

**Elisabeth Wolfond**

# Tracking- und Tracingsysteme der Transportlogistik

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2003 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783832472245

**Elisabeth Wolfond**

# **Tracking- und Tracingsysteme der Transportlogistik**



---

Elisabeth Wolfond

# Tracking- und Tracingsysteme der Transportlogistik

Diplomarbeit  
Internationale Wirtschaftsbeziehungen Eisenstadt  
Abgabe Juni 2003



***Diplom.de***

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 7224

Wolfond, Elisabeth: Tracking- und Tracingsysteme der Transportlogistik

Hamburg: Diplomica GmbH, 2003

Zugl.: Fachhochschul-Studiengang Internationale Wirtschaftsbeziehungen Eisenstadt,  
Fachhochschule, Diplomarbeit, 2003

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2003

Printed in Germany

## Inhaltsverzeichnis

<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>I</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>II</b>
<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung.....	1
1.2 Ziel und Nutzen.....	2
1.3 Vorgehensweise und Methodik.....	3
1.4 Aufbau der Arbeit.....	3
<b>BEGRIFFLICHE ABGRENZUNGEN.....</b>	<b>5</b>
1.5 Tracking und Tracing.....	5
1.6 Systeme und Systemumfang.....	6
1.7 Transport und Transportlogistik.....	8
1.8 Frächter.....	11
1.9 Spediteur.....	12
1.10 Logistikdienstleister.....	14
<b>GRUNDLAGEN UND TECHNIKEN VON TRACKING U. TRACING.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Identifikationsprozesstechniken.....</b>	<b>17</b>
3.1.1. Telefontechniken.....	17
3.1.2. Bar Code.....	20
3.1.3. RFID.....	24
3.1.4. Videokameras und OCR.....	27
3.1.5. Kartentechnologien.....	31
3.1.6. Radarsysteme.....	35
3.1.7. GPS.....	38
3.1.8. Biometrie.....	44
<b>3.2 Informationsflusstechniken.....</b>	<b>45</b>
3.2.1. Lokale Datenübertragungssysteme.....	46
3.2.2. Globale terrestrische Datenübertragungssysteme.....	48
3.2.3. Satellitenübertragungssysteme.....	52
<b>4 TRACKING UND TRACING SYSTEME.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1 Manuelle Systeme.....</b>	<b>56</b>

