

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg



Fakultät für Informatik

Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme

Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik – Managementinformationssysteme

Masterarbeit

Migration von Nicht-SAP-Daten aus dem Logistikbereich in ein SAP-System

Verfasser:

Konstanze Winter

19. Juni 2012

Betreuer:

Prof. Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt

Dipl. Wirt.-Inf. Sven Gerber

Externe Betreuer:

Dipl.-Kfm. Erik Bläß

Dipl. Wirt.-Inf. André Weimann

Universität Magdeburg

Fakultät für Informatik

Postfach 4120, D-39016 Magdeburg

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Zielstellung	3
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2 SAP-Systeme und Nicht-SAP-Systeme	5
2.1 Allgemeine Grundlagen	5
2.1.1 Logistikbegriff	5
2.1.2 Anwendungssysteme in der Logistik.....	6
2.1.3 Architektur von Anwendungssystemen.....	10
2.1.4 Datenbankgrundlagen	12
2.2 SAP-Systeme	13
2.2.1 Module.....	14
2.2.2 Organisationsstrukturen.....	16
2.2.3 Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten	18
2.2.4 SAP-Datenmodell.....	20
2.2.5 Vor- und Nachteile	21
2.3 Nicht-SAP-Systeme in der Logistik	22
2.3.1 ERP-Systeme	22
2.3.2 PPS-Systeme.....	24
2.3.3 Lagerverwaltungssysteme	24
2.3.4 Datenbank.....	25
2.3.5 Office-Anwendungen	25
2.3.6 Zusammenfassung	27
3 Datenmigration.....	29
3.1 Begriffe	29
3.2 Prozess der Datenmigration	33
3.3 Datenmigrationsverfahren	34
3.3.1 Batch-Input	35

3.3.2	Direct-Input	37
3.3.3	IDoc	37
3.3.4	BAPI.....	39
3.3.5	Direkter Datenbankzugriff.....	39
3.4	Dateiformate und Datenaustauschstandards	40
3.4.1	Dateiformate	41
3.4.2	Datenaustauschstandards in der Logistik	42
4	Analyse.....	50
4.1	Datenmigrationsverfahren	51
4.1.1	Kriterien.....	51
4.1.2	Bewertung.....	53
4.1.3	Fazit	63
4.2	Dateiformate	64
4.2.1	Kriterien.....	65
4.2.2	Bewertung.....	66
4.2.3	Fazit	70
4.3	Middleware	71
4.3.1	Aufbau und Funktionsweise der Middleware.....	72
4.3.2	Kriterien zur Bewertung der Datenaustauschstandards.....	75
4.3.3	Analyse der Datenaustauschstandards.....	77
4.3.4	Fazit	84
5	Prototypische Entwicklung mit der SNP T-Bone CE	86
5.1	Vorbetrachtungen.....	87
5.2	Entwicklung eines Datenmodells für den Arbeitsplatz.....	88
5.2.1	Arbeitsplatz.....	88
5.2.2	Datenmodell	90
5.2.3	Reduzierte Datenstruktur.....	94
5.2.4	Realisierung mit der SNP T-Bone CE.....	95
5.3	Allgemeines Modell.....	99
6	Zusammenfassung und Ausblick	101
	Literaturverzeichnis	VII

Abkürzungsverzeichnis

ABAP	Advanced Business Application Programming
AP	Anwendungsprotokoll
BAPI	Business Application Programming Interface
BME	Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik
BPR	Business Process Reengineering
CE	Conversion Engine
CO	Controlling
CSV	Comma Separated Values
DBMS	Datenbankmanagementsystem
DDIC	Data Dictionary
EDI	Electronic Data Interchange
ER	Entity-Relationship
ERP	Enterprise Resource Planning
FI	Finanzwesen
IDoc	Intermediate Document
IMG	Implementation Guide
ISO	International Organization for Standardization
LSMW	Legacy System Migration Workbench
MM	Materialwirtschaft
HR	Human Resources (Personalwirtschaft)
QM	Qualitätsmanagement
PI	Process Integration
PM	Plant Maintenance (Instandhaltung)
PPS	Produktionsplanung und -steuerung
PP	Produktionsplanung
RFC	Remote Function Call
ROI	Return on Investment
SD	Sales and Distribution (Vertrieb)
SNP	Schneider-Neureither und Partner
STEP	Standard for the Exchange of Product Model Data
SQL	Structured Query Language
T-Bone	Transformation Backbone
TCO	Total Cost of Ownership
UN/EDIFACT	United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
XI	Exchange Infrastructure
XML	Extensible Markup Language

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Aufbau der Arbeit	4
Abbildung 2-1: Anbieter von ERP-Software in Industriebetrieben	8
Abbildung 2-2: Dreistufige Client-Server-Architektur	11
Abbildung 2-3: Module der Logistik, des Rechnungswesens und des Personals im SAP	14
Abbildung 2-4: Unterstützung der betrieblichen Wertschöpfungskette durch Module .	16
Abbildung 2-5: Organisationsstrukturen in SAP.....	17
Abbildung 2-6: Beziehung zwischen Tabelle, Feld, Datenelement und Domäne.....	20
Abbildung 3-1: Merge	30
Abbildung 3-2: Möglichkeit 1 - neues Zielsystem	31
Abbildung 3-3: Möglichkeit 2 - vorhandenes System.....	31
Abbildung 3-4: Split.....	32
Abbildung 3-5: Konversion	32
Abbildung 3-6: Prozess der Datenmigration	33
Abbildung 3-7: Datenmigrationsverfahren.....	35
Abbildung 3-8: Batch-Input-Mappe	36
Abbildung 3-9: Physikalische Struktur eines IDocs.....	38
Abbildung 3-10: EDIFACT-Nachricht.....	44
Abbildung 3-11: XML-Nachricht.....	47
Abbildung 4-1: Vorgehensweise in Kapitel 4	50
Abbildung 4-2: Datenmigrationsprozess – Import	51
Abbildung 4-3: Datenmigrationsprozess – Dateiformat.....	64
Abbildung 4-4: Datenmigrationsprozess – Transformation	72
Abbildung 4-5: Direkte Konvertierung vs. Zwischenschicht.....	72
Abbildung 4-6: Aufbau der Zwischenschicht.....	73
Abbildung 4-7: SAP PI.....	74
Abbildung 4-8: Beispiel für Produktstruktur in STEP	79
Abbildung 4-9: Beschreibung eines Kreises in STEP und STEP Physical File.....	82
Abbildung 5-1: Datenmigrationsprozess	86
Abbildung 5-2: Customizing der Arbeitsplatzart	89
Abbildung 5-3: Datenmodell für den Arbeitsplatz (Ausschnitt)	90
Abbildung 5-4: Nummernkreisintervall im SAP-System.....	92
Abbildung 5-5: Abhängigkeiten von Stammdaten	93
Abbildung 5-6: Reduziertes Datenmodell	95
Abbildung 5-7: Datenmigration mit der SNP T-Bone CE zwischen SAP-Systemen	96
Abbildung 5-8: Datenmigration von Nicht-SAP-Daten mit dem SNP T-Bone CE Protoyp	97
Abbildung 5-9: Zusammenfassung der Tabellen.....	98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiele für Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten.....	19
Tabelle 2: XML-basierte Standards.....	45
Tabelle 3: AP 214 Datenaustausch relevante CCs von AP 214	48
Tabelle 4: Bewertungsskala.....	53
Tabelle 5: Schritte zur Messung der Performance.....	54
Tabelle 6: Laufzeiten der Datenmigrationsverfahren in Sekunden	55
Tabelle 7: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Performance	57
Tabelle 8: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. des Implementierungsaufwands.....	58
Tabelle 9: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Datenkonsistenz	59
Tabelle 10: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Vollständigkeit.....	60
Tabelle 11: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. historischer Daten	61
Tabelle 12: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Fehlerkorrektur	63
Tabelle 13: Bewertung der Datenmigrationsverfahren	63
Tabelle 14: Bewertungsskala.....	66
Tabelle 15: Bewertung der Dateiformate bzgl. komplexer Strukturen	67
Tabelle 16: Speicherbedarf.....	68
Tabelle 17: Bewertung der Dateiformate bzgl. des Speicherbedarfs	68
Tabelle 18: Bewertung der Dateiformate bzgl. der Performance	69
Tabelle 19: Bewertung der Dateiformate bzgl. der Werkzeugunterstützung	70
Tabelle 20: Bewertung der Dateiformate	71
Tabelle 21: EDIFACT Subsets	75
Tabelle 22: EDIFACT-Nachrichtentypen	83
Tabelle 23: Zusammenfassung der Analyse der Standards	84
Tabelle 24: Beispieldaten für Arbeitsplatzkopf.....	91
Tabelle 25: Interne Nummernvergabe	92

1 Einleitung

„Nichts ist so beständig wie der Wandel“¹. Dieses Zitat trifft heute vor allem auf Unternehmen und ihre IT-Systemlandschaften zu. Die Auslöser und Folgen des Wandels, d.h. der Veränderung in Bezug auf Unternehmen und den damit verbundenen notwendigen Änderungen der Systemlandschaften, werden in der Motivation erläutert. Danach werden die Zielstellung sowie der Aufbau dieser Arbeit beschrieben.

1.1 Motivation

Produkte und Services schnell an Kunden zu liefern, ist für Unternehmen heute sehr wichtig, damit sie sich von der Konkurrenz abheben können². Die Globalisierung und Internationalisierung der Märkte³ erhöhen den Wettbewerbsdruck auf die Unternehmen, weil sie schneller als ihre Wettbewerber auf Veränderungen reagieren müssen⁴. Um dies zu erreichen, werden Enterprise Resource Planning (ERP)-Systeme eingesetzt, mit denen ein Unternehmen seine Geschäftsprozesse optimieren und seine Ressourcen effizienter einsetzen kann. Ein ERP-System ist eine komplexe Anwendungssoftware, die die unternehmerischen Geschäftsprozesse abbildet und sich aus mehreren Komponenten zusammensetzt. Das Unternehmen kann somit Zeit einsparen und die Ressourcen optimal nutzen. Die Implementierung eines ERP-Systems ist aufwendig und kostenintensiv, rentiert sich jedoch bei erfolgreicher Einführung. Wenn sich das Unternehmen für das richtige System entscheidet, kann es einen Wettbewerbsvorteil erlangen.⁵

Die SAP AG, das weltweit drittgrößte Softwareunternehmen⁶, ist mit mehr als 176 000 Kunden⁷ und mit über 12 Millionen Benutzern der weltweit größte Anbieter von ERP-Software⁸. SAP steht als Akronym für Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung. Das Unternehmen wurde 1972 in Mannheim gegründet. Heute ist SAP ERP das Hauptprodukt.

¹ Freies Zitat nach dem griechischen Philosophen Heraklit von Ephesus.

² Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 199

³ Vgl. Schmelzer, Sesselmann (2008), S. 1

⁴ Vgl. Schmelzer, Sesselmann (2008), S. 2

⁵ Vgl. ERP-Software (2011)

⁶ Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 38

⁷ Vgl. SAP (2011)

⁸ Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 38

Der zeitliche Einsatz von Softwaresystemen ist sehr unterschiedlich. Es gibt Software, die seit über 30 Jahren in Großunternehmen im Einsatz ist. Da die Software die Geschäftsprozesse des Unternehmens abbildet, bedeutet ein Systemausfall hohe Verluste für das Unternehmen, da sie täglich eingesetzt wird und dadurch unverzichtbar geworden ist.⁹

Durch die zunehmende Globalisierung und den internationalen Wettbewerb müssen sich Unternehmen ständig an ihre Umgebung anpassen. Das schaffen sie, indem sie sich dem Wandel stellen und ihn als kontinuierlichen Prozess ansehen¹⁰. Oft gehen auch strukturelle Veränderungen innerhalb des Unternehmens damit einher.

Veränderungen in der Unternehmenslandschaft wirken sich auf die Systemlandschaft aus. Mehrere ERP-Systeme müssen zum Beispiel aufgrund von Fusionen zusammengeschlossen werden oder aufgrund des Verkaufs von Unternehmensteilen müssen die betroffenen Datenbestände herausgelöst werden. Aber auch in der Technik gibt es ständig Fortschritte. Regelmäßige Releaseupdates und technische Entwicklungen bedingen die Anpassung der Systemlandschaften.

Um die Systemlandschaften anzupassen, sind Transformationen¹¹ erforderlich. Wichtig ist zum einen die Geschwindigkeit mit der die Transformationen durchgeführt werden können. Die Ausfallzeit des Systems sollte währenddessen möglichst gering sein, da das ERP-System für die geschäftlichen Prozesse der Unternehmen Voraussetzung ist. Zum anderen ist der Transformationsprozess ein komplexer sowie sensibler Vorgang. Zeit, Geld und Sicherheit spielen in Unternehmen eine große Rolle. Deshalb müssen Transformationen in sehr kurzer Zeit, mit kleinen Budgets und unter Einhaltung von Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

Da der Bedarf an standardisierten Transformationsprozessen und Werkzeugen besteht, bietet die SNP AG Unternehmen mit der SNP Transformation Backbone (SNP T-Bone) eine Möglichkeit SAP-Systemlandschaften an den betriebswirtschaftlichen Wandel anzupassen. Die Anpassung erfolgt dabei ganzheitlich und automatisiert. Mit SNP T-Bone werden alle Schritte eines Transformationsprojektes, von der Planung bis zur Durchführung, unterstützt. Es ist die weltweit erste Standardsoftware für diesen Vorgang.¹² Die

⁹ Vgl. Masak (2006), S. 2

¹⁰ Vgl. Schmelzer, Sesselmann (2008), S. 2

¹¹ Transformation: aus dem lat. *transformare*. Bedeutet umwandeln, umformen, umgestalten.

¹² Vgl. SNP (2012)

Herausforderung dabei ist die Kombination von betriebswirtschaftlichen und technischen Anforderungen. Zu den Kunden der SNP AG gehören unter anderem Bosch, Siemens und Porsche.

Bisher ist mit SNP T-Bone die Transformation mehrerer SAP-Systeme möglich. Die SNP AG plant die Funktion der Software dahingehend zu erweitern, dass auch die Übernahme von Nicht-SAP-Daten in ein SAP-System unterstützt wird. Die vorliegende Arbeit zielt auf die Weiterentwicklung der Software in diesem Bereich ab.

1.2 Zielstellung

Die Übernahme von Daten aus einem Nicht-SAP-System in ein SAP-System erfordert zunächst den Export der Daten aus dem Nicht-SAP-System und den anschließenden Import der Daten in das SAP-System. Der Datenexport wird in dieser Arbeit nicht betrachtet. Da es für den Import von Daten in ein SAP-System mehrere Möglichkeiten gibt, werden die entsprechenden Datenmigrationsverfahren analysiert und anhand verschiedener Kriterien bewertet. Ein weiterer wichtiger Punkt stellt das Dateiformat dar, in dem die zu importierenden Daten gespeichert werden. Auch hier existieren mehrere Formate, die diese Arbeit anhand von Kriterien bewertet. Abschließend wird untersucht, wie Nicht-SAP- und SAP-Datenstrukturen generisch abgebildet werden können. Dahingehend werden Standards für den Datenaustausch untersucht, inwiefern sie sich dazu eignen. Mit Hilfe dieser Standards sollen die Nicht-SAP-Strukturen in SAP-Strukturen überführt werden.

Nach der Analyse und Bewertung der Datenmigrationsverfahren, Dateiformate sowie Standards, werden die Erkenntnisse auf die Praxis übertragen. Für die SNP AG soll ein Prototyp zur Migration von Nicht-SAP-Daten in ein SAP-System entwickelt werden. Das umfasst die Erstellung eines Datenmodells am Beispiel des Arbeitsplatzes. Das Datenmodell soll die relevanten Daten enthalten, die ein SAP-System mindestens benötigt, um sie weiterverarbeiten zu können und Geschäftsprozesse fehlerfrei abzuwickeln. Das Datenmodell dient als Grundlage zur Realisierung des Prototyps. Aufgetretene Probleme und Erkenntnisse bei der Erstellung des Datenmodells und bei der Implementierung, werden in einem allgemeinen Modell abstrahiert.

1.3 Aufbau der Arbeit

Um die zuvor beschriebene Zielstellung zu erreichen, baut sich diese Arbeit wie in Abbildung 1-1 gezeigt, auf.

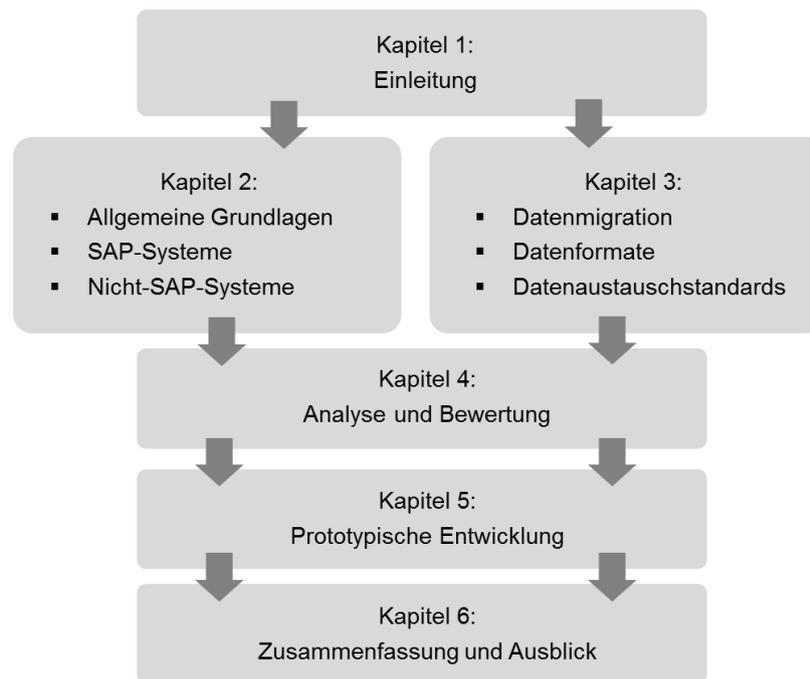


Abbildung 1-1: Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit gliedert sich in sechs Kapitel. Das erste Kapitel erläutert die Motivation, die Zielstellung sowie den Aufbau der Arbeit. Kapitel zwei erklärt die Grundlagen zu SAP-Systemen und Nicht-SAP-Systemen, insbesondere was die Systeme kennzeichnet und wie sie aufgebaut sind. Die Grundlagen der Datenmigration werden in Kapitel drei gegeben. Es wird zunächst erläutert, wie der Prozess allgemein abläuft und welche Verfahren zum Import von Daten in ein SAP-System existieren. Bestandteil des Kapitels sind außerdem Dateiformate sowie Standards zum Austausch von Daten.

Nachdem im zweiten und dritten Kapitel die Grundlagen geschaffen wurden, folgt in Kapitel vier die Bewertung der Datenmigrationsverfahren, Dateiformate sowie der Standards. Für die Bewertung werden Kriterien aufgestellt, anhand derer abschließend die Bewertung erfolgt.

Im fünften Kapitel werden die theoretischen Betrachtungen aus dem vierten Kapitel auf die Praxis bezogen. Dazu wird ein Datenmodell für den Arbeitsplatz aus dem Bereich der Produktionsplanung und –steuerung erstellt. Die ermittelten Datenstrukturen werden in einen Prototyp implementiert und getestet. Die Erkenntnisse werden in einem allgemeinen Modell dargestellt. Abschließend werden in Kapitel sechs eine Zusammenfassung und ein Ausblick der Arbeit gegeben.

2 SAP-Systeme und Nicht-SAP-Systeme

Dieses Kapitel schafft die Grundlagen für Anwendungssysteme allgemein und speziell für SAP- sowie Nicht-SAP-Systeme. Zunächst werden in Abschnitt 2.1 allgemeine Grundlagen zu Anwendungssystemen gegeben. Danach wird in Abschnitt 2.2 das ERP-System der SAP AG detaillierter betrachtet. In Abschnitt 2.3 werden abschließend Beispiele für Nicht-SAP-Systeme aufgezeigt, die bei einer Datenmigration denkbare Quellsysteme darstellen.

2.1 Allgemeine Grundlagen

Diese Arbeit betrachtet speziell Daten aus dem Bereich der Logistik. Deshalb wird im ersten Schritt der Begriff *Logistik* definiert. Im nächsten Schritt werden Anwendungssysteme vorgestellt, die in dem Bereich verwendet werden. Beschrieben werden diesbezüglich die Architektur der Systeme und allgemeine Datenbankgrundlagen.

2.1.1 Logistikbegriff

Der Duden definiert den Begriff der Logistik als „Gesamtheit aller Aktivitäten eines Unternehmens, die die Beschaffung, die Lagerung und den Transport von Materialien und Zwischenprodukten, die Auslieferung von Fertigprodukten, also den gesamten Fluss von Material, Energie und Produkt betreffen“.¹³ SAP bezieht in den Begriff der Logistik außerdem die Produktion mit ein¹⁴.

Daraus lassen sich verschiedene Aufgabenbereiche ableiten: die Beschaffungslogistik, die Produktionslogistik sowie die Distributionslogistik. Die erste Phase der Beschaffungslogistik umfasst das Beschaffen der Güter. In der zweiten Phase, in der Produktionslogistik, fließen diese Güter in den Produktionsprozess ein. Die dritte Phase umfasst die Distributionslogistik, die die fertigen Produkte an den Kunden liefert.¹⁵

Die Leistungen der Logistik lassen sich mit Hilfe der „sieben R“ zusammenfassen: die richtige Menge, die richtigen Objekte, den richtigen Ort, den richtigen Zeitpunkt, die richtige Qualität, die richtigen Kosten und die richtigen Informationen zur Verfügung zu stellen.¹⁶

¹³ Duden (2012a)

¹⁴ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 62

¹⁵ Vgl. Ihme (2006), S. 15 f.

¹⁶ Vgl. Ihme (2006), S. 16

2.1.2 Anwendungssysteme in der Logistik

Im Bereich der Logistik werden verschiedene Anwendungssysteme genutzt. Sie führen Funktionen betrieblicher Prozesse maschinell aus oder unterstützen sie. Dabei erzeugen die Systeme Daten und werten diese aus.¹⁷ Anwendungssysteme umfassen im engeren Sinne die Software und die Datenbank¹⁸. Als Anwendungssysteme aus dem Bereich der Logistik werden im Folgenden ERP-, Produktionsplanung und –steuerung (PPS)-, Lagerverwaltungs-, Einkaufs- sowie Vertriebssysteme betrachtet.

ERP-System

Ein ERP-System unterstützt die laufenden Geschäftsprozesse in einem Unternehmen funktionsbereichsübergreifend und zeichnet sich durch Standardisierung, Integration und durch einen modularen Aufbau aus.

Software, die in Unternehmen eingesetzt wird, kann in Individualsoftware und in Standardsoftware eingeteilt werden. Individualsoftware wird speziell für ein Unternehmen entwickelt und in keinem anderen eingesetzt.¹⁹ Standardsoftware dagegen wird in unterschiedlichen Unternehmen und Branchen verwendet²⁰. Zu Standardsoftware wird die ERP-Software gezählt. Standard bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Software einen festen Funktionsumfang und standardisierte Prozessabläufe bietet. Das ermöglicht den Einsatz in verschiedenen Unternehmen.²¹ Wird eine ERP-Software eingeführt, wird sie an das Unternehmen angepasst (Customizing).²² Diese Einstellungen, Erweiterungen oder Anpassungen machen die Software flexibel²³. Auf der einen Seite sind die Lizenzkosten der Standardsoftware im Gegensatz zu den Entwicklungskosten der Individualsoftware bei weitem niedriger, aber auf der anderen Seite erhöhen sich die Kosten durch zusätzliche Anpassungen der Software.²⁴ Verwendet der Kunde Standardsoftware, ist er an den Softwarelieferanten gebunden²⁵. Bei Wartung, Änderung sowie Neuerungen an der Software muss er sich an ihn wenden.

¹⁷ Vgl. Spitta, Bick (2008), S. 7

¹⁸ Vgl. Aschenbrenner, Dicke, Kamarski, Schweiggert (2010), S. 28

¹⁹ Vgl. Görtz, Hesseler (2007), S. 14

²⁰ Vgl. Mauterer (2002)

²¹ Vgl. Görtz, Hesseler (2007), S. 14

²² Vgl. Mauterer (2002), S. 9f.

²³ Vgl. Mauterer (2002)

²⁴ Vgl. Görtz, Hesseler (2007), S. 14

²⁵ Vgl. Mauterer (2002), S. 9f.

Der Begriff Integration bezeichnet die Möglichkeit, dass alle Komponenten einer Software auf eine gemeinsame Datenbank zugreifen, wodurch Redundanzen vermieden werden und eine hohe Datenkonsistenz erreicht werden soll²⁶. Durch die Integration können die Geschäftsprozesse im Unternehmen bereichsübergreifend unterstützt werden²⁷. Jede Abteilung bzw. Funktionsbereich pflegt die Daten für die er verantwortlich ist und die anderen Bereiche können jederzeit darauf zugreifen²⁸, ohne dass Daten mehrfach erfasst werden müssen²⁹. Wird zum Beispiel der Wareneingang in der Materialwirtschaft gebucht, werden gleichzeitig die Konten der Finanzbuchhaltung wertmäßig fortgeschrieben, ohne dass zusätzlicher Aufwand entsteht³⁰.

ERP-Systeme kennzeichnet außerdem, dass sie sich aus mehreren Modulen zusammensetzen, die verschiedene Funktionen erfüllen³¹, um die Geschäftsprozesse eines Unternehmens abbilden zu können. Die Module umfassen betriebswirtschaftliche Funktionsbereiche, wie zum Beispiel Module für Beschaffung, Produktionsplanung und -steuerung, Finanz- und Rechnungswesen sowie Personalwirtschaft³². Das ermöglicht die Kombination dieser zu einem Gesamtsystem auf verschiedene Weisen und somit individuell für jedes Unternehmen³³.

Die Abbildung 2-1 zeigt die Verbreitung von ERP-Systemen in Deutschland in Industriebetrieben mit mehr als 500 Mitarbeitern. Das ERP-System der SAP AG dominiert mit 53,2% den ERP-Markt. Der zweitgrößte Anbieter ist Microsoft mit den Produkten Microsoft Dynamics NAV für kleine und mittelständische Unternehmen sowie Microsoft Dynamics AX für Großunternehmen³⁴. Zwei weitere größere Anbieter sind Infor mit 10,1% und Oracle mit 8,6% Marktanteil. Kleinere Anbieter von ERP-Systemen teilen sich den restlichen ERP-Markt.

²⁶ Vgl. Mauterer (2002), S. 10

²⁷ Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 163

²⁸ Vgl. Mauterer (2002), S. 10

²⁹ Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 164

³⁰ Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 164

³¹ Vgl. Mauterer (2002), S. 11

³² Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 164

³³ Vgl. Mauterer (2002), S. 11

³⁴ Vgl. Microsoft (2012a)

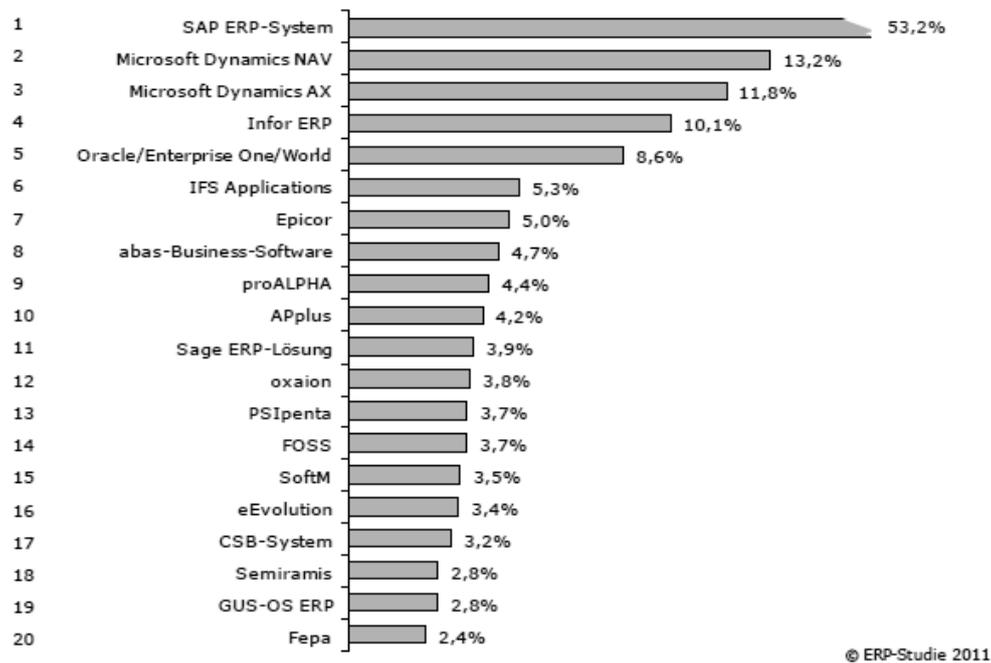


Abbildung 2-1: Anbieter von ERP-Software in Industriebetrieben³⁵

Das ERP-System der SAP AG wird in Abschnitt 2.2 detaillierter betrachtet, da im weiteren Verlauf der Arbeit Verfahren evaluiert werden, um Daten in ein SAP-System zu importieren. Bestandteil der Betrachtung sind der Aufbau und die Aufgaben des Systems. In Abschnitt 2.3 werden die ERP-Systeme, die nicht von SAP sind, unter dem Begriff *Nicht-SAP-System* zusammengefasst. Als Beispiel für ein Nicht-SAP-System wird in Abschnitt 2.3 Microsoft Dynamics AX betrachtet.

PPS-System

Ein PPS-System ist ein Anwendungssystem, das den Produktionsablauf eines Unternehmens mengen- und zeitbezogen plant sowie steuert. Die Basis für die Planung bilden erwartete oder vorliegende Kundenaufträge. Die verfügbaren Kapazitäten müssen berücksichtigt werden. Das Ziel beim Einsatz eines PPS-Systems ist, die Kosten der Produktion so gering wie möglich zu halten bzw. zu minimieren. Daraus ergeben sich zum Beispiel Teilziele, wie die Minimierung von Durchlaufzeiten und Terminabweichungen. Die Maximierung der Kapazitätsauslastung und die Minimierung des Lagerbestands sind weitere Teilziele.³⁶

³⁵ Konradin Mediengruppe (2011), S. 25

³⁶ Vgl. Wöhe (2005), S. 425

Ein PPS-System greift wie ein ERP-System auf eine gemeinsame Datenbasis zurück, um Dateninkonsistenzen und Redundanzen zu vermeiden.

Es ist auch in Module aufgeteilt. Der Begriff *Modul* ist in einem PPS-System jedoch enger als in einem ERP-System zu fassen. In ERP-Systemen wird die Produktionsplanung und –steuerung als ein Modul aufgefasst. Dagegen wird dieser Funktionsbereich in PPS-Systemen weiter modularisiert. Die daraus entstehenden Module umfassen die Grunddatenverwaltung, Produktionsprogrammplanung, Mengenplanung, Termin- und Kapazitätsplanung, Werkstattsteuerung, Betriebsdatenerfassung und Vertriebssteuerung.³⁷

PPS- und ERP-Systeme lassen sich nicht nur anhand der Funktionen der Module unterscheiden. ERP-Systeme umfassen neben dem PPS-System außerdem noch zusätzliche Module für den Vertrieb, das Rechnungswesen und die Personalwirtschaft. Mit der Zeit wurden PPS-Systeme um betriebswirtschaftliche Funktionen ergänzt und damit zu ERP-Systemen weiterentwickelt.³⁸

Lagerverwaltungssystem

Ein Lagerverwaltungssystem steuert die Zu- und Abgänge in einem Lager³⁹. Vor allem bei unregelmäßigen Warenbewegungen, wie sie zum Beispiel durch saisonale Schwankungen bedingt sind⁴⁰, erlaubt das System den Überblick über Bestände und Lagerplätze⁴¹. Zu lagernde Waren erzeugen außerdem Kosten zum einen durch das gebundene Kapital und zum anderen durch die Verwaltung des Lagers. Auch die Kosten einer Bestellung, die sich aus den fixen sowie variablen Bestellkosten und den Lagerkosten zusammensetzen, können mit Hilfe einer Lagerverwaltungssoftware minimiert werden. Damit Kunden schnell beliefert werden können, kann auf den Einsatz eines Lagerverwaltungssystems nicht verzichtet werden.

Beschaffungssystem/Einkaufssystem

Ein Einkaufssystem übernimmt alle Aufgaben von der Bestellvorschlagsübernahme bis zur Rechnungsprüfung. Die Module beziehen sich analog zu PPS-Systemen auf den

³⁷ Vgl. Wöhe (2005), S. 426

³⁸ Vgl. Pawellek (2007), S. 101, 103; Vgl. Kurbel, K. (2005), S. 3

³⁹ Vgl. Camphausen, Vollmer, Jandt, Levin, Eichler (2011), S. 406

⁴⁰ Vgl. lagersystem.net (2007)

⁴¹ Vgl. Camphausen, Vollmer, Jandt, Levin, Eichler (2011), S. 406

Funktionsbereich Einkauf. Sie umfassen die Lieferantenauswahl, Verwaltung von Anfragen, Bestellungen und Rahmenverträgen, Überwachung und Information, Bestellobligo⁴², Mahnwesen und Rechnungsprüfung sowie Währungsverrechnung.⁴³

Ein Einkaufssystem sollte generell Produktionseinheiten in Bestelleinheiten umrechnen sowie die Preise in unterschiedlichen Währungen berechnen können. Die Überwachung und Informationsbereitstellung sind weitere Anforderungen an ein solches System.⁴⁴

Vertriebssystem

Ein Vertriebssystem ist wichtiger Bestandteil der Vertriebsabteilung in einem Unternehmen. Es erleichtert die Prozesse und den Kontakt mit dem Kunden.⁴⁵ Teilaufgaben eines Vertriebssystems sind der Verkauf, der Versand und die Fakturierung der an den Kunden gelieferten Produkte.⁴⁶ Um dies zu bewerkstelligen, werden im System alle relevanten Informationen zu Kunden, Vertriebspartnern und zur Provision hinterlegt.⁴⁷

Alle zuvor beschriebenen Anwendungssysteme werden in den Abschnitten 2.2 und 2.3 getrennt betrachtet. Auf der einen Seite wird speziell das ERP-System der SAP AG beschrieben und auf der anderen Seite SAP-fremde Anwendungssoftware.

2.1.3 Architektur von Anwendungssystemen

Allgemein verwenden Anwendungssysteme eine dreistufige Client-Server-Architektur⁴⁸, die in Abbildung 2-2 gezeigt wird.

Diese Architektur besteht aus drei Schichten, in denen jede Schicht eigene Aufgaben übernimmt. Die oberste Schicht umfasst die Präsentationsschicht, die die Anfragen des Benutzers über eine grafische Oberfläche an die mittlere Schicht weiterleitet. Die Ergebnisse werden dem Benutzer über die Oberfläche bereitgestellt⁴⁹. Dem Benutzer bleiben somit die Funktionen und die Komplexität des Systems verborgen. Die Präsentationsschicht ist von der Applikationsschicht getrennt, welche aus Applikationsservern besteht. Auf den Applikationsservern ist die Geschäftslogik installiert, die die oberste

⁴² Bestellobligo: Zahlungsverpflichtungen aus offenen Bestellungen.

⁴³ Vgl. Hering, Gutekunst, Dyllong (2000), S. 366

⁴⁴ Vgl. Hering, Gutekunst, Dyllong (2000), S. 367

⁴⁵ Vgl. TecArt Group (2012)

⁴⁶ Vgl. Scheibler (2005), S. 14

⁴⁷ Vgl. Beck-Media-Group (2011); Vgl. TecArt Group (2012)

⁴⁸ Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 35

⁴⁹ Vgl. Herden, Gómez, Rautenstrauch, Zwanziger (2006), S. 102

Schicht mit der untersten Schicht verbindet⁵⁰ und die Kernfunktionalität des Systems beinhaltet⁵¹. Die Applikationsschicht verarbeitet die Daten und bereitet diese für die Präsentationsschicht auf⁵². Die unterste Schicht ist die Datenbankschicht, in der mit Hilfe von Datenbanken die Daten der Applikationen gespeichert werden⁵³. Da die Datenbank in dieser Arbeit einen wichtigen Aspekt darstellt, werden in Abschnitt 2.1.4 Grundlagen zu Datenbanken gegeben.

