

Ganzheitliches Information Supply Chain Management in der Automobilindustrie

**Konzeptionierung eines Analyseframeworks für ein
Infobroker-System mit prototypischer Informationsflussmodellierung**

Bachelorarbeit

zur Erlangung des Grades eines Bachelor of Science
im Studiengang Informationsmanagement

vorgelegt von

Thomas Zerbach

207200053

Betreuer: Prof. Dr. Maria A. Wimmer, Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik

Erstgutachter: Prof. Dr. Maria A. Wimmer
Zweitgutachter: Sabrina Scheerer

Koblenz, im August 2011

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Die Richtlinien der Forschungsgruppe für Qualifikationsarbeiten habe ich gelesen und anerkannt, insbesondere die Regelung des Nutzungsrechts.

Mit der Einstellung dieser Arbeit in die Bibliothek bin ich Ja Nein einverstanden

Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu. Ja Nein

Koblenz, den 17.08.2011

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'T. J. J.', written in a cursive style.

Unterschrift

Danksagung

Ich möchte mich sehr bei meinen Kollegen Thorsten Schulz und Jürgen Kretz von der IBS AG bedanken, die mir bei meiner Bachelorarbeit als Ansprechpartner stets zur Verfügung standen. Ohne deren Unterstützung bei der Informationsbeschaffung und der Vermittlung von Kontakten innerhalb des RAN-Projektes, wäre die Erstellung der Ausarbeitung in der vorliegenden Form nicht möglich gewesen. Weiterhin hat mir im Besonderen Herr Schulz dabei geholfen, relevante Workshops zu besuchen und dafür nötige organisatorische Schritte durchzuführen. Zudem möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Dr. Klaus-Jürgen Schröder bedanken, der durch die finanzielle Förderung meiner Abschlussarbeit deren Erstellung überhaupt erst möglich gemacht hat.



Thomas Zerbach

Hillscheid, den 20. August 2011

Inhaltsverzeichnis

I.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
II.	TABELLENVERZEICHNIS	V
III.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VI
1	EINLEITUNG	2
1.1	PROBLEMSTELLUNG	3
1.2	STRUKTUR DER ARBEIT.....	5
2	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	7
2.1	HERAUSFORDERUNGEN.....	7
2.2	E-BUSINESS UND E-SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	9
2.3	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE	10
2.3.1	<i>Trend zur globalen Geschäftsausdehnung</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>Trend zum dynamischen Markt.....</i>	<i>12</i>
2.3.3	<i>Trend zur Verlagerung der Wertschöpfungspotentiale.....</i>	<i>13</i>
3	STANDARDISIERUNG.....	15
3.1	DE-FACTO STANDARDS	16
3.2	DE-JURE STANDARDS	17
3.3	STANDARDISIERUNGSPROZESS.....	18
3.4	STANDARDS IM ELEKTRONISCHEN DATENAUSTAUSCH.....	20
3.4.1	<i>Zielsetzung der Interoperabilität.....</i>	<i>20</i>
3.4.2	<i>Überblick Standardisierungstypen</i>	<i>22</i>
3.4.3	<i>EPCIS.....</i>	<i>24</i>
4	METHODISCHES VORGEHEN	26
4.1	BESCHREIBUNG MODELLIERUNGSARTEN	26
4.1.1	<i>Rich Picture.....</i>	<i>27</i>
4.1.2	<i>UML-Modellierung</i>	<i>27</i>
4.1.3	<i>ADONIS Business Process Model.....</i>	<i>28</i>
5	RFID-BASED AUTOMOTIVE NETWORK PROJEKT.....	30
5.1	USE CASES UND ARBEITSPAKETE.....	31
5.2	EINBETTUNG DER BACHELORARBEIT	37
6	ERKENNTNISSE AUS REFERENZPROJEKTEN	39
6.1	ITAIDE	39
6.2	INTEGRITY.....	41
6.3	ERTOC	43
7	ANFORDERUNGSKATALOG FÜR EINE INFOBROKER-ARCHITEKTUR	45
7.1	ARCHITEKTURBESCHREIBUNG	46
7.2	ANFORDERUNGSDEFINITION	47
7.2.1	<i>Funktionale Anforderungen.....</i>	<i>48</i>
7.2.2	<i>Nicht-funktionale Anforderungen</i>	<i>50</i>
8	INFORMATIONFLUSSMODELLIERUNG IM RAN-PROJEKT	54
8.1	DER INFOBROKER IN DER SUPPLY CHAIN.....	54
8.2	KOMMUNIKATIONSWEGE DER WARENDATEN.....	56
8.3	IST-MODELL	57
8.4	SOLL-MODELL	59
8.5	ADONIS BUSINESS PROCESS MODELL	61
8.5.1	<i>Hauptprozess: Supply Chain</i>	<i>62</i>
8.5.2	<i>Teilprozess: Erfassung</i>	<i>65</i>
9	DISKUSSION UND EMPFEHLUNGEN	68

10 ZUSAMMENFASSUNG	72
LITERATURVERZEICHNIS	73

I. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema des Informationsflusses eines Zulieferprozesses	3
Abbildung 2: Schema des Informationsflusses eines Zulieferprozesses mit Infobroker-Einheit	4
Abbildung 3: Supply Chain Management (Motiwalla & Thompson, 2008)	7
Abbildung 4: Übersicht E-Business (Schubert & Wölfle, 2000)	9
Abbildung 5: Wachstumsprognose PKW Produktion (Niegel, 2006)	11
Abbildung 6: Wertschöpfungsverteilung	13
Abbildung 7: Zusammenhänge der Standardisierung	15
Abbildung 8: Übersicht Standardisierungsorganisationen	18
Abbildung 9: Standardisierungsprozess (Löwer, 2006)	19
Abbildung 10: Aufbau des EPC (Quelle: www.projectplace.com)	25
Abbildung 11: Aufbau RAN-Konsortium (Quelle: www.autorand.de)	30
Abbildung 12: Übersicht Zusammenspiel Use Cases und Arbeitspakete (Quelle: www.autorand.de)	35
Abbildung 13: SOA im ITAIDE-Projekt (Quelle: www.youtube.com)	40
Abbildung 14: SICIS für Supply Chain Visibility	42
Abbildung 15: Infobroker-Kommunikationsarchitektur (Quelle: www.projectplace.com)	46
Abbildung 16: UML-Diagramm der Supply Chain	55
Abbildung 17: IST-Modell	58
Abbildung 18: SOLL-Modell	60
Abbildung 19: Warendaten Hauptprozess: Materialfluss im Ebenenmodell	63
Abbildung 20: Warendaten-Teilprozess: Erfassung	66

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ebenen von Interoperabilität	21
Tabelle 2: Bewertungsprinzipien für Interoperabilität	21
Tabelle 3: Übersicht Standards im elektronischen Datenaustausch	22
Tabelle 4: Komponenten UML	27
Tabelle 5: Komponenten ADONIS Business Process Model	28
Tabelle 6: UC 1 - Fertigfahrzeuge, Nacharbeit	33
Tabelle 7: UC 2 - Behältermanagement	33
Tabelle 8: UC 3 - Tier 2, Tier 1, OEM	33
Tabelle 9: UC 4 - Lange Prozesskette	34
Tabelle 10: UC 5 - Fahrzeugsitze	34
Tabelle 11: UC 6 - Stoßfänger	34
Tabelle 12: AP 1: Prozesse und Steuerung	35
Tabelle 13: AP 2: Daten und Datenstrukturen	35
Tabelle 14: AP 3: Infobroker und Assistenzsysteme	36
Tabelle 15: AP 4: Equipment, Aufbau und Betrieb	36
Tabelle 16: AP 5: Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz	36
Tabelle 17: Steckbrief ITAIDE	39
Tabelle 18: Steckbrief INTEGRITY	41
Tabelle 19: Steckbrief ERTOC	43
Tabelle 20: Übersicht funktionaler Anforderungen	48
Tabelle 21: Übersicht nicht-funktionaler Systemanforderungen	50
Tabelle 22: Übersicht nicht-funktionaler Nutzenanforderung	52

III. Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
BPM	Business Process Model
CEFACT	Centre for Trade Facilitation and Electronic Business
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
CIO	Chief Information Officer
DIN	Deutsches Institut für Normung
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
EPCIS	Electronic Product Code Information Services
ERP	Enterprise Resource Planning
ERTOC	Efficient Reliable Transportation of Consignments
ETSI	European Telecommunication Standards Institute
GS1	Global Standards 1
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IATA	International Air Transport Association
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
ISCM	Information Supply Chain Management
ISO	International Standard Organisation
ITU	International Telecommunication Union
JIS	Just-in-Sequence
JIT	Just-in-Time
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
NAFTA	North American Free Trade Agreement
OEM	Original Equipment Manufacturer

OMG	Object Management Group
RAN	RFID-based Automotive Network
RFID	Radio Frequency Identification
SCM	Supply Chain Management
SICIS	Shared Intermodal Container Information System
SOA	Service Oriented Architecture
UC	Use Case
VDA	Verband der Automobilindustrie
W3C	World Wide Web Consortium
WSC	World Standards Cooperation
XML	Extensible Markup Language

Zusammenfassung

Um den wachsenden Anforderungen an die Automobilindustrie gerecht zu werden, reduzieren Automobilhersteller stetig die Fertigungstiefe und verlagern wertschöpfende Anteile zunehmend auf die Zulieferer. Dies macht es erforderlich, dass Unternehmen enger zusammenarbeiten und fördert die Entstehung komplexer Logistiknetzwerke. Um den damit einhergehenden Anforderungen an den Informationsaustausch zu begegnen, wurde 2009 das Projekt RFID-based Automotive Network (RAN) ins Leben gerufen. Die Initiative hat sich zum Ziel gesetzt, eine standardisierte Architektur für eine effiziente Materialflussteuerung entlang der gesamten Supply Chain zu schaffen. Kernkomponente dieser Architektur ist der Infobroker, eine Informationseinheit, die über Auto-ID-Technologie erfasste Daten aus dem Materialfluss automatisiert an Teilnehmer der Supply Chain kommuniziert. Die Abschlussarbeit beschäftigt sich in Kooperation mit der IBS AG, einem Softwareunternehmen und Konsortialpartner im Projekt, mit einem Teilbereich des Austausches von Warendaten.

Zunächst werden theoretische Grundlagen geschaffen, indem auf Merkmale einer Supply Chain eingegangen und anschließend Standardisierungsbestrebungen beschrieben werden. Um den Bezug zum Projekt herstellen zu können, wird im Supply Chain Kapitel näher auf die Automobilindustrie und Trends in diesem Sektor eingegangen. Im Bereich der Standardisierung werden Standards im elektronischen Datenaustausch vertiefend dargestellt, um auch hier eine Überleitung zum Infobroker-Konzept zu schaffen.

Im Analyseteil werden zu Beginn Projekte mit ähnlicher Problemstellung wie bei RAN vorgestellt und durch die Beschreibung von Gemeinsamkeiten und Unterschieden ein Bezug hergestellt. Daraufhin werden anhand von Projektdokumenten Anforderungen an das System beschrieben und mehrere Modelle zur Problemstellung entworfen. Mit Rich Pictures werden die IST-Problematik und der SOLL-Zustand zunächst beschrieben. Darauf aufbauend wird der Fluss von Warendaten zwischen zwei Unternehmen veranschaulicht und die Funktion des Infobrokers beim Informationsaustausch verdeutlicht. Ziel ist die Schaffung eines Verständnisses für die Herausforderungen des Projektes und wie die vorgeschlagenen Konzepte der RAN-Initiative zur Optimierung einer Automotive Supply Chain beitragen können.

Abstract

To meet the growing demands in the automotive industry, car manufacturers constantly reduce the depth of production and shift value-adding processes to the suppliers. This requires that companies work together more closely and promotes the creation of complex logistics networks. To meet the requirements for information exchange, a consortium of automobile manufacturers launched the project RFID-based Automotive Network (RAN) in 2009. The initiative aims at creating a standardized architecture for efficient material flow management along the entire supply chain. Core component of this architecture is the Informationbroker, an information unit which automatically communicates data which is captured via Auto-ID technology to supply chain participants. The thesis focuses in cooperation with the IBS AG, a software company and consortium partner in the project, on the exchange of goods data.

At first, theoretical foundations are presented by describing the characteristics of a supply chain and explaining standardization efforts and related processes. The chapter on the supply chain focuses on trends in the automotive industry to create a link to the project. The topic of standardization provides in-depth information on electronic data exchange standards in order to additionally create a transition to the Informationbroker concept.

In the analytical part, reference projects will be presented with a similar problem and set in relation to RAN. According to project documents, system requirements will be defined and models will be created in order to illustrate the problem. Rich Pictures are used to describe the basis and target state. Based on these models, the flow of goods related data is depicted between two companies and the role of the Informationbroker for the information exchange is clarified. The thesis aims at establishing an understanding of the challenges of the project and how the proposed concepts of the initiative can lead to an optimization of an automotive supply chain.

1 Einleitung

Die Einbindung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zur effizienten Abwicklung von Unternehmensprozessen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die dadurch ermöglichte elektronische Abwicklung von Geschäftsprozessen stellt einen der Hauptfaktoren für wirtschaftlichen Aufschwung in hochtechnisierten Gesellschaften dar. Besonders für große Unternehmen ist der automatisierte Datenaustausch sowohl auf interner als auch auf externer Ebene ein wesentlicher Erfolgsfaktor. 2010 hat die Europäische Kommission einen Bericht veröffentlicht, aus dem hervorgeht, dass 2009 bereits 60% der Großunternehmen in Europa ein Enterprise Resource Planning (ERP) System nutzen um intern automatisiert Daten auszutauschen¹. Als ERP-System definieren Schubert & Wölfle eine „...integrierte betriebswirtschaftliche Standardsoftware, die auf einer gemeinsamen Datenbasis Funktionen für mehrere Fachbereiche eines Unternehmens bereitstellt“. Je nach Branche ist es zudem sehr wichtig, vor allem Partner mit in den unternehmensinternen Informationsfluss einzubinden und auch extern Informationen zur Verfügung zu stellen. Dabei ist die Kollaboration mit Zulieferern und Kunden in einem Umfeld hoher Wettbewerbsdichte die einzige Möglichkeit, durch eine einheitliche Sicht auf relevante Daten Wertschöpfungsprozesse schlanker zu gestalten. Dies führt dazu, dass Kosten reduziert werden können und die Wettbewerbsfähigkeit langfristig sichergestellt wird. Besonders im produzierenden Gewerbe ist die regelmäßige Nutzung von Informationssystemen zur bilateralen Kommunikation mit Geschäftspartnern im Vergleich zu anderen Industriezweigen wichtig. Die Nutzung von IKT belief sich in diesem Sektor im Jahr 2009 auf rund 17% auf europäischer Ebene und ist damit drittgrößter Bereich der befragten Unternehmen². Beim Übergang von der papierbasierten Geschäftsabwicklung zum Electronic Business (E-Business) werden immer mehr Dokumente aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen wie bspw. Buchhaltung oder auch Produktion in ein maschinenlesbares Format konvertiert, um sie zeit- und kostensparend zwischen den Informationssystemen beliebig vieler Marktteilnehmer auszutauschen. E-Business beschreibt dabei nach Maaß die elektronische Unterstützung aller Geschäftsprozesse vom Einkauf bis hin zum Verkauf.

Besonders in der Automobilindustrie ist eine lückenlose Informationsanbindung auf allen Ebenen wichtig, um das Kostenniveau niedrig zu halten. Unternehmensintern müssen zum einen die Produktionsstätten und Tochtergesellschaften eng vernetzt sein, um mit den vorhandenen Ressourcen planen und eine einheitliche Unternehmensstrategie umsetzen zu können. Die Bedeutung der internen Kommunikation rückt immer stärker in den Vordergrund, da Automobilhersteller zunehmend global ausgerichtet sind und Wachstumsmärkte wie China oder Indien als Produktionsstandort erschließen (Sanz et al., 2007, S. 324). Zum anderen ist der Informationsaustausch mit allen externen, an dem Wertschöpfungsprozess beteiligten Geschäftspartnern wichtig, um eine schlanke und fehlerfreie Produktion garantieren zu können. Im Automobilsektor ist die Verbindung zwischen Produzent und Lieferant besonders eng, da die meisten zugelieferten Teile speziell vom Zulieferer für den Hersteller angefertigt werden müssen. Hinzu kommen Anforderungen an den Lieferprozess, da die Fahrzeugkomponenten zum Zeitpunkt der Montage zur Verfügung stehen und gleichzeitig Lagerbestände möglichst gering gehalten werden müssen. Dies setzt voraus, dass eine stetige Kommunikation zwischen Hersteller und Lieferant stattfindet, damit alle produktionsrelevanten Daten rechtzeitig zur Verfügung stehen.

Genau wie die interne Unternehmenskommunikation ist in der Entwicklung von Zuliefernetzwerken ein Trend zur Globalisierung zu beobachten. Somit liegen sowohl auf

¹http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/documents/edcr.pdf, Seite 109, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

²http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/documents/edcr.pdf, Seite 111, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

interner als auch auf externer Ebene hohe Anforderungen an einen globalen Informationsaustausch vor, was die Branche im Bereich des Informationsmanagements vor Herausforderungen stellt, aber auch Chancen eröffnet. Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich in dem Zusammenhang mit Aspekten des Warendatenaustausches und stellt sowohl die aktuelle Problemstellung als auch das Lösungskonzept von RAN in diesem Bereich systematisch dar.

1.1 Problemstellung

In stark vernetzten Wertschöpfungsketten ist eines der Hauptprobleme, allen Beteiligten eine zentrale Sicht auf Zustände und Prozesse zu ermöglichen. Im Vordergrund steht dabei das Schaffen von Transparenz, was jedoch aufgrund komplexer Logistiknetzwerke oft schwierig umzusetzen ist. Gerade in der Automobilbranche sind Zulieferprozesse meist sehr lang und es sind in der Regel viele Firmen involviert, bevor ein Bauteil beim Hersteller angeliefert wird. Der Original Equipment Manufacturer (OEM) hat für jede Produktionskomponente meist mehrere Zulieferer. Der Begriff OEM bezeichnet in der Automobilindustrie ein Unternehmen, das sich den Großteil der benötigten Komponenten bei mehreren Unternehmen fremdbeschafft, das fertige Produkt jedoch unter der eigenen Marke vertreibt. Die Zulieferer werden in Stufen, sogenannte Tiers, unterteilt. So wird die Firma, die direkt an den OEM liefert, als First Tier Supplier bezeichnet. Diese Kategorisierung lässt sich beliebig weiterführen, bis zum N-Tier Supplier. Informationen werden in einer solchen Supply Chain jedoch meist nur von Punkt zu Punkt weitergegeben, so wie in Abbildung 1 dargestellt.

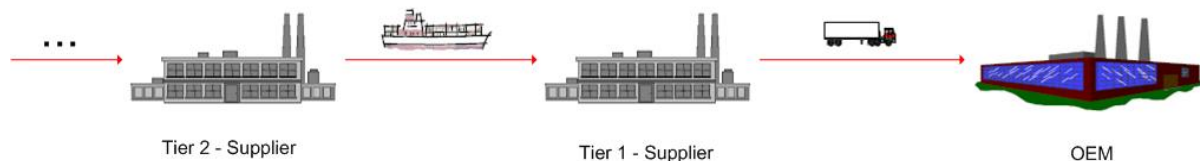


Abbildung 1: Schema des Informationsflusses eines Zulieferprozesses

Daten werden dabei direkt an den nächsten Zulieferer oder Logistikdienstleister weitergereicht. Zur direkten Weitergabe werden meist Tags verwendet, die direkt auf die Ware oder den Frachttäger, wie bspw. einen Container, aufgebracht werden. Ein Tag beschreibt einen Transponder, der einen Mikrochip enthält auf dem Daten gespeichert und ausgelesen werden können. Reedereien oder Speditionen befördern die Ware zur nächsten Station in der Wertschöpfungskette, an der die Daten mit speziellen Lesegeräten ausgelesen und verarbeitet werden. Das Problem eines solchen Ablaufes ist, dass Informationen statisch sind und daher nicht frühzeitig geplant und auf veränderte Umstände reagiert werden kann. Dies hat zur Folge, dass Produktionsausfälle entstehen können, hohe Bestände geführt werden und die Rückverfolgbarkeit von Waren nicht gewährleistet ist. Das Resultat sind unnötige Kosten, die durch ein geändertes Informationskonzept behoben werden können.

Um dem zu begegnen, haben Vertreter aus der Automobilindustrie ein Projekt namens RAN ins Leben gerufen. RAN steht für RFID-based Automotive Network³ und wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft⁴ gefördert. Projektstart war Februar 2009 und Ziel ist es eine zentrale Informationseinheit namens Infobroker zu implementieren, die kontinuierlich mit aktuellen Prozessinformationen gespeist wird, die für alle Teilnehmer der Supply Chain bei Bedarf abrufbar sind. Die Idee ist, eine Infobroker-Einheit in Form einer externen Datenbank in eine Supply Chain zu integrieren, mit der mithilfe von Assistenzsystemen kommuniziert werden kann. Die Assistenzsysteme stellen dabei in Kombination mit lokalen Instanzen des Infobroker die Hauptkomponenten dar, die Informationen mit der globalen Infobroker-Einheit

³Siehe <http://www.auran.de/>

⁴Siehe <http://www.bmwi.de/>

synchronisieren. Der Ablauf des Informationsaustauschs ist in Abbildung 2 dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Architektur des Infobroker-Systems folgt in Kapitel 7.

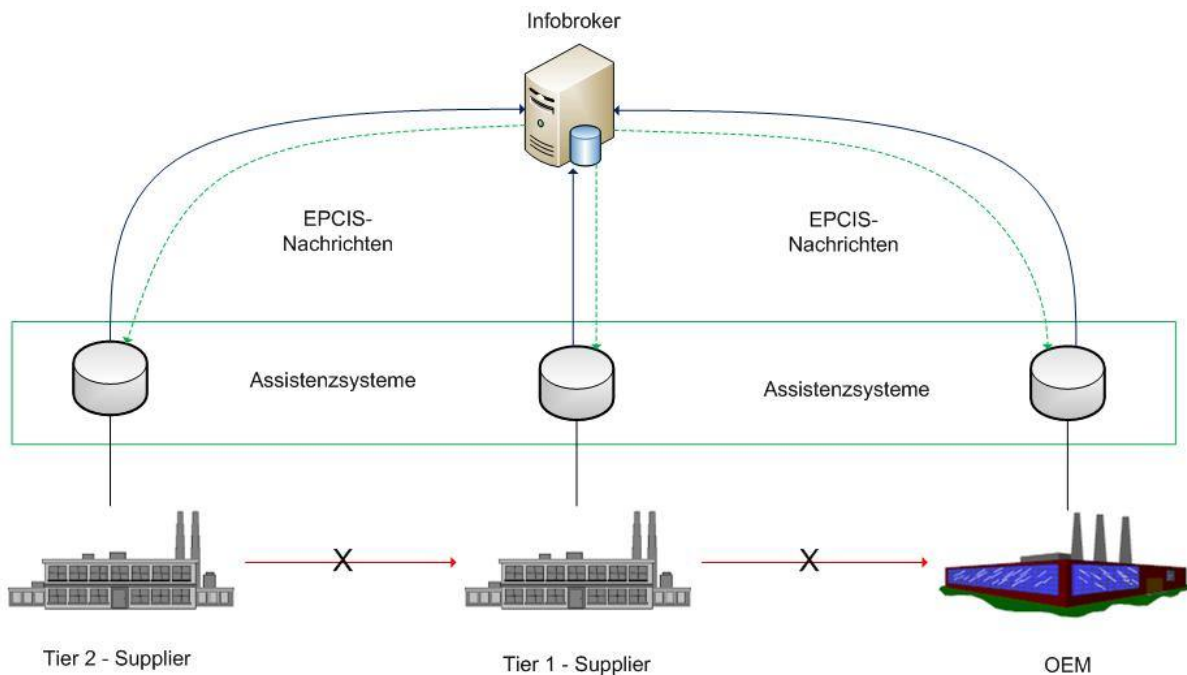


Abbildung 2: Schema des Informationsflusses eines Zulieferprozesses mit Infobroker-Einheit

Die direkte Weitergabe von Informationen von Teilnehmer zu Teilnehmer besteht zwar weiterhin, jedoch sollen alle produktrelevanten Informationen über den Infobroker ausgetauscht werden. Um die Kommunikation zu ermöglichen, werden die Nachrichten in das Electronic Product Code Format (EPC) konvertiert, welches in Abschnitt 3.4.3 näher erläutert wird. Im Zuge des RAN-Projektes wird versucht mithilfe von renommierten Vertretern der Automobilindustrie und deren Zulieferern dieses Konzept in Form eines Standards für die Automobilbranche zu etablieren. Dabei müssen zahlreiche Anforderungen aller Prozessteilnehmer berücksichtigt und gleichzeitig unterschiedlichste Anforderungen an die Architektur erfüllt werden.

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich thematisch mit Aspekten des Information Supply Chain Managements und soll aufzeigen, inwiefern das Infobroker-Konzept konkrete Lösungsansätze für die Automotive Supply Chain liefert. Die Erarbeitung der Ergebnisse erfolgt in Zusammenarbeit mit der IBS AG, einer Softwarefirma die sowohl Konsortialpartner als auch verantwortlich für das Arbeitspaket zur Erarbeitung von Daten und Datenstrukturen im Projekt ist. Die konkreten Aufgaben der IBS AG und die Einbettung der Bachelorarbeit in den Projektkontext können aus Abschnitt 6.2 entnommen werden.

Die Abschlussarbeit setzt sich zum Ziel ein Verständnis für die Motivation des Projektes zu schaffen und soll verständlich die Rolle des Infobrokers beim Informationsaustausch vermitteln. Um RAN besser einordnen zu können, wird im analytischen Teil der Ausarbeitung eine Marktübersicht von Projekten mit vergleichbarer Zielsetzung erstellt. In diesem Abschnitt sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der vorgestellten Projekte zu RAN herausgearbeitet werden. Um die Ansprüche an den Infobroker zu konkretisieren, wird zudem ein Anforderungsprofil entworfen. Dazu werden Erwartungshaltungen der Konsortialpartner beschrieben und kategorisiert dargestellt. Die weiteren Ergebnisse dieser Arbeit beschäftigen sich mit einem Teilbereich dieses Arbeitspaketes der IBS AG, nämlich den Kommunikationswegen von Warendaten. Um diese zu illustrieren, werden mehrere Modelle entworfen um sowohl Akteure und deren Rollen als auch den Informationsaustausch auf Prozessebene zu beschreiben. Zur Darstellung der Resultate wird eine Perspektive

gewählt, von der aus Zusammenhänge im Projekt möglichst allgemeingültig beschrieben werden können.

Die Informationen, die zur Erstellung der Resultate von Nöten sind, werden u. a. mithilfe von Literaturrecherche und der projektinternen Informationsplattform namens Projectplace beschafft. Für die Illustration der Kommunikationswege der Warendaten werden Rich Pictures verwendet. Die Beschreibung des Warendatenaustausches auf Prozessebene erfolgt mit einem Business Process Model (BPM). Nähere Informationen zur genauen methodischen Vorgehensweise finden sich in Kapitel 5.

1.2 Struktur der Arbeit

Entsprechend der zuvor beschriebenen Inhalte und zu erarbeitenden Ergebnisse strukturiert sich die Ausarbeitung chronologisch. Der inhaltliche Teil der Arbeit setzt sich aus vier Teilbereichen zusammen, die wiederum aus mehreren Kapiteln bestehen. Begonnen wird mit den theoretischen Grundlagen, die dazu dienen dem Leser Wissen zu vermitteln um Motivation und die Ergebnisse der nachfolgenden Kapitel nachvollziehen zu können. Nach den Grundlagen wird die methodische Vorgehensweise beschrieben, die darstellt wie zur Erarbeitung der Ergebnisse vorgegangen wird. Der dritte Teil besteht aus den Ergebnissen der Abschlussarbeit und deren inhaltlicher Beschreibung. Abschließend werden in einem Diskussionsteil die Ergebnisse der Arbeit kritisch gewürdigt.

Die theoretischen Grundlagen werden in Kapitel 2 und 3 geschaffen. Kapitel 2 beginnt mit einer allgemeinen Darstellung des Supply Chain Managements und stellt die darin liegenden Herausforderungen für logistische Prozesse vor. Darauf aufbauend wird beschrieben, wie über die zunehmend elektronische Abwicklung von Prozessen, sowohl im Unternehmen allgemein als auch speziell in der Supply Chain, diese Herausforderungen angegangen werden. Abschließend wird die Automotive Supply Chain inklusive aktueller Trends vorgestellt, um den Bezug zu RAN herzustellen. Die beschriebenen Entwicklungen in der Automobilindustrie führen zu einem Bedarf an standardisierten Lösungen um Interoperabilität fördern zu können und leiten dadurch zum folgenden Kapitel über. In Kapitel 3 wird die Standardisierung und die zugrunde liegende Motivation für wirtschaftliche Zusammenarbeit in diesem Bereich aufgefasst. Zusätzlich werden Typen von Standards und die dafür zuständigen Organisationen aufgeführt. Der letzte Abschnitt von Kapitel 3 beschäftigt sich mit Standards im elektronischen Datenaustausch, um an der Stelle als Motivationsgrundlage für das RAN-Projekt und die nachfolgenden Kapitel zu dienen.

Kapitel 4 leitet von den theoretischen Grundlagen zur praktischen Ausarbeitung über und beschreibt die methodischen Grundlagen und die Vorgehensweise für den praktischen Teil näher, der in den Kapiteln 5 bis 8 folgt. In diesem Teil werden zudem die Modelltypen vorgestellt, die in Kapitel 8 für die Veranschaulichung der Kommunikationswege der Warendaten herangezogen werden.

Der analytische Teil umfasst Kapitel 5 bis 8. Dieser Teil beginnt mit der Beschreibung der Entstehung des RAN-Projektes in Kapitel 5 und stellt die Projektorganisation mit allen Konsortialpartnern, Arbeitspaketen und Anwendungsszenarien vor. In diesem Kapitel wird zudem die Aufgabenstellung der IBS AG im Projekt beschrieben und die eigene Ausarbeitung dazu in Bezug gesetzt. Anschließend werden in Kapitel 6 drei Referenzprojekte vorgestellt und deren Zielsetzung der von RAN gegenübergestellt. Dazu erfolgt ein Vergleich der jeweiligen Projektzielsetzungen, indem Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu RAN herausgearbeitet werden. Ziel des darauf folgenden Kapitel 7 ist das Schaffen einer Analysegrundlage anhand von einem Anforderungsprofil für das Infobroker-Konzept. Um dies möglich zu machen wird in dem Kapitel zunächst die Architektur des Infobroker-Systems mit den unterschiedlichen Komponenten erläutert. Darauf aufbauend werden funktionale und nicht-funktionale Anforderungen dargelegt. Die beschriebenen Anforderungen stellen Erwartungshaltungen an den Mehrwert des Konzeptes dar, sowohl

aus Sicht der Entwickler als auch aus Sicht der zukünftigen Nutzer. Um einen Einblick in den Informationsaustausch der gesamten Supply Chain zu erhalten, wird abschließend in Kapitel 8 ein allgemein gültiges Informationsflussmodell für die vorliegende Architektur entworfen. Dazu werden die übermittelten Warendaten und die Kommunikationswege vom Erzeuger bis zum Empfänger der Daten dargestellt. Die dazu verwendeten Modelle beschreiben einen Vergleich der IST- und SOLL-Situation und den unternehmensübergreifenden Datenaustausch auf Prozessebene. Die Darstellungen sollen ein Verständnis für die Kommunikation innerhalb einer Supply Chain schaffen und aufzeigen, wie der Infobroker zu deren Optimierung beitragen kann.

Abschließend werden in Kapitel 9 rückblickend Kernaspekte des Infobroker-Konzepts kritisch betrachtet und zusätzlich Potentiale und Risiken des Projektes aufgeführt. Dazu werden Faktoren beschrieben, die zukünftig zum Erfolg oder Misserfolg des Vorhabens beitragen können. Zusätzlich werden der aktuelle Stand des Projektes und der weitere Ablauf angerissen. Abschließend werden die erarbeiteten Ergebnisse reflektiert.

