



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Institut für Wirtschafts-
und Verwaltungsinformatik



FB 4
Informatik

Open-Source-Software für das Enterprise Resource Planning

Dennis Trappe
Jan Wallrad
René Zenz
Christoph Adolphs
Petra Schubert

Nr. 7/2009

**Arbeitsberichte aus dem
Fachbereich Informatik**

Die Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik dienen der Darstellung vorläufiger Ergebnisse, die in der Regel noch für spätere Veröffentlichungen überarbeitet werden. Die Autoren sind deshalb für kritische Hinweise dankbar. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen – auch bei nur auszugsweiser Verwertung.

The “Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik“ comprise preliminary results which will usually be revised for subsequent publication. Critical comments are appreciated by the authors. All rights reserved. No part of this report may be reproduced by any means or translated.

Arbeitsberichte des Fachbereichs Informatik

ISSN (Print): 1864-0346

ISSN (Online): 1864-0850

Herausgeber / Edited by:

Der Dekan:
Prof. Dr. Zöbel

Die Professoren des Fachbereichs:

Prof. Dr. Bátori, Prof. Dr. Beckert, Prof. Dr. Burkhardt, Prof. Dr. Diller, Prof. Dr. Ebert, Prof. Dr. Furbach, Prof. Dr. Grimm, Prof. Dr. Hampe, Prof. Dr. Harbusch, Prof. Dr. Sure, Prof. Dr. Lämmel, Prof. Dr. Lautenbach, Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Oppermann, Prof. Dr. Paulus, Prof. Dr. Priese, Prof. Dr. Rosendahl, Prof. Dr. Schubert, Prof. Dr. Staab, Prof. Dr. Steigner, Prof. Dr. Troitzsch, Prof. Dr. von Kortzfleisch, Prof. Dr. Walsh, Prof. Dr. Wimmer, Prof. Dr. Zöbel

Kontaktdaten der Verfasser

Dennis Trappe, Jan Walrad, René Zenz, Christoph Adolphs, Petra Schubert
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik
Fachbereich Informatik
Universität Koblenz-Landau
Universitätsstraße 1
D-56070 Koblenz
EMail: cadolphs@uni-koblenz.de, petra.schubert@uni-koblenz.de

Vorwort und Danksagung

Die Nutzung betrieblicher Anwendungssysteme (Informationssysteme) zur betrieblichen und überbetrieblichen Unterstützung von Geschäftsprozessen (Stichworte „B2B“ und „Open-Source-ERP“) ist ein wichtiges Thema für die Forschungsgruppe Betriebliche Anwendungssysteme (FG BAS) am Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik (IWVI) der Universität Koblenz-Landau.

Der vorliegende Arbeitsbericht behandelt die Auswahl und Evaluierung von Open-Source ERP-Systemen auf effiziente Anwendbarkeit in Unternehmen zum Zwecke des Aufbaus eines „ERP-Future-Labs“, in welchem mittelständische Handelsunternehmen die dort installierten Systeme testen können. Zu diesem Zweck sollen zwei Module, Buchhaltung und Vertrieb, der der jeweils auszuwählenden ERP-Systeme evaluiert und prototypisch dahingehend getestet werden, ob die Systeme in der Lage sind, die Unternehmensanforderungen in allen Belangen zu erfüllen. Den Abschluss bildet die Installation eines lauffähigen Systems, auf welchem die durch das Ausgangsszenario vorgegebenen Geschäftsprozesse abgewickelt werden können.

Die Darstellung der Erkenntnisse wurde inhaltlich und wissenschaftlich betreut von Prof. Dr. Petra Schubert. Die Arbeit entstand aufgrund von Literaturrecherchen, Expertenbefragungen und Diskussionen mit Mitarbeitenden der ERP-Anbieter und der Forschungsgruppe.

An dieser Stelle geht ein Dank an Dennis Trappe, Jan Wallrad und René Zenz, die so freundlich waren, die Ergebnisse ihrer Arbeit in einer gekürzten Form als Arbeitsbericht des Fachbereichs Informatik zu veröffentlichen. Die FG BAS möchte mit dieser Publikationsreihe ausgewählte wissenschaftliche Ergebnisse einem breiteren Publikum zur Verfügung stellen. Die in dieser Arbeit dargestellten Informationen sind vor allem für Unternehmen interessant, die am Thema Open-Source-ERP interessiert sind und ggf. selbst die Einführung eines quelloffenen Informationssystems ins Auge fassen.

Koblenz, im Juni 2009

Petra Schubert

“Open-Source-Software für das Enterprise Resource Planning”

Dennis Trappe, Jan Wallrad, René Zenz,
Christoph Adolphs, Petra Schubert

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung	i
Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
Abkürzungsverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
2 Grundlagen und Definitionen	3
2.1 KMU	3
2.2 Open-Source-Software	4
2.3 ERP-Systeme.....	6
2.3.1 Aufbau von ERP-Systemen	6
2.3.2 Systemarchitektur von ERP-Systemen	8
2.3.3 Anpassungsmöglichkeiten von ERP-Systemen	8
2.3.4 Der Markt für ERP-Systeme	9
2.3.5 Vorteile integrierter Standardsoftware.....	10
2.4 Modul Vertrieb.....	11
2.4.1 Abbildung der Organisationsstruktur des Unternehmens	12
2.4.2 Stammdaten.....	12
2.4.3 Konditionen.....	13
2.4.4 Preisfindung	13
2.4.5 Vertriebsabsprachen.....	14
2.4.6 Geschäftsvorfälle im Vertrieb.....	14
2.5 Modul Buchhaltung.....	16
2.5.1 Finanzbuchhaltung.....	17
2.5.1.1 Hauptbuchhaltung	18
2.5.1.2 Nebenbuchhaltung.....	18
2.5.2 Kosten- und Leistungsrechnung.....	19
2.5.2.1 Kostenartenrechnung.....	19
2.5.2.2 Kostenstellenrechnung	20
2.5.2.3 Kostenträgerrechnung	21
2.6 Ökonomische Klassifizierung von Open-Source-Software	21
2.7 Open-Source als Chance für KMUs.....	23
2.8 Aktuelle Trends bei ERP-Systemen.....	25
3 Projektdurchführung	26
3.1 Situationsbeschreibung e+h	26
3.2 Projektziel	26
3.3 Projektplanung und -organisation	27
3.4 Anforderungsanalyse.....	31
3.4.1 Allgemeines und Systemarchitektur	31
3.4.2 Plattformunabhängigkeit.....	32
3.4.3 Integrationsfähigkeit	32
3.4.4 Internet-Fähigkeit.....	33
3.4.5 Interoperabilität.....	33
3.4.6 Betriebswirtschaftlicher Leistungsumfang	33
3.4.7 Anforderungen der Endanwender	34
3.4.7.1 Gebrauchstauglichkeit.....	34
3.4.7.2 Grundsätze der Dialoggestaltung	35

3.4.7.3	Ergonomie	36
3.4.7.4	Anpassung und Personalisierung	36
3.4.7.5	Leistungsfähigkeit	37
3.5	Anforderungen an die zu evaluierenden Systeme	37
3.5.1	Modul Vertrieb	37
3.5.2	Modul Buchhaltung	40
3.5.2.1	Finanzbuchhaltung	41
3.5.2.2	Anlagenbuchhaltung	44
3.5.2.3	Lohn- und Gehaltsbuchhaltung	44
3.5.2.4	Lagerbuchhaltung	45
3.5.2.5	Kostenrechnung	46
3.5.3	Systemarchitektur und sonstige Anforderungen	46
3.5.4	Mengengerüst und Stammdaten	49
3.5.5	Pflichtenheft	50
3.6	Evaluation	52
3.6.1	Grobevaluation	52
3.6.2	Feinauswahl	54
3.6.2.1	TinyERP	54
3.6.2.2	ADempiere	55
3.6.2.3	Opentaps	58
3.6.2.4	Lx-Office	60
3.6.2.5	Openbravo	63
3.6.3	Vergleich der Systeme	66
3.6.3.1	Modul Vertrieb	66
3.6.3.2	Modul Buchhaltung	69
3.6.3.3	Systemarchitektur	72
3.6.3.4	Erfüllungsgrade	74
4	Schlussbetrachtung und Ausblick	75
5	Anhang	77
6	Literatur- und Quellenverzeichnis	78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Funktionen und Aufgaben von ERP-Systemen (Quelle: Gronau 2004, S. 4).....	6
Abbildung 2: Aufbau eines ERP-Systems (Quelle: Gronau 2004, S. 8).....	7
Abbildung 3: Aufgabenverteilung bei betrieblichen Informationssystemen (Quelle: Gronau 2004, S. 10).....	8
Abbildung 4: Module mySAP ERP (Quelle: SAP 2005).....	9
Abbildung 5: Funktionen zur Abwicklung des Vertriebs (Quelle: Gronau 1999, S. 155).....	11
Abbildung 6: Mindmap der Funktionen des Vertriebs (eigene Darstellung, angelehnt an Gronau 2004, S. 63ff)	12
Abbildung 7: Belegfluss im Vertrieb (Quelle: Gronau 1999, S. 167).....	14
Abbildung 8: Einsatz von Linux als Server-Betriebssystem (Quelle: Techconsult 2007).....	23
Abbildung 9: Unterschiede zwischen ERP und ERP II (Quelle: Fuchs (2007)).....	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Schwellenwerte für KMU (eigene Darstellung).....	3
Tabelle 2: Projektphasen "Bildung des Projektteams" und "Projektinitialisierung" (eigene Darstellung).....	27
Tabelle 3: Projektphase "Anforderungsanalyse" (eigene Darstellung).....	28
Tabelle 4: Projektphase "Pflichtenheft erstellen" (eigene Darstellung).....	29
Tabelle 5: Projektphase "Evaluation" (eigene Darstellung).....	29
Tabelle 6: Projektphase "Software-Installation und -Anpassung" und "Organisation Benutzerumfeld" (eigene Darstellung).....	30
Tabelle 7: Meilensteine (eigene Darstellung).....	31
Tabelle 8: KO-Kriterien von Angebots-/Auftragsverwaltung und Preisermittlung (eigene Darstellung).....	38
Tabelle 9: KO-Kriterien Versandsteuerung, Fakturierung und Auswertungen (eigene Darstellung).....	39
Tabelle 10: Wunschkriterien Vertriebsplanung, Außendienst und Exportabwicklung (eigene Darstellung).....	40
Tabelle 11: KO-Kriterien Finanzbuchhaltung (eigene Darstellung).....	41
Tabelle 12: KO-Kriterien GoB, Kontenrahmen und digitale Archivierungspflicht (eigene Darstellung).....	42
Tabelle 13: Wunschkriterium Finanzdisposition (eigene Darstellung).....	44
Tabelle 14: Wunschkriterium Anlagenbuchhaltung (eigene Darstellung).....	44
Tabelle 15: Wunschkriterium Lohn-/Gehaltsbuchhaltung (eigene Darstellung).....	45
Tabelle 16: Wunschkriterium Lagerbuchhaltung (eigene Darstellung).....	45
Tabelle 17: Wunschkriterium Kostenrechnung (eigene Darstellung).....	46
Tabelle 18: KO- und Wunschkriterien Systemarchitektur Teil I (eigene Darstellung).....	47
Tabelle 19: KO- und Wunschkriterien Systemarchitektur Teil II (eigene Darstellung).....	48
Tabelle 20: KO- und Wunschkriterien Systemarchitektur Teil III (eigene Darstellung).....	49
Tabelle 21: Mengengerüst "e+h Fallstudie" Teil I (eigene Darstellung).....	49
Tabelle 22: Mengengerüst "e+h Fallstudie" Teil II (eigene Darstellung).....	50
Tabelle 23: Stammdaten (eigene Darstellung).....	50
Tabelle 24: Grobevaluation der Systeme (eigene Darstellung).....	53
Tabelle 25: Allgemeine Informationen zu Tiny ERP (eigene Darstellung).....	55
Tabelle 26: Allgemeine Informationen zu ADempiere (eigene Darstellung).....	56
Tabelle 27: Ergebnisse der Evaluation von ADempiere (eigene Darstellung).....	58
Tabelle 28: Allgemeine Informationen zu opentaps (eigene Darstellung).....	58
Tabelle 29: Ergebnisse der Evaluation von opentaps (eigene Darstellung).....	60
Tabelle 30: Allgemeine Informationen zu Lx-Office (eigene Darstellung).....	61
Tabelle 31: Ergebnisse der Evaluation von Lx-Office (eigene Darstellung).....	63
Tabelle 32: Allgemeine Informationen zu openbravo (eigene Darstellung).....	64
Tabelle 33: Ergebnisse der Evaluation von openbravo ERP (eigene Darstellung).....	66
Tabelle 34: Vergleich der Systeme, Modul Vertrieb Teil I (eigene Darstellung).....	67
Tabelle 35: Vergleich der Systeme, Modul Vertrieb Teil II (eigene Darstellung).....	68
Tabelle 36: Vergleich der Systeme, Modul Buchhaltung Teil I (eigene Darstellung).....	69
Tabelle 37: Vergleich der Systeme, Modul Buchhaltung Teil II (eigene Darstellung).....	70
Tabelle 38: Vergleich der Systeme, Modul Buchhaltung Teil III (eigene Darstellung).....	71
Tabelle 39: Vergleich der Systemarchitektur Teil I (eigene Darstellung).....	72
Tabelle 40: Vergleich der Systemarchitektur Teil II (eigene Darstellung).....	73
Tabelle 41: Vergleich der Erfüllungsgrade (eigene Darstellung).....	74

