



SFB 637

Autonomous Logistics

*Sonderforschungsbereich 637
Teilprojekt C2 – Datenintegration*

TECHNICAL REPORT

Bestandsaufnahme von IT-Systemen in der Logistik

Autoren: Karl A. Hribernik, Carl Hans

*BIBA / Universität Bremen
Teilprojektleiter: Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben*

Letzte Aktualisierung: 26.04.2011



SFB 637

Autonomous Logistics

INHALT

Inhalt.....	I
Abbildungen.....	II
Tabellen.....	III
Abkürzungen	IV
1. Motivation	1
2. Methodik	2
3. Auswertung.....	4
3.1. Betriebssysteme	4
3.2. Datenbanksysteme	4
3.3. Schnittstellen	5
3.4. Transportprotokolle.....	6
3.5. Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren.....	7
3.6. Identifikationsverfahren.....	8
4. Fazit.....	10
5. Danksagungen	12
6. Anhang	13
6.1. Legende	13
6.2. Rohdaten der Marktstudie.....	14

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Struktur des Technical Report	1
Abbildung 2: Fragebogen / Checkliste	3
Abbildung 3 – Unterstützung von Betriebssystemen	4
Abbildung 4 - Unterstützung von Datenbanksystemen.....	5
Abbildung 5 - Unterstützung von Schnittstellen	6
Abbildung 6 - Unterstützung von Transportprotokollen.....	7
Abbildung 7 - Unterstützung von Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren	8
Abbildung 8 - Unterstützung von Identifikationsverfahren	9

TABELLEN

Tabelle 1: Übersicht der Logistik- und Systemkategorien.....	2
Tabelle 2: ABC Analyse - Betriebssysteme.....	10
Tabelle 3: ABC Analyse - Datenbanken.....	10
Tabelle 4: ABC Analyse - Schnittstellen.....	10
Tabelle 5: ABC Analyse - Transportprotokolle	11
Tabelle 6: ABC Analyse – Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren.....	11
Tabelle 7: ABC Analyse – Identifikationsverfahren.....	11

ABKÜRZUNGEN

ASC	Accredited Standards Committee
BDE	Betriebsdatenerfassung
CRM	Customer Relationship Management
DBMS	Database Management System
DSS	Dispositionssystem
EAN	European Article Number
EANCOM	European Article Number Communication
ebXML	Electronic Business Extended Markup Language
EC	Electronic Commerce
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
EDIINT	Electronic Data Interchange Internet Integration
EPC	Electronic Product Code
EPCIS	Electronic Product Code Information Services
ERP	Enterprise Resource Planning
FTP	Filetransferprotocol
FWWS	Filialwarenwirtschaftssystem
GDTI	Global Document Type Identifier
GIAI	Global Individual Asset Identifier
GID	General Identifier
GRAI	Global Returnable Asset Identifier
GSRN	Global Service Relation Number
GTIN	Global Trade Item Number
LSS	Lagersteuerungssystem
MIS	Management Information System
MES	Manufacturing Execution System
MS	Microsoft
PML	Product Markup Language
PPS	Produktionsplanung und Steuerung
RFID	Radio Frequency Identification
SCM	Supply Chain Management
SFB	Sonderforschungsbereich
SGLN	Serialised Global Location Number
SGTIN	Serialised Global Trade Item Number
SMS	Space Management System
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSCC	Serial Shipping Container Code
STEP	STandard for the Exchange of Product model data
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TMS	Transport Management System
UCC	Uniform Code Council
UNSPSC	United Nations Standard Products and Services Code
UPC	Universal Product Code
WMS	Warehouse Management System
WWS	Warenwirtschaftssystem
XML	Extended Markup Language

1. MOTIVATION

In der Logistik existiert heute eine Vielfalt unterschiedlicher Systeme, um Daten verwalten und Prozesse optimieren zu können. Der überwiegende Anteil von ihnen nutzt eigene Standards und Schnittstellen. Ein systemunabhängiger Zugriff ist damit nicht ohne weiteres möglich. Standards wie Extended Markup Language (XML) oder Web Services unterstützen zwar grundsätzlich die systemunabhängige Abbildung und den Austausch von Daten bzw. die verteilte Nutzung von Funktionalitäten und kommen einer Datenintegration damit näher - die Systemlandschaft ist jedoch nach wie vor heterogen und es ist ein erheblicher Aufwand notwendig, um einen einheitlichen, logischen Zugriff allein zwischen zwei verschiedenen Systemen zu ermöglichen.

Innerhalb selbststeuernder Prozesswelten bewegt sich eine Vielzahl autonomer Entitäten. Die Selbststeuerung erfordert dabei Daten, nicht nur bezüglich ihrer selbst sondern auch aus ihrer Umwelt, welche die Grundlage für Entscheidungsprozesse darstellen, die schließlich ihr Verhalten bestimmen. Die Quellen für diese Daten sind ebenso vielfältig wie die logistischen Entitäten. Das wesentliche Problem im Rahmen eines Datenzugriffes ergibt sich aus der Auflösung struktureller und semantischer Heterogenitätskonflikte zwischen Datenquellen und -senken, d.h. der Datenintegration.