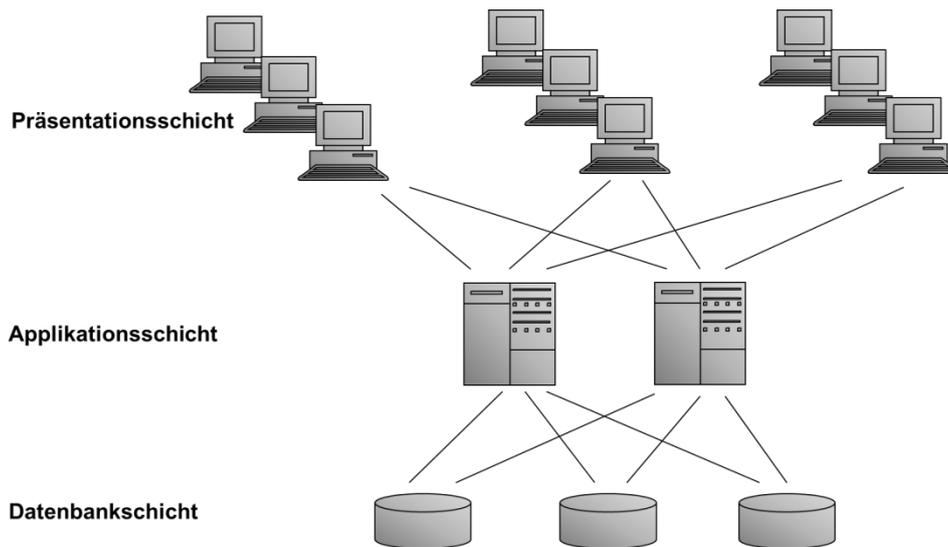


Abbildung 2-2: Dreistufige Client-Server-Architektur⁵⁴

Die Aufteilung in Schichten hat den Vorteil, dass jede Schicht skalierbar ist⁵⁵. Das heißt, dass jede Schicht unabhängig von den anderen beliebig erweitert werden kann⁵⁶. Wächst die Anforderung an die Performance des Systems, kann beispielsweise die Geschäftslogik auf zusätzliche Applikationsserver verteilt werden⁵⁷. Das erhöht zum einen die Verfügbarkeit der Systeme und macht sie zum anderen flexibel⁵⁸.

Neben den dreistufigen Systemarchitekturen gibt es die einstufige und die zweistufige. In einstufigen Systemarchitekturen werden alle Aufgaben auf einem einzigen Rechner ausgeführt. Bei zweistufigen nutzen die Anwender ihren Rechner als Präsentationsser-

⁵⁰ Vgl. Müller (2005), S. 64

⁵¹ Vgl. Schatten, Biffl, Demolsky, Gostischa-Franta (2010), S. 214

⁵² Vgl. Schatten, Biffl, Demolsky, Gostischa-Franta (2010), S. 214

⁵³ Vgl. Schatten, Biffl, Demolsky, Gostischa-Franta (2010), S. 214

⁵⁴ In Anlehnung an Schneider-Neureither, S. 56

⁵⁵ Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 35

⁵⁶ Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 35

⁵⁷ Vgl. Müller (2005), S. 64

⁵⁸ Vgl. Köhler (2007), S. 134

ver und greifen auf separat gehaltene Daten zu. Bei der Verwendung einer dreistufigen Systemarchitektur laufen die Schichten, wie zuvor beschrieben, auf unterschiedlichen Maschinen.⁵⁹

2.1.4 Datenbankgrundlagen

In Abschnitt 2.1.3 wurde beschrieben, dass in der Datenbankschicht die Daten mit Hilfe von Datenbanken gespeichert werden. Da die Datenbank wichtiger Bestandteil dieser Arbeit ist, soll näheres dazu im Folgenden erklärt werden.

Ein Datenbankmanagementsystem (DBMS) bezeichnet die Software zur Verwaltung von Datenbanken und enthält die Struktur, in der die Daten abgelegt werden. Die Datenbank stellt eine Menge von Daten dar⁶⁰. Das DBMS und die Datenbank zusammen umfassen das Datenbanksystem. Verschiedene Formen von Datenbanksystemen ermöglichen auf verschiedene Art und Weise die Speicherung von Daten. Das relationale Datenmodell wird in der Praxis überwiegend eingesetzt⁶¹ und ist das bekannteste.

Konzeptuell gesehen, besteht eine relationale Datenbank aus einer Menge von Tabellen, die in Beziehung zueinander stehen und über Schlüssel verknüpft werden können. In diesen Tabellen werden die Informationen gespeichert. Eine Zeile in solch einer Tabelle wird als Datensatz bezeichnet und die Spalte gibt die Eigenschaften an. Die Spalten der Tabelle werden in SAP-Systemen Felder genannt. Ein Datensatz wird über den Schlüssel eindeutig identifiziert und kann in dieser Form nur einmal auftreten.⁶²

Mit Datenbanksprachen können Definitionen, Anweisungen und Operationen auf der Datenbank ausgeführt werden. Der Standard für relationale Datenbanken ist die Structured Query Language (SQL).⁶³ Diese wird jedoch je nach Datenbank-Plattform unterschiedlich implementiert⁶⁴.

Mögliche Operationen auf der Datenbank sind folgende:

- Insert: fügt einen neuen Datensatz in die Tabelle ein
- Delete: löscht einen Datensatz in der Tabelle

⁵⁹ Vgl. Schneider-Neureither (2004), S. 57

⁶⁰ Vgl. Saake, Sattler, Heuer (2010), S. 8f.

⁶¹ Vgl. Kudraß (2007), S. 22

⁶² Vgl. Saake, Sattler, Heuer, S. 86

⁶³ Vgl. Ebner (2002), S. 9

⁶⁴ Vgl. Gennick (2004), S. 7

-
- `Modify`: wenn der Datensatz vorhanden ist, wird er geändert, ansonsten wird ein neuer hinzugefügt
 - `Update`: wenn der Datensatz vorhanden ist, wird er geändert.

Um Daten aus den Tabellen der Datenbank zu selektieren, müssen Anfragen auf der Datenbank ausgeführt werden, die diesem Schema folgen:

```
SELECT DISTINCT [columns]
      FROM [tables]
      WHERE [search_conditions]65
```

Mit `SELECT [...] FROM` werden die Spalten einer Tabelle ausgewählt, deren Datensätze bestimmte Bedingungen erfüllen. Die Bedingungen werden mit `WHERE [...] angegeben`.

Bei der Verwendung von SAP-Systemen werden relationale Datenbanksysteme eingesetzt. Unterstützt werden Oracle, MS SQL Server, IBM DB2, SAP liveCache, MySQL MaxDB und IBM Informix⁶⁶.

2.2 SAP-Systeme

Im Jahr 1973 brachte SAP das System RF, die erste Finanzbuchhaltung, auf den Markt und bildete damit die Basis für die Entwicklung des Systems R/1. Die Bereiche Einkauf, Bestandsführung und Rechnungsprüfung deckt SAP seit 1975 ab. Mit dem System R/2 führt SAP das erste ERP-Komplettpaket ein. Seit 1987 wurde R/3 entwickelt und 1992 freigegeben. Es umfasst die Client-Server-Architektur, einheitlich gestaltete grafische Oberflächen, relationale Datenbanken und kann auf Rechnern verschiedener Hersteller betrieben werden. Der Nachfolger des R/3-Systems ist SAP ERP und basiert auf SAP NetWeaver. Die Architektur der SAP NetWeaver-Plattform ermöglicht durch die Integration von verschiedenen IT-Systemen übergreifende Geschäftsprozesse.⁶⁷

Bestandteil der folgenden Abschnitte ist das ERP-System der SAP AG, welches weiterhin als *SAP-System* bezeichnet wird. Es wird erklärt, aus welchen Modulen es sich zusammensetzt und was Organisationsstrukturen sind. Es wird außerdem auf Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten eingegangen. Anschließend wird das SAP Daten-

⁶⁵ Vgl. Ebner (2002), S. 41

⁶⁶ Vgl. SAP (2012d)

⁶⁷ Vgl. Hansen, Neumann (2009), S. 676 f.

modell erläutert. Am Ende dieses Kapitels werden die Vor- und Nachteile bei der Verwendung eines SAP-Systems aufgezeigt.

2.2.1 Module

In Abschnitt 2.1.1 wurde erläutert, dass sich ERP-Systeme durch einen modularen Aufbau auszeichnen. Die Kombination der Module erlaubt für jedes Unternehmen somit einen individuellen Zuschnitt. Die Module in SAP ERP lassen sich grob in das Rechnungswesen, die Logistik und in die Personalwirtschaft gliedern⁶⁸. Abbildung 2-3 gibt einen Überblick über diese Module in SAP.

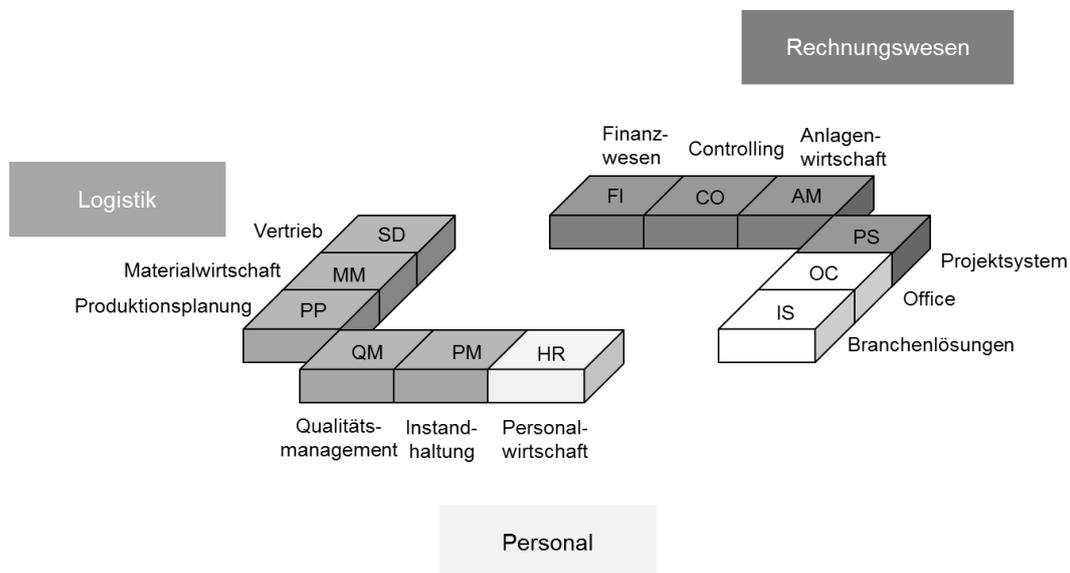


Abbildung 2-3: Module der Logistik, des Rechnungswesens und des Personals im SAP⁶⁹

Im Folgenden werden die Module aus dem Logistikbereich vorgestellt, da sie für diese Arbeit relevant sind. Auf einige Module des Rechnungswesens wird ebenfalls kurz eingegangen, da sie in Beziehung zu den Logistikmodulen stehen. Die Logistik, das Rechnungswesen und die Personalwirtschaft können demnach nicht einzeln betrachtet werden.

Die Logistik umfasst alle Prozesse zur Beschaffung, Produktion, Distribution und Entsorgung von Produkten und somit die Module Materialwirtschaft (MM), Produktion (PP), Qualitätssicherung (QM), Instandhaltung (PM) und Vertrieb (SD)⁷⁰.

⁶⁸ Vgl. Gubbels (2009), S. 39

⁶⁹ In Anlehnung an TU Chemnitz (2012)

⁷⁰ Die Abkürzungen ergeben sich aus den englischen Bezeichnungen, z.B. Material Management (MM).

Das Modul MM verwaltet die Materialien⁷¹. Es stellt die Materialien am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, in erforderlicher Qualität und zu günstigen Konditionen bereit⁷². Das SAP-System speichert externe Daten über die Beschaffung und interne Daten über den Lagerbestand, die Produktion und den Absatz, um den Beschaffungsprozess zu unterstützen⁷³. Mit PP wird die Herstellung des Produkts geplant⁷⁴. Durch den internationalen Wettbewerbsdruck müssen Unternehmen kostengünstig produzieren, auf geringe Lager-, Rüst- und Liegezeiten achten und die Kapazität der Maschinen ausnutzen⁷⁵. Das Modul PP unterstützt diese Aufgaben, die die Absatzplanung, Produktionsgrobplanung, Programmplanung, Disposition, Fertigungssteuerung und Kapazitätsplanung umfassen⁷⁶. Maßnahmen zur Qualitätssicherung der hergestellten Produkte werden von dem Modul QM geplant und durchgeführt. Das Modul SD ist für den Verkauf, den Versand und die Fakturierung⁷⁷ der Produkte zuständig⁷⁸. Die Planung für die Instandhaltung und Wartung der eigenen Anlagen übernimmt das Modul PM.⁷⁹

Die Module der Logistik berühren die Module Finanzwesen (FI) und Controlling (CO) des Rechnungswesens. FI umfasst Anwendungen für die Finanzbuchhaltung, insbesondere der Hauptbuchhaltung, Debitorenbuchhaltung, Kreditorenbuchhaltung, Kreditmanagement, Konsolidierung und Bankbuchhaltung⁸⁰. Das Modul CO stellt Funktionen zur Kostenrechnung zur Verfügung⁸¹.

Die zuvor erklärten Module sind miteinander vernetzt und ergänzen sich, wie Abbildung 2-4 zeigt. An einem Beispiel soll dies kurz veranschaulicht werden. In Klammern stehen die jeweils betroffenen Module.

⁷¹ Vgl. Gubbels (2009), S. 40

⁷² Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 164

⁷³ Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 164

⁷⁴ Vgl. Gubbels (2009), S. 40

⁷⁵ Vgl. Abts, Mülder (2009), S. 164

⁷⁶ Vgl. Gubbels (2009), S. 40

⁷⁷ Der Begriff Fakturierung leitet sich aus dem lateinisch-spanischen Wort *factura* ab und bezeichnet die Erstellung einer Rechnung für den Kunden über erbrachte Leistungen.

⁷⁸ Vgl. Gubbels (2009), S. 40

⁷⁹ Vgl. Scheibler (2005), S. 14

⁸⁰ Vgl. Gubbels (2009), S. 40

⁸¹ Vgl. Gubbels (2009), S. 40

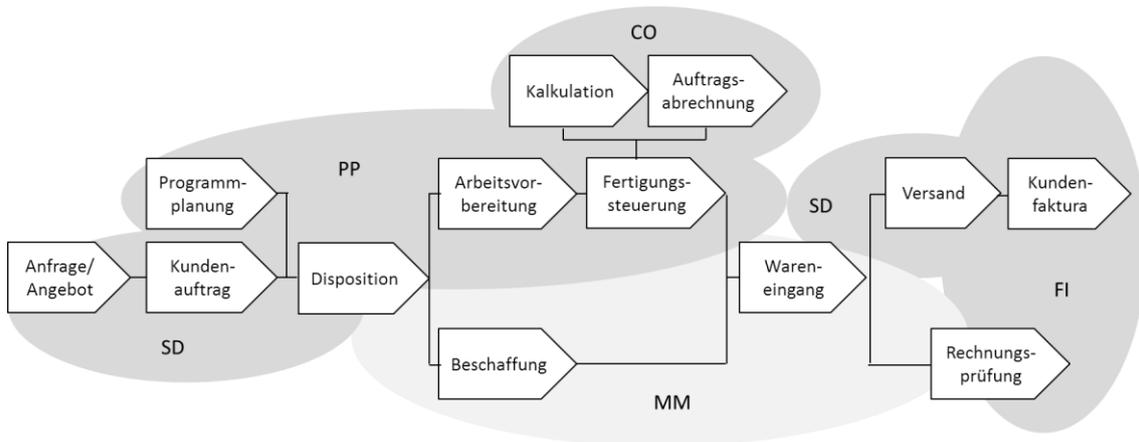


Abbildung 2-4: Unterstützung der betrieblichen Wertschöpfungskette durch Module⁸²

Ein Kunde informiert sich telefonisch über die Produkte eines Unternehmens und bestellt etwas, erteilt also einen Kundenauftrag (SD). Dann werden die benötigten Materialien beschafft, um das Produkt fertigen zu können (MM). Parallel zur Auftragserteilung und Beschaffung wird alles vorbereitet, um die Fertigung durchführen zu können (PP). Das umfasst auch die Absatzplanung und Programmplanung. Der Einsatz der Produktionsfaktoren und die erbrachten Leistungen werden ebenso erfasst (CO). Nach der Fertigstellung des Produktes wird es an den Kunden gesandt (SD) und der Rechnungsbeleg erstellt (FI).

2.2.2 Organisationsstrukturen

In einem SAP-System gibt es Organisationseinheiten für das Rechnungswesen, die Logistik und die Personalwirtschaft. Sie bieten die Möglichkeit die Aufbau- und die Ablauforganisation eines Unternehmens abzubilden. Die Beziehungen zwischen den Organisationseinheiten bilden die Komplexität einer Unternehmensstruktur ab.⁸³ In den Modulen sind jeweils andere Organisationseinheiten von Bedeutung. Abbildung 2-5 veranschaulicht die Organisationseinheiten in einem SAP-System.

⁸² In Anlehnung an Scheibler (2005), S. 398

⁸³ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 81

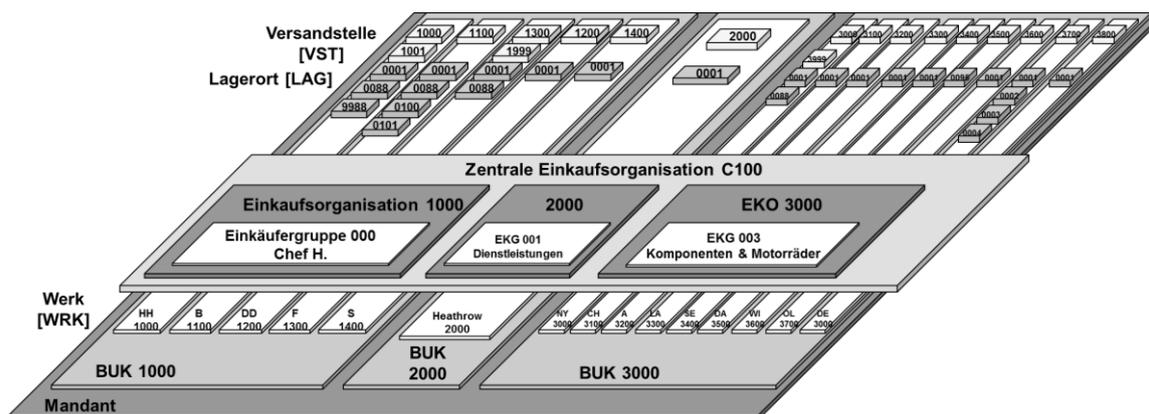


Abbildung 2-5: Organisationsstrukturen in SAP⁸⁴

Die oberste Organisationseinheit ist der Mandant, der eine „in sich handelsrechtlich, organisatorisch und datentechnisch abgeschlossene Einheit innerhalb“⁸⁵ eines SAP ERP Systems darstellt. Mit dieser Organisationseinheit wird ein bestimmtes Unternehmen oder ein Konzern abgebildet.⁸⁶ Innerhalb des Mandanten werden weitere Organisationseinheiten definiert. Des Weiteren beinhaltet ein Mandant Stamm- und Bewegungsdaten. Diese Daten sind mandantenabhängig, d.h. sie gelten nur innerhalb dieses Mandanten.

Eine Organisationseinheit des Rechnungswesens ist der Buchungskreis, der zur „Abbildung von selbständigen, gemäß den gesetzlichen Vorschriften bilanzierenden Einheiten dient“.⁸⁷ Er ist dem Mandanten unterstellt⁸⁸ und der Ausgangspunkt für die Erstellung der Bilanzen sowie Gewinn- und Verlustrechnungen⁸⁹. Ist ein Unternehmen international tätig, bedarf es der Einrichtung eines Buchungskreises für jedes Land.⁹⁰

Das Werk ist immer eindeutig einem Buchungskreis zugeordnet, wohingegen der Buchungskreis mehrere Werke enthalten kann⁹¹. Es ist eine Organisationseinheit der Logistik und es werden verschiedene Produktionsstätten innerhalb des Unternehmens⁹² damit

⁸⁴ In Anlehnung an SAP UCC (2009)

⁸⁵ Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 85

⁸⁶ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 85f.

⁸⁷ Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 86

⁸⁸ Vgl. Maassen, Schoenen, Frick, Gadatsch (2006), S. 43

⁸⁹ Vgl. Benz, Höflinger (2011), S. 47

⁹⁰ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 86

⁹¹ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 87

⁹² Vgl. Benz, Höflinger (2011), S. 49; Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 86

abgebildet. Ein Werk kann mehrere Lagerorte umfassen. Ein Lagerort ist einem Werk eindeutig zugeordnet⁹³ und dient der physischen Aufbewahrung von Materialien⁹⁴.

Die Einkaufsorganisation übernimmt alle Einkaufsfunktionen und handelt mit den Lieferanten die Konditionen aus⁹⁵. Sie kann für genau ein Werk zuständig sein, für alle Werke (werksübergreifend) oder für alle Buchungskreise (buchungskreisübergreifend). Die Einkaufsorganisation kann in mehrere Einkäufergruppen unterteilt werden, die die Materialien oder Dienstleistungen beschaffen.⁹⁶

2.2.3 Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten

Daten eines SAP-Systems lassen sich in Stamm-, Bewegungs- sowie in Customizingdaten einteilen. Diese werden im Folgenden erläutert und an Beispielen verdeutlicht.

Als Stammdaten werden Daten bezeichnet, die über einen langen Zeitraum gleich und unverändert bleiben⁹⁷. Im Modul MM zählt zum Beispiel der Materialstamm zu den Stammdaten. Der Materialstamm enthält alle Informationen, die ein Material beschreiben⁹⁸. Durch die zentrale Ablage der Daten können alle Bereiche darauf zugreifen und die Informationen nutzen⁹⁹. Im SAP-System verwenden alle Komponenten aus der Logistik den Materialstamm¹⁰⁰. Das Modul PP umfasst die Stammdaten Arbeitsplatz, Arbeitsplan und Stückliste, die die Basis für die Produktionsplanung und –steuerung bilden. Stammdaten, wie zum Beispiel Stücklisten, sind zeitlich begrenzt gültig. Ist das Gültigkeitsdatum überschritten, werden diese Daten als historische Daten bezeichnet.

Im Gegensatz zu Stammdaten verändern sich Bewegungsdaten ständig und sind nur über einen bestimmten Zeitraum gültig¹⁰¹. Sie basieren auf den Stammdaten. Ein Beispiel für Bewegungsdaten aus dem Modul PP ist der Fertigungsauftrag. Er gibt an, was an welchem Ort gefertigt wird und basiert deshalb unter anderem auf den Stammdaten Material sowie dem Arbeitsplatz. Ein Fertigungsauftrag wird angelegt, wenn zum Beispiel ein Kunde einen Auftrag erteilt. Der Fertigungsauftrag kann den Status *gesperrt*,

⁹³ Vgl. Hildebrand, Rebstock (2000), S. 121

⁹⁴ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 88

⁹⁵ Vgl. Wenzel, P. (2001a), S. 295

⁹⁶ Vgl. Benz, Höflinger (2011), S. 50f.

⁹⁷ Vgl. Foth (2010), S. 50

⁹⁸ Vgl. SAP (2012e)

⁹⁹ Vgl. SAP (2012e)

¹⁰⁰ Vgl. SAP (2012e)

¹⁰¹ Vgl. Foth (2010), S. 50

freigegeben, in Bearbeitung und *abgeschlossen* annehmen¹⁰². Den letztgenannten Status erhält der Auftrag mit der Lieferung zum Kunden. Abgeschlossene, d.h. nicht mehr gültige, Bewegungsdaten werden, analog zu ungültigen Stammdaten, ebenfalls als historische Daten bezeichnet.

Das Customizing muss zwangsläufig bei der Neueinführung eines SAP-Systems durchgeführt werden, da es sich um ein Standardsystem handelt. Das Customizing umfasst die betriebswirtschaftlichen Einstellungen des Systems an die Geschäftsprozesse des Unternehmens.¹⁰³ Das bedeutet technisch, dass die Parameter des Systems mit Hilfe des Einführungsleitfadens (Implementation Guide: IMG) eingestellt werden. Der IMG enthält alle Aktivitäten, die für die Anpassung nötig sind.¹⁰⁴ Das Customizing ist in unterschiedliche Module gegliedert, d.h. es gibt zu jedem Modul einen Bereich im Customizing. Einige Einstellungen haben Auswirkungen auf mehrere Module.¹⁰⁵ Im laufenden Betrieb müssen die Einstellungen eventuell aufgrund von Änderungen in Unternehmensprozessen, Fusionen oder Funktionserweiterungen angepasst werden.¹⁰⁶ Customizingdaten sind zum Beispiel der Buchungskreis, das Werk und die Materialart.

Tabelle 1 zeigt Beispiele für Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten auf.

Tabelle 1: Beispiele für Stamm-, Bewegungs- und Customizingdaten

Stammdaten	Bewegungsdaten	Customizingdaten
Arbeitsplatz	Fertigungsauftrag	Buchungskreis
Arbeitsplan	Rechnung	Materialart
Materialstamm	Kundenauftrag	Werk

Diese Arbeit richtet ihren Fokus auf die Übernahme von Stammdaten und historischen Daten. Im dritten Kapitel werden Datenmigrationsverfahren beschrieben und im Abschnitt 4.1 bewertet. Bei der Bewertung ist entscheidend, ob die Verfahren neben Stamm- und Bewegungsdaten auch historische Daten übernehmen können. Die Entwicklung des Datenmodells in Kapitel 5 erfolgt für den Arbeitsplatz als Beispiel der Stammdaten. In diesem Zusammenhang spielen Customizingdaten eine große Rolle.

¹⁰² Vgl. Schuh (2006), S. 77

¹⁰³ Vgl. Schneider-Neureither (2004), S. 76

¹⁰⁴ Vgl. Patig (2003), S. 36

¹⁰⁵ Vgl. Scheibler (2005), S. 15

¹⁰⁶ Vgl. Gronau (1999), S. 289

2.2.4 SAP-Datenmodell

Im *Advanced Business Application Programming* (ABAP)-Dictionary¹⁰⁷, das auch als Data Dictionary (DDIC) bezeichnet wird, sind alle Tabellen und Datentypen abgelegt, die systemweit genutzt werden. Im Folgenden werden transparente Tabellen, Datentypen, Domänen und Datenelemente erklärt.

Im SAP-System wird eine Datenbanktabelle im ABAP-Dictionary definiert und als *transparente Tabelle* bezeichnet¹⁰⁸. Für jede transparente Tabelle im SAP-System wird genau eine Relation in der Datenbank angelegt. In ihnen werden die betriebswirtschaftlichen Anwendungsdaten gespeichert.¹⁰⁹ Im ABAP-Dictionary sind neben den Tabellen auch die Datentypen abgelegt, die systemweit genutzt werden. Damit soll die Konsistenz für die Typdefinitionen sichergestellt werden. Es dient der getrennten Verwaltung der technischen und semantischen Eigenschaften der Datentypen. Im ABAP-Dictionary werden Datentypen in Domänen und Datenelemente unterschieden. Nicht alle Typen haben einen Bezug zu einer Datenbanktabelle. Die Domäne definiert den Wertebereich eines Feldes und wird durch die Angabe eines Datentyps (zum Beispiel *integer*) und einer Länge definiert¹¹⁰. Auf diese Weise werden die technischen Eigenschaften des Typs verwaltet. Eine Domäne kann in unterschiedlichen Zusammenhängen verwendet werden und wird deshalb Datenelementen zugeordnet¹¹¹. Die Beziehung zwischen Tabellen, Datenelementen und Domänen veranschaulicht Abbildung 2-6.

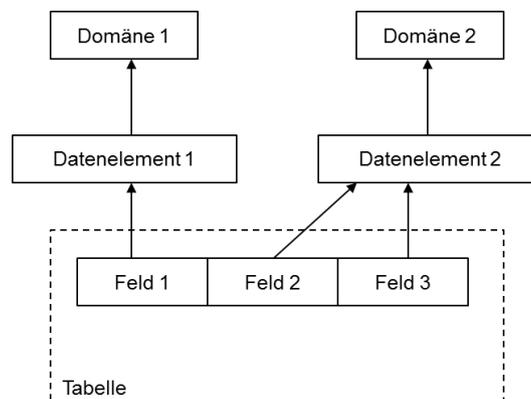


Abbildung 2-6: Beziehung zwischen Tabelle, Feld, Datenelement und Domäne¹¹²

¹⁰⁷ ABAP ist die Programmiersprache von SAP.

¹⁰⁸ Vgl. SAP (2012q)

¹⁰⁹ Vgl. Kühnhauser, Franz (2011), S. 50 f.

¹¹⁰ Vgl. SAP (2012b)

¹¹¹ Vgl. SAP (2012b)

¹¹² In Anlehnung an Koch (1996)

Die Datenelemente definieren die semantischen Eigenschaften eines Feldes.¹¹³ In SAP besteht zum Beispiel das Werk aus einer vierstelligen Zeichenkette. Die Domäne, die sich dahinter verbirgt, heißt WERKS. Werke können als Produktionsstandort, als Instandhaltungsort oder Planungswerk verwendet werden. Bei allen drei Werken wird die Domäne WERKS verwendet, aber unterschiedliche Datenelemente WERKS_D, I-WERK und CO_PWERK angelegt. Wird eine Domäne geändert, werden alle Felder geändert, denen die Domäne zugeordnet ist. Das stellt die Konsistenz der Wertebereiche der Felder sicher¹¹⁴.

2.2.5 Vor- und Nachteile

Mit einem SAP-System werden die Geschäftsprozesse transparenter gemacht, womit einfachere und bessere Entscheidungen getroffen werden können. Das ist aufgrund der unternehmensweit einheitlichen Daten und Prozesse möglich. Die Geschäftsabläufe und die Informationstechnologie ergänzen sich so gut, dass sie an Effizienz gewinnen. Es können jederzeit neue Funktionen hinzugefügt oder vorhandene Funktionen angepasst werden. Das macht das SAP-System flexibel.¹¹⁵

Bei SAP steht nicht die Technologie im Vordergrund, sondern wie Geschäftsprozesse durch SAP ERP und andere Anwendungen verbessert werden können. Dadurch erhöht sich der Return on Investment (ROI)¹¹⁶ und die Total Cost of Ownership (TCO)¹¹⁷ werden gesenkt. SAP hilft Unternehmen ihre Prozesse zu automatisieren und sich von Wettbewerbern abzugrenzen.¹¹⁸

Da SAP-Systeme auf dem Markt weit verbreitet sind, gibt es eine Vielzahl von SAP-Beratern und Programmierern, die sich mit der Technologie des Systems auskennen. Das hat den Vorteil, dass Unternehmen jederzeit auf SAP-Berater zurückgreifen können.

Der Nachteil ist, dass die Einführung und Implementierung eines SAP-Systems mit hohen Kosten und viel Zeit verbunden ist. Weiterhin müssen die Mitarbeiter für das neue

¹¹³ Vgl. Jeske (2005), S. 51-53

¹¹⁴ Vgl. SAP (2012b)

¹¹⁵ Vgl. SAP (2012c)

¹¹⁶ ROI = das Verhältnis von Gewinn zum investierten Kapital

¹¹⁷ TCO = Gesamtbetriebskosten

¹¹⁸ Vgl. Muir, Kimbell (2008), S. 60

System geschult werden. Mit den Schulungen ist der Aufbau der Akzeptanz der Mitarbeiter für das neue System notwendig.

2.3 Nicht-SAP-Systeme in der Logistik

Dieser Abschnitt erläutert Nicht-SAP-Systeme. Zunächst soll eine Definition des Begriffes *Nicht-SAP-System* vorgenommen werden:

Ein Nicht-SAP-System bezeichnet in dieser Arbeit alle Programme und Systeme, die nicht von dem Unternehmen SAP stammen. Diese Arbeit geht von dem Szenario aus, dass ein Unternehmen ein SAP-System einführt oder ein bereits bestehendes verwendet werden soll. Dieses soll das Nicht-SAP-System ablösen. Hinsichtlich dessen müssen die Daten aus dem Nicht-SAP-System in das SAP-System überführt werden.

In den folgenden Unterabschnitten wird auf verschiedene Nicht-SAP-Systeme eingegangen. Diese umfassen PPS-Systeme, ERP-Systeme, Lagerverwaltungssysteme, Datenbanken und Office-Anwendungen. Verschiedene Systeme können als Quelle dienen. Das führt aber dazu, dass die Daten unterschiedlich vorliegen und anders strukturiert sein können. Deshalb wird an einigen Beispielen erklärt, wie die Daten gespeichert sind.

2.3.1 ERP-Systeme

In Abschnitt 2.1.1 wurde der Begriff des ERP-Systems erläutert und der Marktanteil von ERP-Anbietern veranschaulicht. Neben SAP gibt es demnach zahlreiche Unternehmen, die ERP-Systeme anbieten. Diese werden in dieser Arbeit als Nicht-SAP-Systeme bezeichnet. Im Folgenden wird kurz auf Microsoft Dynamics AX eingegangen und mit SAP ERP hinsichtlich der Ähnlichkeiten bei der Strukturierung von Daten verglichen.

Microsoft Dynamics AX eignet sich für mittelständische und große Unternehmen¹¹⁹. Das ERP-System gliedert sich auf der obersten Ebene technisch und organisatorisch in System, Mandant und Standort. Das System ist eine unabhängige Instanz mit einer eigenen Datenbank und Applikation. Der Mandant stellt wie im SAP-System eine rechtlich eigenständige Organisationseinheit dar, die im System getrennt geführt wird.¹²⁰ Standorte erlauben Niederlassungen innerhalb eines Mandanten zu verwalten.¹²¹ Für

¹¹⁹ Vgl. Luszczak (2009), S. 1

¹²⁰ Vgl. Luszczak (2009), S. 65

¹²¹ Vgl. Luszczak (2009), S. 66

jeden Standort kann eine Gewinn- und Verlustrechnung erstellt werden.¹²² Da für den Buchungskreis im SAP-System das gleiche gilt, können dieser und der Standort im Microsoft ERP-System aus betriebswirtschaftlicher Sicht einander gegenübergestellt werden. Bei einer Datenmigration muss dann die technische Abbildung analysiert werden.

Microsoft Dynamics AX umfasst die Module Finanzmanagement, Marketing und Vertrieb und Supply Chain Management. Das letztgenannte beinhaltet den Einkauf, Verkauf, Lager, Produktion und Logistik.¹²³ Die Module ähneln denen des SAP-Systems. Durch die Integration der Module müssen die Daten nur einmal erfasst werden, was die Konsistenz der Daten sicherstellt.¹²⁴ Die Architektur entspricht der von Anwendungssystemen, d.h. es basiert auf einer dreistufigen Client-Server-Architektur und ist somit skalierbar.¹²⁵

Ähnlich zum SAP-System werden Daten in Konfigurationsdaten, Stammdaten und Transaktionsdaten eingeteilt¹²⁶. Konfigurationsdaten ermöglichen das System auf das Unternehmen anzupassen¹²⁷ und entsprechen deshalb den Customizingdaten eines SAP-Systems. Stammdaten beschreiben auch in Microsoft Dynamics AX Objekte wie zum Beispiel Artikel oder Kunden¹²⁸. Transaktionsdaten entstehen im laufenden Betrieb wie Kundenaufträge oder Lagerbewegungen¹²⁹ und entsprechen in ihrer Bedeutung den Bewegungsdaten des SAP-Systems.

Der Artikelstamm gehört zu den Stammdaten in Microsoft Dynamics AX und beschreibt die Materialien eines Unternehmens. Die Informationen werden zentral gespeichert und von allen Bereichen genutzt.¹³⁰ Es wird ersichtlich, dass der Artikelstamm dem Materialstamm des SAP-Systems entspricht.

Aus den obigen Beschreibungen wurde ersichtlich, dass der Aufbau des ERP-Systems von Microsoft dem Aufbau des SAP-Systems ähnelt. Aus diesem Grund geht diese Ar-

¹²² Vgl. Luszczak (2009), S. 70

¹²³ Vgl. SPH AG (2011a)

¹²⁴ Vgl. SPH AG (2011b)

¹²⁵ Vgl. SPH AG (2011a)

¹²⁶ Vgl. Luszczak (2009), S. 8

¹²⁷ Vgl. Luszczak (2009), S. 8

¹²⁸ Vgl. Luszczak (2009), S. 8

¹²⁹ Vgl. Luszczak (2009), S. 9

¹³⁰ Vgl. Luszczak (2009), S. 91 f.

beit davon aus, dass die Gegenüberstellung der Daten aus dem Nicht-SAP-System und dem SAP-System ein einfacher Schritt ist. Als nächstes muss technische Realisierung der Daten analysiert werden, um die Datenstrukturen ineinander überführen zu können. Die Gegenüberstellung sowie die Überführung der Daten aus dem Microsoft ERP-System in das SAP-System ist kein Bestandteil dieser Arbeit.

2.3.2 PPS-Systeme

PPS-Systeme wurden bereits in Abschnitt 2.1.2 als Anwendungssysteme vorgestellt und von den ERP-Systemen abgegrenzt.

Klassische PPS-Systeme planen sukzessiv. Dies führt dazu, dass Planungsergebnisse nicht mehr aktuell sind, wenn sie umgesetzt werden. Zum Beispiel werden Eilaufträge nicht im PPS-System, sondern manuell erfasst, da der Anpassungsaufwand sehr hoch ist. Daraus resultiert eine unvollständige Datenbasis. Ein weiterer Nachteil ist, dass der Fokus eines PPS-Systems auf der technischen Seite liegt und kaufmännische Daten wie Preise und Kosten nicht vollständig erfasst werden.¹³¹

Ein System, das sowohl als reines PPS-System als auch als ERP-System eingesetzt werden kann, ist *Plan3* der *Schwarzwald Software Engineering*. Die Oberflächen und Formulare können individuell an den betrieblichen Ablauf eines Unternehmens angepasst werden. Im PPS-System werden die wesentlichen Dokumente hinterlegt und können jederzeit abgerufen werden. Diese umfassen zum Beispiel Arbeitspläne und Zeichnungen zum Produkt.¹³² Das PPS-System *Plan3* besitzt zum Beispiel die Schnittstellen EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport), VDA und GS1¹³³. Schnittstellen sind von Bedeutung, weil sie eine Möglichkeit darstellen, Daten im Rahmen einer Datenmigration aus dem System zu extrahieren. Die Daten lassen sich zum Teil mit Hilfe von Datenaustauschstandards darstellen, die in Abschnitt 3.4.2 beschrieben werden.