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	.....	Absatz
APT.	.....	Advanced Packaging Tool
Aufl.	.....	Auflage
Ausg.	.....	Ausgabe
Bd.	.....	Band
BS	.....	Betriebssystem
AO	.....	Abgabenordnung
ATP	.....	Available-to-promise
BAB	.....	Betriebsabrechnungsbogen
B2B	.....	Business to business
B2C	.....	Business to consumer
B2E	.....	Business to employee
BAS	.....	Betriebliche Anwendungssysteme
BDE	.....	Betriebsdatenerfassung
BPMI	.....	Business Process Management Initiative
BPR	.....	Business Process Reengineering
BSCW	.....	Basic Support for Cooperative Work
BSD	.....	Berkeley Software Distribution
bspw.	.....	beispielsweise
bzw.	.....	beziehungsweise
ca.	.....	circa
CRM	.....	Customer Relationship Management
d.h.	.....	das heißt
DBMS	.....	Datenbankmanagementsystem
dt.	.....	deutsches
DV	.....	Datenverarbeitung
EDI	.....	Electronic Data Interchange
EDIFACT	.....	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport
einschl.	.....	einschließlich
ERP	.....	Enterprise Resource Planning
etc.	.....	et cetera
EU	.....	Europäische Union
evtl.	.....	eventuell
GDPdU	.....	Grundsätze zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen
GoB	.....	Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung
GoBS	.....	Grundsätze ordnungsgemäßer DV-gestützter Buchführungssysteme
GPL	.....	General Public License
GUI	.....	Graphical User Interface
GuV	.....	Gewinn- und Verlustrechnung
HGB	.....	Handelsgesetzbuch
i.A.	.....	im Allgemeinen
IE	.....	Internet Explorer
IT	.....	Informationstechnik
KLR	.....	Kosten- und Leistungsrechnung
KMU	.....	Kleine und mittlere Unternehmen
LGPL	.....	Lesser General Public License
MPL	.....	Mozilla Public License
MRP	.....	Material Requirement Planning
OSS	.....	Open-Source-Software
rc	.....	release candidate
P.	.....	Punkt

RPC	Remote Procedure Call
S.	Seite
s.	siehe
SOA	Service Oriented Architecture
SOPA	Simple Object Access Protocol
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
usw.	und so weiter
Vers.	Version
WSDL	Web Services Description Language

1 Einleitung

Heterogene DV-Landschaften, welche durch eine Vielzahl unterschiedlicher Hardware-Plattformen, verschiedene Software- und Insellösungen in der Datenhaltung gekennzeichnet sind, ermöglichen nur in den seltensten Fällen eine effiziente fachbereichsübergreifende Geschäftsprozessgestaltung. Aus diesem Grunde sowie tief greifender organisatorischer Umgestaltungen in Form von Business Process Reengineering (BPR) hat der Verbreitungsgrad von integrierten betrieblichen Informationssystemen in den letzten Jahren stetig zugenommen. Vor diesem Hintergrund beschränkt sich der Einsatz von ERP-Systemen mittlerweile nicht nur auf monolithische und unflexible Lösungen für Großunternehmen, sondern hält immer mehr auch Einzug in Klein- und Kleinstunternehmen. (vgl. eco effizienz 2007)

Das Funktionsspektrum heutiger betriebswirtschaftlicher Standardsoftware ist hierbei äußerst umfassend. SAP R/3 umfasst bspw. Module für Controlling, Finanzwesen, Personalwirtschaft, Investitionsmanagement, Materialwirtschaft, Instandhaltung und Servicemanagement, Produktionsplanung und –steuerung, Projektmanagement, Qualitätsmanagement und Vertrieb. Durch die fachbereichsübergreifende Abdeckung von Geschäftsprozessen soll das im jeweiligen Unternehmen vorhandene Potential zur Stärkung seiner Wettbewerbssituation voll ausgeschöpft werden. Beispielsweise lassen sich Produktivitätssteigerungen durch bessere Kapazitätsauslastungen, Kostenreduzierungen, schnellere Prozessabläufe, Qualitätsverbesserung der Prozesse und Flexibilitätserhöhungen durch eine integrierte Softwarelösung erzielen. Eine Einführung eines ERP-Systems garantiert jedoch nicht zwangsläufig einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil, vielmehr wird jener im Zusammenspiel mit der gesamten Organisation (IT, Human Resources, usw.) erreicht. (vgl. eco effizienz 2007)

In den letzten Jahren wurde u.a. durch die steigende Verbreitung des Mediums Internet eine zunehmende Verbreitung von Open-Source-Software (OSS) erreicht. Derartige Softwareprodukte, wie bspw. Linux, werden verstärkt als ernstzunehmende Alternative zu proprietärer Software wahrgenommen. (vgl. heise 2004) Dieser Trend zeichnet sich mittlerweile auch im Bereich der ERP-Systeme ab. Erste Softwareprodukte, wie bspw. ADempiere, werden als reif für den Produktiveinsatz angesehen. (vgl. heise 2007a)

Im Rahmen des Projektes sollen nun für die fiktive „s+a future AG“ verschiedene Open-Source ERP-Systeme evaluiert und prototypisch getestet werden. Bislang wurden Buchhaltung, Disposition, Logistik und Warenwirtschaft jeweils durch eine Individualsoftware abgedeckt. Diese DV-Lösungen erfüllen jedoch nicht mehr die Anforderung einer effizienten und effektiven Abwicklung der Bestell- und Logistikprozesse. Die zu evaluierenden Systeme müssen mindestens Funktionen zur Abwicklung der Buchhaltung und des Vertriebs beinhalten.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist die Auswahl und Evaluierung von Open-Source ERP-Systemen auf effiziente Anwendbarkeit in Unternehmen zum Zwecke des Aufbaus eines “ERP-Future-Labs”, in welchem mittelständische Handelsunternehmen das/die installierte(n) System(e) testen können. Den Projektabschluss bildet hierbei die Installation eines lauffähigen Systems, auf welchem die vom Auftraggeber vorgegebenen Geschäftsprozesse abgewickelt werden können. Ferner sollen die Auftraggeber auf dem System geschult, eine Dokumentation der Software (Installation/Bedienung) und des Projekts erstellt werden.

Im zweiten Kapitel werden die Grundlagen von OSS durch eine Definition der relevanten Begrifflichkeiten erklärt, gefolgt von einer Darstellung der Charakteristika von ERP-Systemen. Hieran schließt sich eine detaillierte Darstellung der Funktionalitäten

der Module „Vertrieb“ und „Buchhaltung“ an. Im Anschluss daran erfolgt eine ökonomische Klassifizierung des Gutes OSS. Ferner erfolgt eine Analyse über die Chancen bei einem Einsatz in KMUs sowie eine Darstellung der aktuellen Trends bei ERP-Systemen.

Aufbauend auf die in Kapitel zwei erarbeiteten Grundlagen befasst sich Kapitel drei mit der Darstellung der Projektdurchführung. Ausgehend von einer Beschreibung der e+h Fallstudie erfolgt eine Definition der Projektziele, der Projektplanung und –organisation, eine Anforderungsanalyse sowie eine detaillierte Darstellung der sich hieraus ergebenden Kriterien zur Evaluation der Systeme. Des Weiteren befasst sich Kapitel drei mit der konkreten Evaluation der Software-Produkte, der Installation und Anpassung des anhand des Kriterienkatalogs auszuwählenden Systems sowie Organisation des Benutzerumfeldes und der Systemeinführung.

Kapitel vier fasst abschließend die wesentlichen Punkte der Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen.

2 Grundlagen und Definitionen

Um sich mit dem Thema Open-Source-Software im Zusammenhang mit ERP auseinandersetzen zu können, werden in diesem Kapitel die grundlegenden Begrifflichkeiten erläutert.

2.1 KMU

Eine einheitliche Definition für den Wirtschaftsbereich der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) existiert bislang nicht. Zur Abgrenzung von KMU werden verschiedene Kriterien verwendet, bspw. die Anzahl der Beschäftigten, der Jahresumsatz, die Bilanzsumme, die Bruttowertschöpfung, das Anlagevermögen bis hin zu einer Kombination aus mehreren dieser Kriterien. Neben diesen quantitativen sind u.a. qualitative Merkmale wie Einheit von Eigentum, Haftung und Führung sowie die weitgehende Verantwortlichkeit des Inhabers für alle unternehmensrelevanten Entscheidungen zur Abgrenzung von KMU von Bedeutung. (vgl. BMWI 2007, S. 9)

Kleine Unternehmen sind gemäß Definition des Instituts für Mittelstandsforschung Bonn Unternehmen mit bis zu neun Beschäftigten respektive mit weniger als einer Mio. Euro Jahresumsatz. Mittlere Unternehmen beschäftigen zehn bis 499 Mitarbeiter oder weisen einen Jahresumsatz von einer bis zu 50 Mio. € auf. Die Gesamtheit der KMU setzt sich somit aus allen Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten oder weniger als 50 Mio. € Jahresumsatz zusammen. (vgl. BMWI 2007, S. 9)

Abweichend hiervon hat die Europäische Kommission am 6. Mai 2003 eine Empfehlung zur Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen angenommen, welche seit dem 1. Januar 2005 im Europäischen Wirtschaftsraum zur Anwendung kommt und die bis dahin im Gemeinschaftsrecht geltende Regelung aus dem Jahr 1996 (96/280/EG) ersetzt.¹ Nach dieser Definition ist der Mittelstand der Kernbereich der europäischen sowie der deutschen Wirtschaft und Gesellschaft. Mehr als 99% aller Unternehmen in den nichtlandwirtschaftlichen Sektoren der EU sind kleine und mittlere Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten, welche 66% aller Arbeitsplätze bieten und 55% der gesamten Wertschöpfung erwirtschaften. Eingeteilt werden die KMU in drei Unternehmensklassen, mittlere, kleine und Kleinst-Unternehmen, welche durch die Kategorien Personal und Umsatz oder Bilanzsumme definiert werden. Ferner sind Kriterien für die Kapitalbeteiligung und Verflechtung mit anderen Unternehmen in der Definition festgelegt. Die Schwellenwerte sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

	<i>Beschäftigte</i>		<i>Umsatz</i>		<i>Bilanzsumme</i>
Mittlere Unternehmen	< 250	und	bis 50 Mio. €	oder	bis 43 Mio. €
Kleine Unternehmen	< 50	und	bis 10 Mio. €	oder	bis 10 Mio. €
Kleinst-Unternehmen	< 10	und	bis 2 Mio. €	oder	bis 2 Mio. €

Tabelle 1: Übersicht der Schwellenwerte für KMU (eigene Darstellung)

Gemäß Definition der EU für KMU beschäftigen mittlere Unternehmen bis zu 249 Mitarbeiter und weisen einen Jahresumsatz von max. 50 Mio. € auf. Alternativ zur Kombination dieser beiden Kriterien können die Unternehmen ein Bilanzsumme von max. 43 Mio. € aufweisen. Innerhalb der Kategorie der KMU wird ein kleines Unternehmen als ein Unternehmen definiert, welches weniger als 50 Mitarbeiter beschäftigt und dessen Jahresumsatz max. zehn Mio. € beträgt oder die Jahresbilanz zehn Mio. € nicht über-

¹ Die Empfehlung richtet sich an die Mitgliedsstaaten der EU, die Europäische Investitionsbank und den Europäischen Investitionsfonds.

steigt. Des Weiteren sind Kleinst-Unternehmen als Unternehmen definiert, die weniger als zehn Personen beschäftigen und deren Jahresumsatz bzw. Bilanzsumme zehn Mio. € nicht übersteigt. (vgl. Kommission 2003, S. 39ff)

2.2 Open-Source-Software

Als Open-Source-Software werden Computerprogramme bezeichnet, welche im Quellcode offen zugänglich sind, uneingeschränkt genutzt, ergänzt und verändert sowie in (nicht) modifizierter lizenzkostenfrei vervielfältigt und verbreitet werden dürfen. Die genaue Definition quelloffener Software wurde von der Open Source Initiative festgelegt und wird folgend dargestellt:

- **Freie Weitergabe:** Die Lizenz der jeweiligen quelloffenen Software darf niemanden in seinem Recht einschränken, die Software als Teil eines Software-Paketes, welches Programme unterschiedlichen Ursprungs enthält, zu verschenken oder zu verkaufen. Die Lizenz darf für den Fall eines solchen Verkaufs keine Lizenz- oder sonstigen Gebühren festschreiben.
- **Quellcode:** Das Programm muss den jeweiligen Quellcode beinhalten. Eine Weitergabe muss sowohl für den Quellcode als auch für die kompilierte Form zulässig sein. Sollte das entsprechende Programm in irgendeiner Form ohne Quellcode weitergegeben werden, so muss es eine allgemein bekannte Möglichkeit geben, den Quellcode zum Selbstkostenpreis zu erhalten, im Regelfall als gebührenfreiem Download aus dem Internet. Der jeweilige Quellcode soll in der Form eines Programms vorliegen, welche ein Programmierer vorzugsweise bearbeitet. Absichtlich unverständlich geschriebener Code ist nicht zulässig. Ferner sind Zwischenformen des Codes unzulässig.
- **Abgeleitete Software:** Die jeweilige Open-Source-Lizenz muss Veränderungen und Derivate zulassen. Des Weiteren muss die Lizenz es gestatten, ein derart entstandenes Programm unter denselben Lizenzbestimmungen wie die Ausgangssoftware vertreiben zu können.
- **Unversehrtheit des Quellcodes des Autors:** Die Lizenz darf die Möglichkeit, den Quellcode in veränderter Form weiterzugeben, nur in dem Fall einschränken, dass zusammen mit dem Quellcode so genannte Patch Files weitergegeben werden dürfen, welche den Code des Programms bei seiner Kompilierung verändern. Ferner muss die Weitergabe derart veränderter Software ausdrücklich durch die Lizenz erlaubt sein. Jedoch kann in dieser festgelegt werden, dass die abgeleiteten Programme einen anderen Namen oder Versionsnummer als die Ausgangssoftware erhalten müssen.
- **Keine Diskriminierung von Personen oder Gruppen:** Die jeweilige Lizenz darf niemanden benachteiligen.
- **Keine Einschränkung bezüglich des Einsatzfeldes:** Die Open-Source-Lizenz darf niemanden daran hindern, die jeweilige Software in einem bestimmten Bereich einzusetzen.
- **Weitergabe der Lizenz:** Die Rechte an einem Programm müssen auf alle Personen übergehen, welche diese Software erhalten, ohne dass für diese Personen die Notwendigkeit besteht, eine eigene, zusätzliche Lizenz erwerben zu müssen.
- **Die Lizenz darf nicht auf ein bestimmtes Produktpaket beschränkt sein:** Die Rechte am betroffenen Programm dürfen nicht davon abhängen, ob das Programm Teil eines bestimmten Software-Paketes ist. Sollte das Programm aus dem entsprechenden Paket herausgenommen und im Rahmen der zu diesem Programm gehörenden Lizenz benutzt oder weitergegeben werden, so sollen alle Personen, welche dieses Programm dann erhalten, sämtliche Rechte hieran erhalten, welche auch in Verbindung mit dem ursprünglichen Software-Paket gewährt wurden.