Zur Schaffung einer Grundlage für die weitere Entwicklung der Datenintegration wurden in vorheriger Arbeit bereits die existierenden Systeme in der IT-Landschaft identifiziert und analysiert.

In diesem Technical Report werden die aufgestellten Kategorien nun mit den Daten der Anwendungssysteme gefüllt. Woraus dann in nachfolgender Arbeit Empfehlungen zu Auswahl und Einbindung neuer IT-Umgebungen und der darin enthaltenen Datenquellen erstellt werden können.

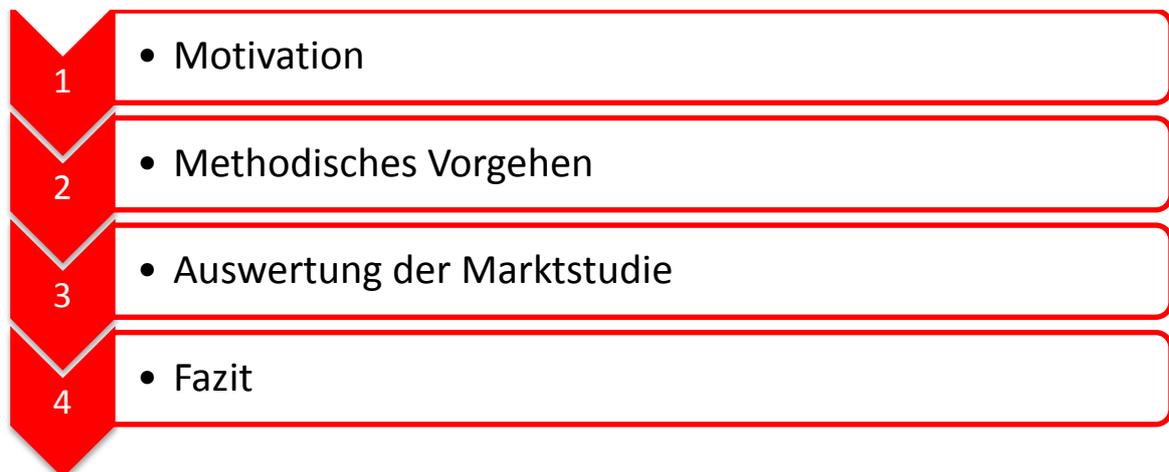


Abbildung 1: Struktur des Technical Report

Wie in Abbildung 1 dargestellt wird in Abschnitt 2 zunächst die Methodik der zugrunde liegenden Arbeit erläutert, bevor in Abschnitt 4 die Ergebnisse der Marktstudie dargestellt werden. Die Rohdaten der Marktstudie sind im Anhang (Abschnitt 6.2) zu finden.

2. METHODIK

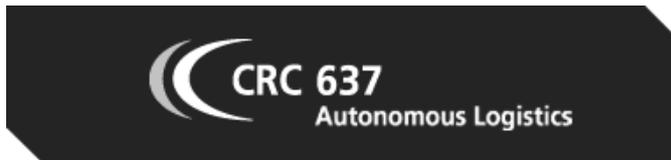
Als Datenquelle für diese Marktstudie wurden die Webseiten www.warehouse-logistics.com und www.prozeus.de herangezogen, sowie Umfragen unter Unternehmen auf der den Logistikfachmessen „LogiMAT“, „CeMAT“ und „transport logistic“ durchgeführt. Außerdem wurden zu allen Systemen die jeweiligen Webseiten der Hersteller konsultiert.

Tabelle 1: Übersicht der Logistik- und Systemkategorien

Institutionelle Abgrenzung	D - Dienstleistungslogistik	Systemkategorien	PPS – Produktionsplanung und Steuerung
	H - Handelslogistik		ERP – Enterprise Resource Planning
	I - Industrielogistik		WWS – Warenwirtschaftssystem
Funktionelle Abgrenzung	B - Beschaffungslogistik		MES – Manufacturing Execution System
	Di - Distributionslogistik		MIS – Management Information System
	E - Entsorgungslogistik		FWWS – Filialwarenwirtschaftssystem
	M - Marketinglogistik		DSS – Dispositionssystem
	P - Produktionslogistik		LSS – Lagersteuerungssystem
	S - Servicelogistik		SMS – Space Management System
Systemtechnische Abgrenzung	Ma - Makrologistik		BDE – Betriebsdatenerfassung
	Me - Metalogistik		ARCH – Archivsystem
	Mi - Mikrologistik		EC – Electronic Commerce
interne vs. externe Logistik	Ea - Extralogistik		ZOLL – Zollsystem
	Ia - Intralogistik		SCM – Supply Chain Management
	Ie - Interlogistik		WMS – Warehouse Management System
			TMS – Transport Management System
			CRM – Customer Relationship Management

Die identifizierten Systeme wurden dabei einerseits mittels der zuvor erstellten¹ und in Tabelle 1 dargestellten Einordnung von Logistiksystemen kategorisiert und andererseits anhand der in Abbildung 2 abgebildeten Checkliste auf ihre Fähigkeiten untersucht.

