

Courtesy of the



<http://www.netacademy.org>.

This document has been downloaded from the NetAcademy at <http://www.netacademy.org>.
The NetAcademy is a research platform for the world-wide Scientific Community, hosted at
the Institute for Media and Communications Management, University of St. Gallen,
Switzerland.

For any use of this document, which is not strictly private, scholarly work,
please contact the NetAcademy Editors at NA.editors@netacademy.org.

The *mcm*institute
University of St. Gallen
Müller-Friedberg-Str. 8
CH-9000 St. Gallen
Switzerland
Tel: +41 / 71 22 97
Fax: +41 / 71 27 71
emails:
NA.Editors@netacademy.org
webmaster@netacademy.org

Elemente eines Referenzmodells Elektronischer Märkte

Sonderdruck anlässlich der WI' 97,
Tutorium "Elektronische Märkte"

Beat Schmid, Markus Lindemann

Bericht-Nr.: IM HSG/CCEM/44
Version: 1.0
Datum: 17. Februar 1997

**Universität St. Gallen
Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und
Sozialwissenschaften (HSG)**

Institut für Wirtschaftsinformatik
Dufourstrasse 50
CH-9000 St. Gallen
Tel. +41 71 224 2297
Fax +41 71 224 2771

Direktion:

Prof. Dr. A. Back
Prof. Dr. H. Oesterle (geschäftsführend)
Prof. Dr. B. Schmid
Prof. Dr. R. Winter

Diese Arbeit stellt eine kurze Zusammenfassung einiger Arbeiten des Kompetenzzentrums Elektronische Märkte (CC EM) am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen - HSG (IWI-HSG) dar.

Das CC EM beschäftigt sich seit 1989 in Zusammenarbeit mit namhaften Unternehmen und unter der wissenschaftlich Leitung von Prof. Dr. Beat Schmid mit unterschiedlichen Aspekten Elektronischer Märkte. Während der ersten 3-Jahres Periode (1989-1992) wurden im CC EM die Grundlagen von Elektronischen Märkten erarbeitet sowie deren Diffusion und Architektur untersucht. Die zweite Phase (1992-1995) widmete sich Elektronischen Märkten und Electronic Data Interchange (EDI) im Logistikbereich. Während dieser Periode wurde das Konzept der computerintegrierten Logistik (CIL) entwickelt und in Zusammenarbeit mit den Partnerunternehmen potentielle Anwendungsgebiete eruiert. In der gegenwärtigen Projektperiode (1995-1998) stehen Fragen u.a. der Neugestaltung von Leistungserstellungsprozessen im Zusammenhang mit dem elektronischen Handel und dem Redesign von Geschäftsprozessen im interorganisatorischen Kontext (Interorganisationssysteme, IOS) im Vordergrund.

Durch die Einbeziehung bilateraler und multilateraler Praxisprojekte, die in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern des CC EM und weiteren kommerziellen und nicht-kommerziellen Organisationen - z.T. auf europäischer Ebene - in den vergangenen Monaten und Jahren durchgeführt wurden, wird vor allem der Praxisbezug der theoretischen Erkenntnisse untermauert.

Die Electronic Mall Bodensee (EMB) ist ein WWW-Server, der im Juni 1995 in Betrieb genommen wurde und bis heute über vierhundert Organisationen gewinnen konnte, die die EMB als Internet-Plattform und elektronischen Marktplatz benutzen (<http://www.emb.net/>). Aus forschungsrelevanter Sicht ist sie ein Versuchsfeld, um die Anforderungen von Plattformen des elektronischen Handels und deren Architekturen zu untersuchen. Desweiteren illustriert die EMB Potentiale und Auswirkungen auf den elektronischen Handel sowie neue (technische) Entwicklungen in den Bereichen Zahlungssysteme und Logistik.

Weitere Informationen zum CC EM oder der Electronic Mall Bodensee können unter folgender Adresse bezogen werden:

Universität St. Gallen - IWI 4
Dr. Hans-Dieter Zimmermann
Dufourstrasse 50
CH-9000 St. Gallen
Schweiz

Tel.: (+41) 71 224 2297
Fax: (+41) 71 224 2771

e-Mail: Hans-Dieter.Zimmermann@iwi.unisg.ch

URL = <http://www-iwi.unisg.ch/iwi4/cc/em/index.html>

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
A. GRUNDLAGEN	1
I. Elektronische Märkte	1
I.1 Vom Marktplatz zum Elektronischen Markt	1
I.2 Kennzeichen Elektronischer Märkte	2
II. Markttransaktionen	4
II.1 Phasen einer Markttransaktion	4
II.2 Institutionen zur Unterstützung	7
B. REFERENZMODELLELEKTRONISCHER MÄRKTE	8
I. Notwendigkeit eines Referenzmodells	8
I.1 Keine durchgängige Unterstützung der Transaktion	9
I.2 Nur geringe Berücksichtigung der Geschäftsabläufe	9
I.3 Fehlende Instrumente zur Vertragsaushandlung	10
I.4 Geschlossene Systeme des elektronischen Handels	10
II. EM-Referenzmodell im Überblick	10
II.1 Gestaltung subjektiv ökonomischer Ziele	11
II.2 Angleichen des "way of doing business"	12
II.3 Realisation der durchgängigen Geschäftsabwicklung	14
II.4 Aufbau einer offenen Kommunikationsinfrastruktur	15
C. ELEKTRONISCHE MARKTDIENSTE IM PHASENMODELL	16
I. Marktdienste der Informationsphase	17
I.1 Schnittstelle zum Markt	17
I.2 Dienstleister der Informationsphase	20
I.3 Generischer EPC als Baustein für den globalen EM	21
I.4 Abgeleitete Kataloge	22
II. Marktdienste der Vereinbarungsphase	27
II.1 Probleme des Electronic Contracting	28
II.2 Trust Center	30
II.3 Elektronischer Notar	34
II.4 Modellhaftes Geschäftsszenario	35
III. Marktdienste der Abwicklungsphase	42
III.1 Logistische Dienstleistungen in Elektronischen Märkten	42
III.2 Konzeption eines integrierten Logistikdienstes	43
III.3 Realisierungsansätze für CIL	46
III.4 Konkrete Dienste innerhalb des Speditionsmarktes	48
D. ZUSAMMENFASSUNG	52
LITERATUR	VI

Abkürzungsverzeichnis

CA	Certification Authority
CIL	Computer Integrated Logistics
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
DPN	Documentary Petri Net
EC	Electronic Commerce
EDI	Electronic Data Interchange
EM	Elektronische Märkte
EMB	Electronic Mall Bodensee
EPC	Electronic Product Catalog
IOS	Interorganisational System
ISO	International Organisation for Standardisation
IT	Informationstechnologie
MEPC	Mediating Electronic Product Catalog
ODP	Open Distributed Processing
OMG	Object Management Group
PTC	Personal Trust Center
RM	Referenzmodell
SNF	Swiss National Science Foundation
TTP	Trusted Third Party
VANS	Value Added Network Services
WWW	World Wide Web

Abbildungsverzeichnis

A-1: Elektronische Märkte	3
A-2: Marktphasenmodell und Wertschöpfung	5
A-3: Ergebnisse der Markttransaktionsphasen	6
A-4: Institution Markt	7
B-1: Referenzmodell Elektronischer Märkte	10
B-2: Austauschvorgänge in einem Geschäftsszenario	13
C-1: Schichtenmodell Elektronischer Produktkataloge	17
C-2: Architektur Elektronischer Produktkataloge	20
C-3: Abgeleiteter Elektronischer Produktkatalog	21
C-4: Funktion der Projektion	22
C-5: Funktion der Bündelung	23
C-6: Überbrückung verschiedener Vokabulare	24
C-7: Begriffsabgrenzung möglicher Trust Center	29
C-8: Schema eines modellhaften Geschäftsszenarios	34
C-9: Struktur eines Informationsobjektes	36
C-10: EM in der Abwicklungsphase	39
C-11: EM zur Erstellung logistischer Dienstleistungen	40
C-12: Funktionsprinzip von CIL	41
C-13: CIL-Referenzmodell	42
C-14: Realisierungsszenario mittels des ODP-Traders	44
C-15: Import- und Exportgeschäft	47
C-16: Input/ Output-Verhalten des Systems	48

A. Grundlagen

I. Elektronische Märkte

I.1 Vom Marktplatz zum Elektronischen Markt

Die neoklassische ökonomische Theorie versteht unter einem Markt den abstrakten Ort des Tausches, in dem sich die aggregierte Nachfrage mit dem aggregierten Angebot trifft [Henderson/ Quandt 1980]. Von einer räumlichen Verteilung der Marktteilnehmer wird abstrahiert. Die Marktteilnehmer verfügen über vollständige Information. Die Kontaktaufnahme zwischen den Marktpartnern ist jederzeit möglich. Dieses theoretische Konzept stellt offensichtlich eine sehr weitgehende Abstraktion der realen Situation dar.

Der historische *Marktplatz* mit der auf ihm zu bestimmten Zeitpunkten veranstalteten Märkten, stellt eine historisch gewachsene Institution dar. Sie erlaubt es Anbietern und Nachfragern, sich zu einem vereinbarten Zeitpunkt an einem ihnen bekannten Ort zu treffen, um ihre Tauschbegehren kundzutun und Tauschvorgänge abzuwickeln. Durch die im Verlaufe der Zeit immer weiter ausgebauten Kommunikationsmittel sind Märkte inzwischen nicht mehr an einen bestimmten Platz und fixe Zeiten gebunden, sondern institutionell mannigfaltig ausdifferenziert.

Elektronische Märkte (EM) stellen nun eine Weiterentwicklung der Institution Markt dar, die einen Quantensprung in die Richtung zum von der Theorie angenommenen Punktmarkt darstellt. Die Basis dazu liefert der neue Informationsträger, der durch die Verschmelzung von Informatik und Telekommunikation zur Telematik entsteht. Dieser macht interaktive Informationsobjekte verfügbar, die ubiquitär, d.h. an jedem Punkt der Erde gleichzeitig nutzbar sind (ähnlich Telefon oder Fernsehprogramme). Die in der Theorie angenommene Ortslosigkeit des Punktmarktes wird mit der durch die Telematik erfolgende Aufhebung des Raumes Realität.

Das neoklassische Marktmodell trifft jedoch neben der Ortslosigkeit noch weitere Annahmen:

- Vollständige Information (jeder Marktteilnehmer hat Zugang zur gesamten Information, die Angebot und Nachfrage betrifft);
- keine Transaktionskosten (s. unten).

Diese Annahmen sind sowohl in realen Märkten als auch in Elektronischen Märkten nicht erfüllt. Diese stellen jedoch einen wesentlichen Schritt in die Richtung des idealen Marktes dar, u.a. gestützt durch spezielle (elektronische) Marktdienste .

Einen Überblick der bisherigen Definitionen zum Begriff des Elektronischen Marktes sowie ausführliche Analysen der theoretischen Grundlagen der unterschiedlichen Ansätze findet man in den Arbeiten von [Himberger 1994], [Krähenmann 1994] und [Langenohl 1994]. In der vorliegenden Arbeit soll folgende Definition [Schmid 1993, 468] als Basis für das Verständnis von Elektronischen Märkten dienen:

„Elektronische Märkte im engeren Sinne sind mit Hilfe der Telematik realisierte Marktplätze, d.h. Mechanismen des marktmässigen Tausches von Gütern und Leistungen, die alle Phasen der Transaktion unterstützen.“

Werden nicht alle Phasen der Transaktion durch Elektronische Märkte unterstützt, sprechen wir von Elektronischen Märkten im weiteren Sinn [Schmid 1993, 468]:

„Unter elektronischen Märkten im weiteren Sinne sind informationstechnische Systeme zur Unterstützung aller oder einzelner Phasen und Funktionen marktmässig organisierter Leistungskoordination zu verstehen.“

In Elektronischen Märkten wird demnach die Gesamtheit - oder eine bestimmte Menge - der Austauschbeziehungen zwischen potentiell gleichberechtigten Marktpartnern abgebildet. Die Interaktionsprozesse zwischen den Marktteilnehmern werden dabei durch elektronische Marktdienste unterstützt.

1.2 Kennzeichen Elektronischer Märkte

Wesentliche Kennzeichen Elektronischer Märkte sind die Unabhängigkeit von Raum und Zeit. Sofern ein Marktteilnehmer Zugriff auf das zugrundeliegende Telematiksystem hat, bestehen

prinzipiell keine Beschränkungen hinsichtlich des räumlichen oder zeitlichen Zugriffs. Elektronische Märkte sind *ortslos* bzw. *allgegenwärtig* und damit *global*. Dies unterscheidet Elektronische Märkte deutlich von realen Märkten [Schmid et.al 1995, 20].

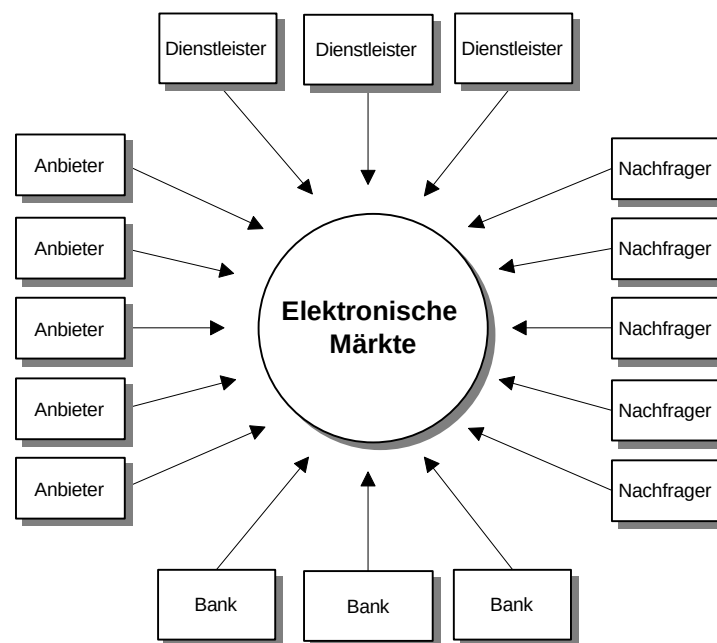


Abbildung A-1: Elektronische Märkte

Lediglich mit der Nutzung Elektronischer Märkte für die automatisierte Abwicklung des elektronischen Handels (Electronic Commerce, EC) als der eigentliche Leistungsprozess, wird das Potential Elektronischer Märkte aber nur unzureichend genutzt. Durch die Koppelung von unterschiedlichen Dienstleistungen mit Transaktionen des primären Wertschöpfungsprozesses eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten der Produktgestaltung und der individuell zugeschnittenen Leistungsbündelung für spezifische Zielgruppen zur ganzheitlichen Problemlösung. Dies betrifft vor allem die Anbindung von Bank-, Versicherungs- oder Logistkdienstleistungen wie dies Abbildung A-1 verdeutlicht [Schmid et al. 1995, 20]. Dadurch eröffnen sich neue Chancen insbesondere für Dienstleister in Elektronischen Märkten. Um

dies zu verstehen, muss die Markttransaktion genauer betrachtet werden.

II. Markttransaktionen

II.1 Phasen einer Markttransaktion

Eine *Markttransaktion* entspricht einer endlichen Menge von Interaktionsprozessen zwischen Marktteilnehmern in unterschiedlichen Rollen mit dem Ziel, eine vertragliche Vereinbarung des Austausches von Gütern anzubahnen, zu vereinbaren und abzuwickeln [Langenohl 1994, 18ff]. Diese Interaktionsprozesse werden in Klassen zusammengefasst und bilden die *Phasen der Markttransaktion*: Informations-, Vereinbarungs- und Abwicklungsphase.

1. In der *Informationsphase* steht der Informationsaustausch zwischen Marktpartnern im Mittelpunkt. Anbieter und Nachfrager verschaffen sich einen Marktüberblick, indem sie einerseits gesamtwirtschaftliche Rahmen-, Branchen- und Technologieinformationen, andererseits Informationen über Handelspartner (z.B. Solvenz oder Lieferfähigkeit) sowie Produkte und Dienstleistungen (z.B. Spezifikationen oder Konditionen) beschaffen. Zum Abschluss der Informationsphase sind die Marktpartner bereit, ein Gebot abzugeben.
2. In der *Vereinbarungsphase* werden generell die Konditionen der Transaktion ausgehandelt, zu denen der Vertragsabschluss möglich wird. Am Ende der Vereinbarungphase steht der Vertragsabschluss, die rechtlich verbindliche Vereinbarung zwischen den Marktpartnern.
3. In der *Abwicklungsphase* werden die eingegangenen Verpflichtungen erfüllt. Sie beinhalten z.B. bei physischen Gütern Verpackung, Transport, Kommissionierung, Zwischenlagerung, Versicherung, Verzollung etc. Dabei ist diese Phase oft der Auslöser weiterer Markttransaktionen, z.B. der Einkauf von Transportleistungen oder die finanzielle Abwicklung.

Die in den einzelnen Phasen anfallenden Kosten werden als *Transaktionskosten* bezeichnet. Diese Transaktionskosten bilden heute einen erheblichen Teil des Endpreises der Produkte. Die Telematik bietet ein grosses Potential, diese Transaktionskosten

zu senken [Malone et al. 1987], [Schmid 1993]. Gleichzeitig eröffnet die Transformation herkömmlicher Märkte in Richtung Elektronischer Märkte ein grosses Wertschöpfungspotential für neue Dienstleister, die die einzelnen Transaktionsphasen unterstützen. Die gegenwärtig entstehenden Institutionen etwa im Internet, wie CommerceNet, America Online oder die Electronic Mall Bodensee sind erste Spuren des Aufbaus dieses neuen Wirtschaftszweiges.