2 Supply Chain Management

Geprägt wurde das Supply Chain Management erstmals 1982 von Oliver & Webber. In der Literatur existieren zahlreiche Auslegungen des Begriffs. Kuhn & Hellingrath beschreiben SCM als integrierte prozessorientierte Planung, bei der Material-, Informations- und Kapitalflüsse entlang der gesamten Wertschöpfungskette betrachtet werden. Diese umfasst alle Prozesse vom Zulieferer bis zum Endkunden, wie in Abbildung 3 dargestellt.

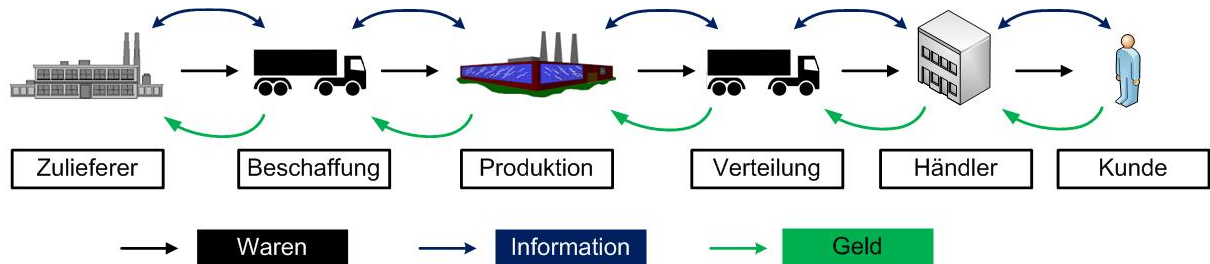


Abbildung 3: Supply Chain Management

Trotz der unterschiedlichen Auffassungen des Begriffs gibt es in dem Kernbereich der Begriffsdefinition einen gemeinsamen Konsens in der Literatur. Melzer-Ridinger beschreibt SCM als ein „*Managementkonzept, das sich durch eine veränderte Wahrnehmung logistischer Fragestellungen und dadurch veränderter Abstimmungsprozesse in der Zusammenarbeit in der Supply Chain auszeichnet*“. Der Fokus des Konzepts liegt daher nicht nur auf der logistischen Betrachtung von Prozessen wie Beschaffung oder Absatz, die das Unternehmen direkt tangieren. Vielmehr wird die Supply Chain als ein Netzwerk verstanden, bei dem die Schnittstellen zwischen den Beteiligten optimiert werden müssen, um Effizienz zu steigern, Transaktionskosten zu senken und besser koordinieren zu können. Melzer-Ridinger behauptet in diesem Zusammenhang sogar, dass Wettbewerb nicht mehr zwischen Unternehmen, sondern zwischen Supply Chains stattfindet. Daher ist es im Interesse der Beteiligten, Informations- und Abstimmungsdefizite bestmöglich zu minimieren.

2.1 Herausforderungen

Eine Supply Chain steht vor großen Herausforderungen was die Koordination und die Befriedigung von Bedürfnissen einzelner Teilnehmer der Supply Chain betrifft. Ein bekanntes Beispiel, um die innerhalb der Lieferkette auftretenden Probleme zu verdeutlichen, ist der **Peitscheneffekt (Bullwhipeffect)**. Dieser beschreibt nachfragebedingte Schwankungen der Bestellmengen, die sich vom Kunden bis hin zum Hersteller verstärkend aufschaukeln. Grund hierfür ist die Interpretation der Nachfrage ausschließlich aufgrund des Bedarfs des jeweilig nächstgelegenen Kunden, ohne einen Überblick über die tatsächliche Nachfrage des Endverbrauchers zu haben. Nach Enarsson gibt es vier Hauptgründe, die zu der Entstehung dieses Effekts beitragen:

- Lieferanten basieren ihre Bestandsplanung auf **Nachfrageprognosen** um Engpässen begegnen zu können. Diese werden aufgrund von aktuellen Bestellmengen erstellt, was dazu führt, dass bei einer gestiegenen Nachfrage Vorräte angelegt werden, sofern eine weitere Entwicklung in dieselbe Richtung erwartet wird.
- Um Transaktionskosten zu sparen wird meist eine **Auftragsbündelung** von Bestellungen durchgeführt. Oft werden von Firmen in bestimmten Perioden Sammelbestellungen erstellt, bspw. wöchentlich oder monatlich. Dies erschwert es dem Lieferanten zusätzlich Materialflüsse korrekt zu planen.

- Der sogenannte **Engpasspoker** basiert auf der Befürchtung, dass in naher Zukunft bestimmte Produkte nicht mehr geliefert werden können. Kunden reagieren dabei mit dem Anlegen von Vorräten und kaufen deshalb mehr Waren als eigentlich benötigt werden. Dadurch wird eine Art falsche Nachfrage erzeugt.
- Spezielle Marketingkampagnen können zu einer **Kampagnenfluktuation** führen. Häufig führen Händler solche Aktionen durch, um Kunden zu ködern und senken daher die Preise ihrer Produkte. Dies führt zu einer Erhöhung der Nachfrage. Dass diese jedoch durch eine zeitlich begrenzte Aktion eines Händlers hervorgerufen wurde, erfahren die nachgelagerten Zulieferer meist nicht.

Tritt einer der hier beschriebenen Fälle ein, wird der Bedarf in der Regel von Zulieferer zu Zulieferer bis hin zum Hersteller durchgereicht. Die Bestellmengen steigen dabei stetig an und die weitergereichten Informationen werden verstärkt falsch interpretiert. Dadurch entstehen letztendlich für alle Beteiligten stark erhöhte Kosten. Diese entstehen u. a. durch falsche Bedarfsprognosen, wodurch zu hohe Lagerbestände geführt und Kapazitäten nicht optimal genutzt werden. Auf der anderen Seite kann die Situation entstehen, dass nicht ausreichend Waren zur Verfügung stehen und der Bedarf nicht gedeckt werden kann.

Neben der Vermeidung der zuvor dargestellten Gefahren, die eine unkoordinierte Supply Chain in sich birgt, spielt die Befriedigung von Bedürfnissen der Mitglieder einer Lieferkette eine große Rolle. Strassner definiert drei Bedarfe, die Unternehmen an ein Liefernetzwerk stellen. Dabei handelt es sich um den Flexibilitätsbedarf, Rationalisierungsbedarf und Qualitätsbedarf, welche nachfolgend erläutert werden:

Flexibilitätsbedarf

Die stetige Umstellung von Produktionsprozessen aufgrund von variierenden Kundenanforderungen setzt im Liefernetzwerk ein hohes Maß an Flexibilität voraus, um dynamisch auf die geänderten Bedarfe reagieren zu können. Je nachdem nach welcher Strategie ein Unternehmen seine Kunden bedient, müssen die Zulieferer mehr oder weniger flexibel sein. In diesem Kontext hebt Strassner die individuelle, variantenreiche Produktionsstrategie hervor. Bietet ein Hersteller hohes Variantenreichtum an Produkten, müssen unterschiedliche Teilesortimente koordiniert werden. Dies ist der Fall in der Automobilindustrie, in der verschiedene Fahrzeugversionen angeboten werden, um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden. Zugleich wird angestrebt, mit dem gleichen Modell in verschiedenen Preissegmenten vertreten zu sein. Diese Art der Anpassung gipfelt in der kundenindividuellen Produktion, bei der der Kunde komplett bestimmt, was das Produkt bieten soll. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Computerhardware Branche. Hersteller ermöglichen es dem Kunden, sich einen Computer nach den eigenen Vorstellungen komponentenweise komplett zusammenzustellen. Die Produktion kann es aber auch erfordern, durch kurze Produktlebenszyklen kontinuierlich umgestellt zu werden. Dies ist vor allem bei jeglicher Art von Modeartikeln der Fall, die bereits nach kurzer Zeit durch innovativer designte oder technisch besser ausgestattete Artikel ersetzt werden.

Rationalisierungsbedarf

Die Anforderung der ressourcensparenden Produktion ist vor allem in Zeiten hoher Wettbewerbsdichte ein entscheidendes Kriterium für wirtschaftlichen Erfolg. In diesem Zusammenhang nennt Strassner die Deregulierung der Märkte im europäischen Raum als einen der Hauptfaktoren. Eine zunehmende Marktsättigung in unterschiedlichen Branchen hat den Druck auf die Unternehmen stark erhöht. Eine Differenzierung vom Wettbewerb lässt sich meist nur noch über die Kostenführerschaft erreichen. Ansatzpunkte sind dabei vor allem die schlanke Gestaltung von Produktions- und Logistikprozessen und die Reduzierung

von Lagerbeständen. Firmen sind gezwungen möglichst viele Prozesse zu automatisieren und manuelle Prozesse zu reduzieren um Zeit und Kosten zu sparen. Die Massenherstellung von Produkten rückt dabei immer mehr ins Interessensfeld der Hersteller, da Skaleneffekte und hohe Automatisierung zu einer positiven Beeinflussung der Gewinnmarge beitragen können. Die Optimierung von Warenflüssen spielt im Bereich der Zulieferer zusätzlich eine große Rolle. Waren müssen je nach Industrie oft direkt zum Zeitpunkt der Montage „Just-In-Time“ an die Produktionsstraße geliefert werden, ein gängiges Verfahren um Lagerbestände zu minimieren.

Qualitätsbedarf

Im Bereich des Qualitätsbedarfes sind nach Strassner Markteinflüsse und Kundenanforderungen entscheidende Einflussfaktoren. Je nach Produktart, haben Kunden unterschiedliche Ansprüche an die Qualität der gelieferten Ware. Für Unternehmen ist es daher von großer Bedeutung aktuellen Standards zu entsprechen, da aufgrund hoher Wettbewerbsdichte Kunden bei qualitativ unzureichenden Produkten problemlos einen anderen Hersteller wählen können. Um Rückrufaktionen zu vermeiden, ist es daher im Interesse der Hersteller, fehlerhafte Artikel die Supply Chain nicht passieren zu lassen. Dadurch kann Transparenz im gesamten Liefernetzwerk geschaffen werden. Oft bleibt es jedoch nicht den Unternehmen überlassen, sich für oder gegen eine Qualitätsstrategie zu entscheiden, sondern sie werden mithilfe von gesetzlichen Auflagen zur Einhaltung festgeschriebener Qualitätsrichtlinien verpflichtet. Dies kann direkt über ein Gesetz oder indirekt über Industriestandards geschehen. Hersteller können über diese Standards Zertifizierungen erlangen, die Kunden zeigen sollen, dass das Unternehmen in der Lage ist, Prozesse nach gewissen Kriterien abzubilden. Aus Gründen des Wettbewerbsdrucks werden dadurch Firmen indirekt dazu bewegt, Prozesse gemäß eines solchen Standards anzupassen, um die Zertifizierung zu erlangen. Vor allem in großen Zuliefernetzwerken erleichtert dies den Herstellern die Auswahl geeigneter Zulieferer.

2.2 E-Business und E-Supply Chain Management

Um sich den in 2.1 beschriebenen Herausforderungen zu stellen, werden Supply Chain Prozesse zunehmend von IKT unterstützt. In den 80er Jahren prägte IBM hierzu den Begriff **E-Business** (Buhl et al., 2001, S. 24-25). Nach Schubert & Wölfl steht der Begriff für „...die Unterstützung der Beziehungen und Prozesse eines Unternehmens mit seinen Geschäftspartnern, Kunden und Mitarbeitenden durch elektronische Medien“. Ziel ist es die papierbasierte Prozessbearbeitung zu minimieren und gleichzeitig die Prozessautomatisierung zu maximieren. Dadurch können Transaktionskosten reduziert und Kosten gespart werden. Einen Überblick, welche Bereiche der Begriff E-Business umfasst, wird in Abbildung 4 gegeben.

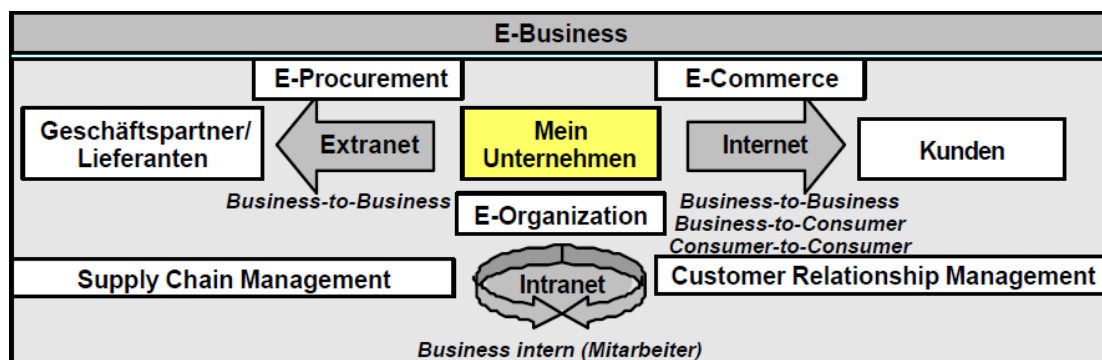


Abbildung 4: Übersicht E-Business

Vor allem an der Schnittstelle zu Geschäftspartnern und Kunden wird versucht mit Systemen den Informationsfluss zu optimieren, wodurch die Ersparnis an Zeit und Kosten durch die Automatisierung weitergegeben wird. Jedoch wird zugleich erwartet, dass auf deren Seite eine Adaption an die vorhandene Technologie erfolgt. In großen Wertschöpfungsketten erfordert diese ein hohes Maß an bilateraler Abstimmung zwischen den Beteiligten, um vorhandene Barrieren zu eliminieren. Auf Systemebene müssen sich daher Unternehmen für die Nutzung eines allgemein gültigen Datenformates entscheiden, mit dem die unterschiedlichen Systeme untereinander kommunizieren können. Nähere Informationen zu dieser Problematik finden sich in Abschnitt 3.4.

Zu dem Erfolg des E-Business trägt vor allem die starke Ausbreitung der Breitbandverbindungen bei. Wachstumsraten von Hochgeschwindigkeitstechnologien wie dem Glasfaserkabel liegen im Schnitt mehr als dreifach höher im Vergleich zu herkömmlichen Technologien wie DSL oder Kabelmodems⁵. Das führt zur Reduzierung des Trade-off zwischen Informationsreichtum und Informationsreichweite. Daten können ungehindert in großen Mengen ausgetauscht werden, was vor allem im SCM dazu führt, dass mehr Informationen für die Planung und Durchführung von Prozessen zur Verfügung stehen. Zusätzlich können gewünschte Informationen nahezu jederzeit abgerufen werden, da sich der mobile Breitbandmarkt und die mobilen Endgeräte in einer rapiden technologischen Entwicklung befinden. Allein der mobile Breitbandmarkt wuchs von Januar 2009 bis Januar 2010 um 115%, die mit Abstand höchste Wachstumsrate aller Breitbandprodukte⁶.

Auch das elektronisch unterstützte Supply Chain Management (**E-Supply Chain Management**) profitiert von dieser Entwicklung. Strassner identifiziert in diesem Zusammenhang drei Arten von IT-Systemen, die zur Optimierung von Logistikprozessen beitragen :

- **Schnittstellensysteme** zur Digitalisierung analoger Informationen. Um Prozesse automatisieren zu können muss eine Hard- und Softwarearchitektur zur Verfügung stehen, mit deren Hilfe Informationen erfasst und verarbeitet werden können. Ein typisches Beispiel hierfür sind jegliche Arten von Auto-ID-Systemen. Auf deren Ausprägungen wird näher in Abschnitt 3.4 eingegangen.
- Wurden Daten digitalisiert, müssen **Datenverarbeitungssysteme** zur Verfügung stehen, um die Informationen auszuwerten. Dabei handelt es sich meist um an ERP-Systemen angebundene Applikationen, die bei der Bearbeitung von SCM Aufgaben aktiv unterstützen sollen. Die Aufgaben umfassen unter anderem Beschaffungs- und Lagermanagement.
- Da SCM auf die Optimierung des gesamten Liefernetzwerkes abzielt, sind vor allem **Kollaborationssysteme** von großer Bedeutung. Sie sollen beim Informationsaustausch mit den Lieferanten unterstützen und zur Verbesserung von Kooperationen beitragen. Diese Systeme sollen zusätzlich dazu beitragen, präzisere Planungen durchführen zu können.

2.3 Supply Chain Management in der Automobilindustrie

Bei der Automobilbranche handelt es sich um einen Wirtschaftszweig, der stetigem Wandel unterliegt. In den vergangenen Jahren haben sich zahlreiche Trends ergeben, die sich

⁵http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/documents/edcr.pdf, Seite 38-39, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁶http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/documents/edcr.pdf, Seite 39, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

maßgeblich auf die Entwicklung der Zuliefernetzwerke und damit auf das SCM auswirken. Diese Trends stellen die Branche vor große logistische Herausforderungen. Nachfolgend werden drei Trends beschrieben, die im Besonderen den Industriesektor prägen und die betroffenen Marktteilnehmer gezwungen haben, auf sie zu reagieren.

2.3.1 Trend zur globalen Geschäftsausdehnung

In den Triademärkten findet seit einigen Jahren eine zunehmende Marktsättigung und gleichzeitig eine Konzentration am Markt statt. Die Triade beschreibt als Sammelbegriff die Wirtschaftsräume NAFTA, EU und Ostasien. Zur NAFTA (North American Free Trade Agreement) zählen die USA, Mexiko und Kanada. Ostasien wird Japan, Taiwan, Südkorea, Hongkong und Singapur zugerechnet. Trotz fast gleichbleibender

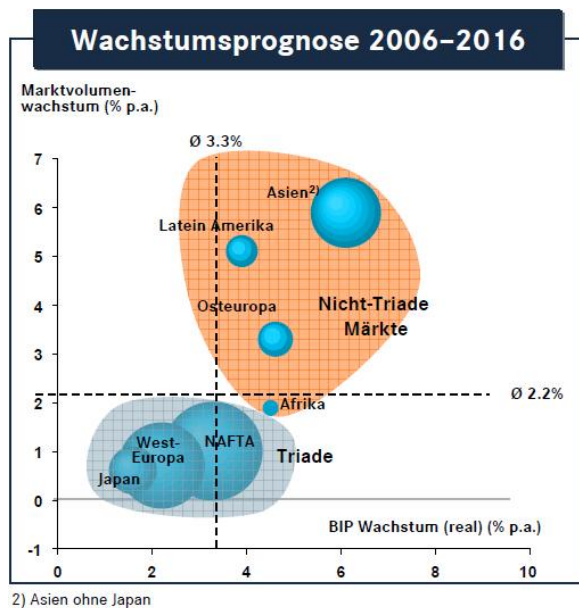


Abbildung 1: Wachstumsprognose PKW Produktion (Niegel, 2006)

den Markteintritt strategisch zu planen. Dabei rücken Nicht-Triade Märkte immer stärker in den Vordergrund. Zur Nicht-Triade zählen die Wirtschaftsräume Osteuropa, Afrika, Lateinamerika und Asien ohne Japan. Abbildung 5 veranschaulicht die erwartete Entwicklung der Märkte im Bezug auf die weltweite PKW-Produktion. Zu den wichtigsten zählen Russland, Indien und vor allem China. Bei diesen drei Nationen handelt es sich um Länder, die sich im Umbruch der Industrialisierung befinden und sich dort sowohl gesellschaftlich als auch wirtschaftlich ein großer Wandel vollzieht. Mit der zunehmenden Technisierung und infrastrukturellen Verbesserungen steigt auch der Bedarf an Mobilität, was Herstellern neue Perspektiven ermöglicht. Zusätzlich zu dem reinen Bedarf an Kraftfahrzeugen, steigt auch der Bedarf an hochqualitativer Ware, die lokale Hersteller oft nicht in ausreichendem Maße befriedigen können. Aus diesem Grund planen westliche Fahrzeughersteller den Markteintritt in der Regel etappenweise.

Zunächst wird das **Vertriebsnetzwerk** häufig über Partnerschaften mit lokalen Unternehmen ausgeweitet, bevor selbstständige Vertriebsgesellschaften vor Ort gegründet werden. Ein Grund hierfür sind unter anderem rechtliche Beschränkungen, die einen direkten Markteintritt mit einer unabhängigen Firmierung erschweren. Besondere Bedeutung haben diese Restriktionen im Fall von Nationen, deren politisches System die Öffnung des Marktes erschwert, so wie im Fall der Volksrepublik China. Über diese Form der Kooperation haben Hersteller die Gelegenheit einen Einblick in den Markt zu bekommen und ein Unternehmensnetzwerk aufzubauen.

⁷ <http://www.vda.de/de/downloads/746/>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Mobilitätskosten, werden auf den lokalen Märkten weniger Autos produziert. Die deutschen Konzerne haben im Jahr 2009 bspw. nach einer Auswertung des VDA 13,4% weniger Autos auf dem Weltmarkt produziert im Vergleich zum Vorjahr. Gleichzeitig entfallen 2009 rund 84% der Produktion deutscher Hersteller von 10.4 Millionen Fahrzeugen auf nur drei Unternehmen, nämlich Volkswagen, Daimler und BMW⁷. Die stagnierenden Wachstumsraten führen zu einer Schwächung der Triade. Um dem zunehmenden Wettbewerbsdruck standzuhalten formen sich deshalb große Konzerne, die global agieren und aktiv Marktpotentiale von Nationen mit hohem wirtschaftlichem Wachstum analysieren, um

Produktionsstandorte im Ausland zu errichten stellt den nächsten Schritt dar, sobald sich das Unternehmen im Land etabliert und erste Partnerschaften gefestigt hat. Die Verlagerung der Produktion ins Ausland bringt entscheidende Vorteile mit sich. Auf eine dynamische Änderung des Bedarfes kann zeitnah reagiert werden. Außerdem lässt sich die Produktion schneller an die kundenindividuellen Anforderungen anpassen. Fahrzeuge die vor Ort produziert werden, können die Hersteller wesentlich günstiger anbieten. Sie machen sich unabhängig von Wechselkursschwankungen und haben geringere Herstellungskosten, da aufgrund des geringen Lohnniveaus, gerade in den Nicht-Triade Nationen, günstig produziert werden kann. Hinzu kommt, dass keine Importbeschränkungen beachtet und Importzölle gezahlt werden müssen.

Die Auslandsproduktion stellt daher oft die einzige Möglichkeit dar, durch Kostenreduzierung und Marktnähe Fahrzeuge wettbewerbsfähig zu vertreiben. Die Exporte in Europa sind kaum noch ausbaufähig und daher wird sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren verschärfen. Vor allem Automobilexperten wie Ferdinand Dudenhöffer sehen diese Entwicklung kritisch, da durch die Auslandsverlagerung eine Reduzierung der Beschäftigtenzahlen der Konzerne in ihrem Ursprungsland vermutet werden⁸.

2.3.2 Trend zum dynamischen Markt

Gerade der Automobilmarkt versteht sich als ein Markt der Veränderungen. Hersteller werden regelmäßig mit neuen Anforderungen an ihre Produkte konfrontiert, die es möglichst schnell zu berücksichtigen gilt. Diese kontinuierliche Anpassung erfordert von der gesamten Supply Chain ein hohes Maß an Flexibilität. Von Seite der Kunden ändern sich stetig Anforderungen an das Produkt, was dazu führt, dass Produktlebenszyklen in der Automobilbranche stark rückläufig sind. Ein Fahrzeug muss möglichst individuell anpassbar sein, soll höchsten Qualitäts-, Technik- und Sicherheitsanforderungen entsprechen, aber gleichzeitig bezahlbar bleiben. Diesen Kundenanforderungen können Hersteller nur über hocheffiziente Zuliefer- und Produktionsnetzwerke gerecht werden. In diesem Zusammenhang ist bereits in den frühen 90er Jahren der Begriff *Lean Management* entstanden (Womack et al., 1990). Ziel dieser Managementtheorie ist die Eliminierung unproduktiver Ressourcen, um unnötige Kosten entlang der Wertschöpfungskette zu minimieren. Eine Maßnahme dieses Ziel zu erreichen ist die Verringerung von Lagerbeständen bis hin zu deren vollständiger Abschaffung. Ein typisches Logistikverfahren zur Lösung des Problems ist die Just-in-Sequence (JIS) Produktion. Dabei handelt es sich um eine Erweiterung der bedarfssynchronen Just-in-Time (JIT) Beschaffung. Just-in-Time bedeutet, dass Komponenten exakt zum Bedarfszeitpunkt zur Verfügung stehen sollen, um Lagerkosten möglichst gering zu halten. Just-in-Sequence stellt eine Erweiterung dar, da zusätzlich gefordert wird, dass die Einzelteile in der Reihenfolge an der Produktionsstraße angeliefert werden, in der sie auch verbaut werden. Dadurch werden auftragsbezogene Sortierprozesse der Montageteile an der Produktionsstraße eingespart.

Zusätzlich wird von Automobilherstellern ein hohes Maß an Innovationsfähigkeit gefordert, da Kunden nur Fahrzeuge auf dem aktuellen technischen Stand nachfragen. Neben der Zunahme an Komfort wird auch eine Effizienzsteigerung der Motoren erwartet. Kunden wollen ihre Betriebskosten möglichst niedrig halten, jedoch gibt der Bedarf nach Energieeinsparung bereits einen Hinweis darauf, dass nicht die Kunden allein den Innovationsdruck ausüben. Gesetzliche Auflagen zum erlaubten CO₂-Ausstoß von Kraftfahrzeugen und steigende Kraftstoffpreise zwingen die Hersteller hohe Summen in Forschung und Entwicklung neuer Technologien zu investieren. Vor allem in den letzten Jahren ist der Gedanke des umweltfreundlichen Autos immer weiter gewachsen und hat

⁸<http://www.ad-hoc-news.de/verlagerung-ins-ausland-kostet-deutsche-autobauer--de/News/21457530>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Autobauer dazu bewegt in alternative Antriebe zu investieren. Strom, der über erneuerbare Energien gewonnen werden kann, soll dazu genutzt werden das Fahrzeug anzutreiben. Entweder in Kombination mit einem herkömmlichen Motor (Hybrid) oder komplett autark. Als Folge haben sich Investitionen in Forschung und Entwicklung in den letzten 10 Jahren fast verdoppelt⁹. Supply Chains müssen sich daher dynamisch mit den Innovationen formen und Unternehmen müssen für neue Produkte stetig neue Zulieferer finden und diese in die Wertschöpfung einbinden. Dies lässt sich am Beispiel der Elektrofahrzeuge veranschaulichen. Mit deren Aufkommen war die Automobilindustrie auf Lithium-Ionen-Batteriehersteller angewiesen, die schrittweise in die Zulieferkette eingebunden werden mussten und sich somit ein neues Zuliefernetzwerk geformt hat.

2.3.3 Trend zur Verlagerung der Wertschöpfungspotentiale

Wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben, entwickeln sich Automobilkonzerne immer mehr zu global agierenden Unternehmen. Dieser Trend trifft auch auf die Zulieferer zu, was zur Entstehung stark vernetzter, weltweit ausgerichteter Supply Chains führt. Fahrzeughersteller sehen sich vor der großen Herausforderung, trotz der Notwendigkeit technologischer Innovationen und hohem logistischen Aufwand im Zuliefernetzwerk die Kosten für die Produktion so gering wie möglich zu halten. Eine Reaktion auf diesen Trend ist die

Wertschöpfung / Wertschöpfungsanteil OEMs
(weltweit, Automobilentwicklung / -produktion, Light Vehicles)

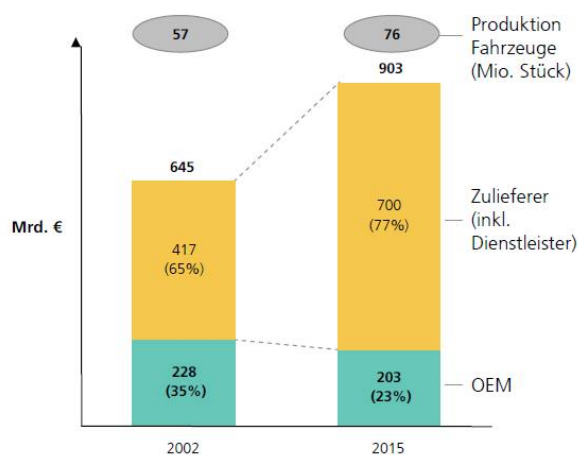


Abbildung 2: Wertschöpfungsverteilung
(Quelle: www.tim.ethz.ch¹⁰)

Reduzierung der Fertigungstiefe der Produzenten. Die Fertigungstiefe sagt aus, welcher Anteil der Wertschöpfung beim Hersteller liegt, wie viel dieser somit selbst in das Endprodukt einbringt. Abbildung 6 veranschaulicht diesen Trend. In den kommenden Jahren wird erwartet, dass sich die relative Wertschöpfung weiterhin in Richtung der Zulieferer entwickelt. Der Grund dafür ist, dass die Hersteller immer mehr Komponenten von den Zulieferern entwickeln und produzieren lassen. Besonders durch das Abwälzen von Entwicklungsinvestitionen auf die Zulieferer lassen sich auf Seite der Unternehmen große Summen sparen. Gleichzeitig machen sie sich jedoch von ihnen durch die Verlagerung von technologischem Know-how abhängig. Aus diesem Grund ist es üblich in der Branche bilaterale Vereinbarungen zu den Lieferkonditionen zu treffen. Da es sich bei den Automobilherstellern in der Regel um große Konzerne handelt, können diese großen Druck auf Zulieferbranche ausüben. Dem steigenden Kostendruck können viele mittelständische Unternehmen nicht mehr standhalten, daher kommt es auch bei den Zulieferern zu einer Verdichtung des Marktes¹¹. Zum Mittelstand zählen die KMUs (kleine und mittelständische Unternehmen), die nach dem Institut für Mittelstandsforschung Bonn alle Unternehmen mit weniger als 500 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz unter 50 Millionen einschließen¹².

Die Auswirkung einer solch engen Verbindung zwischen Hersteller- und Zulieferbranche birgt jedoch auch Risiken. Bricht an einer Stelle die Nachfrage oder das Angebot einer Komponente weg, entstehen hohe Kosten durch stillstehende Produktionsstraßen. Dieser

⁹<http://www.vda.de/de/downloads/746/>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

¹⁰http://www.tim.ethz.ch/research/swisscar/auto/Presentations/Presentation_Anja_Schulze, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

¹¹<http://www.wiwo.de/unternehmen-maerkte/automobilzulieferer-verfeinerte-methode-328132/>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

¹²<http://www.ifm-bonn.org/index.php?id=89>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Fall ist nach dem Erdbeben in Japan eingetreten. Durch den Ausfall von japanischen Elektronikzulieferern sind einige Automobilhersteller darauf angewiesen ihre Produktion zu verlangsamen¹³. Die Folgen für die Konzerne sind vorübergehende Kurzarbeit und es müssen kurzfristig alternative Zulieferer gefunden werden. Das kann auch dazu führen, dass Hersteller die Fahrzeugkonstruktionspläne aufwändig ändern müssen, so dass schneller passende Alternativkomponenten gefunden werden können. Für die japanischen Zulieferer kann das bedeuten, dass wertvolle Kunden für immer verloren gehen. Dies verdeutlicht, welche langfristigen Konsequenzen bei einer Störung des engen Netzwerkes entstehen können.

Um den in diesem Kapitel beschriebenen Trends zu begegnen, sind es Standardisierungsbemühungen, die ein Umfeld bestmöglicher Vernetzung der internen und externen Kommunikation von Unternehmen zu schaffen versuchen. Dabei hat im Besonderen in der Automobilindustrie die Verbesserung der Kosteneffizienz durch Standardisierung höchste Priorität, um Unternehmen ein Überleben in einem hochkompetitiven Markt zu ermöglichen. Die Verwaltung des in Abbildung 3 dargestellten Informationsflusses ist in diesem Zusammenhang ein Schlüsselement zum Erfolg und steht im Fokus des Information Supply Chain Managements (ISCM). Um den Informationsaustausch zu optimieren, muss daher mithilfe von Standards ein Umfeld zur Förderung der Interoperabilität zwischen Unternehmenssystemen geschaffen werden. Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit dem Thema Standardisierung und versucht einen Überblick über Normierungsbestrebungen und damit verbundene Prozesse und Beteiligte zu vermitteln.