¹ Hribernik, K. A.; Hans, C.; Thoben K.-D.: Analyse der IT-Landschaft in der Logistik. Technical Report, Bremen, 2011



Subproject C2
Data Integration

Producer	No.			
Name of product				
Type of product				
Supported operating systems				
Supported DBMS (in operation)				
Interoperability with DBMS				
Oracle <input type="checkbox"/>	SQL Server <input type="checkbox"/>			
ODBC <input type="checkbox"/>	DB2 <input type="checkbox"/>			
other <input style="width: 100%;" type="text"/>				
Supported interfaces				
SAP <input type="checkbox"/>	EDIFACT <input type="checkbox"/>	EANCOM XML <input type="checkbox"/>	EPCIS <input type="checkbox"/>	ebXML Oasis <input type="checkbox"/>
ASC X12 <input type="checkbox"/>	Step <input type="checkbox"/>	PML <input type="checkbox"/>	EDIINT (AS1, 2, 3) <input type="checkbox"/>	XML-SOAP <input type="checkbox"/>
FTP <input type="checkbox"/>	TCP/IP <input type="checkbox"/>	client specific customization <input type="checkbox"/>		
other <input style="width: 100%;" type="text"/>				
Supported ID-systems				
RFID <input type="checkbox"/>	Barcode (1D) <input type="checkbox"/>	Barcode (2D) <input type="checkbox"/>	Pick-by-Voice <input type="checkbox"/>	
Pick-by-Light <input type="checkbox"/>	Pick-by-Weight <input type="checkbox"/>	Pick-by-Scan <input type="checkbox"/>	Pick-by-Colour <input type="checkbox"/>	
other <input style="width: 100%;" type="text"/>				
Supported ID-standards				
EAN <input type="checkbox"/>	GS1 / EPC <input type="checkbox"/>	GID96 <input type="checkbox"/>	SGTIN <input type="checkbox"/>	SSCC <input type="checkbox"/>
SGLN <input type="checkbox"/>	GRAI <input type="checkbox"/>	GIAI <input type="checkbox"/>	GSRN <input type="checkbox"/>	GDTI <input type="checkbox"/>
other <input style="width: 100%;" type="text"/>				

Abbildung 2: Fragebogen / Checkliste

3. AUSWERTUNG

Insgesamt wurden 243 Systeme auf ihre Eigenschaften bezüglich der Unterstützung verschiedener Betriebssysteme, Datenbanksysteme, Schnittstellen sowie Identifikations- und Klassifizierungsstandards untersucht.

3.1. Betriebssysteme

Zu unterstützten Betriebssystemen wurde bei 174 Systemen (71,6%) keine Angabe gemacht. Abbildung 3 zeigt die Unterstützung der Betriebssysteme unter den restlichen 69 Systemen (28,4%) in Prozent. Mehrfachnennungen sind möglich.