- Die Lizenz darf die Weitergabe zusammen mit anderer Software nicht einschränken: Die Open-Source-Lizenz darf, bezüglich anderer Software welche zusammen mit der lizenzierten Software weitergegeben wird, keinerlei Einschränkungen enthalten. So darf die Lizenz bspw. nicht verlangen, dass alle anderen Programme, die auf dem gleichen Medium weitergegeben werden, auch quelloffen sein müssen. (vgl. Coar 2006)

Teilweise unterscheiden sich die rund 200 verschiedenen Open-Source-Lizenzen recht erheblich von einander, auch wenn ihre gemeinsame Basis in der voranstehend erläuterten Open-Source Definition besteht. Insbesondere bei der kommerziellen Verbreitung von OSS sowie der Weitergabe als (Teil einer) Closed-Source-Software kommen teils unterschiedliche Philosophien zum Tragen. Des Weiteren ist Open-Source nicht mit kostenlos gleichzusetzen. Zwar darf für die jeweilige Software keinerlei Lizenzgebühr erhoben werden, ein Entgelt für die Vervielfältigung ist jedoch üblich. Ferner darf ein Anbieter für Zusatzleistungen Geld fordern. Im Allgemeinen basieren die Geschäftsmodelle von OSS daher auf Dienstleistungen wie bspw. Beratung, Implementierung und Integration, Optimierung, Wartung und Support. Eine weitere Möglichkeit stellt die Doppellizenzierung dar. Ein Unternehmen stellt die Software bspw. unter der GPL zur Verfügung, bietet jedoch zeitgleich denselben Funktionsumfang auch als kommerzielle Variante mit Gewährleistung und Support an. Allerdings bleibt festzuhalten, dass, genau wie bei proprietärer Software, der Autor einer OSS deren Urheber ist und das Copyright an seiner Schöpfung behält. Die jeweilige Lizenz bestimmt demzufolge lediglich die Bedingungen, unter welchen Dritte die Software verändern und weitergeben dürfen. Von besonderer Relevanz ist zudem das so genannte Copyleft, welches nur dem Urheber die Verbreitung der Daten gestattet. Das Copyleft besagt, dass alle Änderungen und Weiterentwicklungen einer OSS ausschließlich unter der gleichen Lizenz als freie Software weitergegeben werden dürfen. Dies wird als „starkes Copyleft“ bezeichnet, wie es bspw. in der GPL umgesetzt ist. Jedoch gibt es auch hier weniger restriktive Lizenzen mit „schwachem Copyleft“, wie z.B. LGPL und MPL. Bei diesen dürfen Weiterentwicklungen bspw. als proprietäre Software weitergegeben werden. Ferner verzichten einige Lizenzen ganz auf das Copyleft. Software unter diesen Lizenzen, wie bspw. BSD und Apache, dürfen vollständig als proprietäre Software weitergegeben werden. Für den reinen Endanwender ist die Lizenz jedoch nicht von Belang, da ihm grundsätzlich das Recht auf freie Nutzung und private Weiterverbreitung eingeräumt wird. Für Software-Entwickler und –Vertreiber ist die Lizenz jedoch von Relevanz, da hierdurch bspw. die Integration in eigene proprietäre Software untersagt wird. Dominierend im Bereich der Open-Source-Lizenzen ist zurzeit die GPL mit ca. 70% aller auf sourceforge registrierten Projekte. (vgl. Kleijn 2006)

Open-Source-Software wird gegenüber proprietärer Software dadurch abgegrenzt, dass es sich bei letzterer um geschütztes geistiges Eigentum mit Ausschließlichkeitsrechten handelt. Ferner wird die Nutzung derartiger Software lediglich in eingeschränktem Umfang lizenziert, in der Regel kommerziell vertrieben und liegt nur in binärer Form vor. Die jeweilige Lizenz räumt dem Käufer das einfache Nutzungsrecht ein und verbietet gleichzeitig das Kopieren und Weitergeben der jeweiligen Anwendung. Hierdurch wird die Einnahme weiterer Lizenzgebühren gesichert. Sämtliche Nutzungsrechte, die über diese einfache Nutzung hinausgehen, verbleiben beim Produzenten der Software. Des Weiteren wird proprietäre Software üblicherweise in einem eng kontrollierten und streng überwachten Entwicklungsprozess von einem fest abgegrenzten Entwicklungsteam geschrieben. Neue Versionen der Software werden in langen Zeitabständen auf den Markt gebracht und im Regelfall erst nach mehr oder weniger ausführlichen Tests zum Verkauf freigegeben. (vgl. Mundhenke 2007, S. 41f)

2.3 ERP-Systeme

Historisch gesehen sind ERP-Systeme aus so genannten MRP-Systemen hervorgegangen, welche um 1970 für die Materialdisposition entwickelt wurden. In der Folgezeit wurden dann auch die Produktionssysteme in diese Systeme mit einbezogen. In den 80er Jahren hielten dann mit dem MRP-II-Konzept zunehmend wirtschaftliche und strategische Faktoren der Produktionsplanung Einzug in die MRP-Systeme, bspw. der Faktor Vertriebsplanung. Ab dem Jahr 1990 setzte sich dann allmählich das Konzept des Enterprise Resource Planning durch. Im Gegensatz zu MRP ist ERP für unterschiedlichste Branchen und alle Unternehmensbereiche konzipiert. (vgl. Plüer et Scheuring 2003, S. 16f) Unter diesem Oberbegriff ERP werden unternehmensübergreifende Software-Lösungen zusammengefasst, welche zur Optimierung von Geschäftsprozessen eingesetzt werden. (vgl. Ritter 2005, S. 15)

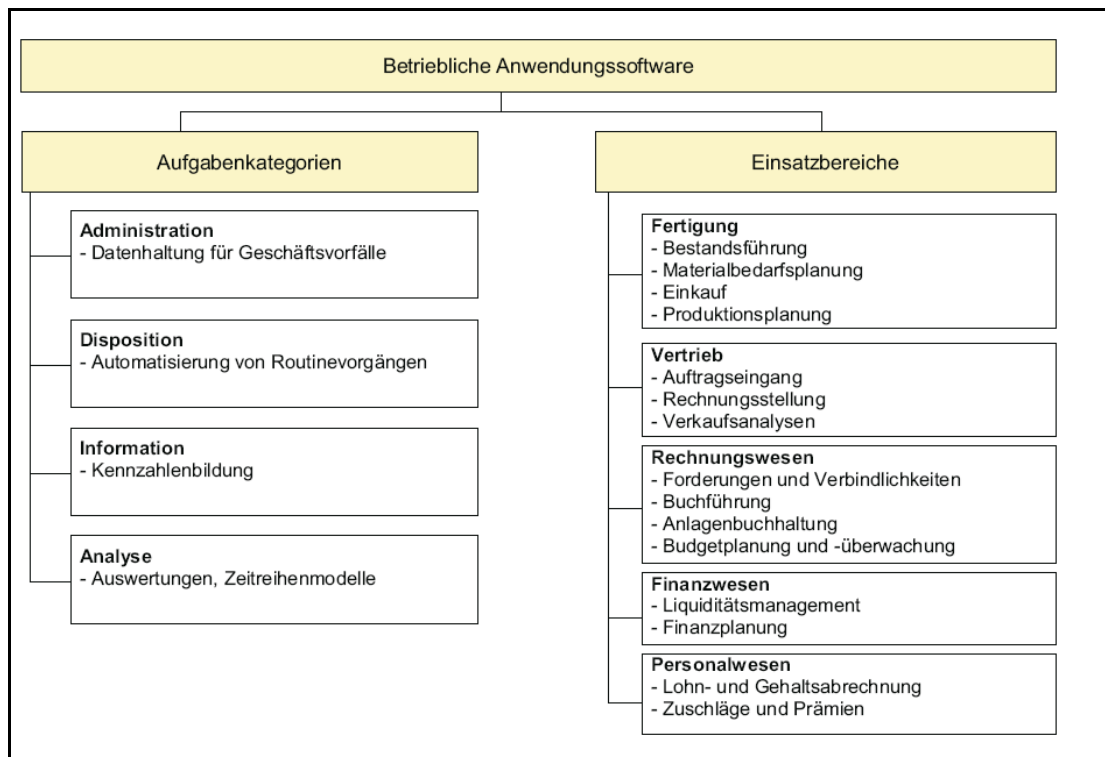


Abbildung 1: Funktionen und Aufgaben von ERP-Systemen (Quelle: Gronau 2004, S. 4)

Wie anhand Abbildung 1 zu erkennen ist, decken ERP-Systeme Funktionen aus mehreren Unternehmensbereichen ab (Fertigung, Vertrieb, Rechnungswesen, Finanzwesen, Personalwesen), wobei die wesentlichen Merkmale derartiger Systeme in der Integration verschiedener Funktionen, Aufgaben und Daten liegen. Der minimale Integrationsumfang besteht hierbei in der gemeinsamen Datenhaltung. (vgl. Gronau 2004, S. 4)

2.3.1 Aufbau von ERP-Systemen

Heutzutage weisen moderne ERP-Systeme einen mehrstufigen Aufbau, wie in Abbildung 2 dargestellt, in folgende vier Schichten auf:

- **Benutzungsschicht:** Besteht aus der Benutzungsoberfläche des ERP-Systems, welche heutzutage normalerweise als Web-Client statt einer speziellen Client-Software umgesetzt ist. Der Zugriff auf das ERP-System erfolgt hier über einen Webbrowser (IE, Opera, Firefox, etc.), jedoch kann dabei die Funktionalität gegenüber der Standardbenutzungsoberfläche eingeschränkt sein.
- **Adaptionsschicht:** Diese Schicht ermöglicht die Anpassung des ERP-Systems an die jeweiligen abzubildenden betrieblichen Prozesse und Datenstrukturen. Fer-

ner sind auf der Adaptionsschicht typischerweise rudimentäre Funktionen von Workflow-Management-Systemen, wie bspw. Weiterleitungs- und Benachrichtigungsmechanismen, Vertretungsregelungen oder der Aufruf von Programmasken enthalten.

- **Applikationsschicht:** Diese ist in einen datenbankabhängigen Teil, welcher den Zugriff auf die durch das DMBS verwalteten Daten ermöglicht, und einen datenbankunabhängigen Teil aufgeteilt. Jener übermittelt die Daten an den Applikationskern. Eine Trennung in datenbankabhängigen und –unabhängigen Teil wird vorgenommen um evtl. vorhandene Optimierungsroutinen einzelner DBMS nutzen zu können. Des Weiteren ist in der Applikationsschicht eine Programmierumgebung enthalten, mittels derer in der mit dem ERP-System gelieferten Programmiersprache (zusätzliche) Anwendungen ergänzt oder erweitert werden können. Zusätzlich kann über eine Middleware der Aufruf anderer Programme (RPC) oder die Integration von Programmbausteinen, welche in einer anderen Programmiersprache geschrieben wurden (so genannte User Exits), ermöglicht werden.
- **Datenhaltungsschicht:** Auf dieser Schicht wird mittels eines DBMS der Zugriff auf einzelne Datenbestände realisiert. Ferner befinden sich auf dieser Ebene zu meist auch Schnittstellen, welche den Zugriff auf andere Datenbanken ermöglichen. (vgl. Gronau 2004, S. 8ff)

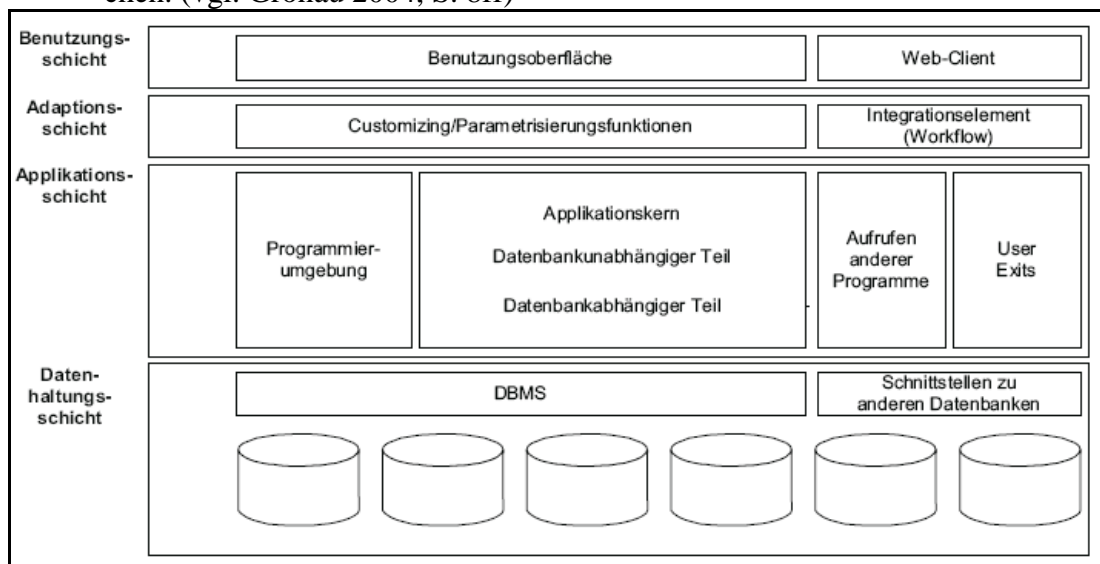


Abbildung 2: Aufbau eines ERP-Systems (Quelle: Gronau 2004, S. 8)

Im Zusammenspiel mit anderen betrieblichen Informationssystemen, wie bspw. CRM-Systemen, kann die vollständige Wertschöpfungskette über die Unternehmensgrenze hinweg, vom Lieferanten bis zum Endkunden, abgebildet werden. Dies wird in Abbildung 3 veranschaulicht.

