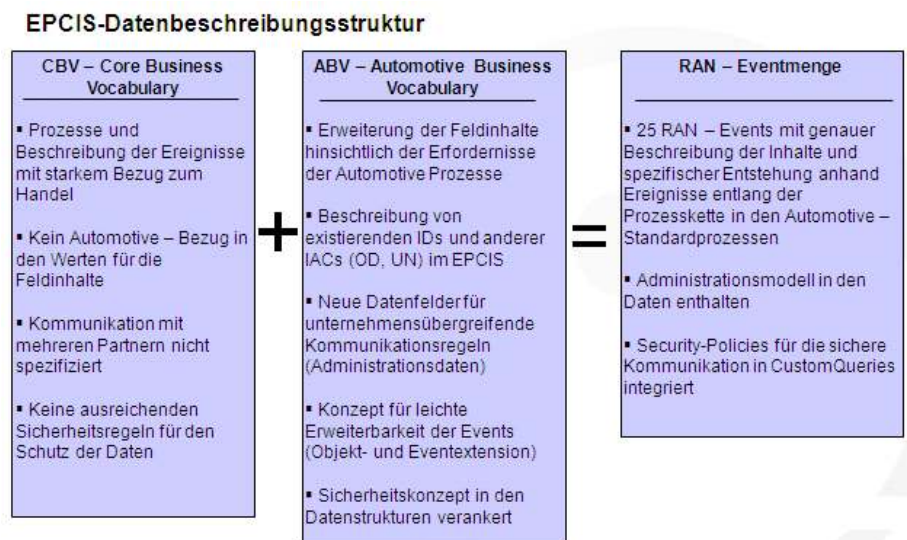
### Funktionale Erweiterungen im Detail:

RAN Erweiterungen zum EPCIS Vokabular:

Das vorhandene EPCIS Vokabular – Core Business Vocabulary (CBV) ist geprägt von Anforderungen aus dem Handelsumfeld und war in der Form nicht ausreichend, um die Spezifika der Automotive Industrie abzubilden.

Im Arbeitspaket 2 wurden entsprechende Erweiterungen zum CBV erarbeitet und sind im Automotive Business Vocabulary (ABV) definiert. Zur Unterstützung des ABV wurden Änderungen im RAN-InfoBroker implementiert.

Insgesamt wurden 25 neuen Event-typen definiert.



**Abbildung 8 - EPCIS-Datenbeschreibungsstruktur**

## Vokabular

- Automotive Business Vocabulary Erweiterungen
- Einführen von neue Dispositions (Zuständen) und Bizsteps zur Identifizierung der Eventtypen
- Location – Attribute

ID	Name	Address	Other Attributes
4290041	Daimler-Stuttgart	Stichwinger Strasse 260	Baden-Württemberg, Germany

```

<VocabularyElement id="urn:epcglobal:ran:loc:4290041.4312345670010.Daimler-Stuttgart">
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:loc:locCode"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:zip">70567</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:province">BADEN-WÜRTTEMBERG</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:name"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:locality"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:country">DE</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:address2"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:street:address1">STICHWINGER STRASSE 260</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:roadpoint:section"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:roadpoint:floor"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:roadpoint:deviceDescription"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:roadpoint:building"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:reference:type"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:address:reference:id"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:ops:longitude">9.165650</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:ops:latitude">48.740580</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:s:stype"/>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:s:l">Daimler-Stuttgart</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:pln">4312345670010</attribute>
  <attribute id="urn:epcglobal:ran:companyPrefix">4290041</attribute>
</VocabularyElement>

```

Abbildung 9 - Vokabular

## 1.1 RAN Custom Query

Für den Zugriff auf Eventinformationen stellt der EPCIS Standard eine "simple event query" zur Verfügung. Diese Abfrage gibt alle Informationen zu einem bestimmten Objekt ungeprüft und ungefiltert zurück. Diese Abfrage ist ausgelegt für offene Netzwerke ohne Einschränkungen im Informationsaustausch. In Informationsnetzwerken die einen kontrollierten und vertraulichen Umgang mit Informationen erfordern, müssen andere Mechanismen entwickelt werden. Für den RAN InfoBroker wurde das Konzept der RAN Custom Query entwickelt. RAN Custom Queries sind vordefinierte Abfragen bezogen auf spezifische RAN Events. Das Konzept der Custom Query ist Teil der RAN InfoBroker Zugriffs Mechanismen und reduziert die Komplexität den Datenzugriff abzusichern und auch das Security Policy Konzept im Ganzen.