Im Rahmen des *primären Wertschöpfungsprozesses* findet der eigentliche Güteraustausch statt. Die im Rahmen der Abwicklungsphase ausgelösten weiteren Markttransaktionen, deren Ausmass und Umfang von den ausgetauschten Gütern abhängt, bilden den *sekundären Wertschöpfungsprozess* (Abbildung A-2).

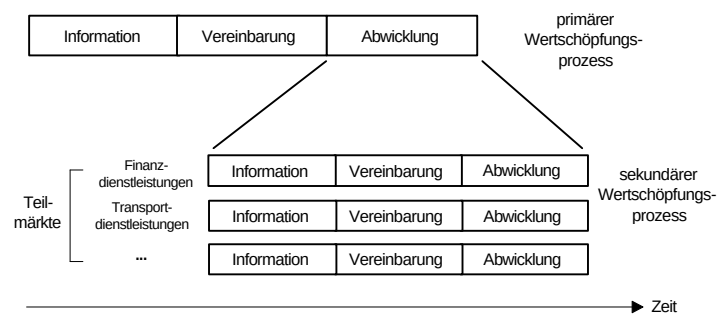


Abbildung A-2: Phasenmodell und Wertschöpfung

Nach Beschreibung der Phasen und der Interaktionen, werden im folgenden die Ergebnisse der Interaktionsprozesse in den Marktphasen erläutert (siehe hierzu auch Abbildung A-3):

- Die Informationsphase endet für einen Marktteilnehmer (Anbieter, Nachfrager), indem er bereit ist, anhand der ihm zur Verfügung stehenden Informationen in Form eines *Gebots* zu reagieren. Durch die Eingabe eines Gebots beginnt formell der Einstieg in die Vereinbarungsphase [Langenohl 1993, 19].
- Angestrebtes Ergebnis der Vereinbarungsphase ist ein rechtsgültiger *Kontrakt*. Dieser kann in einseitig fixierten Märkten, d.h. beispielsweise in Produktkatalogen, in denen der Preis des Angebots fixiert ist, durch eine einfache Bestelloperation

zustande kommen. In anderen Fällen kann er das Ergebnis einer Auktion darstellen [Schmid 1996, 12f].

Wie auch immer das Zustandekommen des Vertrages institutionalisiert ist, Ziel muss es sein, die für den Vertrag benötigten Informationen zum grössten Teil aus der vorgelagerten Informationsphase zu beziehen (Verkäufer/Käufer, Umschreibung des Gutes, Preise etc.). Die Erzeugung von Kontrakten mit Hilfe von Werkzeugen der Informationsphase kann die Transaktionskosten der Vereinbarungsphase erheblich senken. Die projizierten Angaben sind anschliessend um die im Rahmen der Vereinbarungsphase erzeugten Abwicklungskonditionen und Ausnahmeregelungen zu ergänzen.

Das Ergebnis der Abwicklungsphase ist die *Vertragserfüllung*. Je nach Typ des auszutauschenden Gutes und der beteiligten Partner kann die Phase der Abwicklung unterschiedliche Teilfunktionen und -ergebnisse enthalten. Im Falle von Informationen gehören beispielsweise dazu: Informationsaufbereitung, Übermittlung und Empfang, Zahlungsabwicklung etc.

Die Abwicklung erfolgt schon heute im Logistikbereich und im Zahlungsverkehr teilweise gestützt durch Systeme des elektronischen Datenaustausches (Electronic Data Interchange, EDI). Die Ausgestaltung der Werkzeuge in den vorgelagerten Phasen muss daher so erfolgen, dass die für die Abwicklung benötigten EDI-Dokumente mittels generischer Funktionen aus ihnen bzw. aus den Informationsobjekten (z.B. dem Kontrakt, der abzuwickeln ist) hergestellt werden können. Wenn dies gelingt, dürften auch die Transaktionskosten für die Abwicklungsphase gesenkt werden.

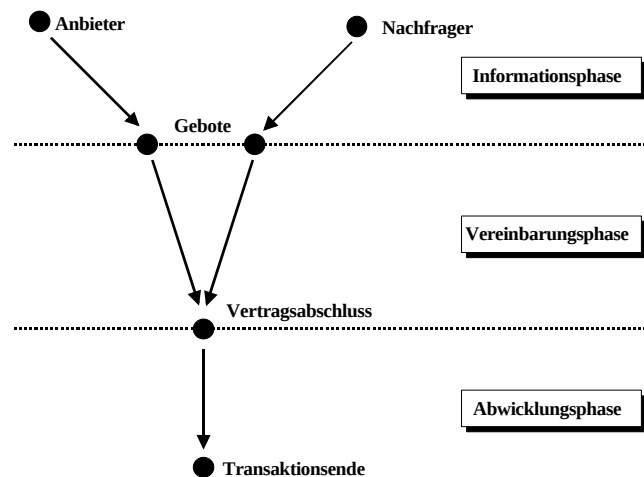


Abbildung A-3: Ergebnisse der Markttransaktionsphasen

II.2 Institutionen zur Unterstützung

Damit die den einzelnen Phasen zugeordneten Aktivitäten abgewickelt werden können, sind entsprechende *Institutionen* notwendig. In der Informationsphase sind dies u.a. Informationsträger wie Produktkataloge und Einrichtungen, welche die Kommunikationsvorgänge unterstützen. In der Vereinbarungphase sind insbesondere für Vertragsverhandlungen und -abschlüsse vertrauenswürdige Dritte erforderlich (z.B. Trust Center/ Notare). Gemäss der ausgehandelten Kontrakte sind in der Abwicklungsphase Finanzinstitutionen, Logistikdienstleister, Versicherungen, Zoll etc. involviert.

Insgesamt lässt sich damit das Konzept des Marktes als Mechanismus, der Anbieter und Nachfrager zusammenbringt und sie in den einzelnen Transaktionsphasen mit der entsprechenden Institution unterstützt gemäss Abbildung A-4 darstellen.

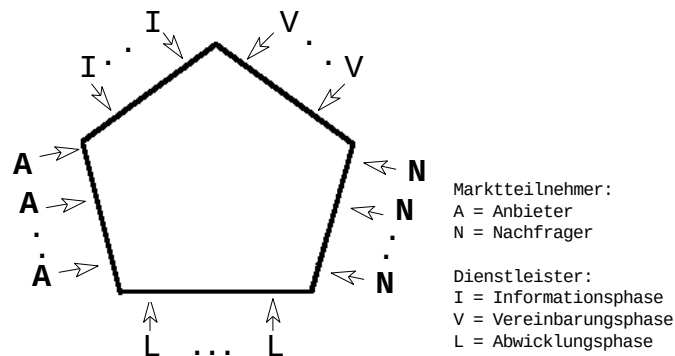


Abbildung A-4: Institution Markt

Elektronische Märkte können zusammenfassend als marktmäßige Koordinationsstrukturen beschrieben werden, die mit Hilfe der Telematik realisiert werden und somit die Abwicklung des elektronischen Handels für die teilnehmenden Marktpartner ermöglichen.

Nachfolgend wird die Skizze eines Referenzmodells für die Beschreibung, den Aufbau und den Betrieb von Elektronischen Markt Plattformen vorgestellt. Es dient insbesondere der Einordnung bestehender oder sich in der Entwicklung befindlicher Komponenten und zeigt die noch erforderlichen Ergänzungen auf.

B. Referenzmodell Elektronischer Märkte

Ausgangspunkt dieses Kapitels sind Aspekte zum Stand des elektronischen Handels und dessen Diffusionshindernisse. Das Referenzmodell Elektronischer Märkte (EM-RM) kann als Bezugsrahmen für weitere Forschungs- und Entwicklungsleistungen in diesem Bereich dienen, um die noch bestehenden Hindernisse zu überwinden.

I. Notwendigkeit eines Referenzmodells

Die technologischen Grundlagen für den Bau von Plattformen als Basis des elektronischen Handels sind heute vorhanden und ein-

setzbar. Die Potentiale des elektronischen Handels werden aber bis heute kaum realisiert. Die wesentlichen Gründe hierfür sind:

I.1 Keine durchgängige Unterstützung der Transaktion

Viele Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind mit der Entwicklung von innovativen Konzepten und Werkzeugen befasst, welche die Abwicklung einzelner Transaktionsphasen unterstützen. Aktuelle Beispiele sind sogenannte intelligente Produktkataloge (Smart Catalogs) zur Unterstützung der Informationssuche in der Informationsphase einer Markttransaktion. Neue Trends, die in die Vereinbarungsphase einzuordnen sind, zeigen elektronische Auktionen auf, wie das Beispiel des Verkaufs von Flugtickets bei AA American Airlines zeigt. Vielerorts werden Systeme konzipiert und entwickelt, die im Rahmen der Abwicklungsphase Zahlungsvorgänge in offenen Systemen wie dem Internet unterstützen, z.B. SET von VISA/ Mastercard/ IBM/ Netscape, E-Cash von DigiCash oder CyberCoin von Cybercash [Himmelpach/ Zimmermann 1996]. Diese Zahlungssysteme sind sehr unterschiedlicher Natur und lassen sich nur schwer integrieren. Im Bereich der warenlogistischen Unterstützung der Abwicklungsphase sind ebenso Lösungen und Projekte bekannt, z.B. bei Federal Express.

Auch wenn die Lösungen und Konzepte im einzelnen sehr weitreichende Funktionen beinhalten, so handelt es sich in aller Regel um Insellösungen, die sich ausschliesslich auf einen Aspekt und eine Markttransaktionsphase des elektronischen Handels beschränken. Eine durchgehende Unterstützung aller Markttransaktionsphasen in offenen Systemen ist bisher nicht bekannt [Lindemann/ Runge 1997a].

I.2 Nur geringe Berücksichtigung der Geschäftsabläufe

Die angesprochenen Lösungen und Projekte sind häufig von der verfügbaren Technik getrieben. Deutlich wird dies z.B. an elektronischen Zahlungssystemen [Himmelpach/ Zimmermann 1996]. Die Gestaltung aus geschäftlicher Sicht und damit die Integration in die Geschäftsabwicklung fehlt häufig; die betriebswirtschaftlichen Anforderungen werden zumeist nicht ausreichend beachtet. Die Geschäftssicht impliziert Anforderungen, die mit heutigen Technologien noch nicht umzusetzen sind. Dies betrifft vor allem die Integration der Einzelsysteme als technologische Basis einer durchgängigen Geschäftsabwicklung [Zimmermann 1997].

I.3 Fehlende Instrumente zur Vertragsaushandlung

Dokumente mit denen Rechte und Pflichten verbunden sind, sind nach [Bons/ Lee/ Wagenaar 1995, 5] „*of a performative nature*“, d.h. sie beinhalten Handlungen, die sich gemäss der schriftlichen Äusserung unmittelbar bei Empfang vollziehen müssen. Eine elektronisch unterstützte Vertragsaushandlung sowie die vertrauenswürdige und nachweisbare Übergabe dieser Rechte und Pflichten über elektronische Medien verlangt daher spezifische Anforderungen (u.a. *Non-repudiation*, *Authentication*, *Confidentiality* und *Integrity*). Lösungen für die elektronisch gestützte Vertragsaushandlung sind heute im Prinzip nicht verfügbar [Lindemann/ Runge 1997b].

I.4 Geschlossene Systeme des elektronischen Handels

Eine Reihe von Anbietern bieten heute Electronic Commerce-Systeme insbesondere für den Consumer-Bereich an, die als proprietäre und geschlossene Systeme konzipiert sind. Diese Systeme decken z.T. zwar alle Phasen der Markttransaktion ab und erlauben damit innerhalb des Systems die durchgängige Geschäftsabwicklung, weisen jedoch die Nachteile geschlossener Systeme auf. Um die Potentiale des Electronic Commerce in der Breite nutzen zu können, sind diese Lösungen nicht tauglich. Erforderlich sind offene Lösungen [SNF 1996].

Das nachfolgend vorgestellte EM-RM ordnet die Elemente Elektronischer Märkte horizontal in die Phasen einer Markttransaktion und vertikal in Anlehnung an die Ebenen einer EC-Plattform nach [Zimmermann 1997] ein, um die Gesamtsystemproblematik zu erfassen und wesentliche Aspekte zu verdeutlichen.

II. EM-Referenzmodell im Überblick

Im Rahmen des EM-RM soll die „Vision“ des elektronischen Handels im Überblick aufgezeigt werden. Grundsatz der vorgeschlagenen Lösung ist dabei das Ziel, eine Durchgängigkeit der Transaktionsabwicklung zu erreichen. Dazu werden vertikal vier Sichten auf eine Elektronische Markt-Plattform unterschieden: Geschäftssicht (*Business View*), Transaktionssicht (*Transaction View*), Marktdienstesicht (*Market Services View*) und Infrastruktursicht (*Infrastructure View*). Horizontal findet eine Unterteilung in *Information*, *Agreement* und *Settlement Phase* entsprechend der drei Markttransaktionsphasen statt (Abbildung B-1).

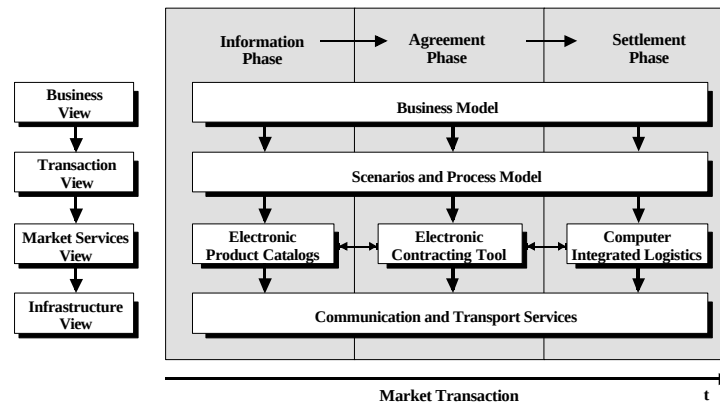


Abbildung B-1: Referenzmodell Elektronischer Märkte

Nachfolgend werden die einzelnen Komponenten des EM-RM näher erläutert. Für die Geschäftssicht können nur grobe Richtlinien gegeben werden, da deren Ausgestaltung stark vom jeweiligen Kontext des zu beschreibenden Elektronischen Marktes abhängt. Einige Ideen sind den Ausführungen zum ODP (Open Distributed Processing)-Referenzmodell für die verteilte Verarbeitung in offenen Systemen [ISO/ ODP 1995] entliehen. Detaillierter wird die Transaktionssicht behandelt, deren Konzepte sich zum Teil mit denen des Open-edi Ansatz [ISO/ Open-edi 1996] und der "Trade Procedures" nach [Lee/ Bons 1995] überdecken. Da der Fokus in Teil C dieses Berichtes auf den Marktdiensten liegt, werden diese nur kurz skizziert. Abschliessend folgen Überlegungen zur Infrastruktur für die erforderlichen Kommunikationsvorgänge innerhalb eines Elektronischen Marktes.

II.1 Gestaltung subjektiv ökonomischer Ziele

Die *Business View* behandelt in Form einer Systemspezifikation aus ökonomischer Sicht, den Zweck und die verfolgten Strategien eines Elektronischen Marktes durch Festlegung von Absichten, Umfang und Geschäftspolitiken der involvierten Organisationen und Institutionen.

Dies wird beschrieben durch das *Geschäftsverhalten* der Marktteilnehmer und Teilsysteme, deren *Aktivitäten* und Verfahrensweisen (*Policies*) sowie die einzuhaltenden Regeln während des Betriebs eines Elektronischen Marktes. *Geschäftsregeln* betreffen

Sachverhalte der strategischen Planung (z.B. Definition von Geschäftseinheiten eines Elektronischen Marktes) oder operative Randbedingungen (z.B. Anforderungen hinsichtlich Abrechnungsmodalitäten). *Organisationsregeln* machen Aussagen über Verantwortlichkeiten, Struktur (z.B. hierarchisch) und Anforderungen an das Geschäftsverhalten (z.B. Beschränkung auf bestimmte Organisationen, die ein bestimmtes Geschäftsverhalten aufweisen dürfen). *Übertragungsregeln* drücken aus, wie Eigentumsverhältnisse oder Verpflichtungen geändert werden. Desweiteren geben *Sicherheitsregeln* Hinweise für das Erkennen einer Gefährdung und für den Schutz der Systemsicherheit sowie zur Schadensbegrenzung.

II.2 Angleichen des "way of doing business"

Die durchgängige Geschäftsabwicklung auf der *Transaction View* wird durch ein Angleichen der Geschäftsprozeduren der Handelspartner und eine Abstimmung auf externale Randbedingungen erreicht. Dies erleichtert die elektronische Unterstützung von Handelsbeziehungen und bietet Potentiale für neue Formen der elektronischen Geschäftsabwicklung. In einem ersten Schritt werden hierzu aus dem Business Model der Business View die relevanten Geschäftsszenarien identifiziert. Anschliessend wird das Prozessmodell entwickelt.

Ein *Geschäftsszenario* ist in Anlehnung an [ISO/ Open-edi 1996] eine formale Spezifikation eines Transaktionstyps. Es sind sowohl die Teilnehmer an dem Szenario zu spezifizieren (z.B. zwei Banken, ein Zahlungspflichtiger, ein Zahlungsempfänger), als auch die Folge der auszutauschenden Informationsobjekte. Formal setzt sich ein Szenario aus einer Beschreibung der Rollen, der Informationsobjekte und weiteren Attributen des Szenarios zusammen.

Eine *Rolle* ist eine Beschreibung des Verhaltens einer Organisation oder Institution innerhalb eines Szenarios und entspricht einer Geschäftsfunktion. Das Rollenmodell enthält u.a. die Menge der Austauschbeziehungen mit konditional und optional eingehenden und abgehenden "Pfeilen", den Wahlmöglichkeiten sowie zeitliche Restriktionen. Die Beschreibung einer Rolle enthält u.a. folgende Parameter:

- Spezifikation möglicher Sequenzen an Austauschbeziehungen und die Bedingungen, unter denen die Rolle be-

rechtigt ist oder nicht berechtigt ist zu senden bzw. notwendigerweise senden muss. Beispiele sind der Empfang einer Information von einer angegebenen Rolle, Zeitbeschränkungen ("time-outs") oder spezielle Situationen (z.B. Empfang von beschädigten Gütern).