2.3.3 Lagerverwaltungssysteme

Das Lagerverwaltungssystem *LOGIS* ist, wie ein ERP- und PPS-System, modular aufgebaut. Das ermöglicht die Anpassung der Software an die Bedürfnisse des Kunden. Die Module umfassen zum Beispiel die Ein- und Auslagerung, Umlagerung und Ver-

¹³¹ Vgl. Kistner, Steven (2001), S. 265

¹³² Vgl. Plan 3 (2010a)

¹³³ Vgl. Plan 3 (2010b)

dichtung, Kommissionierung sowie Verpackung und Versand. Ähnlich wie ein Anwendungssystem, verwendet es die Client-Server-Architektur. Zur Datenspeicherung wird eine relationale Datenbank genutzt. LOGIS hat Schnittstellen zu den ERP-Systemen Infor ERP LN, PSIPENTA, Navision und SAP. Vor allem die Schnittstellen zum SAP-System sind in dieser Arbeit von Bedeutung. Die Schnittstellen, die INFOR bzgl. eines SAP-Systems bereitstellt, sind die Intermediate Document (IDoc) - und Business Application Programming Interface (BAPI)-Schnittstelle. Auf diese wird in Abschnitt 3.3 eingegangen. Dort werden verschiedene Datenmigrationsverfahren erklärt.¹³⁴

2.3.4 Datenbank

In den vorherigen Abschnitten wurden verschiedene Beispiele für Anwendungssysteme vorgestellt. Viele Anwendungssysteme bieten Schnittstellen, um Daten zu extrahieren. Es ist jedoch denkbar, dass ein Anwendungssystem keine Möglichkeiten für den Datenexport zur Verfügung stellt. In diesem Fall kann es in Betracht gezogen werden, die Daten direkt aus der Datenbank des Anwendungssystems zu exportieren. Grundlagen zu Datenbanken wurden in Abschnitt 2.1.4 erklärt.

Das DBMS Microsoft SQL Server 2008 zum Beispiel bietet mit dem Import-/ Exportassistenten die Möglichkeit Daten zwischen homogenen und inhomogenen Systemen auszutauschen. Bei homogenen Systemen stellen das Quell- und Zielsystem jeweils Microsoft SQL Server Datenbanken dar. Im Falle von inhomogenen Systemen ist die andere Komponente ein Microsoftprodukt oder ein anderes DBMS.¹³⁵

Alternativ können in DBMS Abfragen auf den Datenbestand ausgeführt werden. Die Abfrageergebnisse werden anschließend gespeichert. In MySQL ist es zum Beispiel möglich, das Ergebnis einer Abfrage unter anderem als Microsoft Excel-, *Comma Separated Value (CSV)*-, PDF- oder *Extensible Markup Language (XML)*-Datei zu speichern. Näheres zu Dateiformaten folgt in Abschnitt 3.4.1.

2.3.5 Office-Anwendungen

In Großunternehmen verwenden die Mitarbeiter statt des ERP-Systems oft Tabellenkalkulationsprogramme für die Prozessdurchführung.¹³⁶ Diese Programme sind neben Da-

¹³⁴ Vgl. Prisma Software (2011a); Vgl. Prisma Software (2011b)

¹³⁵ Vgl. Bauder (2008), S. 311

¹³⁶ Vgl. Mondula (2010), S. 13

tenbankprogrammen Teil von Office-Paketen. Die am weitesten verbreiteten Office-Pakete sind mit 80% Marktanteil Microsoft Office und mit 15% OpenOffice¹³⁷.

Tabellenkalkulationsprogramme werden von Unternehmen zum Speichern von Daten benutzt. Microsoft Excel zum Beispiel enthält Funktionen, die das Filtern, Sortieren und Auswerten der Daten umfassen. Jedoch können die Daten unbeabsichtigt geändert oder gelöscht werden, wenn die entsprechenden Arbeitsblätter nicht geschützt werden. Ein weiterer Nachteil bei der Verwendung von Excel zum Speichern von Daten ist, dass die parallele Bearbeitung von Daten durch mehrere Benutzer nicht möglich ist.¹³⁸ Es lassen sich außerdem keine großen Datenmengen verwalten. In diesem Zusammenhang werden Daten auch häufig redundant abgelegt.¹³⁹ Das führt zu inkonsistenten Daten. Um jedoch Unternehmensentscheidungen treffen zu können, müssen die Daten einheitlich vorliegen.¹⁴⁰ Die Daten liegen einerseits strukturiert vor, andererseits ist jedoch der Aufwand der Datenbereinigung bei einer Datenmigration aufgrund der redundanten sowie inkonsistenten Daten hoch.

Neben Tabellenkalkulationsprogrammen werden Daten auch in Datenbankprogrammen wie Microsoft Access gespeichert. Über Abfragen können Daten ausgewählt werden und mit Hilfe von Formularen werden die Dateneingabe und -anzeige erleichtert. Über Berichte können Daten gedruckt werden.¹⁴¹ Access verwendet außerdem das relationale Datenbankmodell.¹⁴² Jedoch ist Microsoft Access kein serverbasiertes DBMS und nur als Desktop-Lösung für den Ein-Benutzer-Betrieb ausgelegt. Da es nicht die Anforderungen an ein DBMS erfüllt, wird es auch als Pseudo-Datenbanksystem bezeichnet. Es besteht aus zwei Komponenten, eine grafische Benutzeroberfläche und einen Datenbankkern (Jet Engine).¹⁴³

Mit der Jet Engine können SQL-Anfragen verarbeitet und auf diese Weise die Datenintegrität sichergestellt und Transaktionen synchronisiert werden. Das eignet sich aber nur für kleine Anwendungen und wenige Nutzer. Des Weiteren ergeben sich beim Arbeiten im Netzwerk mit vielen Nutzern Performanceeinschränkungen. Microsoft Access ist

¹³⁷ Vgl. Patalong (2009)

¹³⁸ Vgl. Bildner (2009), S. 32

¹³⁹ Vgl. Schwimmer (2005), S. 112

¹⁴⁰ Vgl. Mondula (2010), S. 13

¹⁴¹ Vgl. Bildner (2008), S. 9

¹⁴² Vgl. Bildner (2008), S. 10

¹⁴³ Vgl. Saake, Sattler, Heuer (2010), S. 43

außerdem nicht als DBMS geeignet, weil es weder Maßnahmen für das Recovery noch Techniken für die Optimierung von Anfragen bietet.¹⁴⁴

Da Microsoft Access das relationale Datenbankmodell verwendet, liegen die Daten strukturiert in Tabellen vor. Das erleichtert den Export der Daten, um sie bei einer Datenmigration in das SAP-System zu importieren.

2.3.6 Zusammenfassung

Aus diesem Unterkapitel wurde ersichtlich, dass es verschiedene Nicht-SAP-Systeme gibt, die im Rahmen einer Datenmigration durch ein SAP-System abgelöst werden können. Die Gründe zum Ablösen eines Nicht-SAP-Systems können sehr vielfältig sein, werden hier aber nicht näher betrachtet. Die Vorteile von SAP-Systemen wurden bereits in Abschnitt 2.2.5 beschrieben.

Jedes Nicht-SAP-System weist unterschiedliche Datenstrukturen auf. Während bei ERP-Systemen davon ausgegangen werden kann, dass die Datenstrukturen denen des SAP-Systems ähnlich sind, weisen bspw. Office-Anwendungen individuelle Strukturen auf. Die Datenstrukturen müssen in jedem Nicht-SAP-System eingehend analysiert werden, um sie auf die des SAP-Systems abbilden zu können. Die ähnlichen Datenstrukturen eines ERP-Systems erleichtern jedoch die Abbildung auf die Strukturen des SAP-Systems, wohingegen die individuellen Strukturen aus Office-Anwendungen eingehender analysiert werden müssen.

Um die Daten aus einem Nicht-SAP-System zu exportieren, stehen außerdem unterschiedliche Schnittstellen zur Verfügung. Die Betrachtung der Schnittstellen in den vorhergehenden Abschnitten jedes Nicht-SAP-Systems sollte beispielhaft zeigen, wie verschieden die Schnittstellen sein können. Das lässt keinen allgemeinen Schluss auf die Art der Schnittstelle eines Nicht-SAP-Systems zu. Deshalb müssen die Schnittstellen bei jedem Datenmigrationsprojekt erneut betrachtet werden.

Die Betrachtung der Schnittstellen ist für diese Arbeit von Bedeutung, um eine Auswahl für die Analyse von Dateiformaten und Datenaustauschstandards in Abschnitt 4.2 und Abschnitt 4.3 zu treffen. Ausgewählte Dateiformate und Datenaustauschstandards werden in Abschnitt 3.4 beschrieben.

¹⁴⁴ Vgl. Saake, Sattler, Heuer (2010), S. 43

In dieser Arbeit wird der Export der Daten aus dem Nicht-SAP-System nicht weiter betrachtet. Der Fokus liegt auf der Darstellung der Datenstrukturen und den Import derer in das SAP-System.

3 Datenmigration

In diesem Kapitel wird die Datenmigration erläutert. Diesbezüglich werden zunächst die relevanten Begriffe erklärt. Danach wird der Prozess der Datenmigration, insbesondere die einzelnen Prozessschritte verdeutlicht. Im dritten Abschnitt werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie Daten in ein SAP-System übernommen werden können. Diese Verfahren unterscheiden sich in SAP-Standardmigrationsverfahren und in die, die auf SAP-Werkzeuge verzichten.

3.1 Begriffe

Bevor der Prozess der Datenmigration erläutert wird, werden wichtige Begriffe behandelt. Dies umfasst die Begriffe Quellsystem, Zielsystem, Datenobjekt, Transformation, Datenmigration und Konversion.

Das *Quellsystem* enthält die zu migrierenden Daten und wird im Zuge einer Datenmigration durch ein anderes System abgelöst. Ein Nicht-SAP-System stellt in dieser Arbeit ein Quellsystem dar. Im Gegensatz dazu, werden in das *Zielsystem* die Daten aus dem Quellsystem importiert. Das Zielsystem ist in dieser Arbeit ein SAP-System.

Der Begriff *Transformation* leitet sich von dem lateinischen Begriff *transformare* ab und bedeutet umwandeln, umformen, umgestalten¹⁴⁵. Bezogen auf Systemlandschaften bedeutet dies die Anpassung derer an veränderte Unternehmenslandschaften infolge von Fusionen oder Splits. Die Herausforderung dabei ist die Kombination von betriebswirtschaftlichen und technischen Anforderungen. Daten stellen für ein Unternehmen das größte Kapital dar und sie sollten deshalb bzgl. der Pflege und der Datenintegrität sorgfältig behandelt werden¹⁴⁶.

Jede Transformation lässt sich durch eine Kombination von vier Szenarien realisieren. Das umfasst die Szenarien Merge, Split, Harmonization und Upgrade.¹⁴⁷

¹⁴⁵ Vgl. Duden (2012b)

¹⁴⁶ Vgl. Tremp, Ruggiero (2011), S. 272

¹⁴⁷ Vgl. Schneider-Neureither (2010)

Merge

Das Szenario *Merge*, das Abbildung 3-1 zeigt, beschreibt die Verschmelzung mehrerer Systeme (Quellsysteme) in ein gemeinsames System (Zielsystem). Der Grund dafür kann die Fusion von zwei oder mehreren Unternehmen sein.

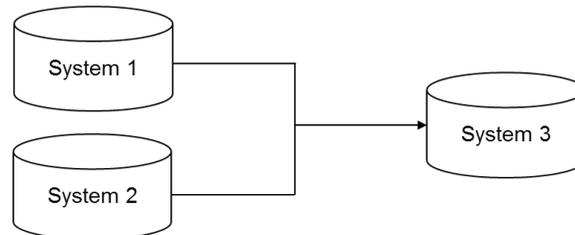


Abbildung 3-1: Merge

Bei einer Fusion schließen sich mehrere Unternehmen zusammen. Das aufgekaufte Unternehmen verliert seine wirtschaftliche und rechtliche Selbständigkeit. Es gibt zwei mögliche Varianten bei einer Fusion. Bei der ersten Variante geht das aufzunehmende in das aufnehmende Unternehmen über. Bei der zweiten Variante gründen die beteiligten Unternehmen ein neues und gehen darin auf. Fusionen und Konzernbildungen werden heute mit dem englischen Begriff *Mergers & Acquisitions* bezeichnet.¹⁴⁸

Indem die Systeme zusammengeführt werden, können in der Folge die nicht mehr benötigten Quellsysteme abgeschaltet werden. Dadurch reduzieren sich die laufenden Kosten und die TCO. Auch die Wartung wird erleichtert und ist kostengünstiger, weil nur ein System gepflegt werden muss.

Die Datenmigration ist eine Art des Merges. Der Begriff der *Migration* stammt von dem lateinischen Begriff *migratio* und bedeutet (Aus)wanderung¹⁴⁹, d.h. die Übernahme von Daten in ein anderes System¹⁵⁰, um sie dort in vollen Umfang weiterzuverwenden¹⁵¹. Da der Begriff Migration auf die Übernahme von Daten bezogen ist, wird im Folgenden der Begriff *Datenmigration* verwendet.

Die Daten aus dem Quellsystem können je nach Variante der Fusion im Zielsystem abgelegt werden, was an einem Beispiel mit zwei Quellsystemen gezeigt werden soll. Die

¹⁴⁸ Vgl. Altmann (2009), S. 237 f.

¹⁴⁹ Vgl. Duden (2012c)

¹⁵⁰ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 45

¹⁵¹ Vgl. Tremp, Ruggiero (2011), S. 272

erste Möglichkeit besteht darin, die Daten beider Systeme in ein neu eingeführtes System, das bis zu dem Zeitpunkt noch keine Daten enthält, zu überführen (Abbildung 3-2).

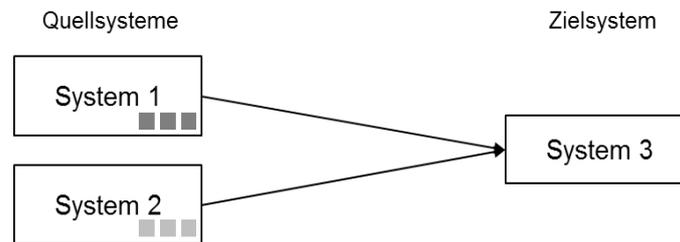


Abbildung 3-2: Möglichkeit 1 - neues Zielsystem

Eine weitere Möglichkeit ist, die Daten aus dem System des aufgekauften Unternehmens in das System des aufkaufenden Unternehmens zu importieren (siehe Abbildung 3-3).

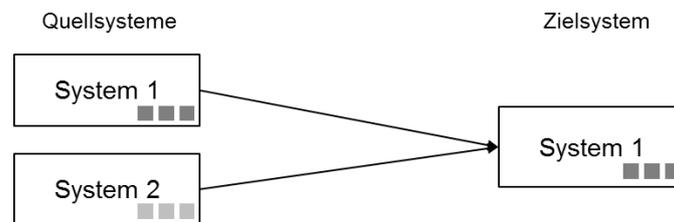


Abbildung 3-3: Möglichkeit 2 - vorhandenes System

Im SAP-System und in Microsoft Dynamics AX stellt der Mandant eine rechtlich eigenständige Organisationseinheit dar¹⁵². Bei der letztgenannten Möglichkeit die Daten zusammenzuführen gibt es auch die Variante, in der das aufgekaufte Unternehmen als eigenständiger Mandant innerhalb des neuen Systems geführt wird.

Split

Der Gegensatz zum Merge ist der *Split*, der die Trennung von Systemen bezeichnet. Abbildung 3-4 verdeutlicht das Szenario.

¹⁵² Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 85; Vgl. Luszczak (2009), S. 65

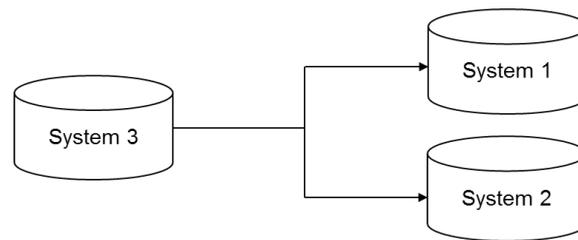


Abbildung 3-4: Split

Ein möglicher Grund für einen Split ist der Verkauf eines Unternehmensbereichs, zum Beispiel eines Werks. Ein weiterer Grund kann eine Reorganisation der Unternehmensstruktur sein. Die auszugliedernden Daten müssen dafür zunächst identifiziert werden. Wurden sie in das neue System eingespielt, ist eine Löschung der Daten im Altsystem notwendig.

Harmonization und Upgrade

Bei einer *Harmonization* werden die Daten zunächst vereinheitlicht, um dann unterschiedliche Systeme zusammenführen zu können. Das Szenario *Upgrade* bezeichnet ein Systemupgrade. Dieses wird durchgeführt, wenn die Wartung alter Releases ausläuft oder um zusätzliche Funktionen und Prozesse nutzen zu können.

Eine Variante der Harmonization ist die *Konversion*. Während es sich bei der Migration um die Übernahme von Daten zwischen mehreren Systemen handelt, erfolgt die Datenübernahme bei einer Konversion innerhalb eines Systems. Das umfasst zum Beispiel das Löschen der Daten eines Werks infolge des Verkaufs eines Unternehmensbereichs (siehe Abbildung 3-5).

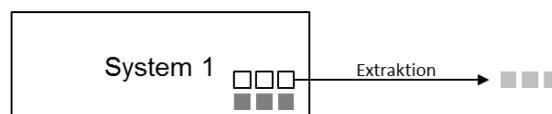


Abbildung 3-5: Konversion

In dieser Arbeit wird das Szenario *Merge* betrachtet. Es wird angenommen, dass mindestens eines der Quellsysteme, die die zu migrierenden Daten enthalten, ein Nicht-SAP-System ist. Beispiele für Nicht-SAP-Systeme wurden in Abschnitt 2.3 gegeben. Das Zielsystem ist ein neu eingeführtes oder bestehendes ERP-System der SAP AG, dessen Aufbau in Abschnitt 2.2 beschrieben wurde.

3.2 Prozess der Datenmigration

Nachdem die relevanten Begriffe zur Datenmigration im vorherigen Abschnitt erklärt wurden, soll im Folgenden der allgemeine Prozess der Datenmigration dargelegt werden. Bei einer Datenmigration werden mehrere Prozessschritte durchlaufen, wie Abbildung 3-6 zeigt.



Abbildung 3-6: Prozess der Datenmigration¹⁵³

Bei einer Datenmigration werden aus technischer Sicht zunächst die Daten aus dem Quellsystem exportiert, wobei diese Daten vor dem Export identifiziert werden müssen¹⁵⁴. Dafür bietet das Quellsystem entweder eine Möglichkeit in Form von Schnittstellen an oder es müssen Programme geschrieben werden, die den Export der Daten ausführen. Es muss außerdem festgelegt werden, wie die Daten abgespeichert werden. Möglich wäre es die Daten in einer Datei zusammenzufassen oder auf kleinere Dateien zu verteilen. Die Dateien können tabellenartig oder sequentiell aufgebaut sein.¹⁵⁵

Wenn die exportierten Daten technisch in unterschiedlichen Dateien gespeichert sind, müssen sie in ein einheitliches Format gebracht werden, um eingelesen werden zu können. Viele Datenmigrationsverfahren erwarten die Daten in einem festgelegten Format.¹⁵⁶

Wenn die Daten in einem einheitlichen Format vorliegen, werden sie konvertiert. Synonyme Bezeichnungen für Konvertierung sind Mapping und Umschlüsselung. Der Begriff Konversion aus Abschnitt 3.1 ist ebenfalls ein Synonym zu Konvertierung, bezieht sich in dieser Arbeit jedoch auf die Datenübernahme innerhalb eines Systems.

Verschiedene Aufgaben für die Umschlüsselung sind die Konvertierung von Werten, von Feldeigenschaften oder die Vorbelegung von Festwerten. Eine mögliche Aufgabe könnte sein, den Wert für das Werk umzuschlüsseln, um den neuen Anforderungen im

¹⁵³ In Anlehnung an Willinger, Gradl (2007), S. 47 ff.

¹⁵⁴ Vgl. Pufahl, Ehrensperger, Stehling (2010), S.

¹⁵⁵ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 47

¹⁵⁶ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 47

Unternehmen gerecht zu werden. Feldeigenschaften müssen umgeschlüsselt werden, wenn zum Beispiel das Format des Datums im Quellsystem nicht mit dem Format des SAP-Systems übereinstimmt. Das Quellsystem speichert zum Beispiel das Datum im Format TT.MM.JJJJ, jedoch verarbeitet SAP das Datum im Format JJJJMMTT. Eine weitere Aufgabe ist, Feldwerte vorzubelegen, wenn es kein entsprechendes Feld im Quellsystem gibt. Das SAP-System verwendet zum Beispiel den Buchungskreis, welcher in vielen Altsystemen jedoch nicht bekannt ist. In diesem Fall kann versucht werden die Werte aus anderen Daten abzuleiten oder Konstanten zu vergeben.¹⁵⁷

Nach der Konvertierung werden die aufbereiteten Daten aus dem Quellsystem in das SAP-System importiert. Für diesen Vorgang gibt es mehrere Möglichkeiten. Zum einen können die Daten mit einem ABAP-Programm direkt in die Datenbanktabellen geschrieben werden. Der Vorteil dabei ist der hohe Durchsatz¹⁵⁸. Wird jedoch die Datenbank mit inkonsistenten Daten gefüllt, können diese nicht mehr weiterverarbeitet oder nicht einmal angezeigt werden. Zum anderen können die Daten über die SAP-Standardschnittstellen Batch-Input, Direct-Input, BAPI oder IDoc in das SAP-System importiert werden.¹⁵⁹ Diese Verfahren zum Importieren von Daten in ein SAP-System werden im nächsten Abschnitt dieses Kapitels vorgestellt.

Als letzter Schritt der Datenmigration müssen die Daten verifiziert werden. Nach dem Import sollte mit Hilfe von Stichproben und Plausibilitätschecks, also dem Vergleich von Kennzahlen oder der Vergleich von Sätzen im Quellsystem mit denen im SAP-System, überprüft werden, ob sie vollständig und korrekt in das SAP-System geschrieben wurden.¹⁶⁰

In dieser Arbeit wird vor allem die Importseite des Datenmigrationsprozesses näher betrachtet.

3.3 Datenmigrationsverfahren

Im vorherigen Abschnitt wurde bzgl. der Datenmigration ein Prozessschritt beschrieben, der den Import in das SAP-System umfasst. Um diesen Schritt zu realisieren, gibt es mehrere Verfahren bzw. Möglichkeiten. Abbildung 3-7 gibt einen Überblick darüber.

¹⁵⁷ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 48-49

¹⁵⁸ Der Durchsatz bezeichnet die Menge, die in einer bestimmten Zeit verarbeitet wird.

¹⁵⁹ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 50

¹⁶⁰ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 52

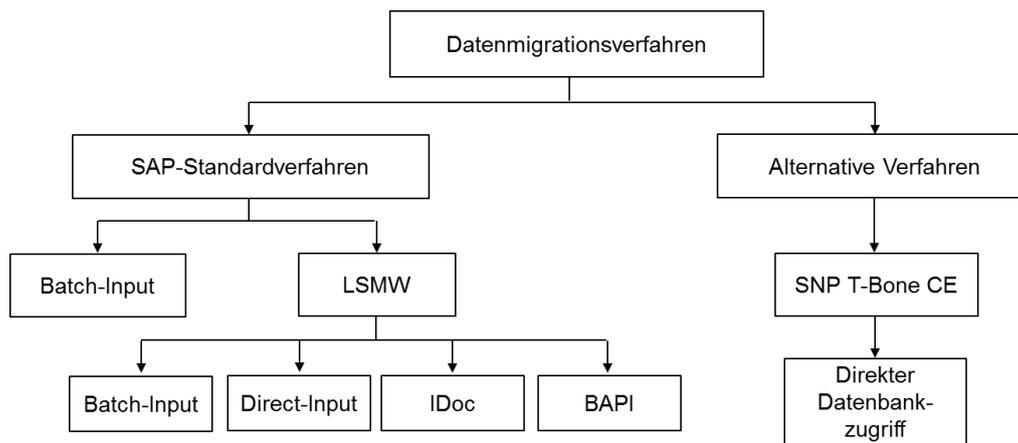


Abbildung 3-7: Datenmigrationsverfahren

SAP stellt mit der *Legacy System Migration Workbench* (LSMW) ein Werkzeug zur Verfügung, das die Übernahme von Daten aus Nicht-SAP-Systemen in ein SAP-System ermöglicht. Die Kernfunktionen der LSMW umfassen das Einlesen, das Umsetzen und das Importieren der Daten. Mit der LSMW können Daten per Batch-Input, Direct-Input, IDoc und BAPI übernommen werden. Batch-Input kann einerseits mit der LSMW verwendet werden, ist aber auch ein eigenständiges Datenmigrationsverfahren. In den folgenden Abschnitten werden diese Standardverfahren von SAP erläutert, weil sie durch die LSMW ermöglicht werden. Ein weiteres Verfahren zur Datenübernahme realisiert das Unternehmen SNP AG mit der SNP T-Bone Conversion Engine (CE). Dieses Verfahren wird im Folgenden ebenfalls beschrieben. Um zu klären, welches das geeignete Verfahren zur Migration von Nicht-SAP-Daten darstellt, werden die Verfahren im Folgenden beschrieben und in Abschnitt 4.1 anhand von Kriterien bewertet.

3.3.1 Batch-Input

Batch-Input bezeichnet ein Verfahren, um Daten sicher in ein SAP-System zu importieren¹⁶¹. Es kann als eigenständiges Datenmigrationsverfahren oder mit der LSMW verwendet werden.

Das Verfahren lässt sich in zwei Schritte unterteilen. Im ersten Schritt wird eine Batch-Input-Mappe erzeugt und im zweiten Schritt wird die Batch-Input-Mappe abgespielt.¹⁶²

¹⁶¹ Vgl. Mende (1998), S. 295

¹⁶² Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 55 ff.

Eine Transaktion¹⁶³ im SAP setzt sich aus mehreren aufeinanderfolgenden Bildschirmbildern (Dynpros) zusammen. In jedem Bildschirmbild pflegt der Benutzer die erforderlichen Felder. Eine Batch-Input-Mappe wird durch Aufzeichnen einer oder mehrerer Transaktionen erzeugt und enthält dann alle Aufrufe von SAP-Transaktionen und die gepflegten Eingabefelder. Aus der Aufzeichnung kann im Anschluss ein ABAP-Programm, ein Funktionsbaustein oder die Batch-Input-Mappe generiert werden¹⁶⁴ (Abbildung 3-8).

Transaktionsrecorder: Aufzeichnung TEST_CR01 anzeigen					
   					
Zeile	Programm	Dynpro	S...	Feldname	Feldwert
1			T	CR01	BS AA X F
2	SAPLCRA0	0101	X		
3				BDC_CURSOR	RC68A-ARBPL
4				BDC_OKCODE	=NEXT
5				RC68A-WERKS	1000
6				RC68A-ARBPL	winterbi
7				RC68A-VERWE	0001
8	SAPLCRA0	4000	X		
9				BDC_OKCODE	=UPD
10				BDC_SUBSCR	SAPLCRA0 0001HEADER
11				P1000-SIEXT	Arbeitsplatz mit Batch-Input
12				BDC_SUBSCR	SAPLCRA0 3000SUBSCREEN_
13				BDC_CURSOR	P3000-VGWTS
14				P3000-VERAN	001
15				P3000-PLANV	001
16				P3000-VGWTS	SAP0

Abbildung 3-8: Batch-Input-Mappe

Wird aus der Aufzeichnung ein Programm generiert, muss festgelegt werden, ob die Daten aus einer Textdatei gelesen werden oder ob die Aufzeichnung als Grundgerüst für das Programm dient. Bei der Datenübernahme aus einem Fremdsystem ist die Verwendung einer Textdatei sinnvoll.¹⁶⁵

Wurden alle externen Daten in die Batch-Input-Mappe gelesen und gespeichert, kann sie abgespielt werden. Das Abspielen der Batch-Input-Mappe kann direkt oder im Hintergrund erfolgen. Bei großen Datenmengen ist die Verarbeitung im Hintergrund vorzuziehen.

¹⁶³ Transaktionen: Programme, die Geschäftsprozesse im SAP-System ausführen, wie beispielsweise Erstellung von Kundenaufträgen, Buchung eingehender Zahlungen oder Überprüfung von Urlaubsanträgen.

¹⁶⁴ Vgl. Riekert (2001), S. 287

¹⁶⁵ Vgl. Riekert (2001), S. 291 f.

Eine Batch-Input-Mappe enthält die Bildschirmbilder und Felder, die bei der Aufzeichnung ausgewählt wurden. Variieren jedoch die Bilder oder Felder je nach Datensatz, kann diese Aufzeichnung dafür nicht verwendet werden. Das SAP-System stellt dafür Standard-Batch-Input-Programme zur Verfügung, welche manuell programmiert und komplexer als Batch-Input-Aufzeichnungen sind. Standard-Batch-Input-Programme erzeugen die passende Bildfolge je nach Datensatz¹⁶⁶, stehen aber nicht für jede Datenstruktur zur Verfügung.

Generell werden erfolgreich verarbeitete Transaktionen aus der Batch-Input-Mappe entfernt. Fehlerhafte bleiben in der Batch-Input-Mappe und sind manuell zu korrigieren. Konnten jedoch alle Transaktionen erfolgreich verarbeitet werden, wird die gesamte Batch-Input-Mappe gelöscht.¹⁶⁷

3.3.2 Direct-Input

Bei der Verwendung von Batch-Input als Importtechnik werden die gleichen Prüfungen wie bei der Eingabe über die Transaktion durchgeführt, was jedoch zu langen Laufzeiten führt¹⁶⁸. Eine Methode, die verwendet werden kann, wenn große Datenmengen migriert werden müssen, ist Direct-Input. Im Gegensatz zu Batch-Input schreibt Direct-Input die Daten direkt in die entsprechenden Tabellen in der Datenbank¹⁶⁹. Das steigert die Performance um das mindestens 10-fache¹⁷⁰. Es werden keine so umfangreichen Prüfungen wie bei Batch-Input durchgeführt¹⁷¹. Das bedeutet zum Beispiel, dass die Daten bereits im SAP-Format vorliegen müssen. Dazu zählen die Angabe von führenden Nullen, Nachkommastellen und zum Beispiel die Angabe von Mengeneinheiten im internen Format (ST für Stück)¹⁷². Bei der Verwendung von Direct-Input müssen die Daten dem Direct-Input-Programm in Form einer sequenziellen Datei zur Verfügung gestellt werden.

3.3.3 IDoc

IDocs sind elektronische Dokumente (Textdateien)¹⁷³, die dem Austausch von Daten zwischen SAP- und Fremdsystemen dienen¹⁷⁴. IDocs werden durch einen IDoc-Typ

¹⁶⁶ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 64

¹⁶⁷ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 61

¹⁶⁸ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 331

¹⁶⁹ Vgl. SAP (2012f)

¹⁷⁰ Vgl. SAP (2012f)

¹⁷¹ Vgl. SAP (2012f)

¹⁷² Vgl. SAP (2012f)

¹⁷³ Vgl. Enste, Müller (2007), S. 185

definiert. Das SAP-System stellt verschiedene Typen bereit¹⁷⁵, die der Benutzer anpassen kann. Alternativ können selbst IDoc-Typen definiert werden¹⁷⁶. Ein IDoc setzt sich aus einem Kopfsatz, den Datensätzen und einem Statussatz zusammen. Der Kopfsatz enthält die Nummer und den Typ des IDocs sowie Informationen zum Absender und Empfänger des IDocs. Jeder Datensatz setzt sich aus Verwaltungsinformationen und 1 000 Bytes an Nutzdaten zusammen. Der Status der Verarbeitung des IDocs ist in einem Statussatz hinterlegt.¹⁷⁷ Die Struktur eines IDocs zeigt Abbildung 3-9.

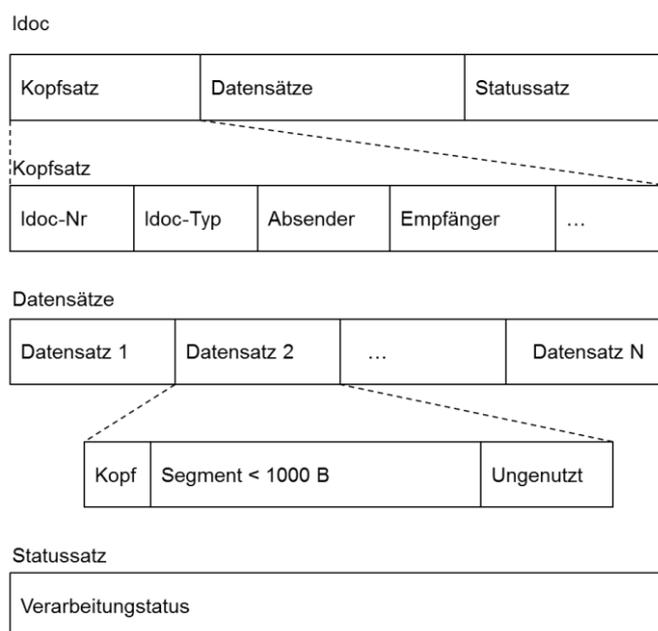


Abbildung 3-9: Physikalische Struktur eines IDocs¹⁷⁸

Für den Import der Daten mittels IDocs wird eine Übernahmedatei eingelesen und im IDoc-Format in der SAP-Datenbank gespeichert. Die IDocs werden dann an das Anwendungsprogramm übergeben, geprüft und ggf. in der Datenbank der Anwendung verbucht.¹⁷⁹

¹⁷⁴ Vgl. Jeske (2005), S. 135

¹⁷⁵ Vgl. Enste, Müller (2007), S. 185

¹⁷⁶ Vgl. Jeske (2005), S. 135

¹⁷⁷ Vgl. Jeske (2005), S. 136-138; Enste, Müller (2007), S. 185

¹⁷⁸ In Anlehnung an Jeske (2005), S. 137

¹⁷⁹ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 247 f.

3.3.4 BAPI

Eine weitere Importmöglichkeit stellen BAPIs dar. In einem SAP-System werden Objekte, wie zum Beispiel Mitarbeiter oder Kundenaufträge über Business-Objekte abgebildet¹⁸⁰. BAPIs stellen Methoden dieser Business-Objekte dar, die extern aufgerufen werden können. Im Business Object Repository des SAP-Systems sind alle verfügbaren Business-Objekttypen und ihre BAPIs hinterlegt. Die Schnittstelle eines BAPIs wird durch Import- und Exportparameter definiert. Die Importparameter werden vom aufrufenden Programm an das BAPI übergeben. Die Exportparameter sind Parameter, die vom BAPI an das Programm zurückgegeben werden.¹⁸¹ Eine Methode, die zum Beispiel für das Business Objekt *Plan* (Routing) ausgeführt werden kann, ist die Überprüfung der Existenz des Arbeitsplans. Für das Material kann zum Beispiel geprüft werden, ob es verfügbar ist. Bevor die Daten in die Datenbank geschrieben werden, erfolgen durch das BAPI die betriebswirtschaftlichen Prüfungen.¹⁸² Da nicht für alle Objekte und Anforderungen BAPIs vorhanden sind, können auch eigene programmiert werden.

3.3.5 Direkter Datenbankzugriff

Die SAP-Standardverfahren legen mehr Wert auf die Qualität und Konsistenz der Daten, als auf die Geschwindigkeit der Datenmigration.¹⁸³ Indem direkt auf die Datenbank geschrieben wird, kann die Geschwindigkeit erhöht werden. Das geschieht mittels eines ABAP-Programms. Eine Software, die Daten auf diese Weise migriert, ist SNP T-Bone. Sie ermöglicht es große Datenmengen bei hoher Performance automatisiert zu übernehmen. In diesem Abschnitt werden der Aufbau und die Funktionsweise von SNP T-Bone erläutert.

In SNP T-Bone erfüllt speziell die CE die Aufgabe der Datenmigration. Sie ermöglicht bisher die Datenmigration zwischen mehreren SAP-Systemen und arbeitet direkt auf Tabellenebene. Die Datenbanktabellen sind in verschiedenen Objekten zusammengefasst, die nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten aufgebaut sind. Objekte der Logistik sind zum Beispiel der Materialstamm, Pläne und Stücklisten. Ein Template wird für jedes neue Projekt an die entsprechende Aufgabe angepasst. Das minimiert den Implementierungsaufwand.

¹⁸⁰ Vgl. Tse GmbH (2012)

¹⁸¹ Vgl. Enste, Müller (2007), S. 188

¹⁸² Vgl. SAP (2012h)

¹⁸³ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 186

Die SNP T-Bone CE ermöglicht das Umschlüsseln der Daten. Es können neue Nummern vergeben, Festwerte konvertiert und die Daten nach Domänen oder innerhalb eines Feldes umgeschlüsselt werden. Die Datenstrukturen des Quell- sowie des Zielsystems, die in beiden Fällen je ein SAP-System darstellen, werden abgeglichen. Das ist nötig, da bei einer releaseübergreifenden Datenmigration die Tabellenfelder sowie die Tabellen verschieden sein können.