Als Erweiterung zum EPCIS Standard Query Interface wurde ein erweitertes RAN Query Interface entwickelt und prototypisch umgesetzt.



## Erweitertes RAN Query-Interface

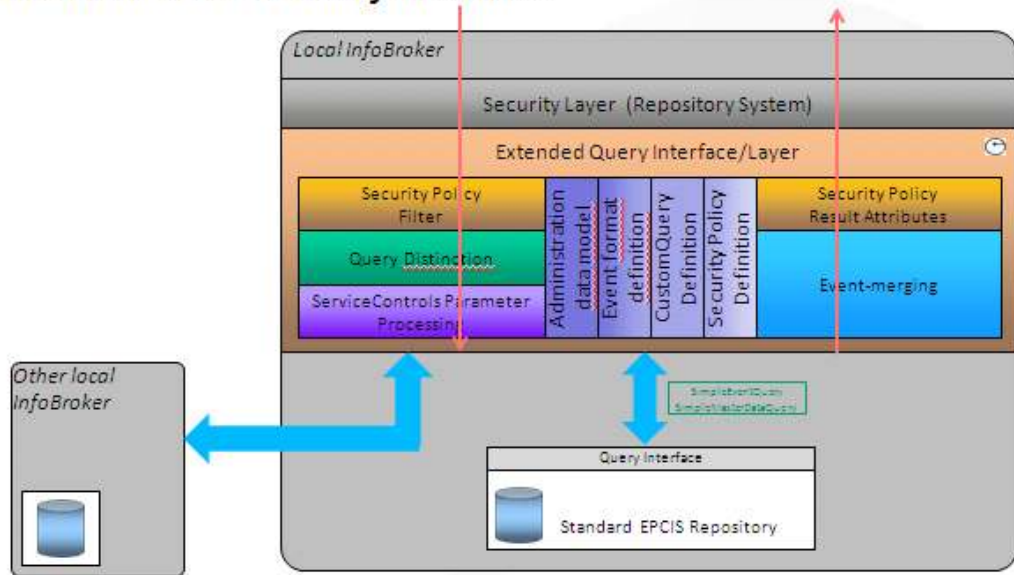


Abbildung 10 - Erweitertes RAN Query-Interface

## 1.2 Administrationsdatenmodell

Die Administration eines offenen Netzwerkes von Data Repositories erfordert ein vielschichtiges Konzept. Im EPCIS Standard gibt es hierzu keine Definition, da der Standard von von geschlossenen Netzwerken mit bekannten Teilnehmern ausgeht.

Für den RAN InfoBroker wurde ein dreischichtiges Konzept entwickelt, das Netzwerktopologie, die Geschäftsbeziehungen und das Prozessmodell berücksichtigt.