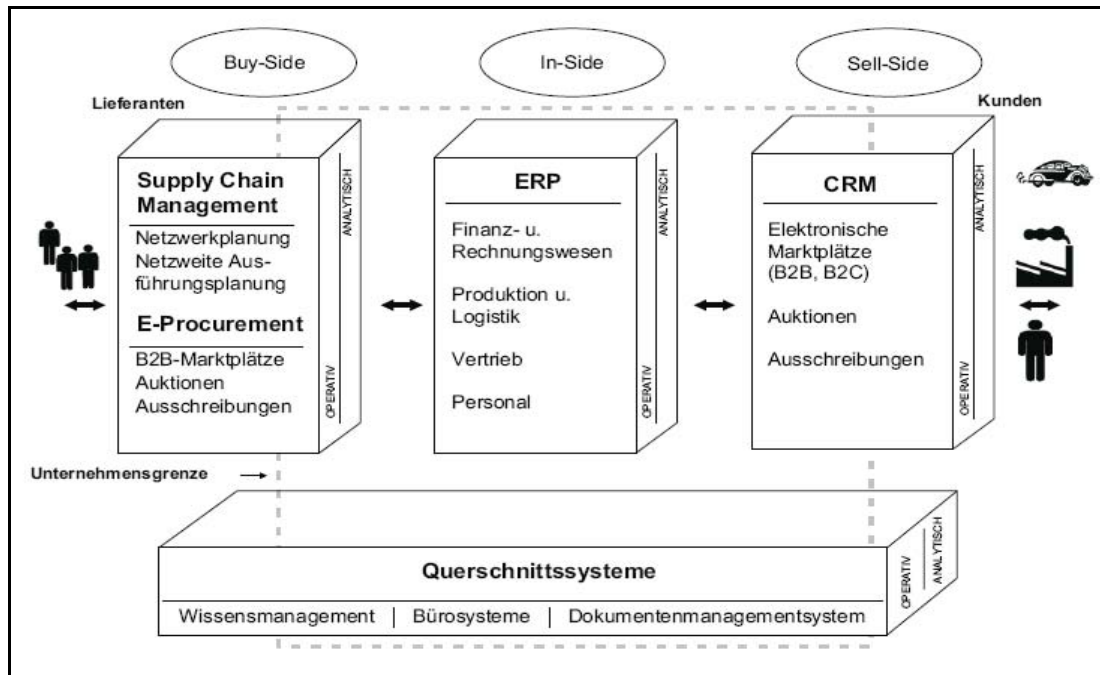


Abbildung 3: Aufgabenverteilung bei betrieblichen Informationssystemen (Quelle: Gronau 2004, S. 10)

Bei der Auftragsabwicklung können Einkaufs- und Verkaufsschnittstellen identifiziert werden. Zum Einkauf von Gütern bei Lieferanten kann bspw. ein E-Procurement-System angeschlossen werden, als Verkaufsschnittstelle könnte z.B. die Anbindung eines CRM-Systems oder eines Webshops, bspw. ebay, realisiert sein. Ferner können einem ERP-System Anwendungen aus dem Bereich der Bürokommunikation (z.B. Groupware) und Dokumentenmanagementsysteme unterlagert sein, welche ebenfalls Schnittstellen zum ERP-System aufweisen können. (vgl. Gronau 2004, S. 10f) Darüber hinaus wird durch ERP-Systeme eine organisatorische Integration erreicht, indem Geschäftsprozesse über Abteilungsgrenzen hinausgehend abgebildet werden. Die wesentlichen Vorteile solcher Systeme liegen in der Automatisierung von Abläufen und einer Standardisierung von Prozessen.² (vgl. Schertler 1985, S. 58f)

2.3.2 Systemarchitektur von ERP-Systemen

Klassische und moderne ERP-Systeme basieren auf der Architektur des Client-Server-Prinzips. Dies sind verteilte Computer-Systeme, in welchen (mehrere) Clients und mindestens ein Server arbeitsteilig zusammenwirken. Server (zentrale Rechner oder Programme) stellen hierbei Daten und Dienste für die angeschlossenen Clients (Computer oder Programme) bereit, welche über eine Datenverbindung auf den jeweiligen Server zugreifen. (vgl. Meyer 2003) Die logische Einheit von Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe wird nicht unterbrochen, jedoch können bspw. Teile von Programmen auf verschiedenen Systemen ausgeführt werden. Typische Formen einer solchen Verteilung sind eine aufgeteilte Präsentation, Verarbeitung und Datenhaltung. (vgl. Gronau 2004, S. 17f)

2.3.3 Anpassungsmöglichkeiten von ERP-Systemen

ERP-Systeme lassen sich zu einem gewissen Grad an die jeweiligen Unternehmensbedürfnisse anpassen. Hier werden drei Hauptkategorien von Anpassungen differenziert:

² Standardisierung erhöht u.a. die Produktivität. Vorhandene Sachmittel können hierdurch ökonomisch eingesetzt werden, die Anzahl der Arbeitsstationen und Transportwege wird minimiert.

- Customizing: Unter Customizing oder Parametrisierung wird die Anpassung der Software ohne Programmänderung verstanden. Diese Konfiguration geht bei einer Versionsänderung, dem so genannten Release Upgrade, nicht verloren.
- Modifikation: Falls die Anpassung mittels des Customizings nicht ausreicht um die Anforderungen des jeweiligen Unternehmens zu erfüllen, wird das System „modifiziert“. Hierbei wird die Logik des Anwendungssystems programmtechnisch angepasst, bspw. mittels so genannter User Exits. Nachteil dieser Modifikation ist, dass sie u.U. nicht releasefähig ist, d.h. dass sich die Kosten hierbei nicht nur auf die Spezifikation und Umsetzung der Programmierung beschränken, sondern Folgekosten in Form eines ständigen Pflegeaufwands für Wiedereinbau/Neuentwicklung und Tests bei neuen Programmversionen entstehen.
- Erweiterung durch eigene Programme. (vgl. Plüer et Scheuring 2003, S. 18ff)

2.3.4 Der Markt für ERP-Systeme

Der Markt für ERP-Systeme ist sehr unübersichtlich, da derartige Anwendungen einen breiten Funktionsumfang bieten müssen und eine Vielzahl von Anbietern solcher ERP-Systeme existiert. Im Folgenden werden drei Segmente des Marktes für derlei Systeme betrachtet, der Markt für Konzernlösungen, für kleine und mittlere Unternehmen (Mittelstandslösungen) sowie für spezielle Branchen.

Bei ERP-Konzernlösungen sind umfangreiche Funktionen in den Bereichen Buchhaltung, Rechnungswesen und Controlling erforderlich, da zur Steuerung des Konzerns u.a. finanzielle Kennzahlen verwendet werden. Hinzu kommen Funktionalitäten aus den Bereichen Personalwesen, Beschaffung/Logistik, Produktentwicklung, Produktion, Vertrieb, Service und Corporate Services, wie sie bspw. in mySAP ERP integriert sind. In Abbildung 4 sind diese Module dargestellt.

	End-User Service Delivery					SAP NetWeaver
Analytics	Strategic Enterprise Management	Financial Analytics	Operations Analytics	Workforce Analytics		
Financials	Financial Supply Chain Management	Financial Accounting	Management Accounting	Corporate Governance		
Human Capital Management	Talent Management		Workforce Process Management		Workforce Deployment	
Beschaffung und Logistik	Beschaffung	Zusammenarbeit mit Lieferanten	Bestandsführung und Lagerverwaltung	Warenein- und -ausgang	Transportmanagement	
Produktentwicklung und Produktion	Produktionsplanung	Produktion	Enterprise Asset Management	Produktentwicklung	Produktlebenszyklusmanagement	
Vertrieb und Service	Kundenauftragsmanagement	Aftermarket-Vertrieb und -Service	Bereitstellung von Beratungsleistungen	Außenhandel	Provisionen und Leistungsanreize	
Corporate Services	Immobilienmanagement	Projektportfolio-management	Reisemanagement	Umwelt-, Gesundheits- und Arbeitsschutz	Qualitätsmanagement	

Abbildung 4: Module mySAP ERP (Quelle: SAP 2005)

Im Bereich der ERP-Systeme für Konzerne existieren derzeit fünf größere Unternehmen, welche im Wettbewerb miteinander stehen. Hierbei handelt es sich um die SAP AG, BAAN, Oracle, SSA und Peoplesoft/J.D. Edwards. (vgl. Gronau 2004, S. 12ff)

Hingegen steht bei Unternehmen mit bis zu ca. 100 Mitarbeitern die Bewältigung des Kerngeschäfts der Organisation im Vordergrund. Bei diesen kleinen und mittleren Unternehmen handelt es sich vorwiegend um Produktions-, Handels- oder Dienstleistungsunternehmen. Deren Geschäftsprozesse können u.U. genauso komplex sein wie bei Großunternehmen, ihnen steht jedoch weniger Personal zur Bewältigung der Prozesse zur Verfügung. Auch das Budget für Informationstechnologie ist im Regelfall kleiner als bei größeren Unternehmen. Für diese Unternehmensklasse der KMUs werden u.a. ERP-Systeme von Microsoft, Sage KHK und diversen anderen Unternehmen angeboten, welche jedoch zumeist über einen geringeren Funktionsumfang als bspw. mySAP ERP verfügen. (vgl. Gronau 2004, S. 14f)

Nach Zahlen der Experton Group entfallen 76% der Umsätze mit ERP-Lizenzen und Wartungsverträgen in Deutschland auf insgesamt sieben Anbieter. Die verbleibenden 24% teilen sich Anbieter mit einem Marktanteil von jeweils weniger als 2%. Die SAP AG ist hierbei mit 56% der umsatzstärkste Anbieter, gefolgt von Microsoft mit 5%, Infor mit 4%, Sage einschl. Bäurer mit 4%, Oracle einschl. Peoplesoft und J.D. Edwards mit 3%, SoftM 2% und Abas 2%. (vgl. Niemann 2007) Insbesondere der Markt der ERP-Systeme für KMUs ist sehr heterogen, da hier viele kleine und lokale Anbieter in den Markt drängen, welche individueller auf die Kundenanforderungen und –wünsche eingehen können als vergleichsweise große Anbieter wie SAP. (vgl. Monitor 2007) Jedoch bieten mittlerweile auch diese großen Softwareanbieter spezielle Systeme, bspw. SAP Business One, für mittelständische Unternehmen an. (vgl. Sigma 2007, sowie heise 2007b)

Spezielle Anforderungen werden an so genannte Branchenlösungen gestellt. Als eine solche Branche gilt bspw. der Maschinen- und Anlagenbau, welcher mit ca. 6.000 Unternehmen die größte Industriebranche in Deutschland stellt. Die Stärke dieses Sektors liegt traditionell in der Technologieführerschaft/Innovationskraft und der Flexibilität der Unternehmen, wodurch u.a. die Bereitstellung kundenspezifischer Lösungen ermöglicht wird. Jedoch sind die Unternehmen aufgrund eines verschärften Wettbewerbs zu einer Rationalisierung ihrer Geschäftsprozesse gezwungen. Diesem Druck begegnet der Maschinen- und Anlagenbau durch eine Optimierung der Auftragsabwicklung und einer Standardisierung seiner Produkte. Diese Maßnahmen lassen sich jedoch nur mittels einer optimierten Informationsversorgung in sämtlichen Unternehmensbereichen umsetzen, wodurch die Mitarbeiter im Tagesgeschäft entlastet und unterstützt werden. (vgl. Trovarit 2004, S. 4) Anbieter, und nach eigenen Angaben mit über 50% Marktanteil führend in diesem Segment, ist SAP mit SAP All-in-One. (vgl. SAP 2007, sowie Gronau 2004, S. 16)

2.3.5 Vorteile integrierter Standardsoftware

Der Begriff der Integration ist für ERP-Systeme von wesentlicher Bedeutung. Vorteile, die für den Einsatz einer integrierten Standardsoftware sprechen, sind u.a. folgende:

- Geschwindigkeit, in der neue Software und Prozesse eingeführt werden können
- standardisierte, betriebswirtschaftlich fundierte und integrierte Prozesse
- anpassbare, parametrisierbare Tabelleninhalte und Abläufe
- hohe Wartungsfreundlichkeit und einfaches Update
- gute Systemdokumentation und Schulungsunterlagen
- moderne Softwaretechnologien
- Weiterentwicklungsmöglichkeit durch Aktivierung weiterer Module.