Die Daten werden in das SAP-System importiert, indem sie mit einem `Insert` direkt in die Datenbanktabellen, die in den Objekten eingestellt sind, geschrieben werden. Der Import der Daten kann für die Objekte zeitlich eingeplant und überwacht werden. Damit bietet SNP T-Bone eine Ablaufsteuerung. Die Prozesse können auch parallel laufen, was die Geschwindigkeit beim Datenimport erhöht. Die Anzahl der importierten Daten sowie aufgetretene Fehler werden protokolliert.

Die Verifizierung der Daten erfolgt zum einen durch den Kunden und zum anderen durch die SNP-Mitarbeiter, um Fehler aufzudecken. Um die Sicherheit der Daten zu gewährleisten, erfolgt die Datenmigration zunächst auf Testsystemen und erst nach zahlreichen Tests auf dem Produktivsystem. Die Tests umfassen Einzeltests für jedes Objekt, ein bis drei Integrationstest unter möglichst produktionsnahen Bedingungen, einen Go Live Test und abschließend erfolgt die Produktivmigration. Die Produktivmigration erfolgt vorzugsweise am Wochenende, um die Stillstandzeit des Systems so gering wie möglich zu halten. War die Migration erfolgreich, kann das Produktivsystem freigegeben werden.

Nach dem Import der Daten werden mittels der Fremdschlüsselprüfung alle Tabelleninhalte gegen das Customizing geprüft. Da trotz sorgfältiger Prüfungen Fehler in den Daten auftreten können, besteht die Möglichkeit anhand der Dateien, die beim Export entstehen, die importierten Daten zu löschen.

3.4 Dateiformate und Datenaustauschstandards

Damit die Daten aus Nicht-SAP-Systemen mit einem Datenmigrationsverfahren in das SAP-System importiert werden können, müssen die Daten vor dem Import in der Datenstruktur des Zielsystems vorliegen. Die Wahl des Dateiformats muss wohlüberlegt sein, damit die Verfahren effizient arbeiten. Deshalb werden im ersten Abschnitt mehrere Möglichkeiten von Dateiformaten vorgestellt.

Um Daten zwischen Anwendungssystemen auszutauschen, werden heute elektronische Standards eingesetzt. Welche es gibt, wird im zweiten und abschließenden Abschnitt erklärt.

3.4.1 Dateiformate

Es gibt Dateiformate für Text, Grafiken und Multimediateilchen. Da es sich bei den auszutauschenden Daten um Textformat handelt, werden im Folgenden textbasierte Dateiformate betrachtet.

Ein Dateiformat bezeichnet eine Datei, die in einer bestimmten Programmstruktur gespeichert ist. Diese Programmstruktur wird durch ein Betriebssystem oder Anwendungsprogramm vorgegeben. Durch das Dateiformat werden die Zugehörigkeit, Aufgabe und Klasse der Datei bestimmt.¹⁸⁴

In Abschnitt 2.3 wurde beispielhaft gezeigt, in welche Dateiformate Daten aus Nicht-SAP-Systemen exportiert werden können. Dazu zählen unter anderem die CSV-, die Excel- und die XML-Datei. Daneben gibt es weitere Dateiformate. Jedoch werden nur diese drei im Folgenden beschrieben und in Abschnitt 4.2 bewertet, um den Umfang dieser Arbeit nicht zu übersteigen.

CSV-Datei

Eine CSV-Datei ist eine Textdatei, die tabellarisch strukturiert ist. Diese Art der Textdatei wird für den Datenaustausch verwendet. Innerhalb der Datei werden die Daten durch ein Trennzeichen, wie zum Beispiel Komma oder Semikolon, getrennt.¹⁸⁵ Ein weiteres Trennzeichen stellt der Tabulator dar.

Innerhalb der Datei sind die Datensätze außerdem identisch und tabellarisch strukturiert. Jeder Datensatz ist in einer Zeile abgebildet. Die identischen Datenstrukturen der Datensätze lassen eine eingeschränkte Abbildung komplexer Strukturen zu. Außerdem können sie keine mehrwertigen Attribute enthalten.¹⁸⁶

¹⁸⁴ Vgl. Prevezanos (2010), S. 213

¹⁸⁵ Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 8

¹⁸⁶ Vgl. Leukel (2004), S. 68

Excel-Datei

Die Excel-Datei ist ein binäres und proprietäres Dateiformat. Binär bedeutet, dass die Inhalte der Datei aus druckbaren und nicht druckbaren Zeichen bestehen. Dadurch lassen sich die Daten nicht mit einem Texteditor anzeigen. Stattdessen wird das Programm Microsoft Excel benötigt. Es lässt sich auch nur mit diesem Tabellenkalkulationsprogramm eine solche Datei erstellen. In diesem Zusammenhang bedeutet proprietär, dass die Spezifikation der Datei nicht öffentlich ist und an den Hersteller, in diesem Fall Microsoft, gebunden ist.¹⁸⁷ Jedoch führte Microsoft mit der Version 2007 ein Open XML-Dateiformat ein. Das Dateiformat speichert die Excel-Datei im XML-Format und macht es dadurch dem Benutzer zugänglich. Die Excel-Datei wird automatisch komprimiert und benötigt dadurch weniger Speicherplatz.¹⁸⁸ Die Daten in der Excel-Datei sind, wie in der CSV-Datei, tabellarisch strukturiert.

XML-Datei

XML (erweiterte Auszeichnungssprache) bezeichnet eine Metasprache mit der Dokumente definiert werden. Sie wurde vom World-Wide-Web-Konsortium (W3C) entwickelt. XML-Dokumente sind für Menschen lesbar und können manuell von ihnen geändert werden. Sie lassen sich wie CSV-Dateien mit herkömmlichen Texteditoren öffnen und bearbeiten. XML bezeichnet kein Textformat, sondern dient der Beschreibung der Datenstruktur eines Dokuments. Ein XML-Dokument ist hierarchisch aufgebaut. Die Anweisungen (Tags) innerhalb des Dokuments sind verschachtelt und in spitzen Klammern gesetzt.¹⁸⁹

Die zuvor vorgestellten Dateiformate werden in Abschnitt 4.2 mit Hilfe von Kriterien bewertet. Anhand dessen lässt sich erkennen, bei welchen Anforderungen ein Dateiformat Nutzen bringt. Das geeignetere Dateiformat wird in Kapitel 5 zur Darstellung der Datenstruktur für ein Datenmodell verwendet. Auf dieser Grundlage werden die Nicht-SAP-Daten mit Hilfe eines Datenmigrationsverfahrens in das SAP-System importiert.

3.4.2 Datenaustauschstandards in der Logistik

Da heute das Ziel, Produkte schnell an Kunden liefern zu können, sehr wichtig ist, müssen Unternehmen ihre Daten elektronisch austauschen, um schneller reagieren zu kön-

¹⁸⁷ Vgl. Hansen/Neumann, S. 585 und 590

¹⁸⁸ Vgl. Microsoft (2012b)

¹⁸⁹ Vgl. Kersken (2003)

nen. Ausgetauscht werden bspw. Informationen mit Zulieferern in einer Supply Chain. Vor allem erfolgt die Auftragsabwicklung auf elektronischem Weg. Das spart Zeit und Geld.

Das Problem beim elektronischen Datenaustausch ist die Inhomogenität der Anwendungsprogramme, der Hardware und der Datenbankmodelle der kommunizierenden Unternehmen¹⁹⁰. Der Begriff *Electronic Data Interchange* (EDI) bezeichnet Verfahren zum Austausch von Nachrichten zwischen Anwendungssystemen in unterschiedlichen Unternehmen¹⁹¹. Das Ziel ist, die Struktur der Daten fest vorzugeben. Zu den Daten, die übertragen werden, zählen unter anderem Bestellungen, Lieferscheine und Rechnungen.¹⁹²

Die Unternehmen, die Daten austauschen, legen die Bedingungen für den Austausch der Daten fest. Darunter zählen zum Beispiel der Übertragungszeitpunkt, die Art der Dokumente und der EDI-Standard. Ein EDI-System wandelt das Datenformat des Senders in das Standardformat um und überträgt es zum Empfänger. Dessen EDI-System wandelt das Standardformat wiederum in das Inhouse-Format des Empfängers um.¹⁹³

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen der Branchen und den nationalen Regelungen haben sich verschiedene Standards entwickelt.¹⁹⁴ Dazu zählen unter anderem EDIFACT, XML/EDI und STEP. Da diese Arbeit untersucht, inwiefern Standards für die Datenmigration verwendet werden können, werden sie im Folgenden erklärt.

UN/EDIFACT

UN (United Nations)/EDIFACT bezeichnet einen globalen und branchenübergreifenden Nachrichtenstandard, welcher mehr als 200 Typen von Nachrichten beinhaltet. Da die Verwendungsmöglichkeiten des Standards sehr weit gefasst sind, wurden EDIFACT-Subsets entwickelt. Diese Untermengen sind branchenspezifisch und enthalten Muss-Bestandteile von EDIFACT und optionale Elemente, die für die Geschäftsprozesse wichtig sind.¹⁹⁵ Eine Rechnung als EDIFACT-Nachricht zeigt Abbildung 3-10.

¹⁹⁰ Vgl. Gausemeier, Hahn, Kespohl, Seifert (2006), S. 181

¹⁹¹ Vgl. DHL (2008)

¹⁹² Vgl. DHL (2008)

¹⁹³ Vgl. Gausemeier, S. 181

¹⁹⁴ Vgl. Gausemeier, S. 182

¹⁹⁵ Vgl. GS1 Germany (2012)

Handelshaus Muster
 Zentraleinkauf
 Gewerbestraße 17
 1234 Musterstadt

Firma
 Haus- & Hoflieferant
 Industriestraße 27
 2234 Musterdorf

Musterstadt, 12. Mai 2008

Bestellung Nr. 11424

Lieferadresse:
 Zentrallager
 1235 Lagerdorf

Rechnungsadresse:
 Handelshaus Muster
 Rechnungswesen
 Gewerbestraße 17
 1234 Musterstadt

Lieferdatum:
 24. Mai 2008 10:00 Uhr

Pos.	Artikelnummer	Bezeichnung	Einheit	Menge
1	9012345123451	Produkt XXXX	Pal	14
2	9012345757588	Produkt YYYY	Pal	23
3	9012345453749	Produkt ZZZZ	Pal	12

UNB+UNOA:3+9099999000055:14+9012345000042:14+080512:1014+458893+
 +ORDERS'
 UNH+3654+ORDERS:D:96A:UN:EAN008'
 BGM+220+11424+9'
 DTM+137:20080512:102'
 DTM+2:200805241000:203'
 NAD+BY+9099999000055::9'
 NAD+SU+9012345000042::9'
 NAD+DP+9099999000178::9'
 NAD+IV+9099999000055::9'
 LIN+1++9012345123451:EN'
 QTY+21:14'
 LIN+2++9012345757588:EN'
 QTY+21:23'
 LIN+3++9012345453749:EN'
 QTY+21:12'
 UNS+S'
 UNT+16+3654'
 UNZ+1+458893'

- 1 Käufer
- 2 Lieferant
- 3 Nachrichtentyp
- 4 Bestellnummer
- 5 Bestelldatum
- 6 Lieferdatum
- 7 Warenempfänger
- 8 Rechnungsempfänger
- 9 Artikelnummer Positionen 1 bis 3
- 10 Bestellmengen Positionen 1 bis 3

Abbildung 3-10: EDIFACT-Nachricht¹⁹⁶

EDIFACT-Subsets sind zum Beispiel CEFIC für die chemische Industrie, EANCOM für die Konsumgüterindustrie, EDIFICE für die Elektronikindustrie, EDIFOR für die Logistik und ODETTE für die Automobilindustrie.¹⁹⁷

Eine EDIFACT-Nachricht baut sich aus einer Menge von Datenelementen, wie zum Beispiel Uhrzeit, Menge oder Identifikationsnummer, auf. Die Datenelemente werden als Elementgruppen in logischen Einheiten zusammengefasst. Elemente und Elementgruppen werden wiederum zu Segmenten zusammengesetzt. Die Segmente repräsentie-

¹⁹⁶ In Anlehnung an Hansen, Neumann (2009), S. 963

¹⁹⁷ Vgl. Hansen, Neumann, S. 993

ren Bausteine des Nachrichtentyps und werden zu logischen Gruppen verbunden. Dadurch bilden sie Bestandteile einer Nachricht, wie zum Beispiel Positionen oder Endsummen in einer Rechnung.¹⁹⁸

Innerhalb einer Gruppe werden Elemente durch einen Doppelpunkt getrennt. Elementgruppen oder einzelne Elemente werden wiederum durch ein Pluszeichen voneinander abgegrenzt. Das Segment wird durch ein Hochkomma beendet.¹⁹⁹

XML/EDI

XML/EDI bezeichnet einen Rahmen zum XML-basierten Austausch von Nachrichten. Darin können unterschiedliche Datentypen wie Rechnungen und Angaben zum Lieferstatus definiert werden. Mit XML/EDI können Daten konsistent gesucht, decodiert, manipuliert und dargestellt werden.²⁰⁰

Tabelle 2 listet XML-basierte Standards auf, die sich in Identifikationsstandards, Klassifikationsstandards, Katalogstandards, Transaktionsstandards und Prozessstandards einteilen lassen.²⁰¹

Tabelle 2: XML-basierte Standards²⁰²

Standard	Branche	Eigenschaften
BMEcat	Branchenübergreifend	<i>Katalogstandard:</i> XML-basierter Standard zum Abgleich und Austausch von Katalogdaten
cXML (Commerce XML)	Branchenübergreifend	<i>Transaktionsstandard:</i> Unterstützung katalogbezogener Daten, Lieferantenbeschreibungen, Bestellungen und Rechnungen.
ebXML (electronic business Extensible Markup Language)	Branchenübergreifend	<i>Transaktionsstandard:</i> Technisches Rahmenwerk zur Definition standardisierter XML-Dokumente für den Geschäftsdatenaustausch.
GS1 XML	Branchenübergreifend	<i>Transaktionsstandard:</i> Set von Geschäftsnachrichten, die in der Supply Chain benötigt werden und der Prozessunterstützung dienen.
OAGIS (Open Application Group Integration Specifica-	Automobilindustrie	<i>Transaktions- und Prozessstandard:</i> 200 sogenannte Business Objects Documents und 61 Business Scenarios.

¹⁹⁸ Vgl. Deutsch (1994), S. 42

¹⁹⁹ Vgl. Deutsch (1994), S. 44

²⁰⁰ Vgl. Hansen/Neumann, S. 962

²⁰¹ Vgl. Hansen, Neumann, S. 992

²⁰² In Anlehnung an Hansen, Neumann, S. 995

tion)		
openTRANS	Branchen- übergreifend	<i>Transaktionsstandard:</i> unterstützt acht transaktionsbezogene Geschäftsdokumente (Angebote, Aufträge, Auftragsänderungen, Auftragsbestätigungen, Lieferavis usw.).
RosettaNet	Ursprünglich Elektroindustrie, jedoch zunehmend branchen-übergreifend	<i>Prozessstandard:</i> Fachlicher Standard zur Unterstützung von Geschäftsprozessen.
UBL (Universal Business Language)	Branchen- übergreifend	<i>Transaktionsstandard:</i> Weiterentwicklung von xCBL (siehe unten), drei Komponenten: Bibliothek für Standardkomponenten, Satz von Standardgeschäftsdokumenten, Business Information Entities genannt, Vorschriften zur Erweiterung der Geschäftsdokumente zur Adaption an Branchenspezifika.
xCBL (XML Common Business Library)	Branchen- übergreifend	<i>Transaktionsstandard:</i> Beruht stark auf bestehenden EDI-Standards, ermöglicht einfache Migration von EDI zu XML-basierten Standards. xCBL definiert ca. 50 Nachrichtentypen.

Aus der Vielfalt von vorhandenen Standards wird sich in dieser Arbeit für den an weitesten verbreiteten XML-basierten Standard BMEcat entschieden und in der weiteren Arbeit betrachtet²⁰³. Die Betrachtung aller XML-basierten Standards würde den Umfang dieser Arbeit übersteigen.

Eine Nachricht auf XML-Basis ist in Abbildung 3-11 dargestellt. Sie speichert die gleichen Informationen wie die EDIFACT-Nachricht aus Abbildung 3-10.

²⁰³ Vgl. Leukel (2004), S. 128

```

<?xml version= „1.0“ encoding=„UTF=8“ ?>
  <order:order xmlns:xsd=„http://www.w3.org/2001/XMLSchema“ xmlns:order=„urn:ean.ucc:order:2“
  xmlns:eanucc=„urn:ean.ucc:2“
    lastUpdateDate=„2002-07-01“ creationDateTime=„2008-05-12T05:10:10“ documentStatus=„ORIGINAL“>
  <contentVersion>
    <versionIdentification>2.0.2</versionIdentification>
  </contentVersion>
  <documentStructureVersion>
    <versionIdentification>2.0.2</versionIdentification>
  </documentStructureVersion>
  <orderIdentification>
    <uniqueCreatorIdentification>11424</uniqueCreatorIdentification>
  </orderIdentification>
  <contentOwner>
    <gln>9099999000055</gln>
  </contentOwner>
  <orderPartyInformation>
    <seller>
      <gln>9012345000042</gln>
    </seller>
    <billTo>
      <gln>9099999000055</gln>
    </billTo>
    <buyer>
      <gln>909999900055</gln>
    </buyer>
  <orderLogisticalInformation>
    <shipToLogistics>
      <shipTo>
        <gln>9099999000178</gln>
      </shipTo>
    </shipToLogistics>
    <orderLogisticalDateGroup>
      <requestedDeliveryDate>
        <date>2008-05-24</date>
      </requestedDeliveryDate>
    </orderLogisticalDateGroup>
  </orderLogisticalInformation>
  <orderLineItem number=„1“
    <requestedQuantity>14</requestedQuantity>
    <tradeItemIdentification>
      <gtin>9012345123451</gtin>
    </tradeItemIdentification>
  </orderLineItem>
  <orderLineItem number=„2“
    <requestedQuantity>23</requestedQuantity>
    <tradeItemIdentification>
      <gtin>012345757588</gtin>
    </tradeItemIdentification>
  </orderLineItem>
  <orderLineItem number=„3“
    <requestedQuantity>12</requestedQuantity>
    <tradeItemIdentification>
      <gtin>9012345453749</gtin>
    </tradeItemIdentification>
  </orderLineItem>
  <extension />
</order:order>

```

UNH+3654+ORDERS:D:96A:UN:EAN008'

1 BGM+220+11424+9'

2 DTM+137:20080512:102,

3 DTM+2:200805241000:203'

4 NAD+BY+9099999000055::9'

5 NAD+SU+9012345000042::9'

6 NAD+DP+90999990000178::9'

7 NAD+IV+9099999000055::9'

8 LIN+1++9012345123451:EN'

QTY+21:14'

9 LIN+2++9012345757588:EN'

QTY+21:23'

10 LIN+3++9012345453749:EN'

QTY+21:12'

UNS+S'

UNT+16+3654'

- | | | |
|-----------------|------------------|---|
| 1 Bestellnummer | 4 Käufer | 7 Rechnungsempfänger |
| 2 Bestelldatum | 5 Lieferant | 8 Artikelnummer und Bestellmenge 1. Position |
| 3 Lieferdatum | 6 Warenempfänger | 9 Artikelnummer und Bestellmenge 2. Position |
| | | 10 Artikelnummer und Bestellmenge 3. Position |

Abbildung 3-11: XML-Nachricht²⁰⁴

²⁰⁴ In Anlehnung an Hansen, Neumann (2009), S. 964

STEP

Mit dem *Standard for the Exchange of Product Model Data* (STEP) können alle Daten abgebildet werden, die innerhalb des Produktlebenszyklus²⁰⁵ anfallen. Die Daten werden in einem Produktmodell zusammengefasst, das konsistent und nicht redundant ist. Es wird dazu verwendet, um Produktdaten einheitlich zu beschreiben²⁰⁵ und Daten zwischen CAX-Systemen²⁰⁶ auszutauschen und ihnen zur Verfügung zu stellen. Die Beschreibung der Daten, die ein Produkt charakterisieren, ist in der ISO 10303²⁰⁷ standardisiert. Der Einsatz des Standards ist zur Definition einer produktstrukturspezifischen und systemneutralen Datenstruktur nützlich.²⁰⁸

Anwendungsprotokolle (AP) innerhalb der Norm definieren Informationsmodelle für verschiedene Anwendungsbereiche. Die ISO 10303 umfasst mehr als 30 Anwendungsprotokolle²⁰⁹. Das AP 214 wird zum Beispiel im Automobilbau, das AP 226 im Schiffsbau und das AP 212 in der Elektrotechnik verwendet. Da die eben genannten Anwendungsprotokolle nur einen kleinen Teil aller darstellen und nicht jedes in dieser Arbeit betrachtet werden kann, untersucht diese Arbeit das AP 214 bezogen auf die Datenmigration.

Innerhalb eines Anwendungsprotokolls werden Informationsmodelle in Konformitätsklassen zusammengefasst. Die Konformitätsklassen des AP 214 zum Austausch von Produktdaten zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: AP 214 Datenaustausch relevante CCs von AP 214²¹⁰

Klasse	Bezeichnung	Beschreibung
CC 1	Component design with 3D shape representation	Einzelteile mit 3D Geometrie (Draht-, Flächen- oder Volumenmodelle).
CC 2	Assembly design with 3D shape representation	Zusammenbauten mit 3D Geometrie, Beschreibung der Geometrie mehrerer Einzelteile, die zu einem Zusammenbau gehören, einschließlich der Baugruppen-/Modellstruktur.
CC 6	Product data management without shape representation	Produktdatenmanagement ohne Geometrie. Beschreibung der Produktstruktur und administrati-

²⁰⁵ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 9

²⁰⁶ Computer-Aided: rechnerunterstützte Systeme.

²⁰⁷ ISO: Internationale Organisation für Normung/International Organization for Standardization

²⁰⁸ Vgl. Kunzmann, Löbig, Benn, Dube (1997)

²⁰⁹ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 47

²¹⁰ Vgl. Engineering Methods AG (2003), S. 3

		ver Produktdaten mit der Möglichkeit, externe Daten (Geometriedaten etc.) zu referenzieren.
CC 8	Configuration controlled design without shape representation	Erweiterung der Produktstruktur um Konfigurations- und Variantenmanagement. Konfigurierbare Produktstruktur ohne Geometrie. Abbildung von Konfigurationsregeln.

In Abschnitt 4.3 erfolgt eine Bewertung der in diesem Abschnitt vorgestellten Datenaustauschstandards. Es wird untersucht, inwiefern die Standards für die Datenmigration verwendet werden können.

4 Analyse

Die Grundlagenkapitel bilden die Basis für dieses Kapitel. Abbildung 4-1 veranschaulicht den Datenmigrationsprozess auf eine andere Weise, als in Abschnitt 3.2 dargestellt.

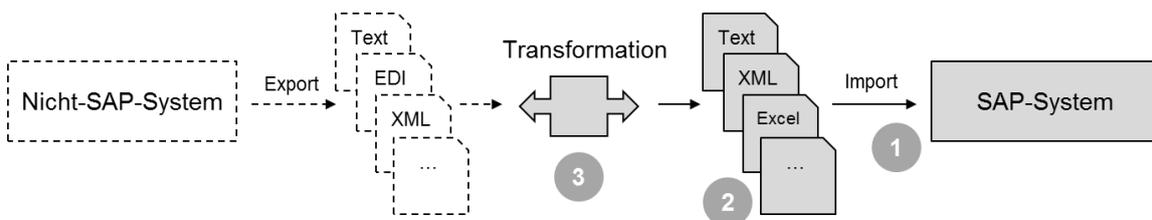


Abbildung 4-1: Vorgehensweise in Kapitel 4

Dieser Prozess bildet die Grundlage für den Aufbau dieses Kapitels. Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass der Prozessschritt *Export der Daten* hier nicht weiter betrachtet wird. In Abschnitt 2.3 wurde beispielhaft beschrieben, in welchen Dateiformaten Daten aus dem Nicht-SAP-System vorliegen und welche Schnittstellen die Systeme aufweisen können.

Im Folgenden wird im ersten Abschnitt auf den mit 1 markierten Teil der Abbildung 4-1 eingegangen. Im dritten Kapitel wurden verschiedene Datenmigrationsverfahren erklärt. Diese werden im ersten Abschnitt anhand von Kriterien bewertet. Eine Auswertung gibt anschließend eine Empfehlung, unter welchen Voraussetzungen, welches Verfahren bevorzugt einzusetzen ist.

Damit die Datenmigrationsverfahren die Daten in das SAP-System importieren können, müssen sie in einem Dateiformat an das Verfahren übergeben werden. Daten können auf unterschiedliche Art und Weise gespeichert werden, wie in Abschnitt 3.4.1 beschrieben wurde. Die vorgestellten Dateiformate werden im zweiten Abschnitt ebenfalls anhand von Kriterien bewertet.

Die Struktur der Daten unterscheidet sich im Nicht-SAP-System, wie in Abschnitt 2.3 beispielhaft gezeigt, von der des SAP-Systems. Deshalb wird im dritten Abschnitt untersucht, inwiefern Datenaustauschstandards verwendet werden können, um die Daten in einer generischen Datenstruktur darzustellen. Eine Middleware soll dazu dienen die Quell- und Zielstrukturen aufeinander abzubilden und ineinander überführen zu können.

4.1 Datenmigrationsverfahren

Die Abbildung 4-2 zeigt, dass dieser Abschnitt den Prozessschritt *Import in das SAP-System* detaillierter untersucht.

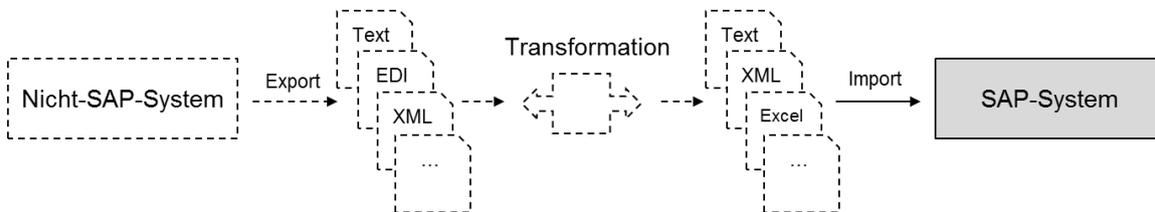


Abbildung 4-2: Datenmigrationsprozess – Import

Die vorgestellten Verfahren zur Datenmigration aus Abschnitt 3.3 werden im Folgenden bewertet. Dazu werden im ersten Abschnitt Kriterien aufgestellt, anhand derer die Datenmigrationsverfahren im zweiten Abschnitt bewertet werden. Der dritte Abschnitt fasst die im zweiten Abschnitt vorgenommene Bewertung zusammen.

4.1.1 Kriterien

In Abschnitt 3.3 wurden mehrere Datenmigrationsverfahren beschrieben, mit denen Daten in das SAP-System importiert werden können. Im Folgenden werden Kriterien aufgestellt, die im nachfolgenden Abschnitt zur Bewertung der Verfahren herangezogen werden.

Das erste Kriterium zur Bewertung der Datenmigrationsverfahren ist die **Performance**. Darunter ist zu verstehen, dass große Datenmengen in kurzer Zeit migriert werden müssen. Der Kunde gibt in einem Migrationsprojekt das Zeitfenster vor, in dem die Datenmigration durchgeführt werden muss. Oft steht für ein solches Projekt wenig Zeit zur Verfügung, da das produktive System während der Datenmigration nicht verfügbar ist. Das direkte Schreiben in die Datenbanktabellen ist das schnellste Datenmigrationsverfahren²¹¹. Um die Performance der verschiedenen Datenmigrationsverfahren zu bewerten, werden die Laufzeiten der Verfahren gegenübergestellt und mit der Laufzeit des direkten Schreibens in die Datenbank verglichen. Da das direkte Schreiben in die Datenbank wenig Zeit in Anspruch nimmt, hat das den positiven Effekt, dass das produktive System für kurze Zeit still steht und das Projekt der Datenübernahme für das Unternehmen mit geringen Kosten verbunden ist.

²¹¹ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 50

Eng mit der Flexibilität ist der **Implementierungsaufwand** verbunden. Das beinhaltet den Aufwand für die Anpassung der Verfahren an die zu lösende Aufgabe. Ein hoher Implementierungsaufwand ist gegeben, wenn mit jedem neuen Projekt die Implementierung von Stand null beginnen muss. Die Wiederverwendung von zum Beispiel vorgefertigten Bausteinen, bringt den entscheidenden Vorteil, dass sie nur noch an die neuen Anforderungen angepasst werden brauchen. In diesem Fall ist der Implementierungsaufwand niedrig, was ein wichtiges Kriterium sein soll, das das Datenmigrationsverfahren erfüllen muss.

Ein nicht zu vernachlässigender Punkt ist die Datenqualität. Diese setzt sich aus drei Bestandteilen zusammen: Datenkonsistenz, Fachliche Korrektheit und Vollständigkeit²¹². Daten stellen für ein Unternehmen das größte Kapital dar, deswegen muss auf die Datenkonsistenz besonders geachtet werden²¹³. Die Datenkonsistenz wird von dem SAP-System vorausgesetzt. Ist diese nicht gegeben, sind die Daten nicht im System verwendbar. Das hat zur Folge, dass der Kunde die Unternehmensprozesse und damit die Leistungserstellung nicht durchführen kann. Die Fachliche Korrektheit der Daten kann nicht durch eine Software geprüft werden, sondern nur durch die Fachabteilungen mit Hilfe von Tests sichergestellt werden²¹⁴. Sind die Daten konsistent und fachlich korrekt, aber es wurden nicht alle migriert, dann ist die Vollständigkeit der Daten nicht gegeben²¹⁵. Als Kriterien sollen die **Datenkonsistenz** und die **Vollständigkeit** herangezogen werden, da die Fachliche Korrektheit schwer zu überprüfen ist. Wie in Abschnitt 3.3.1 beschrieben, durchläuft das Batch-Input-Verfahren für jeden Datensatz die Transaktion und führt die entsprechenden Prüfungen durch. Dadurch sind die Datenkonsistenz und die Vollständigkeit bei diesem Verfahren am besten gegeben²¹⁶. Die Verfahren Direct-Input, IDoc, BAPI und der direkte Datenbankzugriff werden am Batch-Input-Verfahren gemessen.

Daten lassen sich, wie in Abschnitt 2.2.3 beschrieben, in Stamm-, Bewegungs- und historische Daten einteilen. Es wird vorausgesetzt, dass jedes Datenmigrationsverfahren die Übernahme von Stamm- und Bewegungsdaten realisiert. Schwieriger ist es, die **historischen Daten** zu migrieren. Historische Daten zu übernehmen, kann aus Gründen

²¹² Vgl. Briner, Maier, Pfau (2008), S. 64

²¹³ Vgl. Tremp, Ruggiero (2011), S. 272

²¹⁴ Vgl. Briner, Maier, Pfau (2008), S. 67

²¹⁵ Vgl. Briner, Maier, Pfau (2008), S. 64 f.

²¹⁶ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 253

des Vergleichs mit aktuellen Daten oder zu Analysezwecken notwendig sein. Das direkte Schreiben in die Datenbank mit der SNP T-Bone CE ermöglicht die Übernahme von historischen Daten²¹⁷. Die weiteren Datenmigrationsverfahren werden dahingehend untersucht, ob sie es ebenfalls ermöglichen.

Trotz sorgfältiger Prüfungen ist es möglich, dass die importierten Daten fehlerhaft sind. Fehlerhafte Daten können nicht in der Transaktion im SAP-System angezeigt und somit nicht verwendet werden. Deshalb muss das Verfahren die **Fehlerkorrektur** gewährleisten. Es werden zwei Möglichkeiten unterschieden. Bei der ersten Möglichkeit werden die Daten zunächst aus dem System gelöscht, um sie anschließend fehlerfrei zu importieren. Wenn das Verfahren die Daten nicht entfernen kann, muss bei Änderung der Umsetzungsregeln oder der Daten der Test wiederholt werden. Der Aufwand und die Kosten erhöhen sich in diesem Fall, da neue Testsysteme bereitgestellt werden müssen. Deshalb sieht die zweite Möglichkeit, als Alternative zum Löschen, das Ändern der Daten vor. Bezüglich des Kriteriums Fehlerkorrektur werden die Datenmigrationsverfahren dahingehend untersucht, inwiefern das Löschen und Ändern der importierten Daten möglich ist. Sind beide Möglichkeiten durch das jeweilige Datenmigrationsverfahren realisierbar, erhält das Verfahren eine gute Bewertung. Ist entweder nur das Löschen oder das Ändern der Daten durchführbar, wird es mit befriedigend bewertet.

4.1.2 Bewertung

Im vorangegangenen Abschnitt wurden Kriterien aufgestellt mit deren Hilfe die Datenmigrationsverfahren aus Abschnitt 3.3 im Folgenden bewertet werden. Bezogen auf das jeweilige Kriterium werden die Eigenschaften der Verfahren erläutert. Anschließend erfolgt die Bewertung anhand von Punkten. Die Bewertungsskala ist in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4: Bewertungsskala

Punkte	Bedeutung
0	Nicht möglich
1	Sehr schlecht
2	Schlecht
3	Befriedigend
4	Gut
5	Sehr gut

²¹⁷ Vgl. Schneider-Neureither (2007)

Die Skala reicht von null bis fünf Punkten, wobei die höchste Punktzahl *sehr gut* bedeutet und die niedrigste Punktzahl mit *nicht möglich* die schlechteste Bewertung darstellt.

Performance

Für die Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Leistung wurden im Rahmen dieser Arbeit Tests durchgeführt, um die Geschwindigkeit beim Importieren der Daten zu messen. Um aussagekräftige Kennzahlen zu erhalten, wurden mehrere Tests durchgeführt.

Die importierten Daten umfassen die Grunddaten eines Arbeitsplatzes, wie zum Beispiel die Bezeichnung, das Werk, die Arbeitsplatzart und den Verantwortlichen für den Arbeitsplatz. Tabelle 5 fasst zusammen, welche Schritte jeweils gemessen wurden.

Tabelle 5: Schritte zur Messung der Performance

Datenmigrationsverfahren	Zu messende Schritte
Batch-Input	Einlesen der Nicht-SAP-Daten + Batch-Input-Mappe erstellen + Batch-Input-Mappe abspielen
Direct-Input	Einlesen einer sequenziellen Datei + Ausführen des Direct-Input-Programms
IDoc	Einlesen der Nicht-SAP-Daten + Erzeugen der IDocs + Verarbeitung der IDocs
BAPI	Einlesen der Nicht-SAP-Daten + Ausführen des Funktionsbausteins
Direkter Datenbankzugriff (SNP T-Bone CE)	Einlesen der Nicht-SAP-Daten + Schreiben der Daten in die Datenbanktabellen

Alle Verfahren erfordern zunächst das Einlesen der Nicht-SAP-Daten. Bei Batch-Input wird anschließend die Batch-Input-Mappe erzeugt. Im Anschluss daran wird die Batch-Input-Mappe abgespielt und die Daten werden verbucht. Bei der Verwendung eines BAPIs, beim direkten Datenbankzugriff und bei Direct-Input werden die entsprechenden Funktionsbausteine²¹⁸ bzw. Programme ausgeführt, die die Daten in die Datenbank schreiben. Bei dem Import von Daten mittels IDocs müssen nach dem Einlesen der Nicht-SAP-Daten IDocs erzeugt werden, die die eingelesenen Daten speichern. Im Anschluss werden die IDocs verarbeitet und die Daten importiert.

²¹⁸ „Funktionsbausteine sind Prozeduren, die [...] aus allen ABAP-Programmen aufgerufen werden können.“ SAP (2012p)

Die Datenmigrationsverfahren wurden jeweils mit 1 000 und 10 000 Daten getestet. Tabelle 6 zeigt die Laufzeit jedes Verfahrens in Sekunden. Bei jedem Verfahren wurden zwei Tests durchgeführt und daraus die mittlere Laufzeit bestimmt.

Tabelle 6: Laufzeiten der Datenmigrationsverfahren in Sekunden

	1 000 Daten			10 000 Daten		
	Test 1	Test 2	Mittel	Test 1	Test 2	Mittel
Batch-Input	30	43	36,5	269	348	308,5
Direct-Input	19	9	14	121	104	112,5
IDoc	54	53	53,5	1008	983	995,5
BAPI	13	13	13	101	101	101
Direkter Datenbankzugriff (SNP T-Bone CE)	8	4	6	17	11	14

An dieser Stelle soll angemerkt werden, dass die einzelnen Laufzeiten der Datenmigrationsverfahren je nach Systemvoraussetzungen variieren können. Jedoch wird ersichtlich, dass die mittleren Laufzeiten der Verfahren, einander gegenübergestellt, sehr unterschiedlich sind und somit eine allgemeine Aussage zulassen.

Wie bereits erwähnt, ist der direkte Datenbankzugriff das schnellste Datenmigrationsverfahren, was durch die getestete Laufzeit des Verfahrens bestätigt wird. Sechs Sekunden bei 1 000 Daten und 14 Sekunden bei 10 000 zeigen einen deutlichen Abstand zu den weiteren Verfahren. Die niedrige Laufzeit des Verfahrens resultiert daraus, dass während des Datenimports keine Prüfungen durchgeführt werden.