## Administrationsdatenmodell

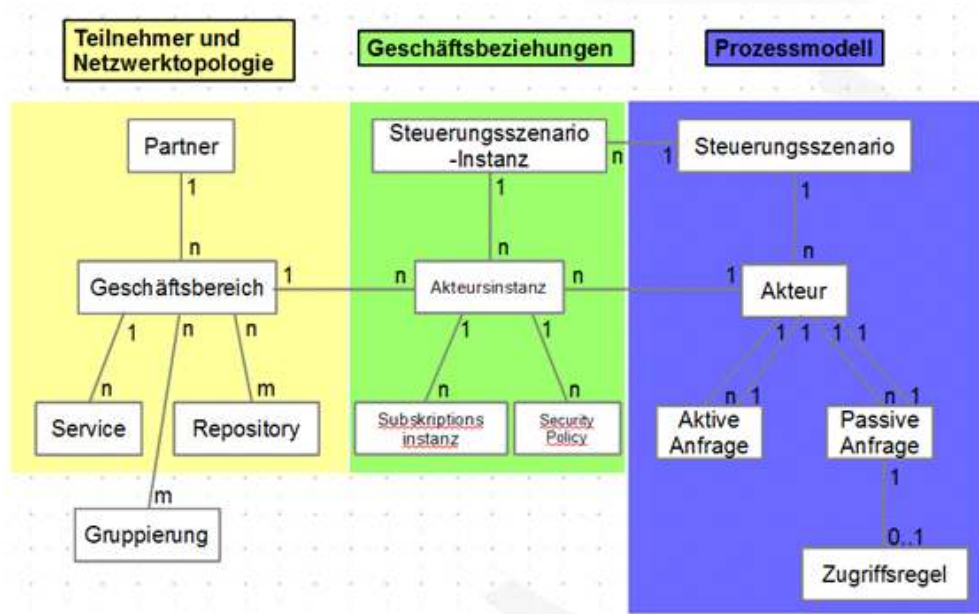


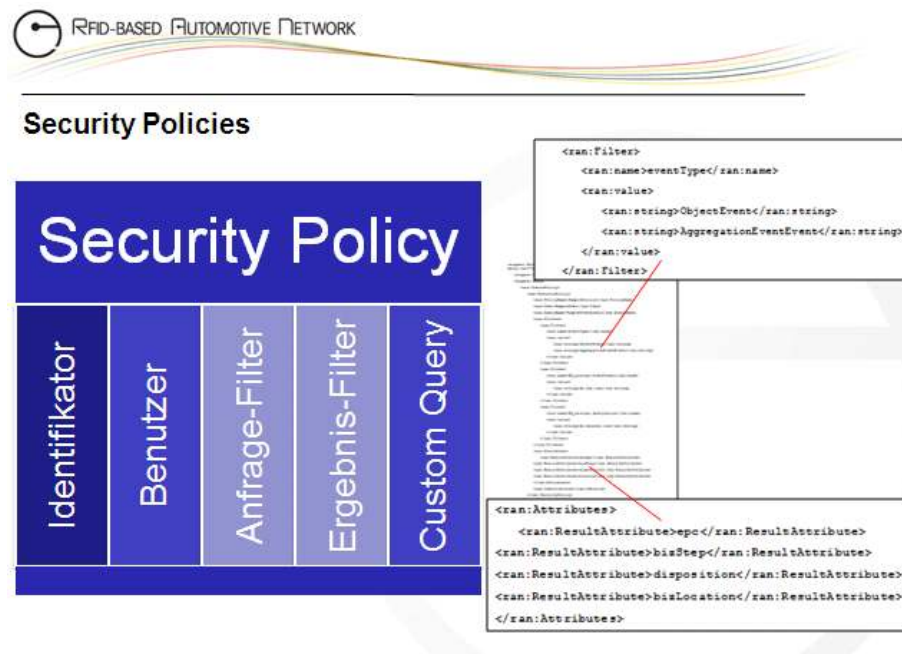
Abbildung 11 - Administrationsdatenmodell

Das Konzept des Administrationsdatenmodells wurde entwickelt, diskutiert und dokumentiert. Im Prototyp des IBM InfoBrokers wurde exemplarisch das Administrationsdatenmodell implementiert. Die Möglichkeiten und die Funktionalität konnte so demonstriert und getestet werden.

Das Administrationsdatenmodell ist wesentlicher Teil der Absicherung der Informationen im InfoBroker Netzwerk.

Im Administrationsdatenmodell werden alle Beziehungen die ein RAN Teilnehmer im Netzwerk hat angelegt und gepflegt, die jeweiligen Steuerungsszenarios mit den Akteuren und den jeweiligen Rollen und Rechten sind ebenfalls dort dokumentiert.