¹³<http://www.motorvision.de/artikel/deutsche-autobauer-kurzarbeit-wegen-erdbeben.8051.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

3 Standardisierung

Zu dem Begriff Standard liegen zahlreiche Begriffsdefinitionen vor, die sich jedoch aufgrund der Vieldeutigkeit dieser Bezeichnung zum Teil recht stark unterscheiden. Niggel beschreibt den Standard mit Fokus auf seinen Zweck im Kontext des E-Business. In Anlehnung an seine Definition kann der Standard als Mittel beschreiben, das für das reibungslose Zusammenwirken unterschiedlicher Teilleistungen, Produkte und Komponenten in einem gegebenen Umfeld sorgt.

Zum Zwecke der genauen Begriffsabgrenzung ist es von Nöten, unterschiedliche Gattungen von Standards zu identifizieren und kategorisieren. Der Begriff wird häufig fälschlicherweise mit der Norm gleichgesetzt. Diese Fehlinterpretation rührt unter anderem aus der Begriffsdeutung in unterschiedlichen Sprachen her. Im Englischen wird nicht zwischen Standard und Norm unterschieden, in beiden Fällen wird „*standard*“ für beide Begriffe im Sprachgebrauch verwendet. Demharter nimmt eine Kategorisierung von Standards nach unterschiedlichen Gesichtspunkten vor. In Anlehnung daran versucht Abbildung 7 den Zusammenhang der verschiedenen Gattungen und deren Beziehung untereinander anhand eines Klassendiagramms zu veranschaulichen. Bei den Beispielen für die Normen sind die jeweils verantwortlichen Organisationen zusätzlich aufgeführt.

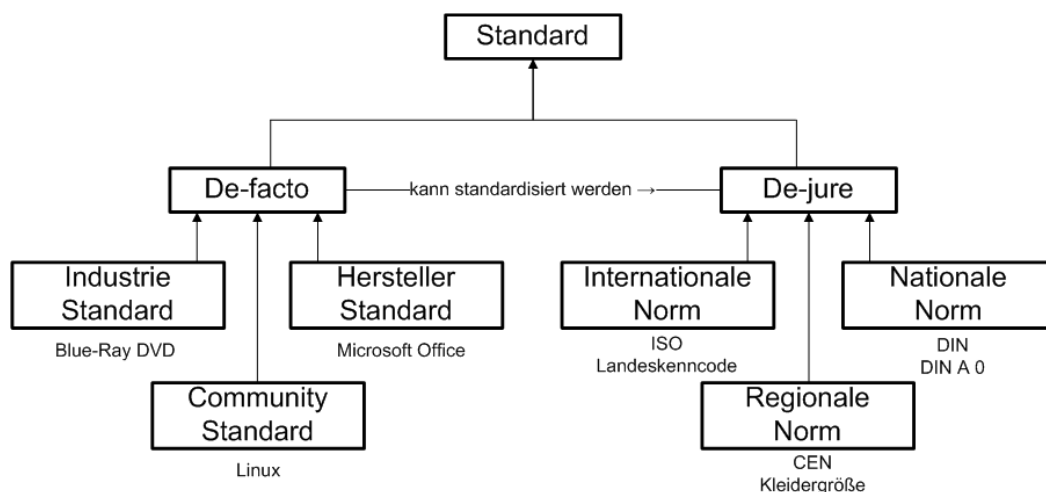


Abbildung 7: Zusammenhänge der Standardisierung

Eine typische Unterteilung von Standards erfolgt in de-facto und de-jure Standards. De-facto Standard bedeutet in diesem Zusammenhang, dass bspw. ein Produkt oder eine Methode vorliegt, die sich gegenüber anderen Produkten oder Methoden tatsächlich („*de-facto*“) durchgesetzt hat und allgemein anerkannt ist. Jedoch wurde diese noch nicht offiziell zum Standard erklärt, kann aber zu diesem übergehen (siehe Abbildung 7). Dieser Prozess wird als Standardisierung bezeichnet. De-jure Standards sind von einem Organ verabschiedete Normen, die für einen bestimmten Bereich breite Anwendung finden sollen um Prozesse zu beschleunigen. Abbildung 7 zeigt Beispiele für Normen in den unterschiedlichen Kategorien mit der jeweiligen Organisation, die diese Norm verabschiedet hat. Durch die Einigung auf eine bestimmte Norm fallen zahlreiche individuelle Anpassungsmaßnahmen weg, wodurch ein hohes Maß an Zeit und Kosten gespart werden kann. Alternativ können Normen auch von Gremien beschlossen werden, das heißt sie müssen nicht zuvor ein de-facto Standard gewesen sein. In den anschließenden Kapiteln werden die Gattungen näher erläutert.

3.1 De-facto Standards

Der de-facto Standard zeichnet sich durch eine breite Anerkennung und Anwendung am Markt aus. Dies sagt jedoch nichts darüber aus, wie optimal oder effektiv er ist. Handelt es sich tatsächlich für die bestmögliche Option einen Mehrwert zu erzielen, wird dieser in der Regel früher oder später in den de-jure Standard übergehen. Der Grund für die Durchsetzung eines de-facto Standards gegenüber Alternativen, liegt in unterschiedlichen Entwicklungen begründet. Die Unterschiede werden bei der Analyse der Gattungen der de-facto Standards deutlich. Löwer beschreibt in seinem Buch drei Kategorien von de-facto Standards, die sich wie folgt darstellen :

- **Hersteller Standard**

Der Hersteller Standard ist durch reine Marktdominanz eines Marktteilnehmers entstanden. In der Regel begründet sich dies auf einer frühzeitigen und flächendeckenden Bedarfsdeckung durch den Hersteller, sobald eine neue Technologie auf dem Markt erscheint . Netzeffekte beschleunigen die Verbreitung und machen es indirekt verpflichtend für Nutzer den Standard zu verwenden. Netzeffekte beschreiben den Zuwachs an Nutzen von etwas (bspw. eines Softwareprogramms), proportional zum Zuwachs der Nutzer¹⁴. Damit steigt die Attraktivität für neue Nutzer zu partizipieren. Ein bekanntes Beispiel ist das Microsoft Office Paket. Frühzeitig wurde ein Software-Gesamtpaket Firmen angeboten, um möglichst viele interne Prozesse per Software zu unterstützen. Module wie Outlook tragen dabei zur Entstehung von Netzeffekten bei.

- **Industrie Standard**

Beim Industrie Standard handelt es sich um den klassischen de-facto Standard. Er findet breite Anerkennung und Anwendung, jedoch gibt es typischer Weise Alternativen auf dem Markt, die für die gleiche Problemstellung ebenfalls eine Lösung bieten . Stellt sich der Industrie Standard jedoch langfristig als optimale Lösung heraus, wird er in der Regel von entsprechenden Konsortien dokumentiert und als Norm aufgenommen. Ein Beispiel für die Entstehung und Entwicklung eines solchen Standards ist die Blu-Ray Disc. Diese musste zu Beginn mit dem HD DVD Format um die Nachfolge der normalen DVD konkurrieren. Unterschiedliche Datenträgerproduzenten wie Philips oder IBM entschieden sich, entweder die HD DVD oder die Blu-Ray Disc zu unterstützen und ließen es ohne Einigung auf einen direkten Konkurrenzkampf der Formate auf dem Markt ankommen¹⁵. Als neuer Datenträgerstandard setzte sich letzten Endes die Blu-Ray Disc durch.

- **Community Standard**

Der Community Standard ist die neueste Form der de-facto Standards. Ihre Entwicklung begann mit der Open-Source Softwarebewegung und beschleunigte sich zusätzlich durch das Aufkommen des Web 2.0. Open-Source Software ist ein Marketingbegriff aus den 90er Jahren und steht für quelloffene Software. Diese kann von jedem verwendet, weiterentwickelt und verbreitet werden¹⁶. Web 2.0 ist ein Schlagwort für die neue Generation von kollaborativen und interaktiven Webanwendungen. Bei dieser Form von Standard tragen die Nutzer (die Community) direkt zur Entwicklung und Verbesserung eines Produktes bei, das für jeden einen Mehrwert schaffen soll . Alle Leistungen werden freiwillig und kostenfrei erbracht. Auch hier greifen Netzeffekte, die sich aufgrund der Kostenfreiheit der gemeinsam entwickelten Produkte noch verstärken. Der Vorteil des

¹⁴ <http://www.wiwi.uni-frankfurt.de/~tweitzel/paper/Netzeffekte.pdf>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

¹⁵ <http://www.netzwelt.de/news/73335-blu-ray-vs-hd-dvd-dvd-nachfolger-vergleich.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

¹⁶ <http://www.opensource.org/docs/osd>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Community Standards ist die sehr realitätsgetreue Abbildung von Anforderungen der Benutzer, da diese direkt im Entwicklungsprozess involviert sind. Beispiele sind diverse Community-Projekte wie das Linux-Betriebssystem¹⁷ oder die offene Wissensdatenbank Wikipedia¹⁸.

3.2 De-jure Standards

Bei den de-jure Standards handelt es sich um dokumentierte Normen, die ein klares Regelwerk vorgeben mit dem Ziel bestimmte Prozesse zu vereinheitlichen und zu optimieren. Damit Normen beschlussfähig sind und Aussicht auf Akzeptanz auf dem Markt besteht, werden oft spezielle Konsortien einberufen. Diese bestehen aus Vertretern von direkt vom Standard betroffenen Unternehmen, um im gemeinsamen Konsens die Details des Standards auszuformulieren. Je nachdem ob dieser Prozess auf nationaler oder internationaler Ebene stattfindet, bewerten spezielle Normierungsorganisationen die Anträge der Konsortien. Ziel ist, nach Prüfung der Dokumentation diese offiziell als Standard festzuhalten. Die dabei beschlossenen Normen gelten stets in einem genau bestimmten Wirkungsbereich und können auf verschiedene Weise beschränkt sein. Neben der regionalen Eingrenzung sind Normen in der Regel z. B. auf bestimmte Wirtschaftsbereiche (wie die Automobilbranche) oder Vorgänge (wie den Datenaustausch) beschränkt. Abschnitt 3.3 beschäftigt sich näher mit dem Prozess der Standardisierung und dem Aufbau der Standardisierungsgremien. Allgemein gliedern sich Normen in drei Ebenen, was sich ebenfalls in der Kennzeichnung der Norm auswirkt. Das DIN beschreibt diese bedingt nach dem Wirkungsbereich, was sich wie folgt darstellt¹⁹:

- **Internationale Normen**

Um international geltende Beschlüsse verabschieden zu können, ist es von Nöten, Kontroll- und Prüfungsorgane vorzusehen. Nationen können sich bereiterklären, den Normierungskonsortien beizutreten, um am Standardisierungsprozess teilzunehmen und nationale Wirtschaftsinteressen zu vertreten. Ziel der internationalen Normierung ist die Verbesserung von internationalen Wirtschaftsbeziehungen und der Förderung vom barrierefreien Waren- und Informationsfluss. Es besteht jedoch nicht die Verpflichtung für ein Land, das im Konsortium vertreten ist, die internationale Norm auch auf nationaler Ebene anzuwenden. Länder können eine Norm unverändert, modifiziert oder teilweise übernehmen. Ein Beispiel für eine internationale Norm ist der Landeskenncode, der bspw. für Autokennzeichen oder Webadressen regelt, welches Land welches Buchstabenkürzel erhält.

- **Regionale Normen**

Regionale Normen gelten in einem bestimmten Wirtschaftsraum wie bspw. Europa. An deren Entwicklung sind vor allem Vertreter aus nationalen Normierungsorganisationen beteiligt. Je nach Wirtschaftskraft haben die Länder unterschiedlich starken Einfluss auf den Beschluss für neue Normen. Auf regionaler Ebene ist es besonders die Aufgabe, unterschiedliche nationale Standardisierungsbestrebungen in einer Wirtschaftsunion wie der EU in Einklang zu bringen. Dadurch soll die Wettbewerbsfähigkeit des Verbundes sichergestellt werden. Die gleiche Markierung von Kleidergrößen auf den eingenähten Zetteln mit den Waschinformationen ist dafür ein Beispiel.

¹⁷Siehe <http://www.linuxfoundation.org/>

¹⁸Siehe <http://www.wikipedia.org/>

¹⁹ <http://www.din.de/cmd?level=tpl-unterrubrik&menuid=47420&cmsareaid=47420&cmsrubid=47441&menurubricid=47441&cmssubrubid=48550&menusubrubid=48550&languageid=de>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

- **Nationale Normen**

Nationale Normen ähneln im Bezug auf den Standardisierungsprozess sehr den übergeordneten Normen. Auch auf dieser Ebene existieren Konsortien, die für die Bewertung von Normierungsanträgen zuständig sind. Jedoch werden nur für die nationale Wirtschaft relevante Normen bewertet und verabschiedet. Unterstützt werden die Organisationen meist von der jeweiligen Regierung und es werden spezielle Kooperationsverträge geschlossen. Dies ist der Fall bei dem Deutschen Institut für Normung (DIN)²⁰, das ein sogenanntes Selbstverwaltungsorgan der deutschen Wirtschaft ist. Sie wurde 1917 gegründet und wird über einen Vertrag von der Bundesrepublik bevollmächtigt, deutsche Interessen in der internationalen Normung, wie der International Standard Organisation (ISO)²¹, zu vertreten²². Ein bekanntes Beispiel für eine Norm des DIN sind die DIN A Formate für Papier, die von DIN A 0 bis DIN A 8 reichen.

3.3 Standardisierungsprozess

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, sind Normierungsorganisationen als Vertrauensinstanz von Nöten, um eine Norm auf dem Markt akzeptanzfähig zu machen. Je nachdem wie allgemein geltend eine solche Norm ist, wird sie entweder auf nationaler, regionaler oder internationaler Ebene eingeführt. Löwer beschäftigt sich mit dem Standardisierungsprozess und den daran beteiligten Institutionen. Abbildung 8 versucht in Anlehnung daran einen Überblick über die bekanntesten Normierungsorganisationen auf den unterschiedlichen Ebenen zu schaffen. Die Abbildung stellt selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da es auf jeder Ebene zahlreiche weitere Organisationen gibt.

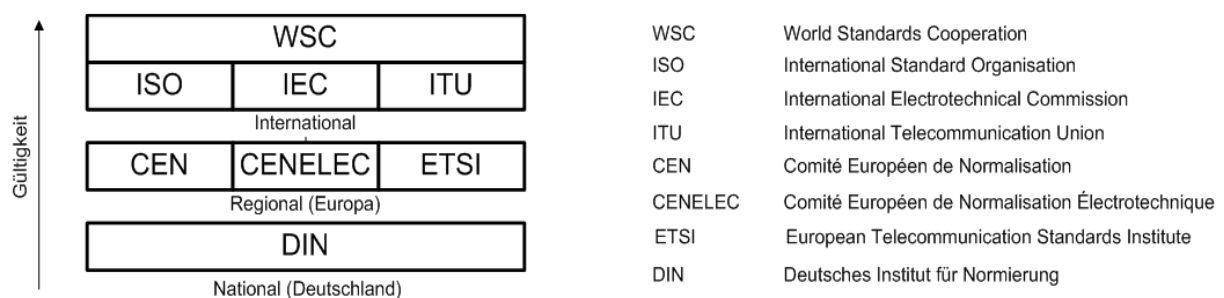


Abbildung 8: Übersicht Standardisierungsorganisationen

Je höher die Gültigkeitsebene, desto mehr Menschen sind von dieser Norm betroffen. Die wohl bekannteste Organisation auf internationaler Ebene ist die World Standards Cooperation, ein Zusammenschluss der ISO, IEC²³ und ITU²⁴. Aber auch auf dieser Ebene gibt es weitere große, international tätige Organisationen wie das World Wide Web Consortium (W3C)²⁵ und die Internet Engineering Task Force (IEEE)²⁶. Auffällig ist, dass sich die Organisationen sowohl auf regionaler als auch internationaler Ebene in die Bereiche Wirtschaft (ISO und CEN²⁷), Elektronik (IEC und CENELEC²⁸) und Telekommunikation (ITU, ETSI²⁹) unterteilen. Diese Organisationen agieren jedoch nicht unabhängig sondern stehen

²⁰Siehe <http://www.din.de/>

²¹Siehe <http://www.iso.org/>

²²<http://www.din.de/cmd;jsessionid=90E083BF4E2B8BF00CDB48C30F68F18B.4?level=tpl-bereich&menuid=47389&cmsareaid=47389&languageid=de>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

²³Siehe <http://www.iec.ch/>

²⁴Siehe <http://www.itu.int/>

²⁵Siehe <http://www.w3.org/>

²⁶Siehe <http://www.ieee.org/>

²⁷Siehe <http://www.cen.eu/>

²⁸Siehe <http://www.cenelec.eu/>

²⁹Siehe <http://www.etsi.org/>

in enger Interaktion miteinander. Bei jedem Normenvorschlag muss die zuständige Organisation prüfen, ob eine ähnliche Norm bereits auf übergeordneter Ebene existiert und falls ja, wie Antrag und existierende Norm in Einklang zu bringen sind.

Löwer unterteilt den Standardisierungsprozess in 2 Hauptphasen, die Entwicklung und die Einführung des Standards, wie in Abbildung 9 dargestellt. In der Entwicklungsphase schließt sich ein Konsortium zusammen, das das Ziel verfolgt für eine bestimmte Problemstellung eine Spezifikation zu erarbeiten, die sich als Standard etablieren soll. Bei dem Konsortium handelt es sich um Vertreter sogenannter interessierter Kreise. Diese Bezeichnung beschreibt Interessengruppen, die sich durch die Einführung eines Standards einen Vorteil versprechen. Die Teilnehmer stammen häufig aus Unternehmen, aber auch aus Hochschulen, Instituten oder Behörden. In dieser ersten Phase des Prozesses müssen möglichst viele Anforderungen mit in die Spezifikation einfließen, um diese auch tatsächlich standardfähig zu machen. Löwer hebt in diesem Zusammenhang hervor, dass auf den ersten Schritt der Standardisierung vor allem konkurrierende Spezifikationen einen großen Einfluss haben. Neben der Einbringung eigener Ideen müssen auch bereits existierende Lösungen für die gleiche oder eine ähnliche Problemstellung berücksichtigt werden. So kann es in der Entwicklungsphase zu einer Zusammenführung oder Aufteilung verschiedener Spezifikationen kommen. Erwähnt werden ebenfalls Verhaltensweisen der Konsortialpartner, die bei Nichterreichen eines gemeinsamen Konsens den Prozess blocken oder auch sabotieren können. Sie können den gesamten Prozess auch einfach verlassen oder zu einer vermeintlich besseren Spezifikation wechseln.

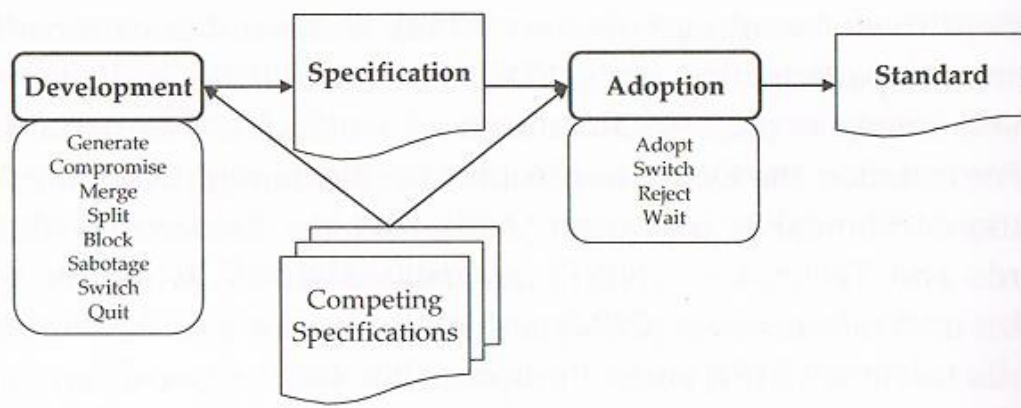


Abbildung 9: Standardisierungsprozess

Wurde sich auf eine Spezifikation geeinigt, kann diese offiziell eingeführt werden. Auch in diesem Schritt kann sich das Konsortium jedoch noch auf eine andere Spezifikation einigen, diese ablehnen oder einfach abwarten.

Die beschlossene Norm kann auf beliebig vielen der in Abbildung 8 dargestellten Ebenen gelten. Nach Beschluss einer Norm, wird stets geprüft inwiefern diese auch auf die anderen Ebenen übertragbar ist und wird ggf. in weitere Statute aufgenommen. Dies schlägt sich in der Kennzeichnung der Norm wieder, so handelt es sich bspw. bei der Norm DIN EN³⁰ ISO 9001 um einen Standard der international, in Europa und Deutschland gilt. Der Aufbau ist dabei immer gleich, nach der Kennzeichnung auf welchen Ebenen die Norm Wirkung entfaltet, folgt eine zugewiesene Laufnummer. Im Fall der oben genannten Norm handelt es sich um eine Qualitätsmanagementnorm. Werden die darin festgeschriebenen Anforderungen in diesem Bereich von einem Unternehmen erfüllt, kann es von einer Zertifizierungsstelle ein Zertifikat erhalten. Dies kann es Herstellern erleichtern geeignete Zulieferpartner zu identifizieren und in die Supply Chain einzubinden.

³⁰Steht für Europäische Norm

Auch wenn das Bewusstsein für die Vorteile einer Partizipation am Normierungsverfahren nach einer Studie des DIN bei den meisten Entscheidungsträgern einer Firma eher gering ist³¹, schaffen die teilnehmenden Unternehmen jedoch die Grundlage zukünftigen wirtschaftlichen Vorsprungs. Zum einen wird die eigene Wettbewerbsposition verbessert und zum anderen ein wichtiger Beitrag zur Innovationsfähigkeit der Industrie geleistet. Der wirtschaftliche Nutzen von Normung wird von der DIN auf ca. 16 Milliarden Euro in Deutschland beziffert³². Der Grad an Förderung von Normierung kann dabei als direkter Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit einer gesamten Volkswirtschaft interpretiert werden. Firmen, die sich am Standardisierungsprozess beteiligen, sind vor allem dann im Vorteil, wenn die generierte Norm auch auf europäischer oder internationaler Ebene akkreditiert wird. Kosten für Anpassungen an die Norm fallen dadurch bei den Teilnehmern entweder gering aus oder komplett weg und sie sind die ersten, die am Markt mit der neuen Norm konform sind. Zeitgleich ist sichergestellt, dass eigene Interessen in der Norm berücksichtigt sind. Dieser Wissensvorsprung verschafft Unternehmen vor allem gegenüber ausländischen Konkurrenzfirmen einen großen Vorteil. Ein weiterer großer Nutzen wird durch die Verbesserung von Kooperations- und Kollaborationsprozessen mit Geschäftspartnern erzielt. Eine Norm zeichnet sich dadurch aus, dass sie Netzeffekte generiert und der Nutzen durch zunehmende Anwenderanzahl steigt. Dadurch wird eine steigende Anzahl an Unternehmen dazu motiviert, sich Normen anzupassen um damit langfristig Geschäftsbeziehungen zu verbessern.

3.4 Standards im elektronischen Datenaustausch

Besonders in Bereichen, wo ein monetäres Interesse besteht, spielt Innovation eine zentrale Rolle und wird gezielt vorangetrieben. Die Elektronifizierung der Informationsübermittlung zwischen Unternehmen ist daher ein bedeutendes Anliegen der verantwortlichen Informationsmanager und wird stetig durch neu generierte Standards vorangetrieben. Diese unterstützen den Informationsaustausch auf verschiedenen Ebenen. Es existieren Standards von der physischen Übertragung der Daten bis hin zur eigentlichen Anwendung. Ausschlaggebender Treiber dieser Entwicklung war die Verbreitung des Internets als neuartiges Instrument zur unternehmensübergreifenden Kollaboration in den 80er Jahren. Bis heute halten Bemühungen einer Vielzahl von Unternehmen an, Prozesse von Altlasten wie dem papierbasierten Geschäftsdokument zu befreien und jegliche Vorgänge elektronisch abzuwickeln (siehe E-Business in Abschnitt 2.2). Um dies zu erreichen sind Electronic Data Interchange (EDI) Systeme das Mittel der Wahl. Löwer bezeichnet diese als „backbone“ des E-Business .

3.4.1 Zielsetzung der Interoperabilität

Eines der Hauptziele von Standards im elektronischen Datenaustausch ist die Schaffung von Interoperabilität zwischen Unternehmenssystemen. Panetto & Boudjlida beschreiben Interoperabilität als „*Fähigkeit oder Eignung zweier Systeme einander zu verstehen und zusammenzuarbeiten*“ (freie Übersetzung nach). Grundlagen dafür zu schaffen ist in hochspezialisierten Supply Chains unabdingbar, um eine nahtlose Integration von Unternehmen in den internen Informationsfluss zu ermöglichen und damit enge Kooperationen zu fördern. Jedoch bringen heterogene Systeme zahlreiche Herausforderungen mit sich, die hohe Anforderungen an die Schaffung von Interoperabilität stellen. Popplewell et al. führen in ihrem Buch über das Thema mehrere Ebenen und Anforderungen auf, die berücksichtigt werden müssen um Interoperabilität zu schaffen. Das

³¹ http://www.din.de/sixcms_upload/media/2896/GNN_2011_engl_FINAL.111681.pdf, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

³² <http://www.din.de/cmd;jsessionid=90E083BF4E2B8BF00CDB48C30F68F18B.4?level=tpl-bereich&menuid=47389&cmsareaid=47389&languageid=de>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Werk stellt in mehrere Ebenen gegliedert Anforderungen im Unternehmenskontext, den sogenannten „*Interoperability Requirements*“ (IR), dar (Popplewell et al., 2010). Tabelle 1 beschreibt die Ebenen, die Popplewell et al. identifizieren:

Tabelle 1: Ebenen von Interoperabilität

Ebene	Anforderung
Unternehmen	Firmen, die über die eigene Unternehmensgrenze hinaus mit anderen Akteuren zusammenarbeiten wollen, müssen auch auf organisatorischer Ebene kompatibel sein. Dazu gehören u. a. passende Unternehmensstrukturen, -ziele und Arbeitsmethoden.
Prozesse	Um kompatibel auf Prozessebene zu sein, müssen Firmen zunächst jegliche unternehmensübergreifenden kollaborativen Aktivitäten identifizieren. Dazu gehört auch die Beschreibung der Akteure und deren Rolle im Prozess. Zusätzlich müssen voneinander abhängige Informationen und Dokumente, die diese enthalten, beschrieben werden.
Services	Services sollen in diesem Kontext zur automatisierten Abwicklung von Prozessen dienen. Um dies zu ermöglichen müssen Anwendungen direkt miteinander kommunizieren können, wozu entsprechende Schnittstellen bereitgestellt werden müssen. Weiterhin ist die Wahl einer geeigneten Plattform wichtig, auf der die Anwendungen betrieben werden.
Daten	Auf dieser Ebene spielen geeignete Formate und die Interpretation der übermittelten Daten eine zentrale Rolle. Es muss sich zwischen den Unternehmen auf eine gemeinsam verständliche Semantik und ein gemeinsames Datenformat geeinigt werden. Außerdem muss ein Trade-off gefunden werden zwischen Verfügbarkeit und Sicherheit der Informationen.

Auf jeder der in Tabelle 1 beschriebenen Ebenen verwenden Unternehmen unterschiedliche Methoden, welche im Bezug auf Interoperabilität hin bewertet werden müssen. Um die beschriebenen Anforderungen evaluieren zu können, beschreiben Popplewell et al. sogenannte „*Validation Principles*“ (Popplewell et al., 2010). Diese dienen als Grundlage, um eine Aussage der Kooperationsfähigkeit zweier Systeme zu treffen. Tabelle 2 stellt die Prinzipien und die damit verbundenen Kernfragen dar:

Tabelle 2: Bewertungsprinzipien für Interoperabilität

Prinzip	Kernfragen
Konzeptuelle Interoperabilität	Haben die bereitgestellten Informationen die gleiche Struktur und Bedeutung (Syntax und Semantik)?
Organisationelle Interoperabilität	Sind Verantwortungsbereiche genau beschrieben und passen die Organisationsstrukturen zueinander (Personen und Organisation)?
Technologische Interoperabilität	Ist die Technologie kompatibel und werden die Daten über die gleichen Protokolle ausgetauscht (Plattformen und Kommunikation)?

Um die Interoperabilität zu verbessern, gibt es daher in verschiedenen Bereichen Bestrebungen über gemeinsame Standards die Kommunikation zwischen Unternehmenssystemen zu verbessern. Die nachfolgenden Kapitel beschäftigen sich mit

mehreren Beispielen auf technischer Ebene, die einen wertvollen Beitrag zur Schaffung von Interoperabilität beitragen.

3.4.2 Überblick Standardisierungstypen

Die folgende Tabelle liefert einen groben Überblick über betroffene Standardisierungstypen und deren Leistungsträger. Dazu wurde eine Tabelle entworfen, die jeweils beispielhaft einen verantwortlichen Akteur und dessen Beitrag zur Standardisierung aufführt.

Tabelle 3: Übersicht Standards im elektronischen Datenaustausch

Standardisierungstyp	Leistungsträger	Akteur	Standard
Infrastruktur	Dienstleister	Telekom	Glasfaser
Protokolle	Standardisierungsorganisationen	IETF	HTTP
Sprachen	Standardisierungsorganisationen	W3C	XML
Nachrichten	Industriebranchen	CEFACT	EDIFACT
Peripherietechnologie	Industriebranchen	EPCglobal	RFID
Applikationen	Softwarehersteller	SAP	SAP ERP

- **Infrastruktur**

Für die Bereitstellung von geeigneter IT-Infrastruktur zum Übertragen von großen Datenmengen und den dafür benötigten Bandbreiten sind in der Regel Bund und Länder zuständig. In Deutschland regelt dies länderübergreifend die Bundesnetzagentur³³, jedoch hat sich historisch bedingt die Deutsche Telekom als Infrastrukturdienstleister und Hauptakteur in diesem Feld herausgestellt. Dies ist bedingt in der ehemaligen Monopolstellung auf dem Markt³⁴. Die Glasfaserverkabelung stellt aktuell den Standard als Übertragungsmedium für Hochgeschwindigkeits-Breitbandnetze dar.

- **Protokolle**

Protokolle, die die Übertragung von elektronischen Informationen regeln, gibt es zahlreiche. Diese gliedern sich in Schichten auf, die je nach Ebene Aspekte wie z. B. die Sicherheit, Interpretation oder Dekomprimierung von Daten festlegen. Auf die Protokollstandardisierung hat sich die Internet Engineering Task Force (IETF)³⁵ spezialisiert. Diese hat sich bereits 1986 geformt und leistete entscheidende Beiträge zur Entwicklung von Protokollen wie dem Internet Protocol (IP) oder dem Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), die die heutige Nutzung des Internets überhaupt erst ermöglichen.

- **Sprachen**

Eng verbunden mit der IETF ist das World Wide Web Consortium (W3C). Wie der Name erkennen lässt, werden auch von dieser Organisation Standards für die Internetkommunikation verabschiedet. Syntax und Semantik der Daten werden in maschinenlesbaren Sprachen wie der Hyper Text Markup Language (HTML) oder der Extensible Markup Language (XML) festgelegt. Webseiten setzen sich in der Regel als eine Kombination aus solchen Websprachen zusammen, die von Webbrowsern interpretiert und für den Nutzer in ein visuelles Benutzerinterface übersetzt werden. Vor allem die XML wird zunehmend aufgrund ihrer guten Strukturierbarkeit für die

³³Siehe <http://www.bundesnetzagentur.de/>

³⁴<http://www.teltarif.de/arch/1999/kw34/s676.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

³⁵Siehe <http://ietf.org/>

direkte Kommunikation zwischen Unternehmenssystemen verwendet. Im Gegensatz zu den Protokollen handelt es sich bei den Sprachen um einen hochdynamischen Bereich, in dem vergleichbar regelmäßig neue Konzepte entworfen und vorhandene Sprachen überarbeitet werden. Diese werden meist durch Laufnummern gekennzeichnet, wie das im Januar 2008 erschienene HTML5 illustriert³⁶.