<b>4.2</b>	<b>AEI und AVI Systeme.....</b>	<b>57</b>
<b>4.3</b>	<b>Satelliten Systeme.....</b>	<b>57</b>
<b>4.4</b>	<b>Terrestrische Systeme.....</b>	<b>62</b>
<b>5</b>	<b>Eignungsanalyse .....</b>	<b>65</b>
<b>5.1</b>	<b>Kriterien der Klassifizierung von Transportunternehmen .....</b>	<b>65</b>
5.1.1	Eigenschaften des Transports .....	65
5.1.1.1	Kriterien der Transportmittel.....	65
5.1.1.2	Kriterien des Transportweges.....	68
5.1.2	Status der Logistik.....	69
5.1.2.1	Kriterien der logistischen Grundzüge der Unternehmen.....	70
5.1.2.2	Kriterien der gut ausgebauten Logistik der Unternehmen.....	70
5.1.2.3	Kriterien der First Class Logistikunternehmen.....	71
<b>5.2</b>	<b>Kriterien der Klassifizierung von Tracking und Tracing Systemen.....</b>	<b>74</b>
5.2.1	Technik und Leistung .....	74
5.2.1.1	Kriterien der Technik- Leistungsklasse "gering" .....	78
5.2.1.2	Kriterien der Technik- Leistungsklasse "mittel" .....	79
5.2.1.3	Kriterien der Technik- Leistungsklasse "hoch" .....	80
5.2.2	Kosten des Systems .....	80
5.2.2.1	Kriterien der Kostenklasse "gering" .....	86
5.2.2.2	Kriterien der Kostenklasse "mittel" .....	87
5.2.2.3	Kriterien der Kostenklasse "hoch" .....	87
5.2.3	Aufwand der Implementierung des Systems .....	88
5.2.3.1	Kriterien der Aufwandsklasse "gering" .....	88
5.2.3.2	Kriterien der Aufwandsklasse "mittel" .....	89
5.2.3.3	Kriterien der Aufwandsklasse "hoch" .....	89
<b>5.3</b>	<b>Grundlagen zur Entscheidungsfindung.....</b>	<b>90</b>
<b>5.4</b>	<b>Exemplarisches Beispiel .....</b>	<b>93</b>
<b>6</b>	<b>Resümee und Ausblick.....</b>	<b>95</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>98</b>
	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>102</b>
	<b>ANHANG.....</b>	<b>105</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Tracking und Tracing Systeme	5
Abb. 2: Grundschema eines Systems	7
Abb. 3: Möglichkeiten des Aufbaus einer Transportkette	10
Abb. 4: Stellung des Spediteurs im Transportprozess	13
Abb. 5: Bar Code Typen nach Art der Datenerfassung	21
Abb. 6: Aufbau eines RFID Systems	25
Abb. 7: Datenübertragung bei einem passiven System	26
Abb. 8: Aktiver Transpondervorgang	27
Abb. 9: Eingangsportal	30
Abb.10: Vorgang einer Videoidentifikation mit OCR	31
Abb.11: Radartechnik	36
Abb.12: Radarnavigation	37
Abb.13: Die drei Segmente des GPS in Interaktion	40
Abb.14: Darstellung des GPS Grundprinzips	42
Abb.15: Installation einer Black Box	43
Abb.16: Technisches Grundprinzip eines Bluetooth Systems	47
Abb.17: Evolution von terrestrischen Systemen	49
Abb.18: Satellitensysteme	54
Abb.19: Beispiel eines AVI Systems	57
Abb.21: EGNOS System	59
Abb.22: Multimodalität und Transportvorgänge	67
Abb.23: Hierarchie der Transportmittel	67
Abb.24: Zoneneinteilung in Europa	68
Abb.25: Stufen der Logistik	69

Abb.26: Kriterien der Weltklasselogistik	73
Abb.27: Verfügbarkeit und Genauigkeit von Systemen	77
Abb.28: Entscheidungsmatrix	92
Abb.29: Exemplarisches Beispiel anhand der Entscheidungsmatrix	94

### **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Die drei Systeme im Vergleich	55
Tab. 2: Kostenauflistung von Tracking und Tracing Systemen	81
Tab. 3: Einteilung der Tracking und Tracing Systeme	90

# 1 Einleitung

## 1.1 Einführung

In den vergangenen Jahren waren die Rahmenbedingungen für Transportunternehmen einem starken Wandel unterzogen. Wichtige Faktoren dieses Wandels, die sich direkt auf die Dienstleister auswirken, sind einerseits der Trend zur Globalisierung und andererseits der rasche Fortschritt auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologien.

Wie in allen Wirtschaftsbereichen steigen auch in der Logistikbranche die Anforderungen an Unternehmen. Eine der entscheidendsten Veränderungen der letzten Jahre ist der Wechsel vom Verkäufer- zum Käufermarkt, der eine Manifestierung des Kundenwunsches als oberstes Prioritätsziel mit sich brachte.<sup>1</sup> Gefragt sind heutzutage Schnelligkeit, Genauigkeit und Verlässlichkeit bei vorliegendem Service- und Informationsbedarf von Seiten des Kunden. Um einen hohen Servicegrad in diesem Bereich aufweisen zu können, sind Kommunikationsnetze mit kurzen Reaktions- und Informationszeiten notwendig.

Nahezu jedes Transportunternehmen steht heute der Anforderung gegenüber, jederzeit aktuelle Informationen über den Transportstatus liefern zu müssen. Informationslogistik wird immer mehr zum Schlagwort. Oft durch das Kürzel ECR (efficient consumer response) definiert, ist das Hauptziel das Generieren einer vollständigen Datentransparenz.<sup>2</sup> In der Vergangenheit wurden innerhalb einer Transportkette Statusinformationen mit unterschiedlichen Endgeräten, an unterschiedlichen Orten von unterschiedlichen Mitarbeitern erfasst. Die Informationen waren meist über viele Systeme verteilt und für den Kunden nicht direkt zugänglich. Der Kunde musste telefonisch über einen Sachbearbeiter den aktuellen Transportstatus

---

<sup>1</sup> Vgl. Kühne und Nagel, Electronic Customer Information Systems, S2, Wien 1999

<sup>2</sup> Vgl. Kühne und Nagel, Columbus, S1, Wien 1999

erfragen. Ein Großteil der Personalressourcen ging in Auskunfts- und Recherchetätigkeiten auf.