### 1.3 Sicherheits-Konzept mittels Security Policies



**Abbildung 12 - Sicherheits-Konzept mittels Security Policies**

Im EPCIS Standard ist kein Sicherheits-Konzept definiert. Das RAN Projektteam hat Datenschutz und Datensicherheit hoch eingestuft und ein Security Policy Modell entwickelt. Die Security Policies greifen mehrstufig über die Ebenen Identifikator, Benutzer, Anfrage-Filter, Ergebnis-Filter und Custom Query.

Hervorzuheben ist der Ansatz über 25 definierte RAN Event Typen und entsprechend korrelierenden Custom Queries die Anfragen zu filtern und die Ergebnisse der Anfragen zu kontrollieren. Dieser Ansatz ist relativ einfach im Rahmen des EPCIS Standards umsetzbar und dennoch ein wirksamer Schutz.

### EPCIS-RAN-Events

- |   |   |
|---|---|
| .1 Loading Event (Verlade Event)                        | .19 Reassign Material Number Event (Materialnummer ändern 1)  |
| .2 GateIn/Out Event                                     | .20 Transform Material Number Event (Materialnummer ändern 2) |
| .3 Delivery Event (Sendungsempfangs-Event)              | .21 Assembling Event (Montage-Event)                          |
| .4 Goods Receipt Event (Vereinnahmungs-Event)           | .22 Separation Event (Vereinzelungs-Event)                    |
| .5 Unloading Event (Entlade-Event)                      | .23 Transit-Event   |
| .6 Picking Event (Auslager-Event)                       | .24 Commissioning-Event                                       |
| .7 Storing Event (Einlager-Event)                       | .25 Decommissioning-Event                                     |
| .8 Bundling Event (Pack-Event)                          |   |
| .9 Packing Event (Verpackungs-Event)                    |   |
| .10 Loading Event (internal) (Verlade-Event (intern))   |   |
| .11 Unloading Event (internal) (Entlade-Event (intern)) |   |
| .12 Kanban Assignment Event (Kanban-Zuordnungs-Event)   |   |
| .13 Kanban Release Event (Kanban-Freisetzungs-Event)    |   |
| .14 Production End Event (Produktionsende-Event)        |   |
| .15 Set Material Status Event (Materialstatus setzen)   |   |
| .16 Production Start Event (Produktionsstart-Event)     |   |
| .17 Verify Start Event (Prüfstart-Event)                |   |
| .18 Material Used Event (Material verbaut)              |   |

Abbildung 13 - Liste der RAN Events

Der Zugriff auf die Custom Queries wird über ein Benutzer- und Rollenkonzept kontrolliert.

Eine oder mehrere Rollen können einem Benutzer zugewiesen werden. Die Rollen stehen in direktem Zusammenhang mit dem RAN-Prozessmodell über das Akteure und deren Rollen definiert wurden. Mit der Authorisierung sind die rollenspezifischen Abfragen freigeschaltet.

## 1.4 Filter Mechanism:

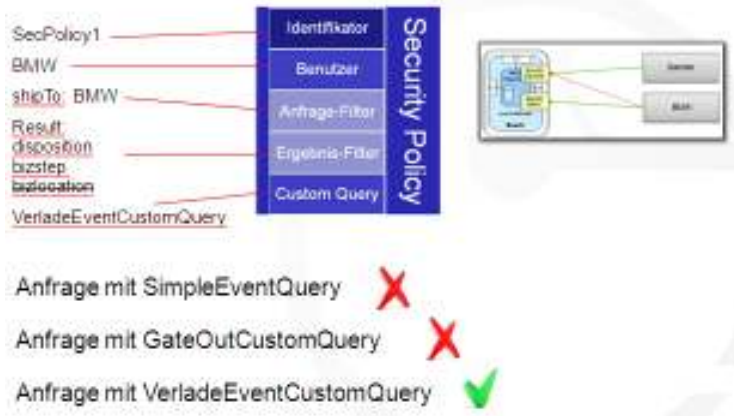
Eine weitere Sicherheitsfunktion sind Filtermechanismen, die sowohl Anfragen als auch Ergebnisse von Anfragen überwachen.

Wird eine Anfrage gestellt führt das im ersten Schritt zu einer Überprüfung der Berechtigung diese Anfrage ausführen zu dürfen. Hier wird das RAN Akteurs- und Rollenmodell herangezogen und entsprechende Filter gesetzt.