Mittels proprietärer ERP-Systeme können heutzutage betriebswirtschaftliche Modelle umfassend abgebildet werden. Mit der zunehmenden Verbreitung von Standard-ERP-Systemen nimmt auch die Zahl des verfügbaren Fachpersonals zu, während früher eine

starke Abhängigkeit von den Entwicklern der Softwareprodukte herrschte. Heutzutage existiert eher eine Abhängigkeit vom Lieferanten der Standardsoftware. Ist ein ERP-System erst einmal eingeführt, wird es auch nicht mehr so schnell ersetzt. (vgl. Plüer et Scheuring 2003, S. 16f)

Ein Kritikpunkt an der Standardsoftware liegt jedoch in der fehlenden Differenzierungsmöglichkeit zu den Mitbewerbern. Hier könnte ein Unternehmen bspw. einen Vorteil gegenüber seinen Konkurrenten einbüßen, welchen es durch eine ausgeklügelte Individualsoftware möglicherweise erlangen. Ferner besteht die Gefahr einer zu starken Standardisierung, wodurch bspw. eine geringere Flexibilität bei veränderten Anforderungen, eine verminderte Anpassungsfähigkeit an nicht eingeplante Einflüsse, hohe Umstellungskosten, Verlust an Initiative, Bürokratisierung, Motivations- und Identifikationsprobleme ausgelöst werden können. (vgl. Gronau 2004, S. 5)

2.4 Modul Vertrieb

In kleineren und mittelständischen Unternehmen sind Versand, Marketing- und Verkaufsaktivitäten und Fakturierung zumeist in einem Bereich zusammengefasst. (vgl. Adena 2003, S. 365) Der Vertrieb ist hierbei die originäre Schnittstelle zum Kunden, kann jedoch unterschiedliche Ausprägungen annehmen. Im Einzelhandel bspw. besteht der Vertrieb aus einem realen Geschäft, einem Callcenter oder einem Internetshop. Ferner werden komplexere Produkte der Fertigungsindustrie über Vertriebsmitarbeiter verkauft, welche den potentiellen Kunden vor Ort besuchen. Die zentrale Aufgabe des Vertriebs ist demzufolge die Gewinnung von Kunden und Aufträgen. (vgl. Adena 2003, S. 48) Der Vertrieb ist somit ein wesentlicher, integraler Bestandteil der logistischen Kette und repräsentiert das jeweilige Unternehmen auf dem Markt. Ein Vertrieb, welcher schnell und flexibel auf die herrschenden Bedürfnisse des Marktes reagiert, leistet somit einen entscheidenden Beitrag zum Unternehmenserfolg. Alleine mit hoher Qualität der Produkte, Liefertreue, zuverlässigem Service sowie marktgerechten Preisen können Kunden gewonnen und an das jeweilige Unternehmen gebunden werden. Die Vertriebsfunktionen von ERP-Systemen können beim Erreichen dieser Ziele behilflich sein. (vgl. Gronau 2004, S. 63) Für die Abwicklung der Vertriebsprozesse sind u.a. Informationen über Geschäftspartner, Artikel, Preislisten, Rabatt- und Skontotabellen, Zu- und Abschläge, Zahlungs- und Lieferkonditionen erforderlich. (vgl. Adena 2003, S. 48) Die Abbildung 5 zeigt die typischen Aufgaben des Vertriebs sowie deren Anbindung an weitere Module von ERP-Systemen.

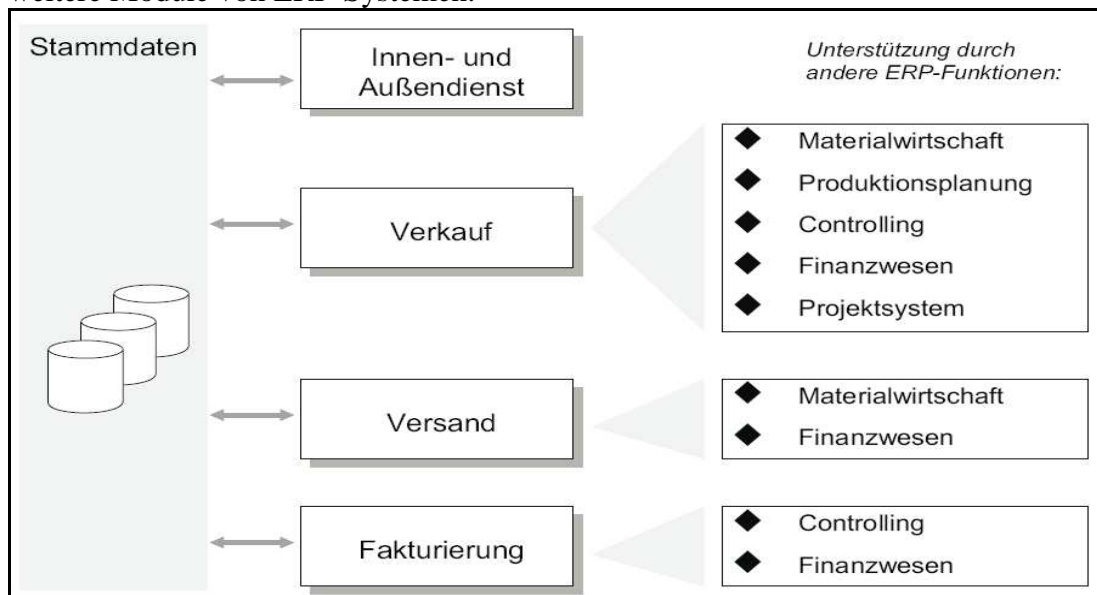


Abbildung 5: Funktionen zur Abwicklung des Vertriebs (Quelle: Gronau 1999, S. 155)

Die Abbildung 6 fasst abschließend die wesentlichen Funktionen des Vertriebs zusammen, welche im Folgenden detailliert dargestellt werden.

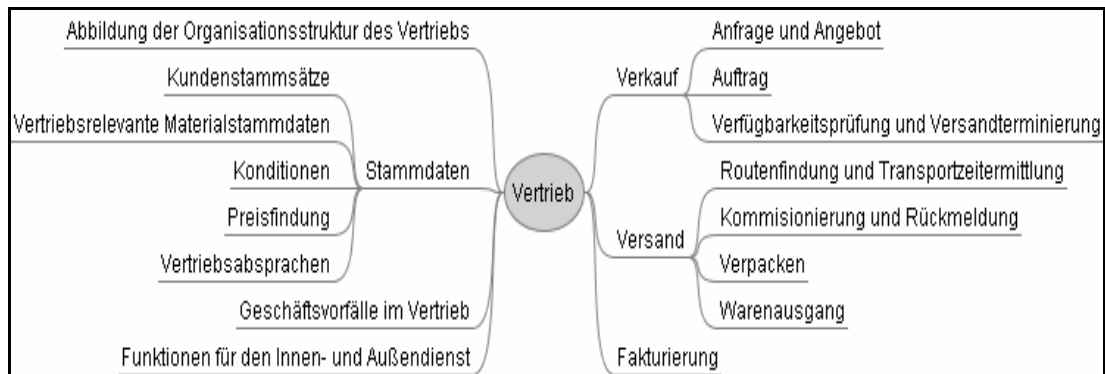


Abbildung 6: Mindmap der Funktionen des Vertriebs (eigene Darstellung, angelehnt an Gronau 2004, S. 63ff)

2.4.1 Abbildung der Organisationsstruktur des Unternehmens

Die Darstellung der Organisationsstrukturen von Unternehmen in ERP-Systemen erfolgt unter Berücksichtigung unterschiedlicher konzeptioneller Sichten. Typische Sichten sind hierbei der Einkauf, der Vertrieb, die Buchhaltung sowie die Materialwirtschaft. Allen Organisationseinheiten ist hierbei das Element „Mandant“ übergeordnet. Der Vertrieb wiederum wird unter einem Mandanten weiter hierarchisch nach folgenden Organisationseinheiten aufgegliedert:

- **Verkaufsorganisation:** Eine Verkaufsorganisation ist eine verkaufende Einheit im rechtlichen Sinne. Sie ist verantwortlich für die Produkthaftung sowie für weitere Regressansprüche der Kunden.
- **Vertriebsweg:** Der Markt kann über verschiedene Vertriebswege bedient werden. Diese können bspw. im direkten Verkauf, indirekten Verkauf oder Sonderformen bestehen.
- **Sparten:** Sind eindeutig einem Vertriebsweg zugeordnet. Eine Sparte ist hierbei bspw. eine Produktgruppe. (vgl. Gronau 2004, S. 63ff)

Ferner gibt es die Organisationseinheit des Vertriebsbereichs. Dieser ist die Gesamtheit einer Verkaufsorganisation mit Vertriebswegen und Sparten. Des Weiteren wird die Organisation im Verkauf mit den Elementen Verkaufsbüro, Verkäufergruppe und Verkäufer beschrieben. Die Verkaufsbüros sind hierbei einzelnen Vertriebsbereichen zugeordnet. Ein solches Büro ist eine Niederlassung, welcher verschiedene Verkäufergruppen zugeordnet sind. Selbigen sind wiederum einzelne Verkäufer zugeordnet. Ferner zeichnen Versandstellen für die distributionstechnische Umsetzung von Kundenaufträgen verantwortlich. (vgl. Gronau 2004, S. 63ff)

2.4.2 Stammdaten

Um eine effiziente Bearbeitung der vom Vertrieb abzuwickelnden Tätigkeiten zu gewährleisten, sind detaillierte Stammdaten erforderlich. Diese bestehen aus Datensätzen über Kunden, Materialien und Konditionen. Jene Daten enthalten Informationen zu Geschäftspartnern, Produkten und Dienstleistungen, Preisen, Zu- und Abschlägen und werden im Folgenden dargestellt:

- **Kundenstammdatensatz:** In einem solchen Datensatz werden finanz- und vertriebsspezifische Daten hinterlegt. Enthalten sind allgemeine Daten, welche sowohl für den Vertrieb als auch für die Buchhaltung gelten. Dies können bspw. Anschrift des Kunden, Informationen zur Preisfindung, usw. sein.

- Vertriebsrelevante Materialstammdaten: Hierunter fallen Produkte und Dienstleistungen. Aufgeführt sind alle Daten eines Materials, welche zur Verwaltung, Bestandsführung und für den Verkauf notwendig sind. Dies sind bspw. Lagerort, Herstellkosten, usw. Neben dem Vertrieb greift auch die Buchhaltung auf diese Materialstammdaten zu. Aus diesem Grund sind über die reinen Stammdaten hinaus die spätere Bestandsbewertungsmethode sowie das anzuwendende Kalkulationsverfahren zu hinterlegen.
- Weitere relevante Daten: Unter diese zusätzlichen Daten fallen Mindestmengen, Pack- und Transportmittel, Stücklisten, Status eines Materials im Vertrieb, Sortiment und Bestände. (vgl. Gronau 2004, S. 65ff)

2.4.3 Konditionen

Unter dem Begriff Konditionen werden Preise, Zu- und Abschläge zusammengefasst. Die entsprechenden Preise werden einem Kunden oder einem Material direkt zugeordnet. Ferner sind die jeweiligen Konditionen nicht in den Kunden- oder Materialstammsätzen hinterlegt, sondern in so genannten Konditionssätzen. Hierdurch können die Bedingungen (Konditionen) für die Preisgestaltung schnell und einfach verändert werden. (vgl. Gronau 1999, S. 164) Dem Verkauf steht somit ein flexibles Instrument zur Preisgestaltung zur Verfügung. Preise, Zu- oder Abschläge werden abhängig von den zuvor für die jeweilige Kondition definierten Bedingungen in einem Konditionssatz hinterlegt. (vgl. Gronau 2004, S. 70)

Die Berechnung der Preise, Zu- und Abschläge geschieht bei der Preisfindung und der Rechnungsstellung i.A. automatisch. Jeder Konditionssatz ist hierbei für einen festgelegten Zeitraum gültig. Hierdurch können die Preislisten des Folge-Jahres hinterlegt und dann zu Beginn des neuen Gültigkeitszeitraums automatisch verwendet werden. Etwasige Preiserhöhungen und Staffelungen können maschinell durchgeführt werden. Ferner ist ein manueller Eingriff (zur Durchführung von Änderungen) ins System möglich. Dies kann bspw. mittels Festlegung von Unter- und Obergrenzen realisiert werden. Des Weiteren bieten einige ERP-Systeme zusätzlich spezielle Funktionen für weitere Industriezweige, bspw. die Markenartikelindustrie. (vgl. Gronau 2004, S. 70f)

2.4.4 Preisfindung

Der Bruttobetrag eines Gutes setzt sich aus mehreren Bestandteilen (Nettopreis, Zu- und Abschlägen, Frachtkosten und Verkaufssteuern) zusammen. Zur Ermittlung des Bruttobetrag wird immer der spezifischere Preis, in der Reihenfolge kundenindividueller Preis, Preis der gültigen Preisliste und hierauf folgend der Materialpreis, verwendet. Letztere sind im Materialstamm als ein Preis oder Staffelpreis hinterlegt. Die verschiedenen Preislistentypen gelten für eine Kombination aus Vertriebsweg und Verkaufsorganisation, wobei statt der Materialpreise andere Kriterien, wie etwa die Kundengruppe, zur Bildung des Preises herangezogen werden. Ferner können diese Preislistentypen unterschiedliche Konditionen enthalten. Dem jeweiligen Kunden kann dann individuell ein Preislistentyp zugeordnet werden. Darüber hinaus können dem Kunden Frachtkosten mittels Definition von Frachtkonditionen oder Incoterms auferlegt werden. Des Weiteren wird bei der (automatischen) Umsatzsteuerberechnung die Art des Geschäftsvorfalles (Inlands- oder Auslandsgeschäft) sowie die Steuerklassifikation des Materials und des Kunden mit einberechnet. Als Grundlage der Preisfindung werden so genannte Konditionssätze verwendet, in welchen die festgelegten Preise, Zu- und Abschläge, Steuern und Nachrichten hinterlegt sind. Die Felder zur Steuerklassifikation sind im Materialstammsatz abgelegt, wohingegen in den Kundenstammdaten der Preislistentyp, die Preisgruppe und die Steuerklassifikation des Kunden gespeichert sind. Individuelle