Logistikdienstleister haben daher Investitionen im Bereich der Entwicklung individueller IT- Systeme unternommen, um den gestiegenen Kundenanforderungen entsprechen zu können. Verschiedenste Tracking und Tracing Systeme, die aktuelle Statusinformationen über den Sendungsverlauf bieten, waren die Folge. Heutzutage sind Tracking und Tracing Systeme fixe Bestandteile in der Logistik. Ebenso wie sich die Anforderungen an die Logistik ständig weiterentwickeln, gibt es auch im Bereich des Tracking und Tracing Entwicklungen - von relativ einfachen Systemen der Vergangenheit zu „High Tech“ Lösungen der Zukunft.

Diese kontinuierliche Weiterentwicklung auf dem Sektor der Informationstechnologien bietet Transportunternehmen sich ständig ändernde und komplexere Möglichkeiten. Um einen Überblick über die am Markt gängigen Systeme zu erhalten und den Einsatz eines geeigneten Sendungsverfolgungssystems zu rechtfertigen, muss eine betriebswirtschaftliche Argumentationsbasis für den Aufwand und Nutzen einer Implementierung eines Tracking und Tracing Systems geschaffen werden.

## **1.2 Ziel und Nutzen**

Ziel der Arbeit ist es, Tracking und Tracing Systeme in einen direkten, Technik, Kosten und Leistung betreffenden Vergleich zu stellen. Es soll aufgezeigt werden, welche aktuellen Systeme sich für welche Art von Transportunternehmen eignen. Der daraus resultierende Nutzen ist eine klare Klassifizierung der am Markt bestehenden Tracking und Tracing Systeme hinsichtlich ihrer Eignung für Unternehmen. Ein Transportunternehmen kann je nach Art der Güterbeförderung und des technischen Status seiner Unternehmenslogistik erkennen, welche Tracking und Tracing Systeme für es geeignet sind.

Die Arbeit soll keinen Vergleich von Softwareanbietern im Bereich der Tracking und Tracing Systeme darstellen, sowie keine universale optimale Lösung für die Implementierung eines spezifischen Systems aufzeigen.

### **1.3 Vorgehensweise und Methodik**

Da bei einer allgemeinen Literaturrecherche keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden konnten, wurde mit mehreren Unternehmen (Speditionen, Logistikdienstleistern, Softwareanbietern) Kontakt aufgenommen. Dabei wurde besonders nach Möglichkeiten der Kommunikation und nach Realisierungsmöglichkeiten eines Sendungsverfolgungssystems gefragt. Mit den Unternehmen ATG (D – Eschborn), DPD (D – Aschaffenburg), Inet (A – Wolfurt), Kühne und Nagel (A – Wien), Manugistics (D – Ratingen), OHB (D – Bremen), PTV (D – Karlsruhe), TIS (D – Bocholt) und Wanko (D – Ainring) fand eine positive Kontaktaufnahme statt. Die erhaltenen Informationen geben Auskunft über die von den Unternehmen verwendeten Sendungsverfolgungssysteme, deren technischen Implementierungsaufwand und damit verbundene Kosten und Nutzen gewonnen.

Die Ergebnisse der Literaturrecherche bilden die Grundlage für einen Kriterienkatalog zur Klassifizierung der Transportunternehmen und der verschiedenen Tracking und Tracing Systeme. Eine Matrix, die alle Klassifizierungen beinhaltet, wird in tabellarischer Form generiert.

### **1.4 Aufbau der Arbeit**

Kapitel 2 definiert die Bedeutung der Begriffe „Tracking“ und „Tracing“ und gibt Auskunft über die dafür nötigen Identifikations- und Informationsprozesse. Es wird auf die unterschiedliche Bedeutung der beiden Begriffe, die im Deutschen unter dem Terminus Sendungsverfolgung