- Anforderungen an die Rolle, z.B. Sicherheitsaspekte.
- Beschränkungen auf bestimmte Organisationen oder Institutionen, welche die Rolle einnehmen können (z.B. "es soll eine registrierte Bank sein") oder Delegationsrechte.

Ein *Informationsobjekt* ist die formale Beschreibung des semantischen Inhalts der Geschäftsinformation, die in einem der "Pfeile" des Szenarios übermittelt wird. Ein Informationsobjekt ist demnach unabhängig von jeglicher Datendarstellung und Transfersyntax.

Weitere Attribute eines Geschäftsszenarios werden zur Beschreibung und anschließenden Instanziierung und Ausführung des Szenarios benötigt. Beispielhaft seien genannt:

- Aspekte der Dynamik des Szenarios, die nicht spezifisch für eine Rolle sind, beispielsweise allgemeine Einschränkungen der Beziehungen zwischen Rollen (z.B. „time-outs“). Diese Aspekte können entweder in dem Szenario selbst beschrieben oder flexibler, als Parameter vorgesehen werden, die bei der Instanziierung spezifiziert werden.
- Beziehungen der semantischen Komponenten verschiedener Informationspakete untereinander.
- Anforderungen an die Ausführung des Szenarios, z.B. Service-Qualität, Sicherheitsmerkmale etc.
- Einschränkungen, wie Rollen zu Organisationen zugeteilt werden, z.B. zwei gegebene Rollen, die nicht durch ein und dieselbe Organisation eingenommen werden darf.

Abbildung B-2 zeigt beispielhaft die Austauschvorgänge zwischen Teilnehmern [Lestang 1995]. Eine zeitliche Restriktion ("time-out") kann hier z.B. vorgesehen werden, wenn der Käufer vom Verkäufer nicht innerhalb einer gewissen Zeit die „OK-Information“ (Pfeil 4) erhält; das Szenario wird dann abgebrochen. In dem illustrierten Szenario sind drei Rollen dargestellt. Die Organisation mit der Rolle des Verkäufers, kann in manchen Fällen gleichzeitig auch die Rolle des Spediteurs einnehmen, wenn der Käufer

während der einleitenden, automatisierten Aushandlung zugestimmt hat.

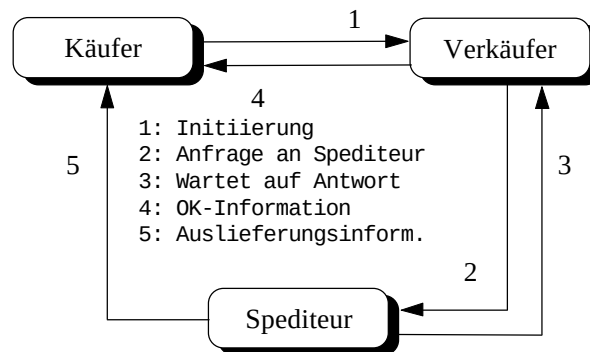


Abbildung B-2: Austauschvorgänge in einem Geschäftsszenario

Im *Prozessmodell* werden die Geschäftsszenarien auf Transaktionsprozeduren abgebildet. Unter Beachtung der Regeln der Business View findet eine - zeitliche und situative - Zuordnung von Informationsobjekten zu Rollen statt, um den Ablauf der Interaktionen zwischen den Rollen festzulegen und einen Geschäftsvorgang auf IT-Systeme abbilden zu können.

Documentary Petri Nets (DPN) können hierbei zur Darstellung herangezogen werden, da sie algorithmisierbar sind und daher auf konkrete IT-Systeme zur automatischen Abarbeitung übertragen werden können. DPN sind ein grafischer Formalismus, der zur Repräsentation gleichzeitiger oder zusammentreffender Prozesse verwendet wird. Mittels DPN werden Zustandsdiagramme, in denen Zustände von Objekten grafisch dargestellt werden, und gerichtete Graphen, mit denen Übergänge zwischen zwei Objekten repräsentiert werden, kombiniert [Bons/ Lee/ Wagenaar/ Wrigley 1995]. DPN sind eine Erweiterung klassischer Petri Netze um die Funktionalität, zwischen unterschiedlichen Dokumenttypen und damit verknüpften Aktionen unterscheiden zu können.

II.3 Realisation der durchgängigen Geschäftsabwicklung

Bereits eingangs wurde erwähnt, dass der Fokus in Teil C auf den Marktdiensten liegt. Aus diesem Grund werden die Marktdienste der einzelnen Markttransaktionsphasen nachfolgend nicht weiter

erläutert. Grundsätzliches Ziel der Marktdienste ist es, durch geeignete Schnittstellen eine durchgängige Geschäftsabwicklung zu erzielen. Jede Phase der Markttransaktion wird von darauf spezialisierten (elektronischen) Marktdiensten unterstützt, z.B. elektronische Produktkataloge, Dienste zur elektronischen Vertragsaushandlung sowie Dienste der Transaktionsabwicklung (Finanz- und Warenlogistik, Versicherung oder Zollwesen). Die Durchgängigkeit der Geschäftsabwicklung ist aber nur dann gewährleistet, wenn die Dienste jeweils auch miteinander interagieren können. Es ist offensichtlich, dass im Rahmen einer Geschäftstransaktion die Vereinbarungs- und Abwicklungsphase jeweils auch auf Informationen der vorhergehenden Phase zurückgreifen muss. Die Durchgängigkeit auf der Ebene der Marktdienste ist also eine notwendige Voraussetzung für die durchgängige Geschäftsabwicklung.

Ein elektronischer Kontrakt als Ergebnis der Vereinbarungsphase kann die Funktionalität eines Wertpapiers haben, und, wenn er standardisiert wird, den Charakter einer *Effekte*. Diesen äußerst interessanten Fall repräsentiert der Pfeil vom Electronic Contracting Tool zurück zum Electronic Product Catalog (siehe Abbildung B-1). Ein ausgehandelter Kontrakt kann in einem elektronischen Produktkatalog wieder zum Handeln angeboten werden. Der Pfeil von der Abwicklungsphase zurück zum Electronic Contracting Tool kennzeichnet beispielsweise Nachverhandlungen, wenn während der Abwicklung eines Kontraktes Meinungsverschiedenheiten aufgetreten sind.

Wesentlich für den Erfolg und die Akzeptanz von Elektronischen Markt-Plattformen ist weiterhin, dass alle Marktdienste in einer vertrauenswürdigen Umgebung zum Einsatz kommen. Insbesondere in offenen Systemen wie dem Internet mit einer inhärenten Sicherheitsproblematik ist die Abwicklung von Transaktionen in einer vertrauenswürdigen Umgebung unerlässlich. Dazu bedarf es dem Aufbau entsprechender Infrastrukturen, die auf Konzepten und Mechanismen der Computersicherheit aufbauen.

II.4 Aufbau einer offenen Kommunikationsinfrastruktur

Aus Sicht der (Telekommunikations-)Infrastruktur ist ebenfalls die durchgängige Kommunikation zwischen allen Beteiligten sicherzustellen. Im wesentlichen sollen sämtliche, zum Aufbau verteilter Systeme notwendigen Komponenten zur Verfügung

gestellt werden. Unter einem verteilten System wird hierbei ein System mit räumlich verteilten Komponenten verstanden, die keinen gemeinsamen Speicher benutzen und einer dezentralen Administration unterstellt sind [Spaniol et al. 1994]. Werden von den Komponenten Dienste angeboten oder angebotene Dienste genutzt, so entstehen *Client/ Server-Systeme*.

Ein wesentlicher Punkt innerhalb der *Infrastructure View* aus Sicht des elektronischen Handels und des EDI ist es, die "klassische" EDI-Welt mit dem Internet im allgemeinen und dem World Wide Web im speziellen zu verbinden. Heute bestehen beide Welten weitgehend parallel: Meist grosse Unternehmen nutzen EDI via VANS (Value Added Network Service Providers) und Clearing Centers. Das Internet nutzen zunehmend kleine und mittlere Unternehmen für die elektronische Geschäftsabwicklung. Private Haushalte nutzen ebenfalls stark zunehmend das Internet für das elektronische Einkaufen ("Electronic Shopping"). Aufgaben in diesem Feld betreffen sämtliche erforderliche IT-Aspekte zur Unterstützung der Geschäftstransaktionen von der Netzwerkinfrastruktur bis zur Daten-Repräsentation und Transfersyntax, z.B.:

- Organisation der Interoperabilität zwischen den IT-Systemen,
- Definition von Schnittstellen zwischen Applikationen,
- Gateways, welche eine nahtlose Integration VANS-basierter und Internet-basierter (EDI-)Konzepte erlauben,
- Integration vertrauensbildender Dienstleistungen von Trusted Third Parties, Notaren und dergleichen sowie
- Identifizierung und Einbindung sonstiger Dienstleistungen.

Diese Aufgaben werden in starkem Masse durch nationale und internationale Telekommunikationsdienstleister wahrgenommen und stellen weniger eine wissenschaftliche als eine finanzielle Herausforderung dar und sollen nicht Gegenstand der weiteren Betrachtung sein. Es ist zu erwarten, dass die noch bestehenden Lücken in naher Zukunft durch bereits am Markt etablierte oder neue, innovative Anbieter geschlossen werden.

C. Elektronische Marktdienste im Phasenmodell

Im folgenden werden Ausführungen zur möglichen Strukturierung Elektronischer Marktdienste gemacht. Zentrale Bausteine sind dabei gemäss des Referenzmodells Electronic Product Catalogs

(EPCs) innerhalb der Informationsphase, Electronic Contracting Tools für die Aushandlung rechtsgültiger Kontrakte und das Computer Integrated Logistics (CIL)-Modell der Abwicklungsphase.

Die Ausführungen dieses Teils ergänzen die zum Teil stark abstrahierten Darstellungen elektronischer Marktdienste im vorangegangenen Teil B um konkrete Ausprägungen.

I. Marktdienste der Informationsphase

Produktkataloge stellen heute schon eines der wichtigsten Informationsmittel in Märkten dar und sind vielfältig ausgestaltet, z.B. Kataloge von Versandhandelshäusern oder CD-ROM Kataloge. Daneben gibt es Werbung in Inseraten und elektronischen Medien im Broadcastverfahren, im adressierten Bereich asynchron im (konventionellen oder elektronischen) Mailing und synchron in Dialogen verschiedensten Typs. Diese Medien konvergieren gegenwärtig hin zu interaktiven multimedialen Hypertexten. Internet und die dort stattfindenden Entwicklungen sind zur Zeit die lebendigste Zone dieser Entwicklung.

I.1 Schnittstelle zum Markt

Unter *Elektronischen Produktkatalogen (EPC)* werden im folgenden multimediale interaktive Hypertexte verstanden, die Produkte präsentieren und beschreiben und als Schnittstelle zwischen Anbieter und potentiellern Kunden dienen, mit den Funktionalitäten aller bisher bekannten Medien, inklusive Suchfunktionen, wie wir sie bei Datenbanken kennen.

Die heute z.B. im Internet in grossen und sehr rasch wachsenden Zahlen verfügbaren Produktpräsentationen geben einen guten Eindruck davon, wie Produkte in den neuen Medien präsentiert werden können. Neben der reinen Katalogfunktion sind häufig Elemente nötig, wie man sie von der Werbung her kennen. Um beispielsweise eine Tourismusdestination zu präsentieren, sind Bilder und Animationen verschiedenen Typs hilfreich. Der EPC besitzt somit eine *Präsentationsschicht*, die je nach Produkttyp sehr frei und unterschiedlich gestaltbar sein muss.

Um einem Suchenden (menschlichen oder automatischen) Agenten eine leichte Identifikation des Kataloginhalts bei seiner Recherche zu ermöglichen, aber auch, um den Katalog so in andere Kataloge einbetten zu können, dass der einbettende

Katalog die Funktionalität des eingebetteten erben kann (siehe unten), ist eine *Semantikschicht* notwendig, in der die im Katalog verwendete Sprache in einem offenen Protokoll maschinenlesbar verfügbar gemacht wird, damit hinreichend allgemeine Suchfunktionen auf dem Katalog implementiert werden können.

Auf der anderen Seite ist eine *relationale Repräsentation* des Katalogs nötig, damit der Anschluss an betriebliche und andere Informationssysteme, die mit dem relationalen Modell arbeiten, gewährleistet ist. Abbildung C-1 fasst dieses dreischichtige EPC-Modell grafisch zusammen.

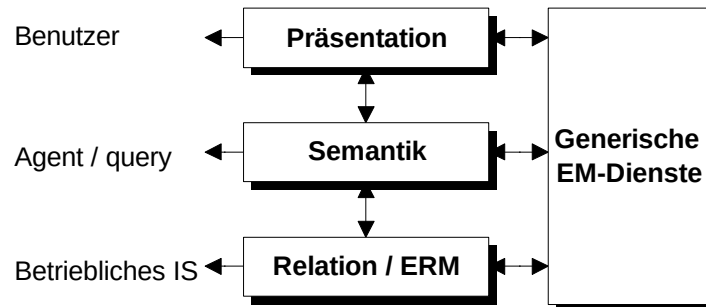


Abbildung C-1: Schichtenmodell Elektronischer Produktkataloge

Abbildung C-1 zeigt auch, dass Elektronische Produktkataloge, wie bereits im vorangegangenen Teil B erwähnt, eine Schnittstelle zu generischen EM-Diensten haben müssen. Im Falle der Vertragsaushandlung innerhalb der Vereinbarungsphase handelt es sich dabei z.B. um Notariats- oder Schlüsselverwaltungsdienste, oder innerhalb der Abwicklungsphase zur Vertragsabwicklung um generische Zahlungs- und Logistikdienste. Dies wird weiter unten näher erläutert. EPC-Konzepte, die eine Semantikrepräsentation anstreben, sind in der Literatur schon beschrieben worden, etwa in [Keller 1995]. Ein Vergleich der Konzepte kann hier nicht erfolgen.

Wesentlich für den Erfolg einer EPC-Architektur ist die Art und Weise, wie die Nachfrage, d.h. der Kaufwunsch des Kunden, dargestellt werden kann.

Für das Folgende wird angenommen, dass der Kaufwunsch bereits definiert, d.h. dass der gesuchte Produkttyp mehr oder weni-

ger klar beschreibbar ist. Für diesen Fall gibt es mehrere Konzepte, um die Nachfrage so zu beschreiben, dass eine maschinengestützte Suche möglich wird. Ein Konzept sieht beispielsweise die Programmierung von *Softwareagenten* vor, welche die Suche automatisch abwickeln sollen [Genesereth/ Ketchpel 1994], [Woolbridge/ Jennings 1995]. Dieser Ansatz wird beispielsweise im Umfeld des CommerceNet von einer Gruppe von Forschern verfolgt [CommerceNet 1994]. Ein anderes, eher konventionelles Konzept sieht das Anlegen von *Angebotsdatenbanken* vor, an die Anfragen gerichtet werden können, wie das aus dem Datenbankumfeld vertraut ist. Angebote wie Yahoo oder AltaVista gehen diesen Weg (<http://www.yahoo.com/>, <http://www.altavista.digital.com/>). Ein Nachteil dieses Ansatzes liegt in der für jede Datenbank spezifischen Form der Beschreibungs- und Suchlogik.

Im weiteren wird ein Ansatz verfolgt, der auf der konzeptionellen Ebene die Umschreibung der Nachfrage in Gestalt eines *Wunsch-EPCs* vorsieht, das Gefäß für die einschlägigen Angebote. D.h., der Datentyp der Nachfrage ist derselbe wie der Datentyp der Angebote, nämlich der des Elektronischen Produktkataloges.

Ein Beispiel möge dies erläutern: Touristische Angebote seien in der Gestalt von EPCs beschrieben, welche Teilmengen des touristischen Angebots enthalten (z.B. für einzelne Regionen oder von einzelnen Tourismusunternehmen). Wenn der Kunde beispielsweise Golfferien im nördlichen Europa in den Monaten Juli oder August in einer bestimmten Preiskategorie sucht, so möchte er einen EPC, der ausschliesslich einschlägige Angebote enthält. Seine Client-Software muss es ihm daher ermöglichen, seinen Wunsch-EPC zu Golfreisen mit den gewünschten Einschränkungen zu definieren. Dieser EPC sollte dann gefüllt werden, indem aus den Anbieter-EPCs genau die Angebote herausprojiziert und in den Katalog aufgenommen werden, die die gewünschten Attribute besitzen.

Der Antwort-EPC auf die Query des Kunden sollte die volle Funktionalität der Anbieter-EPCs enthalten, d.h. alle Interaktionen gestatten, welche die Anbieter-EPCs dem Kunden offerieren. Die Präsentation dieser EPCs kann von der Client-Software abhängig sein. Dagegen sind von allen Beteiligten gemeinsame Protokolle für den Datenaustausch zu verwenden.