Kalkulationen für den jeweiligen Kunden können hierbei in dessen Kundenschema hinterlegt werden. (vgl. Gronau 2004, S. 71)

2.4.5 Vertriebsabsprachen

Als Vertriebsabsprachen gelten Bonusabwicklungen, Rahmenverträge sowie Verkaufs- und Promotionsaktionen. Rahmenverträge sind längerfristige Vereinbarungen mit Lieferanten, welche die Lieferung von Material oder Erbringung bestimmter Dienstleistungen zu festen Konditionen umfassen. Diese Vereinbarungen, welche in Form von Kontrakten und Lieferplänen abgeschlossen werden, gelten für einen zwischen den Vertragsparteien festgelegten Zeitraum und eine bestimmte Gesamtabnahmemenge. In Kontrakten sind nur Preis- und Mengenabsprachen vereinbart, während in Lieferplänen hingegen Liefermenge und -daten bereits bekannt sind. Boni wiederum sind Abschläge, welcher dem jeweiligen Kunden in Abhängigkeit vom Umsatz in einem bestimmten Zeitraum eingeräumt werden. Demzufolge erfordern Bonusabsprachen, welche in den Konditionen gespeichert werden, Rückstellungen im Bereich des Rechnungswesens, da dieser Abschlag rückwirkend gewährt wird, falls das definierte Umsatzziel mindestens erreicht wurde. Hierzu ist es u.a. erforderlich, dass das ERP-System sämtliche Rechnungen, Gut- und Lastschriften innerhalb des festgelegten Bonuszeitraumes automatisch verfolgt und den Bonus dem Kunden gutschreibt. Unter Promotion wiederum ist ein Marketingplan für ein bestimmtes Produkt oder eine Gruppe von Erzeugnissen zu verstehen. Für diese Pläne können Verkaufsaktionen im ERP-System hinterlegt werden, welche wiederum eine Menge von Konditionssätzen sind. (vgl. Gronau 2004, S. 72)

2.4.6 Geschäftsvorfälle im Vertrieb

Zu den Hauptaktivitäten eines Vertriebes zählen Abwicklung von Kundenanfragen mit Angebots- und Auftragsverwaltung, Akquisition, Versand, Fakturierung, Kreditlimit- und Verfügbarkeitsprüfung. Bei der Abwicklung dieser Geschäftsprozesse fallen so genannte Vertriebsbelege an, welche in ERP-Systemen abgebildet werden können. Dies wird als Belegfluss bezeichnet, welcher die Vertriebsbelege Kontakt, Anfrage, Angebot, Auftrag, Lieferung, Warenausgang und Faktura verbindet. Ein solcher Geschäftsvorgang ist in Abbildung 7 dargestellt.

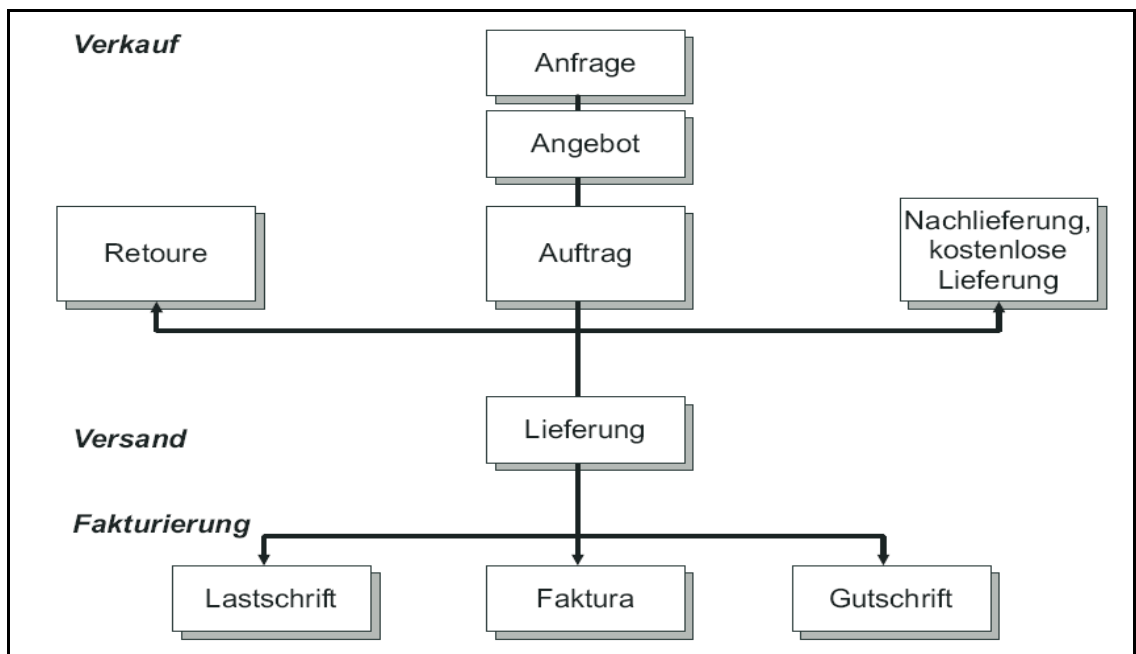


Abbildung 7: Belegfluss im Vertrieb (Quelle: Gronau 1999, S. 167)

Jeder Vertriebsbeleg enthält hierbei die für die Bearbeitung des jeweiligen Geschäftsvorgangs relevanten Informationen. Ferner wird der Bearbeitungsstatus des Geschäftsvorfalles dokumentiert, Belege können die Daten des vorherigen Beleges übernehmen und es kann eine automatische Verbuchung des Geschäftsvorfalles im Rechnungswesen durchgeführt werden. Die Daten für den jeweiligen Vertriebsbeleg können bspw. aus Stammsätzen (Material- und Kundenstammsätze), Vorgänger- oder Referenzbelegen übernommen werden. (vgl. Gronau 2004, S. 73ff)

Des Weiteren sind in ERP-Systemen Funktionen zur Unterstützung des Innen- und Außendienstes enthalten. Hierdurch soll den Mitarbeitern in diesen Bereichen aktuelle Informationen zur Verfügung gestellt werden. Die Schwerpunkte bei diesen Funktionen liegen in der individuellen Verkaufsförderung, der internen und externen Kommunikation sowie der Beurteilung etwaiger Wettbewerber und deren Produkten. (vgl. Gronau 2004, S. 75f)

Die Verkaufsaktivitäten sind auf die Zielgruppe der Interessenten ausgerichtet. ERP-Systeme unterstützen die Mitarbeiter u.a. bei der Bearbeitung und Überwachung von Anfragen, Angeboten und Aufträgen. Ferner werden vom System die hierfür notwendigen Daten der Kunden, Materialien, Preise und Konditionen bereitgestellt. (vgl. Wenzel 2001a, S. 37ff) Die einzelnen Funktionen werden folgend dargestellt:

- **Anfragenbearbeitung, Angebotserstellung und Auftragserfassung:** Anfragen von und Angebote an Kunden können im System erfasst, verwaltet und überwacht werden. Bei einer Anfrage erfolgt ein Zugriff auf die entsprechenden Produktdaten, Preisfindung und Verfügbarkeitsprüfung werden durchgeführt. Im jeweiligen Angebot werden bspw. Preise, Lieferzeiten, Materialien und Konditionen erfasst. Ferner kann ein Gültigkeitszeitraum für Anfragen und Angebote hinterlegt werden. Erteilt ein Kunde dann den Auftrag, so können die Daten aus den Vorverkaufsbelegen automatisch vom System übernommen werden. Falls jedoch kein Vorverkaufsbeleg vorliegt, kann das System automatisch Verkaufs-, Versand-, Preisfindungs- und Fakturierungsdaten auf der Basis der jeweiligen Kunden-, Material- und Konditionenstammsätze vorschlagen. Im Anschluss an die vollständige Erfassung des Verkaufsauftrages werden die nachfolgenden Vertriebsaktivitäten, Lieferung und Fakturierung, angestoßen.
- **Verfügbarkeitsprüfung und Versandterminierung:** Eine Verfügbarkeitsprüfung wird vom ERP-System automatisch, bspw. anhand von ATP-Mengen, bei welcher Lagerbestand, geplante Zu- und Abgänge und Wiederbeschaffungszeiten berücksichtigt werden, durchgeführt. Nach abgeschlossener Verfügbarkeitsprüfung ermittelt das System, in Abhängigkeit eines möglichen Wunschtermins des Kunden, den frühestmöglichen Liefertermin. Des Weiteren ist es möglich, Lieferungen automatisch in Teillieferungen aufzusplitten und Liefersperren für Kunden zu hinterlegen.
- **Versand:** Durch die Integration der Komponenten Verkauf und Versand werden alle für den Versand benötigten Daten vom ERP-System bereitgestellt. Durch den Versand wird der Warenausgang angestoßen, ferner werden die Lieferdaten bearbeitet und die benötigten Versandpapiere erstellt. Die jeweils benötigten Daten werden aus der Auftragsbearbeitung übernommen. Des Weiteren wird die Versandstellenfindung und Terminverfolgung fälliger Aufträge im Versand vom ERP-System durchgeführt.
- **Routenfindung und Transportzeitermittlung:** Bei der Ermittlung der Route wird der Transportweg festgelegt, welcher die Grundlage für die Transportterminierung darstellt. Zur Routenermittlung werden die Faktoren Land und Abgangszone der versendenden Stelle, Versandbedingungen aus dem Auftrag, spezielle Informationen aus den Kunden- und Materialstammdaten sowie Land und Transportzone des Kunden berücksichtigt. Zur Transport- und Versandterminierung

müssen ferner Transitzeit, Ladezeit, Richtzeit und Transportdispositionsvorlaufzeit einkalkuliert werden. Auf der Grundlage dieser Daten werden die jeweiligen Versandtermine berechnet. Anschließend werden automatisch die Versandpapiere erstellt und gedruckt, oder auf elektronischem Weg (EDIFACT) versendet. Der entsprechende Status eines Auftrages führt dann zu einer Materialbestandsänderung und einer Wertänderung, abschließend erfolgt eine Übergabe der Vertriebsbelege an die Fakturierung.

- **Kommissionierung und Rückmeldung:** Kommissionierung meint die termingerechte Bereitstellung für den Versand der Ware in der richtigen Menge und Qualität. Hierzu stellt das System Kommissionierlisten und -etiketten zur Verfügung, ermöglicht die positionsweise Verfolgung des Kommissionierstatus sowie die Einzel- oder Sammelkommissionierung.
- **Verpacken:** Das ERP-System ermöglicht ferner die Überwachung der Bestandssituation der Verpackungsmaterialien sowie der Versandgüter (Paletten, etc.) welche den Kunden als Leihgut zur Verfügung gestellt wurden. Außerdem ist die Zuordnung von Versandelementen zu Lieferpositionen auch lieferungsübergreifend möglich, bei Reklamationen bezüglich von Fehlmengen ist der Weg jeder Lieferposition nachvollziehbar und die Einhaltung von Gewichts- oder Volumeneinschränkungen ist möglich.
- **Warenausgang:** Jedwede Versandaktivität ist abgeschlossen, wenn die Ware das versendende Unternehmen verlässt. Der Warenausgang wird verbucht, der Warenbestand wird reduziert und die entsprechenden Wertänderungen werden in der Buchhaltung erfasst und verarbeitet. Eine Warenausgangsbuchung kann jedoch nur dann erfolgen, wenn die Kommissionierung vollständig erfolgt ist.
- **Fakturierung:** Mit der Fakturierung werden die Geschäftsvorgänge im Vertrieb abgeschlossen. Unter Fakturen werden Rechnungen aufgrund von Lieferungen und Leistungen, Proforma-Rechnungen, Gut- und Lastschriften, Retouren und Stornierungen verstanden, welche sich immer auf einen Referenzbeleg beziehen. Des Weiteren werden Boni gewährt und die Fakturdaten aus Rechnungen, Gut- und Lastschriften an das Rechnungswesen übertragen. Darüber hinaus führt das ERP-System automatisch eine Gegenbuchung auf die entsprechenden Konten durch und stellt sicher, dass alle Fakturen eines Geschäftsvorgangs von der Finanzbuchhaltung als zusammengehörig erkannt werden. Außerdem leitet das System Kosten und Erlöse an das Controlling und die jeweiligen Nebenbücher weiter und der Fakturastatus wird in allen zugehörigen Verkaufsbelegen, Lieferungen und Fakturen, fortgeschrieben.
- **Weitere Funktionen:** Zusätzlich ermöglicht ein ERP-System die Analyse und Auswertung der Vertriebsaktivitäten, bspw. über die Lieferungen und Materialien des Versands oder Umsatzstatistiken nach Artikeln, Kunden und Verkäufern. Des Weiteren kann die Exportabwicklung u.a. mittels Erstellung von Frachtbriefen, Ausfuhrerklärungen, Zollinhaltsklärungen, etc. durch das System unterstützt werden. (vgl. Gronau 2004, S. 73ff sowie Wenzel 2001a, S. 55ff)