- **Nachrichten**

Neben den Rahmenbedingungen des Datentransports kann auch der Inhalt selbst standardisiert werden. Dieser Sektor ist von zentralem Interesse der Industrie, da auf dieser Ebene die System zu System Kommunikation durch die Festlegung der Struktur und des Inhalts einer Nachricht optimiert werden kann. Dabei handelt es sich vor allem um bestimmte Kodierungen, die von Arbeitskreisen von Industrievertretern gemeinsam erarbeitet werden. Der Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport (EDIFACT) Standard ist ein Beispiel für ein international gültiges Datenformat zum Austausch von Geschäftsdokumenten zwischen zwei Systemen. Zuständig für den Standard ist das Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (CEFACT)³⁷. Die Übermittlung erfolgt voll elektronisch und es ist keine Interpretation durch den Mensch von Nöten, was zu einer signifikanten Optimierung von Geschäftsprozessen und Reduktion von Kosten führt. In vielen Branchen wird jedoch ein branchenspezifisches Datenformat bevorzugt, weshalb sich aus dem EDIFACT Standard zahlreiche sogenannte Subsets entwickelt haben, die für die jeweiligen Anforderungen angepasst wurden³⁸. Diese Subsets werden in der Regel in Kooperation mit den betroffenen Wirtschaftszweigen erarbeitet. Das ist bspw. der Fall bei dem EDIFACT Subset ODETTE, das gemeinsam mit dem Verband deutscher Automobilhersteller (VDA)³⁹ speziell für die Autoindustrie entwickelt wurde.

- **Peripherietechnologie**

Dieser Bereich ist eng verknüpft mit den zuvor beschriebenen standardisierten Nachrichten. Im internationalen Güterverkehr ist eine Verfolgung und Identifizierung von Waren für Bereiche wie Logistik und Supply Chain Management von großer Bedeutung. Peripherietechnologien sorgen dafür, dass die Möglichkeit besteht, analoge, an der Ware angebrachte Daten auszulesen und für die weitere Verarbeitung bspw. dem ERP-System elektronisch zur Verfügung zu stellen. Bei den analogen Daten handelte es sich traditionell um Barcodes, die dem Lieferschein beigelegt waren, jedoch werden diese zunehmend von RFID⁴⁰-Technologie ersetzt. RFID ist eine sogenannte Auto-ID-Technologie. Auto-ID bedeutet „*Automatische Identifikation*“ und umfasste alle Verfahren zur automatisierten Identifikation von Objekten, wie bspw. der Barcode oder auch Fingerabdrücke. Dabei wird an der Ware ein RFID-Transponder angebracht, der digitale Daten in Form von den beschriebenen standardisierten Nachrichten enthalten kann. Das Aufbringen und Auslesen von Daten von einem physischen Trägermedium stellt hohe Anforderungen an die unternehmensübergreifende Organisation der Logistik. Dieser Übergang stellt einen kritischen Punkt im Datenlebenszyklus dar und ist daher elementarer Bestandteil zahlreicher innovativer Pilotprojekte wie dem RAN-Projekt. Verantwortlich für die Entwicklung und Standardisierung von RFID-Technik ist die Organisation EPCglobal⁴¹, die eine Abspaltung der GS1 ist. Global Standards One ist eine internationale agierende Organisation, die im Bereich der Standardisierung von

³⁶ <http://www.w3.org/2008/02/html5-pressrelease>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

³⁷ Siehe <http://live.unece.org/cefact/>

³⁸ http://www.thopas.com/sources/Diverse_pdfs/EDIFACT.pdf, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

³⁹ Siehe <http://www.vda.de/>

⁴⁰ Radio-Frequency Identification

⁴¹ Siehe <http://www.gs1.org/epcglobal>

Informationsflüssen zur Optimierung der Wertschöpfungskette tätig ist. Auch Inhalte werden von der Institution definiert, wie der Electronic Product Code (EPC), der zugleich Namensgeber des Konsortiums ist. Nähere Informationen zum EPC finden sich im nachfolgenden Kapitel.

- **Applikation**

Auch auf Ebene der Anwendungen erfolgt Standardisierung, jedoch handelt es sich dabei ausschließlich um de-facto Standards. Im Bereich des Datenmanagements sind ERP-Systeme zentrale Anlaufsteller für jegliche Art intern oder extern generierter Information. Die SAP AG⁴² kann in diesem Zusammenhang als Anbieter eines ERP-System-Standards genannt werden. Das Produkt SAP ERP hatte 2006 einen Marktanteil in Deutschland von rund 54 % und liegt damit weit vor Konkurrenten wie Sage mit 2.9 % oder Microsoft mit 3,8 %⁴³.

3.4.3 EPCIS

Der EPCIS-Standard ist eine Entwicklung der GS1 Tochter EPCglobal und wurde erstmals 2006 getestet. Nach Definition der Standardisierungsorganisation handelt es sich bei dem Electronic Product Code Informationsservices (EPCIS) Standard, um einen „*offenen Standard zum Verfolgen von Produkten oder logistischen Einheiten entlang der Lieferkette*“⁴⁴. Er dient primär zur Generierung von Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Unternehmenssystemen. Der Standard konkurriert mit weiteren, bereits etablierten Standards wie dem ISO/IEC 15962, die ebenfalls Kodierungen für Transponderdaten wie dem RFID-Tag vorgeben. Zusammengefasst bietet die EPCIS-Spezifikation folgende Funktionalitäten⁴⁵:

- **Nummerierungssystem**

Eine wichtige Funktion, die der Standard bietet, ist die Möglichkeit eine Ware eindeutig zu identifizieren. Der EPC gliedert sich in mehrere Segmente, wie in Abbildung 10 dargestellt. In jedem der farbig markierten Blöcke können Informationen zur Ware angegeben werden, die zur eindeutigen Identifikation dienen. Das „*Company Prefix*“ kodiert den Namen und Anschrift der Firma, die den EPC vergeben hat. Die „*Item Reference Number*“ beschreibt den Typ des Objektes und die „*Serial Number*“ ist eine 38 Bit lange Seriennummer, zur Unterscheidung mehrerer Objekte gleichen Typs.

⁴²Siehe <http://www.sap.com/>

⁴³<http://www.computerwoche.de/top-100/software/546025/index.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁴⁴http://www.gs1-germany.de/presse/hintergrundinfos/epcis/index_ger.html, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁴⁵https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d544936710/20101124%20GS1%20EPC%20Nummernsystem%20%28RAN%29.ppt?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

	Header	Filter	Partition	GS1 Company Prefix	Item Reference	Serial Number
Länge	8 bits	3 bits	3 bits	20-40 bits	24-4 bits	38 bits
Wert	0011 0000	001	5 (decimal)	4012345 (decimal)	012345 (decimal)	123456789123 (decimal)

Abbildung 10: Aufbau des EPC (Quelle: www.projectplace.com)⁴⁶

- **Metadaten**

Der Standard legt ein Standardvokabular fest, das die Erfassung von Metadaten ermöglicht. Neben der Ortsangabe, an dem der Code erfasst wurde, gehört dazu u. a. der sogenannte „*Business Step*“. Dabei handelt es sich um ein Feld im Code, das mit Informationen zum Prozessschritt, in dem die Ware sich aktuell befindet, gefüllt werden kann. Somit kann der Code Auskunft geben, ob eine Ware bspw. gerade kommissioniert, empfangen, verschickt oder repariert wird, um nur einige Beispiele der vordefinierten Business Steps zu nennen. Zusätzlich gibt es vordefiniertes Vokabular zum Dispositionsstatus der Ware, der Stati beschreibt wie „*active*“, „*inactive*“ oder „*in_transit*“.

- **Events**

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Standards ist die Möglichkeit zur Erzeugung und Verarbeitung von Events entlang der Wertschöpfungskette. Dabei werden Waren über Scanner erfasst und Informationen auf der Ware, die bspw. in einem Transponder gespeichert sind, ausgelesen. Um eine reibungslose Kommunikation der Daten zu ermöglichen, werden standardisierte Erfassungs- und Abfrageschnittstellen bereitgestellt. Diese ermöglichen die Übermittlung der Informationen an Partner, die ebenfalls diesen Standard verwenden. Diese werden in sogenannten EPCIS-Repositories gespeichert und anhand von zugewiesenen Zugriffsrechten anderen Unternehmen zur Verfügung gestellt.

Wie in diesem Kapitel dargestellt, ist es die Standardisierung die es Firmen ermöglicht, unternehmensübergreifende Interaktionsprozesse zu beschleunigen und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Das RAN-Projekt strebt die Schaffung eines standardisierten Konzeptes an, das den elektronischen Datenaustausch zwischen Unternehmen optimieren und Interoperabilität schaffen soll. Dazu werden bereits existierende Standards verwendet, wie das EPC-Datenformat, um eine Architektur zu entwerfen, die Teilnehmer einer Supply Chain enger zusammenbringt und den Handel fördert.

Die nachfolgenden Kapitel beschäftigen sich mit konkreten Beschreibungen bzw. Modellierungen zum Infobroker, um verständlich zu vermitteln, inwiefern das Konzept die Supply Chain verbessert indem es sich Standards zu Nutze macht.

⁴⁶https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d544936710/20101124%20GS1%20EPC%20Nummernsystem%20%28RAN%29.ppt?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

4 Methodisches Vorgehen

Nach der Vorstellung der theoretischen Grundlagen zum Thema dieser Ausarbeitung, beschäftigen sich die nachfolgenden Kapitel mit konkreten Eigenentwürfen zum RAN-Projekt. Es werden drei Artefakte erarbeitet, eine Marktübersicht, ein Anforderungskatalog und ein Informationsflussmodell.

Zunächst wird in Kapitel 5 ein Überblick über ähnliche Wirtschaftsprojekte vorgestellt. Um dies zu erreichen, wird im ersten Schritt ein Kriterienrahmen definiert. Dieser soll helfen, Analogien anderer Projekte zum RAN-Projekt zu bewerten um einen Vergleich zu rechtfertigen. In diesem Rahmen werden repräsentativ ähnliche Vorhaben vorgestellt und in Beziehung zu RAN gesetzt.

Die restlichen Kapitel beschäftigen sich mit dem Infobroker-Konzept. In Kapitel 7 wird ein Anforderungskatalog für die Infobroker-Architektur vorgeschlagen. Dieser setzt sich aus zahlreichen Anforderungen zusammen, die zum Zwecke der Strukturierung in funktionale Gruppen gegliedert werden. Dazu werden Konzepte aus der Literatur mit Anforderung der Konsortialpartner aus dem RAN-Projekt zusammengeführt. Projektbezogene Informationen werden dazu aus dem Informationsportal Projectplace⁴⁷ im Anforderungskatalog eingebunden.

Abschließend wird in Kapitel 8 eine Informationsflussmodellierung vorgestellt, die den Austausch der Warendaten zwischen zwei Unternehmen beschreibt. Im Fokus stehen dabei die unterschiedlichen Kommunikationswege der Daten, die sowohl über die Ware selbst, über interne Systeme und extern über den Infobroker übermittelt werden können. Die Modelle werden dabei möglichst stark abstrahiert, um auf viele Konstellationen innerhalb der Supply Chain anwendbar zu sein. Zur Veranschaulichung werden zunächst IST-Problematik und SOLL-Zustand von RAN beschrieben und anschließend ein Prozessmodell zu Vorgängen im Warenfluss und der Rolle des Infobrokers vorgestellt. Wie bereits beim Kapitel zuvor, stammen die nötigen Informationen zur Modellierung aus Projectplace. Die Modelle werden mithilfe von Microsoft Visio Professional 2007 und der ADONIS Community Edition erstellt.

4.1 Beschreibung Modellierungsarten

Eine Kernaktivität bei der Generierung von den meisten Typen von Standards ist zunächst die Abstraktion einer realen Sache in Form eines Modells. Ziel dieser Veranschaulichung ist die Schaffung einer Diskussionsgrundlage bei der Entwicklungsphase des Standards, so wie im ersten Prozessschritt in Abbildung 9 dargestellt. Auf diese Weise können Zusammenhänge bildhaft veranschaulicht werden, die dazu beitragen gemeinsam eine Vorlage für eine Norm zu entwickeln. Vom Brocke definiert das Modell im Kontext von Konstruktionsprozessen als *„...die Verdichtung von Wahrnehmungen zu Inhalten eines Gegenstands, um auf diese Weise einem spezifischen Zweck zu dienen. Die Gestaltung von Modellen erfolgt in Konstruktionsprozessen“*. Die Modellierung sei hierbei als der zuvor beschriebene Konstruktionsprozess zu verstehen. Nach Alpar et al. dienen Modelle zur Beschreibung (deskriptiver Zweck) oder zur Handlungsempfehlung (normativer Zweck)(Alpar et al., 2002, S.19).

Kapitel 8 versucht mit verschiedenen Modellierungen Aspekte des Warendatenaustausches mit der Unterstützung durch das Infobroker-System zu veranschaulichen. Die nachfolgenden Kapitel stellen die dazu verwendeten Modellierungstechniken vor und stellen vor, welche

⁴⁷ Siehe <http://www.projectplace.com/>

Problematik das jeweilige Modell beschreiben soll. Zu jedem Modell werden lediglich die Kernkomponenten aufgeführt, die auch für die Modelle Kapitel 8 verwendet wurden.

4.1.1 Rich Picture


Abschnitt 8.3 beginnt mit einer Beschreibung der Ziele des RAN-Projektes. Dazu wurde sowohl die IST-Problematik als auch die SOLL-Situation mithilfe eines Rich Picture beschrieben. Ein Rich Picture ist nach seiner Bezeichnung ein „*reichhaltiges Bild*“ (freie Übersetzung) und dient zur anschaulichen Einführung in eine Problemstellung. Es ist Teil der Soft Systems Methodik, die in den 70er Jahren von Peter Checkland an der University of Lancaster entwickelt wurde (Vidgen et al., 2002). Allgemein unterscheidet diese Theorie „*Hard Systems Methodiker*“ und „*Soft Systems Methodiker*“. Hard Systems Methodiker beschreiben Lösungsverfahren für quantifizierbare Probleme in einem Systemkontext, die systematisch gelöst werden können. Dazu gehört bspw. das Projektmanagement, was unter einer gegebenen Problemstellung klare Vorgaben zum Ablauf von Aktivitäten gibt. Dem gegenüber stehen die Soft Systems Methodiker, die weniger quantifizierbare Probleme beschreiben. Diese Methodik bezieht zusätzlich Standpunkte unterschiedlicher Stakeholder mit ein und versucht deren Beziehung zum System darzustellen. Ein konkretes Beispiel hierbei ist das Rich Picture.

Das Rich Picture dient zur anschaulichen Repräsentation eines Problems auf möglichst anschauliche und verständliche Weise. Vorgaben zur Modellierungsweise existieren nicht. Wilson beschreibt, dass es wichtig ist, alle Beteiligten und deren Beziehungen bzw. Rollen darzustellen und aufzuzeigen in welcher Weise eine Interaktion stattfindet. Wichtig ist es einen Kompromiss zu schaffen zwischen Reichhaltigkeit und Übersichtlichkeit.


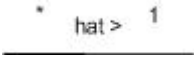


4.1.2 UML-Modellierung

Abschnitt 8.1 beschäftigt sich mit der Beschreibung einer Supply Chain und der Einordnung des Infobrokers anhand eines UML-Modells. UML bedeutet Unified Modelling Language und ist eine Notation, die vor allem für die grafische Darstellung objektorientierter Systeme verwendet wird. Sie wurde von der Object Management Group (OMG)⁴⁸ entwickelt und wurde Anfang der 90er Jahre veröffentlicht. Mit UML lassen sich Objekte und deren Beziehungen in Form von Klassen und deren Assoziationen beschreiben. Die in Tabelle 4 gezeigten Darstellungen der Komponenten stammen aus der UML-Vorlage von Microsoft Visio 2007. Visio bietet sich als Modellierungstool an, da es für Studenten kostenfrei verfügbar und für den Detaillierungsgrad der Modelle dieser Ausarbeitung absolut ausreichend ist.

Tabelle 4: Komponenten UML

Komponente	Bezeichnung	Beschreibung
	Klasse	<p>Die Klasse beschreibt das eigentliche Objekt. Sie gibt Auskunft über drei Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • Name (Bezeichnung der Klasse in Großbuchstaben) • Attribute (Liste an Eigenschaftswerten der Klasse) • Methoden (Liste an Funktionen der Klasse) <p>Die Manifestation einer Klasse wird als Instanz bezeichnet.</p>

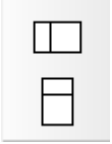
⁴⁸Siehe <http://www.omg.org/>

	Generali- sierung	Die Generalisierung dient zur Gruppierung von Klassen gleichen Typs. Eine generalisierte Klasse kann mehrere Unterklassen auf diese Weise zusammenfassen. Dient diese zum ausschließlichen Zweck der Gruppierung und es gibt keine Instanz der Klasse, wird die Klasse als abstrakte Klasse bezeichnet.
	Assoziation	Die Assoziation beschreibt Beziehungen zwischen Klassen. Dazu gehören Multiplizitäten an beiden Enden, welche beschreiben, in welchen Mengenverhältnissen diese Beziehung steht. Zusätzlich wird bei der Assoziation die Art der Beziehung in Form von Text beschrieben und zum Verständnis eine Markierung der Leserichtung angegeben.
	Aggregation	Die Aggregation beschreibt ein Ober-/Untermengenverhältnis von Klassen. Auch hier werden Multiplizitäten angegeben. Die leere Raute besagt, dass die Unterklasse zwar ein Teil der Oberklasse ist, jedoch auch ohne die Oberklasse existiert.
	Komposition	Die Komposition erfüllt denselben Zweck wie die Aggregation. Jedoch besagt die ausgefüllte Raute, dass die Unterklasse nicht ohne die Oberklasse existieren kann.

4.1.3 ADONIS Business Process Model









Abschnitt 8.5 beschäftigt sich mit einer Darstellung des Warenaustausches und der damit verbundenen Aktivitäten in der Supply Chain. Eine Modellart, die sich in diesem Kontext anbietet, ist das Business Process Modell (BPM). Ein BPM soll Geschäftsprozesse für alle involvierten Personen verständlich darstellen und es existieren mehrere Notationen um diese darzustellen⁴⁹. Im Rahmen der Ausarbeitung wurde das ADONIS® Business Process Model verwendet⁵⁰. Die in Tabelle 5 dargestellten Komponenten stammen aus einem BPM aus der ADONIS Community Edition. Entwickelt wurde das Tool von der BOC Information Technologies Consulting AG und liefert standardisierte Komponenten zur Geschäftsprozessmodellierung. ADONIS in dieser Version ist kostenfrei und sehr gut geeignet Prozessabläufe unter Einbeziehung der involvierten Akteure darzustellen.

Tabelle 5: Komponenten ADONIS Business Process Model

Komponente	Bezeichnung	Beschreibung
	Swimlanes	Die Swimlanes dienen zur Verdeutlichung, wo bestimmte Aktivitäten stattfinden. Sie repräsentieren jeweils einen beteiligten Akteur und unterstreichen dessen Rolle im Prozess durch die Zuordnung von Aktivitäten. Sie können entweder vertikal oder horizontal ausgerichtet werden.

⁴⁹<http://www.adonis-community.com/bpmn2.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁵⁰Siehe <http://www.adonis-community.com/>

 Prozessstart	Prozessstart	Symbol für den Beginn eines Prozesses.
 Aktivität	Aktivität	Symbol für einen einzelnen Prozessschritt.
 Teilvorgang	Teilvorgang	Eine Aktivität, die wiederum selbst ein Prozess ist. Der Teilvorgang muss separat spezifiziert werden.
	Verknüpfung	Dient zur Verbindung der einzelnen Komponenten.
 Entscheidung	Entscheidung	Nach der Entscheidung folgen mindestens zwei Verknüpfungen, die jeweils wahlweise mit einer Bedingung gekennzeichnet werden können. Ist die Bedingung erfüllt, wird der Prozess über diesen Pfad fortgeführt.
	Parallelität	Erzeugt eine Verzweigung, die die parallele Abfolge von Aktivitäten erlaubt.
	Zusammenführung	Führt parallel ablaufende Aktivitäten wieder zusammen zu einem Prozesspfad.
	Prozessende	Stellt das Ende eines Aktivitätspfades dar.

5 RFID-based Automotive Network Projekt

In den vorangegangenen Kapiteln wurden im Bereich des SCM und der Standardisierung wesentliche Faktoren für Unternehmen aufgezeigt, die zu einer effizienteren Gestaltung von Prozessen entlang der gesamten Wertschöpfungskette beitragen können. Die zunehmende Vernetzung von Unternehmen durch IKT eröffnet dabei neue Möglichkeiten, deren Potentiale jedoch oft nicht völlig ausgeschöpft werden. Das effektivste Mittel einen Lösungsansatz zu erarbeiten ist die Kollaboration aller involvierten Akteure, um gemeinsam ein ganzheitliches Konzept zu entwickeln.

Aus diesem Grund hat sich im Februar 2009 ein Konsortium aus Vertretern der Automobilindustrie gebildet, um gemeinsam Methoden für die Prozesssteuerung international ausgerichteter Logistiknetzwerke zu entwerfen. Die Beteiligten repräsentieren die gesamte Automotive Supply Chain und schließen OEMs, Zulieferer, Logistikdienstleister, und Softwareanbieter ein. Abbildung 11 zeigt die Zusammensetzung des RAN-Projekts, einschließlich der involvierten Forschungseinrichtungen. Gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, was aufzeigt, dass ein großes wirtschaftliches Interesse an einem solchen Vorhaben besteht. Das Vorhaben baut dabei auf den Ergebnissen des Vorlaufprojektes namens LAENDmarKS⁵¹ auf, das ebenfalls mit Bundesmitteln bezuschusst wurde. Dieses wurde in den Jahren 2005 bis 2008 durchgeführt und beschäftigte sich ebenfalls mit Optimierungspotentialen in der Automotive Supply Chain. Bevor, wie in RAN geplant, Prozesse und Informationen gezielt gesteuert werden können, musste zunächst Transparenz in der Zulieferkette geschaffen werden. Dazu zählt die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von einer Ware bis zu ihrem Hersteller. Die Brisanz des Themas wird immer wieder deutlich, wenn Nachrichtenagenturen von Rückrufaktionen renommierter Automobilhersteller aufgrund fehlerhafter Bauteile berichten. Die Quelle des Fehlers kann oft nicht genau lokalisiert werden, weshalb große Mengen potentiell schadhafter Produkte wieder aus dem Markt entfernt werden müssen. Kosten für solche Aktionen übersteigen schnell sechsstellige Beträge. Für die Optimierung der Artikelrückverfolgung in der Lieferkette wurde in LEANDmarKS auf RFID als Kerntechnologie gesetzt und bildet damit einen direkten Anknüpfungspunkt an das RAN-Projekt.



Abbildung 11: Aufbau RAN-Konsortium (Quelle: www.auran.de)⁵²

⁵¹Siehe <http://www.laendmarks.de/>

⁵²http://www.auran.de/fileadmin/auran.de/data/Dokumente/RAN-Infolyer_deutsch.pdf, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Die Motivation für RAN liegt in den in Abschnitt 2.3 beschriebenen Trends in der Automobilindustrie begründet. Reduktion der Fertigungstiefe und globale Ausrichtung von Zuliefernetzwerken führt zu einer hohen Intransparenz von Waren- und Informationsflüssen und verringert gleichzeitig die Effizienz in der Auftragsabwicklung. Die Erfassung von Metadaten zu einem Produkt und deren Weitergabe an alle relevanten Partner, war lange Zeit aufgrund von veralteter Technologie nicht ausreichend möglich. Auftragsdaten werden häufig analog per Frachtbrief an der Ware angebracht und die Identifikation erfolgt meist per Barcode. Die Reichhaltigkeit der Informationen ist daher stark limitiert und unterstützt nicht optimal die Prozesskette. Die zunehmende Anwendung von RFID-Technologie bietet hingegen neue Möglichkeiten im Bezug auf die automatisierte Erfassung der Ware und die Verarbeitung der Informationen. Selbst innovative Unternehmen, die die Technik einsetzen, verwenden die generierten Informationen hauptsächlich nur für den internen Gebrauch und binden vor- oder nachgelagerte Partner nicht mit in den Informationsfluss ein. Ein Austausch erfolgt nur auf hochindividuelle Absprachen zwischen Unternehmen und eine standardisierte Lösung für eine schnelle Einbindung neuer Partner ist branchenübergreifend bisher nicht zu finden.

Die Zielsetzung ist das Schaffen eines Rahmenwerkes, um Unternehmen die Möglichkeit zu geben, den Standard zu integrieren und so RAN-konform zu werden. Die Integration schließt mit einer Zertifizierung ab und symbolisiert nach außen die Innovationsbereitschaft und Prozesseffizienz der ausgezeichneten Unternehmen. Um die dafür nötigen Bedingungen zu schaffen, bedarf es einer genauen Definition der Anforderungen an ein Unternehmen und dessen Material- und Datenflüsse. Auf Ebene der Kommunikation muss die Infobroker IT-Architektur vollends in die unternehmensinterne Systemlandschaft integriert werden, um Auftragsdaten abzurufen und bereitstellen zu können. Der Infobroker agiert als Intermediär und übernimmt dazu zahlreiche Funktionen, die unter anderem die Aggregation und restriktive Bereitstellung von Daten einschließt. Zudem müssen interne Workflows gemäß der im Projekt entwickelten Standardprozessabläufe angeglichen werden. In Kapitel 7 wird näher auf das Infobroker-Konzept und die benötigten Rahmenbedingungen eingegangen.

5.1 Use Cases und Arbeitspakete

Von zentraler Bedeutung bei der Einführung einer gezielten Prozesssteuerung ist die Umsetzung eines Rollenkonzepts. Um dies entwickeln zu können, müssen daher Standardrollen in einem Zuliefernetzwerk in der Automobilindustrie identifiziert und modelliert werden. Ziel dabei ist die Erstellung eines Anforderungskatalogs für die Prozess- und IT-Landschaft eines Unternehmens, um RAN-Konformität zu erreichen. Es wird jedoch keine vollständige Anpassung an die definierten Zertifizierungsvoraussetzungen gefordert, sondern eine stufenweise strukturierte Mitgliedschaft geplant. Dabei kann der Grad der Anpassung an den Standard als Richtwert für die Vollwertigkeit der Mitgliedschaft verwendet werden.

Zur Modellierung der Anforderungen des Standards können im Hinblick auf das Infobroker-Konzept folgende Bereiche klassifiziert werden:

- **Prozessidentifikation**

Im ersten Schritt müssen Supply Chain übergreifend Prozesse identifiziert werden, die Teil des Standards werden sollen. Die Informationen dazu stammen aus den Use Cases, die repräsentativ für die gesamte Supply Chain stehen. Die daraufhin identifizierten Prozesse werden gruppiert, abhängig von ihrer Übereinstimmung bei den unterschiedlichen Rollen. Dafür wurden im RAN-Projekt verschiedene priorisierte Prozessgruppen angelegt. Die höchstpriorisierten Prozesse sind die, die bei allen Use Cases über den höchsten Übereinstimmungsgrad verfügen.

- **Materialflussbeschreibung**

Ausgehend von den identifizierten Prozessen werden daraufhin die einzelnen Schritte des Materialflusses genauer definiert. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Erfassung der Ware und der Verarbeitung der Warendaten im Prozessablauf. Das Materialflussmodell umfasst ebenfalls eine grobe Beschreibung, welche Daten für einen Schritt benötigt werden und aus welchem System diese stammen. Gleiches gilt für die Daten, die erzeugt werden.

- **Datenflussbeschreibung**

Dieser Schritt baut auf der Materialflussbeschreibung auf und orientiert sich an den ermittelten Abschnitten im Warenfluss, an denen eine Kommunikation mit einem System stattfindet. Der Inhalt und Zweck der übermittelten Informationen wird genau definiert und Vorgaben für die benötigte IT-Infrastruktur werden definiert. Dies schließt Aspekte wie Datensicherheit, aber auch Überlegungen zur Eignung des Datenformats ein. Dieses muss problemlos in der existierenden Unternehmenslandschaft anwendbar sein, um die eigentliche Standardisierung reibungslos gestalten zu können. Dazu müssen eventuell Schnittstellenlösungen für die Kommunikation berücksichtigt werden.

- **Rechtedefinition**

Das in der Prozessidentifikation bereits angewandte Rollenkonzept muss auch systemseitig umgesetzt werden. Die verschiedenen Benutzergruppen müssen rollenspezifische Rechte für die Verwendung des Infobrokers zugewiesen bekommen und zusätzlich muss der eigentliche Informationsdienst individuell anpassbar sein. Zu den Rechten gehören auch Pflichten, welche Informationen der Supply Chain standardmäßig bereitgestellt werden müssen. Sofern ein Partner zusätzlich Daten fordert, erfolgt das über bilaterale Kommunikation vor der Implementierung des Informationsservice.

Um Input für die zuvor beschriebenen Bereiche zu generieren, werden üblicherweise konkrete Anwendungsszenarios, sogenannte Use Cases, herangezogen. Diese sollen im RAN-Projekt bestmöglich Abläufe aus der gesamten Supply Chain abbilden und alle involvierten Akteure mit einbinden. Je nach Rolle des verantwortlichen Partners werden in den Use Cases unterschiedliche Logistikprozesse beschrieben, die direkten Einfluss auf die Anforderungsdefinition des Infobrokers haben. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend an die Verantwortlichen der Arbeitspakete übergeben, die daraus den Standard entwickeln. Erste Ergebnisse der Arbeitspakete werden zudem in den jeweiligen Use Cases anhand von prototypischen Implementationen getestet und ausgewertet. In Tabelle 6 bis 11 werden Kurzbeschreibungen der Use Cases angegeben und die jeweils zuständigen Konsortialpartner benannt. Danach folgt ebenfalls eine kurze Beschreibung der Arbeitspakete in den Tabellen 12 bis 16.

Tabelle 6: UC 1 - Fertigfahrzeuge, Nacharbeit

Name:	UC 1 - Fertigfahrzeuge, Nacharbeit	
Partner:	Unternehmen	Rolle
	BLG Logistic Group	Logistikdienstleister
	BIBA	Forschungsinstitut
	Daimler AG	Fahrzeughersteller
	IBS AG	Softwarehersteller
Fokus:	Distributionsprozess (Ware)	
Beschreibung:	In diesem Anwendungsfall wird die Distributionskette vom Hersteller bis zum Kunden betrachtet. Konkret betrifft dies das Fahrzeugwerk von Daimler in Tuscaloosa in den USA und den Transport inklusive Verschiffung der Ware durch BLG. Entlang der Lieferkette werden RFID-Verfahren für die Erfassung und unternehmensübergreifende Kommunikation von Warendaten getestet.	

Tabelle 7: UC 2 - Behältermanagement

Name:	UC 2 – Behältermanagement	
Partner:	Unternehmen	Rolle
	BMW AG	Fahrzeughersteller
	DHL	Logistikdienstleister
	Rehau AG + Co	Automobilzulieferer
	Robert Bosch GmbH	Automobilzulieferer
Fokus:	Logistikprozess (Warenträger)	
Beschreibung:	Ähnlich wie das UC 1 beschäftigt sich das UC 2 zwar auch mit Materialflüssen, jedoch in Bezug auf den Träger der Ware. Auch hier wird RFID für die Verfolgung der Behälter verwendet. Besonderer Fokus liegt in diesem Anwendungsfall auf der Optimierung von Voll- und Leergutströmen. Durch die automatisierte Erfassung sollen Zeit und Kosten gespart und unnötige Lagerbestände reduziert werden.	

Tabelle 8: UC 3 - Tier 2, Tier 1, OEM

Name:	UC 3 - Tier 2, Tier 1, OEM	
Partner:	Unternehmen	Rolle
	Robert Bosch GmbH	Automobilzulieferer
	Fraunhofer IML	Forschungsinstitut
	FITT GmbH	Forschungsinstitut
Fokus:	Lieferkette (Automobilzulieferer)	
Beschreibung:	In diesem Use Case wird an dem konkreten Beispiel des Automobilzulieferers Bosch eine Analyse für Potentiale zur Optimierung der Durchlaufzeiten eines Produktes durchgeführt. Auch hier steht die RFID-Technologie im Mittelpunkt um die Informationsvernetzung von Hersteller und Zulieferer noch enger zu gestalten.	