Das Batch-Input-Verfahren durchläuft die Transaktionen für jeden Datensatz und führt die erforderlichen Prüfungen durch. Dadurch resultieren lange Laufzeiten²¹⁹. In diesem Fall umfasst das bei 1 000 Daten im Durchschnitt 36,5 Sekunden und bezogen auf 10 000 Daten 308,5 Sekunden.

Dagegen benötigt Direct-Input 14 Sekunden bei 1 000 Daten bzw. 112,5 Sekunden bei 10 000 Daten und somit deutlich weniger Zeit als Batch-Input, aber mehr als der direkte Datenbankzugriff über die SNP T-Bone CE. Im Gegensatz zur SNP T-Bone CE führt Direct-Input Prüfungen durch, wodurch es im Vergleich dazu langsamer ist.

²¹⁹ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 331

Das BAPI, das eine Methode eines Business-Objektes darstellt, wurde zum Testen der Laufzeit innerhalb eines ABAP-Programms aufgerufen. In diesem Fall werden die Daten nicht an ein IDoc übergeben, wie in Abschnitt 3.3.4 beschrieben wurde, sondern direkt verarbeitet. Deshalb ist die Laufzeit des BAPIs mit 13 Sekunden bei 1 000 und 101 Sekunden bei 10 000 Daten auf der Ebene von Direct-Input zu sehen.

Beim IDoc-Verfahren müssen zunächst IDocs erzeugt und die IDoc-Eingangsverarbeitung durchlaufen werden, um die Daten zu verbuchen. Dadurch resultieren lange Laufzeiten, wie Tabelle 6 aufzeigt. Das IDoc-Verfahren weist mit 53,5 Sekunden bei 1 000 Daten und mit 995,5 Sekunden bei 10 000 Daten die längste Laufzeit auf.

Dadurch, dass die SNP T-Bone CE keine Prüfung der Daten während des Imports durchführt, spielt die Reihenfolge beim Importieren der Daten keine Rolle. Das ermöglicht die Parallelisierung der Importprozesse, wodurch die Geschwindigkeit des Verfahrens ebenso begünstigt wird. Die Parallelisierung der Prozesse ist auch bei den anderen Datenmigrationsverfahren möglich. Jedoch muss hier darauf geachtet werden, in welcher Reihenfolge die Daten importiert werden.

In den Tests bzgl. der Performance der Datenmigrationsverfahren wurden Arbeitsplatzdaten importiert. Es ist zu beachten, dass die Datenstruktur von Arbeitsplätzen einfach ist. Dagegen sind Stücklisten und Arbeitspläne um einiges komplexer und die Laufzeiten sind länger als die angegebenen in der obigen Tabelle. Stücklisten sowie Arbeitspläne umfassen Kopf- und Positionsdaten. Die Kopfdaten enthalten allgemeine Informationen. Die Positionen in zum Beispiel Arbeitsplänen speichern die verschiedenen Schritte zur Herstellung eines Produkts. Je nach Arbeitsplan kann die Anzahl der Positionen variieren. Das macht es schwieriger die Daten zu verarbeiten.

Arbeitsplätze, Stücklisten und Arbeitspläne stellen nur einen Teil der Stammdaten bei einer Datenmigration dar. Bei wenigen Daten lassen sich die Laufzeiten noch vernachlässigen. Handelt es sich jedoch um Massendaten, vervielfachen sich die Zeiten. Das Produktivsystem des Kunden kann während einer Datenmigration nicht genutzt werden. Da es für die Durchführung seiner Unternehmensprozesse jedoch unabdingbar ist, steht für die Datenmigration nur wenig Zeit zur Verfügung. Dadurch wird der Performance des Verfahrens eine große Bedeutung zugemessen.

Aufgrund der Laufzeiten aus Tabelle 6 wird Batch-Input mit *schlecht*, Direct-Input mit *gut*, IDoc mit *sehr schlecht*, BAPI mit *gut* und der direkte Datenbankzugriff über die SNP T-Bone CE mit *sehr gut* bewertet, wie Tabelle 7 zeigt.

Tabelle 7: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Performance

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Performance	2	4	1	4	5

Implementierungsaufwand

Das Batch-Input-Verfahren verarbeitet die Daten, die in der Batch-Input-Mappe gespeichert sind. Eine abgespielte Batch-Input-Mappe kann kein zweites Mal verwendet werden. Vor jedem Import muss eine neue Batch-Input-Mappe erstellt werden, was bei diesem Verfahren für einen hohen Implementierungsaufwand sorgt. Wurde ein Programm geschrieben, das die Nicht-SAP-Daten einliest und die Batch-Input-Mappe generiert, kann es im Gegensatz zur Batch-Input-Mappe wiederverwendet werden. Außerdem müssen je nach Aufgabe mehrere Batch-Input-Mappen erstellt werden. Werden zum Beispiel einem Teil der Arbeitsplätze jeweils eine Kostenstelle zugeordnet, wird für diese Daten die Sicht *Kalkulation* durchlaufen. Werden einem anderen Teil der Daten keine Kostenstellen zugeordnet, unterscheiden sich die Datenstrukturen und die zu durchlaufenden Bildschirmfolgen. Aufgrund dessen müssen mehrere Batch-Input-Mappen generiert werden, weil sie nicht auf unterschiedliche Bildschirmfolgen reagieren können²²⁰. Da beim Batch-Input-Verfahren einerseits die Programme wiederverwendet werden können, aber andererseits abgespielte Batch-Input-Mappen nicht wiederverwendbar sind, wird es mit *befriedigend* bewertet.

Die vorgefertigten Programme des Direct-Input-Verfahrens müssen nicht angepasst werden. Jedoch sind nicht für alle Objekte und Aufgaben Direct-Input-Programme vorhanden. Aus diesem Grund müssen dann eigene geschrieben werden, die wiederum den Implementierungsaufwand des Verfahrens erhöhen. Da der Implementierungsaufwand der vorgefertigten Direct-Input-Programme niedrig ist, aber unter Umständen mit großem Aufwand eigene Programme geschrieben werden müssen, wird Direct-Input mit *befriedigend* bewertet.

²²⁰ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 64

BAPIs entsprechen Funktionsbausteinen, die innerhalb eines Programms aufgerufen werden können. Die Funktionen eines BAPIs lassen sich wiederverwenden²²¹. Ähnlich wie beim Direct-Input-Verfahren sind aber nicht für alle Objekte entsprechende BAPIs vorhanden, die die Anforderungen erfüllen. Auch hier müssen dann eigene BAPIs geschrieben werden, die wiederum zu einem hohen Implementierungsaufwand und damit zu der Bewertung *befriedigend* führen.

Bei dem Einsatz von IDocs müssen zunächst die entsprechenden IDocs gefunden werden. Diese können wie vorgegebenen verwendet oder angepasst werden. Ein von SAP definiertes Maximal-IDoc enthält alle Informationen zu einem Objekt. Die Struktur ist ähnlich der Tabellenstruktur im SAP-System. Das Maximal-IDoc kann an die eigenen Anforderungen angepasst werden, indem Segmente und Felder deaktiviert werden. Das Erstellen eines solchen reduzierten IDocs generiert einen neuen Nachrichtentypen, der dem IDoc zugeordnet wird.²²² Bei einer Datenmigration können entweder das vorgegebene IDoc der SAP oder eigene Nachrichtentypen verwendet werden. Der Implementierungsaufwand entspricht dem eines BAPIs und wird deshalb mit *befriedigend* bewertet.

Das Template und der Aufbau der Objekte in der SNP T-Bone CE decken einen Großteil der Implementierung ab. Regeln, die den Vorgaben entsprechen, müssen bei jedem neuen Projekt angepasst werden. Durch das Template minimiert sich jedoch der Implementierungsaufwand für den Anwender, da er nur die neuen Umsetzungsregeln einpflegen muss. Daraus ergibt sich die Bewertung *sehr gut*.

Eine Zusammenfassung der Bewertung gibt Tabelle 8.

Tabelle 8: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. des Implementierungsaufwands

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Implementierungsaufwand	3	3	3	3	5

Datenkonsistenz

Das Batch-Input-Verfahren durchläuft für jeden Datensatz die Transaktion und prüft die Daten. Dadurch ist die Datenkonsistenz *sehr gut* sichergestellt. Die Nicht-SAP-Daten

²²¹ Vgl. SAP (2012j)

²²² Vgl. SAP (2012i)

werden zum einen gegen das Customizing geprüft, das aus diesem Grund vor dem Abspielen der Batch-Input-Mappe vollständig eingestellt sein muss. Zum anderen werden die Werte in das SAP-Format konvertiert. Das Werteformat der Datenstrukturen aus den Nicht-SAP-Systemen kann sich von dem Werteformat des SAP-Systems unterscheiden. Die Konvertierung der Werte durch das Batch-Input-Verfahren erleichtert dadurch auch die Aufbereitung der Daten. Bei dem Anlegen von Daten über eine Transaktion müssen die sogenannten *Mussfelder* gefüllt werden, ansonsten können die Daten nicht gespeichert werden. Ob die Mussfelder gefüllt sind, wird bei Batch-Input ebenso geprüft. Die Konvertierung des Wertes in dem Feld wird ebenfalls übernommen. Die hohe Datenkonsistenz bei diesem Verfahren führt zu der Bewertung *sehr gut*.

Das Direct-Input-Verfahren, BAPIs sowie IDocs führen nur einen Teil der Prüfungen, die Batch-Input anwendet, durch. Die Datenkonsistenz ist dennoch gegeben²²³. Da jedoch Batch-Input die beste Datenkonsistenz bietet und bei Direct-Input, BAPIs sowie IDocs nur ein Teil der Prüfungen durchgeführt wird, werden diese mit *befriedigend* bewertet.

Die SNP T-Bone CE führt während des Schreibens in die Datenbanktabellen keine Prüfung der Daten durch. Nach der Datenmigration kann eine Fremdschlüsselprüfung durchgeführt werden, die die Daten in den Tabellen mit dem Customizing vergleicht. Die Daten werden gegen die Werte- und Prüftabellen geprüft. Die Durchführung der Fremdschlüsselprüfung wird vor und nach der Datenmigration empfohlen, um Differenzen aufzuzeigen. Durch die Fremdschlüsselprüfung werden Fehler bei der Datenmigration oder im Customizing ersichtlich. Da beim direkten Datenbankzugriff über die SNP T-Bone CE keine Prüfungen während des Datenimports durchgeführt werden, aber die Fremdschlüsselprüfung angewendet werden kann, die die Datenkonsistenz sicherstellt, wird das Verfahren mit *befriedigend* bewertet. Tabelle 9 fasst die Bewertung zusammen.

Tabelle 9: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Datenkonsistenz

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Datenkonsistenz	5	3	3	3	3

²²³ Vgl. SAP (2012k)

Vollständigkeit

Die Prüfungen, die bei den SAP-Standardverfahren durchgeführt werden, stellen neben der Konsistenz auch die Vollständigkeit der Daten sicher. Denn die in den BAPIs und IDocs hinterlegten Datenstrukturen sorgen dafür, dass alle benötigten Felder gefüllt werden. Bei den Datenstrukturen in den Nicht-SAP-Systemen kann es vorkommen, dass bestimmte Werte nicht hinterlegt sind, weil das System diese zur Verarbeitung nicht benötigt. Dass die Mussfelder aus der Transaktion gefüllt sind, überprüft das Batch-Input-Verfahren ebenfalls. Ebenso Direct-Input stellt durch Prüfungen sicher, dass die Datenstrukturen der zu importierenden Nicht-SAP-Daten vollständig sind. Aufgrund der unterschiedlichen internen Verarbeitungen der Nicht-SAP-Systeme sowie SAP-Systeme, kann es vorkommen, dass Werte nicht korrekt konvertiert sind. Das Fehlerprotokoll gibt an, aufgrund welcher Feldinhalte die Daten nicht importiert werden konnten. Da die Vollständigkeit aufgrund der Prüfungen sowie durch ein Fehlerprotokoll sichergestellt ist, erhalten die SAP-Standardverfahren die Bewertung *sehr gut*.

Das vorgefertigte Template sowie der Aufbau der Objekte in der SNP T-Bone CE handeln einen großen Teil der Datenstrukturen richtig ab. Domänenregeln stellen sicher, dass die entsprechenden Werte in den Tabellen konsistent sind. Im Gegensatz zu den Standard-SAP-Verfahren gibt es kein detailliertes Fehlerprotokoll, das angibt, welche der Daten aufgrund fehlerhafter Feldinhalte nicht importiert werden konnten. Im Fehlerprotokoll ist aber vermerkt, welche Daten aufgrund doppelter Schlüssel nicht verarbeitet wurden. Es gibt außerdem an, wie viele Datensätze importiert wurden. Da das Verfahren direkt in die Datenbanktabellen schreibt, kann sich über die SAP-Transaktion SE11 bzw. SE16 der Tabelleninhalt angesehen werden. Die Anzahl der importierten Datensätze aus der Datenbanktabelle bzw. der im Fehlerprotokoll vermerkten Datensätze, muss der Anzahl der zu importierenden Nicht-SAP-Datensätze entsprechen. Da die Vollständigkeit der Daten nicht hundertprozentig sichergestellt werden kann, wird das Verfahren mit *befriedigend* bewertet. Tabelle 10 gibt einen Überblick über die Bewertung.

Tabelle 10: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Vollständigkeit

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Vollständigkeit	5	5	5	5	3

Historische Daten

Beim Aufstellen der Kriterien in Abschnitt 4.1.1 wurde festgehalten, dass die SNP T-Bone CE die Übernahme von historischen Daten ermöglicht. Das direkte Schreiben in die Datenbank erlaubt dem Verfahren Daten beliebig in die Tabellen zu schreiben und zu verändern. Die Prüfung der Daten muss anschließend erfolgen. Der direkte Datenbankzugriff ermöglicht somit, Daten an betriebswirtschaftliche Anforderungen anzupassen.

Das Batch-Input-Verfahren verarbeitet die Daten als ob sie innerhalb einer Transaktion eingegeben werden. Das ermöglicht nur das Anlegen von aktuellen Daten, nicht aber von historischen Daten. Ebenso ist dies nicht mit den SAP-Standardverfahren BAPI, IDoc und Direct-Input möglich, da die Durchführung der Prüfungen ein grundlegender Bestandteil der Verfahren ist und beim Anlegen von historischen Daten nicht positiv sind. Auch hier ist nur das Anlegen von aktuellen Daten möglich.

Da die SAP-Standardverfahren keine historischen Daten übernehmen können, erhalten sie die Bewertung *nicht möglich*. Dagegen ermöglicht der direkte Datenbankzugriff durch die SNP T-Bone CE historische Daten zu importieren und wird deshalb mit *sehr gut* bewertet, wie Tabelle 11 zeigt.

Tabelle 11: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. historischer Daten

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Historische Daten	0	0	0	0	5

Fehlerkorrektur

Weisen die importierten Daten Fehler auf, ist es mit den SAP-Standardverfahren sehr schwer, die Daten aus dem SAP-System zu entfernen. Eine Möglichkeit ist, die Daten zu archivieren. Die Archivierung beinhaltet den Export der Daten in Archivdateien und das Löschen der Daten. Das Löschen bewirkt das Entfernen der Daten aus der operativen Datenbank, aber nicht aus den Archivdateien.²²⁴ In einem Datenmigrationsprojekt wäre jedoch der Aufwand zur Durchführung einer Archivierung zu hoch, da nicht genügend Zeit zur Verfügung steht.

²²⁴ Vgl. SAP (2012)

Die einzige Möglichkeit bleibt das Ändern der Daten. Wurden die Nicht-SAP-Daten mit Batch-Input importiert, besteht die Möglichkeit eine neue Batch-Input-Mappe anzulegen, die die Änderungstransaktion ausführt. Wurden Arbeitsplätze bspw. mit der Transaktion CR01 angelegt, können sie über die Transaktion CR02 (Ändern des Arbeitsplatzes) geändert werden. Da der Aufwand sehr hoch ist, aber die Möglichkeit besteht Daten zu ändern, wird Batch-Input mit *schlecht* bewertet.

Ähnlich ist mit BAPIs, IDocs und Direct-Input zu verfahren. Existiert ein entsprechendes BAPI bzw. IDoc bzw. Direct-Input-Programm, dann können die Daten zumindest verändert werden. Bei BAPIs ist es denkbar, dass Methoden zu den Geschäftsobjekten existieren, die die Daten ändern. Da jedoch das Löschen der Daten mit hohem Aufwand verbunden ist, wird es mit *schlecht* bewertet.

Da IDocs eher für den Datenaustausch verwendet und mit Direct-Input Stamm- und Bewegungsdaten angelegt werden, ist es nicht möglich die importierten Daten zu ändern. Die beiden Verfahren erhalten aufgrund dessen und aus dem Grund, dass der Aufwand zum Löschen der Daten sehr hoch ist, die Bewertung *sehr schlecht*.

Dagegen hat der direkte Datenbankzugriff den Vorteil, dass mit einem `Delete` auf die Datenbanktabelle die Daten gelöscht werden können, die importiert wurden. Jedoch müssen die Daten, die importiert werden, an einer zentralen Stelle gespeichert sein. Die SNP T-Bone CE realisiert bisher die Datenmigration zwischen mehreren SAP-Systemen und geht folgendermaßen beim Löschen der Daten vor.

Es werden die Daten gelöscht, die in den Textdateien gespeichert sind, die beim Datenexport entstehen. Jedoch darf kein erneuter Export mit anderen Selektionsregeln erfolgen, da sonst die vorhandenen Textdateien überschrieben werden. Beim Löschen werden dann die falschen Daten gelöscht. Dies gilt für Daten, die mittels `Insert` in die Datenbank geschrieben wurden.

Vor einer Migration mit der SNP T-Bone CE werden die Daten gesichert. Neben dem Import mittels `Insert` auf die Datenbank, gibt es *Accepting Duplicate Keys* und `Modify`. Mit diesen Importmöglichkeiten können die Daten verändert werden. Sollen die auf diese Weise importierten Daten jedoch gelöscht werden, muss in diesen Fällen der Zustand vor der Migration hergestellt werden. Die Daten können dann nicht anhand der Textdateien gelöscht werden, weil sie verändert wurden. Die Fehlerkorrektur ist beim direkten Datenbankzugriff *gut* gegeben, wenn diese Funktion bei der Anpassung der Software an die neuen Anforderungen gegeben ist.

Tabelle 12 fasst die Bewertung der Verfahren zusammen.

Tabelle 12: Bewertung der Datenmigrationsverfahren bzgl. der Fehlerkorrektur

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Fehlerkorrektur	2	1	1	2	4

4.1.3 Fazit

In den Grundlagen wurden verschiedene Datenmigrationsverfahren beschrieben. Im ersten Abschnitt dieses Unterkapitels wurden Kriterien aufgestellt, um die Verfahren im zweiten Abschnitt anhand derer zu bewerten. Dieser Abschnitt fasst die Bewertung zusammen und gibt eine Empfehlung, unter welchen Voraussetzungen, welches Verfahren einzusetzen ist. Tabelle 13 fasst die Bewertung aus dem vorhergehenden Abschnitt zusammen.

Tabelle 13: Bewertung der Datenmigrationsverfahren

	Batch-Input	Direct-Input	IDoc	BAPI	Direkter Datenbankzugriff
Performance	1	4	1	4	5
Implementierungsaufwand	3	3	3	3	5
Datenkonsistenz	5	3	3	3	3
Vollständigkeit	5	5	5	5	3
Historische Daten	0	0	0	0	5
Fehlerkorrektur	2	1	1	2	4
Summe	16	16	13	17	25

In der heutigen Zeit stehen für Unternehmen vor allem die Faktoren Kosten und Zeit im Vordergrund. Besonders bei der Migration von großen Datenbeständen ist die dafür benötigte Zeit von Bedeutung. Je größer die Ausfallzeit des Systems ist, desto mehr Kosten entstehen für das Unternehmen.

Das Batch-Input-Verfahren kann diese Forderungen nicht vollständig erfüllen, da durch die Prüfungen, die durchgeführt werden, die Performance sehr schlecht ist. Der große Vorteil ist jedoch die Sicherstellung der Datenkonsistenz, da für jeden Datensatz die Transaktion durchlaufen wird. Für eine kleine Anzahl Datensätze lässt sich eine Datenmigration mit dem Batch-Input-Verfahren realisieren. Bei großen Datenbeständen sollte von diesem Verfahren dagegen abgesehen werden.

Das Direct-Input-Verfahren weist durch den direkten Datenbankzugriff ebenso wie die SNP T-Bone CE einen deutlichen Performancevorteil auf. Der große Nachteil bei die-

sem Verfahren ist jedoch, dass nicht für alle Objekte entsprechende Programme zur Verfügung stehen. Deshalb eignet sich das Direct-Input-Verfahren nicht für eine komplexe Datenmigration.

IDocs werden vorzugsweise zum Austausch von Daten eingesetzt. Ihre Performance ist sehr schlecht und die importierten Daten können nur sehr schwer aus dem SAP-System gelöscht werden. Aufgrund dessen wird von diesem Verfahren abgesehen.

BAPIs weisen eine gute Performance auf und sind zeitlich gesehen eine Alternative zum direkten Datenbankzugriff. Ebenso ist die Datenqualität hoch. Der Nachteil ist, dass BAPIs programmiert werden müssen, falls nicht das passende BAPI für die Datenmigrationsaufgabe vorhanden ist.

Die SNP T-Bone CE, die die Daten direkt in die Datenbanktabellen schreibt, ermöglicht die Migration von großen Datenbeständen in kurzer Zeit. Dieses Vorgehen geht jedoch zu Lasten der Datenkonsistenz. Im Gegensatz zu den anderen Verfahren ist aber der Implementierungsaufwand geringer und die importierten Daten lassen sich aus dem SAP-System löschen oder ändern.

Insgesamt ergibt die Bewertung, dass der direkte Datenbankzugriff mit der SNP T-Bone CE, bezogen auf die Kriterien, gegenüber den anderen Verfahren im Vorteil ist.

4.2 Dateiformate

Die Datenmigrationsverfahren übernehmen die Daten und schreiben sie in die Datenbank. Bevor der Schritt durchgeführt werden kann, müssen die Daten zunächst aus dem Nicht-SAP-System exportiert werden und in einer geeigneten Struktur dem SAP-System zur Verfügung gestellt werden. In diesem Zusammenhang gibt es verschiedene Möglichkeiten die Daten in Dateien bereitzustellen. Diese Dateien werden anschließend mit dem Datenmigrationsverfahren eingelesen und verarbeitet. Abbildung 4-3 soll veranschaulichen, dass die Dateiformate im Folgenden bewertet werden.

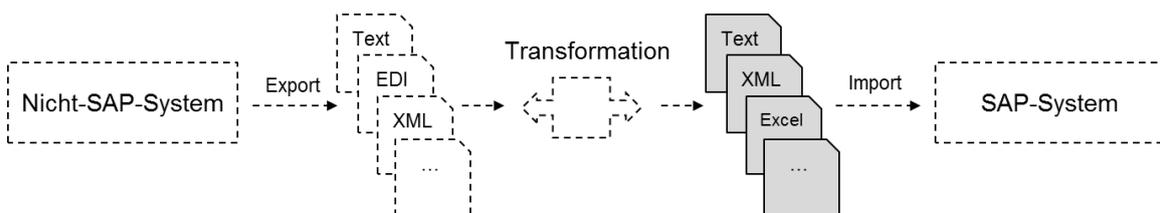


Abbildung 4-3: Datenmigrationsprozess – Dateiformat

Dazu werden analog zur Bewertung der Datenmigrationsverfahren zunächst Kriterien aufgestellt, mit deren Hilfe die Dateiformate bewertet werden. Anschließend wird eine Zusammenfassung gegeben.

4.2.1 Kriterien

In Abschnitt 3.4.1 wurden verschiedene Dateiformate vorgestellt. Diese müssen ebenso wie die Datenmigrationsverfahren gewisse Kriterien erfüllen, um für eine Datenmigration verwendet werden zu können. Auch hier werden zunächst Kriterien aufgestellt und die Dateiformate anschließend entsprechend bewertet.

Eine Anforderung an das Dateiformat ist die Speicherung **komplexer Strukturen**. Ein Arbeitsplan zum Beispiel beinhaltet die Vorgehensweise zur Erstellung eines Produkts²²⁵. Er kann bspw. fünf Schritte umfassen, aber auch 20. Das führt dazu, dass sich der Aufbau der Strukturen der Datensätze jeweils voneinander unterscheidet. Mehrfachzuordnungen zu einem Datensatz, wie zum Beispiel mehrere Vorgänge zu einem Arbeitsplan, können außerdem schnell zu Redundanzen führen. In Datenbanken werden komplexe Beziehungen durch mehrere Tabellen abgebildet. Das Dateiformat muss die Daten aus der Datenbank abbilden und somit komplexe Strukturen speichern können.

Bei der Bewertung der Datenmigrationsverfahren wurde die Anforderung gestellt, dass das Verfahren große Datenmengen übernehmen kann. Es wird davon ausgegangen, dass aus dem Nicht-SAP-System Massendaten übernommen werden. Die Dateiformate werden deshalb bzgl. des **Speicherbedarfs** untersucht. Dieser sollte niedrig sein, da die Dateien vom Nicht-SAP-System zum SAP-System übertragen werden müssen. Große Dateien benötigen eine längere Übertragungszeit als kleine Dateien, was aufgrund des beschränkten Zeitfensters während des Datenmigrationsprojektes vermieden werden sollte. Außerdem ist der Verbrauch von Speicherressourcen bei größeren Dateien höher.

Eng verbunden mit dem Speicherbedarf ist die **Performance**. Die Verarbeitung der Dateien mit dem Datenmigrationsverfahren muss in einer angemessenen Zeit vollzogen werden können, da für die Datenmigration wenig Zeit zur Verfügung steht. Die Stillstandzeit der Systeme muss aufgrund der damit verbundenen Kosten gering gehalten werden. Aus diesem Grund muss auch die Verarbeitung der Dateiformate performant sein. Das ist gegeben, wenn zum Beispiel eine große Datei in kurzer Zeit verarbeitet und übertragen werden kann.

²²⁵ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 25

Darüber hinaus werden die Dateiformate dahingehend untersucht, inwiefern sie durch **Werkzeuge** unterstützt werden. Es stellt sich zum Beispiel die Frage, ob zur Bearbeitung und Anzeige der Daten spezielle Software erworben werden muss. Das wäre wiederum mit Kosten verbunden und wenn möglich zu vermeiden. Vorzuziehen ist deshalb das Dateiformat, das kostengünstig erstellt werden und dessen Inhalt einfach angepasst werden kann. Denkbar ist ein Texteditor mit dem Texte bearbeitet und angezeigt werden können.

4.2.2 Bewertung

Im vorherigen Abschnitt wurden Kriterien aufgestellt, anhand derer im Folgenden die Dateiformate CSV, XML und Excel bewertet werden. Die Dateiformate werden je Kriterium untersucht. Die Bewertung erfolgt wie in Abschnitt 4.1 mit Hilfe von Punkten auf einer Skala von null bis fünf, wie Tabelle 14 zeigt.

Tabelle 14: Bewertungsskala

Punkte	Bedeutung
0	Nicht möglich
1	Sehr schlecht
2	Schlecht
3	Befriedigend
4	Gut
5	Sehr gut

Dabei stellt die höchste Punktzahl wieder die beste und die niedrigste Punktzahl die schlechteste Bewertung dar.

Komplexe Strukturen

Die CSV- und die Excel-Datei unterscheiden sich von der XML-Datei grundlegend im Datenmodell. Während die erstgenannten Dateiformate satzorientiert sind, ist das Datenmodell von XML hierarchisch²²⁶. Aus diesem Grund ist es mit XML einfach komplexe Strukturen darzustellen. Ein Feld kann bspw. mehrfach belegt²²⁷ werden. Die Schachtelung der Tags und deren Iteration ermöglichen den Aufbau komplexer Strukturen²²⁸. Bezogen auf das Beispiel des Arbeitsplans ist es somit realisierbar, dem einen Arbeitsplan fünf und dem nächsten 20 Arbeitsschritte zuzuordnen. Das lässt sich mit

²²⁶ Vgl. Leukel (2004), S. 77

²²⁷ Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 9

²²⁸ Vgl. Leukel (2004), S. 73

den Dateiformaten CSV und Excel ebenfalls lösen, ist jedoch schwieriger²²⁹. Die Abbildung komplexer Beziehungen, die in Datenbanken durch mehrere Tabellen realisiert werden, müssen bei der CSV- und Excel-Datei mit mehreren Dateien gelöst werden. Die Datensätze werden in den Dateien über Fremdschlüssel miteinander verbunden²³⁰.

Da es mit XML einfach ist, komplexe Strukturen darzustellen, wird das Dateiformat mit *sehr gut* bewertet. Mit der CSV- und Excel-Datei ist es möglich komplexe Strukturen abzubilden, aber schwieriger zu lösen. Deshalb erhalten sie die Bewertung *befriedigend*. Tabelle 15 gibt einen Überblick über die Bewertung.

Tabelle 15: Bewertung der Dateiformate bzgl. komplexer Strukturen

	XML-Datei	CSV-Datei	Excel-Datei
Komplexe Struktur	5	3	3

Speicherbedarf

Der Vorteil der Darstellung komplexer Strukturen durch die XML-Datei wird bei der Betrachtung des benötigten Speicherbedarfs schnell zum Nachteil. Die Tags bzw. Auszeichnungen in einem XML-Dokument führen neben einer hohen Redundanz auch zu einer großen Datei. Das bedeutet, dass der Speicherbedarf sehr hoch ist. Das führt zu einer Beeinträchtigung der Geschwindigkeit bei der Übertragung und Verarbeitung der Datei²³¹.

Die CSV- und Excel-Datei haben gegenüber der XML-Datei weniger Speicherbedarf. Es werden die reinen Daten und keine redundant auftretenden Tags bzw. Auszeichnungen gespeichert. Die Bezeichnungen der Spalten können zu Beginn der Datei angegeben werden. Das erfolgt im Gegensatz zu der XML-Datei jedoch einmalig.

Der niedrige Speicherbedarf ist vor allem bei der CSV-Datei von großem Vorteil. Dadurch verbrauchen diese Dateien bei der Verarbeitung weniger CPU-Zeit und Arbeitsspeicher.²³²

²²⁹ Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 9

²³⁰ Vgl. Leukel (2004), S. 69

²³¹ Vgl. Leukel (2004), S. 77

²³² Vgl. ECommerce (2011)

Um den Unterschied beim Speicherbedarf für die verschiedenen Dateiformate zu verdeutlichen, wurden jeweils 100, 1 000 und 10 000 Daten in jedem Format gespeichert. Tabelle 16 zeigt das Ergebnis.

Tabelle 16: Speicherbedarf

	XML-Datei	CSV-Datei	Excel-Datei ²³³
100 Daten	89,8 KB	20,2 KB	27,8 KB
1 000 Daten	897 KB	78,4 KB	74,1 KB
10 000 Daten	8,75 MB	823 KB	693 KB

Es wird ersichtlich, dass die XML-Datei mit Abstand den größten Speicherbedarf aufweist. Da bei einer Datenmigration die Anforderung besteht, große Datenmengen in kurzer Zeit übertragen zu müssen und die XML-Datei diese Anforderung nicht erfüllen kann, wird sie mit *sehr schlecht* bewertet. Dagegen benötigt die CSV-Datei weniger Speicherplatz als eine XML-Datei. Damit erfüllt sie die Anforderung an den geringen Speicherbedarf und erhält die Bewertung *gut*. Ab 1 000 Daten ist die Excel-Datei kleiner als die CSV-Datei. Das neue Excel-Format komprimiert die Dateien automatisch, welche bis zu 75% kleiner werden²³⁴. Da davon ausgegangen wird, dass Massendaten migriert werden und die Excel-Datei den niedrigsten Speicherbedarf bei großen Datenmengen aufweist, wird sie mit *sehr gut* bewertet. Tabelle 17 fasst die Bewertung zusammen.

Tabelle 17: Bewertung der Dateiformate bzgl. des Speicherbedarfs

	XML-Datei	CSV-Datei	Excel-Datei
Speicherbedarf	1	4	5

Performance

Die Performance bei der Verarbeitung einer XML-Datei ist niedriger als bei einer CSV- oder Excel-Datei. Beim Einlesen der XML-Datei wird aufgrund des höheren Speicherbedarfs (siehe Kriterium *Speicherbedarf*) der Arbeitsspeicher mehr belastet. Die Verarbeitung einer XML-Datei kann aber gesteigert werden. Statt die gesamte Datei in den Speicher zu lesen, durchsucht ein Parser²³⁵ das Dokument. Wird ein gesuchtes Element vom Parser gefunden, können die Daten weiter verarbeitet werden. Auf diese Weise wird der große Speicherbedarf gegenüber dem kompletten Einlesen der Datei vermie-

²³³ Es wurde die Version Microsoft Office Excel 2010 verwendet.

²³⁴ Vgl. Microsoft (2012b)

²³⁵ Ein Parser durchläuft ein Dokument und gibt die Informationen an die Anwendung weiter.

den.²³⁶ Da die Performance einer XML-Datei sehr schlecht ist, sie sich durch die Verwendung eines Parsers jedoch steigern lässt, wird sie mit *befriedigend* bewertet.

Das Einlesen einer CSV- oder Excel-Datei erfolgt zeilenweise. In jeder Zeile ist ein Datensatz gespeichert. Im Gegensatz zu XML muss nicht die komplette Datei eingelesen werden. Das entlastet den Arbeitsspeicher. Nach WILLINGER/GRADL erfolgt die Verarbeitung der CSV-Datei wiederum schneller als bei der Excel-Datei²³⁷. Daraus folgt die Bewertung der CSV-Datei mit *sehr gut* und die der Excel-Datei mit *gut*. In Tabelle 18 ist die Bewertung der Dateiformate bezogen auf die Performance zusammengefasst.

Tabelle 18: Bewertung der Dateiformate bzgl. der Performance

	XML-Datei	CSV-Datei	Excel-Datei
Performance	3	5	4

Werkzeugunterstützung

Um eine Excel-Datei betrachten zu können, wird das Tabellenkalkulationsprogramm von Microsoft benötigt. Das ist wiederum mit Kosten verbunden, falls die Software nicht im Unternehmen vorhanden ist. Excel-Dateien lassen sich aber auch mit OpenOffice-Programmen betrachten. Der Erwerb dieser Software ist im Gegensatz zu Microsoft Excel nicht mit Kosten verbunden.

Die XML- und CSV-Datei lassen sich im Gegensatz zur Excel-Datei mit einem Texteditor öffnen und ändern. Die CSV-Datei wird nach AISCH/HENTRICH außerdem von allen Datenbanken und tabellenorientierten Werkzeugen unterstützt und können somit bearbeitet werden²³⁸. Mit einem Tabellenkalkulationsprogramm lassen sie sich ebenfalls leicht erzeugen und bearbeiten²³⁹. Bei der Erstellung einer CSV-Datei gibt es Unterschiede bei der Verwendung des Trennzeichens. In Abschnitt 3.4.1 wurde beschrieben, dass als Trennzeichen ein Komma, Semikolon oder Tabulator eingesetzt werden kann. Das Komma und das Semikolon haben den Nachteil, dass Daten, die dieses Trennzeichen enthalten in doppelten Hochkommata geschrieben werden müssen. Das erhöht wiederum den Aufwand bei der Erstellung der CSV-Datei²⁴⁰. Dagegen ist ein Tabulator in Daten normalerweise nicht enthalten. Beim Einsatz des Tabulators als

²³⁶ Vgl. Tidwell (2002), S. 16

²³⁷ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 232

²³⁸ Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 9

²³⁹ Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 9

²⁴⁰ Vgl. Hansen, Neumann (2009), S. 593

Trennzeichen lässt sich der Aufwand im Gegensatz zu Komma und Semikolon verringern²⁴¹.

Wie erwähnt, kann die XML-Datei ebenso mit einem Texteditor geöffnet und geändert werden. Die Bearbeitung der Daten ist jedoch schwieriger, da Kenntnisse bzgl. der Syntax vorausgesetzt werden.²⁴² Programme mit denen eine XML-Datei erstellt werden kann, sind kostenfrei erhältlich.

Für die Erstellung eines XML-Dokuments gibt es Regeln, die einerseits die Erstellung erschweren, andererseits das Dokument als wohlgeformt definieren. Durch die Regeln zur Erstellung kann das Dokument von jeder Software verarbeitet werden.²⁴³ Mit der DTD, die Bestandteil jedes XML-Dokuments ist, kann die Struktur der Datei geprüft werden. Das stellt die syntaktische Richtigkeit sicher.

Dagegen können die CSV- und die Excel-Datei nicht wie ein XML-Dokument durch eine DTD hinsichtlich der syntaktischen Richtigkeit überprüft werden²⁴⁴. Jedoch kann beim Einlesen der Datei eine Überprüfung erfolgen.

Die XML- und CSV-Datei erhalten bei der Bewertung der Unterstützung durch Werkzeuge ein *sehr gut*, weil sie mit einfachen Texteditoren erstellt, geändert und angezeigt werden können. Bei der Excel-Datei wird dagegen mindestens ein Tabellenkalkulationsprogramm benötigt und erhält daher die Bewertung *befriedigend*. Tabelle 19 veranschaulicht die Bewertung der Dateiformate bzgl. der Unterstützung durch Werkzeuge.