I.2 Dienstleister der Informationsphase

Um die letztgenannte Forderung zu ermöglichen, ist der Brückenbau zwischen den EPCs der Anbieter und den Wunsch-EPCs der Nachfrager zu realisieren. Wenn man davon ausgeht, dass ein globaler Elektronischer Markt originäre Angebots-EPC in der Grössenordnung von einigen zehn oder hundert Millionen enthalten dürfte, erkennt man rasch, dass ein Konzept, das das Durchsuchen aller oder einer grossen Teilmenge dieser EPCs anlässlich jeder Query vorsieht, zum Scheitern verurteilt ist. Es ist also eine Strukturierung nötig, damit eine Query möglichst nur relevante Angebots-EPCs aufsuchen muss. Hier bieten sich mindestens zwei Arten an:

- Ein Weg besteht im Bau von möglichst *umfassenden Angebotskatalogen*, welche die Angebote des globalen Elektronischen Marktes unter einschlägigen Deskriptoren erfasst. Dazu gehören die bereits genannten Verzeichnisdienste wie die AltaVista, Yahoo, NetSearch usw. Das Problem dieses Ansatzes besteht einerseits in der einschlägigen Charakterisierung der Angebote, andererseits in der Bewältigung der Veränderungs- und Wachstumsgeschwindigkeit der Märkte.
- Eine andere Möglichkeit besteht in der Schaffung von *produktspezifischen Elektronischen Märkten*, in denen die Anbieter oder Intermediäre einschlägige Produkte präsentieren können. Die Interorganisationssysteme, die in verschiedenen Bereichen in der Vor-Internet-Ära entstanden sind, gehören in der Regel zu diesem Typus, etwa Cargo-Systeme, touristische Reservationssysteme oder Börsensysteme.

Dieser Strukturierungsprozess des globalen Elektronischen Marktes ist gegenwärtig in vollem Gange und eröffnet ein weites Feld für Intermediäre, d.h. für Dienstleister in der Informationsphase. Es ist zu erwarten, dass sehr unterschiedliche Ansätze verfolgt und ausprobiert werden. Das ist insofern wünschenswert, als es heute schwierig ist zu wissen, welche Lösung sich schlussendlich bewähren wird. Trotzdem ist es sinnvoll, sich über generische Ansätze Gedanken zu machen. Im folgenden wird eine Lösung des Problems auf der Basis des oben skizzierten Konzeptes der EPCs vorgeschlagen.

I.3 Generischer EPC als Baustein für den globalen EM

Die Basisbausteine auf der Angebotsseite bilden die Produktkataloge der einzelnen Anbieter. Für sie ist der EPC die Schnittstelle zum Elektronischen Markt mit seinen Marktpotentialen: Er ist das Medium, in dem Anbieter ihre Produkte präsentieren und mit welchem sie die weiteren Phasen einer Markttransaktion mehr oder weniger weitgehend unterstützen.

Auf der Nachfragerseite bilden die Wunsch-EPCs den Brückenkopf: Sie sind das Gefäß für die einschlägigen Angebote. Der Kunde kann dann in ihnen "browsen" und unter Verwendung von Suchmechanismen gezielt suchen. Dabei soll er alle vom Anbieter offerierten Interaktionsmöglichkeiten wahrnehmen können. Abbildung C-2 gibt eine Darstellung des Informationsflusses, wobei eine Petri-Netz Symbolik verwendet wird: Kreise stellen EPCs als Kommunikationsmedien bzw. Stellen dar, Rechtecke die aktiven Elemente wie Anbieter, Nachfrager und die zunächst noch nicht aufgelöste Funktion der Intermediäre, die Anbieter- und Nachfrager-EPCs zusammenbringt.

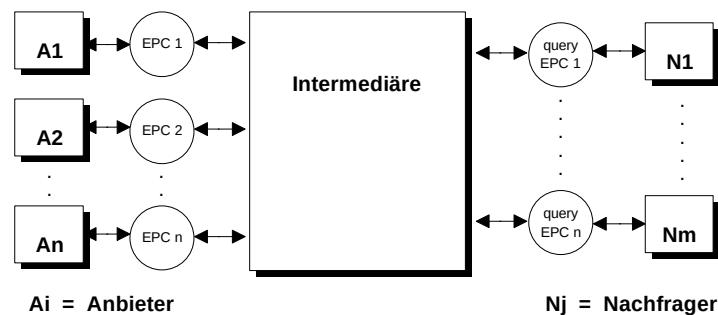


Abbildung C-2: Architektur Elektronischer Produktkataloge

Um die Brücke zwischen Anbietern und Nachfragern, d.h. ihren EPCs so zu bauen, dass der Suchaufwand möglichst gering wird, eine möglichst weitgehende Vollständigkeit der Erfassung der Angebote bzw. Nachfragen erreichbar ist und das Problem der Nachführung beherrschbar bleibt, wird eine dezentrale Lösung vorgeschlagen, bei der beliebig viele Intermediäre wirken und auch unterschiedliche Philosophien verfolgen können.

Es wird also davon ausgegangen, dass EPCs dezentral aufgebaut werden, jeweils unter Verwendung eines bestimmten Vokabulars. Zentrales Element des Lösungsvorschlages ist diesbezüglich eine *rekursive EPC-Architektur*. Neue EPCs sollen auf der Basis von bereits vorhandenen EPCs auf einfache und generische Weise realisierbar sein. In [Geyer et al. 1996], [SNF 1994] sind hierzu die wesentlichen Konzepte erläutert.

I.4 Abgeleitete Kataloge

EPCs sind so zu konzipieren, dass es auf generische Weise möglich ist, neue EPCs zu bilden, deren Einträge aus bereits existierenden Katalogen EPC i , $i = 1, 2, \dots, n$, entnommen werden. Abbildung C-3 veranschaulicht diesen Vorgang.

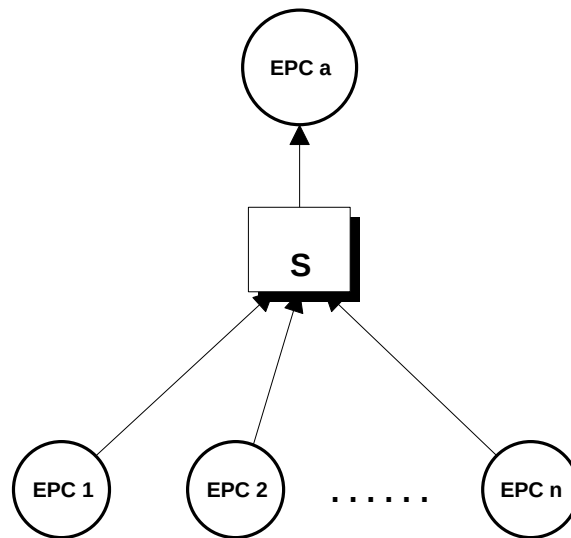


Abbildung C-3: Abgeleiteter Elektronischer Produktkatalog

Der abgeleitete Elektronische Produktkatalog EPC a in Abbildung C-3 enthält Einträge, die mittels der Funktion S auf Einträgen der Kataloge EPC i basieren. Bei einem Zugriff auf ein Angebot des EPC a wird effektiv auf einen EPC i oder über ihn auf einen hinter diesem liegenden Katalog zugegriffen. Damit werden Update-Probleme vereinfacht.

Intermediäre können so auf der Basis bereits existierender Produktkataloge hochspezialisierte Kataloge und damit Elektronische Märkte für sehr spezifische Märkte herstellen.

Betrachtet man EPCs durch eine objektorientierte Optik, so fällt die Verwandtschaft der Funktion S im Abbildung C-3 mit der Funktion des Traders in ODP, bzw. mit der des Object Request Broker in CORBA auf. Ein Projekt, das die Einbettung der hier beschriebenen Architektur in CORBA anstrebt, läuft gegenwärtig im Rahmen des Schwerpunktprogrammes I+K des Schweizerischen Nationalfonds [SNF 1995].

Welche Operationen sind nun nötig, um die abgeleiteten EPCs auf die gewünschte Weise herstellen zu können? Man benötigt dazu nur eine Handvoll Funktionen. Zwei seien hier stellvertretend kurz erläutert:

- *Projektion*: Bei dieser Funktion wird aus einem EPC eine Teilmenge herausprojiziert, auf die ein bestimmtes Prädikat zutrifft. Beispiel: Aus einem touristischen EPC sollen Golfreisen eines bestimmten Typs selektiert werden (Abbildung C-4).

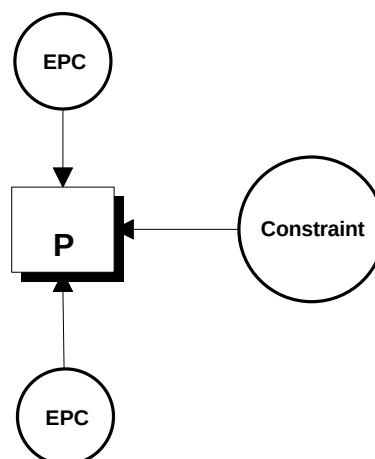


Abbildung C-4: Funktion der Projektion

- *Bündeln*: Auf der Basis mehrerer Produktkataloge soll ein Katalog gebildet werden, dessen Elemente aus Verbunden von Angeboten aus zugrundeliegenden EPCs bestehen. Aus Katalogen für Flüge, Beherbergung, Sportangeboten, etc. sollen etwa Komplettangebote hergestellt werden, die Flüge, Beherbergung für einen bestimmten Zeitraum, Golfplatz und Golfkurse umfassen. Dabei können zusätzliche Bedingungen als Nebenbedingung verlangt werden (Abbildung C-5).

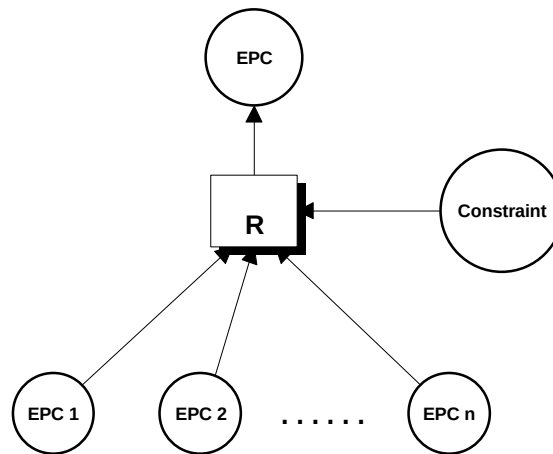


Abbildung C-5: Funktion der Bündelung

- Natürlich ist es auch möglich, bestehende Produktkataloge um *Metainformation* (z.B. Testberichte, Ratings o.ä.) anzureichern. Auch dafür können generische Funktionen angeboten werden.

In real entstehenden Elektronischen Märkten werden selbst für die gleiche Produktgruppe verschiedene *Vokabulare* zum Einsatz gelangen; es wird in den meisten Fällen nicht möglich sei, vor dem Aufbau Elektronischer Märkte normierte Vokabulare zu vereinbaren. Deshalb werden Möglichkeiten benötigt, unterschiedliche Vokabulare nachträglich zusammenzufügen. Dies kann durch die *Einbettung* eines Vokabulars in ein anderes Vokabular erfolgen. Auch dafür sind auf der Basis der im bereits erwähnten Projekt ELIAS verwendeten Quantor-Technologie Lösungen entwickelt worden. Einem Vokabular liegt eine Signatur $S = (S, R, F)$ zugrunde, wobei S Objektsorten, R Relationen

zwischen Orten, und F Funktionen, die mögliche Veränderungen oder Übergänge symbolisieren, darstellen. Man benötigt zur Beschreibung konkreter Produkte zudem Attribute, deren Wertemengen sich als S' -Algebren auffassen lassen, wobei S' eine Subsignatur von S ist. Auf dieser Basis werden abgeleitete Begriffe mit Hilfe von Definitionsgleichungen E eingeführt. Zwischen so definierten Vokabularen sind Abbildungen mit den üblichen algebraischen Mitteln definierbar. Für Einzelheiten sei auf [SNF 94a] verwiesen.

Mit Operationen dieses Typs ist es nun möglich, die Funktion "Intermediäre" in Abbildung C-2 dynamisch in ein komplexes Petri-Netz aufzulösen, dessen Stellen aus spezialisierten EPCs bzw. Marktplätzen und dessen Transitionen aus Funktionen des skizzierten Typs bestehen. Die Beantwortung einer Query erfolgt dann mittels Projektion aus einem oder wenigen einschlägigen EPCs.

Durch die allmähliche Vereinheitlichung oder Überbrückung der verschiedenen benutzten Vokabulare durch Intermediäre entstehen komplementär zur Ausdifferenzierung durch Spezialisierung Marktplätze, die immer grössere Anteile des Gesamtangebotes umfassen. Abbildung C-6 symbolisiert diesen Prozess der Verbindung zwischen verschiedenen Vokabularen, die angebots- und/oder nachfrageseitig Verwendung finden können. Kreise stellen Vokabulare dar, Pfeile die Einbettung eines Vokabulars in ein übergeordnetes. Das Vokabular, das der Wurzel des Baumes von Abbildung C-6 zugeordnet ist, umfasst alle Angebote und Nachfragen, die an einem der Basisknoten des Graphen angesiedelt sind.

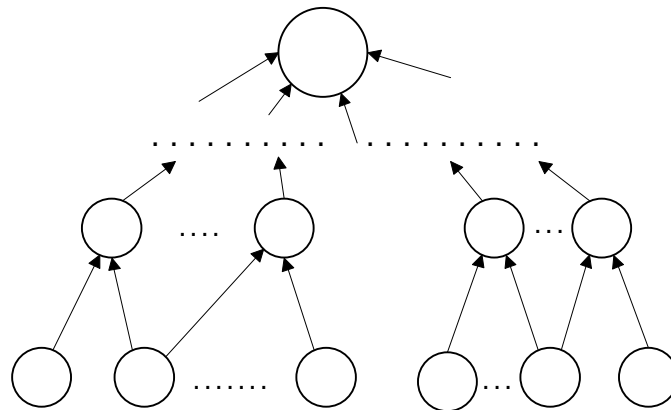


Abbildung C-6: Überbrückung verschiedener Vokabulare

Dieser Prozess der Integration von Vokabularen kann dezentral und getrennt für einzelne Produktgruppen erfolgen.

Es ist relativ leicht einzusehen, dass mit diesem Verfahren trotz dezentraler Entwicklung eine rasche Integration der Teilmärkte erfolgen kann, und dass insgesamt relativ niedrige Transaktionskosten für die Informationsphase resultieren können.

Wie bereits eingangs angedeutet, unterstützen Elektronische Produktkataloge die nachfolgenden Phasen einer Markttransaktion. Inwiefern ein EPC sämtliche Markttransaktionsphasen und notwendige Dienste unterstützt, hängt von der jeweiligen Implementation und im besonderen Masse von dem spezifischen Anwendungskontext ab. Für die Vereinbarungsphase muss aber in jedem Fall das Ziel verfolgt werden, die für den Vertrag benötigten Informationen aus dem EPC herausprojizieren zu können. In den EPCs sind direkt oder indirekt alle Informationen vorhanden, die ein Vertrag benötigt, wie Verkäufer und Käufer, Umschreibung des Gutes, Preise etc. Diese Angaben sind um die im Rahmen der Vereinbarungsphase erzeugten Abwicklungskonditionen und Ausnahmeregelungen zu ergänzen. Die Produktion von Kontrakten auf der Basis von EPCs durch generische Funktionen kann die Transaktionskosten der Vereinbarungsphase erheblich senken. Auch die Einführung von normierten derivativen Produkten, die für die Realisation virtueller Organisationen wertvolle, wenn nicht notwendige Dienste leisten, ist auf dieser Basis gut möglich. Die Ausgestaltung des EPC im Hinblick auf

die Abwicklungsphase kann so erfolgen, dass beispielsweise die für die Abwicklung benötigten EDI-Dokumente mittels generischer Funktionen aus ihnen bzw. aus dem Kontrakt, der abzuwickeln ist, hergestellt werden können.

In den weiteren Ausführungen werden phasenspezifisch Ansätze vorgestellt, die sich mittels geeigneter Schnittstellen zu den vorgelagerten Phasen im allgemeinen und dem EPC im speziellen gemäss Abbildung B-1 zu einer durchgängigen Lösungen integrieren lassen. Namentlich handelt es sich dabei um die Marktdienste der Vereinbarungsphase - das Electronic Contracting Tool - und um die Marktdienste der Abwicklungsphase, im wesentlichen um eine Ausgestaltung des CIL-Modells zur computerintegrierten Waren- und Finanzlogistik. Es ist denkbar, dass ein EPC so konstruiert wird, dass er alle diese Dienste integriert und für die Nutzer transparent unter einer einheitlichen Oberfläche vereint.

II. Marktdienste der Vereinbarungsphase

Bereits einleitend wurde erwähnt, dass technologischen Grundlagen für den Bau von EC-Plattformen vorhanden sind, dennoch werden die Potentiale des elektronischen Handels bis heute kaum realisiert. Ein wesentlicher Grund dafür ist das Fehlen einer durchgängigen Unterstützung der Markttransaktionsphasen. Insbesondere fehlen Instrumente der elektronischen Vertragsaushandlung im Rahmen der Vereinbarungsphase. Ein aus Sicht der Durchgängigkeit integriertes *Electronic Contracting Tool* nutzt die von den Marktdiensten der Informationsphase bereitgestellten Informationen und bietet den Marktdiensten der nachgelagerten Abwicklungsphase die dort benötigten Informationen an. Zunächst soll der Begriff des "Electronic Contracting" erläutert und an einem Beispiel veranschaulicht werden.