Tabelle 9: UC 4 - Lange Prozesskette

Name:	UC 4 - Lange Prozesskette	
Partner:	Unternehmen	Rolle
	Daimler AG	Automobilzulieferer
	BLG Logistic Group	Logistikdienstleister
Fokus:	Internationale Lieferkette (Automobilhersteller)	
Beschreibung:	Ähnlich wie in UC 1 werden auch hier Logistikprozesse von Daimler betrachtet. Dieser Anwendungsfall spezialisiert sich jedoch auf unternehmensinterne Materialflüsse, die über große Distanzen stattfinden. Herangezogen wird ein Referenzprozess von Daimler, bei dem im Ablauf der Fahrzeugherstellung Teile nach Tuscaloosa und von dort wieder nach Deutschland zurückgeliefert werden. Die Transportverfolgung und Prozesse wie die Zollabwicklung sind in internationalen Lieferketten von besonderer Bedeutung. Vor allem in diesen Bereichen bietet die RFID-Nutzung großes Optimierungspotential.	

Tabelle 10: UC 5 - Fahrzeugsitze

Name:	UC 5 – Fahrzeugsitze	
Partner:	Unternehmen	Rolle
	KEIPER GmbH & Co. KG	Automobilzulieferer
Fokus:	Produktions- und Lieferprozess (Automobilzulieferer)	
Beschreibung:	Dieser Anwendungsfall beschreibt Produktions- und Logistikprozesse des First Tier Suppliers KEIPER. Das Unternehmen stellt im Kerngeschäft Fahrzeugsitze für Nutzfahrzeuge her. Eine große Variantenvielfalt und die hohen Anforderungen an den Zulieferprozess stellen den Betrieb vor allem im Bereich der Prozesssteuerung vor große Herausforderungen. Die Produkte müssen individuell JIS produziert und geliefert werden, eine Anforderung, der die meisten First Tier Suppliers gerecht werden müssen.	

Tabelle 11: UC 6 - Stoßfänger

Name:	UC 6 – Stoßfänger	
Partner:	Unternehmen	Rolle
	Daimler AG	Automobilhersteller
	REHAU Gruppe	Automobilzulieferer
Fokus:	Produktions- und Lieferprozess (Automobilzulieferer)	
Beschreibung:	Die angesprochene Problematik in diesem Use Case ist fast äquivalent zum UC 5. Auch hier handelt es sich mit REHAU um einen First Tier Supplier, der in diesem Fall Stoßfänger für Kraftfahrzeughersteller produziert. Genau wie bei Fahrzeugsitzen, ist auch bei Stoßfängern der Variantenreichtum groß und die Ware muss JIS geliefert werden. Da hierbei meist größere Mengen transportiert werden, kommt in diesem Szenario noch der Aspekt der Verarbeitung von gebündelten Waren in einem Warenträger hinzu.	

Die Standardisierungsaufgaben im Projekt wurden auf mehrere Arbeitspakete aufgeteilt. Jedes Arbeitspaket wird von einem festgelegten Konsortialpartner geleitet und befasst sich in seinem Aufgabenbereich mit dem Input aller Use Cases, wie in Abbildung 12 veranschaulicht. Die Arbeitsgruppen starten in aufsteigender Reihenfolge mit dem Projekt, da die Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete Grundlage für alle nachfolgenden Aktivitäten sind.

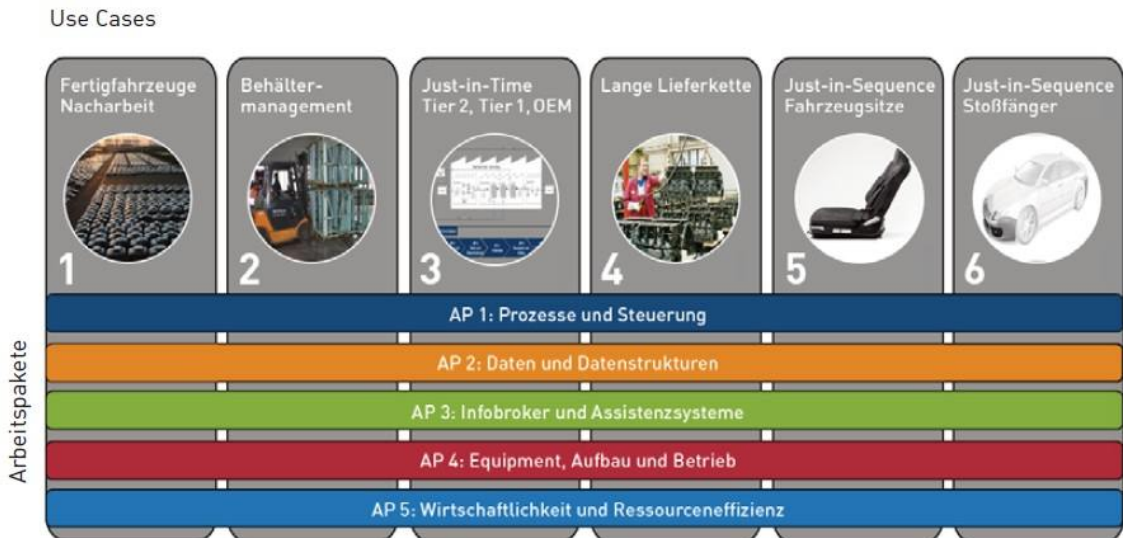


Abbildung 12: Übersicht Zusammenspiel Use Cases und Arbeitspakete (Quelle: www.auran.de)⁵³

Jedes Arbeitspaket wird von einem Konsortialpartner geleitet, der für den spezifischen Aufgabenbereich über die nötigen Kompetenzen verfügt. Neben den Automobilherstellern, die hauptsächlich Input über die Use Cases liefern, sind für die Arbeitspakete hauptsächlich Softwarefirmen und Forschungsinstitute zuständig. Im nachfolgenden Teil werden die Arbeitspakete (AP) und deren Inhalt kurz vorgestellt:

Tabelle 12: AP 1: Prozesse und Steuerung

Name:	AP 1: Prozesse und Steuerung	
Leitung:	Unternehmen	Rolle
	Daimler AG	Automobilhersteller
Inhalte:	Das AP 1 hat insgesamt 3 Hauptziele. Zum einen soll anhand des Inputs der Use Cases ein Prozessbaukasten entwickelt werden. Dessen Erstellung erfolgt über mehrere Iterationen, jeweils orientiert an den unterschiedlich priorisierten Unternehmensprozessen. Zusätzlich soll ein Steuerungs- und Rollenkonzept ausgehend von den Anwendungsfällen entworfen und getestet werden.	

Tabelle 13: AP 2: Daten und Datenstrukturen

Name:	AP 2: Daten und Datenstrukturen	
Leitung:	Unternehmen	Rolle
	IBS AG	Softwarehersteller
Inhalte:	In diesem Arbeitspaket soll das zu verwendende Datenformat gewählt und die Inhalte der Daten genauer definiert werden. Für das Datenformat ist der EPCIS-Standard von GS1 für das Projekt vorgesehen. Die Ermittlung der Anforderungen an den Inhalt wird durch Kommunikation mit den Use Case Partnern durchgeführt. Dabei spielt die Auswahl eines geeigneten Nummerierungssystems zur eindeutigen Identifikation der Ware eine bedeutende Rolle. Zusätzlich sollen Ereignisdaten zur Prozesssteuerung übermittelt werden, die ebenfalls festzulegen sind. Für die physische Abbildung der Daten auf Transpondern wird im Hinblick auf die Integration in die IT-Landschaft der Unternehmen eine Empfehlung ausgesprochen.	

⁵³ http://www.auran.de/fileadmin/auran.de/data/Dokumente/RAN-Infolyer_deutsch.pdf, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Tabelle 14: AP 3: Infobroker und Assistenzsysteme

Name:	AP 3: Infobroker und Assistenzsysteme	
Leitung:	Unternehmen	Rolle
	IBM	Softwarehersteller
Inhalte:	Im AP 3 wird von IBM die Infrastruktur für die Informationsverteilung über den Infobroker entworfen. Hauptkomponenten sind dabei der lokale und zentrale Infobroker. Hinzu kommen Assistenzsysteme, die zur Auswertung der bereitgestellten Daten dienen. Der Infobroker soll über föderierte Datenbanken betrieben werden, die lokal bei den Projektteilnehmern einzurichten sind. In diesem Zusammenhang werden mehrere Faktoren evaluiert und prototypisch getestet, wie die Art der Informationsverteilung, Sicherheit, Zugriffsrechte oder Schnittstellen zu anderen Systemen.	

Tabelle 15: AP 4: Equipment, Aufbau und Betrieb

Name:	AP 4: Equipment, Aufbau und Betrieb	
Leitung:	Unternehmen	Rolle
	Siemens	Technologie Provider
Inhalte:	In diesem Arbeitspaket werden Rahmenbedingungen für die Umsetzung des Projekts evaluiert und getestet. Dazu zählen vor allem Anforderungen an den Datenerfassungsprozess über RFID. Um dies zu vereinfachen wurden hierfür Erfassungsklassen kategorisiert, die die aufgenommenen Daten nach Herkunft gruppieren wie „ <i>RFID-Gate</i> “ oder „ <i>Handerfassungsgerät</i> “. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Kriterien für die Datenträger und Peripheriegeräte definiert, wie bspw. Ortungsgenauigkeit oder Metallverträglichkeit.	

Tabelle 16: AP 5: Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz

Name:	AP 5: Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz	
Leitung:	Unternehmen	Rolle
	TMB	Forschungsinstitut
	IWB	Forschungsinstitut
Inhalte:	Hier soll ein Vorgehen entwickelt werden, das unterschiedliche Bewertungsansätze in den Bereichen Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz vorstellt. Dazu werden verschiedene Kriterien mit einbezogen, wie bspw. der Kapitalwert oder der Energieaufwand einzelner Prozesse. Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets werden in einem prototypischen Softwaretool zusammengeführt, damit Partner die Vorteile durch die RAN-Zertifizierung besser quantifizieren können.	

Das Gesamtvorhaben ging Anfang 2010 in die produktive Phase und soll bis Ende 2012 abgeschlossen sein. Das bedeutet, zum Stand Sommer 2011 befindet sich das Projekt bei etwa der Hälfte. Nach Planung sollen bis dahin AP 1 und AP 2 weitestgehend abgeschlossen und hinsichtlich der drei priorisierten Prozessgruppen abgearbeitet sein. Ob dieser Meilenstein jedoch tatsächlich einzuhalten ist, hängt vor allem von der Effektivität der Zusammenarbeit mit den Use Cases ab, da für die ganzheitliche Anforderungserfassung regelmäßig Feedback eingeholt werden muss. Im Rest der Projektphase liegen hauptsächlich Meilensteine der restlichen Arbeitspakete, im Bezug zur Aufsetzung und Evaluierung von Testumgebungen. Das AP 5 agiert mit den Wirtschaftlichkeits- und Effizienzüberlegungen entlang des kompletten Projektablaufs.

5.2 Einbettung der Bachelorarbeit

Der Fokus der eigenen Ausarbeitung bewegt sich im Umfeld des AP 2, für das die IBS AG verantwortlich ist. Im Rahmen des Projektes steht im Fokus dieses Arbeitspaketes vor allem die Berücksichtigung aller Anforderungen an die Datenstrukturen und die nötigen Steuerungsmechanismen. Das Einholen von Feedback der einzelnen Use Cases und das gemeinsame Erarbeiten von Lösungsansätzen stehen hierbei im Vordergrund. Die Aufgaben der IBS AG können grob in folgende drei Bereiche gegliedert werden⁵⁴:

- **Standardisierung von Datenstrukturen**

In dieser Teilaufgabe soll geprüft werden, inwiefern bereits bestehende Datenstrukturen erweitert werden müssen, um die Steuerungsanforderungen des Projektes erfüllen zu können.

- **Standardisierung von Services**

Im Projekt wurde sich bereits auf die Verwendung des EPCIS-Standards zur Datenkommunikation geeinigt. Dieses Datenformat unterstützt in der Standardspezifikation bereits verschiedene Services, deren Möglichkeit auf Nutzung evaluiert und anschließend eine Empfehlung ausgesprochen wird.

- **Evaluierung geeigneter Nummerierungssysteme**

Ein wichtiger Faktor für die Kommunikation von Warendaten ist die eindeutige Identifikation einer Ware. Dies erfolgt über ein Nummerierungssystem. Hierbei werden zwei konkrete Systeme auf Tauglichkeit geprüft, EPC und ISO Nummerierung. Es muss sich dabei nicht zwangsläufig für eine Variante entschieden, sondern es kann auch eine Kombination von EPC und ISO gewählt werden.

Die Bachelorarbeit befasst sich zwar ebenfalls mit datenrelevanten Aspekten des Projektes, jedoch auf einer übergreifenderen Ebene. Kern soll nicht die Klärung einzelner offener Fragestellungen im Projekt sein, sondern sollen die erarbeiteten Artefakte zur Schaffung eines Verständnisses für die Problematik dienen. Folgende drei Ergebnisse sollen dazu beitragen:

- **Marktübersicht über Referenzprojekte**

Eine Übersicht über Referenzprojekte soll Projekte mit ähnlicher Zielsetzung identifizieren und in Bezug zu RAN setzen. Um dies zu erreichen wird zunächst ein grober Rahmen vorgegeben, nachdem die Ähnlichkeit anderer Projekte bewertet wird. Darauf aufbauend werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beispielhaft genannten Referenzprojekte aufgeführt.

- **Anforderungsprofil des Infobrokers**

Die Anforderungen sollen eine Übersicht über die unterschiedlichen Ansprüche der Konsortialpartner an das Infobroker-System widerspiegeln. Darin sollen nicht nur direkte Anforderungen an das System mit aufgenommen werden, sondern auch Erwartungshaltungen von Unternehmen an die Vorteile, die durch die RAN-Zertifizierung erreicht werden können.

⁵⁴ https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d556460635/AP2%20Rahmendokument_Pflichtenheft_V11%20.pdf?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

- **Informationsflussmodellierung von Warendaten**

Die einzelnen Arbeitspakete betrachten Probleme bei der Umsetzung des Infobroker-Konzepts stets anwendungsfallbezogen. Das Informationsflussmodell hingegen soll einen möglichst allgemein anwendbaren Zusammenhang der Kommunikation zweier Unternehmen beschreiben. Das Modell beschreibt die verschiedenen Informationstypen und bezieht Daten auf der Ware (bspw. Data-On-Tag), Daten in internen Systemen (bspw. ERP-Systeme) und Daten in externen Systemen (bspw. Infobroker) mit ein. Unterstützend werden die Beziehungen der einzelnen Komponenten mithilfe eines UML-Modells beschrieben.

6 Erkenntnisse aus Referenzprojekten

Im Bereich der verbesserten Steuerung des Informationsaustausches entlang einer Supply Chain gibt und gab es bereits zahlreiche Projekte um kollaborativ mit Industrievertretern Standards zu entwickeln. Im Bereich der Wertschöpfungsoptimierung hat sich die Organisation GS1 hervorgetan. Sie wurde bereits in Abschnitt 3.4 im Zusammenhang mit der Tochterfirma EPCglobal erwähnt, die auf die Entwicklung der RFID-Technik spezialisiert ist. Eine Kernaktivität der Unternehmensgruppe ist die Generierung von Identifikationsstandards, mit dem Ziel, einen Artikel an jedem Punkt einer Wertschöpfungskette eindeutig identifizieren zu können.⁵⁵ GS1-Standards können wiederum als Basis für weitere Standardisierungsbemühungen dienen. Neben den global agierenden Organisationen wie GS1 oder ISO sind es die Industriekonsortien, die Projekte ins Leben rufen. Im Blickpunkt stehen dabei branchen- oder industriespezifische Probleme die gelöst werden sollen. Allen gemeinsam ist das Vorhaben, von einem suboptimalen IST-Zustand in einer gegebenen Zeit zu einem optimierten SOLL-Zustand zu finden (Hartlieb et al., 2009).

Um in den anschließenden Unterkapiteln beispielhaft Referenzprojekte zu dem RAN-Projekt vorstellen zu können, wird zunächst ein grober Kriterienrahmen vorgegeben, nach dem die Vergleichbarkeit gewertet werden soll. Demnach wird ein Projekt als Referenzprojekt zu RAN eingestuft, sofern:

- die Entwicklung eines Industriestandards verfolgt wird
- Optimierung von Informationsflüssen im Fokus ist
- zur Optimierung zentrale Steuerungsmechanismen eingesetzt werden
- Logistikprozesse betrachtet werden

In den Abschnitten 6.1 bis 6.3 werden zunächst anhand eines Steckbriefes in Tabellenform übersichtlich die Hauptfakten zum jeweiligen Projekt vorgestellt. Unter den beteiligten Industrievertretern werden nur die Firmen, deren Interessen im Projekt vertreten werden, aufgeführt. Unter anderem Softwareanbieter und Universitäten werden aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgelassen. Anschließend erfolgt eine kurze Beschreibung mit einem abschließenden Vergleich zum RAN-Projekt.

6.1 ITAIDE

Tabelle 17: Steckbrief ITAIDE

Start	Januar 2006	
Ende	Juni 2010	
Thema	E-Customs	
Beteiligte Industrievertreter	Unternehmen	Rolle
	Arla Foods	Lebensmittelkonzern
	Heineken	Bierkonzern
	Nordea Bank	Bank
	United Paper Mills	Papierhersteller
IST-Zustand	Datenchaos durch Übermittlung von Zolldokumenten an zahlreiche Regierungsstellen	
SOLL-Zustand	Übermittlung der Daten an einen zentralen Service, über den sich die Regierungsstellen die relevanten Daten besorgen können	
Webseite	http://www.itaide.org/	

⁵⁵ http://www.gs1-germany.de/standards/index_ger.html, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

ITAIDE beschäftigt sich mit dem branchenübergreifenden Thema des Dokumentenmanagements beim internationalen Gütertransport. Unternehmen, die internationalen Handel betreiben, müssen mehrere Regierungsstellen mit Steuer- und Zollinformationen versorgen. Dies gilt auch für alle vorgelagerten Zulieferer, was dazu führt, dass alle Unternehmen der Supply Chain den gleichen Institutionen eine Vielzahl an Informationen bereitstellen müssen. Dies führt zu einem hohen Maß an Bürokratie und erschwert den freien Handel (Tan et al., 2011).

Ansatz des Projekts ist die Erstellung einer effizienten E-Customs-Lösung. Ein E-Customs-Projekt wird bereits aktuell von der Europäischen Kommission durchgeführt. Das Projekt wurde 2009 gestartet und soll 2013 fertiggestellt werden⁵⁶. E-Customs hat in diesem Zusammenhang nach Auffassung der Kommission das Ziel „*alle papiergestützten Zollverfahren durch EU-weite elektronische Verfahren zu ersetzen*“⁵⁷. ITAIDE fokussiert sich

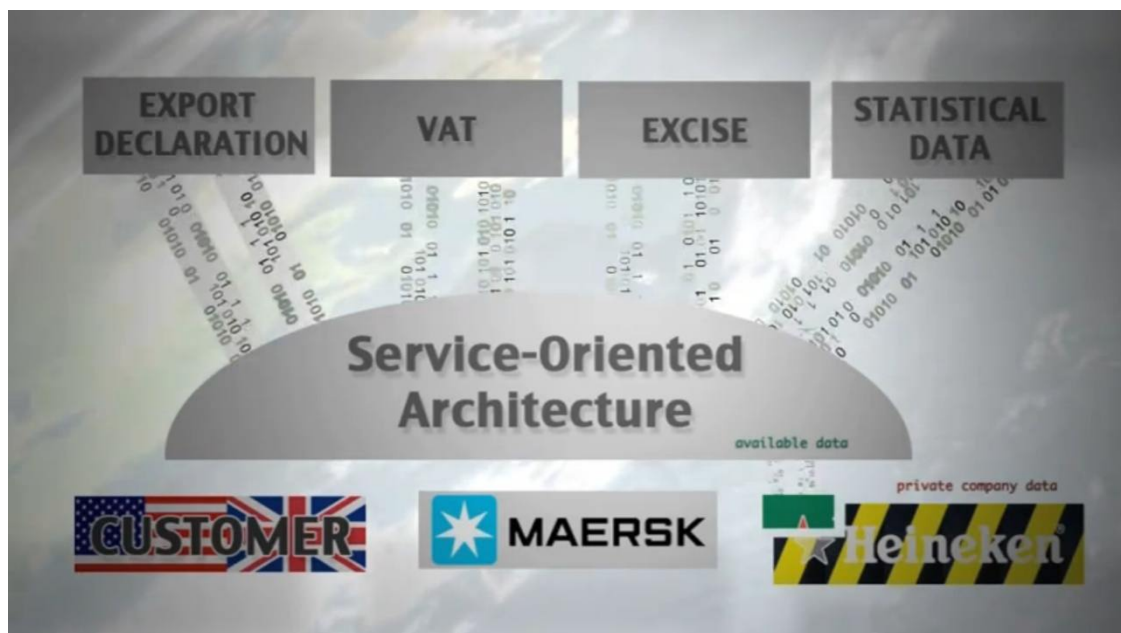


Abbildung 3: SOA im ITAIDE-Projekt (Quelle: www.youtube.com)⁴¹

jedoch auf die Umsetzung einer sogenannten „*Service Oriented Architecture*“ (SOA). Abbildung 13 zeigt wie sich die SOA im Falle des Biererzeugers Heineken und den vorgelagerten Zulieferern als Intermediär zwischen Herstellern und Zollbehörden einordnet. Im Zentrum einer SOA steht eine Serviceplattform, die zahlreiche Services für ein gegebenes Business-Szenario bereitstellt (Bieberstein et al., 2006, S. 3). Im Fall von ITAIDE besteht der Service daraus, Händlern zu ermöglichen die nötigen Daten auf die zentrale Plattform zu spielen. Die Behörden werden in dieser Architektur in die Pflicht genommen, die Daten anschließend von der Plattform anzufordern und zu verarbeiten. Auf diese Weise haben beide Seiten der Beteiligten eine zentrale Anlaufstelle für Zoll- und Steuerdaten. Im Projekt wird diese Lösung als „*Single-Window Solution*“ bezeichnet. Zusätzlich können sich teilnehmende Unternehmen als „*Trusted Traders*“ qualifizieren und Mitglieder im „*Trusted Trade Network*“ werden. Voraussetzung ist der Nachweis geeigneter interner IT- und Logistikprozesse (Tan et al., 2011, S. 84). Getestet wird die Architektur in sogenannten „*Living Labs*“. Dabei handelt es sich um Testimplementationen, um Erfahrungswerte generieren zu können. Im Projekt sind aktuell fünf Living Labs aktiv, gegliedert nach

⁵⁶ http://ec.europa.eu/taxation_customs/customs/policy_issues/electronic_customs_initiative/index_de.htm, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁵⁷ http://ec.europa.eu/taxation_customs/customs/policy_issues/electronic_customs_initiative/index_de.htm, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁵⁸ <http://www.youtube.com/watch?v=bz1GF776l6w>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Handelswaren (wie Bier, Nahrung oder Medizin) die mit unterschiedlichen Ländern (wie England oder USA) gehandelt werden.

Gemeinsamkeiten zu RAN

Die Serviceplattform von ITAIDE zeigt in verschiedenen Aspekten Parallelen zum Infobroker-Konzept in RAN auf. In beiden Fällen sollen unkoordinierte Informationsströme über einen zentralen Dienst kanalisiert und gesteuert werden. Sind teilnehmende Unternehmen konform mit den im Projekt entwickelten Vorgaben, werden Sie Teil eines Netzwerkes. Das Trusted Trade Network entspricht dabei dem RFID-based Automotive Network. Die Möglichkeit auf Prozessoptimierung und das Erzeugen von Netzeffekten sollen es Firmen attraktiv machen beizutreten.

Unterschiede zu RAN

Ein wichtiger Aspekt von RAN ist die automatisierte Abwicklung des Informationsaustausches. In ITAIDE müssen beide Parteien auf der zentralen Plattform aktiv werden um Daten zu teilen. Der Infobroker bietet zwar ebenfalls Zugangsfunktionen, jedoch besteht seine Stärke darin, eventgesteuerte Informationen zu verarbeiten. Das bedeutet an verschiedenen Punkten in der Supply Chain werden durch RFID-Erfassung automatisch Events generiert, die an den Infobroker kommuniziert werden. Der EPCIS-Standard ermöglicht dabei zusätzlich Mitgliedern des Netzwerkes Informationen zu abonnieren und dadurch ebenfalls automatisch eine Nachricht erhalten, sobald ein Event eingegangen ist. Zusätzlich liegen die für RAN relevanten Warendaten in verschiedenen Formen und Systemen vor, wie in Abschnitt 8.2 näher beschrieben wird. In ITAIDE handelt es sich um rein elektronische Dokumente.

6.2 INTEGRITY

Tabelle 18: Steckbrief INTEGRITY

Start	Jani 2008	
Ende	Mai 2011	
Thema	Supply Chain Visibility	
Beteiligte Industrievertreter	Unternehmen	Rolle
	Xerox Manufacturing	Elektronikhersteller
	A.S. Watson	Drogerieeinzelhändler
	Seacon Logistics	Logistikdienstleister
	DHL	Logistikdienstleister
IST-Zustand	Zahlreiche Individuallösungen beim Informationsaustausch im Containertransport	
SOLL-Zustand	Automatisierte Kommunikation von Containerdaten über den zentralen Service SICIS	
Webseite	http://www.isl.org/projects/integrity/	

Das INTEGRITY-Projekt hat als Ziel, Transparenz im internationalen Containertransport zu schaffen. Durch eine stetige Zunahme an Containertransporten entstehen vermehrt gegensätzliche Containermanagement-Strategien, da die verschiedenen Akteure unterschiedliche Ziele verfolgen. Die Folgen sind Transportengpässe und es wird den Beteiligten erschwert, Sicherheitsvorschriften einzuhalten und relevante Informationen zu sammeln und auszutauschen.⁵⁹

⁵⁹http://www.isl.org/projects/integrity/index.php?module=Downloads&func=prep_hand_out&lid=35, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Das Projekt wurde im Juni 2008 gestartet und soll bis Mai 2011 fertiggestellt sein. Im Zentrum steht die Lösung der zuvor beschriebenen Herausforderungen im Containermanagement durch die Entwicklung eines Systems um Supply Chain Visibility zu schaffen. Supply Chain Visibility wird von Gattorna beschrieben als „...*the identity, location, and status of entities transiting the supply chain, captured in timely messages about events, along with the planned and actual dates/ times for these events*“. Im Projekt wird der Begriff als Mittel zur Schaffung von Transparenz im Containertransport ausgelegt. Dies soll erreicht werden durch die Nutzung von bereits existierenden Sensoren und Portalen, um Informationen zu sammeln und zu steuern, mit dem Ziel Sicherheits- und Logistikprozesse



Abbildung 4: SICIS für Supply Chain Visibility
(Quelle: www.isl.org)⁵⁰

besser zu unterstützen. Dadurch soll langfristig die Verlässlichkeit und Berechenbarkeit der Transportkette sichergestellt werden.⁶⁰ Um dies zu erreichen wird ein Shared Intermodal Container Information System (SICIS) entwickelt, um einen effektiven Zugriff auf Supply Chain-Daten zu ermöglichen. Abbildung 14 zeigt ein Schema das darstellt, aus welchen Informationsquellen diese Softwarelösung gespeist werden soll.

Gemeinsamkeiten zu RAN

Genau wie in RAN soll auch in diesem Projekt ein zentrales Informationssystem eingerichtet werden, was zur Schaffung von Transparenz und einen optimierten Informationsaustausch in einer Supply Chain beitragen soll. Als Informationsquellen dienen in beiden

Fällen Sensortechnologien und Plattformen, die Daten liefern, auf die über das System sicher zugegriffen werden kann. Dadurch kann in beiden Fällen die Automation des Informationsaustausches über Events an verschiedenen Stationen im Warentransport entscheidend vorangetrieben werden. In den Entwicklungsprozess sind alle notwendigen Beteiligten im Projektkonsortium involviert, um genau wie in RAN möglichst alle Anforderungen abdecken zu können.

Unterschiede zu RAN

Im Gegensatz zu RAN liegt im INTEGRITY-Projekt der Fokus auf einer Komponente einer Supply Chain, nämlich dem Warentransport mithilfe von Containern. Diese ist auch Bestandteil von RAN, jedoch nur als einer von mehreren Teilbereichen und soll wie auch die restlichen Schritte im Zulieferprozess Informationen über den Infobroker bereitstellen. Ein weiterer Unterschied ist der Anspruch an die Generierung des Standards. In RAN sollen keine Geschäftsprozesse neu entworfen werden. Hingegen soll ein Set von Standardprozessabläufen entwickelt werden, das Vorgaben für die Kommunikation mit dem Infobroker liefert. INTEGRITY führt jedoch, zusammen mit der Einführung von SICIS, eine Entwicklung von Geschäftsprozessen durch, die den Nutzen und die Integration des Systems unterstützen sollen.

⁶⁰ http://www.isl.org/projects/integrity/index.php?module=Downloads&func=prep_hand_out&lid=35, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁶¹ <http://www.isl.org/projects/integrity/images/integrity/Sicis.png>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

6.3 ERTOC

Tabelle 19: Steckbrief ERTOC

Start	August 2010		
Ende	August 2012		
Thema	Transportoptimierung		
Beteiligte Industrievertreter	Unternehmen	Rolle	
	Unipart Logistics	Logistikdienstleister	
IST-Zustand	Transportmittel werden ineffizient genutzt und sind schlecht ausgelastet		
SOLL-Zustand	Nutzung eines zentralen Informationsservices für die optimierte Planung von Transportprozessen		
Webseite	http://www.ertoc.org/		

ERTOC (*Efficient Reliable Transportation of Consignments*) ist ein Projekt aus Großbritannien und zielt darauf ab Transportprozesse zu optimieren, um Kosten zu sparen und CO₂-Emissionen zu reduzieren. In der Ausgangssituation wird angenommen, dass bei der Wahl eines geeigneten Transportmittels häufig falsche Entscheidungen getroffen werden. Zusätzlich sind freie Transportkapazitäten oft nicht vollständig ausgelastet. Der Grund ist eine mangelnde Absprache der Supply Chain-Teilnehmer, da der Blick auf die gesamte Wertschöpfungskette fehlt.⁶² Das Resultat sind zum einen erhöhte Transportkosten, die eng an die steigenden Kraftstoffpreise gekoppelt sind. Zum anderen steigen die CO₂-Emissionen, was sich in Zukunft aufgrund neuer Gesetze und Regulierungen negativ in Form von erhöhten Steuern auf Unternehmen auswirken kann. Außerdem besteht für Firmen die Gefahr, bei einem negativen CO₂-Fußabdruck Imageschäden zu erzeugen.⁶³ Nach wirtschaftslexikon.de ist der CO₂-Fußabdruck „*ein eindimensionaler Ansatz der Ökobilanzierung, der die Klimawirkungen menschlicher Aktivitäten betrachtet*“⁶⁴.

Das ERTOC-Projekt startete im August 2010 und soll bis August 2012 fertiggestellt sein. Um es Unternehmen zu ermöglichen, die Effizienz der Logistikprozesse zu evaluieren, soll im Projekt ein zentrales Informationssystem entwickelt werden, das statistische Daten zum Transportvorgang sammelt. Dieses soll unter anderem Informationen zum CO₂-Ausstoß, dem Auslastungsgrad des Transportmittels und der Leistung dessen Fahrers bereitstellen. Dadurch soll es Logistikmanagern vereinfacht werden, ein geeignetes Transportmittel zu wählen und Warenflüsse effizienter zu gestalten. Zusätzlich wird auch hier, ähnlich zum INTEGRITY-Projekt, durch eine zeitnahe Bereitstellung von Wareninformationen bezüglich Status und Aufenthaltsort der Ware Supply Chain Visibility geschaffen.⁶⁵

Gemeinsamkeiten zu RAN

Das im Projekt beschriebene zentrale Informationssystem ist fast äquivalent zum Infobroker des RAN-Projektes. Beide Systeme sammeln und stellen Informationen über Prozesse der Supply Chain bereit. Die Daten stammen von Teilnehmern der Supply Chain selbst und werden in der Informationseinheit aggregiert. Warenflüsse werden in beiden Fällen mithilfe des zentralen Systems verfolgt und Informationen zu Status und Aufenthaltsort Nutzern bereitgestellt. Die dafür benötigte Technologie liegt in Form von Sensortechnologien und Portalen für Supply Chain-Partner weitestgehend in den Unternehmen vor.