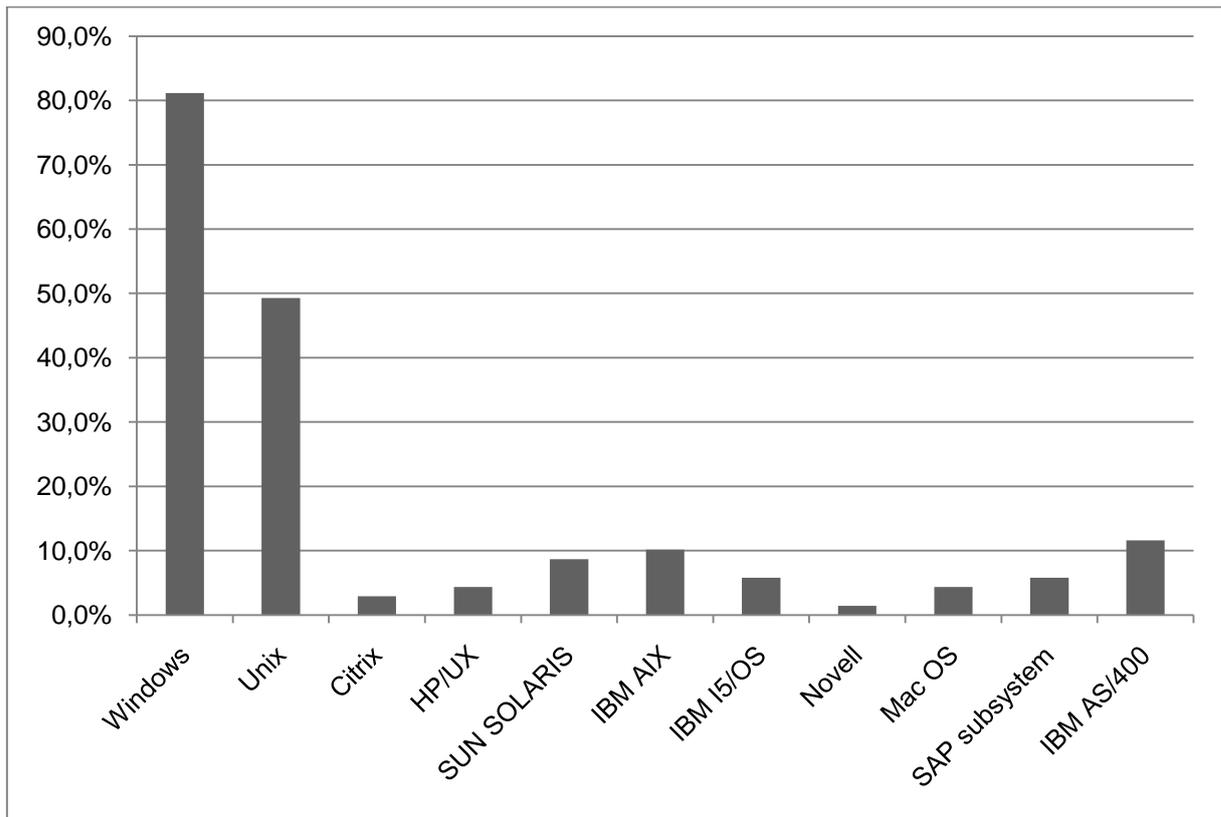


Abbildung 3 – Unterstützung von Betriebssystemen

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich wird Windows - bei 81,2% - mit Abstand von den meisten Systemen unterstützt, nämlich durch 56 von 69 Systemen. Als zweit relevantestes Betriebssystem ist Unix (34 Nennungen, 49,3%) zu nennen. IBM AS/400 und IBM AIX werden bei 8 bzw. 7 Nennungen von 11,6% bzw. 10,1% der Systeme unterstützt, während SUN SOLARIS noch 6 Nennungen (8,7%) erhält. Die restlichen Systeme IBM I5/OS und SAP (je 4 Nennungen, 5,8%), Mac OS und HP/UX (je 3 Nennungen, 4,3%), Citrix (2 Nennungen, 2,9%) sowie Novell (1 Nennung, 1,4%) sind von der Anzahl der Nennungen deutlich abgeschlagen.

3.2. Datenbanksysteme

Zu unterstützten Datenbanksystemen wurde bei 164 Systemen (67,5%) keine Angabe gemacht. Abbildung 4 zeigt die Unterstützungen der Datenbanksysteme unter den restlichen 79 Systemen (32,5%). Mehrfachnennungen sind möglich.

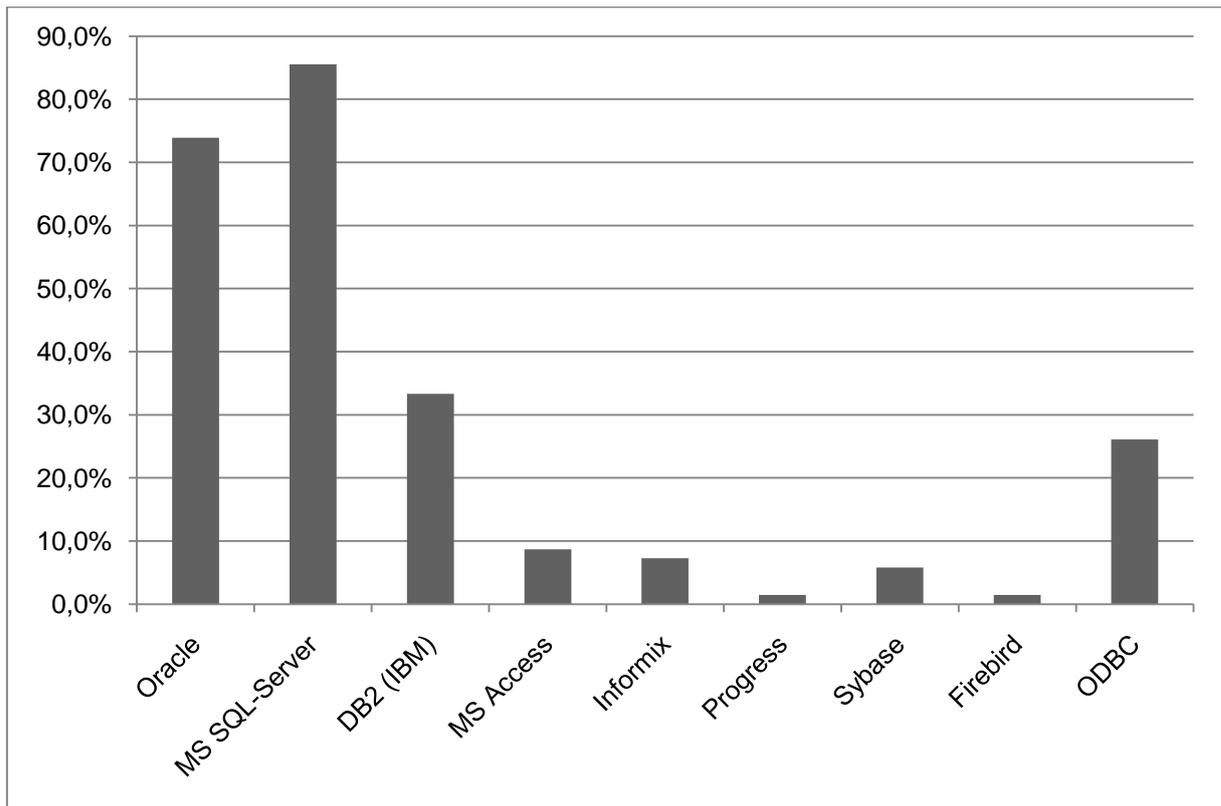


Abbildung 4 - Unterstützung von Datenbanksystemen

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, dass der MS SQL-Server mit 59 Nennungen (85,5%) das verbreitetste System ist. Oracle wird mit 51 Nennungen (73,9%) ähnlich häufig verwendet. DB2 und ODBC bilden mit 23 (DB2) und 18 (ODBC) Nennungen das Mittelfeld mit Unterstützung durch 33,3% sowie 26,1% der Systeme. Die restlichen Systeme MS Access (6 Nennungen, 8,7%), Informix (5 Nennungen, 7,2%), Sybase (4 Nennungen, 5,8%) sowie Progress und Firebird mit je einer Nennung (1,4%) stellen das relativ wenig unterstützte Feld.