Mit dem aufkommenden Einzug neuer elektronischer Medien und der verbundenen Verlagerung des Handels auf diese wird gleichfalls die Aushandlung traditioneller Handelsverträge über diese neuen Medien abgewickelt. *Electronic Contracting* ist die Vertragsaushandlung mittels elektronischer Medien [Smedinghoff 1996, 79]. Beispielsweise kann ein Vertragsabschluss mittels des WWW erfolgen, indem ein potentieller Kunde ein elektronisches Formular eines Anbieters mit persönlichen Daten ausfüllt und an den Anbieter sendet. Der Kunde bestätigt dabei dem Anbieter

mittels des elektronischen Formulars eine Kaufabsicht. Analog kann ein Vertrag per E-Mail ähnlich folgendem Szenario zustande kommen:

Kunde A an Anbieter B: „Bitte senden Sie uns 10 Stück Ihres Produktes P zu 5 SFR das Stück an die bekannte Lieferadresse.“

Anbieter B an Kunde A: „Der Preis des Produktes P hat sich auf 7 SFR das Stück erhöht.“

Kunde A an Anbieter B: „Bitte senden Sie uns 10 Stück Ihres Produktes P neu zu 7 SFR das Stück an die bekannte Adresse.“

Ebenso kann eine elektronische Vertragsaushandlung via EDI erfolgen. Im Gegensatz zur Vertragsaushandlung per E-Mail impliziert eine Vertragsaushandlung mittels EDI unter Umständen jedoch problematische legale Aspekte. Diese resultieren aus der Tatsache, dass E-Mails meistens vom Anwender persönlich erstellt werden und man davon ausgehen kann, dass eine E-Mail den Willen des Anwenders repräsentiert. Da EDI-Nachrichten häufig automatisch von Computern erzeugt werden, kann man nicht unbedingt davon ausgehen, dass Computer den menschlichen Willen repräsentieren. Eine elektronische Vertragsaushandlung kann gleichfalls über alternative Technologien wie automatische touch-tone Telefone oder interaktives Fernsehen erfolgen.

Nach der Klärung des Begriffes gilt es anschliessend, auftretende Probleme des Electronic Contracting zu identifizieren und Lösungsvorschläge zu behandeln; ein wichtiges (organisatorisches) Instrument sind hierbei sogenannte „Trust Center“ und „Elektronische Notare“. Für eine detailliertere Betrachtung siehe [Runge 1997]. Abschliessend wird modellhaft ein Geschäftsszenario gemäss der Ausführungen zum EM-RM skizziert.

II.1 Probleme des Electronic Contracting

Insbesondere die Aushandlung und Vereinbarung legaler Aspekte und Folgewirkungen, die mit elektronischen Dokumenten und Verträgen verknüpft sind, impliziert Probleme. Mit der Verlagerung der Handelstätigkeiten u.a. auf das neue Medium Internet müssen sich die nationalen und internationalen Gesetzgebungsorgane anpassen oder umstrukturieren. Elektronischen Dokumenten müssen nicht nur legale Funktionen zugestanden werden, sondern vor allem müssen die grundlegenden legalen Regelungen elektronische Dokumente als Beweismittel vor Gericht anerkennen. Technisch sind

ausreichende Verfahren und Methoden verfügbar und einsetzbar, die eine Nachweisbarkeit und Vertrauenswürdigkeit gewährleisten könnten.

Auch das benutzte Medium, das zur Angebotserstellung benutzt wurde, kann Mittelpunkt der Diskussion sein. Die Art der Auftragserteilung und -bestätigung ist nicht unerheblich. Mit einem Angebot muss dem Empfänger sofort bekannt gemacht werden, dass ein Vertrag zustande gekommen ist, sobald das Angebot akzeptiert wird [Smedinghoff 1996, 81f]. Ein Angebot muss aber nicht notwendigerweise auf dem gleichen Weg bestätigt oder angenommen werden, auf dem es offeriert wurde. Im Ermessen beider Parteien liegt die gegenseitige Anerkennung des gesendeten Angebotes bzw. der Angebotsbestätigung, die z.T. über unterschiedliche Medien kommuniziert wurden. Angebote und Angebotsbestätigungen können mittels E-Mail, einem Mouse-click oder anderen Methoden offeriert, zur Kenntnis genommen und akzeptiert werden. Wie diese Angebote und Angebotsbestätigungen, also die Vereinbarung eines elektronischen Vertrages aussehen kann, hängt von beiden beteiligten Parteien ab.

Eine weitere Ursache für Probleme des Electronic Contracting ist in definierten Formvorschriften zu finden, die für bestimmte Verträge massgeblich sind. Sowohl das Deutsche Recht, als auch das Schweizer Recht kennen prinzipiell zwei Arten der Formvorschriften für den traditionellen Rechtsverkehr. Die gesetzliche Schriftform im Deutschen Recht (§ 126 BGB), die aus einer eigenhändig durch Namensunterschrift zu unterzeichnenden Urkunde besteht, ist mit der einfachen Schriftlichkeit im Schweizer Recht (Art. 13 Abs. 1 OR) zu vergleichen. Um Urkunden im Sinne der deutschen Zivilprozessordnung handelt es sich bei der „*Verkörperung einer Gedankenerklärung in Schriftzeichen*“ [Bizer/ Hammer 1993, 622]. Schwachstellen digital unterzeichneter Dokumente sind die „Verkörperung“ der Gedankenerklärung und die „Schriftlichkeit“ dieser. Die Verkörperung der Gedankenerklärung, die Verbindung der Erklärung mit dem Erklärungsträger, ist bei herkömmlichen Urkunden kein Problem, da Gedankenerklärungen direkt auf Papiermedien festgehalten werden. Jedoch stellt der Umstand des neuen Mediums diese Tatsache als Problem dar. Elektronische Dokumente sind an sich leicht flüchtig (z.B. Stromausfall) und nicht oder nur mit Hilfsmitteln lesbar. Die mit dem Einsatz von Hilfsmitteln erreichte Lesbarkeit erfüllt aber nicht die an Urkunden

gestellte Verkörperung. Eine nicht vorhandene Forderung einer eigenhändigen Unterzeichnung eines mündlichen Vertrages beinhaltet nicht gleichzeitig eine Anerkennung des Vertrages vor Gericht.

Voraussetzung für eine Erfüllung „elektronischer“ Formvorschriften ist die Anerkennung der digitalen Signatur als Surrogat der eigenhändigen Unterschrift. Eine Anerkennung der digitalen Signatur als Surrogat ist noch nicht zu erkennen [Burkert 1996, 16]. Vor dem Gesetz ist eine Unterzeichnung mittels digitaler Signatur zur Erfüllung der Abschlussfunktion [Lehmann 1996] einer Willenserklärung bislang nicht anerkannt.

II.2 Trust Center

Trust Center sind ein organisatorisches Instrument zur Gewährleistung der Vertrauenswürdigkeit und Nachweisbarkeit in der Kommunikation mehrerer Partner miteinander. Technische Lösungen zur Vertrauenswürdigkeit und Nachweisbarkeit, wie der Einsatz von Verschlüsselungstechniken, bedürfen gleichfalls Trust Center, um eine sichere Verwaltung der verwendeten Schlüsselpaare zu gewährleisten. Nach einer Klärung des Begriffes Trust Center werden mögliche Dienste und Aufgaben vorgestellt.

Trust Center sind unabhängige dritte Instanzen, denen ein hohes Mass an Vertrauenswürdigkeit entgegengebracht wird. Gerade in einer offenen Systemumgebung sollten Trust Center von allen Beteiligten Anerkennung finden. Unter Trust Centern kann man Trusted Third Parties (TTP) und Personal Trust Center (PTC) subsumieren [Fox/ Horster/ Kraaibeek 1995, 2]. *"A Trusted Third Party is an impartial organisation delivering business confidence through commercial and technical security features, to an electronic transaction. It supplies technically and legally reliable means of carrying out, facilitating, producing independent evidence about and/or arbitrating on an electronic transaction. As services are provided and underwritten by technical, legal financial and/ or structural means."* [INFOSEC 1993]. Personal Trust Center können intelligente Sicherheitstoken oder Smart Cards sein. Abbildung C-7 veranschaulicht diese Begriffsabgrenzung und ordnet das weiter unten erläuterte "Elektronische Notariat" ein.

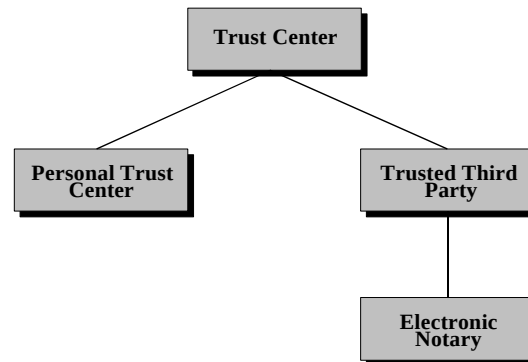


Abbildung C-7: Begriffsabgrenzung möglicher Trust Center

Trust Center besitzen im allgemeinen eine entscheidende Rolle im Schutz ganzer IT-Infrastrukturen, da sie Grundlage eingesetzter Sicherheitsmechanismen, vor allem einer vertrauenswürdigen Schlüsselverwaltung, sind. Technische Sicherheitsmechanismen werden vor allem in solchen Umgebungen eingesetzt, in denen einem Benutzer oder Betreiber prinzipiell Misstrauen entgegengebracht wird. Die Vertrauenswürdigkeit von Trust Centern ist mit diesem Hintergrund nicht besonders begründungsbedürftig, da der Begriff Vertrauenswürdigkeit ein subjektives Bewertungskriterium ist. Jedoch lässt sich die Vertrauenswürdigkeit mit der Erstellung von Angreifermodellen, Risikoanalysen und eines organisatorische und technische Massnahmen umfassenden Sicherheitskonzeptes transparent gestalten.

Von vielen Seiten werden *Aufgaben und Dienste*, die einem Trust Center zufallen, unterschiedlich beschrieben [siehe etwa Kowalski 1995, 122]. Generell lassen sich diese Dienste in drei Bereiche Schlüsselmanagement, Beglaubigungsleistungen und Treuhänderfunktionen einteilen.

- Sehr sensibel hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit ist jede Instanz, die sich mit dem *Schlüsselmanagement* für andere Parteien befasst, die dieser Instanz Vertrauen entgegenbringt. Kryptografische Schlüssel sind die Grundlage vieler Sicherheitsmechanismen. Die Kenntnis nicht beabsichtigter Partner über geheime Schlüssel kann zur Folge haben, dass abgeschlossenen Verträgen die Grundlage entzogen wird und

diese somit nichtig werden. Dies hat dann nicht nur ökonomische, sondern auch technische Auswirkungen, indem ganze Sicherheitsinfrastrukturen neu geordnet werden müssen. Die Vertrauenswürdigkeit der Trust Center hängt in entscheidendem Mass von eingesetzten Sicherheitsmechanismen ab, die zum Selbstschutz eingesetzt werden.

Schlüsselmanagement befasst sich nicht nur mit der Generierung der Schlüsselpaare, sondern darüber hinaus mit der Speicherung und der Zurücknahme ausgestellter Schlüssel. Ein Trust Center tritt in diesem Fall als *Certification Authority (CA)* auf. Erzeugte Schlüssel sind Konstrukte, die sich Anwender nicht wie Geheimnummern merken können; sie sind somit speicherungsbedürftig. Zur Speicherung bieten sich Personal Trust Center in Form von Chip-Karten an; vor allem für die Abspeicherung geheimer Schlüssel. Chip-Karten eignen sich nicht für die Abspeicherung der zugehörigen öffentlichen Schlüssel asymmetrischer Verfahren, da es für kommunizierende Partner möglich sein muss, den entsprechend öffentlichen Schlüssel in Erfahrung zu bringen. Dies kann mittels öffentlicher Verzeichnisse erfolgen. Aus diesem Grund ist eine zentrale Instanz oder eine Hierarchie von Instanzen eine der empfindlichsten Komponenten eines Sicherheitssystems.

Ist ein Schlüsselpaar unvorhergesehen von einer unberechtigten Partei kompromittiert worden, wird es notwendig, diesen Schlüssel zu entwerten und ein neues Schlüsselpaar zu generieren. Natürlich sind alle beteiligten Anwender über diesen Vorgang zu unterrichten. Gleichzeitig ist zu bedenken, dass im Zuge des elektronischen Rechtsverkehrs rückwirkend auch vormals gültige digitale Signaturen überprüfbar sein müssen. Das erfordert die Verwaltung von Widerrufslisten der Schlüssel.

Kombiniert mit der Erzeugung und Speicherung von Schlüsselpaaren ist es erforderlich, dass die verwaltenden Institutionen die Korrektheit öffentlicher Schlüssel eindeutig bestätigen (*Beglaubigungsleistungen*). Nur so ist es möglich, falsche Schlüsselpaare als solche zu erkennen und entsprechend zu verwalten. Trust Center treten somit als Zertifizierungsinstanzen auf, die anfragenden Beteiligten vor allem Schlüssel zertifizieren. Das beinhaltet nicht nur eine boolesche Antwort der Korrektheit, sondern bezieht gleichfalls Zeitstempel mit ein, die Auskunft über den zeitlichen

Gültigkeitsrahmen geben. Unter Umständen ist ein verfallenes Schlüsselpaar im Umlauf, welches zu einem Zeitpunkt bereits durch ein neues Schlüsselpaar ersetzt wurde. Natürlich muss auch diese Liste der zurückgezogenen Schlüssel vertrauenswürdig und nachweisbar von der *Certification Authority (CA)* unterzeichnet werden.

In den Bereich der Beglaubigungsleistungen sind allgemeine Bestätigungen aller Art in Anlehnung an Dienste von Notaren zu subsumieren (siehe auch den nachfolgenden Abschnitt), vor allem der nachweisbare Austausch von Dokumenten.

Unter einer *Treuhänderfunktion* wird die Übergabe wichtiger Informationen zur treuhänderischen Verwaltung verstanden. Diese Übergabe setzt ein besonderes Vertrauensverhältnis voraus, da mit der Übergabe von Dateien, Dokumenten, Nachrichten o.ä. auch eine Übergabe von mit dem übergebenen Gut verkörperten Rechten und Pflichten erfolgt.

Ein Szenario für eine Übergabe zu treuhänderischen Händen kann der Transfer geheimer Schlüssel sein. Bedenkt man, dass Schlüsselpaare nicht nur für natürliche Personen erstellt werden, sondern dass juristische oder natürliche Personen Inhaber gleichzeitig mehrerer Schlüsselpaare sein können, so z.B. für unterschiedliche Rollen (ein Abteilungsleiter unterzeichnet als dieser oder gleichzeitig als Projektleiter), ist es vorstellbar, dass bei Abwesenheit natürlicher Personen die entsprechenden Schlüssel an weitere Instanzen übergeben werden. Natürlich muss dieser Prozess der Übergabe sicher, vertrauenswürdig und nachweisbar erfolgen.

Der Einsatz der Treuhänderfunktion ist ebenso im Bereich der elektronischen Zahlungsabwicklung vorstellbar. Auf der einen Seite besteht von Seiten der Käufer die Anforderung, erst nach Erhalt der Ware zu bezahlen, vor allem bei individuellen Beratungsleistungen, auf der anderen Seite erfordern Anbieter eine Zahlungsleistung vorab. Diese Lücke lässt sich mittels einer vorab erfolgten Zahlungsleistung an einen Treuhänder ausgleichen, so dass dieser Treuhänder dem Anbieter die erfolgte Zahlungsleistung bestätigt und der Anbieter die vereinbarte Leistung erbringen kann.

II.3 Elektronischer Notar

Elektronische Notare sind eine besondere Ausprägung von TTPs, d.h. Trust Center. Nach einer kurzen Beschreibung des Begriffs des "Elektronischen Notars" werden mögliche Dienste und Aufgaben erläutert.

Viele Begriffe der IT sind durch den angelsächsischen Sprachraum geprägt, was häufig zu inkorrekten oder den eigentlichen Sinn sehr entfernt treffenden Übersetzungen führt. Im angelsächsischen Sprachraum ist der Begriff des *notary public* bekannt. Hierunter wird ein Bezeuger von Vorgängen verstanden, der seine Aufgabe nicht in Ausübung hoheitlicher Gewalt erfüllt. Der *notary public* ist demnach nicht in der Lage, Dokumente mit beweisrechtlicher Eignung zu erstellen. Auch fehlt ihm das Element der vertrauenswürdigen und verpflichtenden Beratung [Dragnev, 1996].

Allgemein unterscheiden sich *Dienste und Aufgaben* der Trust Center nur wenig von denen elektronischer Notariate. Als Dienste elektronischer Notariate lassen sich aufführen: eine Identitätsfeststellung (Personalisierung), Verwahrung und Archivierung und eine nachweisbare Bestätigung des Dokumentenaustausches.

Sicher aufbewahrte und geschützte Schlüsselpaare, die später zur Gewährleistung der Vertrauenswürdigkeit einer elektronischen Kommunikation eingesetzt werden, sind ohne Wirkung, wenn nicht ohne Zweifel sichergestellt werden kann, dass diejenige natürliche oder juristische Person, die eine Erzeugung und Zertifizierung eines Schlüsselpaares anfordert, auch genau diejenige Person ist, für welche sie sich ausgibt (*Identitätsfeststellung*). Dies kann prinzipiell auf ein Problem zurückgeführt werden, das im Übergang eines Trägermediums zum anderen Trägermedium liegt. Mit einer papiergebundenen Identitätskarte (z.B. Personalausweis) wird nachgewiesen, dass die vorgegebene Identität korrekt ist und ein Schlüsselpaar erzeugt und zertifiziert werden kann. Dieser Medienbruch zwischen dem Papiermedium und der Informationstechnologie stellt den Anfang einer Kette der Vertrauenswürdigkeit dar. Ist bereits der Anfang dieser Kette nicht vertrauenswürdig, so nutzt die Kette selbst nichts. Zukünftig lässt sich dieser Übergang mittels digitalen Identitätskarten vereinfachen, stellt aber gleichzeitig nur eine

Verlagerung der Problematik der Personalisierung auf zeitlich vorgelagerte Stufen dar.

- Viele Dokumente sind unter notarieller Beglaubigung bei vertrauenswürdigen Instanzen zu hinterlegen, hierzu zählen Testamente, Grundschuld- und Hypothekenbriefe oder andere Dokumente (*Verwahrung und Archivierung*). Auch Dokumente, die zur Abwicklung von Urkundsangelegenheiten gebraucht werden, sind von Notaren zu verwahren. Im Deutschen Gesetz ist die Verwahrung von Geld, Wertpapieren und Kostbarkeiten (§ 23 der BNotO), wie z.B. Quellcodes, ausdrücklich geregelt.