Im Beispiel stellt der Anwender „BMW“ mit der Rolle „Goods Receiving oder Replenishment“ eine Anfrage an das System. Mit dieser Rolle ist nur zugelassen Ereignisse mit dem Objektattribut „ship to: BMW“ anzufordern = Anfrage-Filter. Die zusammengestellten Ergebnisse der Abfrage werden ein weiteres Mal über den Ergebnis-Filter geprüft und Information mit Objektattributen z.B. „ship to: Daimler“ werden gefiltert und nicht herausgegeben.

Erst wenn alle Schritte erfolgreich durchlaufen sind, werden die Daten bereitgestellt.

**Security Policies – Einfaches Beispiel**



**Abbildung 14 - Security Policies**

1.5 Automatisierter Masterdaten Austausch

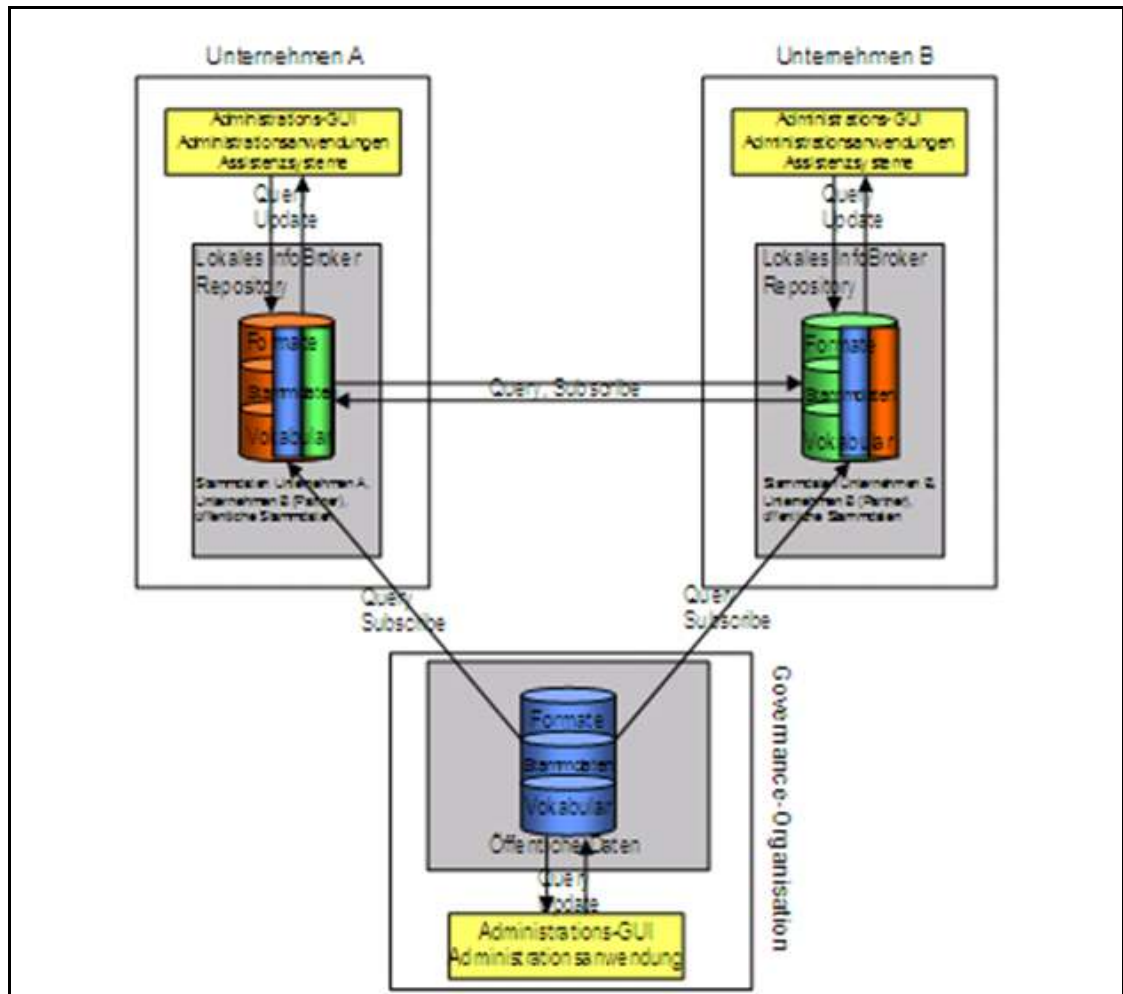


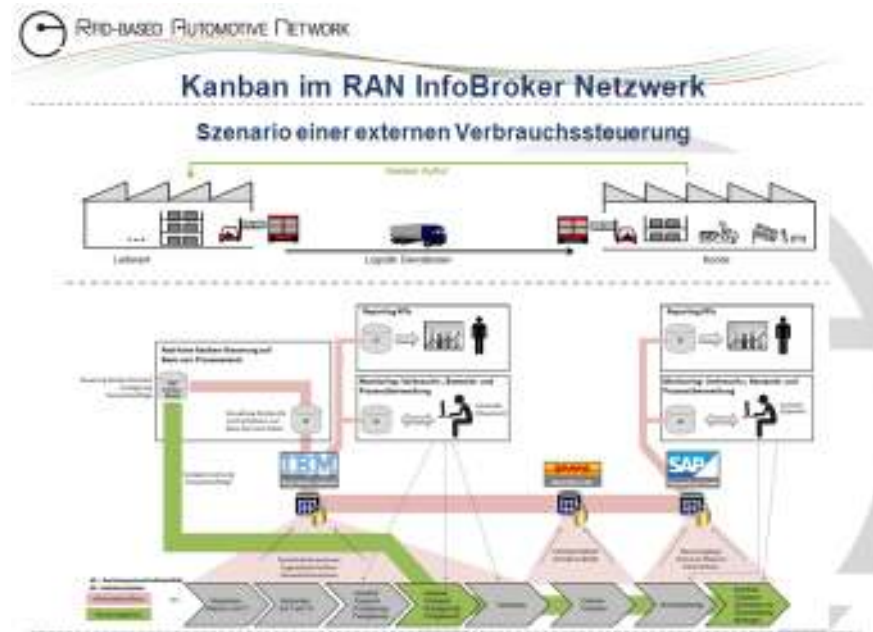
Abbildung 15 - Stammdatenverteilung und -verwaltung

## 1.6 Prototypische Implementierung und RAN Demo

Organisation und Aufbau einer Abschlussdemo des InfoBroker für den RAN Abschlussevent 16.12.2012

Die gezeigte Demo basierte auf dem Szenario der externen Verbrauchssteuerung. Alle Technologiepartner waren in die Demo mit der eigenen prototypischen Implementierung des InfoBroker eingebunden.

IBM übernahm die Rolle des Lieferanten, DHL die Rolle des Logistikers und SAP repräsentierte den Kunden.



**Abbildung 16 - Kanban im RAN InfoBroker Netzwerk**

Die Demo baute auf Ereignisdaten aus den RAN Pilotinstallationen auf und wurde so modifiziert, daß in verschiedenen Situationen im Szenario der externen Verbrauchsteuerung die Konzepte und Funktionalität des RAN InfoBroker Netzwerkes nachvollzogen werden konnten.

## 1.7 RAN InfoBroker Broschüre

In Zusammenarbeit mit der Agentur iextract, die auf Infografiken spezialisiert ist, wurde eine Broschüre zum InfoBroker entwickelt, um das technisch komplexe Thema möglichst zugänglich darzustellen.

Mit Hilfe der Broschüre wollten das Projektteam auf Managementebene Interesse am InfoBroker erreichen und so die Projektergebnisse in die Unternehmen bringen.

Insgesamt wurden 3000 Bröschüren gedruckt und auf Messen und dem RAN-Abschlußevent an interessierte Kunden verteilt.

Format zusammengefasst: 12 cm x 30cm

Idee und Aufbau:

In drei Ebenen adressierte die Bröschüre Management, Anwender und IT-Techniker.