3.3. Schnittstellen

Zu unterstützten Schnittstellen wurde bei 63 Systemen (25,9%) keine Angabe gemacht. Die Unterstützung von Schnittstellen unter den restlichen 180 Systemen (74,1%) wird durch Abbildung 5 dargestellt.

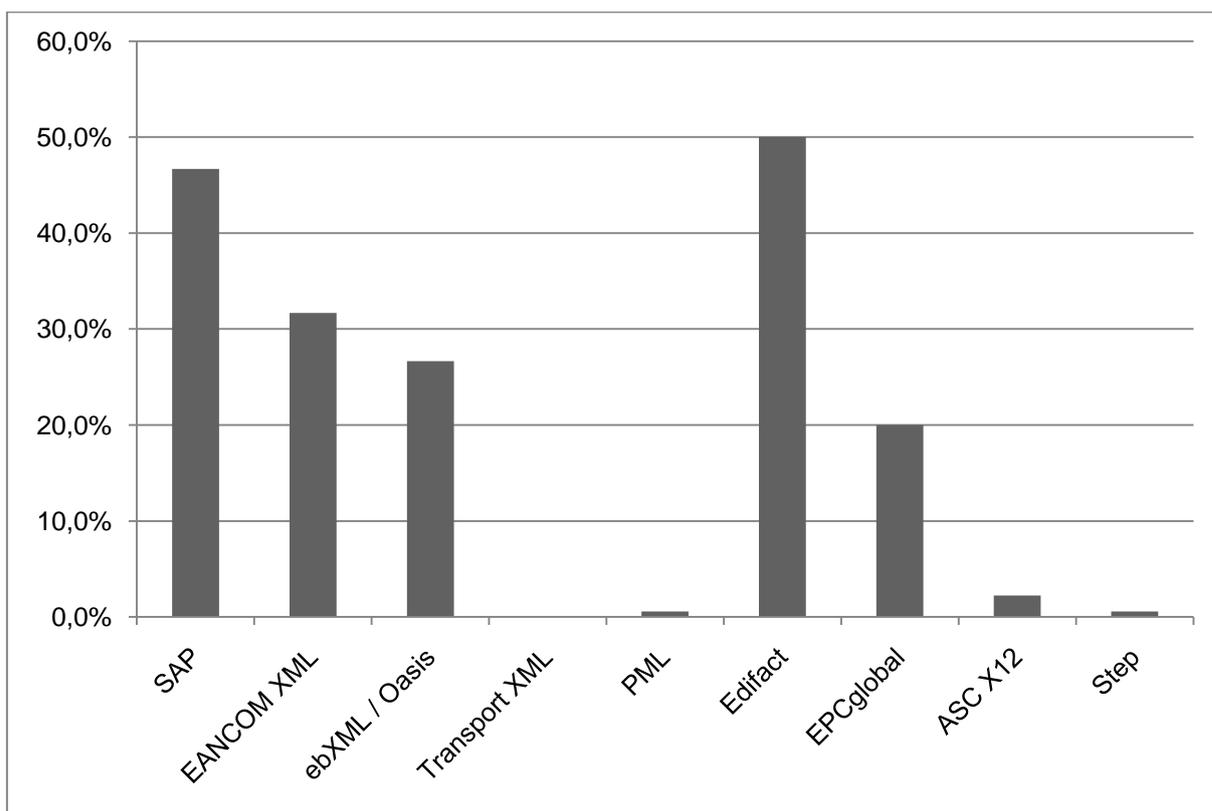


Abbildung 5 - Unterstützung von Schnittstellen

Wie Abbildung 5 zeigt, ist Edifact mit 90 Nennungen die am besten unterstützte Schnittstelle (50%). Mit nur 5 Nennungen weniger, wird SAP (84 Nennungen, 46,7%) immer noch von knapp der Hälfte der Systeme unterstützt. EANCOM XML (57 Nennungen, 31,7%), ebXML / Oasis (48 Nennungen, 26,7%) und EPCglobal (36 Nennungen, 20%) bilden das obere Mittelfeld. Die letzte Stufe wird von ASC X12 (4 Nennungen, 2,2%), PML und Step mit je einer Nennung (0,6%) sowie Transport XML ohne Nennung gebildet.

3.4. Transportprotokolle

Zu unterstützten Transportprotokollen wurde bei 198 Systemen (81,5%) keine Angabe gemacht. Die Unterstützung von Transportprotokollen unter den restlichen 45 Systemen (18,5%) wird durch Abbildung 6 gezeigt. Mehrfachnennungen möglich.