2.5 Modul Buchhaltung

Die finanzielle Situation ist einer der elementaren Bestandteile eines Unternehmens und besitzt dementsprechend einen erheblichen Einfluss bei der Unternehmensplanung. Das Modul der Buchhaltung bzw. des Rechnungswesens ist folglich von strategischer Bedeutung und somit eines der wichtigsten Elemente innerhalb von ERP-Systemen. Jede Transaktion, welche mit einem direkten Erfassen von Mengen- und Wertveränderungen (z.B. Wareneinkauf und Geldeingang) zu tun hat, muss in ERP-Systemen ordnungsgemäß und nach geltenden gesetzlichen Grundsätzen/Vorschriften durchgeführt und transparent gemacht werden. Eine Herausforderung ist hierbei oft die Anpassung an lokal

geltende Bestimmungen. Die Relevanz des Buchhaltungsmoduls, und demzufolge die Umsetzung im ERP-System, ist immens. Nur kleinste Vergehen (Rechnungs-, Rundungs-, Buchungsfehler, usw.) können bspw. zu Strafen durch den Gesetzgeber oder negativen Reaktionen von Shareholdern führen. Demzufolge ist bei der Auswahl eines ERP-Systems dessen Buchhaltungsmodul genaustens zu betrachten. (vgl. Gronau 2004, S. 142f)

Das externe Rechnungswesen einer ERP-Lösung beinhaltet die Module Finanzbuchhaltung, Anlagebuchhaltung, Kostenrechnung, Controlling und Budgetierung. (Wenzel 2001b, S. 23) Zu den Strukturierungselementen des Rechnungswesens gehören neben dem Mandant der Buchungskreis, der Geschäftsbereich, die Gesellschaft, der Mahnbereich, der Kontenplan und der Kostenrechnungskreis. Neben dem Mahnbereich, welcher festlegt ob in der Mahnbuchhaltung bzw. Debitoren-/Kreditorenbuchhaltung dementsprechende Mahnverfahren eingesetzt werden, existiert als weiteres Element der Kontenplan, welcher das Verzeichnis aller Sachkonten des jeweiligen Unternehmens darstellt. Kontenpläne sind die Grundlage für Buchungen in den unterschiedlichen Bereichen und bedürfen einer genauen Zuordnung. Kostenrechnungskreise strukturieren Unternehmen aus Sicht des Controllings, hierdurch wird das jeweilige Unternehmen in organisatorische Einheiten aufgeteilt. Innerhalb dieser Rechnungskreise kann eine vollständige, in sich geschlossene Kostenrechnung durchgeführt werden. Durch Zuordnung eines Buchungskreises zu einem Kostenrechnungskreis wird die Datenübernahme aus der Buchhaltung sichergestellt. (vgl. Gronau 2004, S. 142f)

Im Allgemeinen unterliegen deutsche Unternehmen den „Grundsätzen ordnungsgemäßer Buchführung“ (GoB). Sie stellen die Grundlage aller Vorgänge im Bereich des Finanzwesens dar und sind auf Bestimmungen gemäß Handelsgesetzbuch (HGB) und Abgabenordnung (AO) zurückzuführen. In ERP-Systemen muss das Rechnungswesen demzufolge nach diesen gesetzlichen Regelungen durchgeführt werden, ergänzt um die „Grundsätze ordnungsgemäßer DV-gestützter Buchführungssysteme“ (GoBS). Diese Vorschriften finden sich u.a. in den §§238,239 und 257 HGB sowie §§145 und 146 AO. Diese beinhalten bspw. folgende Regelungen:

- Belegfunktion: Nachweisführung, Belegnummernsystem, Zuordnungsmöglichkeit zur jeweiligen Buchungsperiode, mengen- & wertmäßige Erfassung, etc.
- Journalfunktion: Nachweis über chronologische, formal korrekte sowie vollständige Erfassung aller Geschäftsvorfälle.
- Kontenfunktion: Erfassung der Geschäftsvorfälle auf Sach- und Personenkonten; weiter Differenzierung in Haupt- (Sachkonten) und Nebenkonten. (vgl. Gronau 2004, S. 142ff)

Im Folgenden werden die einzelnen Funktionen der Buchhaltung detailliert dargestellt.

2.5.1 Finanzbuchhaltung

Unter Finanzbuchhaltung wird die planmäßige, lückenlose sowie ordnungsgemäße Erfassung und Aufzeichnung der Geschäftsvorfälle eines Unternehmens auf der Grundlage von Belegen verstanden. Folgende Funktionen werden hierbei von der Finanzbuchhaltung erfüllt:

- Information des Unternehmers (ordnungsgemäße Dokumentation)
- Rechenschaftslegung gegenüber Gesellschaftern
- Besteuerungsgrundlage
- Gläubigerschutz
- als Beweismittel bei gerichtlichen Prozessen. (vgl. Gronau 2004, S. 142ff)

Am Ende einer Rechnungsperiode werden die jeweiligen Konten abgeschlossen und eine Bilanz bzw. eine Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) erstellt. Hieraus ergeben sich für das Finanzamt dementsprechende Besteuerungsgrundlagen. Die Finanzbuchhaltung wird ferner nochmals in Stammdaten (Hauptbuch und Nebenbücher) und Bewegungsdaten (Belege) aufgeteilt. Die Aktualität der Daten innerhalb eines ERP-Systems ist von immenser Bedeutung. Belege sollten unmittelbar nach Eingang im System erfasst und verbucht werden. Eine aktuelle Datenbank gilt als Grundlage für ein korrekt funktionierendes ERP-System. (vgl. Gronau 2004, S. 142ff)

2.5.1.1 Hauptbuchhaltung

Die Hauptbuchhaltung gilt als zentrale Komponente des Finanzwesens. Hier werden alle Geschäftsvorfälle über Nebenbücher bzw. direkte Kontierung zusammengefasst. Rechtlich gesehen ist das Hauptbuch für die Erstellung der vom Gesetzgeber geforderten Einzelabschlüsse (Bilanz/GuV) zu verwenden. Die Konten des Hauptbuches werden in der jeweiligen Landeswährung geführt und erfassen die Verkehrszahlen der Sachkonten. ERP-Systeme übernehmen hier u.a. die Aufgabe der automatischen Buchung aller Posten auf die entsprechenden Konten sowie die hiermit verbundene zeitgleiche Aktualisierung des Hauptbuches selbst. (vgl. Gronau 2004, S. 149f)

2.5.1.2 Nebenbuchhaltung

Im Gegensatz zur Hauptbuchhaltung ist die Nebenbuchhaltung darauf ausgerichtet Daten detailliert zu erfassen und zu verbuchen. Die Sachkonten-, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung unterstützt die Erfassung und Verarbeitung aller Geschäftsvorfälle, die für das Aufstellen der Bilanz und die GuV wichtig sind. Durch Einzelaufschreibungen, welche in der Nebenbuchhaltung erfasst werden, wird die Hauptbuchhaltung entlastet und behält ihre Transparenz. Die Nebenbuchhaltung ist wie gegliedert:

- Debitorenbuchhaltung: Erfassung und Speicherung aller Kundendaten (Debitoren) eines Unternehmens. Neben den Kontaktdaten umfasst dieser Bereich auch den jeweiligen Kreditrahmen sowie vereinbarte Zahlungsmodalitäten, usw. Verwaltet werden hierbei u.a. Debitorenstammsätze, Ausgangsrechnungen und Gutschriften, Zahlungseingänge und Mahnungen.
- Kreditorenbuchhaltung: Hier werden alle Daten der Lieferanten (Kreditoren) erfasst und gespeichert. Lediglich das Mahnwesen fällt in diesem Bereich weg. Im ERP-System werden u.a. Kreditorenstammsätze, Rechnungseingänge und Zahlungen verwaltet.
- Anlagenbuchhaltung: Die Anlagebuchhaltung dient der Verwaltung, Abschreibung und Kontrolle des Anlagevermögens. Innerhalb von ERP-Systemen ist die Anlagenbuchhaltung eng mit den Modulen Materialwirtschaft, Finanzbuchhaltung und Kostenrechnung verknüpft. Beispielsweise kann eine direkte Datenweitergabe des Wareneingangs und der Rechnungsprüfung an die Anlagenbuchhaltung erfolgen, in welcher auf Grund dessen eine Anlage kontiert werden kann. Ferner ist die Finanzbuchhaltung und die Kostenrechnung Empfänger von Daten aus der Anlagenbuchhaltung (bspw. bei Abschreibungen und Zinsen).
- Lagerbuchhaltung: In der Lagerbuchhaltung erfolgt die Erfassung von Beständen, Zu- und Abgängen an Werkstoffen (Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe).
- Personalebuchhaltung: In der Personalebuchhaltung erfolgt die Verbuchung der Lohn- und Gehaltsabrechnungen sowie der Lohnnebenkosten. Ferner ermöglichen ERP-Systeme die Erfassung und Bearbeitung weiterer mitarbeiterbezogener Informationen, die Personalzeitwirtschaft, die Reiseabrechnung und die Personalplanung. (vgl. Gronau 2004, S. 152f sowie Wenzel 2001b, S. 23ff)

Für kleinere Unternehmen, welche über keine eigene Finanzbuchhaltung verfügen, kann die Buchhaltung über eine DATEV-Exportschnittstelle an einen externen Dienstleister, z.B. an einen Steuerberater, abgegeben werden.

2.5.2 Kosten- und Leistungsrechnung

Die Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) ist Teil des internen Rechnungswesens und dient der Erfassung und Verrechnung der internen Kosten. Sie repräsentiert das Ergebnis der betrieblichen Arbeit. Im Gegensatz zur Finanzbuchhaltung unterliegt sie kaum gesetzlichen Vorschriften. Die KLR dient der Informationsbeschaffung bzw. der Bereitstellung von Informationen zur operativen Kalkulation/Planung von Kosten und Erlösen. Die wesentlichen Ziele und Aufgaben der KLR lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Kontrolle der Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens: Nach Kontrolle von Prozessen, Abteilungen, Betrieben bzw. der einzelnen Kostenstellen werden Unternehmen in die Lage versetzt, zu erkennen, welche Bereiche innerhalb einer Unternehmung ertragsreich arbeiten bzw. welche Produkte/Produktgruppen den höchsten Deckungsbeitrag liefern.
- Erstellung von Kalkulationsgrundlagen: Durch Ermittlung, bzw. Bestimmung von einzelnen Kostenträgern, können tatsächliche Aufwendungen in einzelnen Sparten, bzw. für einzelne Produkte genau ermittelt und analysiert werden. Diese Daten bilden dann die Grundlage zur Erstellung von Kalkulationen.
- Zuordnung von Gewinnen/Verlusten: Durch KLR erhält ein Unternehmen die Option, Gewinne/Verluste bestimmten Produkten und Produktgruppen zuzuordnen zu können. Hieraus ist zu erkennen, in welchen Bereichen ein Unternehmen besonders gewinnbringend (wirtschaftlich) agiert.
- Trennung des Gesamtergebnisses: Durch Trennung des Gesamtergebnisses kann ein Unternehmen ermitteln in welchem Bereich Verluste generiert werden. Ferner ist hierdurch bspw. zu erkennen, ob im eigentlichen Kerngeschäft Gewinne erwirtschaftet werden oder ob die Nebenbereiche lukrativer sind. Hieraus lassen sich u.a. strategische Entscheidungen für die zukünftige Produktausrichtung ableiten. (vgl. Gronau 2004, S. 155ff)

Im Allgemeinen gilt der Grundsatz, dass die Durchführung der Kostenrechnung nicht mehr Kosten verursachen darf als die durch sie aufgedeckten Kosteneinsparungen bzw. die erzielte Wertschöpfung. KLR ist heutzutage in größeren Unternehmen zumeist Bestandteil von ERP-Systemen, aus welchen die Rohdaten zur Berechnung entnommen werden. Die Nutzung dieser Daten, also die Aufbereitung und Verarbeitung, erfolgt nach bestimmten Kriterien. Hierbei spricht man von den drei Stufen der KLR:

- Kostenartenrechnung: Welche Kosten sind entstanden?
- Kostenstellenrechnung: Wo sind die Kosten entstanden?
- Kostenträgerrechnung: Wer hat die Kosten zu tragen? (vgl. Gronau 2004, S. 155ff)

In den folgenden Abschnitten erfolgt eine detaillierte Darstellung dieser drei Stufen.