⁶²<http://wwwm.coventry.ac.uk/researchnet/ERTOC/Pages/PressReleases.aspx#2>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁶³<http://www.ricardo.com/News--Media/Press-releases/News-releases1/2010/ERTOC-project-launched-to-improve-transport-efficiency-and-sustainability/>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁶⁴<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/co2-fussabdruck.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁶⁵<http://www.ricardo.com/News--Media/Press-releases/News-releases1/2010/ERTOC-project-launched-to-improve-transport-efficiency-and-sustainability/>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Unterschiede zu RAN

Ein konkreter Unterschied zwischen den Projekten ist der Zweck des Informationsmanagements. In RAN geht es zentral um die Optimierung der Auftragssteuerung, um vor allem im Bereich der Prozessplanung betriebswirtschaftliche Nutzeneffekte zu erzielen. Dies ist zwar ebenfalls Ziel von ERTOC, jedoch ist die Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks von Unternehmen Hauptmotivation des Projektes. Auch wenn es bislang im Transportgewerbe keine Regularien gibt, die Unternehmen zwingen gewisse Normen einzuhalten, wird doch durch die Öffentlichkeit implizit Druck ausgeübt. Dieser wird zwar ebenfalls im AP 5 in RAN evaluiert, jedoch ist er nur ein Bestandteil der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Weiterhin liegt bei ERTOC der erweiterte Fokus auf der Performancemessung von Logistikprozessen, um einen direkten Einfluss auf Entscheidungen von Managern zu nehmen.

7 Anforderungskatalog für eine Infobroker-Architektur

Wie in den vorigen Kapiteln dargestellt ist die Idee, die hinter einer Infobroker-Architektur steht, nicht neu und wird bereits in zahlreichen weiteren Wirtschaftsprojekten auf ähnliche Weise verwirklicht. In allen Fällen steht im Zentrum der Betrachtung ein Informationsknotenpunkt, der anhand von intelligenten Algorithmen Daten sammelt, verarbeitet und Mitgliedern des Informationsnetzwerkes zur Verfügung stellt. Der Gedanke über ein solches System ist bereits seit langem ein Diskussionsthema in der Literatur. Der Ansatz dafür ist das Überwinden von Inkompatibilitäten, die den Informationsaustausch zwischen heterogenen Systemen verhindern. Als Lösungsansatz wird ein zentral oder dezentral organisiertes Informationssystem vorgeschlagen. Als Beispiel kann hierzu ein Fachbeitrag aus der Zeitschrift CIO genannt werden, der sich bereits 1989 mit dem Thema beschäftigte. Der Autor sah bereits damals voraus: „*Users...will shape their information systems into powerful and strategic weapons*“. Der Artikel beschreibt, inwiefern ein solches Konzept zur Optimierung des intraorganisationalen Informationsaustausches beitragen kann. Als IST-Zustand werden Unternehmen beschrieben, die zunehmend eigene IT-Kompetenzen abbauen und über eine hohe Dispersion von Daten verfügen. Zudem befinden sich diese in einem Umfeld eines dynamischen und global ausgerichteten Wettbewerbsmarktes, der hohe Anforderungen an die Marktteilnehmer stellt. Als Lösungsmöglichkeit wird die Einbettung eines sogenannten „*information hub*“ in die bestehende IT-Landschaft vorgeschlagen. Dort werden zahlreiche Anforderungen beschrieben, die so ebenfalls auf eine interorganisationale Lösung, wie es bei RAN der Fall ist, übertragen werden können. Im Artikel werden sowohl allgemeine Infrastrukturanforderungen, als auch konkrete Anforderungen an das Informationssystem definiert:

Anforderungen an die Infrastruktur (nach Caswell):

- Geschwindigkeit
- Flexibilität
- Kosteneffizienz
- Verwaltbarkeit
- Kontrollierbarkeit
- Harmonisierbarkeit mit der Unternehmensstrategie

Anforderungen an das information hub (nach Caswell):

- Unterstützung der Informationsverteilung
- Integrierbarkeit
- Kontrollierbarkeit
- Unabhängigkeit von der Größe und Diffusion des Unternehmens
- Rollenbasierter Nutzerzugriff
- Intelligenz
- Transparenz
- Robustheit

Als Ziel wird ein verbesserter Umgang mit Informationsbedarfen im Unternehmen im Artikel erwähnt. Im Fokus steht die Bedeutung von Informationen und welche Potentiale bestehen, diese besser zu verwalten und dadurch Bedarfe genauer befriedigen zu können.

Nachfolgend wird zunächst das Infobroker-Konzept auf Architekturebene beschrieben und anschließend eine Anforderungsliste für das System erstellt. Bei beiden Teilen wird sich aus Gründen der Übersichtlichkeit ausschließlich auf Aspekte beschränkt, die sich konkret auf den Infobroker beziehen. Die zuvor beschriebenen Anforderungen aus dem CIO Artikel werden

dabei berücksichtigt und werden um Anforderungen für die unternehmensübergreifende Anwendung eines Infobrokers erweitert.

7.1 Architekturbeschreibung

Um zunächst konkret auf die Anforderungen an das Infobroker-Konzept eingehen zu können, muss zunächst die Architektur des Infobroker-Systems und die Funktionsweise der Kommunikation zwischen den Unternehmen grob beschrieben werden. Abbildung 15 stellt die Architektur schematisch dar. Bei dem Infobroker handelt es sich um ein föderiertes System.

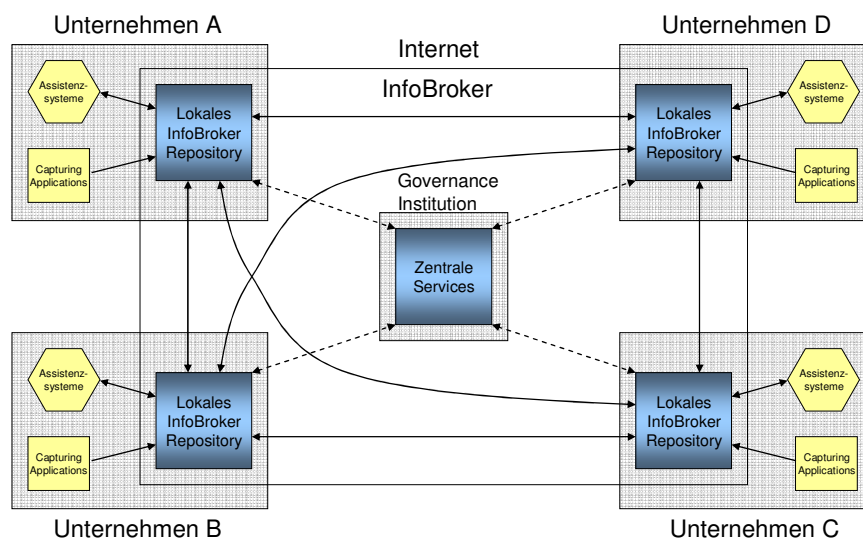


Abbildung 15: Infobroker-Kommunikationsarchitektur (Quelle: www.projectplace.com)⁶⁶

Das bedeutet, dass die Hauptlast der Daten in lokalen Instanzen des Infobrokers bei den Unternehmen liegt. Die Systeme können darüber untereinander Informationen austauschen und auf zentrale Services zugreifen. Der Informationsaustausch über die Unternehmensgrenzen hinaus findet dabei über das Internet statt. Interner Datentransfer kann über das Intranet erfolgen. Für die interne und externe Kommunikation wird der EPCIS-Standard als Datenformat verwendet. Insgesamt bilden folgende Hauptkomponenten die Grundlage für das Infobroker-Konzept⁶⁷:

- **Lokaler Infobroker**

Die lokalen Infobroker sind Ausgangspunkt für die Kommunikation zwischen den einzelnen Instanzen der Repositories der Firmen und den zentralen Diensten. Sie stellen Services zur Verfügung, die die Datenanfrage aus anderen lokalen Infobrokern und die Nutzung der zentralen Services ermöglichen. Lokal werden alle prozessrelevanten Daten gespeichert und anderen Unternehmen im Netzwerk, basierend auf explizit zugewiesenen Zugriffsrechten, transparent zur Verfügung

⁶⁶ https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d503821100/Grobkonzept%20des%20RAN%20InfoBroker_s.doc?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

⁶⁷ https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d503821100/Grobkonzept%20des%20RAN%20InfoBroker_s.doc?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

gestellt. Der lokale Infobroker verarbeitet zudem eingehende Datenanfragen und leitet ausgehende Anfragen ggf. an den zentralen Infobroker weiter.

- **Zentraler Infobroker**

Der zentrale Infobroker stellt nur in geringem Umfang Services zur Verfügung, da Anfragen hauptsächlich über die lokalen Instanzen abgewickelt werden sollen. Dies liegt in Sicherheitsaspekten der zentralen Datenhaltung begründet. Dieser zentrale Baustein im Netzwerk soll u. a. administrativ relevante Daten speichern (wie Zugriffsrechte) und Suchdienste zur Verfügung stellen. Hierüber sollen auch Aufgaben zur Administration des Netzwerkes abgewickelt werden, wie bspw. das Hinzufügen und Entfernen von Unternehmen.

- **Assistenzsysteme**

Die Assistenzsysteme dienen zur Interpretation der über das RAN-Netzwerk bereitgestellten Daten in Form von Eventinformationen. Dies erfolgt über direkte Kommunikation mit den lokalen Infobroker-Repositories. Gleichzeitig ist das Assistenzsystem auch mit Backend Systemen, wie dem ERP-System, verbunden. Sie sollen zudem Evaluationsfunktionalitäten bereitstellen und Berichte anhand von Kennzahlen erstellen können. Die Unterstützung der Planung und Steuerung soll damit gefördert werden. Liegen die erforderten Informationen nicht lokal vor, werden diese beim zentralen Service angefordert, der als Vermittler zwischen mehreren Infobroker-Instanzen dient.

- **Capturing Applications**

Genau wie die Assistenzsysteme kommunizieren auch die Capturing Applications mit dem lokalen Infobroker. Bei den Anwendungen handelt es sich um Software zur Erfassung und Anreicherung von Auto-ID-Informationen. Zu den eigentlichen Warendaten werden prozessrelevante Informationen wie Status und Ort der Ware hinzugefügt und ein EPCIS Event mit einem Zeitstempel generiert. Der Event wird an das RAN-Netzwerk übermittelt und damit angebotenen Partnerunternehmen bereitgestellt. Die Zuteilung von Zugriffsrechten auf diese Informationen führt jedes Unternehmen individuell selbst für seine Partner durch.

Für alle beschriebenen Komponenten sei anzumerken, dass es sich bei der jeweiligen Beschreibung nur um einen groben Überblick handelt. Sowohl über die Art und Weise der Integration als auch über den Umfang der bereitgestellten Funktionen wird im Projekt stetig diskutiert und Änderungen vorgenommen.

7.2 Anforderungsdefinition

In diesem Kapitel wird versucht einen Überblick über funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an das Infobroker-System zu schaffen. In diesem Zusammenhang wird nicht nur von einem Infobroker, sondern von einem Infobroker-System gesprochen, da dieses sich aus den föderierten lokalen und einem zentralen Infobroker zusammensetzt. Die Anforderungsliste soll Erwartungshaltungen von Netzwerkteilnehmern an das System mit einbeziehen und strukturiert darstellen.

Für die Zusammenstellung beider Anforderungsgruppen wurden zum einen projektinterne Dokumente verwendet, die aus den ersten drei Arbeitspaketen stammen. Dort sind zu Prozessen, Daten und der Infobroker-Architektur vereinzelt Anforderungen beschrieben, die in der nachstehenden Anforderungsliste zusammengeführt werden. Zum anderen wurden

Anforderungsdefinitionen der ISO/IEC 9126 berücksichtigt und auf Anwendbarkeit auf den Projektkontext evaluiert. Bei der Norm handelt es sich um eine Auflistung von Aspekten, die für die Bewertung von Softwarequalität relevant sind. Zusätzlich wurde Literatur zu Anforderungen an Informationssysteme innerhalb einer Supply Chain ausgewertet. Die Autoren Wannenwetsch und Brugger haben sich mit dem Thema bereits in einem ähnlichen Kontext auseinandergesetzt, deren Werke in den folgenden Kapiteln zur Recherche herangezogen wurden.

Für die Anforderungslisten wurden Tabellen mit Definitionen von Anforderungsarten und deren Ausprägung im Projekt erstellt. Die Ausprägungen sollen einen beispielhaften Einblick geben, auf welche Art und Weise den Anforderungen im gegebenen Projektkontext begegnet werden können. Zum Teil handelt es sich dabei um bereits definierte Eigenschaften, die vom Infobroker-System unterstützt werden sollen. Die Tabellen stellen keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollen vielmehr einen Überblick über aktuelle Herausforderungen im Projekt geben und Kernaspekte des Infobroker-Konzeptes aufzeigen. Eine Wertung der einzelnen Anforderungen ist zwar sinnvoll, konnte jedoch aus organisatorischen Gründen nicht durchgeführt werden. Dazu hätten Verantwortliche befragt werden müssen, was in dem gegebenen Projektrahmen mit zahlreichen hochrangigen Teilnehmern aus Zeitgründen nicht möglich war.

7.2.1 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen sind Anforderungen an unterschiedliche Anwendungen die ein System enthalten soll, um entsprechende Prozesse zu unterstützen. Brugger beschreibt funktionale Anforderungen als Aktionen, die ein System einem Nutzer zur Verfügung stellen soll. Im Bezug auf das Projekt werden Funktionen berücksichtigt, die das System sowohl in seinen lokalen als auch zentralen Komponenten bereitstellen soll. Tabelle 20 liefert einen Überblick funktionaler Anforderungen mit einer Beschreibung der Anforderung und inwiefern diese im RAN-Projekt umgesetzt werden soll.

Tabelle 20: Übersicht funktionaler Anforderungen

Übersicht funktionaler Anforderungen	
<u>Anforderungsart</u>	<u>Ausprägung</u>
Informationsbeschaffung	Pull-Verfahren Push-Verfahren Informationsabonnement
Datenverwaltung	Stammdaten Identitätsdaten Administrationsdaten
Analysefunktion	Datenauswertung Visualisierung
Sicherheit (intern)	Zugriffsbeschränkung
Anpassung	Rolleninterfaces
Eventverarbeitung	Erzeugung Verarbeitung Speicherung
Schnittstellen	Interne Schnittstellen Externe Schnittstellen

- **Informationsbeschaffung**

Da das Anliegen von RAN die Verbesserung des Informationsmanagements in der Automobilwertschöpfungskette ist, stellen Funktionen zur Informationsbeschaffung den zentralen Bestandteil des Projektes dar. Im Projekt sollen zwei Methoden in diesem Bereich umgesetzt werden, das Push- und das Pull-Verfahren. Beim Push-Verfahren können Unternehmen ein generelles Interesse an Daten oder Ereignissen in der Supply Chain anmelden. Diese werden dann entweder nach einem gewissen Zeitraum periodisch oder nach einem Ereignis in der Supply Chain an alle Abonnenten der Information automatisch weitergeleitet. Beim Pull-Verfahren können vom Nutzer initiierte Suchanfragen über das Assistenzsystem verarbeitet werden. Die Informationen werden dann entweder im lokalen Infobroker, falls vorhanden, oder über den zentralen Infobroker abgerufen. Dieser leitet die Pull-Anfrage dann an den entsprechenden lokalen Infobroker im Netzwerk weiter.

- **Datenverwaltung**

In einem Netzwerk, in dem große Mengen an Informationen ausgetauscht werden, müssen auch zahlreiche Mechanismen zur Datenverwaltung zur Verfügung stehen. Es muss ermöglicht werden Aktionen durchzuführen wie speichern, hinzufügen, löschen oder extrahieren von Daten. Die Datentypen sind sehr variantenreich, weshalb an dieser Stelle nur einige Wichtige benannt werden. Dazu gehören Stammdaten, die Elemente des Netzwerkes beschreiben wie Objekte und Orte. In den lokalen Infobrokern müssen zudem Identitätsdaten des Betreibers gespeichert sein, die zur Authentifizierung am zentralen Infobroker verwendet werden. Die zentrale Komponente verfügt hingegen über Administrationsdaten. Diese enthalten unter anderem Informationen zu den registrierten Netzwerkteilnehmern und deren Rechte und werden für Authentifizierungsverfahren herangezogen.

- **Analysefunktion**

Um die Menge an Informationen auch effektiv nutzen zu können, werden von den Assistenzsystemen Analysefunktionen bereitgestellt. Dadurch sollen für Nutzer bspw. Daten ausgewertet und Ergebnisse visualisiert werden. Vom System generierte Statistiken helfen Planungsvorgänge zu unterstützen und zu beschleunigen. Zusätzlich sollen Abweichungen von festgelegten Plandaten an den Nutzer gemeldet werden, um rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

- **Sicherheit**

Auf interner Ebene muss es Betreibern lokaler Infobroker ermöglicht werden, die Zugriffsrechte auf die Unternehmensdaten selbst zu verwalten und für jeden Partner in der Supply Chain individuell zuzuweisen. Jegliche weitere Maßnahme zur Herstellung von Sicherheit muss bei den lokalen Komponenten von den Betreibern übernommen werden. Externe Sicherheitsanforderungen befinden sich in Tabelle 21.

- **Anpassung**

Der Nutzer wird das System im späteren Betrieb hauptsächlich über das Assistenzsystem nutzen. Dieses muss auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Benutzer in unterschiedlichen Rollen im Netzwerk anpassbar sein.

- **Eventverarbeitung**

Die Events im Infobroker-System sind der Schlüssel zur Prozessautomation. Um dies zu ermöglichen muss der gesamte Lebenszyklus des Events im System abgebildet

werden, von der Erzeugung bis zur Archivierung. Eine Funktion muss bei einem relevanten Ereignis in der Wertschöpfungskette die erfassten Daten (bspw. über einen Auto-ID-Scanner) mit Eventdaten anreichern und weiterleiten. Unter Anreicherung kann in dem Kontext das Hinzufügen von Metadaten wie bspw. ein Zeitstempel, Ort und Status der Ware verstanden werden. Zudem müssen die Daten direkt in Form eines EPCIS-Events zur Verarbeitung zur Verfügung stehen und zusätzlich archiviert werden.

- **Schnittstellen**

Diese Anforderung ist eng verbunden mit der Anforderung der Interoperabilität aus Tabelle 21. Standardisierte Schnittstellen müssen sowohl auf interner als auch externer Ebene dafür sorgen, dass alle übertragenen Daten in den jeweiligen Systemen verwendet werden können. Das soll auf interner Ebene dazu beitragen, dass der lokale Infobroker möglichst reibungslos in die bestehende Systemlandschaft integriert werden kann. Auf externer Ebene soll die Kommunikation mit der zentralen Komponente und den restlichen lokalen Infobrokern sichergestellt werden. Eine zentrale Aufgabe der Schnittstellen wird die Umwandlung der EPCIS-Eventdaten sein, um die Kommunikation mit den lokalen Systemen der Unternehmen zu ermöglichen.

7.2.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Allgemein beschreiben nicht-funktionale Anforderungen alle Anforderungen, die in Form von Rahmenbedingungen an den Betrieb eines Systems gestellt werden. Nach Brugger richten sich die nicht-funktionalen Anforderungen an den Entwicklungs- und Herstellungsprozess eines Systems. Diese werden in Tabelle 21 als nicht-funktionale Systemanforderungen beschrieben. Im Bezug auf das Projekt wurde eine weitere Anforderungsgruppe identifiziert, die nicht-funktionalen Nutzenanforderungen. Diese sind in Tabelle 22 aufgeführt und orientieren sich an der Nutzengenerierung durch die Standardisierung im RAN-Projekt. Die Liste soll die Erwartungen der Nutzer an die Vorteile des Netzwerks widerspiegeln.

Tabelle 21: Übersicht nicht-funktionaler Systemanforderungen

Übersicht nicht-funktionaler Systemanforderungen	
Anforderungsart	Ausprägung
Interoperabilität (intern + extern)	Standardschnittstellen Standarddatenstrukturen
Konformität	Geschäftsvokabular
Skalierbarkeit	Hardwareaufrüstung
Wartbarkeit	Updatefähigkeit
Sicherheit (extern)	Verschlüsselung Vertraulichkeit Integrität
Verfügbarkeit	Ausfallsicherheit Robustheit
Testbarkeit	Dezentrale Komponenteneinrichtung

- **Interoperabilität**

Die Schaffung von Interoperabilität zwischen Unternehmenssystemen ist ein Hauptanliegen des RAN-Projektes. Das Infobroker-System soll sich nahtlos in die bestehende IT-Landschaft einer Firma einfügen. Zudem ist es dessen Aufgabe unternehmensübergreifend den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Systemen zu vereinheitlichen und zu vereinfachen. Um dies zu erreichen, beschäftigen sich die Arbeitspakete mit der Evaluation und der Auswahl geeigneter Standards. Das Projekt hat sich nicht zum Ziel gesetzt, neue Standards zu entwickeln, sondern bewährte Standards zu verwenden und falls nötig zu erweitern. Durch die gemeinsame Entwicklung zentraler Regeln für die elektronische Kommunikation, können die zahlreichen Individuallösungen in der Supply Chain eliminiert und eine gemeinsame Grundlage für den Informationsaustausch geschaffen werden.

- **Konformität**

Die Konformität kann als Grundlage zur Schaffung von Interoperabilität verstanden werden. Die Norm ISO/IEC 9126 beschreibt die Anforderung der Konformität in vier der sechs Anforderungsgruppen. Diese wird in jedem Bereich als „*Grad, in dem die Software Normen oder Vereinbarungen...erfüllt*“⁶⁸ definiert. Die Vereinbarungen zur gemeinsamen Kommunikation im Projekt bilden den Ausgangspunkt für das Verständnis der Projektziele. Als Ausprägung ist in der Anforderungsliste das Geschäftsvokabular genannt, das sowohl von den Teilnehmern als auch vom System verstanden werden muss. Dabei handelt es sich u. a. um Beschreibungen von Prozessabläufen (siehe Beschreibung AP 1 in Tabelle 12), Artikelidentifikationen und Events (siehe Beschreibung AP 2 in Tabelle 13) und Rollen im Projekt mit deren Rechte und Pflichten (siehe Beschreibung AP 3 in Tabelle 14).

- **Skalierbarkeit**

Um den Anforderungen eines kollaborativen Netzwerkes gerecht zu werden, muss das Infobroker-System skalierbar sein. Das bedeutet, es muss problemlos möglich sein neue Teilnehmer hinzuzufügen und zu entfernen, ohne die Integrität des gesamten Systems zu gefährden. Dies soll mit geringem Zeit- und Kostenaufwand verbunden sein. Die Skalierbarkeit soll im Projekt über die variable Erhöhung von Netzwerk- und Rechenkapazitäten ermöglicht und sichergestellt werden.

- **Wartbarkeit**

Wie bei allen Systemen muss die Wartbarkeit gewährleistet sein. Zu den Anforderungen in diesem Bereich zählt es, Ausfallszeiten durch Updates und Wartungsarbeiten möglichst gering zu halten. Dies gilt für alle Komponenten im System, sowohl die zentralen als auch die dezentralen.

- **Sicherheit**

Durch die Bereitstellung von Unternehmensdaten für Teilnehmer eines Netzwerkes stellen sich hohe Anforderungen an die Sicherheit des gesamten Systems. Die Kommunikation mit dem zentralen Infobroker erfolgt über das Internet, was zusätzliche Maßnahmen für die Sicherstellung des Schutzes von Nöten macht. Um die Sicherheit gewährleisten zu können müssen mehrere Bedingungen erfüllt sein. Daten müssen stets vertraulich sein. Das bedeutet, dass nur berechtigte Personen Zugriff auf die Daten erhalten und jegliche unbefugte Person keinen Zugriff erhält.

⁶⁸http://de.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_9126, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Zudem muss die Datenintegrität sichergestellt werden. Die Integrität beschreibt in diesem Zusammenhang die Unverändertheit der Daten.

- **Verfügbarkeit**

Eine weitere wichtige Anforderung, die im späteren Betrieb des Infobroker-Systems gegeben sein muss. Über den Infobroker sollen als zentrales Element der Wertschöpfungskette geschäftskritische Informationen ausgetauscht werden. Lange Ausfallszeiten würden daher einen erheblichen Schaden im Unternehmen verursachen. Wobei die Strenge der Anforderungen je nach Komponente variiert. Die zentrale Komponente muss den maximalen Verfügbarkeitsgrad aufweisen, da diese als Vermittler zwischen den lokalen Infobrokern agiert. Ein Ausfall würde es zeitweise nicht möglich machen, Anfragen zwischen den Infobrokern zu übermitteln und zentrale Services in Anspruch zu nehmen. Die Kriterien zur Verfügbarkeit der lokalen Komponenten sind weniger streng und hängen eher von den Vereinbarungen zwischen den Unternehmen ab, die miteinander Informationen austauschen.

- **Testbarkeit**

Diese Anforderung begründet sich mit der Architektur des Systems. Das Hinzufügen neuer Teilnehmer zum Netzwerk erfordert Testphasen der lokalen Komponenten, welche unabhängig vom restlichen Netzwerk durchgeführt werden müssen. Dies steht in Verbindung zu den Anforderungen an Wartbarkeit und Verfügbarkeit des Infobroker-Systems.

Tabelle 22: Übersicht nicht-funktionaler Nutzenanforderung

Übersicht nicht-funktionaler Nutzenanforderungen	
<u>Anforderungsart</u>	<u>Ausprägung</u>
Prozessoptimierung	Effizienzsteigerung Kostensparnis
Flexibilität	Standardkonformität Betriebsform
Kontrolle	Datenzugriff
Kollaborationsverbesserung	Partnernetzung
Attraktivität	Zertifizierung Förderung

- **Prozessoptimierung**

Das zentrale erwartete Ergebnis des RAN-Projektes ist die Prozessoptimierung der Supply Chain. Dadurch soll bei allen Netzwerkteilnehmern eine Effizienzsteigerung erzielt werden, um Zeit und Kosten einsparen zu können. Dies stellt den Hauptanreiz für Unternehmen dar, dem Netzwerk beizutreten. Aufträge sollen besser gesteuert und Planungsvorgänge durch eine transparente Wertschöpfungskette vereinfacht werden. Standardisierte Prozessabläufe sollen zudem dafür sorgen, dass Unternehmen interne Abläufe überdenken und ggf. zum Zwecke der Optimierung anpassen. Des Weiteren sollen Anreize zur durchgängigen Anwendung für Auto-ID-Technologien geschaffen werden, um Prozesse zu automatisieren.

- **Flexibilität**

Ein großes Anliegen von Unternehmen ist, trotz der Einhaltung von vorgeschriebenen Standards, ein gewisses Maß an Flexibilität zu wahren. Dem wird versucht im Projekt auf verschiedene Weise zu begegnen. Um beitreten zu können, müssen die Unternehmen nicht alle Prozesse so umsetzen, wie sie in AP 1 definiert wurden. Daher wird im Projekt über eine stufenweise gegliederte Mitgliedschaft nachgedacht. Zudem sind Firmen nicht dazu verpflichtet, den lokalen Infobroker selbst zu betreiben und jegliche Administration durchzuführen. Stattdessen können sie einen Hosting Service von einem Drittanbieter in Anspruch nehmen. Genauer zu dieser Möglichkeit ist aktuell noch in Planung.

- **Kontrolle**

Neben dem Anspruch flexibel agieren zu können, möchten Unternehmen stets Kontrolle über die bereitgestellten Informationen behalten. Im Bereich des Datenmanagements wird versucht auf die Kontrollansprüche einzugehen. Die Vergabe von Zugriffsrechten auf Daten obliegt komplett den Unternehmen und wird in bilateraler Absprache mit den Partnern getroffen. Auf diese Weise können die Firmen selbst steuern, was mit den bereitgestellten Daten geschieht.

- **Kollaborationsverbesserung**

Neben rein wirtschaftlichen Größen wie der Kostenreduzierung, spielen auch Anforderungen an die Verbesserung der Beziehungen zwischen den einzelnen Teilnehmern des Netzwerkes eine große Rolle. Die gemeinsame Schaffung von Transparenz und enge Zusammenarbeit im Informationsmanagement soll Unternehmen besser vernetzen. Gerade durch die in Abschnitt 2.3.3 beschriebenen Herausforderungen an die Automotive Supply Chain sind enge Kollaborationen wichtig um das Liefernetzwerk dauerhaft wettbewerbsfähig zu halten.

- **Attraktivität**

Ein weiterer Anspruch an das Netzwerk ist die Attraktivität. Ein Beitritt muss für ein Unternehmen offensichtliche Vorteile mit sich bringen. Dies ist neben dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit ein wichtiger Faktor, um für Interessenten zu werben und Netzeffekte zu generieren. Ohne diese kann das Infobroker-System nicht erfolgreich werden. Im Projekt wird versucht dazu Anreize zu schaffen, bspw. durch eine Zertifizierung. Diese ist verknüpft mit dem Erhalt eines Zertifikates, welches das Unternehmen für Marketingzwecke verwenden kann. Genauere Vorschläge in diesem Bereich werden noch evaluiert und erst gegen Ende des Projektes verwirklicht.

Um den vorgestellten Anforderungen gerecht zu werden, ist die Steuerung vom Fluss der Warendaten durch die Wertschöpfungskette ein Schlüsselement zur Optimierung des Informationsmanagements. Das nachfolgende Kapitel beschäftigt sich mit der Modellierung des IST-Zustands in der Automobilindustrie und des angestrebten SOLL-Zustands im Projekt. Dazu werden Zusammenhänge eines Zuliefernetzwerkes modelliert und abschließend der Austausch der Warendaten auf kollaborativer Ebene in einem Prozessmodell dargestellt.

8 Informationflussmodellierung im RAN-Projekt

Wie Abbildung 3 darstellt, gliedert sich das Supply Chain Management in drei Arten von Wertschöpfungsketten auf, folglich:

- Financial Supply Chain
- Information Supply Chain
- Material Supply Chain

Das Infobroker-Konzept zielt auf eine Optimierung des Information Supply Chain Management ab und versucht, durch eine zentralisierte Datenverwaltung Datenströme zu kanalisieren und dadurch effektiver zu gestalten. Eine zentrale Rolle dabei spielen die Warendaten, die in der Wertschöpfungskette erzeugt, mit Informationen angereichert und auf unterschiedliche Wege an Partner kommuniziert werden. Diese enthalten neben den Attributen der Ware wie Name, Gewicht und Größe auch auftragsbezogene Daten wie Auftragsnummer und Empfänger. Verwaltet werden diese Informationen in der Regel vom ERP-System eines Unternehmens. Dieses erfasst die Daten im Laufe des Verarbeitungsprozesses und stellt diese vor- und nachgelagerten Partnern zur Verfügung. Damit verbunden sind einige Herausforderungen, wie die Verwaltung von Zugriffsrechten, die technische Datenübermittlung und die Aktualität der Informationen. Für die Optimierung dieses Prozesses hat sich das RAN-Projekt zum Ziel gesetzt diesen Herausforderungen auf mehreren Ebenen zu begegnen. Es soll eine Grundlage zur eindeutigen Identifizierung der Ware über ein standardisiertes Nummerierungssystem geschaffen werden. Zum ändern sollen die Warendaten mit dynamischen Informationen angereichert werden wie Aufenthaltsort, Erfassungszeitpunkt und Status einer Ware, wie bereits in Abschnitt 7.1 beschrieben. Für die Übertragung sollen Zugriffsrechte zentral verwaltet, ein gemeinsames Datenformat verwendet (EPCIS) und Informationen eventgesteuert in Echtzeit übermittelt werden.

Zur Veranschaulichung der vorgestellten Lösungsansätze wird zunächst anhand eines UML-Diagramms Zusammenhänge einer Supply Chain modelliert und der Infobroker in den entsprechenden Kontext gesetzt. Anschließend werden die unterschiedlichen Kommunikationswege der Warendaten vorgestellt. Daraufhin sollen Rich Pictures zu dem IST-Zustand und SOLL-Zustand die Motivation des Projektes illustrieren. Das ADONIS Business Process Model dient zur Schaffung einer Übersicht über die Kommunikationsprozesse der Warendaten. Die in Abschnitt 8.2 vorgestellten Kommunikationswege werden durch die Darstellung unterschiedlicher Prozessebenen mit einbezogen. Für alle Modelle sei anzumerken, dass diese keinen Anspruch an Vollständigkeit stellen. Sie dienen zur anschaulichen Darstellung von Zusammenhängen in der Supply Chain und versuchen diese möglichst generalisiert und dadurch allgemein anwendbar zu erfassen.