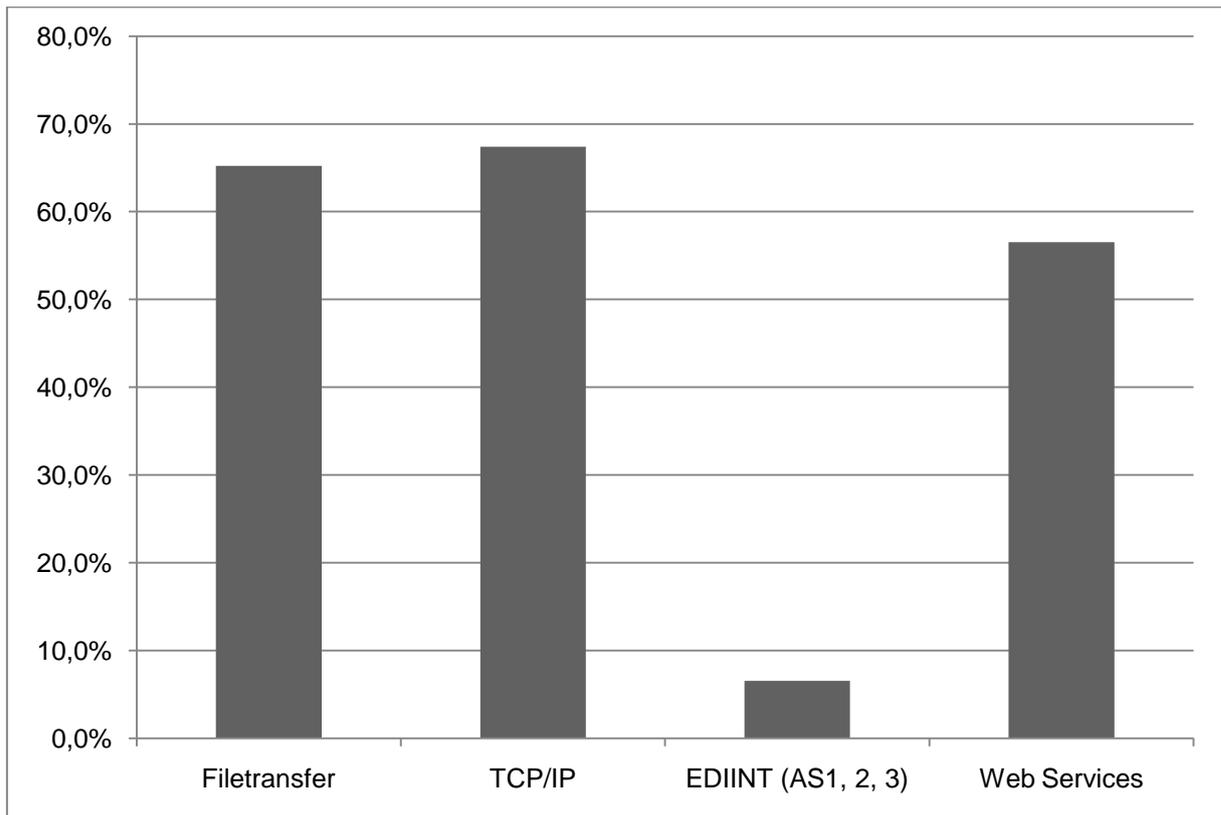


Abbildung 6 - Unterstützung von Transportprotokollen

Wie aus Abbildung 6 ersichtlich ist TCP/IP mit 31 Nennungen bzw. 67,4% nur knapp bedeutender als FTP (30 Nennungen, 65,2%) und die Web Services (26 Nennungen, 56,5%). Nur EDIINT erfährt mit nur drei Nennungen (6,5%) deutlich weniger Unterstützung.

3.5. Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren

Zu unterstützten Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren wurde bei 132 Systemen (54,3%) keine Angabe gemacht. Die Unterstützung von Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren unter den restlichen 111 Systemen (45,7%) wird durch Abbildung 7 gezeigt. Mehrfachnennungen möglich.