Tabelle 19: Bewertung der Dateiformate bzgl. der Werkzeugunterstützung

	XML-Datei	CSV-Datei	Excel-Datei
Werkzeugunterstützung	5	5	3

4.2.3 Fazit

Zusammenfassend zeigt Tabelle 20 die Bewertung der Dateiformate.

²⁴¹ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 232

²⁴² Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 9

²⁴³ Vgl. Ray (2004), S. 19 ff.

²⁴⁴ Vgl. Leukel (2004), S. 77 f.

Tabelle 20: Bewertung der Dateiformate

	XML-Datei	CSV-Datei	Excel-Datei
Komplexe Struktur	5	3	3
Speicherbedarf	1	4	5
Performance	3	5	4
Werkzeug-unterstützung	5	5	3
Summe	14	17	15

Mit der XML-Datei ist es durch das zugrunde liegende hierarchische Datenmodell möglich, komplexe Strukturen abzubilden. Der große Nachteil ist jedoch der Speicherbedarf und die dadurch bedingte langsame Verarbeitung des Dateiformats. Für eine Datenmigration, bei der Massendaten aus Nicht-SAP-Systemen übernommen werden und die Zeit ein wichtiger Faktor ist, ist das Dateiformat nicht zu verwenden. Neben den zwei weiteren Dateiformaten erhält die XML-Datei mit 14 Punkten die schlechteste Bewertung.

Die Excel-Datei hat im Gegensatz dazu beim Speicherbedarf und bei der Performance einen großen Vorteil. Jedoch können nur schwer komplexe Strukturen abgebildet werden und es wird ein Tabellenkalkulationsprogramm zur Erzeugung sowie zum Betrachten der Daten benötigt.

Die CSV-Datei weist die gleichen Vorteile bzgl. der Performance und des Speicherbedarfs wie die Excel-Datei auf. Aber auch hier ist es schwierig die Abbildung komplexer Strukturen zu lösen. Die CSV-Datei erreicht aufgrund des guten Speicherbedarfs, der guten Performance und der sehr guten Werkzeugunterstützung die beste Bewertung aller Dateiformate.

4.3 Middleware

Die Datenmigrationsverfahren, die in Abschnitt 4.1 bewertet wurden, stellen jeweils eine Möglichkeit dar, wie Daten in das SAP-System importiert werden können. Bevor dieser Schritt vollzogen werden kann, müssen die Daten strukturiert und in Form von Dateien dem Datenmigrationsverfahren zur Verfügung gestellt werden.

Die Datenstrukturen der Nicht-SAP-Systeme unterscheiden sich zum einen von denen des SAP-Systems. Zum anderen unterscheiden sich aber auch die Datenstrukturen der Nicht-SAP-Systeme sowie die der SAP-Systeme untereinander, wie in Abschnitt 2.3 an Beispielen für Nicht-SAP-Systeme gezeigt wurde. Deshalb muss eine Möglichkeit gefunden werden, die verschiedenen Datenstrukturen einheitlich zu strukturieren. Abbildung 4-4 veranschaulicht, welchen Schritt des Datenmigrationsprozesses dieser Abschnitt behandelt.

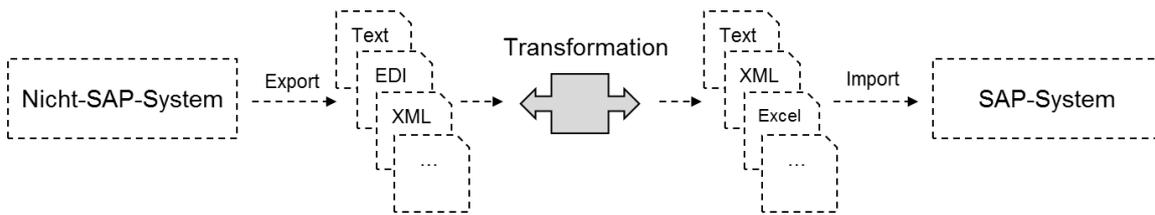


Abbildung 4-4: Datenmigrationsprozess – Transformation

Im ersten Abschnitt wird beschrieben, wie eine Middleware aufgebaut sein kann und welche Aufgaben sie übernimmt. Im zweiten Abschnitt werden Kriterien aufgestellt, um anhand dessen im dritten Abschnitt Datenaustauschstandards zu analysieren, inwiefern sie sich dazu eignen Datenstrukturen einheitlich zu strukturieren. Abschließend wird im letzten Abschnitt ein Fazit gegeben.

4.3.1 Aufbau und Funktionsweise der Middleware

Eine Middleware ist zentral und dient dazu, die verschiedenen Datenstrukturen der Nicht-SAP-Systeme auf eine generische Struktur abzubilden und sie zu hinterlegen. Je nach Releasestand des SAP-Systems, können sich auch die Datenstrukturen der SAP-Systeme untereinander unterscheiden. Deshalb besteht die Aufgabe darin, die Datenstrukturen des Nicht-SAP-Systems auf eine generische Struktur in der Zwischenschicht abzubilden, die anschließend in die SAP-Datenstruktur überführt werden kann. Auf diese Weise müssen nicht alle Varianten von Datenstrukturen der Nicht-SAP-Systeme direkt in die verschiedenen SAP-Strukturen konvertiert werden, wie Abbildung 4-5 zeigt.

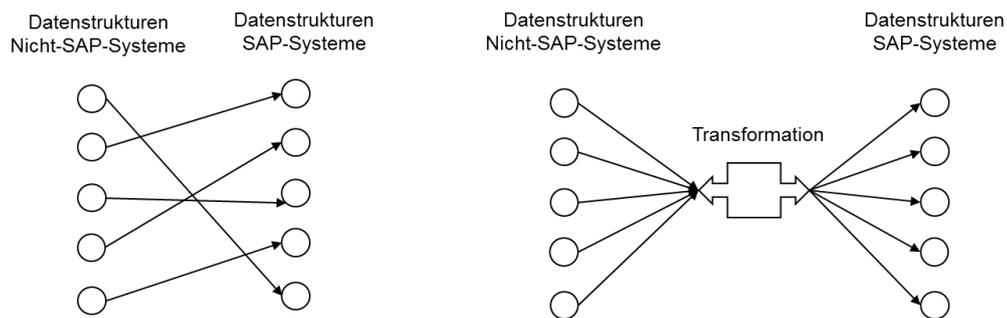


Abbildung 4-5: Direkte Konvertierung vs. Zwischenschicht

Die Middleware setzt sich aus vier Schichten zusammen. Den Aufbau verdeutlicht Abbildung 4-6.

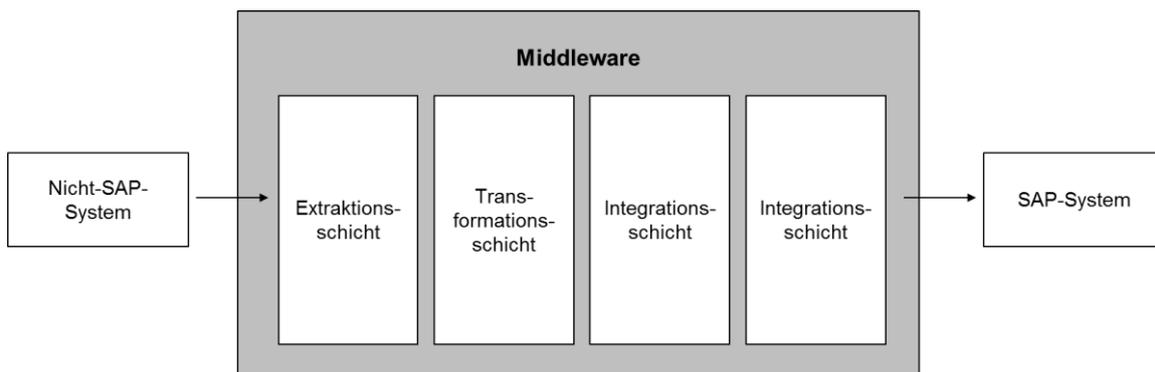


Abbildung 4-6: Aufbau der Zwischenschicht

Die erste Schicht, die Extraktionsschicht, dient der Anbindung der jeweiligen Nicht-SAP-Systeme an die Zwischenschicht. Die Datenstrukturen der Nicht-SAP-Systeme, die strukturiert oder unstrukturiert vorliegen können, werden durch die Transformationsschicht in eine vordefinierte generische Datenstruktur gewandelt. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Anbindung verschiedener Nicht-SAP-Systeme, ohne die Datenstruktur jedes Mal anpassen zu müssen. Die generische Datenstruktur kann in mehrere Business-Objekte unterteilt werden. Ein Business-Objekt der Logistik ist zum Beispiel der Materialstamm, die Stückliste, der Arbeitsplan oder der Arbeitsplatz. Die Transformation kann je Business-Objekt erfolgen. Dadurch werden komplexe Aufgaben unterteilt, wodurch eine prozessorientierte Arbeit ermöglicht wird. Die objektorientierte Arbeitsweise hat außerdem den Vorteil, dass die generische Datenstruktur skalierbar ist und einfach um weitere Business-Objekte erweitert werden kann. Die dritte Schicht überführt dann die Daten aus der generischen Datenstruktur der Transformationsschicht in die entsprechende SAP-Datenstruktur. Die letzte Schicht verbindet das SAP-System mit der Middleware und kann die Daten je Business-Objekt importieren.

Die Middleware dient somit als Enterprise-Application-Integration-Plattform, die heterogene Systeme miteinander verbindet.

Auf dem Markt stellt SAP mit der SAP Process Integration (PI), ehemals SAP Exchange Infrastructure (XI) ein auf XML-basierendes Tool zur Verfügung, das genau diese Aufgaben erfüllt, wie Abbildung 4-7 zeigt. SAP PI verbindet verschiedene Systeme miteinander, die sich technologisch voneinander unterscheiden. Der Integration Server

als Bestandteil von SAP PI tauscht Nachrichten zwischen den Systemen aus und wandelt sie in verschiedene Formate.²⁴⁵

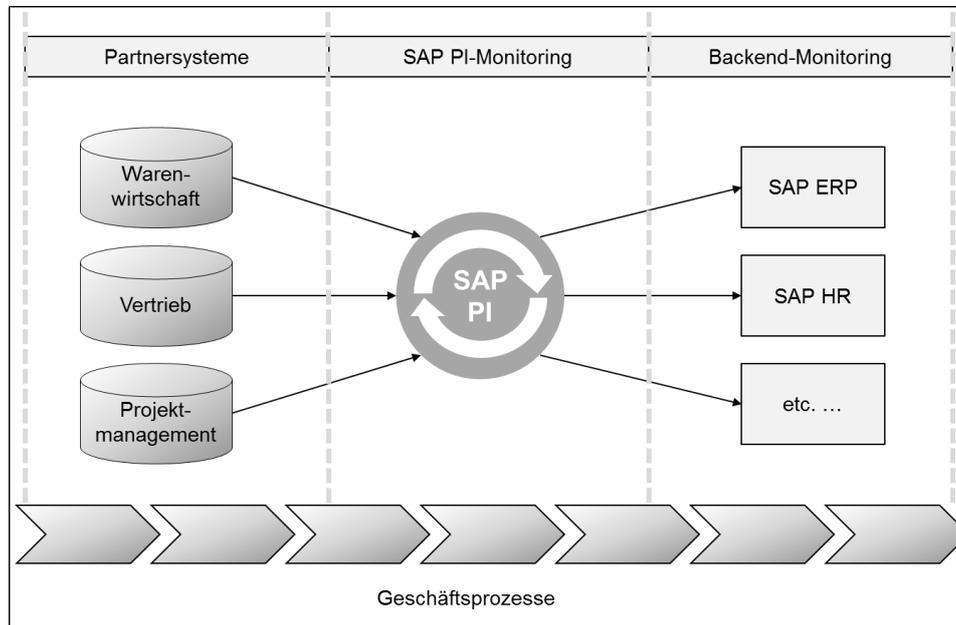


Abbildung 4-7: SAP PI²⁴⁶

Die Integration Engine als zentrale Komponente verfügt über Mapping-Funktionen und kann komplette Datenstrukturen und Werte konvertieren. Das Adapter-Framework stellt eine Reihe von Standardschnittstellen zur Verfügung. Sind Adapter nicht verfügbar, können von Drittanbietern welche erworben oder eigene entwickelt werden. Neben dieser Kommunikationsmöglichkeit können mit der SAP PI auch Prozesse integriert werden, was in dieser Arbeit jedoch nicht von Bedeutung ist.²⁴⁷

Aus einem Vertriebssystem, Lagerverwaltungssystem oder Einkaufssystem werden bspw. Daten an SAP PI geschickt, welche die Daten in das Format des SAP-Systems konvertiert. Der Austausch kann u.a. dateibasiert, über Datenbankzugriffe, IDocs, XML- oder EDIFACT-basiert erfolgen.²⁴⁸

Wie beschrieben, wird in der Transformationsschicht der Middleware eine generische Datenstruktur definiert. Es stellt sich die Frage, wie diese Datenstruktur abgebildet wer-

²⁴⁵ Vgl. SAP (2012g)

²⁴⁶ In Anlehnung an Realtech (2008), S. 26

²⁴⁷ Vgl. Frech (2007), S. 1 f.

²⁴⁸ Vgl. SNAP Consulting GmbH (2012), S. 1 f.

den kann. Deshalb wird im folgenden Abschnitt untersucht, inwiefern sich Standards für den Datenaustausch dafür eignen.

4.3.2 Kriterien zur Bewertung der Datenaustauschstandards

Die Funktionsweise der Middleware bedingt die Darstellung der Nicht-SAP-Daten mit Hilfe einer generischen Datenstruktur. Daraus resultiert der Vorteil der Skalierbarkeit und der Erweiterung. Im Folgenden soll untersucht werden, inwiefern sich Datenaustauschstandards dazu eignen, Daten in einer generischen Datenstruktur abzubilden. Aus den Beschreibungen der Datenaustauschstandards im Abschnitt 3.4.2 lässt sich erkennen, dass die Anwendungsbereiche sehr unterschiedlich sind.

Der Standard *EDIFACT* gliedert sich, wie in Abschnitt 3.4.2 erklärt, in sogenannte Subsets. Die Tabelle 21 zeigt einige Subsets aus verschiedenen Branchen auf.

Tabelle 21: EDIFACT Subsets²⁴⁹

Branche	EDIFACT Subset
Chemische Industrie	CEFIC
Konsumgüterindustrie	EANCOM
Elektronikindustrie	EDIFICE
Logistik	EDIFOR
Möbel	EDIFURN
Textilbranche	EDITEX
Automobilindustrie	ODETTE

Anhand der Tabelle lässt sich erkennen, dass EDIFACT in den verschiedensten Bereichen eingesetzt werden kann. Die Betrachtung der Bereiche ist in dieser Arbeit nicht begrenzt, aber die Art der Daten. Diese Arbeit betrachtet speziell die Migration von logistischen Daten. Jedes EDIFACT-Subset fasst wiederum mehrere Nachrichtentypen zusammen. EDIFACT umfasst mehr als 200 Nachrichtentypen. Der Anwendungsbereich ist somit nicht beschränkt.

Das integrierte Produktmodell von *STEP* definiert, repräsentiert und präsentiert Produktdaten. Der Anwendungsbereich von *STEP* zielt auf die Bereitstellung eines Modells, in dem Produktdaten erfasst und verarbeitet werden können. Die Beschreibung der Produktdaten ist nicht auf ein Anwendungsprogramm eines Herstellers beschränkt.²⁵⁰ Speziell das AP 214 befasst sich mit der Struktur von Produkten sowie deren Varianten im Automobilbau. Es umfasst Inhalte des Produktdatenmanagements, das

²⁴⁹ Vgl. Hansen, Neumann (2009), S. 993

²⁵⁰ Vgl. Gausemeier, Hahn, Kespohl, Seifert (2006), S. 175

die Spezifikation, Konfiguration, Klassifikation und Gültigkeit beinhaltet. Außerdem behandelt es die Geometrie, Konstruktionselemente und deren graphische Darstellung der Produktdaten.²⁵¹ Das AP umfasst neben Datenstrukturen der Produktstruktur, den Konstruktionselementen und Toleranzen auch Datenstrukturen für Geometrie, Annotation und Zeichnungswesen.²⁵²

Der Standard *BMEcat* wurde für den Austausch von Produktdaten zwischen Lieferanten und Kunden entwickelt. Der Austausch der Daten soll auf diese Weise standardisiert erfolgen und das Verfahren vereinfachen. BMEcat wurde in Deutschland entwickelt und die Bezeichnung BME steht für den *Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik*.

Anhand der Anwendungsbereiche lässt sich erkennen, dass STEP und BMEcat jeweils nur einen Teil der logistischen Stammdaten, die in dieser Arbeit betrachtet werden, abbilden können. EDIFACT definiert dagegen mit über 200 Nachrichtentypen eine Vielzahl an Datenstrukturen. Daraus resultiert, dass auf der einen Seite die Anwendungsbereiche der Standards beschränkt sind. Auf der anderen Seite werden Nachrichtentypen und Datenstrukturen vorgegeben. Im Folgenden werden Kriterien aufgestellt, anhand derer die Funktionsweise der Standards untersucht wird. Anhand dessen lässt sich erkennen, inwiefern Datenaustauschstandards auf die Datenmigration übertragen werden und wie eigene Strukturen auf Basis der Standards und somit eine generische Datenstruktur entwickelt werden können.

Die Datenaustauschstandards werden auf ihre **Syntax** hin analysiert. Daraus lässt sich ableiten, wie die Standards die Datenstrukturen abbilden. Nach AISCH/HENTRICH sollte ein Standard ein Grundgerüst sein, indem eigene Anforderungen definiert werden können²⁵³. Diesbezüglich wird untersucht, ob die Datenstruktur der Standards fest vorgegeben oder variabel ist und somit angepasst werden kann. Neben der Abbildung der Datenstruktur wird der Standard dahingehend analysiert, inwiefern die kleinste Einheit der Datenstruktur, das Feld, fest vorgegeben ist oder eigene Felder mit anderer Semantik definiert werden können.

²⁵¹ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 50

²⁵² Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 50

²⁵³ Vgl. Aisch, Hentrich (2009), S. 15

An einem Datenmigrationsprojekt sind mehrere Mitarbeiter beschäftigt, deren Aufgabe es ist, die Daten aus dem Nicht-SAP-System zu exportieren, diese Datenstrukturen zu transformieren und in das SAP-System zu importieren. Dieser Vorgang soll weitestgehend automatisiert erfolgen. Jedoch kann das Eingreifen der Mitarbeiter nötig sein, wenn zum Beispiel die Semantik von Datenelementen nicht eindeutig ist. Unter diesen Umständen müssen die Mitarbeiter eingreifen. Deshalb werden die Datenaustauschstandards dahingehend untersucht, ob die entstehenden Dokumente **für Menschen lesbar** sind.

Wie in Abschnitt 4.3.1 beschrieben, soll die generische Datenstruktur in Business-Objekte unterteilt werden können. Dadurch ist die Datenstruktur einfach erweiterbar und komplexe Aufgaben lassen sich aufteilen. Deshalb werden die Standards bzgl. der **Objektorientierung** untersucht.

4.3.3 Analyse der Datenaustauschstandards

Im vorangegangenen Abschnitt wurden Kriterien aufgestellt, um Standards für den Datenaustausch hinsichtlich der Eignung zur Darstellung einer generischen Datenstruktur zu untersuchen. Im Folgenden werden die Datenaustauschstandards anhand dieser Kriterien analysiert.

Syntax

Eine EDIFACT-Nachricht weist eine hierarchische Struktur auf. Eine Nachricht setzt sich aus dem Nachrichtenkopfsegment, einer Anzahl von Datensegmenten und dem Nachrichtenspannsegment zusammen. Die eigentliche Nachricht, zum Beispiel ein Auftrag, besteht aus einer Menge von Segmenten und Segmentgruppen.²⁵⁴

Der Segment-Tag ist eine eindeutige, dreistellige Bezeichnung und gibt eine Teilinformation der Nachricht an. So steht bspw. DTM für Datumsangaben, MOA für Geldbeträge und TAX für Steuerbeträge.²⁵⁵

Die Strukturen in der EDIFACT-Nachricht sind variabel, insbesondere die Feldlänge, Satzlänge und der Nachrichtenaufbau²⁵⁶, sodass die Strukturen den eigenen Anforderungen angepasst werden können. Jedoch wird empfohlen, nur die wichtigen Zeichen zu

²⁵⁴ Vgl. VD GmbH (2012)

²⁵⁵ Vgl. VD GmbH (2012)

²⁵⁶ Vgl. Deutsch (1994), S. 41

speichern. Das bedeutet, dass führende Nullen in numerischen Werten und Leerzeichen in alphanumerischen Datenelementen nicht gespeichert werden. Das wird so gehandhabt, um den Nutzen zu maximieren.²⁵⁷ Bei SAP-Daten spielen jedoch in manchen Feldern die Vornullen in numerischen Werten eine wichtige Rolle, um die Konsistenz der Datenbank zu erhalten.

Bzgl. der Implementierung gibt es bei EDIFACT Richtlinien die Syntax umzusetzen sowie Datenelemente auszuwählen und zu gestalten. Das Datenelement ist die kleinste Informationseinheit einer Nachricht. Es stellt zum Beispiel die Stückzahl oder eine Artikelnummer dar. Aus diesem Grund lässt es sich mit dem Feld einer Datenbanktabelle gleichsetzen.²⁵⁸ Ein Datenelement hat eine bestimmte Länge und Längenart (fix oder variabel), Datentyp (numerisch, alphanumerisch, alphabetisch) sowie eine Semantik, d.h. eine inhaltliche Beschreibung.

Der Unterschied eines Datenelements einer EDIFACT-Nachricht zu einem Feld in der Datenbank ist folgender: Eine Telefonnummer wird in einer Datenbank in einem anderen Feld als eine Faxnummer gespeichert. EDIFACT unterscheidet die beiden Informationen durch einen sogenannten *Bezeichner* in einem eigenen Datenfeld. Das hat den Vorteil, dass eine Nachricht leicht erweitert werden kann, ohne sie ändern zu müssen.²⁵⁹

Einerseits kann die Datenstruktur im EDIFACT-Standard flexibel aufgebaut werden. Andererseits ist die Semantik der Felder fest vorgegeben und es können keine eigenen Felder definiert werden. Deshalb erfüllt der Standard das Kriterium *Syntax* nicht vollständig.

Die Datenmodellierung erfolgt innerhalb des STEP-Standards mit der Sprache EXPRESS. Die Modellierungssprache wurde speziell für STEP entwickelt und genormt.²⁶⁰ EXPRESS umfasst eine graphische sowie textuelle Notation. Die graphische Notation stellt jedoch nur einen Teil der textuellen Notation dar²⁶¹. Ein Beispiel für eine Produktstruktur in STEP zeigt Abbildung 4-8. Die Produktstruktur ist auf der linken Seite graphisch und auf der rechten Seite textuell dargestellt. Die einzelnen Elemente werden im Folgenden näher erklärt.

²⁵⁷ Vgl. Berge (1994), S. 38

²⁵⁸ Vgl. Budinger (1999)

²⁵⁹ Vgl. VD GmbH (2012)

²⁶⁰ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 43

²⁶¹ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 59

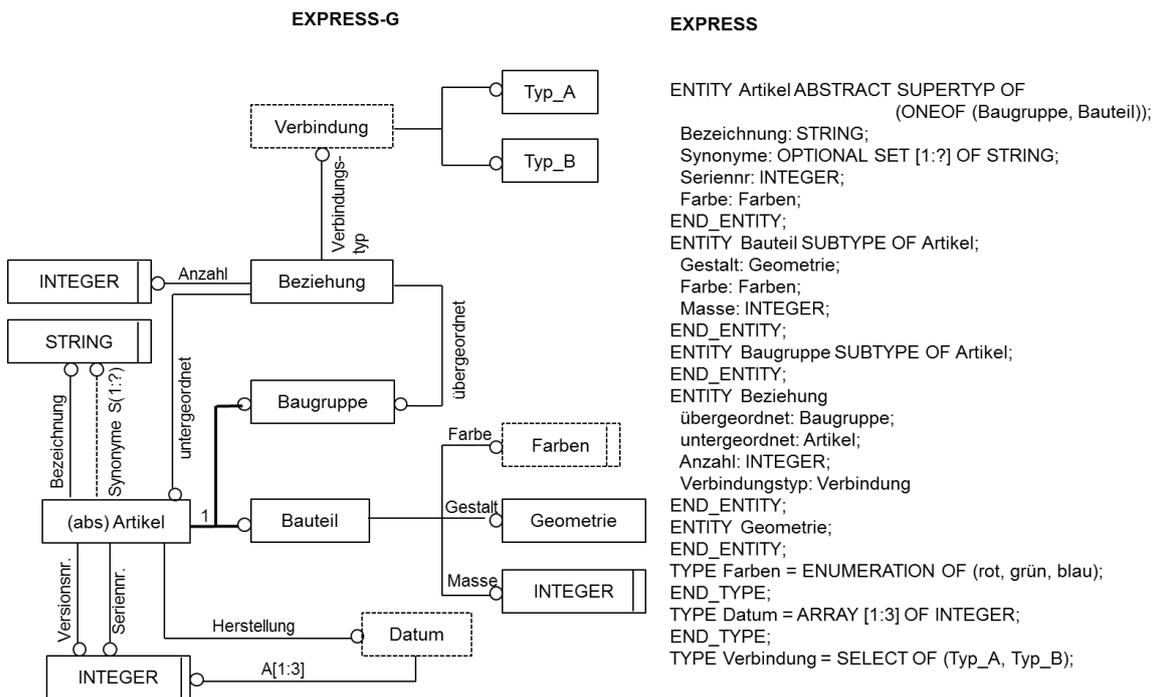


Abbildung 4-8: Beispiel für Produktstruktur in STEP²⁶²

Das Entity stellt das zentrale Element und ein Objekt der realen Welt dar. Es kann zum Beispiel ein Bauteil oder eine Baugruppe sein und umfasst eine Gruppe von Instanzen mit gleichen Eigenschaften. Entitys stehen über Relationen zueinander in Beziehung.²⁶³

Eigenschaften von Entitys werden durch sogenannte Simple Types dargestellt. Eigenschaften weisen keine eigene Struktur auf und stellen zum Beispiel eine Seriennummer oder die Bezeichnung eines Bauteils dar. Für Simple Types stehen sieben Wertemengen zur Verfügung: String, Integer, Real, Number, Boolean, Logical, Binary. Neben diesen Wertemengen können durch Enumerationen²⁶⁴ eigene Wertemengen spezifiziert werden. Die Enumeration *Farbe* kann bspw. aus den Werten blau und rot bestehen.²⁶⁵

Wie eben erwähnt, stehen die Entitys zueinander in Beziehung. Es wird zwischen 1:1- und den m:n-Beziehungen unterschieden. Durch die 1:1-Beziehung wird jedem Entity

²⁶² In Anlehnung an Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 59

²⁶³ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 55

²⁶⁴ Enumeration: Aufzählung.

²⁶⁵ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 56

genau ein anderes Entity zugeordnet. Mit Hilfe der m:n-Beziehung ist die Zuordnung der Entitys zueinander beliebig.²⁶⁶

Mit STEP können allgemeine Datenmodelle entwickelt werden, deren Verwendung noch nicht festgelegt ist. Diese Datenmodelle werden als Basismodelle bezeichnet. Die ISO 10303 enthält bereits Basismodelle. Diese stehen für die Geometrie, Topologie, Material, Graphik und Produktstruktur zur Verfügung. Basismodelle werden wiederum in Schemata gegliedert.²⁶⁷ Das Anwendungsprotokoll wird mittels Vererbung und Spezialisierung aus den Basismodellen entwickelt und sind dem Produktdatenmodell gleichzusetzen.²⁶⁸

Die STEP Methoden legen fest, wie die Daten des Produktmodells zu implementieren sind. Die Implementierung erfolgt nach den Vorgaben der Anwendungsprotokolle. In diesem Zusammenhang wurde festgelegt, wie die Daten in einer sequenziellen Datei und auf die Datenbank abzubilden sind.²⁶⁹

Der Standard STEP ermöglicht die Definition von variablen Entitys, der Semantik frei definierbar ist. Jedoch sind im AP bereits vorgegebene Datenmodelle vorhanden und auch die Implementierung ist vorgegeben. Deshalb erfüllt auch der STEP-Standard das Kriterium *Syntax* nicht vollständig.

Das BMEcat-Dokument besteht aus einem Kopf- und einem Transaktionsbereich. Der Kopfbereich speichert allgemeine Informationen zum Beispiel zum Lieferanten und Kunden. Im Transaktionsbereich sind die Daten spezifiziert, die ausgetauscht werden sollen. Es ist möglich, dass der gesamte Katalog oder nur ein Teil der Daten, wie zum Beispiel Aktualisierungen zu Preisinformationen, übertragen werden.²⁷⁰ Des Weiteren teilt sich der Transaktionsbereich u.a. in Artikeldaten, Merkmalsystem-, Kataloggruppen- und Klassifikationssystemdaten sowie der Zuordnung von Artikeln zu den Kataloggruppen.²⁷¹

Der Standard definiert Muss- und Kannfelder, Datentypen und Feldlängen. Felder entsprechen XML-Elementen bzw. XML-Tags. Mussfelder müssen, wie der Name angibt,

²⁶⁶ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 57

²⁶⁷ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 73

²⁶⁸ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 76

²⁶⁹ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 43

²⁷⁰ Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 61 f.

²⁷¹ Vgl. Leukel (2004), S. 112

in der entsprechenden XML-Datei enthalten sein. Dagegen sind Kannfelder nicht zwingend.²⁷² Die sogenannten XML-Tags stellen diese Felder dar. BMEcat definiert über 155 XML-Tags sowie 22 XML-Attribute²⁷³, was die Verwendung des Standards für die Datenmigration einschränkt. Jedoch besteht die Möglichkeit weitere Felder hinzuzufügen und den Standard einfach zu erweitern²⁷⁴. Dadurch kann BMEcat an Anforderungen, die der Anwender definiert, angepasst werden und erfüllt das Kriterium *Syntax*.

Datentypen definieren das Format und die Wertemenge der Elemente bzw. Felder. Durch Datentypen wird die Semantik eines Elementes definiert. BMEcat unterscheidet die Datentypen in die skalaren, enumerierten und in die aggregierten Datentypen.

Der skalare Datentyp definiert, ob der Inhalt des Feldes vom Typ `String`, `Float`, `Integer`, `Boolean`, `DateType`, `TimeType` oder `TimezoneType` ist. Enumerierte Datentypen sind bspw. Länder, Währungen, Sprache und Einheit und sind vordefinierte Festwerte. Zum Beispiel steht DE für das Land Deutschland. PCE gibt bezogen auf den enumerierten Datentyp *Einheit* die Stückzahl an. Der aggregierte Datentyp fasst mehrere Datentypen zusammen. Eine Adresse umfasst zum Beispiel eine Straße, Postleitzahl, Stadt und ein Land.²⁷⁵

Für Menschen lesbar

Anhand der Syntax lässt sich erkennen, dass die Daten einer EDIFACT-Nachricht kodiert sind und sich der Inhalt aufgrund dessen für den Anwender nicht erschließt²⁷⁶. Deshalb wird zum Betrachten einer EDIFACT-Nachricht ein Konverter benötigt, der die Daten in ein verständliches Format wandelt, was wiederum mit Kosten verbunden ist. Deshalb kann der EDIFACT-Standard dieses Kriterium nicht erfüllen.

Die Daten werden in einem STEP-Physical File gespeichert. Implementierungsmethoden legen fest, wie diese Datei aufgebaut ist. Bei dem STEP-Physical File handelt es sich um eine sequenzielle Textdatei, die im Klartextformat vorliegt. Im Kopfbereich der

²⁷² Vgl. BMEcat (2000), S. 7

²⁷³ Vgl. Leukel (2004), S. 112

²⁷⁴ Vgl. Kretschmar, Dreyer (2004), S. 153 f.

²⁷⁵ Vgl. BMEcat (2000), S. 8 ff.

²⁷⁶ Vgl. Berge (1994), S. 28

Datei sind allgemeine Informationen zur Datei und zur Datenstruktur enthalten. Der Datenbereich umfasst die Daten.²⁷⁷

Die Abbildung 4-9 zeigt ein Beispiel eines STEP Physical Files. Die Beschreibung der Daten mittels EXPRESS ist einfach zu verstehen. In der STEP-Datei werden die Elemente mit einer #, gefolgt von einer Zahl eindeutig identifiziert. Somit ist die Datenstruktur des STEP-Standards für den Menschen lesbar und der Standard erfüllt das Kriterium.

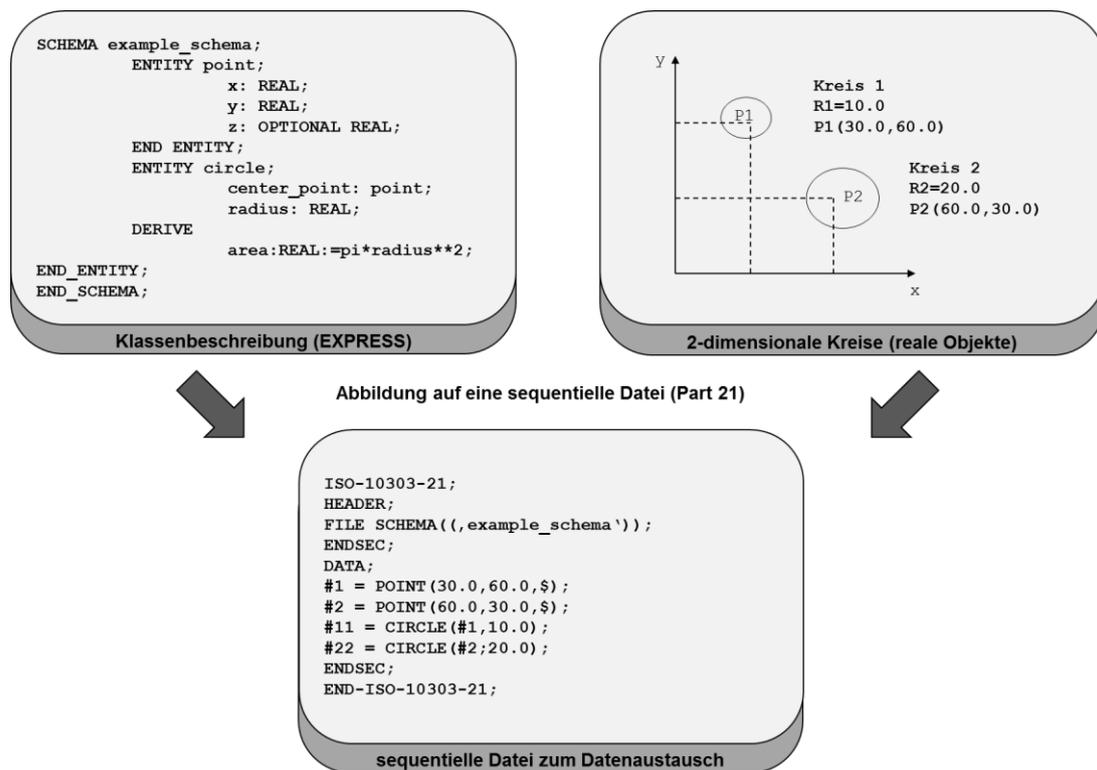


Abbildung 4-9: Beschreibung eines Kreises in STEP und STEP Physical File²⁷⁸

Der Standard BMEcat basiert auf XML. Der generelle Vorteil von XML ist die gute Lesbarkeit der Daten für den Menschen. Durch die Verwendung der Tags, erschließt für den Menschen der Inhalt der Daten und Strukturen auf einfache Weise.²⁷⁹ Das führt dazu, dass der Standard BMEcat dieses Kriterium erfüllt.

²⁷⁷ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 87

²⁷⁸ In Anlehnung an Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 89

²⁷⁹ Vgl. XML-RSS (2008)

Objektorientierung

Die Tabelle 22 zeigt beispielhaft verschiedene Nachrichtentypen, die dazu dienen logistische Daten zu übertragen.

Tabelle 22: EDIFACT-Nachrichtentypen²⁸⁰

Nachricht	Name	Inhalt
PARTIN	Party Information	Geschäftspartner-Stammdaten
PRICAT	Price/Sale Catalogue	Artikelstammdaten
ORDERS	Orders	Bestellung
INVRPT	Inventory Report	Lagerbestand

Jeder Nachrichtentyp bildet ein anderes Objekt ab. Der Nachrichtentyp PARTIN speichert bspw. Informationen zu operativen, administrativen, kommerziellen, logistischen und finanziellen Daten des Geschäftspartners. Das umfasst zum Beispiel Daten zu Name, Anschrift, Kontaktperson und Bankkonten.²⁸¹ Der Nachrichtentyp PRICAT wiederum stellt Preislisten/Kataloge zur Verfügung. Diese Informationen werden von einem Lieferanten an seine Kunden gesendet. Zu jedem Artikel sind Beschreibungen sowie logistische und preisliche Informationen enthalten. Die Artikel bzw. Produkte werden mit einer eindeutigen EAN bezeichnet.²⁸²

Mehrere Entities können in logischen Modulen zusammengefasst werden, die dann als Schemata bezeichnet werden. Teile eines Schemas können auf andere Schemata verweisen und sie dadurch ergänzen.²⁸³

Lokale Regeln dienen zur Einschränkung der Werte einer Eigenschaft des Entitys. Die Eigenschaft *Version* muss zum Beispiel größer gleich Null sein. Dagegen sichern globale Regeln die Konsistenz des Schemas. Es kann zum Beispiel für die Eigenschaft *Anzahl* festgelegt werden, dass alle untergeordneten Elemente eines Produktes nur einmal angegeben werden dürfen.²⁸⁴

Es lässt sich erkennen, dass EXPRESS dem Entity-Relationship-Modell (ER-Modell) ähnelt, was zur Modellierung von relationalen Datenbankstrukturen verwendet wird.