8.1 Der Infobroker in der Supply Chain

Bevor in den nachfolgenden Kapiteln Modelle vorgestellt werden können, die auf die Funktion des Infobrokers eingehen, muss zunächst ein gemeinsames Verständnis über Zusammenhänge in der Supply Chain geschaffen werden. Abbildung 16 stellt in UML-Notation einen Überblick relevanter Beziehungen in der Supply Chain dar und trifft Annahmen, welche für die nachfolgenden Modelle berücksichtigt werden. Die Abstraktionsebene wurde so gewählt, dass die dargestellte Situation möglichst allgemein anwendbar ist und die Einordnung des Infobrokers in die Supply Chain verständlich wird.

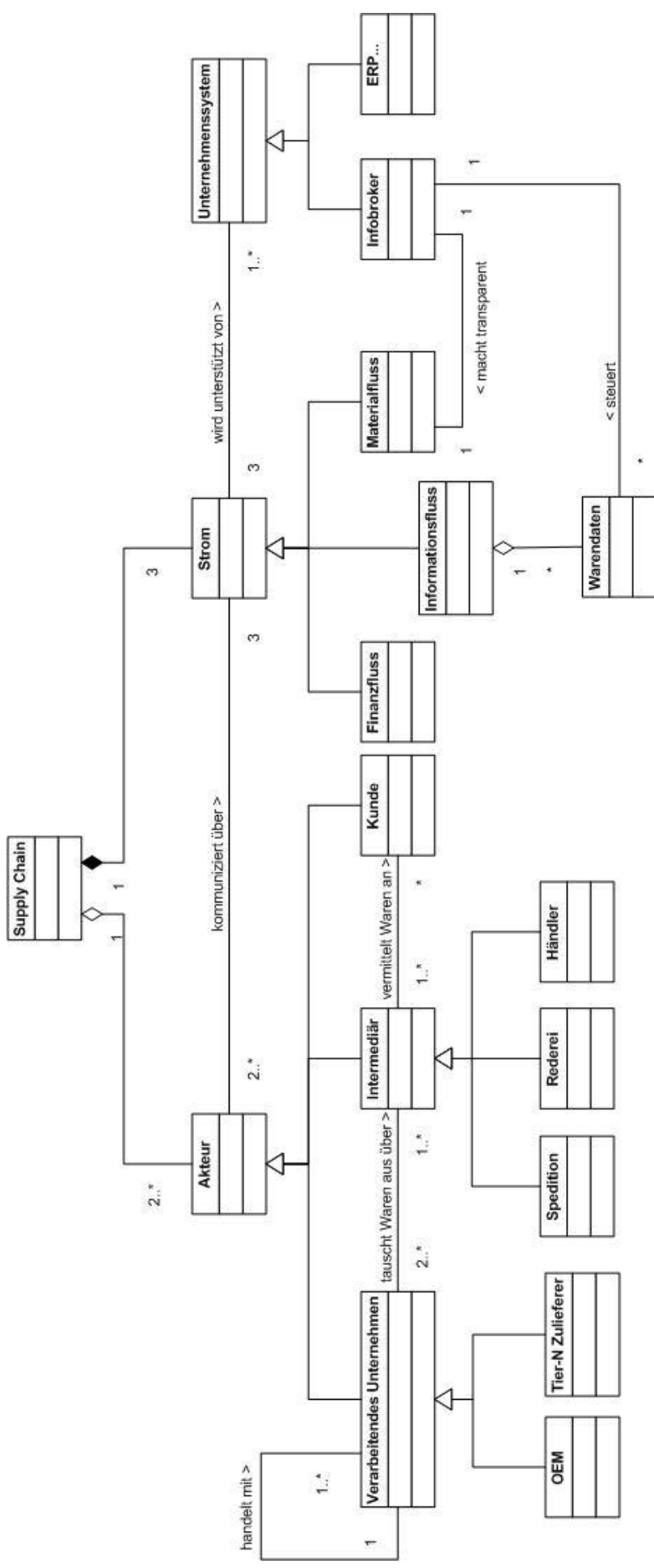


Abbildung 16: UML-Diagramm der Supply Chain

In Worte gefasst, stecken folgende Aussagen in dem dargestellten Modell:

Es sei angenommen, eine Supply Chain bestehe gemäß Abbildung 3 aus zwei oder mehreren Akteuren und drei Strömen. Akteure können auch ohne eine Supply Chain existieren. Es gibt drei Gruppen von Akteuren: die verarbeitenden Unternehmen, Intermediäre und Kunden. Ein verarbeitendes Unternehmen ist jegliche Firma, die aus einer Menge an Inputs einen Output erzeugt, der in der Wertschöpfungskette weitergereicht wird. Diese Unternehmen handeln miteinander und tauschen Waren über Intermediäre aus. Ein Intermediär kann direkt Waren zwischen zwei Unternehmen vermitteln oder zwischen einem Unternehmen und Kunden. Agiert der Intermediär zur Vermittlung von Waren zwischen Unternehmen, handelt es sich in der Regel um eine Logistikdienstleistung, die von einer Spedition oder einer Reederei übernommen wird. Werden Waren direkt an den Kunden vermittelt, handelt es sich um einen Händler.

Die Akteure kommunizieren untereinander mit den von Motiwalla & Thompson beschriebenen drei Strömen, dem Finanz-, Informations- und Materialfluss. Diese existieren nur innerhalb einer Supply Chain, in der mindestens zwei Akteure interagieren. Warendaten sind Teil des Informationsflusses, existieren jedoch auch ohne das Vorhandensein einer Supply Chain bzw. eines Informationsflusses.

Unterstützt wird die Kommunikation dieser Ströme durch Unternehmenssysteme. Diese liegen in unbegrenzter Vielfältigkeit vor und bieten im Kontext der Supply Chain Lösungen zur Verwaltung interner und externer Ströme. In diesem Bereich ordnen sich bspw. ERP-Systeme ein. Sie unterstützen zwar eine große Funktionsvielfalt, stellen jedoch nur einen Teilbereich der Gesamtmenge an Unternehmenssystemen dar. Im Modell wurde dies durch das Hinzufügen von „...“ nach der Klassenbezeichnung des ERP-Systems mit einbezogen, um zu verdeutlichen, dass eine Vielzahl an Systemen existieren. Der Infobroker fügt sich hier ebenfalls ein. Sein Funktionsangebot richtet sich an den Material- und Informationsfluss. Durch eine verbesserte Materialflusssteuerung und der Verwaltung von Warendaten wird Transparenz im Materialfluss erreicht.

8.2 Kommunikationswege der Warendaten

In einer Supply Chain liegen Daten in unterschiedlichen Formen vor. Dies bezieht sich auf Formate, Speichermedien und Kommunikationswege. Aus Gründen der Überprüfbarkeit der Korrektheit von Materialflüssen müssen Informationen aus verschiedenen Quellen stammen. In der Regel handelt es sich dabei um eine Kombination aus Plandaten, die vorab ausgetauscht werden und sogenannten „Istdaten“, die zusammen mit der Ware die Wertschöpfungskette durchlaufen. Nach Erhalt der Ware werden diese miteinander abgeglichen. Im Projekt wurden die folgenden drei Kommunikationswege identifiziert⁶⁹:

- **Data-on-Tag**

Gilberg beschreibt das Data-on-Tag Prinzip als einen Ansatz zur dezentralen Datenhaltung. Allgemein beschreibt der Begriff die Anbringung von Warendaten direkt auf der Ware. Dazu müssen sich zwei Unternehmen auf ein gemeinsames Format und Semantik einigen, um die Informationen anbringen und auslesen zu können. Ein mittlerweile eher veraltetes System zur Anbringung von Warendaten ist das Aufdrucken eines Barcodes. Diese Lösung wurde mittlerweile in hochtechnisierten Betrieben durch RFID-Tagging abgelöst. Dabei wird auf die Ware ein Transponder angebracht, der über ein gewisses Maß an Speicherkapazität verfügt. Diese kann dazu genutzt werden, je nach Absprache der Unternehmen,

⁶⁹ https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d616312165/Diskussionsgrundlage_RAN_Datenaustausch.pdf?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

auftrags- und prozessrelevante Daten abzuspeichern und auf der Ware anzubringen. Die Tags können daraufhin über Sensoren ausgelesen, Inhalte gelöscht oder mit neuen Informationen beschrieben werden. Die dadurch erzielte Informationsreichtum erlaubt es, Supply Chains transparenter zu gestalten und durch moderne Sensortechnik Erfassungsprozesse zu beschleunigen.

- **Drittsystem**

Unter Drittsystem wird im Projektkontext jegliche Art von Unternehmenssoftware verstanden, die zur Verarbeitung und Kommunikation von Warendaten herangezogen wird. Typischerweise handelt es sich hierbei um ein ERP-System. Daher verwaltet das System nicht nur Informationen zum Materialfluss, sondern auch jegliche andere Form von Unternehmensdaten. Dazu gehören u. a. Organisations-, Stamm-, und Transaktionsdaten. In dem Bereich wird vor allem EDI verwendet, um relevante Informationen mit Partnern zu teilen. Die dazu verwendeten Architekturmöglichkeiten sind vielfältig. Sie reichen von Schnittstellenlösungen zur direkten Kommunikation der Systeme bis hin zu zum Datentransfer über Dienstleister, die standardisierte Schnittstellen anbieten.

- **Infobroker**

Neben den zuvor genannten typischen Kommunikationswegen kommt nach Initiative des RAN-Projektes der Infobroker hinzu. Dieser soll zur eventgesteuerten Übermittlung von Warendaten und prozessrelevanten Echtzeitinformationen beitragen. Wichtig anzumerken ist, dass der Infobroker nicht das klassische EDI ersetzen soll. Es wird lediglich versucht, die Last der Kommunikation von Auftrags- und Warendaten aus dem Drittsystem auszugliedern und zu optimieren. Nähere Informationen zur Funktionsweise des Infobrokers finden sich in Abschnitt 7.1.

8.3 IST-Modell

Das IST-Modell in Abbildung 17 dient zur anschaulichen Darstellung der Ausgangsproblematik mit Fokus auf die Schwachstellen in der angenommenen IST-Situation:

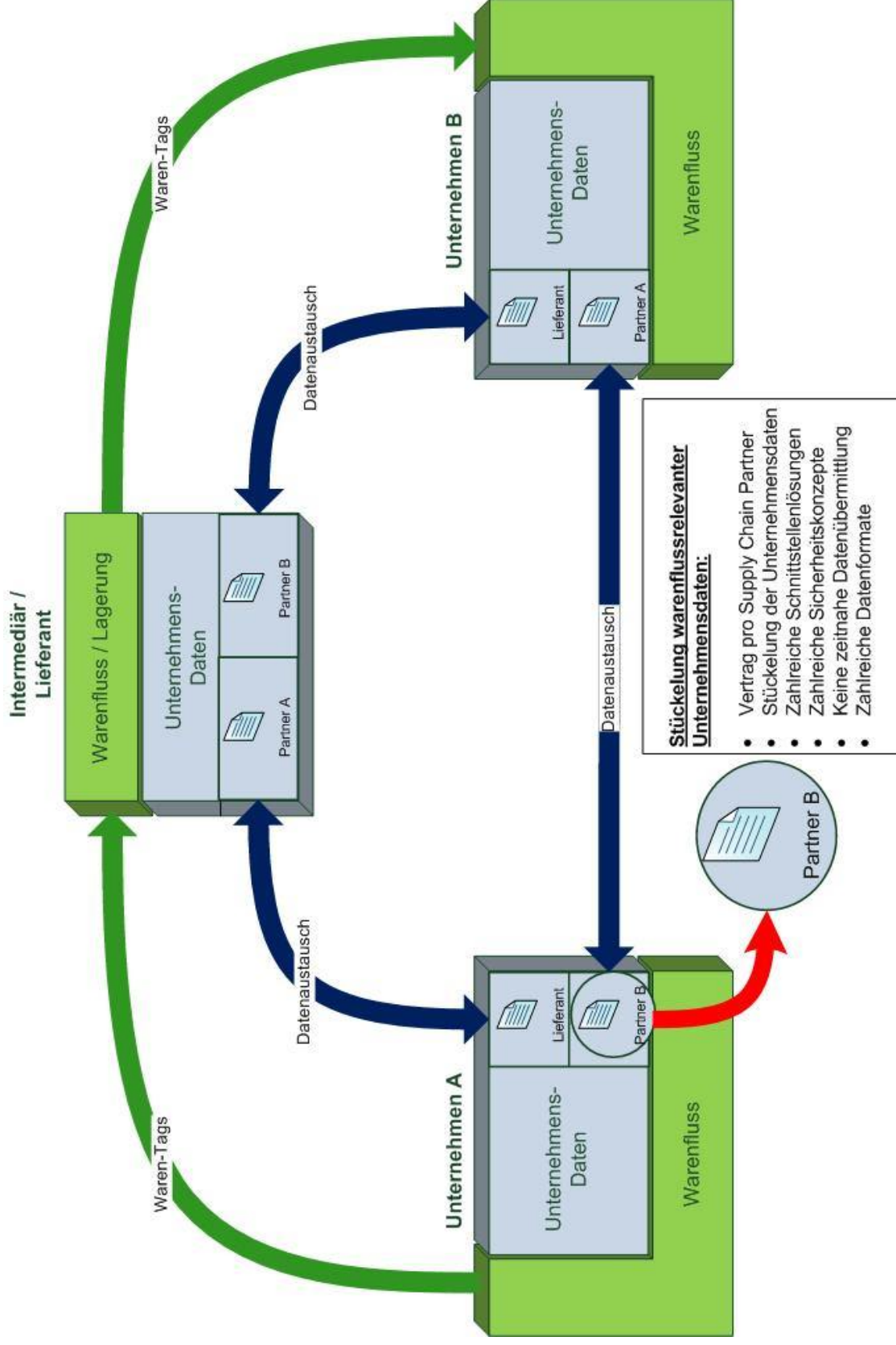


Abbildung 17: IST-Modell

- **Komponenten**

Das Modell soll den Warendatenaustausch von drei Unternehmen einer Supply Chain darstellen. Dabei wurde versucht, die Abstraktionsebene so zu wählen, dass die dargestellten Beziehungen möglichst auf alle Situationen innerhalb einer Wertschöpfungskette anwendbar sind. Es wird die Annahme getroffen, dass beim Warentransport und der damit verbundenen Informationsübertragung stets drei Komponenten involviert sind. Dazu gehören zwei verarbeitende Unternehmen („Unternehmen A“ und „Unternehmen B“), die Waren über einen Intermediär bzw. Logistikdienstleister („Intermediär / Lieferant“) austauschen. Jede der Firmen wird zur Veranschaulichung auf zwei Ebenen reduziert, einer Warenfluss- und einer Datenebene. Der Warenfluss beschreibt lediglich Warenprozesse innerhalb des Unternehmens wie Verarbeitung, Lagerung oder Transport. Die Unternehmensdaten umfassen die Gesamtheit der Informationen, über die ein Unternehmen verfügt. Davon abgegrenzt dargestellt sind die Warendaten, diese werden jedem Partner entsprechend dessen Anforderungen zur Verfügung gestellt.

- **Informationsfluss**

Es gibt zwei Ebenen an Informationsflüssen. Zum einen Informationen, die direkt auf der Ware aufgebracht sind. Diese werden als „Waren-Tags“ beschrieben und durchlaufen die Materialflussebene, im Rich Picture grün dargestellt. Die zweite Ebene ist der direkte Datenaustausch zwischen den Unternehmenssystemen, im Modell blau dargestellt. In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass jedes Unternehmen jedem Partner eine gewisse Menge an Informationen bereitstellt. Damit verbunden sind Verträge, die festlegen welche Informationen bereitgestellt und unter welchen Bedingungen diese übertragen werden. Zu den Bedingungen zählen bspw. Absprachen über Schnittstellen, Datenformate, Sicherheitsmaßnahmen und ähnliches. Diese Verträge werden mit dem Dokumentensymbol dargestellt, welches sich jeweils in dem reservierten Bereich für den entsprechenden Partner in der Teilmenge der Unternehmensdaten befindet.

- **Problematik**

Kernaspekte der dargestellten Problematik sind bereits in der Textbox in dem Rich Picture aufgeführt. Es wird angenommen, dass die gesondert bereitgestellten Warendaten für Partner in der Regel nicht aktuell sind und nicht den eigentlichen Status der Ware widerspiegeln. Das Hauptproblem sind die individuell eingerichteten Kommunikationsgrundlagen für jeden der Partner. Es muss stets eine angepasste Definition von Schnittstellen, Datenformaten, und Rechtevergaben erfolgen, was zu einer sehr unstrukturierten Einbindung von anderen Firmen in die Unternehmenskommunikation führt. Aufgrund des Mangels an standardisierten Lösungen führt dies zu erhöhten Zeit- und Kostenaufwänden für alle Beteiligten.

8.4 SOLL-Modell

Das SOLL-Modell in Abbildung 18 dient zur anschaulichen Darstellung des Lösungsansatzes mit Fokus auf die Schlüsselfaktoren zur Bewältigung der Probleme, die im IST-Modell beschrieben wurden:

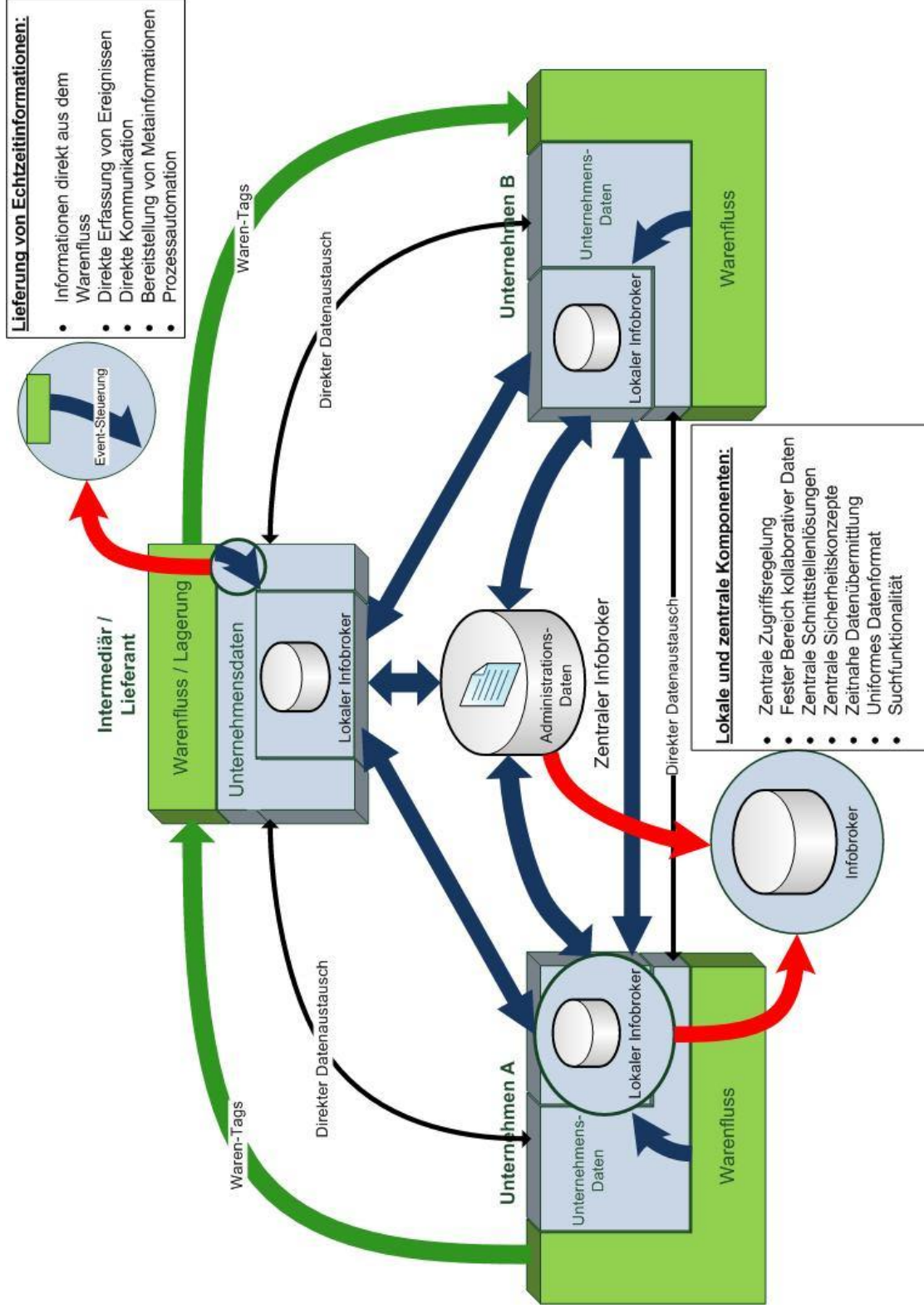


Abbildung 18: SOLL-Modell

- **Komponenten**

Die Komponenten sind weitestgehend die gleichen wie im IST-Modell. Hinzu kommt das Infobroker-System. Dieses besteht, wie in Abschnitt 7.1 beschrieben, aus mehreren lokalen und einer zentralen Instanz. Die lokalen Infobroker ersetzen nun die gestückelten Unternehmensdaten für die Partner. Der zentrale Infobroker dient als Vermittler zwischen den lokalen Komponenten und verwaltet u. a. Administrationsdaten des Netzwerks. Nähere Informationen zum lokalen und zentralen Infobroker finden sich in Abschnitt 7.1. Direkter Datenaustausch zwischen den Drittsystemen findet nach wie vor statt, jedoch ohne die Übermittlung von materialflussrelevanten Informationen. Aus diesem Grund werden die direkten Verbindungen der Drittsysteme miteinander dünner als im IST-Modell dargestellt.

- **Informationsflüsse**

Zu den zwei bereits bestehenden Kommunikationswegen kommt nun das Infobroker-System hinzu. Die lokalen Instanzen werden mit Echtzeitinformationen gespeist, die direkt aus dem Warenfluss stammen. Dies erfolgt über die Nutzung von Auto-ID-Technologie und unterstützenden Anwendungen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden Informationen dazu nicht in das Modell aufgenommen. Wichtig ist jedoch, dass eventgesteuert Informationen direkt aus dem Warenfluss zur Kommunikation an Partner bereitstehen und diese zusätzlich mit Metainformationen angereichert werden. Die Kommunikation erfolgt entweder direkt zwischen den lokalen Infobrokern oder über eine Suchanfrage, die von der zentralen Komponente verarbeitet wird.

- **Lösungsansatz**

Durch die Einführung von standardisierten Lösungen für die technische Übertragung der Daten fällt es Unternehmen wesentlich leichter, die Kommunikation mit ihren Partnern kosteneffizient zu gestalten. Rechte können rollenbasiert verwaltet werden, was das Hinzufügen und Entfernen neuer Zulieferer wesentlich vereinfacht. Über den zentralen Infobroker können Informationen von jedem Punkt der Supply Chain beschafft werden. Anfragen werden an den entsprechenden Infobroker weitergeleitet und falls der Sender über die nötigen Rechte verfügt, auch entsprechend beantwortet. Auf diese Weise erweitert sich die Sicht der Unternehmen auf die Wertschöpfungskette. Zuvor werden nur vor- und nachgelagerte Partner betrachtet. Durch den Infobroker können nun jedoch Informationen von jedem Unternehmen der Supply Chain beschafft werden. Dies bietet neue Möglichkeiten für Planprozesse der Firmen. Die dafür übermittelten Daten sind durch die Steuerung über Events hochaktuell und geben zu jedem Zeitpunkt einen transparenten Blick auf Warenflüsse. Die Abo-Funktion optimiert zudem den Informationsbeschaffungsprozess durch automatisiertes „pushen“ von Echtzeitdaten, die direkt zwischen zwei lokalen Infobrokern ausgetauscht werden. Analysefunktionalitäten sind ebenfalls eine Stärke des Infobroker-Systems, wurden allerdings nicht in die Modellierung aufgenommen. Hierzu finden sich mehr Informationen in Abschnitt 7.1.

8.5 ADONIS Business Process Modell

Die Modelle der vorigen Kapitel sind bereits auf einer anschaulichen Ebene auf Aspekte der unterschiedlichen Kommunikationswege der Warendaten eingegangen. Die verwendeten Rich Pictures dienen dabei zur Darstellung der einzelnen Komponenten einer Supply Chain, deren Beziehung zueinander und inwiefern sich der Infobroker in den Kontext einordnet. Das BPM soll nun den gleichen Sachverhalt auf Prozessebene darstellen. Die beschriebene

Situation entspricht der des SOLL-Modells aus Abbildung 18. Im Modell werden ein Haupt- und ein Teilprozess identifiziert, die sich wie in den beiden nachfolgenden Kapiteln darstellen.

8.5.1 Hauptprozess: Supply Chain

Der Hauptprozess stellt sich ebenfalls wie die Rich Pictures als eine Interaktion von drei Akteuren dar. Das Modell beschreibt den Warendatenaustausch und die weitere Verarbeitung der dabei generierten Informationen auf drei Ebenen, die in jedem der drei Unternehmen existieren. Auf Prozessebene stellt sich der Datenaustausch wie in Abbildung 19 beschrieben dar:

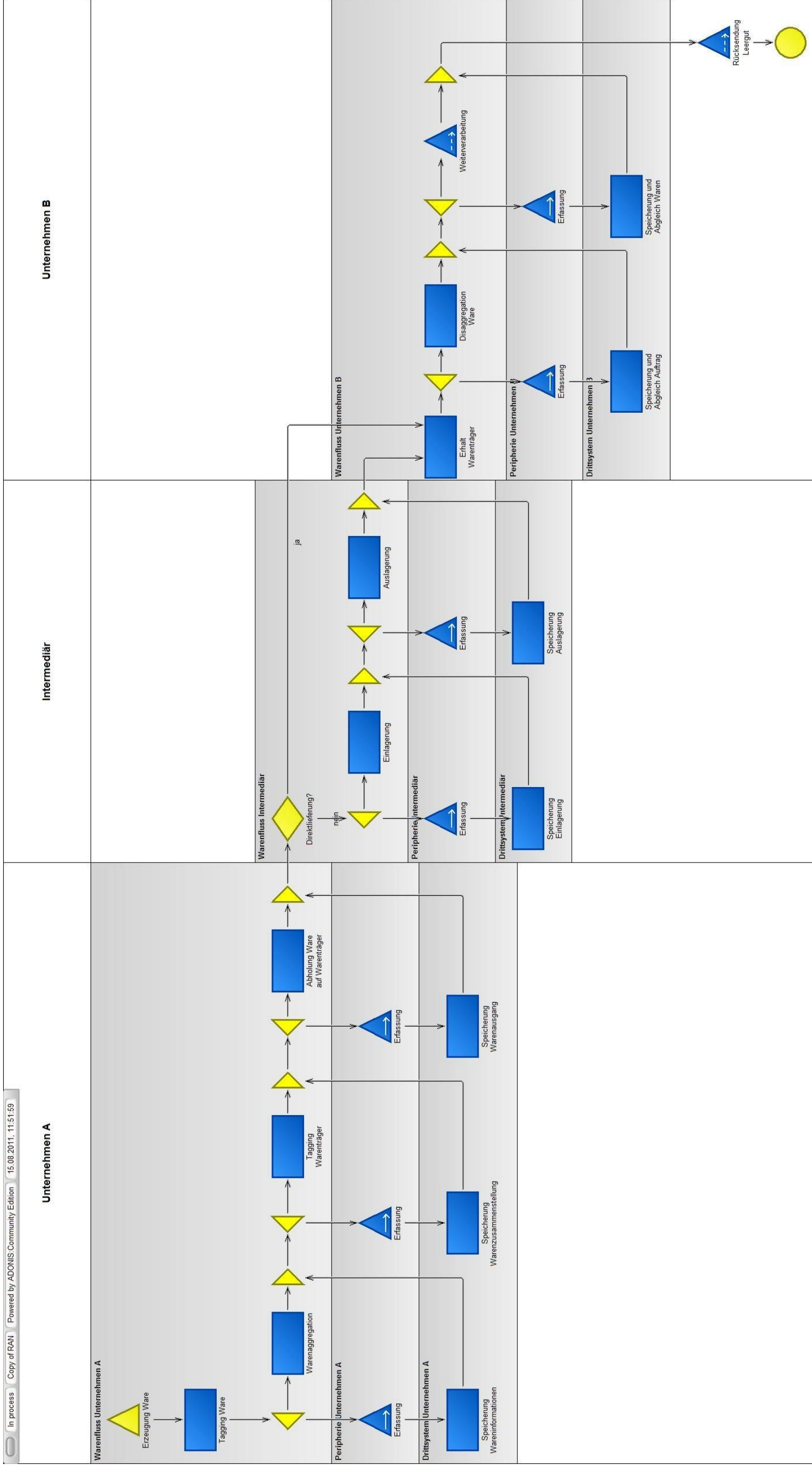


Abbildung 19: Warendaten Hauptprozess: Materialfluss im Ebenenmodell

- **Komponenten**

Im Bezug auf die verwendeten Komponenten baut sich das in Abbildung 19 beschriebene Hauptmodell genau wie das SOLL-Modell aus Abbildung 18 auf. Es wird ebenfalls eine Dreiecksbeziehung zwischen Unternehmen A, einem Intermediär und Unternehmen B dargestellt. Der Intermediär nimmt hierbei die Rolle eines Vermittlers, in Form eines Logistikdienstleisters, zwischen zwei verarbeitenden Unternehmen ein. Die Kommunikationswege der Warendaten wurde im Modell als Aggregationen in den drei Ebenen erfasst, die bereits im SOLL-Modell beschrieben wurden. Die Übermittlung der Ware mit Waren-Tags entspricht der Warenflussebene. Die Kommunikation über den Infobroker erfolgt über die Peripherieebene, welche im Teilprozess der Erfassung genauer beschrieben wird. Die Drittsystemebene nimmt im Hauptprozess eine passive Rolle ein, eine Kommunikation der Systeme untereinander wurde ausgelassen, da diese keinen Beitrag zum Austausch der Warendaten leistet.

- **Prozessbeschreibung**

Über die Swimlanes wurde jedem Akteur im Prozessmodell eine bestimmte Menge an Prozessen zugewiesen. Diese finden jeweils auf einer der drei Aggregationsebenen statt, um die Prozesse dem entsprechenden Kommunikationsweg zuzuweisen. Leserichtung für den Warentransport ist von links nach rechts, bzw. von Unternehmen A nach Unternehmen B. Hinzu kommen zwei weitere Ebenen pro Akteur, die die Verarbeitung der Warendaten nach der Erfassung im Unternehmen verdeutlichen sollen, nämlich die Peripherie- und die Drittsystemebene. Die Peripherieebene steht für den Erfassungsprozess der Waren-Tags durch Sensortechnologien und der dazu nötigen Software. In diesem Schritt werden die erfassten Informationen an den lokalen Infobroker als EPCIS-Nachricht kommuniziert. Für die interne Auftragsverwaltung, werden alle erfassten Daten auch stets abschließend im Drittsystem gespeichert. Pro Akteur ergeben sich folgende Prozessschritte:

- **Unternehmen A**

Dieses nimmt in dem Modell die Rolle des Erzeugers bzw. Herstellers der Ware ein. Nach der Herstellung der Ware werden begleitend die Warendaten erzeugt, die sowohl als Tag auf der Ware angebracht, als auch nach der Erfassung im Drittsystem gespeichert werden. Vor dem Versand der Ware wird diese zunächst aggregiert und in einem Warenträger gesammelt. Grund hierfür kann bspw. die Zusammenstellung von Artikeln für einen bestimmten Auftrag bzw. Kunden sein. Ein Warenträger kann jegliches Objekt sein, das Waren für den Transport zusammenfasst wie bspw. ein Container. Dieser erhält ebenfalls ein Tag, welches Informationen u. a. zur Menge, Art und Bestimmungsort der Artikel enthält. Nachdem auch die Taginformationen des Warenträgers und der abschließende Warenausgang erfasst und gespeichert wurden, wird die Ware an den Intermediär zum Transport weitergegeben.

- **Intermediär**

Der Intermediär transportiert die Ware von Unternehmen A nach Unternehmen B. Transportmedium ist hierbei nicht genauer spezifiziert und kann jegliche Art von Land-, Wasser-, oder Lufttransport sein. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Waren vor der Auslieferung zwischenzulagern, bspw. als externes Pufferlager. Für die meisten Bauteile wird die Zwischenlagerung jedoch nicht in Frage kommen, da ein Großteil der Waren in der Automobilindustrie Just-in-Sequence gemäß Abschnitt 2.3.2 geliefert werden. Erfolgt diese trotzdem, wird jeweils die Ein- und Auslagerung der Ware erfasst und gespeichert.