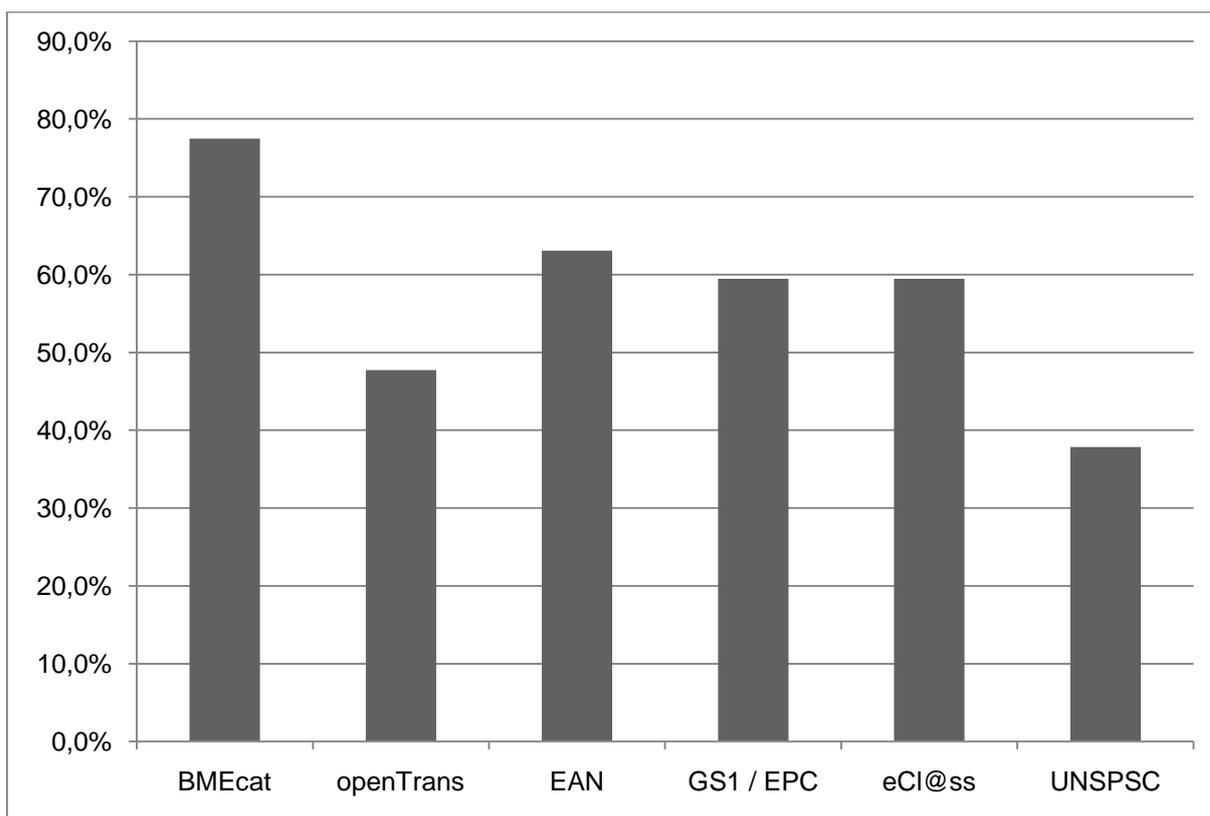


Abbildung 7 - Unterstützung von Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren

Wie aus Abbildung 7 ersichtlich ist BMEcat mit 86 Nennungen (77,5%) der bedeutendste Standard. EAN ist mit 70 Nennungen (63,1%) nur etwas bedeutender als GS1/EPC und eCI@ss (je 66 Nennungen, 59,5%) darauf folgen openTrans (53 Nennungen, 47,7%) und UNSPSC (42 Nennungen, 37,8%).

3.6. Identifikationsverfahren

Zu unterstützten Identifikationsverfahren wurde bei 156 Systemen (64,2%) keine Angabe gemacht. Die Unterstützung von Identifikationsverfahren unter den restlichen 87 Systemen (35,8%) wird durch Abbildung 8 gezeigt. Mehrfachnennungen möglich.