²⁸⁰ In Anlehnung an Hansen, Neumann (2009), S. 994

²⁸¹ Vgl. Baumann (2012), S. 25

²⁸² Vgl. Baumann (2012), S. 26

²⁸³ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 61

²⁸⁴ Vgl. Anderl, Trippner (Hrsg.) (2000), S. 62

EXPRESS wurde vom ER-Modell beeinflusst, aber auch um Eigenschaften wie zum Beispiel der Mehrfachvererbung erweitert. Dadurch wird die objektorientierte Abbildung von Datenstrukturen ermöglicht.²⁸⁵

Da der Standard BMEcat auf XML basiert und XML ein hierarchisches Datenmodell aufweist, ist es nicht objektorientiert. Jedoch kann für jedes Business-Objekt, das definiert wird, eine eigene DTD oder XML Schemadefinition entwickelt werden. Dadurch können die Datenstrukturen ebenfalls objektorientiert abgebildet werden. Aufgrund dessen, dass Business-Objekte einzeln abgebildet werden können, BMEcat aber nicht objektorientiert ist, erfüllt der Standard das Kriterium nicht vollständig.

4.3.4 Fazit

Tabelle 23 zeigt, welcher Datenaustauschstandard die Kriterien *Syntax*, *Für den Menschen lesbar* und *Objektorientierung* erfüllt.

Tabelle 23: Zusammenfassung der Analyse der Standards

	EDIFACT	STEP	BMEcat
Syntax	(✓)	(✓)	✓
Für den Menschen lesbar		✓	✓
Objektorientierung	✓	✓	(✓)

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass kein Standard alle Kriterien erfüllen kann. Im folgenden Fazit soll erklärt werden, welcher Standard sich am besten zur Abbildung einer generischen Datenstruktur eignet.

Der Datenaustauschstandard EDIFACT legt sowohl die Syntax als auch die Semantik fest und gibt mehr als 220 Nachrichtentypen vor. XML legt die Syntax ebenfalls fest, bietet gegenüber EDIFACT jedoch eine flexible Semantik. Außerdem können die Daten flexibel durch die DTD strukturiert werden.²⁸⁶

EDIFACT ist sehr verbreitet. Dadurch, dass die Daten kodiert sind und sich der Inhalt dem Anwender nicht sofort ergibt, lassen sich Datenelemente nicht einfach anpassen. Jedoch ist dies in einigen Fällen notwendig. Aufgrund dessen eignet sich der Standard nicht zur Abbildung der generischen Datenstruktur.

²⁸⁵ Vgl. Bugow (1996), S. 85

²⁸⁶ Vgl. Dehne (2012), S. 15

Die Datenmodellierungssprache EXPRESS des STEP-Standards entspricht einem XML-Schema. Das STEP-Physical File kann der XML-Datei gegenübergestellt werden.²⁸⁷ Der Datenaustauschstandard STEP ist im Automobilbau weit verbreitet. STEP ist zur Abbildung von Datenstrukturen gut geeignet, aber nur auf Produktdaten bezogen, was die Verwendung des Standards einschränkt.

XML ist als Datenaustauschstandard weit verbreitet und eignet sich aufgrund der hierarchischen Darstellung von Daten für die Abbildung der Datenstrukturen bei einer Datenmigration. Speziell der Standard BMEcat eignet sich für die Abbildung von Produktdaten. Um aber den zeitgleichen Einsatz verschiedener Standards zu vermeiden, muss für den spezifischen Einsatz, also der Abbildung logistischer Stammdaten, eine Vorschrift zur Strukturabbildung entwickelt werden. Da XML selbst ein Metastandard ist²⁸⁸, eignet er sich sehr gut, eine eigene Vorschrift zu entwickeln, die beschreibt, wie Daten abzubilden sind. Das umfasst eine DTD oder eine XML-Schemadefinition. Im nächsten Schritt muss eine generische Datenstruktur auf XML-Basis gebildet werden, was jedoch nicht Bestandteil dieser Arbeit sein soll. Die Arbeit soll Erkenntnisse liefern, auf welche Weise Datenstrukturen abgebildet werden können.

²⁸⁷ Vgl. Scherer (2011), S. 19

²⁸⁸ Vgl. Hepp, Thome (2003)

5 Prototypische Entwicklung mit der SNP T-Bone CE

Nachdem im vierten Kapitel Datenmigrationsverfahren, Dateiformate und Standards für den Datenaustausch theoretisch bewertet wurden, betrachtet dieses Kapitel die Datenmigration von der praktischen Seite. Die Betrachtung von der praktischen Seite erfolgt für die Schritte der *Bereitstellung* und für den *Import* der Daten, wie auch Abbildung 5-1 am Datenmigrationsprozess veranschaulicht.

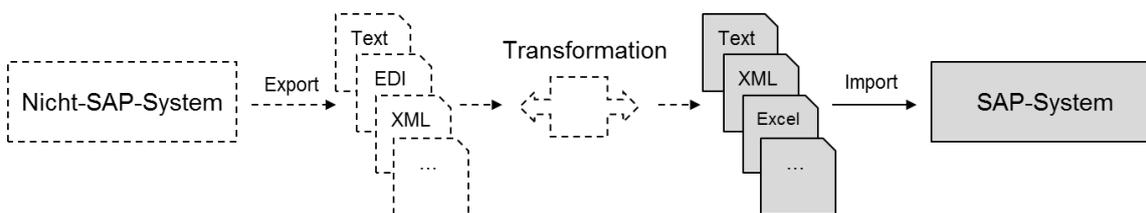


Abbildung 5-1: Datenmigrationsprozess

Da der Export nicht Bestandteil dieser Arbeit ist, kann der Aufbau einer Datenstruktur aus einem Nicht-SAP-System nicht analysiert und mit Hilfe der Middleware transformiert werden. Aus diesem Grund sind in diesem Kapitel nur die Datenstrukturen des SAP-Systems Bestandteil der Betrachtung.

Der erste Abschnitt dieses Kapitels betrachtet die Anforderungen einer Datenmigration aus der Praxis. Dafür werden die Auswertungen aus dem vorherigen Kapitel herangezogen. Um die Datenstrukturen des SAP-Systems an die Middleware übergeben zu können, müssen zunächst Datenmodelle entwickelt werden. Die Datenmodelle bilden die Daten ab, die das SAP-System benötigt. Das wird an einem Beispiel aus dem Bereich der Produktionsplanung und -steuerung erläutert. Die Erkenntnisse aus dem Beispiel werden abschließend in einem allgemeinen Modell abstrahiert.

Aus dem Datenmodell soll hervorgehen, welche Daten aus dem Nicht-SAP-System bereitgestellt werden müssen. Eine Transaktion im SAP-System enthält sogenannte *Mussfelder*. Diese Felder enthalten Informationen, die das SAP-System zur Verarbeitung benötigt und die unerlässlich sind.

Vor dem Import der Nicht-SAP-Daten müssen die Datenstrukturen des Nicht-SAP-Systems denen des SAP-Systems zugeordnet werden. Schwierig wird die Zuordnung der Datenstrukturen, wenn die Mussfelder nicht im Quellsystem vorhanden sind. Dann müssen eventuell Festwerte für die Felder vergeben werden. Der umgekehrte Fall ist

auch möglich: Das Quellsystem speichert Informationen, die das SAP-System nicht benötigt. In jedem Fall ist die Datenmigration ein guter Zeitpunkt, um die Geschäftsprozesse im Unternehmen umzustrukturieren oder neu zu gestalten.²⁸⁹

Werden Prozesse von Grund auf erneuert, dann wird von *Business Process Reengineering* (BPR) gesprochen²⁹⁰. Die Folge können die Verbesserung der Leistungsgrößen Qualität, Zeit und Kosten sein. Dies beeinflusst ebenso die Kundenzufriedenheit positiv. Beim BPR werden alle Aufgaben und Abläufe grundsätzlich überdacht²⁹¹. Das bindet jedoch Personal und birgt ein hohes Erfolgsrisiko. Deshalb sollte sich die Neugestaltung auf Geschäftsprozesse beschränken, die von hoher strategischer Bedeutung sind²⁹².

5.1 Vorbetrachtungen

In Abschnitt 4.1 wurden verschiedene Datenmigrationsverfahren bewertet. Zusammenfassend wurde gesagt, dass der direkte Datenbankzugriff über die SNP T-Bone CE, bezogen auf die Kriterien, gegenüber den weiteren Verfahren im Vorteil ist.

Die SNP AG legt bei der Durchführung von Datenmigrationen besonderen Wert auf die Geschwindigkeit der Datenübernahme. In kurzer Zeit müssen große Datenmengen migriert werden, da das produktive System nur kurze Zeit still stehen darf, um die Kosten gering zu halten. Die folgende Auflistung fasst die Anforderungen an das Datenmigrationsverfahren noch einmal zusammen:

- Es werden Massendaten importiert, die in kurzer Zeit verarbeitet werden.
- Das Verfahren lässt sich an verschiedene Aufgaben und Regeln mit geringem Implementierungsaufwand anpassen.
- Die Konsistenz und Vollständigkeit der Daten sind gewährleistet.
- Das Verfahren kann historische Daten übernehmen.
- Importierte Daten, die fehlerhaft sind, lassen sich aus dem System entfernen oder ändern.

²⁸⁹ Vgl. Willinger, Gradl (2007), S. 24, 25, 37

²⁹⁰ Vgl. Schmelzer, Sesselmann (2008), S. 372

²⁹¹ Vgl. Schmelzer, Sesselmann (2008), S. 373

²⁹² Vgl. Schmelzer, Sesselmann (2008), S. 373

Da der direkte Datenbankzugriff diese Anforderungen erfüllt, soll das Verfahren für die Weiterentwicklung von SNP T-Bone bezogen auf die Übernahme von Nicht-SAP-Daten beibehalten werden. Neben dem einzusetzenden Datenmigrationsverfahren spielt die Speicherung der Daten eine wichtige Rolle. Verschiedene Dateiformate wurden in Abschnitt 4.2 bewertet. Speicherung der Daten eine wichtige Rolle. In Abschnitt 4.2 wurden die Dateiformate XML, CSV und Excel bewertet. Dabei fiel die Entscheidung auf das CSV-Format, mit Tabulator als Trennzeichen. Da dieses Trennzeichen sehr wahrscheinlich nicht in Textfeldern vorkommt, wird es verwendet.

5.2 Entwicklung eines Datenmodells für den Arbeitsplatz

Um Daten in das SAP-System zu importieren, muss die Datenstruktur des SAP-Systems vorher eingehend analysiert werden. Das erfolgt unabhängig von der Art des Nicht-SAP-Systems und der Middleware. Für alle Stamm- und Bewegungsdaten des SAP-Systems können als Ergebnis der Analysen Datenmodelle erstellt werden. Aus ihnen geht hervor, welche Daten das SAP-System zur Verarbeitung benötigt. Der Umfang der Daten kann zum einen in grundlegend eingeteilt werden. Das gewährleistet, dass Daten angelegt sind und sich innerhalb einer Transaktion im SAP-System anzeigen lassen. Jedoch umfasst dies nur die grundlegenden Anforderungen an die Daten, die meist nicht ausreichen. Da der Kunde diese in weiteren Zusammenhängen verwenden möchte, müssen zum anderen für weitere Verwendungszwecke die entsprechenden Funktionalitäten untersucht werden. Auch bei diesen muss analysiert werden, welche Anforderungen an die Daten gestellt werden.

Bevor Datenmodelle aufgestellt werden, stellt sich die Frage, was berücksichtigt werden muss. Es geht nicht nur darum, die Felder in den relevanten Tabellen aufzufinden, sondern auch um interne Verarbeitungen, die das SAP-System durchführt. Das soll im Folgenden anhand des Beispiels *Arbeitsplatz* aus dem Modul PP gezeigt werden. Zunächst wird im ersten Abschnitt darauf eingegangen, was ein Arbeitsplatz im SAP-System darstellt. Anschließend wird ein entwickeltes Datenmodell aufgezeigt und anhand dessen erläutert, was bei den Daten zu beachten ist. Abschließend wird die Datenübernahme mit der SNP T-Bone CE realisiert.

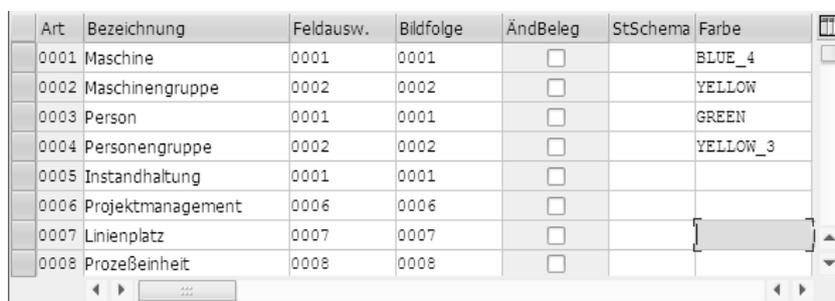
5.2.1 Arbeitsplatz

In Abschnitt 2.2.3 wurde der Begriff der Stammdaten erklärt. Der Arbeitsplatz zählt zu den Stammdaten aus dem Modul PP. Im Folgenden wird beschrieben, was ein Arbeitsplatz im SAP-System darstellt.

Ein Arbeitsplatz ist ein räumlicher Bereich in einem Betrieb²⁹³, an dem eine Arbeitsleistung erbracht wird²⁹⁴. Ein Arbeitsplatz kann als eine Maschine oder Person beschrieben werden²⁹⁵. Zu den Vorgängen, die an einem Arbeitsplatz durchgeführt werden, können Kosten, Kapazitäten und Termine berechnet werden²⁹⁶. Der Arbeitsplatz ist die Grundlage für den Arbeitsplan, da dort in den Vorgängen gepflegt wird, an welchem Ort das Produkt gefertigt werden soll²⁹⁷.

Einem Arbeitsplatz können mehrere Kapazitäten unterschiedlicher Art zugeordnet werden²⁹⁸, die die Grundlage für die Kapazitätsplanung und Fertigungssteuerung sind²⁹⁹. Dadurch können die Auslastung der Maschinen und des Personals berechnet werden³⁰⁰. Durch Zuordnen einer Kostenstelle zum Arbeitsplatz werden die Kosten für die Fertigung der Produkte ermittelt³⁰¹.

Ein Arbeitsplatz wird im SAP-System über den Transaktionscode CR01 angelegt. Die Eingabe der Arbeitsplatzart (zum Beispiel Maschine oder Person) steuert die nachfolgenden Bildschirmbilder und die zu pflegenden Felder³⁰². Mit dem Einführungsleitfaden werden die Customizing-Einstellungen der Arbeitsplatzart im SAP-System vorgenommen³⁰³. Dort oder mit der Transaktion OP40 wird die Arbeitsplatzart gepflegt. Abbildung 5-2 zeigt einen Ausschnitt der Transaktion zur Pflege der Arbeitsplatzart.



Art	Bezeichnung	Feldausw.	Bildfolge	ÄndBeleg	StSchema	Farbe
0001	Maschine	0001	0001	<input type="checkbox"/>		BLUE_4
0002	Maschinengruppe	0002	0002	<input type="checkbox"/>		YELLOW
0003	Person	0001	0001	<input type="checkbox"/>		GREEN
0004	Personengruppe	0002	0002	<input type="checkbox"/>		YELLOW_3
0005	Instandhaltung	0001	0001	<input type="checkbox"/>		
0006	Projektmanagement	0006	0006	<input type="checkbox"/>		
0007	Linienplatz	0007	0007	<input type="checkbox"/>		
0008	Prozeßeinheit	0008	0008	<input type="checkbox"/>		

Abbildung 5-2: Customizing der Arbeitsplatzart

²⁹³ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 113

²⁹⁴ Vgl. Wenzel (2001), S. 202

²⁹⁵ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 112

²⁹⁶ Vgl. Wenzel (2001), S. 202

²⁹⁷ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 93

²⁹⁸ Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 116

²⁹⁹ Vgl. Wenzel (2001), S. 202

³⁰⁰ Vgl. Wenzel (2001), S. 202

³⁰¹ Vgl. Wenzel (2001), S. 202; Vgl. Dickersbach, Keller, Weihrauch (2006), S. 124

³⁰² Vgl. SAP (2012m)

³⁰³ Vgl. SAP (2012o)

Es wird ersichtlich, dass die Arbeitsplatzarten Maschine und Person die gleiche Feldauswahl und Bildfolge aufweisen. Ebenso sind die Bildschirmbilder für die Arbeitsplatzarten Maschinengruppe und Personengruppe gleich aufgebaut.

5.2.2 Datenmodell

Ein ausgearbeitetes Datenmodell für den Arbeitsplatz aus dem Modul PP kann, wie in Abbildung 5-3 dargestellt, aussehen.

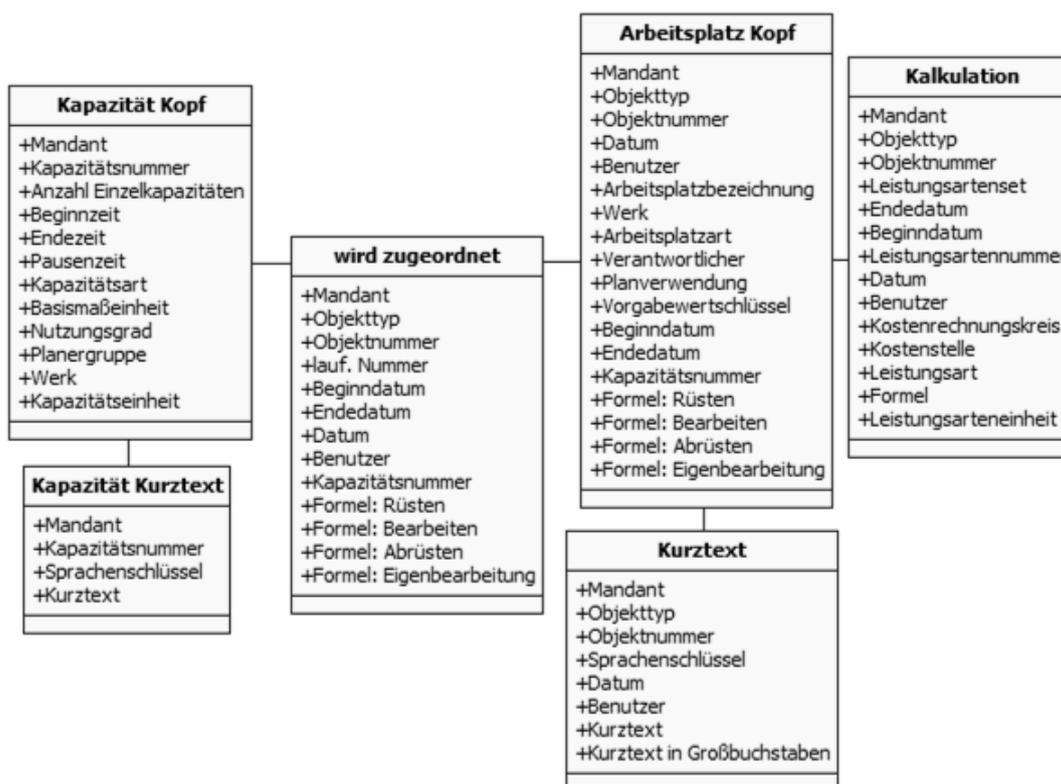


Abbildung 5-3: Datenmodell für den Arbeitsplatz (Ausschnitt)

Das Datenmodell gilt für die Arbeitsplatzart Maschine bzw. Person. Für die Entwicklung des Modells wurde von der SNP Consulting GmbH ein SAP ERP 6.0 zur Verfügung gestellt. Das Modell zeigt zunächst die Mindestangaben. Es können weitere Felder in den Datenbanktabellen gefüllt werden, aber für eine erste Analyse sollen die Mindestangaben ausreichend sein. Tabelle 24 zeigt einen Ausschnitt einiger Beispieldaten für den Arbeitsplatz.

Tabelle 24: Beispieldaten für Arbeitsplatzkopf

Mandant	Objekttyp	Objektnummer	Arbeitsplatzart	Werk	Bezeichnung	...
800	A	1003049	0001	1000	MA01	
800	A	1003050	0001	1000	PR-K3	
800	A	1003051	0001	3000	KL60	
...						

In dieser Arbeit wird angenommen, dass das SAP-System, in das die Daten importiert werden sollen, ein neu eingeführtes oder ein bereits bestehendes SAP-System ist. Werden die Daten in ein bereits bestehendes System migriert, kann davon ausgegangen werden, dass das Customizing richtig eingestellt ist. In diesem Fall sind bereits Daten im System vorhanden, die sich nicht mit den zu importierenden Daten überschneiden dürfen. Bei einem neuen System müssen die Customizing-Einstellungen beendet sein, bevor die Datenmigration beginnen kann. Hier enthält das System noch keine Daten, was den Datenimport erleichtert.

In Abschnitt 2.2.3 wurde erklärt, dass bei der Einführung eines SAP-Systems Customizing-Einstellungen vorgenommen werden. Die Daten werden in sogenannten Prüftabellen hinterlegt. In einer Transaktion können in Feldern nur solche Daten eingetragen werden, die in diesen Prüftabellen hinterlegt sind. Darauf muss auch bei der Übernahme von Daten geachtet werden. Zu den Customizing-Einstellungen aus dem Datenmodell zählen bspw. das Werk, die Arbeitsplatzart, der Verantwortliche, Maßeinheiten und der Kostenrechnungskreis. Werden in den Feldern der Tabellen andere Werte als in den Prüftabellen hinterlegt, kommt es bei der Anzeige des Datensatzes mit der entsprechenden Transaktion zu Fehlern.

Die Nummernvergabe in einem SAP-System ist hinsichtlich eines neuen und eines bestehenden Systems zu unterscheiden. Allgemein erfolgt die Nummernvergabe intern oder extern. Beim Anlegen eines Materialstamms können bspw. beide Möglichkeiten verwendet werden.

Bei der internen Nummernvergabe vergibt das SAP-System eine neue Nummer aus einem Nummernkreis, der dazu dient einen eindeutigen Schlüssel für einen Datenbanksatz zu vergeben³⁰⁴. Bei jeder neuen Vergabe eines Schlüssels wird der Stand des Nummernkreises erhöht. Bei der externen Nummernvergabe vergibt der Benutzer eine Nummer. Der Nummernkreis ist auch in diesem Fall vorgegeben und muss eingehalten

³⁰⁴ Vgl. SAP (2012n)

werden. Gibt der Benutzer einen Schlüssel ein, der bereits vorhanden ist, wird er darauf hingewiesen. Beim direkten Schreiben auf die Datenbank ist vor allem das Szenario eines bestehenden Systems zu beachten. Da hier bereits Daten in den Tabellen enthalten sind, dürfen sich die Nummern beim Datenimport nicht überschneiden.

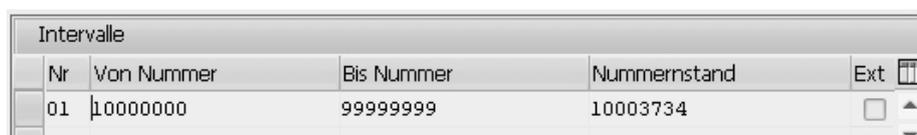
Eine Nummer, die intern vergeben wird, ist bezogen auf das Beispiel des Arbeitsplatzes die Objektnummer. Ein Arbeitsplatz wird nicht über die Bezeichnung eindeutig identifiziert, sondern mit Hilfe einer internen Nummer sowie der Kombination aus Werk und Bezeichnung. Tabelle 25 soll dies verdeutlichen.

Tabelle 25: Interne Nummernvergabe

Mandant	Objekttyp	Objektnummer	Arbeitsplatzart	Werk	Bezeichnung	...
800	A	1003049	0001	1000	MA01	
800	A	1003050	0001	1000	PR-K3	
800	A	1003051	0001	3000	KL60	
...						

Bei einem Datenimport auf Tabellenebene muss der entsprechende Stand des Nummernkreises ermittelt und mit der Vergabe der neuen Nummer aktualisiert werden. Es ist sinnvoll die nächste freie Nummer zu vergeben. Es ist aber auch möglich, dass eine höhere zugeteilt wird. Wird dann jedoch der Stand des Nummernkreises nicht erhöht und es werden weitere Arbeitsplätze angelegt, kommt der Punkt an dem die bereits vergabene Nummer erreicht wird. SAP gibt dann beim Anlegen eines neuen Arbeitsplatzes den Fehler aus und der Nummernkreisstand muss angepasst werden. Es tritt ein Fehler auf, da in einer Datenbank zwei Datensätze nicht die gleiche Nummer aufweisen dürfen.

Abbildung 5-4 zeigt das Nummernkreisintervall für den Arbeitsplatz in dem zur Verfügung gestellten SAP ERP 6.0. In diesem Beispiel erfolgt die Nummernvergabe ebenfalls intern. Die interne Nummer kann in diesem Fall einen numerischen Wert zwischen 10000000 und 99999999 annehmen. Der Stand des Nummernkreises ist 10003734. Das bedeutet, dass bisher 3 734 Arbeitsplätze angelegt wurden. Wird ein neuer Arbeitsplatz angelegt, erhält dieser die interne Nummer 10003735 und der Nummernstand erhöht sich.



Intervalle				
Nr	Von Nummer	Bis Nummer	Nummernstand	Ext
01	10000000	99999999	10003734	<input type="checkbox"/>

Abbildung 5-4: Nummernkreisintervall im SAP-System

Da beim Import der Arbeitsplätze in jedem Fall eine neue Nummer vergeben werden muss, ist der Export der Objektnummer aus dem Nicht-SAP-System nicht notwendig. Wird jedoch ein eindeutiger Schlüssel für die Strukturen zur weiteren Verarbeitung benötigt, wäre eine Kombination aus der Bezeichnung und dem Werk empfehlenswert, da diese eindeutig sein muss. Werden jedoch zwei Arbeitsplätze mit der gleichen Bezeichnung in demselben Werk, aber mit unterschiedlichen Eigenschaften hinterlegt, kann nur einer der Arbeitsplätze verwendet werden.

Der Kurztext (Kurzbezeichnung) zum Arbeitsplatz wird zum einen wie durch den Benutzer angegeben, hinterlegt und in einem weiteren Feld in Großbuchstaben gespeichert. In der Datenstruktur ist es ausreichend, wenn der normale Kurztext gespeichert wird. Das Wandeln in Großbuchstaben kann automatisiert mit der SNP T-Bone CE erfolgen. Das erleichtert die Vorarbeiten und vermeidet Fehler beim Umwandeln der Daten.

Weitere interne Verarbeitungen von SAP betreffen das Datenformat. Datumsangaben werden intern im Format JJJJMMTT gespeichert, was bei der Aufbereitung der Daten berücksichtigt werden muss. Bei numerischen Werten muss auf die Vornullen geachtet werden.

Ein weiterer Punkt, der betrachtet werden muss, ist die Abhängigkeit von Stamm- bzw. Bewegungsdaten untereinander. Oft ist das Anlegen von Daten nur möglich, wenn bereits andere Daten angelegt wurden. Das kann innerhalb eines Moduls der Fall sein, aber auch modulübergreifend. Um Kosten zu einem Arbeitsplatz berechnen zu können, muss die zuzuordnende Kostenstelle angelegt sein. Das Werk, in dem der Arbeitsplatz angelegt ist, ist über den Buchungskreis einem Kostenrechnungskreis zuzuordnen. Zu berücksichtigen ist, dass die Kostenstelle in demselben Kostenrechnungskreis angelegt sein muss. Abbildung 5-5 veranschaulicht diese Zuordnungen.

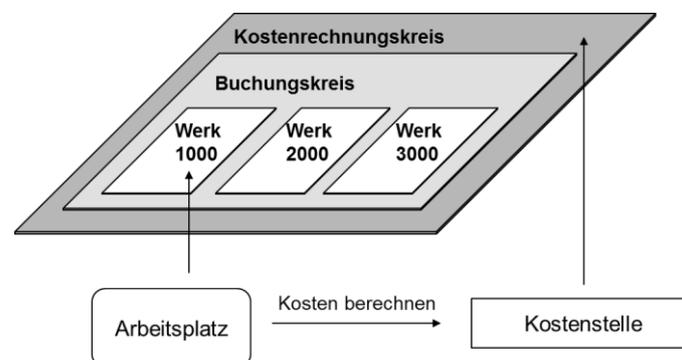


Abbildung 5-5: Abhängigkeiten von Stammdaten

Ein Datenmodell muss diese Art der abhängigen Daten berücksichtigen. Beim Importieren mit zum Beispiel Batch-Input würde die Reihenfolge eine Rolle spielen. Bei diesem Verfahren wird die Transaktion durchlaufen und die Daten werden geprüft. Ist die entsprechende Kostenstelle beim Importieren der Daten für die Arbeitsplätze nicht vorhanden, kann der Datensatz nicht verbucht werden. Dagegen spielt beim direkten Datenbankzugriff die Reihenfolge keine Rolle, wenn alle Daten zum gleichen Zeitpunkt importiert werden. Dadurch können Daten parallel importiert werden, was die Geschwindigkeit des Verfahrens zusätzlich erhöht.

Die nächste Frage, die sich stellt ist, ob diese Datenmodelle releaseabhängig sind. Benötigte Daten zu ermitteln, kann nur in einem bestimmten System erfolgen. Wird ein Datenmodell für ein SAP-System mit Release 4.6C entwickelt, kann es möglich sein, dass dies nicht für ein SAP ERP 6.0 gültig ist. Der umgekehrte Fall ist ebenso denkbar. Mit neuen Releases kommen neue Felder oder sogar neue Tabellen aufgrund von zusätzlichen Funktionen hinzu. Das Grundlegende des Systems bleibt jedoch bestehen.

Nicht für alle Felder sind im Altsystem die entsprechenden Werte vorhanden. Einige ergeben sich durch den Zusammenhang. Der `Objekttyp` bezeichnet durch seine Ausprägung bspw. einen Arbeitsplatz, aber auch ein Fertigungshilfsmittel. Da es sich bei diesem Datenmodell jedoch um Arbeitsplätze handelt, kann der Wert für den `Objekttyp` vorbelegt werden. Ebenso können das `Datum` und der `Benutzer` fest vorgegeben werden. Es sei denn, der Kunde wünscht bestimmte Festwerte.

5.2.3 Reduzierte Datenstruktur

Im vorherigen Abschnitt wurde das Datenmodell für den Arbeitsplatz aufgestellt, das die Mindestanforderung an die Daten darstellt. Wie beschrieben, führt SAP interne Verarbeitungen durch, wenn der Anwender eine Transaktion ausführt. Diese Daten können durch Automatisierung generiert werden und müssen nicht durch das Nicht-SAP-System bereitgestellt werden. Diese Anforderung an die Datenstruktur kann an die Middleware weitergegeben werden. Es ergeben sich die in Abbildung 5-6 dargestellten Anforderungen an die Daten.

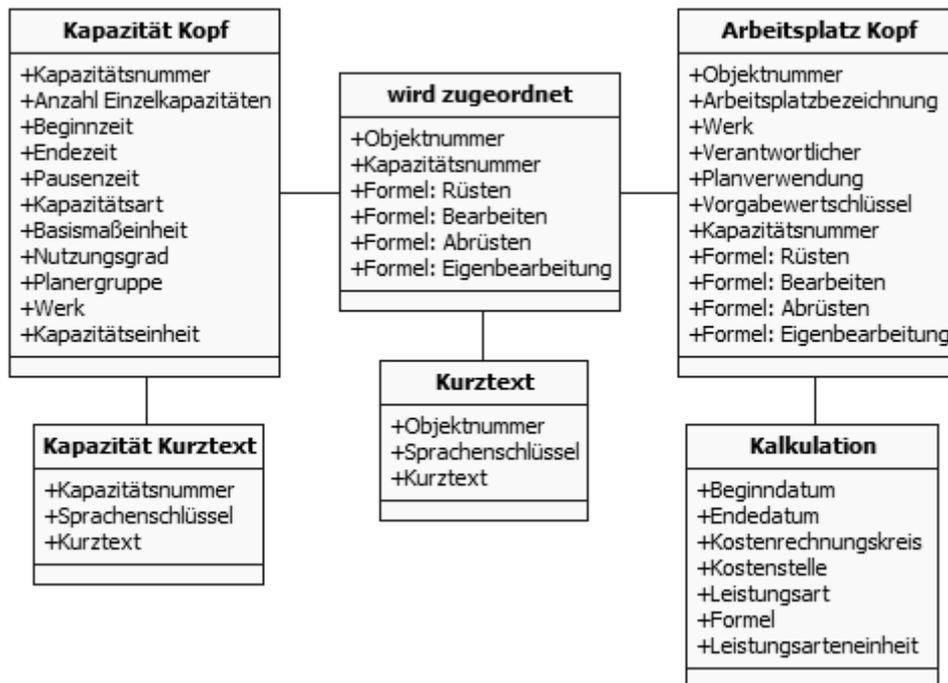


Abbildung 5-6: Reduziertes Datenmodell

Anhand der Abbildung lässt sich erkennen, dass durch Automatisierung der Aufwand bei der Zuordnung von Nicht-SAP-Daten zu den SAP-Feldern verringert werden kann.

5.2.4 Realisierung mit der SNP T-Bone CE

Nachdem das Datenmodell für den Arbeitsplatz aufgestellt und bereits Probleme aufgedeckt wurden, wird im Folgenden die Realisierung der Übernahme von Nicht-SAP-Daten mit Hilfe der SNP T-Bone CE beschrieben. In Abschnitt 3.3.5 wurde erklärt, dass die Software die Daten über den direkten Datenbankzugriff migriert.

Da die SNP T-Bone CE bereits Daten migrieren kann, dies aber bisher nur zwischen SAP-Systemen möglich ist, wird die Software an die neuen Anforderungen angepasst. Bei der Datenmigration zwischen SAP-Systemen mit SNP T-Bone CE müssen die Daten zunächst aus dem Quellsystem exportiert werden. Diese Daten werden anschließend in komprimierten Textdateien gespeichert. Anhand dieser Dateien werden die Daten mit Umsetzungsregeln in das Zielsystem importiert. Dieses Vorgehen stellt Abbildung 5-7 dar.

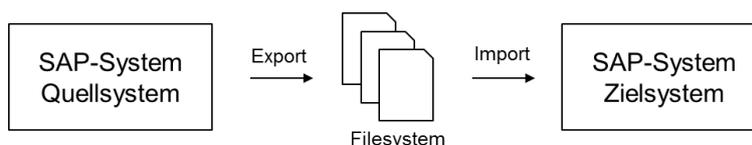


Abbildung 5-7: Datenmigration mit der SNP T-Bone CE zwischen SAP-Systemen

Die erste Möglichkeit die Software anzupassen ist, die Importseite zu ändern. Dazu müssen der SNP T-Bone CE die Textdateien vorgegeben werden, die die Nicht-SAP-Daten enthalten. Danach muss die Software dahingehend angepasst werden, dass sie die Daten in das SAP-System importiert, obwohl kein Export aus einem SAP-System stattgefunden hat. Außerdem muss der Software das Data Dictionary mitgegeben werden, das den Aufbau der Textdateien enthält. Jedoch können die Daten vor dem Import nicht überprüft werden. Wurden bspw. die Daten vorher nicht entsprechend konvertiert, werden sie nicht korrekt in die Felder der Tabellen geschrieben. Diese Fehler werden dann erst nach dem Import aufgedeckt. Wie bei der Bewertung in Abschnitt 4.1 beschrieben, können die Daten auf einfache Weise wieder aus dem SAP-System gelöscht werden. Trotzdem sollten die Daten vor dem Import weitestgehend auf ihre Vollständigkeit hin geprüft werden.

Die zweite Möglichkeit ist, Tabellen im eigenen Namensraum anzulegen.³⁰⁵ Die SNP AG hat sich den Namensraum *SNP* gesichert. Deshalb werden die Tabellen im Folgenden *SNP-Tabellen* genannt. Bei dieser Möglichkeit können die Daten vorher überprüft und korrekt in die Felder der Tabellen geschrieben werden. Der Inhalt der SNP-Tabellen kann mit der SNP T-Bone CE exportiert werden. Auf der Grundlage des Exports werden anschließend die Daten in das SAP-System importiert. Dieses Vorgehen entspricht einer Konversion. Der Begriff wurde in Abschnitt 3.1 erklärt. Abbildung 5-8 veranschaulicht diesen Prozess.

³⁰⁵ Namensraum: SAP hat reservierte Namensräume für Kundenobjekte und SAP-Objekte. Die SNP AG hat sich den Namensraum /SNP/ reserviert.