Im Aufgabengebiet der Notare liegt die Unterstützung oder Durchführung des Archivierens, denn „*die maximale Verjährungsfrist des deutschen Zivilrechts beträgt 30 Jahre*“ [Erber-Faller 1995, 52]. Diese Archivierung beinhaltet nicht nur herkömmliche Geschäftsdokumente, sondern auch Schlüsselpaare, die z.T. bereits zurückgezogen wurden und auf Revocation-Listen erscheinen. Bei einer 30-jährigen Verjährungsfrist wird der vertrauenswürdige Nachweis einmal vor Jahren ausgestellter Schlüssel notwendig.

- Besonders im Bereich der elektronischen Vertragsaushandlung ergibt sich die Anforderung zum *Nachweis des Dokumentenaustauschs*. Prinzipiell ist die Anforderung der Nicht-Abstreitbarkeit (*non-repudiation of ...*) zu realisieren, so dass auch die zeitliche Sequenz des Dokumentenaustausches vor Gericht ersichtlich wird. Es genügt jedoch nicht, nur die zeitliche Sequenz zu attestieren, sondern es müssen ebenfalls die Inhalte der ausgetauschten Dokumente nachweisbar festhalten werden. Dies kann mittels Aufzeichnung des gesamten Inhalts einer Nachricht oder nur mittels der Speicherung einer darüber erstellten Hashsumme erfolgen. Insbesondere für die elektronische Vertragsaushandlung wird sich eine Bestätigung des Dokumentenaustauschs als sehr positiv erweisen.

II.4 Modellhaftes Geschäftsszenario

Im vorliegenden Abschnitt wird ein modellhaftes Geschäftsszenario für die elektronische Vertragsaushandlung vorgestellt. Eine der Grundannahmen des Szenarios ist eine geforderte Verwendung von *Mediating Electronic Product Catalogs (MEPC)*, die als

Repräsentant der Informationsphase - wie bei den Marktdiensten der Informationsphase geschildert - Informationen aus verteilten elektronischen Produktkatalogen (EPCs) einzelner Anbieter aggregieren. Desweiteren besitzt die MEPC-Struktur hierarchischen Charakter und alle beteiligten Parteien des Geschäftsszenarios sind autark, d.h. kein Beteiligter besitzt mehr als eine Rolle.

Das grafische Schema des Geschäftsszenarios, inklusive der Rollen der beteiligten Partner, auszutauschenden Informationsobjekte und deren zeitliche Sequenzen ist aus Abbildung C-8 ersichtlich. In geeigneter Form dargestellt - z.B. in Form von JAVA Applets -, ist es denkbar, dass ein solches Geschäftsszenario von Computern interpretiert und umgesetzt werden kann. Ein mögliches Einsatzgebiet ist insbesondere im Retail-Bereich von Electronic Shopping Applikationen gegeben, um für den Endkonsumenten transparent Vereinbarungs- und Abwicklungsaktivitäten zu steuern (z.B. zwischen Verkäufer, Spediteur, Versicherung und Zoll).

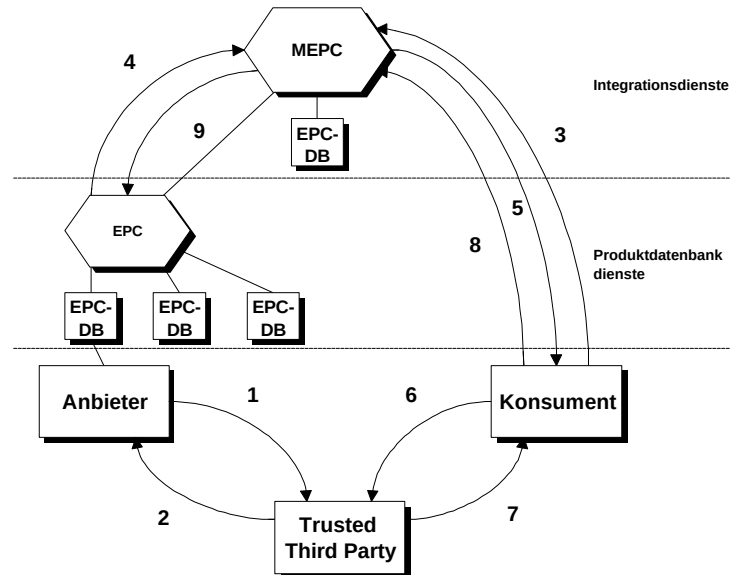


Abbildung C-8: Schema eines modellhaften Geschäftsszenarios

Die Menge der beteiligten Rollen des vorgeschlagenen Geschäftsszenarios zum nachweisbaren Electronic Contracting

setzt sich aus Anbietern, Konsumenten, einem Mediating Electronic Product Catalog und einer vertrauenswürdigen Instanz (TTP) zusammen.

Anbieter, deren Motivation eine mögliche Ausdehnung und Erweiterung der herkömmlichen Geschäftstätigkeit ist, stellen alle gewünschten Informationen in Elektronischen Produktkatalogen zur Verfügung. Diese lokalen EPCs, die von verteilten Anbietern stammen, bilden die Grundlage des MEPC. Verantwortlich für die Vertrauenswürdigkeit, d.h. Korrektheit der Angebotsangaben in EPCs sind die jeweiligen Anbieter. Natürlich sind nur solche Anbieter als Inhaber dieser Anbieterrolle zugelassen, die im Besitz eines öffentlich zertifizierten (asymmetrischen) Schlüsselpaars sind.

Analog sind nur Konsumenten für die Rolle eines Konsumenten zugelassen, die ebenfalls im Besitz eines öffentlich zugelassenen Schlüsselpaars sind. Hierbei ist jedoch nicht notwendig, dass sowohl das Schlüsselpaar vom Anbieter als auch vom Konsumenten von einer einzigen Zertifizierungsinstanz erstellt und zertifiziert wurden. Konsumenten, die eine individuelle MEPC-Erstellung nach persönlichen Kriterien initiieren, sind an günstigen Angeboten interessiert, unabhängig davon, ob sich diese günstigen Transaktionen durch preiswerte Angebote oder geringe Informations- und Beschaffungskosten auszeichnen.

Die Rolle eines MEPC kann durch Intermediäre impersonalisiert werden, die über die zugrundeliegende Technologie der MEPC verfügen. Ein MEPC Rolleninhaber ist für die vertrauenswürdige und integre Kommunikation innerhalb des MEPC-Systems verantwortlich, mit der Informationen aus verteilten EPCs aggregiert werden. Die Motivation der Rolle des MEPC ist aus einem zusätzlichen Geschäftsfeld ersichtlich. Für jeden verhandelten und abgeschlossenen elektronischen Vertrag können sich monetäre Vorteile für den Intermediär ergeben.

Die wichtigste Rolle des Geschäftsszenarios ist die Rolle der Trusted Third Party (TTP). Nur mit dem kombinierten Einsatz von Verschlüsselungstechnologien und TTPs ist es möglich, nachweisbaren elektronischen Geschäftsverkehr zu gewährleisten [Bons/ Lee/ Waagenaar 1995, 5]. Auch wenn elektronische Dokumente bislang nicht vor Gericht als Beweismittel anerkannt sind, so wird eine zukünftige Anerkennung elektronischer Dokumente als Beweismittel angestrebt und sollte frühzeitig in Geschäftsze-

narien Beachtung finden. Neben der Funktion der Sicherung der Nachweisbarkeit elektronischer Dokumente fällt die Archivierung und Zertifizierung von Schlüsselpaaren in das Aufgabengebiet von TTPs. Auch die TTP-Rolleninhaber erhoffen sich von diesen Aufgaben ein weiteres Geschäftsfeld, pro archiviertem elektronischen Dokument ("charge per contract"). Dies beinhaltet jedoch die Verantwortung der Gewährleistung von juristisch anerkannter Archivierung elektronischer Dokumente.

Neben den Rollen sind in einem Geschäftsszenario gemäss des EM-RM noch die Informationsobjekte und weitere Szenarioattribute zu spezifizieren.

Die generische Struktur der Informationsobjekte, die innerhalb der beteiligten Geschäftspartner ausgetauscht werden, besitzen zwei Parameter. Der eigentliche Inhalt eines Informationsobjektes (Angebot, Angebotsannahme, ...) wird mittels einer digitalen Signatur unterzeichnet und somit die Integrität des Informationsobjektes gesichert (Abbildung C-9).

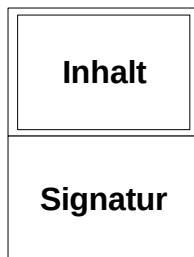


Abbildung C-9: Struktur eines Informationsobjektes

Unter Verwendung eines kompletten Informationsobjektes als neuen Inhalt eines weiteren Informationsobjektes lassen sich digitale Signaturen rekursiv anwenden und vorab geleistete Signaturen selbst bestätigen.

Der eigentliche Austausch von spezifischen Informationsobjekten ist die jeweilige Instanzbildung der sich in der Struktur eines Informationsobjektes befindlichen Parameter Inhalt und digitale Signatur. Nachfolgend werden der Austauschprozess zwischen Anbieter und TTP, unter Beteiligung des MEPC und zwischen Konsument und TTP gemäss Abbildung C-8 erläutert.

Zwischen *Anbieter und TTP* werden zwei gegenläufige Informationsobjekte ausgetauscht. Der Inhalt des Informationsobjektes vom Anbieter zur TTP (1) ist das eigentliche Angebot eines Anbieters, welches durch die digitale Signatur des Anbieters abgesichert wird (Angebot des Anbieters + digitale Signatur_{Anb}). Von der Empfänger-TTP wird verlangt, dass sie den Inhalt des Angebots zertifiziert und für eine evtl. Verwendung als Beweis vor Gericht nachweisbar archiviert. Das gegenläufige Informationsobjekt (2) ist das von der TTP signierte ursprüngliche Angebot zuzüglich der digitalen Signatur der TTP ((Angebot des Anbieters + digitale Signatur_{Anb}) + digitale Signatur_{TTP}). Mit ihrer digitalen Signatur sichert die TTP sowohl das vorab gesendete Angebot, als auch die digitale Signatur des Anbieters ab und bestätigt somit, dass das Angebot nachweisbar archiviert wurde.

Die Kommunikation, an der der *MEPC* beteiligt ist, ist bezüglich der Anzahl an ausgetauschten Informationsobjekten umfangreicher. Mit einer Auslösung der Erstellung eines individuellen MEPC nach persönlichen Kriterien eines Konsumenten (3) bekundet der Konsument sein Kaufinteresse. Das MEPC-System aggregiert anschliessend aus verteilten EPC-Datenbanken unterschiedlicher Anbieter relevante Angebote, die vorab von TTPs zertifiziert und archiviert wurden (4). Der ausgetauschte Inhalt besteht aus zertifizierten und archivierten Angeboten unterschiedlicher Anbieter und ist identisch mit den Antworten der TTP an die Anbieter ((Angebot des Anbieters + digitale Signatur_{Anb}) + digitale Signatur_{TTP}). Diese aggregierten Inhalte (5) sind für den Konsumenten in seinem individuellen MEPC sichtbar. Nach einer erfolgten Zertifizierungs- und Archivierungsanfrage einer Angebotsannahme an die TTP (6) und deren entsprechende Antwort (7) wird die zertifizierte Angebotsannahme vom Konsumenten an den MEPC weitergereicht (8) ((Angebotsannahme des Konsumenten + digitale Signatur_{Kons}) + digitale Signatur_{TTP}), so dass dieser die identische Nachricht an den entsprechenden Anbieter weiterleiten kann (9). Selbstverständlich ist hierbei sicherzustellen, dass der Mediator eine Angebotsannahme nur einmal an den Anbieter weiterleiten und berechnen kann. Dies könnte beispielsweise auf Kosten zusätzlichen Kommunikationsaufwandes und TTP-Diensten erfolgen, indem die TTP den Besitzer des "Originals" eindeutig festlegt

Im Anschluss an die Übermittlung (5) und Kenntnisnahme der gewünschten Angebotsinformationen, kann der Konsument auf ein Angebot mit einer Angebotsannahme antworten. Jedoch muss diese Angebotsannahme (6) vor Versendung via MEPC an den ursprünglichen Anbieter von einer TTP nachweisbar zertifiziert und archiviert werden (Angebotsannahme des Konsumenten + digitale Signatur_{Kons}). Die TTP bestätigt (7) mit ihrer digitalen Signatur dem Konsumenten gegenüber, dass die eingereichte Angebotsannahme zertifiziert und nachweisbar archiviert wurde: ((Angebotsannahme des Konsumenten + digitale Signatur_{Kons}) + digitale Signatur_{TTP}).

In der Definition eines Geschäftsszenarios werden Anforderungen und Abhängigkeiten, die sich in der Kommunikation untereinander ergeben können, als zusätzliche Attribute berücksichtigt.

Bereits erwähnt wurde, dass alle beteiligten Partner ausschließlich eine der beschriebenen Rollen impersonalisieren und unabhängig voneinander sein sollen. Die stattfindende Kommunikation und der Austausch notwendiger Informationsobjekte muss weiterhin unter Einbeziehung moderner Sicherheitsverfahren erfolgen, um die legale Anerkennung elektronischer Dokumente nicht zu gefährden. Mit dem Einsatz dieser Sicherheitsverfahren ist ein effizientes Schlüsselmanagement verknüpft. Semantisch muss darauf geachtet werden, dass die "Terms of Trade" einer Angebotsannahmes mit den "Terms of Trade" des zugehörigen Angebots identisch sind. Schliesslich sind "time-outs" zu berücksichtigen, die erhebliche Auswirkung auf die Nichtigkeit abgelaufener Angebote besitzen können. Um zu beachten, dass Angebotsannahmen sich nur auf gültige und aktuelle Angebote von Anbietern beziehen, müssen zwischen der Angebotserstellung und der Beantwortung dieser Angebote Zeitschranken gesetzt werden.

Auf dem Weg zur Erzielung einer durchgängigen Geschäftsabwicklung wurde die Bedeutung Elektronischer Produktkataloge hervorgehoben und im Rahmen der Vereinbarungsphase geschildert, wie eine Integration eines "Electronic Contracting Tool" in Form organisatorischer und technischer Konzepte eingebettet werden kann. Die Übergänge von einer vollintegrierten Lösung bis hin zu separierten, die einzelnen Phasen unterstützenden Werkzeugen sind dabei fließend. Erst eine Umsetzung in die Praxis kann zeigen, welche Ausgestaltungsformen tatsächlich zur

Anwendung gelangen. Im letzten Abschnitt des Theorieblocks wird ein Modell zur Unterstützung der Abwicklungsphase vorgeschllt.

III. Marktdienste der Abwicklungsphase

III.1 Logistische Dienstleistungen in Elektronischen Märkten

Das Modell einer computerintegrierte Logistik (CIL) [Alt et al. 1995] dient der Integration von Marktdiensten für die Waren- und Finanzlogistik in der Abwicklungsphase. Es basiert auf einem integrierten EDI-Dokument, CIL-Dokument bzw. -Objekt [Langenohl/ Schad 1995]. Ein realisierter CIL- Dienst wird es dem Anbieter ermöglichen, Waren an seinem Standort gegen Geld, und analog, dem Kunden an seinem Ort, Geld gegen Ware zu tauschen. Die gesamten notwendigen Transaktionen sollen durch CIL-Dienstleister übernommen werden. Wenn ein solches CIL-Medium einmal realisiert sein wird, dürfte es auch die Transaktionskosten für die Abwicklungsphase ebenfalls senken. Abbildung C-10 verdeutlicht die Vorgänge innerhalb der Abwicklungsphase im Zusammenhang mit den vorgelagerten Phasen.

	Ziele / Inhalte	Angebote und Nachfragen	Zeit
Informationsphase	- Vermittlung der Marktpartner - Adäquate Problemdefinition und Produktrepräsentation	- eingeben - vergleichen	↓
Vereinbarungsphase	- Identifikation der Entscheidungskriterien - Vertragsaushandlung	- zusammenführen	
Abwicklungsphase	- Bezahlung - Zustellung - effiziente Abwicklung der Markttransaktion	- erzeugen Nachfragen nach sekundären Produkten	

Abbildung C-10: EM in der Abwicklungsphase

Logistische Fragestellungen sind primär in der Abwicklungsphase anzutreffen, bei der die Zustellung und die Bezahlung eines Produktes zu erfolgen hat. Ein Logistikdienst ist damit ein inhärenter Bestandteil Elektronischer Märkte.

Daneben präsentiert sich die Logistik als ein Anwendungsbereich, in dem Elektronische Märkte für die Erstellung innovativer Produkte von zunehmender Bedeutung sind. Die heutige Organisation von Logistikprozessen kann in vielerlei Hinsicht den Anforderungen der verladenden Wirtschaft (Industrie, Handel) nicht mehr entsprechen. Beispielsweise reicht eine einfache Beförderung von Rohstoffen, Waren und Produkten durch den Spediteur heute nicht mehr aus, da der Kunde über den reinen Transport hinaus eine umfassende logistische Betreuung verlangt. Viele Beispiele belegen [siehe Alt/ Cathomen 1995], dass für die Realisierung entsprechender Dienste interorganisatorische Informationssysteme (IOS) die zentrale Grundlage darstellen.

Abbildung C-11 zeigt die Rolle Elektronischer Märkte für die Logistik: als abgeleitete Nachfrage einer Primärtransaktion wird die Logistik zu einer eigenen Transaktion, welche die Organisation von Speditions-, Versicherungs- und Finanzierungs-diensten umfasst.