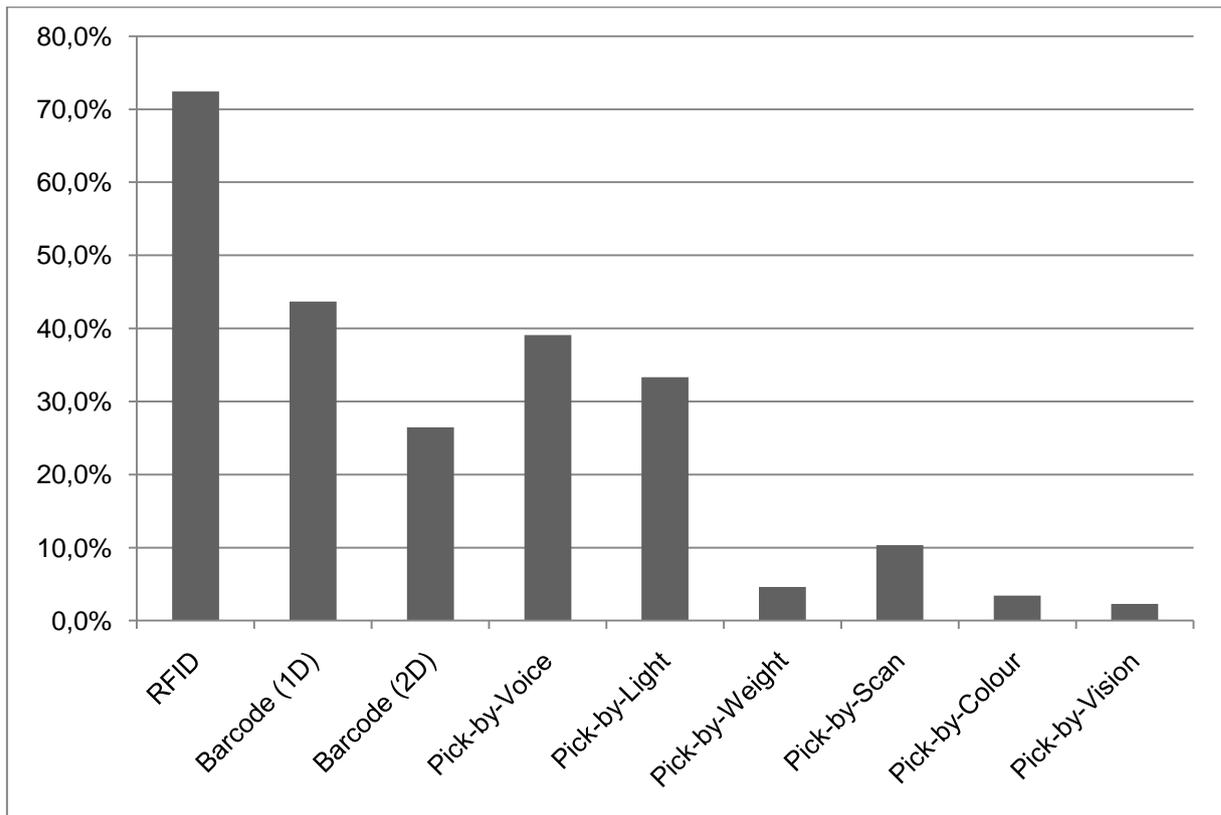


Abbildung 8 - Unterstützung von Identifikationsverfahren

Wie aus Abbildung 8 ersichtlich ist RFID mit 60 Nennungen und 72,4% der führende Standard vor 1D-Barcodes mit 38 Nennungen (43,7%) und Pick-by-Voice mit 34 Nennungen (39,1%). Pick-by-Light (29 Nennungen, 33,3%) und 2D-Barcodes (23 Nennungen, 26,4%) bilden das Mittelfeld. Pick-by-Scan wird nur 9 mal explizit genannt (10,3%), Pick-by-Weight 4 mal (4,6%), Pick-by-Colour 3 mal (3,4%) und Pick-by-Vision nur 2 mal (2,3%).

4. FAZIT

Die Ergebnisse dieser Marktstudie haben in den Kategorien Betriebssysteme, Datenbanken, Schnittstellen und Identifikationsverfahren klare Vorreiter identifiziert, während in den Kategorien Transportprotokolle und Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren die Verwendung der Systeme homogener ist. Die Rangfolge in den einzelnen Kategorien kann auch den folgenden ABC Analysen entnommen werden. Als Trenngrenzen wurden bei allen Kategorien, 80% und 95% gesetzt.

Tabelle 2: ABC Analyse - Betriebssysteme

Windows	56	A
Unix	34	
IBM AS/400	8	
IBM AIX	7	B
SUN SOLARIS	6	
IBM I5/OS	4	
SAP subsystem	4	
HP/UX	3	
Mac OS	3	C
Citrix	2	
Novell	1	

Tabelle 3: ABC Analyse - Datenbanken

MS SQL-Server	59	A
Oracle	51	
DB2 (IBM)	23	
ODBC	18	B
MS Access	6	
Informix	5	C
Sybase	4	
Progress	1	
Firebird	1	

Tabelle 4: ABC Analyse - Schnittstellen

Edifact	90	A
SAP	84	
EANCOM XML	57	
ebXML / Oasis	48	B
EPCglobal	36	
ASC X12	4	C
PML	1	
Step	1	
Transport XML	0	

Tabelle 5: ABC Analyse - Transportprotokolle

TCP/IP	31	A
Filetransfer	30	
Web Services	26	B
EDIINT (AS1, 2, 3)	3	C

Tabelle 6: ABC Analyse – Nummerierungs- und Klassifizierungsverfahren

BMEcat	86	A
EAN	70	
GS1 / EPC	66	
eCI@ss	66	
openTrans	53	B
UNSPSC	42	C

Tabelle 7: ABC Analyse – Identifikationsverfahren

RFID	63	A
Barcode (1D)	38	
Pick-by-Voice	34	
Pick-by-Light	29	
Barcode (2D)	23	B
Pick-by-Scan	9	
Pick-by-Weight	4	C
Pick-by-Colour	3	
Pick-by-Vision	2	

Auf diesen Ergebnissen können nun Erweiterungen bzw. Konkretisierungen dieser Marktstudie und schlussendlich auch anwenderspezifische Handlungs- und Auswahlempfehlungen getroffen werden.

5. DANKSAGUNGEN

Diese Arbeit wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 637 "Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen" unterstützt.

Einen besonderen Beitrag zu dieser Arbeit hat auch Moritz von Stietencron geleistet.

6. ANHANG

6.1. Legende

In der Auflistung der Marktstudienresultate in Abschnitt 6.2 werden die folgenden Abkürzungen, sowie jene aus Abschnitt 2 verwendet:

Für Betriebssysteme:

W	Windows
U	Unix
C	Citrix
HP	HP/UX
SUN	SUN SOLARIS
AIX	IBM AIX
I5	IBM I5/OS
NOV	Novell
MAC	Mac OS
SAP	SAP subsystem
AS	IBM AS/400

Für Datenbanken:

OR	Oracle
SQL	SQL-Server
DB	DB2 (IBM)
A	MS Access
I	Informix
P	Progress
SY	Sybase
F	Firebird
OD	ODBC