- **Unternehmen B**
Abschließend erhält Unternehmen B die Ware und disaggregiert diese vom Warenträger. Beide Prozessschritte werden erfasst und nach einem Abgleich der Auftragsdaten mit den erhaltenen Warendaten abgespeichert. Der Warenfluss endet mit der Weiterverarbeitung der Ware und der Rücksendung des leeren Warenträgers. Beide Prozessschritte werden als Subprozess im Modell dargestellt um zu unterstreichen, dass an dieser Stelle weitere Aktivitäten folgen, welche jedoch nicht ausmodelliert wurden. Die Rücksendung ist im RAN-Projekt besonders im Bereich des AP 5 im Bezug auf Ressourceneffizienz von Bedeutung, um eine effizientere Steuerung von Leerguttransporten zu erreichen.

8.5.2 Teilprozess: Erfassung

Bei der Erfassung handelt es sich um einen Teilprozess, der in der Peripherieebene in Abbildung 19 durchgängig bei jedem Unternehmen aufgeführt ist. Dies spiegelt die Annahme wider, dass jedes Unternehmen beim Erhalt, Verarbeiten oder Versenden von Waren diese auch elektronisch erfasst. Der Teilprozess wird so dargestellt, wie er bei einem nach RAN zertifizierten Unternehmen ablaufen soll und stellt sich wie in Abbildung 20 beschrieben dar:

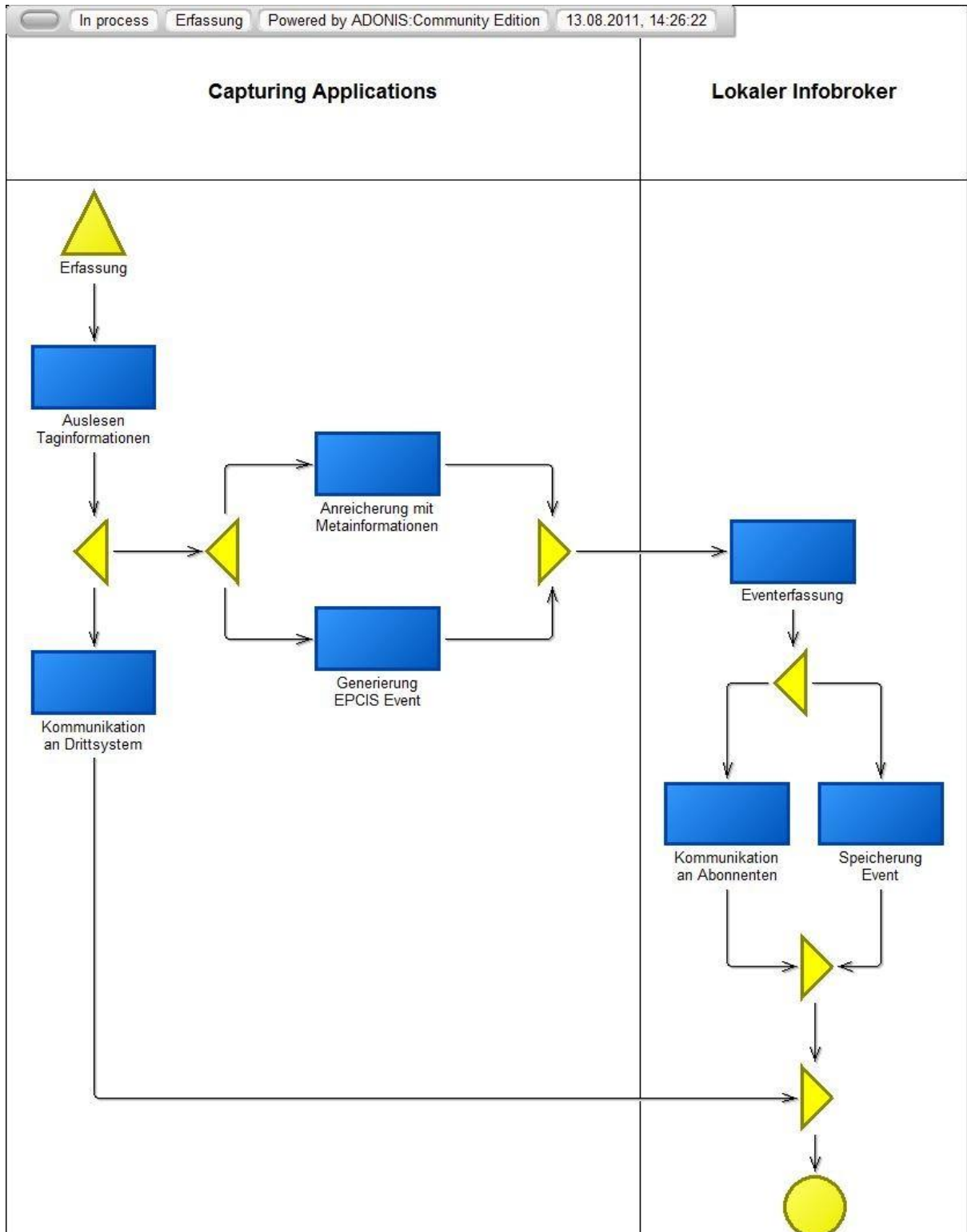


Abbildung 20: Warendaten-Teilprozess: Erfassung

- **Komponenten**

Der Teilprozess besteht aus der Interaktion von zwei Akteuren, den Capturing Applications und dem lokalen Infobroker. Zur genauen Funktionsweise und dem Zusammenwirken beider Komponenten siehe Abschnitt 7.1.

- **Prozessbeschreibung**

Der Erfassungsprozess wird an dieser Stelle ebenfalls ausschließlich auf relevante Schritte zur Verarbeitung von Warendaten reduziert.

- **Capturing Applications**

Nachdem die Erfassung durch einen Sensor angestoßen wurde, erfolgen zwei Schritte. Zum Einen werden die erfassten Daten für die spätere Verarbeitung in der Auftragsverwaltung an das Drittsystem zur Speicherung weitergeleitet. Zum anderen wird automatisiert ein EPCIS Event generiert, der die um Metainformationen angereicherten Warendaten enthält. Der Event wird anschließend an den lokalen Infobroker kommuniziert.

- **Lokaler Infobroker**

Nach der Erfassung des Events werden zwei Aktivitäten angestoßen, die zur Bereitstellung der Daten für die Informationsbeschaffung im RAN-Netzwerk dienen sollen. Der Event wird gespeichert, um sowohl dem Unternehmen selbst, als auch Partnern mit entsprechenden Zugriffsrechten zur Verfügung zu stehen. Stellt ein Unternehmen eine Informationsanfrage, wird diese über den zentralen Infobroker an den zuständigen lokalen Infobroker übermittelt und nach erfolgreicher Validierung der Rechte beantwortet. Der Vorgang beschreibt die in Tabelle 20 beschriebene Funktion des Pull-Verfahrens. Gleichzeitig soll der lokale Infobroker alle Abonnenten des Events automatisiert über die Erfassung informieren, was der Funktion des Push-Verfahrens entspricht. Daraufhin sind die Aktivitäten auf Peripherieebene abgeschlossen.

9 Diskussion und Empfehlungen

Wie in den vorigen Kapiteln dargestellt, liefert der Infobroker einen großen Beitrag zur Schaffung von Interoperabilität zwischen heterogenen Unternehmenssystemen, um Materialfluss- und Auftragssteuerungsprozesse zu verbessern. Durch die Nutzung von Standards im Bereich der elektronischen Kommunikation und der Einigung auf ein gemeinsames Verständnis von Prozessabläufen, kann ein hohes Maß an Prozessautomation erreicht werden. Die in Kapitel 8 vorgestellten Modelle heben in diesem Zusammenhang hervor, inwiefern der Infobroker einen Mehrwert für den Austausch von Waren Daten schaffen kann. Das Infobroker-Konzept löst die im IST-Modell beschriebenen Problematiken durch zwei Kernkomponenten, deren Leistung beim unternehmensübergreifenden Einsatz Erfolgsmaßstab des Projektes sein wird.

Die Nutzung von **RFID-Technologie** ist in dem Zusammenhang ein Schlüsselement, um Zeit- und Kostenaufwände signifikant zu reduzieren und die Wettbewerbsfähigkeit einer gesamten Supply Chain zu sichern. Strassner sieht in der RFID-Technik die Möglichkeit, hohen Nutzen für Wertschöpfungsketten zu generieren und beschreibt drei Koordinationsinstrumente die dazu beitragen. RFID-Systeme sollen einen Beitrag zur Integration leisten und reale Vorgänge in IT-Systemen abbilden, um Informationen für Planungsprozesse bereitzustellen. Des Weiteren sollen sie Prozesse automatisieren und manuelle Eingriffe in Materialflüsse weitestgehend reduzieren bis völlig abschaffen. Mobile RFID-Systeme ermöglichen zudem eine dezentralisierte Beschaffung von Informationen, die direkt aus dem Materialfluss stammen. Das RAN-Projekt macht sich diese Vorteile zu Nutze, evaluiert diese jedoch nicht in einem gesonderten Arbeitspaket oder macht Vorschläge für den Einsatz solcher Technologien. Die Vorarbeit in diesem Bereich ist bereits in dem Vorgängerprojekt LAENDmarkS erfolgt. Bei der Entwicklung der standardisierten Prozessmodelle wird davon ausgegangen, dass Teilnehmer im Projekt bereits RFID im Einsatz haben.

Das **föderierte Infobroker-System** ist die zweite Komponente, die auf dem Fundament der RFID-Technologie aufbaut. Die Verarbeitung und Verbreitung in Echtzeit generierter Daten, die zusätzlich um Metainformationen angereichert wurden, schafft ein hohes Maß an Transparenz und eröffnet neue Steuerungsoptionen in der Supply Chain. Durch die Vernetzung lokaler Repositories kann somit ein Kompromiss zwischen der Verwaltung unternehmenskritischer Daten und der gleichzeitigen Verfügbarkeit für alle relevanten Partner geschaffen werden. Dadurch, dass die Hoheit über die Daten nach wie vor bei den Unternehmen bleibt, können Aspekte wie Sicherheit und Zugriffsrechte dezentral und damit individuell gesteuert werden. Die zentrale Instanz des Infobrokers bietet zwar nur einen eingeschränkten Funktionsumfang, stellt jedoch durch die Verwaltung von Administrationsdaten und die Rolle als Vermittler zwischen den lokalen Infobrokern einen wichtigen Baustein im Netzwerk dar. Durch die Kombination von standardisierten lokalen und einer zentralen Komponente kann ein hohes Maß an Interoperabilität im Bereich der Kommunikation von Wareninformationen zwischen Partnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette geschaffen werden. Im Zusammenspiel mit intelligenten Auswertungssystemen, die in Form von Assistenzsystemen im RAN-Projekt entwickelt werden, kann das Architekturkonzept für eine engere Zusammenarbeit von Unternehmen sorgen und Entscheidern wichtige Informationen für Planprozesse an die Hand geben.

Das RAN-Projekt ist nun bei ca. 50 % der Projektlaufzeit angelangt und die Verantwortlichen machen sich im Rahmen eines Betreibermodells bereits Gedanken, wie es nach Beendigung des Projektes weitergehen soll. Nachfolgend werden bereits grob formulierte Vorschläge aus

dem Betreibermodell beschrieben, aber auch Risiken aufgeführt die das Projekt mit sich bringt⁷⁰.

Potentiale

Wie in Kapitel 3 beschrieben, unterliegt ein Standard fast immer gewissen Einschränkungen. Dies ergibt sich aus den Rahmenbedingungen, für die ein Standard entworfen wird. So profitiert im RAN-Projekt bislang nur eine bestimmte Branche (Automobilindustrie) in einem bestimmten Land (Deutschland) in einem bestimmten Bereich (Materialflussteuerung) von den erarbeiteten Ergebnissen. Deshalb hat sich eine Arbeitsgruppe zusammengefunden, die sich mit Bereichen beschäftigt, in denen Potentiale auf Verbesserung oder Erweiterung des Infobroker-Konzeptes bestehen. Im Bezug auf die Branche wird evaluiert, ob es Sinn macht den Standard für Branchen anzupassen, die sich mit ähnlichen Problemen auseinandersetzen müssen wie die Automobilindustrie. Über die Gültigkeit des Standards wird aktuell im Projekt ebenfalls diskutiert. Um Standardisierungsbestrebungen gegenüber von GS1 durchzusetzen, ist die Gründung einer „*Automotive Action Group*“ geplant⁷¹. Solche Action Groups schließen sich aus Vertretern eines bestimmten Industriesektors zusammen, um wirtschaftliche Interessen der Branche bei der Entwicklung neuer Standards zu vertreten. Es besteht zudem die Möglichkeit, in Kooperation mit regionalen und interregionalen Standardisierungsorganisationen zu treten, um den Standard auf mehreren Ebenen zu ratifizieren. Dies kann bspw. über die in der Automobilindustrie tätige Organisation ODETTE erfolgen, die auf europäischer Ebene agiert. Aber auch Institutionen aus anderen Wirtschaftszweigen kommen in Frage, wie die IATA⁷², die sich mit Standards im internationalen Flugfrachtverkehr beschäftigt. Die Erweiterung des Anwendungsbereiches des Infobrokers ist ebenfalls ein Thema der Arbeitsgruppe zum Betreibermodell. Bislang ist der Infobroker auf den Datenaustausch von warenbezogenen Daten ausgelegt, jedoch besteht die Option auch bspw. Auftrags- und Abrechnungsdaten zu übermitteln. Zwar hat das AP 3 ausgesprochen, keine EDI-Systeme durch den Infobroker ersetzen zu wollen, jedoch würde die Möglichkeit dazu in Zukunft bestehen.

Neben der Erweiterung des Standards in den verschiedenen Bereichen bestehen zudem Möglichkeiten, das gesamte System weiter zu optimieren und noch attraktiver zu gestalten. Bspw. wird diskutiert, inwiefern Materialflüsse noch besser verfolgt und Vorgänge in der Supply Chain noch transparenter gestaltet werden können. Aktuell gibt es in der Infobroker-Architektur keine effiziente Möglichkeit, den Warentransport zwischen zwei Werken zu verfolgen. Das System ist von Erfassungsgeräten wie RFID-Sensoren bzw. RFID-Gates abhängig, die sich in einem Werk z. B. im Warenein- und Warenausgang befinden. Für die zukünftige Entwicklung des Infobrokers könnte zur Darstellung von Transportwegen einer Ware die Mauterfassung auf den deutschen Autobahnen verwendet werden. Dadurch könnten die Teilnehmer einen zusätzlichen Informationsinput zum Transportstatus erhalten. Zusätzlich zum Infobroker-Konzept wird auch abgewogen, ob und wenn ja, welche Servicedienstleistungen begleitend angeboten werden können. Dabei handelt es sich primär um Beratungsdienstleistungen, um bspw. beim Erstellen von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu unterstützen oder Partnern bei der Einführung des Infobrokers etablierte Integrations- und Implementationsstrategien anzubieten.

Folglich ist festzuhalten, dass auch nach Beendigung des Projektes in 2012 immer noch viel Optimierungspotential im Infobroker-System liegt. Wichtig ist, dass sich die Konsortialpartner bereits im Vorfeld Gedanken machen wie es weitergehen soll und was verbessert werden kann. Ob sich die beschriebenen Potentiale entfalten lassen steht und fällt mit der Akzeptanz

⁷⁰ https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d630173063/AG%20Aufgaben%20Betreibermodell.pdf?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

⁷¹ https://service.projectplace.com/pp/pp.cgi/d556576619/AP2%20Entscheidungsvorlage%20Numerierungssysteme.pdf?save_as=1, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011 (projektinternes Dokument)

⁷² Siehe <http://www.iata.org/>

des Konzeptes am deutschen Automobilmarkt nach Beendigung des Projektes. Faktoren die dem Erfolg im Weg stehen könnten, werden im nachfolgenden Kapitel kurz zusammengefasst.

Risiken

Die Risiken des Vorhabens sind zum Teil implizit im Zusammenhang mit den Potentialen bereits erwähnt worden. Hinzu kommen Probleme und Schwachstellen, die mit dem Charakter eines Projektes und einer Standardisierungsbemühung verbunden sind. Diese finden sich sowohl auf Seiten der Entwickler als auch auf Seiten der Nutzer des Konzeptes. Die Entwickler von RAN müssen einen Trade-off finden zwischen der Standardentwicklung und den Ansprüchen an die Konformität. Vor dem Problem steht jedes Standardisierungsgremium, da zum einen allgemeingültige Vorgaben entworfen werden, diese gleichzeitig aber so gestaltet werden müssen, dass sie auch einhaltbar sind. In RAN wird diesem Problem voraussichtlich durch abgestufte Zertifizierungen begegnet, wie in Abschnitt 7.2.2 beschrieben. Auch bei der Verwendung bereits existierender Standards liegen Probleme verborgen. Die Anpassung des EPCIS-Standards von GS1 nach den Bedürfnissen des Projektes ist zwar über die Action Group möglich, jedoch werden die Änderungen wahrscheinlich nicht in die Standardspezifikation aufgenommen. Ein weiterer Kompromiss, der gefunden werden muss, ist die Abwägung zwischen der Aktualität und der Reife einer Technologie. Idealerweise wird in einem Projekt modernste Technologie verwendet, die bereits einen hohen Reifegrad erreicht hat. In der Realität ist dies jedoch so nicht umsetzbar. Wie der Begriff modern bereits ausdrückt, sind diese Technologien neuartig und im Praxiseinsatz meist noch nicht ausreichend erprobt, wenn sie erstmals genutzt werden. Um Investitionen zu rechtfertigen, müssen die in einem Wirtschaftsprjekt verwendeten IT-Komponenten jedoch ausgereift sein. Dies dient dazu sicherstellen zu können, dass bereits Erfahrungen mit zahlreichen Anwendungsszenarien vorliegen. Im Bezug auf das Projekt lässt sich der Zusammenhang auf die RFID-Technologie anwenden. Diese kann als reif bezeichnet werden, da sie bereits in vielen Bereichen in Unternehmen im Einsatz ist und gesondert im Vorgängerprojekt LAENDmarkS evaluiert wurde. Jedoch gibt es bereits Nachfolgetechnologien, die für den antizipierten Einsatz in RAN besser geeignet wären. RuBee ist ebenfalls eine auf eine Transponder-Sensor Kombination basierende Technologie, die jedoch toleranter auf Störmedien wie Metalle oder Wasser ist und nicht nur passiv Daten empfängt, sondern auch aktiv senden kann⁷³. Der Standard wurde erstmals 2009 vom IEEE veröffentlicht und befindet sich seitdem in der Weiterentwicklung⁷⁴. Das beschriebene Problem trifft jedoch nicht nur auf diesen, sondern auf jeden weiteren technischen Bereich des Projektes zu, wie verwendete Datenformate, Software oder Hardware.

Auf Seiten der Unternehmen birgt vor allem der Prozess der Einführung des Standards Risiken. Im Zentrum dieser Betrachtung steht die Kosten-Nutzen Analyse. Auf Kostenseite stehen alle Aufwände, die für die Anpassung interner Unternehmensprozesse und der Implementierung des Infobrokers von Nöten sind. Damit verbunden sind u. a. Personalkapazitäten und benötigtes Know-how für die technische und organisationale Umsetzung. Damit Unternehmen sich überhaupt entschließen, in ein solches Projekt zu investieren, muss ein entsprechender Nutzen den Kosten gegenüberstehen. Strassner erwähnt in seinem Buch zum Einsatz von RFID-Technologie in einer Supply Chain jedoch, dass die Messung bzw. das Beziffern von Nutzen für die Wertschöpfung solcher Technologien schwierig ist. Es müssen verschiedene Arten von Nutzen identifiziert und für potentielle Teilnehmer klar herausgestellt werden. Im Bezug auf RAN ist dies auch deshalb wichtig, da das Infobroker-System keine EDI-Systeme ersetzen wird. Das bedeutet, dass der Gebrauch von Schnittstellenlösungen nur in einem bestimmten Bereich von

⁷³<https://www.info-point-security.com/security-themen/identity/item/344-nachfolger-von-rfid?-rube.html>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

⁷⁴<http://www.ih.com/news/2009/ieee-rube-wireless-21909.htm>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2011

Unternehmensdaten zwar reduziert, aber nie gänzlich wegfallen wird. Im Projekt wird die Nutzenproblematik vom AP 5 angegangen. Dort werden jedem Prozess Attribute in Form von Nutzen und Wirtschaftlichkeit zugewiesen. Wie präzise diese Bewertung umsetzbar ist, ist momentan noch nicht abzusehen. Ein Netzwerk mehrerer Teilnehmer aus der gleichen Branche birgt zudem ein hohes Risiko, unfreiwillig Konkurrenten den Zugriff auf vertrauliche Informationen zu ermöglichen. Die Rolle von Unternehmen als Wettbewerber und Netzwerkpartner zur gleichen Zeit, stellt hohe Anforderungen an die Sicherheit und Korrektheit des Systems. Sollten Mechanismen zur Authentifizierung oder Rechtevergabe nicht richtig funktionieren, könnte dies hohe Imageschäden für das Projekt und ggf. wirtschaftliche Schäden der Teilnehmer nach sich ziehen.

Das Konzept

Das Infobroker-Konzept ist ein praktikabler Ansatz, durch die Integration intelligenter Systemkomponenten Informationsflüsse zwischen Supply Chain-Partnern transparent dar- und zur Verfügung zu stellen. Durch die Nutzung des Systems kann aktiv Information Supply Chain Management betrieben werden um Logistikprozesse besser planen und koordinieren zu können. Durch eine Architektur, die Interoperabilität gewährleistet, können Prozesse als Ergebnis automatisiert abgewickelt und durch die Eventverarbeitung zusätzliche Metainformationen für Analysezwecke verarbeitet werden. Dadurch steht der Automobilbranche ein Mittel zur Verfügung, den in Abschnitt 2.3 beschriebenen Trends zu begegnen und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie zu festigen.

Es bleibt abzuwarten, ob der Infobroker es schafft, die Zusammenarbeit von Unternehmen und deren Systeme zu fördern und enger zu gestalten. Dabei wird es von großer Bedeutung sein, einen hohen Automatisierungsgrad von Prozessen zu erreichen und Nutzenpotentiale, sowohl im Bereich der Wirtschaftlichkeit als auch der Ressourceneffizienz, klar herauszuarbeiten. Das Infobroker-Konzept muss möglichst integrativ ausgelegt werden und darf nicht auf die Substitution von Systemkomponenten und den damit verbundenen elektronischen Standards ausgelegt sein. Nur unter Einhaltung der genannten Prämissen kann das Konzept unter den Unternehmen Akzeptanz schaffen und langfristig erfolgreich werden.

10 Zusammenfassung

Die Ausarbeitung hat in Kapitel 2 zunächst in die Problematiken von Supply Chains eingeführt, im Allgemeinen und im Bezug auf die Automobilindustrie. Zur Automobilindustrie werden mehrere Trends benannt, die nachweislich die Branche prägen und Kernmotivation für eng verflochtene Liefernetzwerke mit hoher Fertigungstiefe in diesem Sektor sind. Über das Thema der Zusammenarbeit auf verschiedenen Unternehmensebenen, wird zum Aspekt der Standardisierung in Kapitel 3 übergeleitet. Darauf aufbauend werden Standards im elektronischen Datenaustausch und deren Zielsetzung zur Lösung von Interoperabilitätsbarrieren vorgestellt. Exemplarisch wird anschließend das RAN-Projekt in Kapitel 5 in diesen Kontext eingebettet als ein Vorhaben, das die zuvor beschriebenen Herausforderungen angeht. In dem Kapitel werden die Use Cases und Arbeitspakete beschrieben und zusätzlich Motivation und Zielsetzung des Vorhabens in Bezug zu den vorigen Kapiteln gesetzt.

Auf den theoretischen Grundlagen aufbauend wird daraufhin RAN in Kapitel 6 mit ähnlichen Wirtschaftsprojekten verglichen, indem Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet werden. Die Architektur des Infobroker-Konzeptes wird anschließend in Kapitel 7 vorgestellt und anhand von Anforderungen aus den ersten drei Arbeitspaketen eine Anforderungsliste entwickelt. Diese gliedert sich in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an den Infobroker. Die nicht-funktionalen Anforderungen beschreiben sowohl Ansprüche an das System, als auch an den Nutzen des Konzepts. Anschließend folgen in Kapitel 8 mehrere Modellierungsansätze, um die Ziele des Projektes und Zusammenhänge beim Warendatenaustausch zu illustrieren. Zum Einstieg werden mithilfe eines UML-Modells Zusammenhänge einer Supply Chain modelliert, um die Rolle des Infobrokers zu unterstreichen. Danach werden die unterschiedlichen Kommunikationswege der Warendaten, die im Projekt identifiziert wurden, vorgestellt. Daraufhin folgt eine Gegenüberstellung der angenommenen IST-Problematik mit der SOLL-Lösungskonzeption durch RAN. Der Informationsaustausch wird unterstützend durch ein BPM in der ADONIS Notation in Form eines Haupt- und eines Subprozesses dargestellt. Abgeschlossen wird die Ausarbeitung durch eine kritische Würdigung von Potentialen und Risiken des Projektes.

Kritische Würdigung der Ergebnisse

Die Ergebnisse, die innerhalb der Abschlussarbeit entwickelt wurden, dienen zur verständlichen Vermittlung der Motivation hinter Wirtschaftsprojekten wie RAN. Durch die Abstraktion der Zusammenhänge im Projekt auf eine allgemein anwendbare Ebene ist es möglich, die Zielsetzungen klar herauszuarbeiten und diese dem Leser verständlich zu vermitteln. Dabei wurde in Kauf genommen, nicht alle Aspekte in die Modelle mit aufzunehmen, um einen Kompromiss aus Informationsreichtum und Verständlichkeit zu wahren. Die Quellen für die Erstellung der Ergebnisse stammen größtenteils aus der Plattform Projectplace. Dies stellt gleichzeitig ein Einschränkungskriterium dar, da es sich bei Projectplace um ein Kommunikations- und nicht um ein Kollaborationswerkzeug handelt. Das bedeutet, es werden dort größtenteils Dokumente zur Kommunikation nach innen und außen bereitgestellt. Ein Großteil der projektrelevanten Daten wird sich lokal bei den Arbeitskreisen befinden, welche für die Erstellung der Listen und Modelle in dieser Arbeit nicht zur Verfügung standen. Auch war es nicht möglich, direktes Feedback zu der Anforderungsliste und den Modellen zu erhalten. Dies liegt begründet in unzureichender Zeitkapazität sowohl auf Seiten des Erstellers der Ausarbeitung als auch auf Seiten der zahlreichen Ansprechpartner des Projektes. Nach Beendigung der Abschlussarbeit besteht die Möglichkeit, die erarbeiteten Modelle für Kommunikationszwecke im Rahmen des AP 2 zu verwenden.

Literaturverzeichnis

Alpar, P., Grob, H. L., Weimann, P., & Winter, R. (2002). *Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Strategische Planung, Entwicklung und Nutzung von Informations- und Kommunikationssystemen*. Braunschweig/ Wiesbaden: Fried. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH.

Bieberstein, N., Bose, S., Fiammante, M., Jones, K., & Shah, R. (2006). *Service-Oriented Architecture (SOA) Compass: Business Value, Planning and Enterprise Roadmap*. Westford: Pearson plc.

Brugger, R. (2005). *IT-Projekte strukturiert realisieren*. Wiesbaden: Fried. Vieweg & Sohn Verlag.

Buhl, H. U., Huther, A., & Reitwiesner, B. (2001). *Information Age Economy*. Heidelberg: Physica-Verlag.

Caswell, H. L. (September 1989). Upsize? Downsize? *CIO*, S. 12-13.

Demharter, P. (2003). *Koordination überbetrieblicher Geschäftsprozesse auf Basis von E-Business Frameworks*. Norderstedt: GRIN Verlag.

Enarsson, L. (2006). *Future Logistic Challenges*. Abingdon, Oxfordshire: Copenhagen Business School Press.

Fowler, M. (2004). *UML konzentriert*. München: Addison-Wesley Verlag.

Gattorna, J. (2009). *Dynamic Supply Chain Alignment: A New Business Model for Peak Performance In Enterprise Supply Chains Across All Geographies*. Farnham: Gower Publishing Limited.

Gilberg, J. (2009). *Technische Ausgestaltung und wirtschaftliche Beurteilung des überbetrieblichen RFID-Einsatzes*. Köln: JOSEF EUL VERLAG GmbH.

Hartlieb, B., Kiehl, P., & Müller, N. (2009). *Normung und Standardisierung: Grundlagen*. Berlin: Beuth Verlag GmbH.

Kern, C. (2006). *Anwendung von RFID-Systemen*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Klein, M. (2001). *Einführung in die DIN-Normen*. Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden: B. G. Teubner GmbH.

Klug, F. (2010). *Logistikmanagement in der Automobilindustrie: Grundlagen der Logistik im Automobilbau*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Kuhn, A., & Hellingrath, H. (2002). *Supply Chain Management: Optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.

Löwer, U. M. (2006). *Interorganisational Standards: Managing Web Services Specifications for Flexible Supply Chains*. Heidelberg: Physica-Verlag.

Maaß, C. (2008). *E-Business Management*. Stuttgart: Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH.

- Melzer-Ridinger, R. (2007). *Supply Chain Management: Prozess- und unternehmensübergreifendes Management von Qualität, Kosten und Liefertreue*. München: Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Motiwalla, L. F., & Thompson, J. (2008). *Enterprise Systems for Management*. Pearson Prentice Hall.
- Niegel, S. (2006). Globalisierung in der Automobilindustrie. (*Unternehmenspräsentation, Corporate Development, Daimler AG*), (S. 4).
- Niggel, J. (1995). *Die Entstehung von Electronic Data Interchange Standards*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.
- Oliver, R. K., & Webber, M. D. (1982). *Supply Chain Management: Logistics Catches up with Strategy*.
- Omae, K. (2006). *Macht der Triade: Die neue Form weltweiten Wettbewerbs*. Heidelberg: Redline Wirtschaft.
- Panetto, H., & Boudjlida, N. (2006). *Interoperability for Enterprise Software and Applications*. London: ISTE Ltd.
- Popplewell, K., Harding, J., Poler, R., & Chalmers, R. (2010). *Enterprise Interoperability IV: Making the Internet of the Future for the Future of Enterprise*. London: Springer-Verlag.
- Sanz, F. J., Semmler, K., & Walther, J. (2007). *Die Automobilindustrie auf dem Weg zur globalen Netzwerkkompetenz: Effiziente und flexible Supply Chains erfolgreich gestalten*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schonert, T. (2008). *Interorganisationale Wertschöpfungsnetzwerke in der deutschen Automobilindustrie*. Lüneburg: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler.
- Schubert, P., & Wölfle, R. (2009). *Dauerhafter Erfolg mit Business Software: 10 Jahre Fallstudien nach der eXperience Methodik*. München: Carl Hanser Verlag.
- Schubert, P., & Wölfle, R. (2000). *E-Business erfolgreich planen und realisieren - Case Studies von zukunftsorientierten Unternehmen*. München, Wien: Hanser Verlag.
- Strassner, M. (2005). *RFID im Supply Chain Management: Auswirkungen und Handlungsempfehlungen am Beispiel der Automobilindustrie*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Tan, Y.-H., Bjorn-Andersen, N., Klein, S., & Rukanova, B. (2011). *Accelerating Global Supply Chains with IT-Innovation: ITAIDE Tools and Methods*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Vidgen, R., Avison, D., Wood, B., & Wood-Harper, T. (2002). *Developing Web Information Systems*. London: Butterworth-Heinemann.
- vom Brocke, J. (2003). *Referenzmodellierung: Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen*. Berlin: Logos Verlag.
- Wannenwetsch, H. H. (2004). *E-Supply-Chain-Management: Grundlagen - Strategien - Praxisanwendungen*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler.
- Werner, H. (2008). *Supply Chain Management: Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler.

Wilson, B. (2001). *Soft Systems Methodology*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The Machine that changed the World : The Story of Lean Production*. New York: Harper Collins.