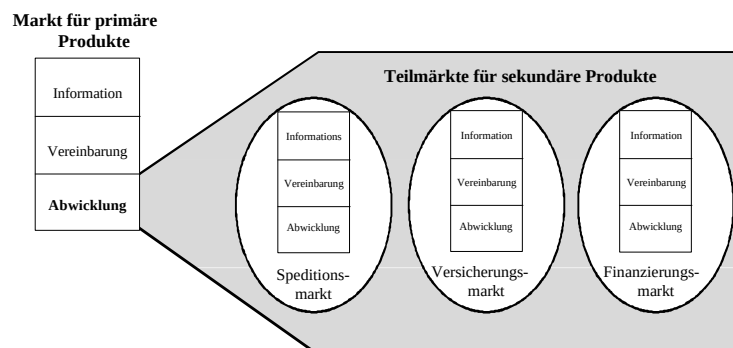


Abbildung C-11: EM zur Erstellung logistischer Dienstleistungen

III.2 Konzeption eines integrierten Logistikdienstes

Angeichts der fortschreitenden Globalisierung der Märkte und der damit einhergehenden Verschärfung des Wettbewerbs gewinnt das integrierte Management der logistischen Kette im Sinne einer effizienten Steuerung von Waren-, Finanz- und Informationsströmen zunehmend an Bedeutung. Die Integration besitzt zwei Facetten:

- Integration zwischen Verladern und Logistikdienstleistern, wobei erstere vor allem Systemlösungen nachfragen, die sämtliche waren- und finanzlogistischen Aktivitäten einer Geschäftsabwicklung umfassen (sog. "Ware gegen Geld"-Funktionalität).
- Integration zwischen Logistikdienstleistern, die sich auf die Fortsetzung des durchgängigen Informationsflusses zwischen Spediteure, Transporteure, Banken etc. und die Bündelung der Dienste zu einer Systemlösung beziehen.

Daraus lässt sich das generelle Anforderungsprofil an den CIL-Dienst ableiten. CIL ist als generischer Dienst zu begreifen, der im Sinne einer Steckdosenlösung in einen elektronischen Markt integriert wird und als Plattform für die marktmässige Koordination logistischer Dienste dient (Abbildung C-12).

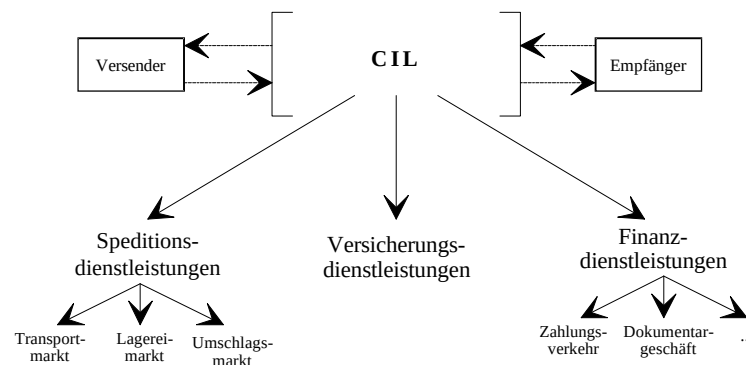


Abbildung C-12: Funktionsprinzip von CIL

Zur Konstruktion eines CIL-Dienstes wurde ein Referenzmodell entwickelt, das zwischen organisatorischen und technischen Gestaltungsfragen vermittelt. Wie Abbildung C-13 veranschaulicht, werden in Form der Elemente die wesentlichen Bestandteile eines CIL-Dienstes identifiziert. Dabei handelt es sich um eine Aufzählung der involvierten Institutionen, die zu unterstützenden Logistikfunktionen, der Alternativen für die Koordination zwischen Akteuren und Prozessen sowie die Analyse von Nachrichten und Informationen. Mittels einer entwickelten Modellierungstechnik [Alt et al. 1995] werden die Elemente in drei Analysessichten verknüpft:

- Die *Institution-Funktion-Koordinationssicht* ("business network (re)design") beleuchtet Verteilungs- und Koordinationsvarianten. Dadurch lässt sich darstellen welche Akteure welche logistischen Dienstleistungen erbringen (z.B. make-or-buy, (Dis-) Intermediation) und welche Koordinationsformen zwischen den Akteuren eingesetzt werden (z.B. Markt, Hierarchie, Netzwerk).
- Die *Sicht des funktionsorientierten Nachrichtenflusses* ("business process (re)design") konzentriert sich auf die Verbindung einzelner logistischer Funktionen in einer logistischen Vorgangskette und diskutiert den Einsatz verschiedener Koordinationsmechanismen.
- Die *Informationsanalyse* stellt die zwischen Funktionen ausgetauschten Nachrichten mit den dazugehörigen Kommunikationserfordernissen und -inhalten in den Vordergrund. Damit können gemeinsam verwendete Informationen und allfällige Redundanzen erkannt werden, z.B. in welchem Masse Spediteure und Finanzdienstleister gleichartige Informationen verwenden, um zu einer einheitlichen Semantik im Nachrichtenfluss zu gelangen.

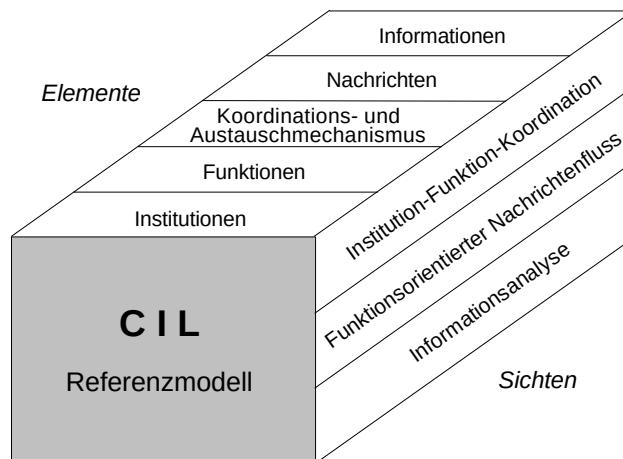


Abbildung C-13: CIL-Referenzmodell

III.3 Realisierungsansätze für CIL

Betrachtet man bestehende Informationssysteme in der Logistik, so sind diese stark von den Entwicklungen im Bereich des elektronischen Datenaustausches (EDI) geprägt. Obwohl EDI-Systeme eine wichtige Voraussetzung für einen CIL-Dienst darstellen, konzentrieren sie sich primär auf die Elemente der Nachrichten und der Informationen. Für die umfänglich (elektronische) Geschäftsabwicklung im Sinne von CIL sind jedoch auch die Institutionen, die Verkettung von Funktionen zu einem Workflow sowie die elektronische Koordination der Dienstleistungen einzubeziehen (alle fünf Elemente des CIL-Referenzmodells). Indem CIL die semantischen und pragmatischen Lücken beim EDI-basierten Geschäftsverkehr schließt, müssen Lösungsansätze über das traditionelle EDI hinausgehen [Langenohl/ Schad 1995].

Als Ansatzpunkt wurde in Anlehnung an die objektorientierte Modellierung die Einführung eines ubiquitären, 'aktiven' CIL-Dokumentes angedacht, das, im Gegensatz zu EDI, sowohl semantische als auch pragmatische Aspekte berücksichtigt, da es die erhaltenen Nachrichten interpretiert und entsprechende Aktionen (z.B. "verzollen") bei Bedarf anstößt. Das CIL-Dokument lässt sich mit einer Mappe vergleichen, die verschiedenartige Dokumente (z.B. Transportpapiere, Zollpapiere etc.) beinhaltet und damit eine physische Sendung logisch repräsentiert. Seine Strukturierung leitet sich direkt aus der Informationsanalyse des Referenzmodells ab, z.B. welche Informationen von welchen Beteiligten benötigt und welchen Nachrichten (bzw. Informationsobjekten) diese zugeordnet werden. Um der Pragmatik gerecht zu werden fließen aus dem funktionsorientierten Nachrichtenfluss zusätzlich dynamische Aspekte ein. Dazu enthält das CIL-Dokument im Sinne eines Open-edi 'business scenario' Workflow-Informationen, die den Ablauf einer Leistungskette mit den erforderlichen Entscheidungsparametern (z.B. 'schnellstmöglichst', 'billigst' etc.) enthalten.

Zur Realisierung des CIL-Dokuments bieten sich Trader- und Agentenkonzepte an, die eine möglichst intelligente Zuordnung von Anforderungen und Dienstleistungen in verteilten Systemen zum Ziel haben. Eine logistische Dienstleistung wird im Rahmen dieser Konzepte als ein rechnerunterstützter Prozess aufgefasst, der überbetrieblich abgewickelt und in seinem Ablauf als verteilt angesehen wird. Beim ODP-Traderkonzept, das an die Spezifika-

tion des *Trading Object Services* der OMG (Object Management Group) angelehnt ist [OMG 1996], werden Client-Anfragen an einen bzw. mehrere Server von einem Trader koordiniert. In einem ersten Schritt könnte für jeden logistischen Dienstleistungsprozess ein Trader in Form des CIL-Dokumentes generiert werden. Logistische Aufträge werden vom Trader in Einzelaufträge zerlegt und gegen die Leistungsangebote verschiedener Server "gematcht". Über die reine Vermittlung hinaus kann der Trader auch als Auftragsausführender auftreten (Abbildung C-14), der eine an ihn gestellte logistische Dienstleistungsanforderung übernommen hat und in 'Eigenregie' abwickelt - er übernimmt dann die Rolle eines Clients. Eine Bestätigung der Auftragsdurchführung an den eigentlichen Dienstleistungsnachfrager erfolgt erst nach Abschluss des Dienstleistungsprozesses. Als dritter Schritt können zwischen Trader und Server auch weitere Trader, z.B. ein 'spezialisierter' Trader für Bankdienstleister treten.

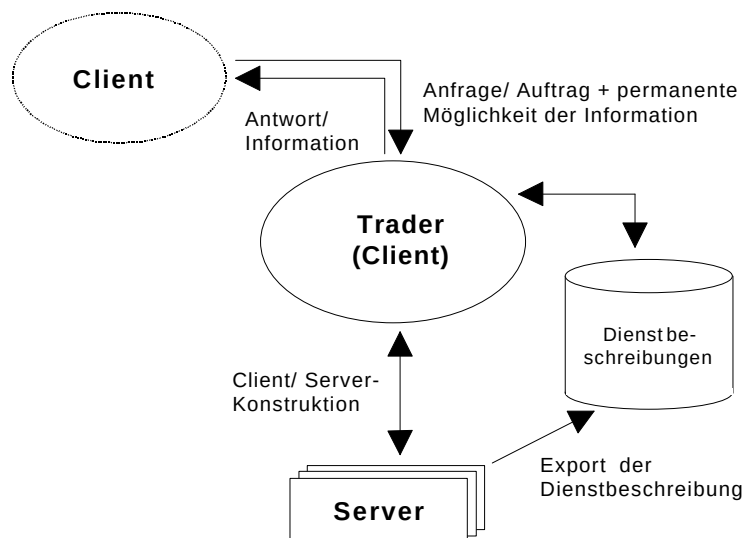


Abbildung C-14: Realisierungsszenario mittels des ODP-Traders

CIL und Elektronische Märkte ergänzen sich gegenseitig: Ein CIL-Dienst repräsentiert einen zentralen Baustein für Elektronische Märkte, während Elektronische Märkte für die marktmässige Koordinations von Logistikleistungen ein CIL-Dienst erforderlich ist. Bei der Gestaltung eines derartigen Dienstes bietet sich das vorgestellte Referenzmodell an, das organisatorische Fragen, wie

etwa die make-or-buy Frage oder die Konfiguration von Prozessketten, mit technischen Fragen, wie etwa die automatische Zusammenstellung generischer Logistikdienste verschiedener Leistungserbringer (Server) zu einer logistischen Systemlösung verbindet.

Abschliessend für das Kapitel relevanter Marktdienste der Abwicklungsphase wird ein System zur Abwicklung von Speditionsaufträgen vorgestellt, welches einen Ausschnitt eines CIL-Dienstes im Rahmen des Speditionsmarktes darstellt.

III.4 Konkrete Dienste innerhalb des Speditionsmarktes

Ein wesentliches Merkmal der Aufgaben eines Spediteurs ist die verkehrsträgerneutrale Koordination der Transportkette. Neben der rein organisatorischen Funktion des Güterverkehrs kann die Spedition im Sinne eines speditionellen Gemischtbetriebs auch im Selbsteintritt Transport-, Lager- und Umschlagsfunktionen wahrnehmen. Dann entwickelt sich der Spediteur zu einer spezialisierten Unternehmung in einem Teilbereich. Eine Weiterentwicklung sind Systemanbieter mit einem sehr hohen intraorganisatorischen Integrationsgrad, sogenannte *Integrators* ("integrated operators"), die die gesamte Transportkette vom Absender bis zum Empfänger als eine Art Haus-zu-Haus-Beförderung von Paketen anbieten; Beispiele sind DHL, UPS, TNT oder Federal Express. Diese hochintegrierten Organisationen und Systemabläufe können als ein Produktionssystem des Dienstleisters nachgefragter Transport-, Lager- und Umschlagsleistungen verstanden werden.

Ein Logistikdienstleister übernimmt im Gegensatz zum Spediteur über die Planung, Steuerung und Kontrolle von Transport-, Lager- und Umschlagsprozessen hinaus, auch die Organisation von Warenverteilungs- und Beschaffungssystemen für Industrie und Handel. Indem der Spediteur die Logistikkette selbst gestaltet, weitet er sein ursprüngliches Tätigkeitsfeld des reinen Vermittlers und Organisators aus und bietet eine Verbundleistung von Transport, Umschlag, Lagerung, Verpackung und Informationsübermittlung an. Kernanforderungen der Industrie und des Handels an die Systeme der Transportwirtschaft, um ein integriertes Koordinations-system aufbauen zu können, umfassen [Gromball 1992]:

1. Tracking: Jederzeitige Standortbestimmung der Sendungen über die gesamte Transportstrecke, wobei die Frachtpartner bei Störungen unverzüglich zu benachrichtigen sind;
2. Elektronischer Abladenachweis über Zeitpunkt, Vollständigkeit und Unversehrtheit der Güter;
3. Tracing: Nachträgliche Verfolgbarkeit des Sendungsverlaufes;
4. Elektronischer "Check-in" der Fracht und sofortige Weitergabe der Informationen;
5. Online Auskunfts- und Dispositionsmöglichkeit;
6. Austausch von Frachtdokumenten mittels EDI;
7. Abrechnungsfunktionen mittels EDI;
8. Abgestimmtes "Barcode"-System;
9. Erreichbarkeit der Systeme des Logistikdienstleisters über eine allgemeine Schnittstelle.

Ein Spediteur bzw. Logistikdienstleister muss in der Lage sein, neben der Rechnungslegung an den Kunden auch mit anderen Transportunternehmen, Banken, Zolldienststellen, Hafenbehörden, Lagerhäusern, Versicherungen und Beteiligten zu kommunizieren. Ein grosser Teil der Informationen eines Transportdokuments wird dabei an anderer Stelle nochmals benötigt und redundant in ein anderes Dokument manuell übertragen. Bei der Auftragsabwicklung werden beispielsweise von der Auftragserteilung bis zur Rechnung jeweils gleichbleibende Adressdaten sowie weitgehend gleichbleibende Beschreibungsdaten der einzelnen Positionen benötigt. Aufgrund fehlender Dokumente können sich Wartezeiten beim Gütertransport ergeben, das heisst der Engpass ist häufig nicht der eigentliche Gütertransport, sondern der Informationstransport. In Ermangelung einer Synchronisation zwischen Gütern und assoziierten Dokumenten stecken die Güter an verschiedenen Gliedern der Logistikkette fest, sind den Lagerisiken ausgesetzt und verursachen Kapitalbindungskosten. Durch den Einsatz von EDI können solche Wartezeiten verkürzt werden.

Ein Teilgebiet, das angesprochen wurde, betrifft die starke Nachfrage seitens grosser Kunden, mittels einer geeigneten Applikation Sendungsinstruktionen als Bestandteil eines Transportauftrages in papierloser Form an den Logistikdienstleister zu übermitteln und jederzeit den aktuellen Status der resultierenden Sendungen zu erfragen. Ein Auftragsüberwachungssystem ist eine verteilte Anwendung, welche die internen organisatorischen Abläufe im Rahmen eines Transportauftrages unterstützt und den Kunden einen Anschluss

an das System mittels geeigneten telematischen Systemen anbietet, z.B. einem Internet-Anschluss mit Web-Software [Lindemann/ Klein 1997]. Eine derartige Kommunikationsplattform bildet das Fundament zur Anbindung externer Geschäftspartner und bietet Potentiale zur effektiven und effizienten Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologie bei der Abwicklung von Transportaufträgen.

Das Auftragsüberwachungssystem erlaubt es Kunden, Sendungsinstruktionen (*Consignment Instructions*) zu übermitteln, die dem Logistkdienstleister anzeigen, wie die Beförderung der Güter zu organisieren ist. Die korrespondierenden Güter können beispielsweise entweder durch die Bestellung des Käufers oder die Versandanzeige des Lieferanten beschrieben werden. Eine Bestellung (*Purchase Order*) ist dann die Schlüsselreferenz für Importgeschäfte. Die Consignment Instructions beziehen sich in dem Fall auf die gleiche Bestellung, mit der die Güter vom Käufer beim Lieferanten gekauft wurden. Dazu sendet der Kunde (*Consignee*), eine Kopie der Bestellung an den Logistkdienstleister. Eine Versandanzeige (*Despatch Advice*) ist hingegen die Schlüsselreferenz für Exportgeschäfte. Hierbei beziehen sich die Consignment Instructions auf die Versandanzeige, die den Gütern von dem Kunden, in dem Fall der *Consignor*, mitgegeben werden. Die Sendungsinstruktionen bilden die Grundlage zur Erstellung eines Transportauftrages. Bestehen Schnittstellen zu den Versandapplikationen des Logistkdienstleisters (*Forwarding Applications*), können die benötigten Informationen automatisch aus den Consignment Instructions des entsprechenden Referenzdokumentes extrahiert und zu einem vollständigen Transportauftrag ergänzt werden. Die aus der Auftragserstellung resultierenden und für das Informationssystem relevanten Transportinformationen können dem System anschließend automatisch zugeführt werden. Abbildung C-15 zeigt die relevanten Objekte.