Auf Deckblatt und Rückseite wurde auf das RAN-Projekt eingegangen und sowohl Projektinformationen und Konsortium abgedruckt.







Abbildung 18 - InfoBroker - Ebene Management

Wird die Broschüre weiter aufgeklappt sieht man die Ebene 2. Hier werden am Beispiel von drei typischen Anwendungsszenarien aus Produktion und Logistik der praktische Nutzen des RAN InfoBroker erläutert. Der Anwender eines solchen Systems findet sich wieder. Eingegangen wird auch auf die Vorteile und die notwendigen Voraussetzungen dieses Systems

### Benefits

Lesen Sie das Brief-Tagebuch und entdecken Sie die Vorteile.

- PROZESSKONTROLLE**  
Ihre Prozesse sind besser kontrolliert und dokumentiert. Sie können die Leistung von Mitarbeitern und die Qualität der Arbeit besser überwachen und steuern. Das führt zu einer höheren Effizienz und Kostensenkung.
- ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG**  
Durch die Prozessmanagement-Tools sind Entscheidungen leichter zu treffen. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- RESSOURCENMANAGEMENT**  
Sie können Ihre Ressourcen besser planen und steuern. Das führt zu einer höheren Effizienz und Kostensenkung.
- REDUKTION SICHERHEITSBESTÄNDE**  
Durch die Prozessmanagement-Tools können Sie Ihre Bestände besser steuern und reduzieren. Das führt zu einer höheren Effizienz und Kostensenkung.
- VERBESSERTES REPORTING**  
Sie können Ihre Leistung besser messen und berichten. Das führt zu einer höheren Effizienz und Kostensenkung.

## Anwendungsszenarien

Wie Sie Ihre Prozesse verbessern können.

### Enablers

Die Enablers sind die Voraussetzungen für den Erfolg.

- TRANSPARENZ**  
Die Transparenz ist die Grundlage für die Zusammenarbeit. Sie können die Leistung von Mitarbeitern und die Qualität der Arbeit besser überwachen und steuern.
- DATENANALYTIK**  
Die Datenanalyse ist die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- DATENVERFÜGBARKEIT**  
Die Datenverfügbarkeit ist die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- SCALIERUNG**  
Die Skalierbarkeit ist die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- EVENT**  
Die Ereignisse sind die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- STANDARDISIERTE PROZESSE**  
Die Standardisierung ist die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- SICHERHEIT**  
Die Sicherheit ist die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.
- INDUSTRIENÄHERHEIT**  
Die Nähe zur Industrie ist die Grundlage für die Entscheidungsfindung. Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen besser verstehen und steuern.

#### Investition

Die Investition ist die Grundlage für den Erfolg.

#### Kosten

Die Kosten sind die Grundlage für den Erfolg.

#### Nutzen

Der Nutzen ist die Grundlage für den Erfolg.

Abbildung 19 - InfoBroker - Ebene Anwender

Wird nun die Broschüre weiter aufgeklappt ist auf einer Größe von DIN A0 die technische Sicht auf das System zu finden. Es werden die wesentlichen Konzepte und Grundlagen des InfoBrokers erläutert und der Bezug zum GS1 EPCIS Standard hergestellt.



Abbildung 20 - InfoBroker - Ebene IT Technik

## 2 Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

### 2.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Im Projektverlauf hat sich bereits gezeigt, dass das Thema Traceability zunehmend für Industrien auch ausserhalb von Automotive von Interesse sein wird. Entsprechende EU-Direktiven für die Lebensmittelindustrie und auch für die Arzneimittelherstellung setzen auf eine Rückverfolgbarkeit und Authentifizierung von Produkten. Die Konzepte des RAN InfoBroker adressieren genau diese Anforderungen. Hier besteht die Möglichkeit, dass sich ein entsprechender Markt für das Konzept InfoBroker entwickelt.

Im RAN Projektverlauf selbst haben erste potentielle Kunden Interesse an der Konzeption gezeigt. Die Vertriebszyklen sind jedoch entsprechend lang.