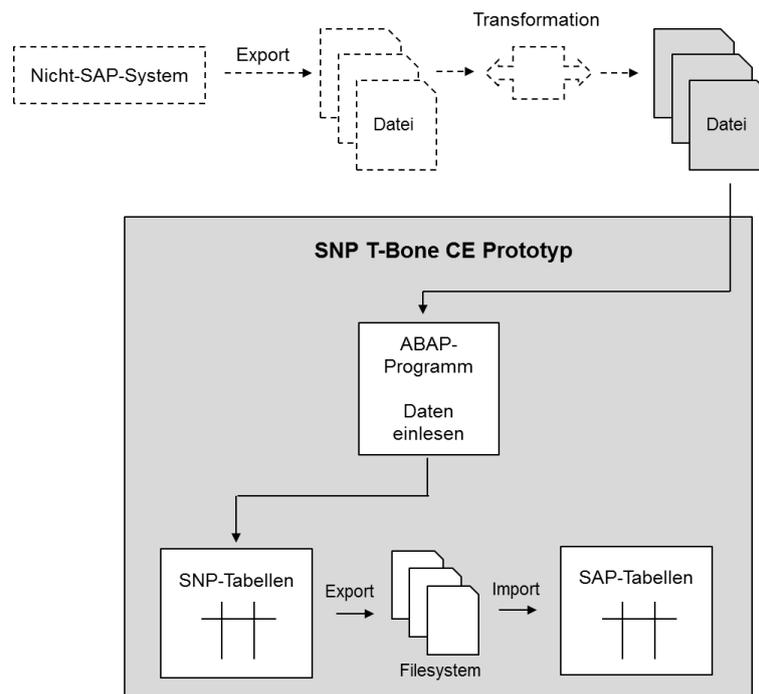


Abbildung 5-8: Datenmigration von Nicht-SAP-Daten mit dem SNP T-Bone CE Prototyp

Die Strukturen der zu erstellenden SNP-Tabellen unterscheiden sich von der Struktur der SAP-Tabellen. Theoretisch kann für jede SAP-Tabelle eine SNP-Tabelle angelegt werden. Jedoch ist dieses Vorgehen nicht zwingend notwendig. Da hier die Mindestanforderungen an die Daten betrachtet werden, ist der Umfang der Tabellen nicht sehr groß und sie können teilweise zusammengefasst werden.

Das Datenmodell aus Abschnitt 5.2.2 umfasst sechs Tabellen. Diese lassen sich zu drei Tabellen zusammenfassen. Die Kopfdaten zu einem Arbeitsplatz, der Kurztext und Zuordnung der Kostenstellen lassen sich in einer SNP-Tabelle abbilden. Das erleichtert die Handhabung. Die Kapazitäten und deren Kurztexte werden in einer getrennten SNP-Tabelle gespeichert. Da mehrere Kapazitäten einem Arbeitsplatz zugeordnet werden können, lassen sich diese Informationen nicht in einer der eben vorgestellten SNP-Tabellen darstellen. Es muss eine zusätzliche SNP-Tabelle für diesen Zusammenhang angelegt werden. Die Zusammenfassung der Tabellen zeigt Abbildung 5-9.

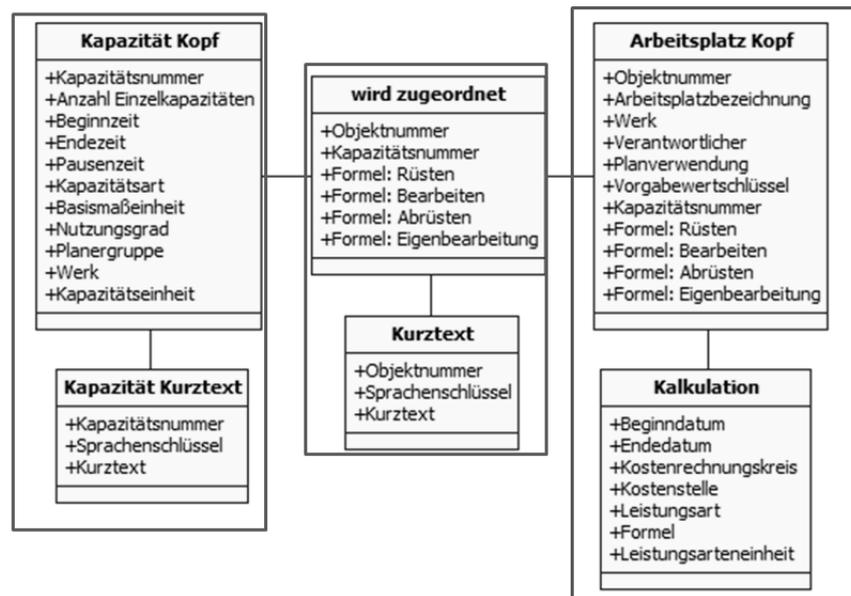


Abbildung 5-9: Zusammenfassung der Tabellen

Wie aus dem Datenmodell ersichtlich wurde, werden die Informationen zu `Datum` und `Benutzer` in mehreren Tabellen gespeichert. Wenn diese Felder bei einer Datenmigration die gleichen Werte erhalten, ist es ausreichend sie nur in einer Tabelle abzuspeichern. Mit Hilfe von Regeln können die Werte der Felder in allen relevanten Tabellen über die SNP T-Bone CE definiert werden.

Das Füllen der SNP-Tabellen erfolgt durch ein ABAP-Programm. Innerhalb des Programms wird eine Textdatei eingelesen, deren Daten durch Tabulatoren getrennt sind. Der Aufbau der Datei entspricht der jeweiligen SNP-Tabelle. Die Verwendung dieses Dateiformats hat zum einen den Vorteil, dass die Verarbeitung schnell erfolgt und die einzelnen Spalten einfach den Feldern der Tabellen zugeordnet werden können. Der Inhalt der Datei wird durch das ABAP-Programm in die SNP-Tabellen geschrieben.

Felder, die SAP bei einer Transaktion intern füllt, werden durch Regeln in der SNP T-Bone CE vorbelegt. Als Beispiel können hier die Felder `Datum` und `Benutzer` genannt werden. Hierfür können Festwerte angegeben werden. Da es sich hier um Arbeitsplätze handelt, kann auch der `Objektyp` vorbelegt werden. Die Vergabe einer eindeutigen `Objektnummer` für den Arbeitsplatz erfolgt beim Import der Daten in das SAP-System durch einen Funktionsbaustein mit der SNP T-Bone CE. Dieser Funktionsbaustein greift auf das entsprechende Nummernkreisintervall und den Nummernkreisstand zu und aktualisiert die Daten, wenn eine neue Nummer vergeben wurde.

Die SNP-Tabellen können in einem Paket angelegt werden. Das hat den Vorteil, dass dieses Paket im Rahmen eines neuen Datenmigrationsprojektes mit ausgeliefert werden und dadurch verwendet werden kann.

5.3 Allgemeines Modell

Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben, sind die Möglichkeiten für Nicht-SAP-Systeme vielfältig. Aber auch die SAP-Systeme bei den Kunden unterscheiden sich hinsichtlich des Releasestandes und des Customizings. Aufgrund dessen wird ein allgemeines Modell benötigt, das unabhängig vom Nicht-SAP-System und des eingesetzten SAP-Systems zumindest teilweise wiederverwendet werden kann. Das Modell abstrahiert die Erkenntnisse aus der Erstellung des Datenmodells am Beispiel des Arbeitsplatzes aus Abschnitt 5.2.

Im Folgenden werden die Erkenntnisse aus der Entwicklung des Datenmodells zusammengefasst und kurz am Beispiel des Arbeitsplatzes beschrieben.

- 1) **Vorbelegungen:** Felder können in einem bestimmten Zusammenhang vorbelegt werden. Das betrifft bezogen auf das Beispiel des Arbeitsplatzes den Objekttyp, das Datum, den Benutzer und die Arbeitsplatzart.
- 2) **Customizing-Einstellungen:** Daten, die im Customizing eingestellt sind, wie zum Beispiel das Werk, die Arbeitsplatzart, der Verantwortlicher, die Planverwendung und der Vorgabewertschlüssel müssen aufgrund der Fremdschlüsselbedingungen mit den Werten in den entsprechenden Prüftabellen übereinstimmen.
- 3) **Automatisierung:** Durch Festwerte und Regeln können Felder vorbelegt werden. Das betrifft zum Beispiel den Kurzttext, der auch in Großbuchstaben gespeichert wird.
- 4) **Voreinstellungen:** Welche Daten müssen bereits vorhanden sein? Das umfasst zum Beispiel bei der Berechnung von Kosten zu einem Arbeitsplatz die Kostenstelle, die angelegt werden muss.
- 5) **Abhängigkeiten:** Abhängigkeiten der Daten müssen berücksichtigt werden. Das Werk in dem der Arbeitsplatz angelegt ist, muss zum selben Kostenrechnungskreis wie die Kostenstelle, die dem Arbeitsplatz zugeordnet wird, gehören.
- 6) **Sinnvolle Angaben:** Einige Daten sind nicht zwingend notwendig, aber sinnvoll. Das umfasst zum Beispiel Datums- und Benutzerangaben.

-
- 7) **Nummernvergabe:** Welche Daten werden intern oder extern vergeben? Bei der Nummernvergabe müssen das Nummernkreisintervall und der Nummernkreisstand eingehalten werden.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Der Einsatz eines ERP-Systems ist für Unternehmen unverzichtbar, wenn sie die verfügbare Zeit und ihre Ressourcen optimal einsetzen wollen. Wurde das ERP-System erfolgreich eingeführt, rentiert es sich trotz kostenintensiver Implementierung. Das heute am meisten eingesetzte ERP-System wurde von der SAP AG entwickelt.

Durch die sich ständig verändernden Unternehmenslandschaften müssen auch die Systemlandschaften angepasst und transformiert werden. Diese Aufgabe übernimmt die Software SNP T-Bone CE. Die in den Unternehmen eingesetzten Systeme bzw. Programme unterscheiden sich unter anderem bezüglich der verwendeten Datenstrukturen voneinander. Da die SNP T-Bone CE bisher die Migration zwischen mehreren SAP-Systemen ermöglicht, aber die Forderung zur Migration von Nicht-SAP-Systemen besteht, ist die Aufgabe dieser Arbeit zu untersuchen, wie sich Nicht-SAP-Daten in ein SAP-System übernehmen lassen.

Ein Ziel dieser Arbeit war es, verschiedene Datenmigrationsverfahren zu untersuchen. Anhand von Kriterien wurde der Einsatz der Verfahren untersucht und bewertet. Neben der Datenübernahme in das SAP-System ist eine weitere wichtige Aufgabe die Speicherung der zu übernehmenden Daten. Die Daten können in verschiedenen Formaten gespeichert werden. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit war es, aufgrund der unterschiedlichen Formate diese zu untersuchen. Sie wurden ebenfalls anhand von Kriterien auf ihre Verwendungsmöglichkeit hin untersucht. Wie bereits beschrieben, unterscheiden sich die Datenstrukturen der Nicht-SAP-Systeme untereinander, aber auch hinsichtlich der SAP-Datenstruktur. Deshalb war das Ziel dieser Arbeit zu analysieren, wie Datenstrukturen abgebildet werden können. Dazu wurden Datenaustauschstandards auf ihre Einsatzmöglichkeit untersucht und ebenso anhand von Kriterien analysiert.

Nach der Analyse der Datenmigrationsverfahren, Dateiformate und Datenaustauschstandards sollte ein Prototyp für die Übernahme von Nicht-SAP-Daten mit der SNP T-Bone CE entwickelt werden.

In Kapitel zwei und drei wurden zunächst die Grundlagen für die Bearbeitung der Zielstellung gegeben. Es wurden das ERP-System der SAP AG (SAP-System) sowie wie verschiedene Nicht-SAP-Systeme, die im Rahmen einer Datenmigration durch das SAP-System abgelöst werden, vorgestellt. Des Weiteren wurden Grundlagen der Da-

tenmigration erklärt, die den Prozess und verschiedene Datenmigrationsverfahren umfassen. Weiterer Bestandteil sind Dateiformate sowie Standards für den Datenaustausch.

Die Analyse der Datenmigrationsverfahren Batch-Input, Direct-Input, IDoc, BAPI und direkter Datenbankzugriff über die SNP T-Bone CE zur Übernahme von Nicht-SAP-Daten in das SAP-System erfolgte anhand von Kriterien. Die Kriterien umfassen die Performance, den Implementierungsaufwand, die Datenkonsistenz, die Vollständigkeit, historische Daten und die Fehlerkorrektur. Da vor allem die Faktoren Kosten und Zeit bedeutend sind, eignet sich der direkte Datenbankzugriff mit der SNP T-Bone CE zur Übernahme von Daten in das SAP-System.

Das Batch-Input-Verfahren und IDocs eignen sich aufgrund der hohen Laufzeiten bei der Datenübernahme nicht. Dies lässt sich nur für einen kleinen Datenbestand realisieren. Die sehr hohe Datenkonsistenz wäre in diesem Fall ein großer Vorteil, der jedoch den Nachteil der Laufzeit nicht kompensieren kann.

Von dem Einsatz des Direct-Input-Verfahrens und von BAPIs kann ebenfalls abgesehen werden, da nicht für jede Datenmigrationsaufgabe das entsprechende Programm bzw. Methode angeboten wird. Einzig die Performance der BAPIs sprechen für ihren Einsatz.

Die Analyse der Dateiformate XML, CSV und Excel erfolgte auch mit Hilfe von Kriterien. Die Kriterien umfassen komplexe Strukturen, Speicherbedarf, Performance und Werkzeuge. Da die Zeit ein wichtiger Faktor ist, wurde die XML-Datei ausgeschlossen. Sie bietet den großen Vorteil komplexe Strukturen abzubilden, ist jedoch für die Übertragung großer Datenmengen nicht geeignet. Um große Datenmengen zu speichern, bietet sich am besten die CSV-Datei gegenüber der Excel-Datei an, weil sie am wenigsten Speicherbedarf benötigt.

Der letzte Teil der Analyse umfasste die Abbildung der Datenstrukturen auf eine allgemeine Struktur. Darauf bezogen wurde zunächst beschrieben, wie Nicht-SAP-Datenstrukturen auf geeignete Weise in SAP-Datenstrukturen transformiert werden können. Es wurde eine Middleware beschrieben, die als Enterprise-Application-Plattform dient und mit Hilfe von vier Schichten, die Nicht-SAP-Strukturen in eine generische Struktur transformieren soll und anschließend in die SAP-Struktur transformiert. Danach wurde analysiert, inwiefern sich die Datenaustauschstandards EDIFACT, STEP und BMEcat für die Abbildung der generischen Datenstruktur eignen.

Da die Standards zum Teil für einen bestimmten Anwendungsbereich bestimmt sind, wurden sie anhand der Kriterien für Menschen lesbar, auf ihre Syntax und Objektorientierung hin untersucht. Das Ergebnis der Analyse besteht darin, die generische Datenstruktur mit Hilfe von XML abzubilden. Da BMEcat sowie weitere auf XML-basierende Standards für einen bestimmten Anwendungsbereich bestimmt sind, ist es von Vorteil wenn eine eigene XML-Vorschrift entwickelt wird. Diese kann an die entsprechenden Anforderungen angepasst werden.

Das fünfte Kapitel dieser Arbeit beschreibt die Realisierung der Datenübernahme von Nicht-SAP-Daten mit der SNP T-Bone CE. Dazu wurde die vorhandene Funktionalität erweitert, indem ein Zwischenschritt hinzugefügt wurde. Dieser umfasst das Einlesen der Daten in eine eigens angelegte Tabelle mit entsprechender Struktur. Die Struktur, nach der sich die Tabelle aufbaut, richtet sich nach dem entwickelten Datenmodell. Das Datenmodell wurde für ein SAP ERP 6.0 entwickelt und beinhaltet die benötigten Daten, die zur Durchführung im SAP-System wichtig sind.

In dieser Arbeit wurde für die SNP AG ein Prototyp erstellt, der Logistikdaten, speziell Arbeitsplatzdaten, aus einem Nicht-SAP-System in ein SAP-System übernimmt. Im nächsten Schritt müssen für die weiteren Logistikdaten ebenfalls Objekte erstellt werden. Im Anschluss daran müssen die Objekterstellung auf Rechnungswesen- und Personaldaten erweitert werden.

In der vorliegenden Arbeit wurden Datenaustauschstandards dahingehend untersucht, inwiefern sie eine generische Datenstruktur abbilden können. Dabei fiel die Entscheidung zu Gunsten des XML-Standards. Als nächster Schritt kann eine generische Datenstruktur auf XML-Basis entwickelt werden, die in SNP T-Bone eingebettet wird. Die Software muss dann dahingehend erweitert werden, dass sie die exportierten Nicht-SAP-Daten auf eine generische Struktur abbildet und sie anschließend in die SAP-Datenstruktur wandelt.

Literaturverzeichnis

- Abts, D.; Müller, W. (2009): Grundkurs Wirtschaftsinformatik: Eine kompakte und praxisorientierte Einführung. 6. Aufl., Wiesbaden.
- Aisch, H.; Hentrich, J. (2009): Katalogaustauschformate auswählen und einsetzen. Handlungsempfehlung zum Einsatz von eBusiness-Standards. 3. Auflage. Broschüre.
- Altmann, J. (2009): Volkswirtschaftslehre. 7. Aufl., Stuttgart.
- Anderl, R.; Trippner, D. (Hrsg.) (2000): STEP STandard for the Exchange of Product Model Data. Stuttgart Leipzig.
- Aschenbrenner, M.; Dicke, R., Karnarski, B.; Schweiggert, F. (2010): Informationsverarbeitung in Versicherungsunternehmen. Berlin Heidelberg.
- Bächle, M.; Lehmann, F. R. (2010): E-Business: Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse im Web 2.0. München.
- Baumann, H. (2012): Einführung in den elektronischen Datenaustausch (EDI). http://www.agrartechnik.de/_data/S001/anlagen/6192895771043051604200480143237118.pdf. Abgerufen am 15.06.2012.
- Bauder, I. (2008): Microsoft SQL Server 2008 für Administratoren. München.
- Beck-Media-Group (2011): Vertriebssoftware. <http://www.beck-media.de/Vertriebssoftware.html>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Becker, J.; Schütte, R. (2004): Handelsinformationssysteme. 2. Aufl., Frankfurt am Main.
- Benz, J.; Höflinger, M. (2011): Logistikprozesse mit SAP - eine anwendungsbezogene Einführung. 3. Aufl., Wiesbaden.
- Berge, J. (1994): The EDIFACT Standards. 2. Aufl., Oxford.
- Bildner, C. (2008): Microsoft Access XP/2003 Basiswissen. 2. Aufl., Passau.
- Bildner, C. (2009): Microsoft Excel XP/2003 Aufbauwissen. Passau.
- BMEcat (2000): BMEcat Specification. http://www.bmecat.org/Download/BMEcat-V101_engl.pdf. Abgerufen am 12.06.2012.

-
- Briner, T.; Maier, S.; Pfau, M. (2008): Testgetriebene Datenmigration. In: OBJEKTSpektrum 2008, 04, S. 64-71.
- Budinger, J. (1999): EDI – Electronic Data Interchange. Seminararbeit. Technische Universität Darmstadt. http://www.informatik.tu-darmstadt.de/BS/Lehre/Sem98_99/T9/edi.htm . Abgerufen am 07.05.2012.
- Bugow, R. (1996): Die Bereitstellung von Teilebibliotheken im rechnerunterstützten Konstruktionsprozeß. Berlin.
- Camphausen, B. (Hrsg.); Vollmer, T.; Jandt, J.; Levin, F.; Eichler, B. (2011): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. 2.Aufl., München.
- Computerwoche (2009): Der deutsche ERP-Markt bleibt zersplittert. <http://www.computerwoche.de/heftarchiv/2009/34/1227784/> Abgerufen am 12.06.2012.
- Dehne, H. (2012): BMEcat vs. openTRANS. http://www.prozeus.de/imperia/md/content/prozeus/veranstaltungen/prozeus_bmeecat_vs_opentrans.pdf. Abgerufen am 12.06.2012.
- Deutsch, M. (1994): Unternehmenserfolg mit EDI. Strategie und Realisierung des elektronischen Datenaustauschs. Braunschweig/Wiesbaden.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2003): Modelle, Werkzeuge und Infrastrukturen zur Unterstützung von Entwicklungsprozessen. Symposium. Weinheim.
- DHL (2008): Electronic Data Interchange (EDI). <http://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/de/course/technologies/connection/edi.jsp>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Dickersbach, J. T.; Keller, G.; Weihrauch K. (2006): Produktionsplanung und –steuerung mit SAP. 2. Aufl., Bonn.
- Duden (2012a): Logistik, die. <http://www.duden.de/rechtschreibung/Logistik>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Duden (2012b): Transformieren. <http://www.duden.de/rechtschreibung/transformieren>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Duden (2012c): Migration, die. <http://www.duden.de/rechtschreibung/Migration>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Ebner, M. (2002): SQL lernen. 2. Aufl., München.

-
- ECommerce (2011): Import/Export von Produkten mit XML oder CSV? http://www.ecommerce-blog.at/frontend/scripts/index.php?setMainAreaTemplatePath=mainarea_news.html&newsId=135. Abgerufen am 07.05.2012.
- Engineering Methods AG (2003): Zulieferintegration durch PLM: Gestaltung unternehmensübergreifender Kooperationen als Baustein eines ganzheitlichen Product Lifecycle Managements (PLM) in der Zulieferindustrie.
- Enste, U.; Müller, J. (2007): Datenkommunikation in der Prozessindustrie: Darstellung und anwendungsorientierte Analyse. München.
- ERP-Software (2011): ERP Software (Enterprise Resource Planning) – Der Weg zum Erfolg. <http://www.erp-software.org>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Foth, E. (2010): Exzellente Geschäftsprozesse mit SAP. Berlin Heidelberg.
- Frech, S. (2007): Wann lohnt sich eine SAP-Integration mit Netweaver XI? [http://www.objective-partner.de/content/e4586/e4587/e3384/e3377/file/VW_MI_Computerwoche_online-Artikel_SAP_NetWeaver_V1_0_20071220pdf.pdf](http://www.objective-partner.de/domain-de/www.objective-partner.de/content/e4586/e4587/e3384/e3377/file/VW_MI_Computerwoche_online-Artikel_SAP_NetWeaver_V1_0_20071220pdf.pdf). Abgerufen am 07.05.2012.
- Gausemeier, J.; Hahn, A.; Kespohl, H. D.; Seifert, L. (2006): Vernetzte Produktentwicklung: Der erfolgreiche Weg zum Global Engineering Networking. München Wien.
- Gennick, J. (2004): SQL. Köln.
- Görtz, M.; Hesseler, M. (2007): Basiswissen ERP-Systeme: Auswahl, Einführung & Einsatz betriebswirtschaftlicher Standardsoftware. Herdecke Witten.
- Gronau, N. (1999): Management von Produktion und Logistik mit SAP R/3. 3. Aufl., München.
- Gronau, N. (2004): Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management – Architektur und Funktionen. München.
- GS1 Germany (2012): UN/EDIFACT. http://www.gs1-germany.de/standards/ebusiness/eancom/un_edifact/index_ger.html. Abgerufen am 07.05.2012.

-
- Gubbels, H. (2009): SAP ERP Praxishandbuch Projektmanagement: SAP ERP als Werkzeug für professionelles Projektmanagement – aktualisiert auf ECC 6.0. 2.Aufl., Wiesbaden.
- Hansen, H. R.; Neumann, G. (2009): Wirtschaftsinformatik 1: Grundlagen und Anwendungen. 10. Aufl., Stuttgart.
- Heiss, F. J.; Weirich, E.; Gratzl, G. (2005): SAP NetWeaver Web Application Server. München.
- Hepp, M.; Thome, R. (2003): XML-Spezifikationen und Standards für den Datenaustausch. Würzburg. <http://www.heppnetz.de/files/XMLstandards-hepp-thome.pdf> Abgerufen am 07.05.2012.
- Herden, S.; Gómez, J. M.; Rautenstrauch, C.; Zwanziger, A. (2006): Software-Architekturen für das E-Business. Berlin Heidelberg.
- Hering, E.; Gutekunst, J.; Dyllong, U. (2000): Handbuch der praktischen und technischen Informatik. 2. Aufl., Berlin Heidelberg.
- Hesseler, M.; Görtz, M. (2009): ERP-Systeme im Einsatz: Bearbeitung typischer Geschäftsvorfälle mit Microsoft Dynamic NAV 5.0. Herdecke Witten.
- Hildebrand, K.; Rebstock, M. (2000): Betriebswirtschaftliche Einführung in SAP R/3. München.
- Ihme, J. (2006): Logistik im Automobilbau: Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau. München Wien.
- Jeske, T. (2005): SAP für Java-Entwickler. Heidelberg.
- Kersken (2003): Kompendium der Informationstechnik. Galileo Computing Open Book. <http://openbook.galileocomputing.de/kit/itkomp11000.htm#Xxx999145>. Abgerufen am 07.05.2012.
- Kiener, S.; Maier-Scheubeck, N.; Obermaier, R.; Weiß, M. (2009): Produktions-Management: Grundlagen der Produktionsplanung und –steuerung. 9. Aufl., München.
- Kistner, K.-P.; Steven, M. (2001): Produktionsplanung. 3. Aufl., Heidelberg.
- Koch, C. (1996): Relationales Datenmodell der SAP. TU Harburg. http://www.sts.tu-harburg.de/teaching/sap_r3/wb_intro/wb_into_html/node9.html. Abgerufen am 12.06.2012.
- Köhler, P. T. (2007): ITIL: Das. 2.Aufl., Berlin Heidelberg.

-
- Konradin Mediengruppe (2011): Konradin ERP-Studie 2011: Einsatz von ERP-Lösungen in der Industrie. Anwenderstudie. Leinfelden-Echterdingen.
- Kretzschmar, O.; Dreyer, R. (2004): Medien-Datenbank- und Medien-Logistik-Systeme: Anforderungen und praktischer Einsatz. München.
- Kudraß, T. (2007): Datenbanken. Leipzig.
- Kühnhauser, K.-H.; Franz, T. (2011): Discover ABAP – Der praktische Einstieg. 3. Aufl., Bonn.
- Kunzmann, U.; Löbig, S.; Benn, W.; Dube, H. (1997): Überlegungen zu ISO 10303 (Standard for the Exchange of Product Model Data – STEP). Datenaustauschformat oder Modellierungsbasis?
- Kurbel, K. (2005): Produktionsplanung und –steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. 6. Aufl., München.
- Lagersystem.net (2007): Aufgaben der Lagersysteme. <http://www.lagersystem.net> 12.06.2012
- Leukel, J. (2004): Katalogdatenmanagement im B2B E-Commerce. Lohmar Köln.
- Luszczak, A. (2009): Grundkurs Microsoft Dynamics AX. 3. Aufl., Wiesbaden.
- Maassen, A.; Schoenen, M.; Frick, D.; Gadatsch, A.; (2006): Grundkurs SAP R/3. 4. Aufl., Wiesbaden.
- Masak, D. (2006): Legacysoftware: Das lange Leben der Altsysteme. Berlin/Heidelberg.
- Mauterer, H. (2002): Der Nutzen von ERP-Systemen - Eine Analyse am Beispiel von SAP R/3. Dissertation. Technische Universität Berlin. Wiesbaden.
- Mende, U. (1998): Software-Entwicklung für R/3: Data Dictionary, ABAP/4, Schnittstellen. Berlin Heidelberg.
- Microsoft (2012a): Dynamics. <http://www.microsoft.com/de-de/dynamics/erp-produkte.aspx>. Abgerufen am 12.06.2012.
- Microsoft (2012b): Open XML-Formate und –Dateinamenerweiterungen. <http://office.microsoft.com/de-de/excel-help/open-xml-formate-und-dateinamenerweiterungen-HA010354237.aspx>. Abgerufen am 14.06.2012.

-
- Mondula (2010): ERP-Studie. Hannover Messe 2010.
<http://www.mondula.com/downloads/ERP-Studie.pdf> Abgerufen am 07.05.2012.
- Müller, J. (2005): Workflow-based Integration. Berlin Heidelberg.
- Muir, N.; Kimbell I. (2008): Discover SAP. Bonn.
- Patalong, F. (2009): Neue Strategien: Office. Dot. Com.
<http://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/0,1518,641036,00.html>. Abgerufen am 07.05.2012.
- Patig, S. (2003): SAP R/3 am Beispiel erklärt. Frankfurt am Main.
- Pawellek, G. (2007): Produktionslogistik: Planung – Steuerung – Controlling. München.
- Plan 3 (2010a): PPS / ERP für Fertigung und Handel: Fertigung. <http://www.plan3-pps.de/fertigung.html> Abgerufen am 12.06.2012.
- Plan 3 (2010b): PPS / ERP für Fertigung und Handel: Schnittstellen. <http://www.plan3-pps.de/schnittstellen.html> Abgerufen am 12.06.2012.
- Prevezanos, C. (2010): Computer-Lexikon 2011. München.
- Prisma Software (2011a): LOGIS – Das Lagerverwaltungssystem (LVS) - Lagerverwaltungssoftware für Ihr Lager/Logistikzentrum. <http://www.prisma-software.de/lagerverwaltung.shtm> Abgerufen am 12.06.2012.
- Prisma Software (2011b): Lagerverwaltung – Schnittstellen. http://www.prisma-software.de/lagerverwaltung_schnittstellen.shtm Abgerufen am 12.06.2012.
- Prozeus (2007): Katalogaustauschformate: BMEcat 2005 – Umsetzung in der Praxis. Köln. Broschüre.
- Ray, E. T. (2004): Einführung in XML. 2. Aufl., Köln.
- Realtech (2008): Ganz neue Aussichten. In: S@PPORT. 2008, 10, S. 26-27.
- Riekert, R. (2001): ABAP-Programmierung: fortgeschrittene Programmiertechniken für ABAP. München.
- Saake, G.; Sattler, K.-U.; Heuer, A. (2010): Datenbanken – Konzepte und Sprachen. 4. Aufl., Heidelberg.

-
- SAP (2011): Daten & Fakten: SAP – Die Vision von heute ist die Wirklichkeit von morgen. <http://www.sap.com/germany/about/press/daten.epx>. Abgerufen am 12.06.2012.
- SAP (2012a): Datenbanken (SAP Bibliothek – SAP NetWeaver – Application Plattform).
http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/de/90/ed8e3f55b20617e10000000a114084/content.htm. Abgerufen am 12.06.2012.
- SAP (2012b): Domänen (SAP Bibliothek).
http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/de/cf/21ede5446011d189700000e8322d00/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012c): SAP Business Suite – Vorteile für Ihr Unternehmen.
<http://www.sap.com/germany/solutions/business-suite/businessbenefits/index.epx>. Abgerufen am 12.06.2012.
- SAP (2012d): Datenbanken (SAP Bibliothek – SAP NetWeaver).
http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/de/90/ed8e3f55b20617e10000000a114084/content.htm. Abgerufen am 07.5.2012.
- SAP (2012e): Materialstamm (SAP Bibliothek).
http://help.sap.com/saphelp_dimp50/helpdata/DE/ff/5159e749d811d182b80000e829fbfe/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012f): Direct-Input (SAP Bibliothek).
http://help.sap.com/saphelp_dimp50/helpdata/DE/4f/71e41e448011d189f00000e81ddfacc/content.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012g): SAP Exchange Infrastructure. (SAP Bibliothek – NetWeaver).
http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/de/0f/80243b4a66ae0ce10000000a11402f/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012h): Ablauf des Massendatentransfers über BAPIs (SAP Dokumentation).
http://help.sap.com/saphelp_erp60_sp/helpdata/de/4c/4c0e90725311d396a80004ac96334b/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012i): IDocs für Stammdaten. (SAP Bibliothek)
http://help.sap.com/saphelp_bw/helpdata/de/0b/2a61d7507d11d18ee90000e8366fc2/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012j): Allgemeine Einführung in die BAPIs (SAP Bibliothek).
http://help.sap.com/saphelp_wp/helpdata/de/61/f3f0371bc15d73e10000009b38f8cf/frameset.htm Abgerufen am 07.05.2012.

-
- SAP (2012k): Ziele bei der Implementierung von BAPIs (SAP Dokumentation).
http://help.sap.com/saphelp_erp60_sp/helpdata/de/5a/ccb4bc808311d396b40004ac96334b/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012l): Archive Development Kit (SAP Bibliothek).
http://help.sap.com/saphelp_fica472/helpdata/de/8d/3e4d22462a11d189000000e8323d3a/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012m): Arbeitsplatzart einstellen.
http://help.sap.com/saphelp_45b/helpdata/de/74/e62c7dd435d1118b3f0060b03ca329/content.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012n): Nummernkreise.
http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/de/1f/8310df4bc511d189750000e8322d00/content.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012o): Einführungsleitfaden (IMG).
http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/de/7e/c81c2c52c511d182c50000e829fbfe/frameset.htm. Abgerufen am 07.05.2012.
- SAP (2012p): Funktionsbausteine.
http://help.sap.com/saphelp_wp/helpdata/de/9f/db988735c111d1829f0000e829fbfe/content.htm. Abgerufen am 12.06.2012.
- SAP (2012q): ABAP Glossar.
http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/de/61/917c22abbe11d295b90000e8353423/content.htm. Abgerufen am 12.06.2012.
- SAP UCC (2009): Organisationsstrukturen: Rechnungswesen, Vertrieb, Logistik.
- Schatten, A.; Biffel, S.; Demolsky, M.; Gostischa-Franta, E. (2010); Östreicher, Th.; Winkler, D.: Best Practice Software Engineering. Heidelberg.
- Scheibler, J. (2005): Vertrieb mit SAP. 2.Aufl., Bonn.
- Scherer, Prof. Dr.-Ing. R. J. (2011): Bauinformatik vertiefte Grundlagen: Systemtheorie.
http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_bauingenieurwesen/cib/studium/Bauinformatik_vertieft/V6.ppt. Abgerufen am 12.06.2012.
- Schmelzer, H. J.; Sesselmann, W. (2008): Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. 6. Aufl., München.

-
- Schneider-Neureither, A. et al. (2004): Optimierung von SAP-Systemlandschaften: Schneller ROI durch effiziente Systeme.
- Schneider-Neureither (2007): SAP-Release-Wechsel mit System Landscape Optimization (SLO) kombinieren. <http://www.computerwoche.de/software/erp/1848285/>. Abgerufen am 08.05.2012.
- Schneider-Neureither (2010): Den Wechsel im Griff haben. SNP: Transformation Backbone (SNP T-Bone). In: E-3 Magazin. <http://www.e3cms.de/index.php?id=3337>. Abgerufen am 07.05.2012.
- Schuh, G. (Hrsg.) (2006): Produktionsplanung und –steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 3. Aufl., Berlin Heidelberg.
- Schwimmer, M. (2005): Excel VBA. München.
- SNAP Consulting GmbH (2012): Herba Chemosan Apotheker-AG: SAP XI/PI als zentrale Middleware bei Herba Chemosan. http://www.snapconsult.com/fileadmin/user_upload/einsaetze/SNAP_Referenz_-_Herba_Chemosan_-_XI.pdf. Abgerufen am 07.05.2012.
- SNP (2012): SNP Transformation Backbone. <http://www.snp.de/Portfolio/SNP-Transformation-Backbone-R> Abgerufen am 12.06.2012.
- SPH AG (2011a): Microsoft Dynamics AX: Die Technologie. http://www.sph-ag.com/loesungen_msynamicsax_techn-0-0-0-3300-2.html Abgerufen am 12.06.2012.
- SPH AG (2011b): Microsoft Dynamics AX: Die Funktionen http://www.sph-ag.com/loesungen_msynamicsax_funkt-0-0-0-3300-2.html Abgerufen am 12.06.2012.
- Spitta, T.; Bick, M. (2008): Informationswirtschaft: Eine Einführung. 2. Aufl. Berlin Heidelberg.
- TecArt Group (2012): Softwarelösung für den Vertrieb. www.clever-crm.de/de/vertriebs-software. Abgerufen am 07.05.2012.
- Tidwell, D. (2002): XSLT: XML-Dokumente transformieren. Köln.
- Tremp, H.; Ruggiero, M. (2011): Application Engineering: Grundlagen für die objektorientierte Softwareentwicklung. Zürich.

-
- Tse GmbH (2012): Business Application Programming Interfaces. <http://www.tse.de/papiere/sap/oldies/BAPI%20Beschreibung.html> Abgerufen am 07.05.2012.
- TU Chemnitz (2012): Überblick SAP Personalwirtschaft (Modul HR). http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/sapr3/hr_wbt/index.html. Abgerufen am 14.06.2012.
- VD GmbH (2012): Ein Überblick über EDIFACT. <http://www.vd-gmbh.de/edifact.htm>. Abgerufen am 07.05.2012.
- Wenzel, P. (Hrsg.) (2001a): Betriebswirtschaftliche Anwendungen mit SAP R/3. Braunschweig/Wiesbaden.
- Wenzel, P. (Hrsg.) (2001): Logistik mit SAP R/3: Materialwirtschaft. Fertigungswirtschaft. Qualitätsmanagement. Konfigurierte SAP-Systeme. Braunschweig/Wiesbaden.
- Willinger, M.; Gradl, J. (2003): Datenmigration in SAP R/3. Bonn.
- Willinger, M.; Gradl, J. (2007): Datenmigration in SAP. Bonn.
- Wöhe, G. (2005): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 22. Aufl., München.
- XML-RSS (2008): XML. <http://xml-rss.de/xml.htm>. Abgerufen am 07.05.2012.

Abschließende Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbständig, ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Magdeburg, 19. Juni 2012