	IMPORTGESCHÄFT	EXPORTGESCHÄFT
Kunde	Consignee (Käufer)	Consignor (Lieferant)
Referenzdokument	Purchase Order (Bestellung)	Despatch Advice (Versandanzeige)
Sendungsinstruktionen	Consignment Instructions	Consignment Instructions

Abbildung C-15: Import- und Exportgeschäft

Die Front-Office Anwendung des Auftragsüberwachungssystems unterstützt den Kunden zum einen bei Erfassung und Modifikation der Sendungsdaten, zum anderen aber auch bei der Sendungsverfolgung, dem Tracking. Es ist zu erwarten, dass die Verwaltungsfunktionen für einen Kunden von untergeordneter Bedeutung sein werden, da in der Regel das Warenwirtschaftssystem dem Kunden die benötigten Daten generiert. Dann bleibt es dem Kunden überlassen, ob er die Daten mittels der Front Office-Applikation oder einer eigenen Anwendung an den Logistikdienstleister übermittelt. Der eigentliche Mehrwert für den Kunden wird insbesondere in dem *Monitoring* von Sendungen gesehen, indem auf Anfrage die aktuellen Sendungsdaten geliefert werden. Im Rahmen dieser Tracking-Funktion berichtet das System über den Status der Sendungen. Dabei können etwa die folgenden Ereignisse einen Statusreport generieren (siehe auch Abbildung C-16):

- Unstimmigkeiten bezüglich des veranschlagten Liefertermins, der Quantität oder Qualität der vom Lieferanten zu liefernden Güter ("Vendor delivery discrepancies");
- Güter sind für den Logistikdienstleister verfügbar ("Goods on Hand") oder Abnahmenachweis ("Proof of Collection");
- Sendung ist abgegangen ("Consignment departure");
- Sendung ist angekommen ("Consignment arrival");
- Sendung ist an angegebene Lieferadresse geliefert worden ("Proof of Delivery").

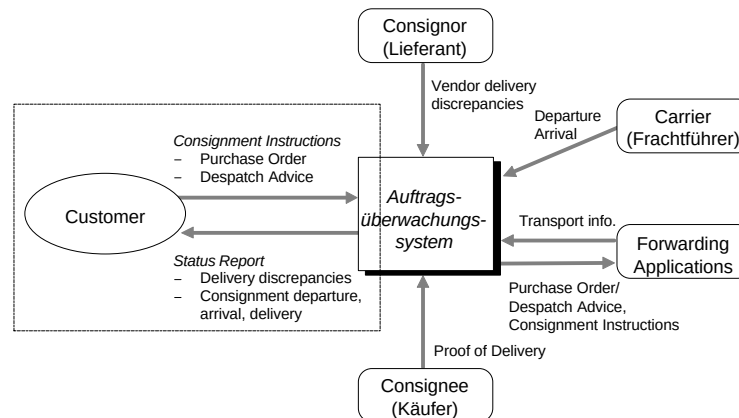


Abbildung C-16: Input/ Output-Verhalten des Systems

Vorteil einer Internet-Lösung sind insbesondere eine flächendeckende, weltweite Verfügbarkeit des Dienstes zum Ortstarif und folglich verringerte Kommunikationskosten gegenüber vergleichbaren proprietären Lösungen sowie ein angereichertes Dienstleistungsangebot. Hinderlich wirken sich (noch) die geringe Internet-Nutzung innerhalb des Clientels von Logistikdienstleistern ("kritische Masse") sowie unsichere Übertragungsgeschwindigkeiten - im Gegensatz zu Direktwählleitungen oder gemieteten Standleitungen - aus. Auch bestehen hinsichtlich der Funktionalität und der Auswirkungen einer Internet-Präsenz noch Unsicherheiten und erfordern häufig komplexe interne Abstimmungsprozesse.

D. Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit dem in Teil A postulierten EM-Referenzmodell (siehe Abbildung B-1) wurde deutlich erkennbar, wo die Schwächen des heutigen elektronischen Handels liegen. In Bezug auf die in dem Modell angewendeten Phasen einer Markttransaktion (Phasenmodell) fehlt grundsätzlich die zusammenhängende Betrachtung der Transaktionsabwicklung über die einzelnen Phasen hinweg.

Konkrete Produkte und laufende Projekte fokussieren häufig lediglich auf eine der drei Markttransaktionsphasen innerhalb der *Market Services View* und der *Infrastructure View*, typischerweise auf die Abwicklungsphase. Die Informationsphase und

insbesondere die Vereinbarungsphase werden kaum betrachtet. Dabei werden vor allem in der Informationsphase, also bei der Geschäftsanbahnung Daten erhoben, die für die Abwicklung der gesamten Transaktion von Relevanz sind. Durch eine Konzentration z.B. auf die Logistikprozesse innerhalb der Abwicklungsphase wird aber dennoch ein wichtiger Zwischenschritt erreicht, nämlich die Beherrschung der extrem komplexen Logistikprozesse im Rahmen einer Markttransaktion.

Zur Realisierung einer durchgängigen Geschäftabwicklung in einer möglichst offenen Umgebung fehlen gegenwärtig umfassende Konzepte, Architekturen und bereits etablierte Marktdienste. Bisher sind umfangreiche Bemühungen des elektronischen Handels im Business-to-Business Bereich, insbesondere im Grosskundengeschäft, zu beobachten. Kleine und mittlere Unternehmen oder Endkonsumenten werden oftmals vernachlässigt. Die in Teil C vorgestellten Konzepte und behandelte methodische Ansätze elektronischer Marktdienste können hier zukünftig einen wesentlichen Fortschritt bringen.

Für die Neugestaltung von geschäftlichen Transaktionen auch unter Einbezug kleiner und mittlerer Unternehmen und der Endkonsumenten ist es unabdingbar, dass ad hoc-Transaktionen erlaubt und möglich sind. Erst dadurch lassen sich die Potentiale des elektronischen Handels tatsächlich realisieren. Der Ansatz eines gemeinsamen Geschäftsmodells innerhalb der *Business View* und der zugehörigen Beschreibung der konkreten Geschäftstätigkeit durch Szenarien und dem Prozessmodell der *Transaction View* im EM-RM schafft die Voraussetzungen für eine durchgängige Geschäftabwicklung. Durch das Bereitstellen von Hilfen für das Definieren und den Aufbau von standardisierten, marktgesteuerten Geschäftsabläufen unterstützt der Ansatz vor allem die Idee der standardisierten Geschäftabwicklung als wichtige Voraussetzung einer Durchgängigkeit auf der Ebene der Anwendungen der Marktteilnehmer. Sie werden unterstützt durch die Konzepte und Dienste der unterliegenden Views.

Abschliessend lässt sich festhalten, dass für die Neugestaltung der geschäftlichen Beziehungen und Markttransaktionen und damit zur Realisierung aller Potentiale des elektronischen Handels zum Aufbau Elektronischer Märkte heute die notwendigen Konzepte, Architekturen und Dienste nur bruchstückhaft vorhanden sind. Einerseits sind Lösungen erforderlich, die eine horizontale

Durchgängigkeit über alle Phasen einer Markttransaktion innerhalb einer Sicht (*View*) ermöglichen. Andererseits müssen die zu entwickelnden Lösungen den Informations- und Datenaustausch zwischen den Sichten innerhalb einer Markttransaktionsphase unterstützen (vertikale Durchgängigkeit). Diese beiden Sichtweisen, das Phasenmodell einerseits und das Sichtenmodell andererseits, mit einer besonderen Berücksichtigung des alle Markttransaktionsphasen unterstützenden Elektronischen Produktkatalogs fassen die Kerngedanken dieser Arbeit zusammen.

Das Ziel des EM-Referenzmodells ist es, einen Bezugsrahmen für die Neugestaltung von wirtschaftlichen Leistungserstellungsprozessen schaffen und Hilfestellungen beim Aufbau Elektronischer Markt-Plattformen und beim Einbinden von Marktteilnehmern in einen Elektronischen Markt zu leisten.

Literatur

[Alt et al. 1995] Alt, R.; Cathomen, I.; Klein, S.: *CIL - Computerintegrierte Logistik*. Arbeitsbericht IM2000/CCEM/21, St.Gallen, 1995.

[Alt/ Cathomen 1995] Alt, R.; Cathomen, I.: *Handbuch Interorganisationssysteme - Anwendungen für die Waren- und Finanzlogistik*. Braunschweig/ Wiesbaden, 1995.

[Bizer/ Hammer 1993] Bizer, J.; Hammer, V.: *Im Namen des Volkes: ... Sie haben signiert! Beweiswert elektronisch signierter Dokumente*. In: GMD-Spiegel, Nr. 2/93; 1. Juni 1993.

[Bons/ Lee/ Wagenaar 1995] Bons, R., Lee, R. M., Wagenaar R. W.: *Implementing International Electronic Trade Using Open-EDI*. Working-Paper No. 94.12.01A, Euridis Institute, Erasmus University Rotterdam, December 1994.

[Bons/ Lee/ Wagenaar/ Wrigley 1995] Bons, R.; Lee, R. M.; Wagenaar, R.; Wrigley, C. D.: *Modelling Inter-organizational Trade Procedures Using Documentary Petri Nets*. Proceedings of the HICSS-28 Conference, Hawaii, USA, Januar 1995.

[Burkert 1996] Burkert, H.: *Internet und Recht. Einführende Bemerkungen*. Referat anlässlich der Veranstaltung SIM HSG/ EMB „Internet und Recht“, St. Gallen, 19. Juni 1996.

[CommerceNet 1994] Commerce Net, URL=<http://www.commerce.net/>, 1994.

[Dragnev 1996] Dragnev, K.: *Notariatsdienste - Sicherung von Vertrauen und Verbindlichkeit in offenen Elektronischen Märkten*. Diplomarbeit, Uni Hamburg, 1996.

[Erber-Faller 1995] Erber-Faller, S.: *Notarielle Funktionen im Elektronischen Rechtsverkehr*. In: Horster, P. (Hrsg.): *Trust Center*, DuD, 1995.

[Fox/ Horster/ Kraaibeek 1995] Fox, D.; Horster, P.; Kraaibeek, P.: *Grundüberlegungen zu Trust Center*. In: Horster, P. (Hrsg.): *Trust Center*, DuD, 1995.

[Genesereth/ Ketchpel 1994] Genesereth, M. R.; Ketchpel, S. P.: *Software Agents*. In: Communications of the ACM, Vol. 37, No. 7/94.

[Geyer et al. 1996] Geyer, G., Kuhn, Chr., Schmid, B.: *An Electronic Product Catalog for Distributed Environments*. In: ENTER 96: Proceedings of the 3rd International Conference on Information and Communication Technology in Tourism in Innsbruck, Tyrol, Austria, January 17-19, 1996. Wien: Springer-Verlag, 1996.

[Gromball 1992] Gromball, R.: *EURO-LOG: Nutzung neuer Informationstechniken für die umweltgerechte Steuerung des europäischen Warenflusses*. In: it, 34. Jg., Nr. 3/92, S. 173f.

[Henderson/ Quandt 1980] Henderson, J. M.; Quandt, R. E.: *Microeconomic theory: A mathematical approach*. 3. Aufl., McGraw Hill, Auckland, 1980.

[Himberger 1994] Himberger, A.: *Der Elektronische Markt als Koordinations-system*. Dissertation, St. Gallen, 1994.

[Himmelpach/ Zimmermann 1996] Himmelpach, A.; Zimmermann, H.-D.: *Elektronische Zahlungssysteme als kritischer Erfolgsfaktor des Electronic Commerce in offenen Telematikinfrastrukturen*. In: Informatik/ Informatique, 3. Jg., Nr. 6/96, S. 18-25.

[ISO/ ODP 1995] ISO/IEC DIS 10746-1 (ITU-T Rec. X.901): *Basic Reference Model of Open Distributed Processing - Part 1: Overview*. 1995; ISO/IEC IS 10746-2 (ITU-T Rec. X.902): *Basic Reference Model of Open Distributed Processing - Part 2: Foundations*. 1995; ISO/IEC IS 10746-3 (ITU-T Rec. X.903): *WG7 DIS Basic Reference Model of Open Distributed Processing - Part 3: Architecture*. 1995; ISO/IEC CD 10746-4 (ITU-T Rec. X.904): *Working Draft for the Basic Reference Model of Open Distributed Processing - Part 4: Architectural semantics*. 1995.

[ISO/ Open-edi 1996] ISO/IEC CD 14662: *Information Technology - Open-edi reference model*. Working Draft, ISO/IEC JTC1/SC30, 1996.

[Kowalski 1995] Kowalski, B.: *Aufgaben und Management eines Trustcenters*. In: Bundesnotarkammer (Hrsg.): *Elektronischer Rechtsverkehr - Digitale Signaturverfahren und Rahmenbedingungen*, Köln 1995.

[Keller 1995] Keller, A.: *Smart catalogs and virtual catalogs*. Stanford University, URL=<http://www-db.stanford.edu/pup/keller/1995/virtual-catalogs.ps>, 1995.

[Krähenmann 1994] Krähenmann, N.: *Ökonomische Gestaltungsanforderungen für die Entwicklung elektronischer Märkte*. Dissertation, St. Gallen, 1994.

[Langenohl 1994] Langenohl, T.: *Systemarchitekturen elektronischer Märkte*. Dissertation, St. Gallen, 1994.

[Langenohl/ Schad 1995] Langenohl, T.; Schad, H.: *Das CIL-Objekt und mögliche Realisierungsformen*. Arbeitsbericht IM2000/CCEM/22, St. Gallen, 1995.

[Lee/ Bons 1995] Lee, R. M.; Bons, R.: *Soft-Coded Trade Procedures for Open-EDI*. Working-Paper No. 95.06.01, Euridis Institute, Erasmus University Rotterdam, June 1995.

[Lehmann 1996] Lehmann, B.: *Verbindlichkeit von Verträgen bei der Nutzung elektronischer Kommunikation*. Referat anlässlich der Veranstaltung SIM HSG/ EMB „Internet und Recht“, St. Gallen, 18. Juni 1996.

[Lestang 1995] Lestang, P.: *A presentation of the Open-edi Reference Model*. Beitrag in der EDI-L Mailingliste vom 14. Mai 1995.

[Lindemann/ Klein 1997] Lindemann, M.; Klein, S.: *Die Nutzung von Internet-Diensten im Rahmen des Elektronischen Datenaustauschs - Architekturvarianten und ein Anwendungsszenario*. Tagungsbeitrag der WI'97, Berlin (in print).

[Lindemann/ Runge 1997a] Lindemann, M.; Runge, A.: *Permanent IT-support in Electronic Commerce Transactions*. In: EM - Electronic Markets, Vol. 7, No. 1/97, p. 18-20.

[Lindemann/ Runge 1997b] Lindemann, M.; Runge, A.: *Standardisierte Geschäftsszenarien für Open-edi am Beispiel des Electronic Contracting*. Doktorandenseminar Electronic Commerce WS 96/ 97, St. Gallen, 1997.

[Malone et al. 1987] Malone, T.; Yates, J.; Benjamin, R.: *Electronic Markets and Electronic Hierarchies*. In: Communications of the ACM, Vol. 30, No. 6/87, p. 484-497.

[OMG 1996] Object Management Group: *RFP5 Submission - Trading Object Services*. OMG Document orbos/96-05-06, Framingham, MA, 1996.

[Runge 1997] Runge, A.: *Elektronische Unterschriften*. Arbeitsbericht IM HSG/ CCEM/43, St. Gallen, 1997.

[Schmid 1993] Schmid, B.: *Elektronische Märkte*. In: Wirtschaftsinformatik, 35. Jg., Nr. 5/93, S. 465-480.

[Schmid et al. 1995] Schmid, B.; Dratva, R.; Kuhn, Chr.; Mausberg, P.; Meli, H.; Zimmermann, H.-D.: *Electronic Mall: Banking und Shopping in globalen Netzen*. Stuttgart, 1995.

[Schmid 1996] Schmid, B.: *Zur Konstruktion Elektronischer Märkte*. Arbeitspapier, St. Gallen, 1996.

[Smedinghoff 1996] Smedinghoff, T.: *Online Law – The SPA's legal guide to doing business on the Internet*. Addison-Wesley Developers Press, 1996.

[SNF 1994] Schmid, B.; Jäger, G.: *Repräsentation und automatische Auswertung von empirischem, speziell quantitativem Wissen*. Project No. 5003-034372 of the Swiss National Science Foundation (SNF).

[SNF 1995] Schmid, B.; Richter, L.; Tschudin, Chr. F.: *Auction based distributed resource allocation*. Project No. 5003-045384 of the Swiss National Science Foundation (SNF).

[SNF 1996] Zimmermann, H.-D.; Lindemann, M.: *EDI-Based Redesign and Coordination*. Project No. 12-40652.94 of the Swiss National Science Foundation (SNF).

[Spaniol et al. 1994] Spaniol, O.; Popien, C.; Meyer, B.: *Dienste und Dienstvermittlung in Client/Server-Systemen*. International Thomson Publishing, 1994.

[Wooldridge/ Jennings 1995] Wooldridge, M.; Jennings, N. R.: *Intelligent agents: Theory and practice*. Knowledge Engineering Review 10, 1995.

[Zimmermann 1997] Zimmermann, H.-D.: *The Model of Regional Electronic Marketplaces - The Example of the Electronic Mall Bodensee (EMB)*. In: Tele-matics and Informatics (in print).

Anmerkung:

In der vorliegenden Arbeit wird auch Literatur aus Quellen verwendet, die nur in elektronischer Form vorhanden ist. Es kann vorkommen, dass diese an den aufgeführten elektronischen Speicheradressen nicht mehr erhältlich ist oder verändert und überarbeitet wurde.