Beim VDA und auch in der GS1 wurden die Konzepte des InfoBrokers untersucht. Es bestehen gute Chancen, dass Teile der Ergebnisse des RAN Projektes in einer VDA Empfehlung münden. In der GS1 wird aktuell am EPCIS Standard 1.1 gearbeitet und in einer weiteren Arbeitsgruppe werden Konzepte zu Sicherheit diskutiert. In beiden Arbeitsgruppen wurde die Ergebnisse des RAN Projektes eingebracht und sind in Diskussion in Teilen übernommen zu werden.

Für einen Erfolg der Lösung ist es wichtig, dass der Industrie entsprechende Produkte der Technologiepartner zur Verfügung stehen. Mit Übernahme von Ideen aus den RAN-Konzepten in den EPCIS-Standard werden EPCIS Lösungsanbieter diese dann auch in einer späteren Version der Standardprodukte umsetzen müssen und werden so dem Kunden zugänglich.

Aus Sicht IBM sehen wir für uns die größten wirtschaftlichen Erfolgsaussichten in der Beratung der Kunden zu Prozessharmonisierung, Business Case Kalkulation und späterer Implementierung.

## 2.2 Wissenschaftliche Erfolgsaussichten

Die im RAN Projekt erarbeiteten Grundlagen und Konzepte basieren auf den Anforderungen der Automobilindustrie, sind jedoch aus IT technischer Sicht auf jede andere Industrie übertragbar.

Die Arbeitsergebnisse wurde im Konsortium auch mit wissenschaftlichen Einrichtungen wie die TUM, das BIBA, etc. diskutiert und mitgetragen.

Aus Forschungssicht bedeutet das auch, dass eine Basis geschaffen wurde, die für weiterführende Untersuchungen genutzt werden kann. Gerade für Forschungen im Bereich Logistik und Produktionsautomatisation kann darauf aufgesetzt werden. Hier hat das RAN Projekt mit dem InfoBroker Konzept sicher Ergebnisse geliefert, wie Produktionsabläufe und Lieferketten transparenter und damit effizienter gemacht werden können.

IBM selbst plant die entwickelten Ansätze innerhalb des Unternehmens weiterzunutzen z.B. für Maschine zu Maschine Konzeptionen, wie Sie auch in der Industrie 4.0 benötigt werden.

## 2.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Mit den in der Projektlaufzeit durchgeführten Pilotinstallationen wurde erste Grundlagen für weiterführende Projekte und Untersuchungen gelegt. Die Unternehmen sind in der Lage über eine konsequente Umsetzung der RAN Ergebnisse wirtschaftliche Verbesserungen zu erreichen. Das im RAN Projekt behandelte Thema ist eine gute Basis für wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussprojekte. Einige der Unternehmen aus dem Projektkonsortium sind dabei mit Konsortialpartnern an einer Umsetzung zu arbeiten.

## 3 Während der Durchführung des Vorhabens bekannt gewordener Fortschritt auf dem Gebiet bei anderen Stellen

Während der Laufzeit des RAN-Projektes sind im technischen Schwerpunktthema RFID keine grundlegenden Neuerungen bei anderer Stelle bekannt geworden.

Es ist eine grundsätzliche technische Reife erreicht, die es ermöglicht eine aus prozess-technischer Sicht ausreichende Qualität in der automatisierten Erfassung zu erreichen. Die technischen Limitationen der Funktechnologie RFID im Frequenzbereich um 865 Mhz

---

sind bekannt, z.B. Abschirmung durch Metalle, Frequenzverschiebung, ungewolltes Erfassen von nicht prozessbezogenen RFID Transpondern, etc. Hierfür können jedoch individuell Lösungen gefunden werden.

## 4 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse

Die Projektergebnisse des Arbeitspaketes 3 wurde von der IBM vorbereitet und auf dem RAN Abschlußevent gemeinsam mit den Technologiepartnern SAP, DHL, Eurolog demonstriert.

IBM hat eine eigene Demo zur Erfassung von Daimler Motorenladungsträgern entwickelt und im IBM Forum in Ehningen ausgestellt,