2.5.2.1 Kostenartenrechnung

Die Kostenartenrechnung gliedert die entstandenen Kosten nach Arten. Hier erfolgt keine Berechnung im eigentlichen Sinne mit Zahlen und Werten, sondern eine eindeutige Zuordnung der Kosten wie folgend dargestellt:

- Nach Art der verbrauchten Produktionsfaktoren: Personalkosten, Materialkosten, Dienstleistungskosten, Kapitalkosten, Raumkosten, kalkulatorische Kosten

- Nach betrieblichen Funktionen: Materialkosten, Beschaffungskosten, Vertriebskosten, Verwaltungskosten, Fertigungskosten
- Nach Art der Kostenerfassung: Aufwandsgleiche bzw. kalkulatorische Kosten
- Nach Herkunft der Kostengüter: Primär- und Sekundärkosten
- Nach der Zurechenbarkeit: Einzelkosten, Gemeinkosten
 - Einzelkosten sind direkt zuordenbar (z.B. benötigtes Material und Löhne)
 - Gemeinkosten können keinem einzelnen Kostenträger zugeordnet werden. Sie decken mehrere Bereiche ab und werden in der Kostenstellenrechnung erfasst.
- Nach dem Verhalten bei Beschäftigungsänderungen: Variable, bzw. fixe Kosten. (vgl. Wenzel 2001b, S. 169f)

Die Daten der Kostenartenrechnung werden in ERP-Systemen mittels gewisser Schlüssel direkt hinterlegt. Die Erfassung und Verarbeitung der Kostenarten sind Grundlage für die Kostenstellen- bzw. Kostenträgerrechnung, die ermittelten Daten werden somit den jeweiligen Kostenstellen bzw. Kostenträgern zugeordnet. (vgl. Wenzel 2001b, S. 169f)

2.5.2.2 Kostenstellenrechnung

Die Kostenstellenrechnung verrechnet die erfassten Kosten nach dem Verursachungsprinzip auf die betrieblichen Bereiche bzw. Kostenstellen. Kosten welche nicht direkt zu verteilen sind, werden nach bestimmten Verfahren stufenweise umgelegt. Ferner stellt die Kostenstellenrechnung die Grundlage zur Kalkulation von Kostensätzen dar. Kostenstellen werden hierbei nach den zu verrichtenden Arbeiten gebildet und definieren die Orte, an welchen Kosten entstehen. Einzelkosten können hierbei wiederum den jeweiligen Kostenträgern direkt zugeordnet werden. Im Fokus der Kostenstellenrechnung stehen jedoch die Gemeinkosten, welche nicht direkt zugeordnet werden können. Die Aufgaben der Kostenstellenrechnung lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Verteilung der Kosten auf Kostenstellen
- Verteilung der Gemeinkosten auf die Orte der Kostenentstehung
- Ermittlung von Gemeinkostenzuschlägen für Kalkulationen
- Darstellung der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung
- Grundlage für erfolgreiches Controlling bzw. Kontrolle der Wirtschaftlichkeit. (vgl. Adena 2003, S. 263f)

Durch die Implementierung und Durchführung einer Kostenstellenrechnung verfolgt ein Unternehmen folgende Ziele:

- Schaffen von Kostentransparenz: Durch Zuordnung der Kosten auf die jeweiligen Kostenstellen und durch anschließende Verrechnung.
- Verantwortungsdarstellung: Die Kostenentwicklung wird in jeder Kostenstelle separat betrachtet. Die Verantwortung für die Entwicklung hat der jeweilige Kostenstellenverantwortliche.
- Darstellung der innerbetrieblichen Leistungsbeziehungen: Sind in einem Unternehmen die Kostenstellenkosten sowie der Ausbringungsmenge bekannt, so können die Kosten einer Leistungseinheit ermittelt werden. Insofern lassen sich Kostenstellen untereinander vergleichen. Bei Inanspruchnahme einer Kostenstelle durch andere Kostenstellen können die Erstellungskosten für die Leistung der empfangenden Kostenstelle in Rechnung gestellt werden.
- Zur übersichtlichen Darstellung findet zumeist der so genannte Betriebsabrechnungsbogen (BAB) Verwendung. (vgl. Adena 2003, S. 263f)

2.5.2.3 Kostenträgerrechnung

Die Kostenträgerrechnung (Kalkulation) ermittelt die Kosten für die Produkte auf Basis der Herstell- und Selbstkosten. Aus dieser Rechnung werden Angebote für Kunden kalkuliert. Die Kostenträgerrechnung ermöglicht darüber hinaus die Berechnung des Verbrauchs an Produktionsfaktoren, wie bspw. Arbeit und Material. Durch die Ermittlung der Zuschlagssätze wird deutlich, welchen Anteil die einzelnen Kostenträger an den Gemeinkosten abdecken müssen, so dass keine wettbewerbsnachteilige Preisdifferenz zu den Mitbewerbern auftritt. Zu den Kalkulationsarten zählen die Vorkalkulation (zur Realisierungsvorbereitung), die Zwischenkalkulation (zur Überwachung) und die Nachkalkulation (zur Abschlusskontrolle). Die Aufgaben der Kostenträgerrechnung sind folgend dargestellt:

- Zentrale Aufgabe ist die Ermittlung der Herstell- und Selbstkosten der Kostenträger
- Erfolgsermittlung von Kostenträgern (Kosten-/Erlösvergleich)
- Unterstützung von Entscheidungen für die Preispolitik (z.B. Ermittlung von Preisunter-/Preisobergrenzen, Ermittlung von Selbstkostenpreisen)
- Gewinnung von Daten für Planungsaufgaben
- Informationsbereitstellung zur Bewertung von Lagerbeständen (bspw. fertige/unfertige Erzeugnisse)
- Entscheidungshilfe bei Fremdbezug vs. Eigenfertigung (Make or buy). (vgl. Gronau 2004, S. 170f)

Hierbei wird deutlich, dass eine der Hauptaufgaben in der Bestimmung sowie der Gestaltung der Preise liegt. Zumeist bilden die ermittelten Selbstkosten plus eines definierten Gewinnaufschlags den Angebotspreis. Ferner lässt sich die Kostenträgerrechnung, wie folgend dargestellt, weiter untergliedern:

- Kostenträgerstückrechnung: Ermittlung der Stückkosten von betrieblicher Leistung bzw. die Selbstkosten je Kostenträgereinheit. Stückkosten von Leistungseinheiten setzen sich aus den Herstell-, Verwaltungs- und Vertriebskosten zusammen. Die Kostenträgerstückrechnung, oft auch Kalkulation (Selbstkostenrechnung, Stückkostenrechnung) genannt, wird mittels verschiedener Verfahren durchgeführt. Diese werden bspw. nach Zeitpunkt der Kalkulation (Vorkalkulation, Zwischenkalkulation, Nachkalkulation) oder verwendeter Rechentechnik (Divisionskalkulation, Zuschlagskalkulation, Kuppelkalkulation) unterschieden.
- Kostenträgerzeitrechnung: Diese ist eine Periodenrechnung zur Ermittlung der insgesamt anfallenden Kosten innerhalb einer Abrechnungsperiode (nach Leistungsarten). Synonym hierzu werden auch die Begriffe Betriebserfolgsrechnung, Betriebsergebnisrechnung oder kurzfristige Erfolgsrechnung verwendet. (vgl. Gronau 2004, S. 170f)

2.6 Ökonomische Klassifizierung von Open-Source-Software

Bei Softwareprodukten handelt es sich um digitale Güter. Diese sind immaterielle Mittel zur Bedürfnisbefriedigung, welche sich mit Hilfe von Informationssystemen entwickeln, vertreiben oder anwenden lassen. (Angelehnt an Clement 2006, S. 238) Digitale Güter, auch digitale Daten oder digitaler Content genannt, können, sofern sie nicht kopiergeschützt sind, ohne Qualitätsverluste reproduziert und in binärer Form dargestellt, verarbeitet und übertragen werden. Software ist in semi-digitaler³ und rein digitaler Form zu finden. Während proprietäre Software im Regelfall auf einem physischen Da-

³ Bei semi-digitaler Form besteht eine physische Bindung an ein Trägermedium, wie bspw. eine CD. Ferner sind Zusatzleistungen, wie Support oder Schulungen, zum eigentlichen Gut charakteristisch bei diesem Grad der Digitalität.

träger ausgeliefert wird, erfolgt die Distribution von OSS zumeist in rein digitaler Form. (vgl. Illik 1998, S. 15ff) Ferner sind derlei Güter durch eine Stückkostendegression gekennzeichnet (vgl. Wirtz 2001, S. 167) und aufgrund ihrer Digitalität problemlos über das Internet und sonstige Datennetze distribuierbar. (vgl. Zerdick 2001, S. 148)

Des Weiteren weisen digitale Güter spezifische, angebots- und nachfrageseitige, Eigenschaften auf. Zu den Spezifika der Angebotsseite zählen hierbei u.a. Größenvorteile der Produktion. Softwareprodukte sind durch hohe Entwicklungs- und niedrige Produktionskosten gekennzeichnet. Bei der Produktion von Software als immateriellem Gut, welches auf dem Einsatz von Know-how basiert, fallen bereits ab der ersten produzierten Einheit die vollen Kosten für dieses Expertenwissen an. Demzufolge sind die Produktionskosten für Software überwiegend fixe Kosten. Die variablen Kosten der Vervielfältigung sind, aufgrund des einfachen Kopierens der ersten produzierten Einheit, hingegen nahezu null und somit zu vernachlässigen. Infolgedessen ist die Produktion von Software durch hohe Skalenerträge gekennzeichnet.⁴ Ferner existieren u.U. Verbundvorteile bei der Produktion von Software, da teilweise Programmelemente anderer Softwareerzeugnisse wiederverwendet werden können. Hierbei dient der alte Programmcode als Basis für die Entwicklung neuer Programmversionen/Softwareprodukte und muss nicht komplett neu geschrieben werden. Des Weiteren sind digitale Gütern unendlich skalierbar, d.h. es besteht die Möglichkeit, sie ohne Qualitätsverlust in unendlicher Anzahl zu kopieren. Die jeweiligen Kopien sind mit dem Original zu 100% identisch und können selbst für die verlustfreie Erstellung weiterer Kopien genutzt werden. Es existieren somit keine Kapazitätsgrenzen bei digitalen Gütern. (vgl. Mundhenke 2007, S. 21f) Eine Besonderheit liegt hierbei jedoch in den Geschäftsmodellen für OSS, da in diesem Bereich von kommerziellen Dienstleistern Einnahmen zumeist durch Handbücher, Support und Ähnlichem generiert werden. Diese Dienstleistungen sind nicht kostenfrei skalierbar. (vgl. Liebowitz et al. 1999, S. 81) Ferner sind digitale Güter räumlich ungebunden und können aufgrund dessen über Datennetze, wie etwa dem Internet, in immaterieller Form verbreitet werden. Hierdurch wird eine zentralisierte oder dezentralisierte Produktion und Entwicklung von Software ermöglicht.

Zugleich existieren bei Software in rein digitaler Form spezielle nachfrageseitige Eigenschaften. Bei Software kommt es zu keinerlei Verschleißerscheinungen, selbst ein intensiver Gebrauch führt nicht zu einer physikalischen Abnutzung (Nichtabnutzbarkeit). (vgl. Mundhenke 2007, S. 23) Ferner liegt eine Nichtrivalität im Konsum vor. Aufgrund einer einfachen, verlustfreien und schnellen Vervielfältigung von Softwareprodukten wird es ermöglicht, die Software gleichzeitig zu behalten und weiterzuverteilen. Somit führt die Nutzung des jeweiligen Produktes durch andere Personen nicht zu einer Beeinflussung des eigenen Gebrauchs der Software. (vgl. Quah 2003, S. 13) Weiterhin können nachfrageseitige Größenvorteile in dem Fall gegeben sein, wenn so genannte Netzwerkeffekte vorliegen, bei welchen der Nutzen eines Gutes umso höher ist, je mehr Personen dasselbe Gut nutzen. Hierbei wird zwischen indirekten und direkten Netzwerkeffekten unterschieden. Direkte Effekte entstehen, wenn die Akteure innerhalb eines Netzwerkes direkt miteinander kommunizieren. Bei Software kann dies bspw. der Austausch von Daten sein, welche lediglich mit einem speziellen Programm genutzt werden können. Mit steigender Verbreitung jenes Programms steigt demzufolge der Nutzen für den einzelnen Anwender dieser Software.⁵ Indirekte Netzwerkeffekte sind hingegen dadurch gekennzeichnet, dass mit zunehmender Verbreitung eines Gutes zugleich die Verfügbarkeit komplementärer Dienstleistungen und Gütern steigt. Derlei Netzwerkeffekte liegen bei Software bspw. bei Betriebssystemen vor. Je mehr Anwendungspro-

⁴ Je mehr Einheiten von der Software produziert werden, desto niedriger sind die Durchschnittskosten.

⁵ Gemäß Metcalfes Law, wonach sich der Wert eines Netzes nach der Anzahl der Nutzer bemisst, steigt, in vereinfachter Form, der Wert eines Netzes mit dem Quadrat der Nutzer. (vgl. Zerdick et al. 2001, S. 158)

gramme es hierfür gibt, umso attraktiver wird der Einsatz des jeweiligen Systems. (vgl. Katz et Shapiro 1985, S. 424ff)

Die Qualität und die Eignung eines Softwareproduktes kann im Regelfall erst nach intensiver Nutzung und Einarbeitung erkannt und beurteilt werden. Folglich ist Software als Erfahrungsgut zu klassifizieren, dessen Eigenschaften sich nicht vor dem Kauf, sondern erst im Gebrauch vollständig zeigen. (vgl. Nelson 1970, S. 311ff sowie Kooths et al. 2003, S. 22) Des Weiteren ist OSS als öffentliches Gut zu klassifizieren, da bei derartiger Software keine Rivalität im Konsum und keine Ausschließbarkeit vorliegt. Letztere ergibt sich aus Punkt fünf und sieben der Definition von Open-Source. Diese Nichtausschließbarkeit impliziert das so genannte Trittbrettfahrerverhalten der Nachfrager, während die Nichtrivalität für die Preisgestaltung relevant ist.⁶ Gemäß der Grenzkosten=Preis-Regel im vollkommenen Markt sollte der Preis also Null betragen, was als wohlfahrtsoptimal anzusehen ist.⁷ Jedoch macht diese Regel auf Märkten mit hohen fixen Kosten und geringen marginalen Kosten keinen Sinn. (vgl. Varian 1999, S. 3ff) Die Bepreisung von OSS zu Grenzkosten ist aus statischer Sicht effizient, jedoch handelt es sich beim Software-Markt um einen dynamischen Markt. Aufgrund dessen bietet eine derartige Preissetzung für Unternehmen nicht genügend Anreize in die Entwicklung von Software-Produkten zu investieren. (vgl. Schmidt et Schnitzer 2003, S. 6ff)

2.7 Open-Source als Chance für KMUs

In den letzten Jahren haben verschiedene Open-Source-Softwaresysteme Anwendung in Unternehmen gefunden. Der wesentliche Motor hierfür ist Linux, welches für viele Anwender eine Alternative zu den Betriebssystemen von Microsoft, insbesondere im Server-Bereich, darstellt. So findet Linux, wie anhand Abbildung 8 zu erkennen ist, insbesondere in der öffentlichen Verwaltung und in Unternehmen der Telekommunikationsindustrie Verwendung.

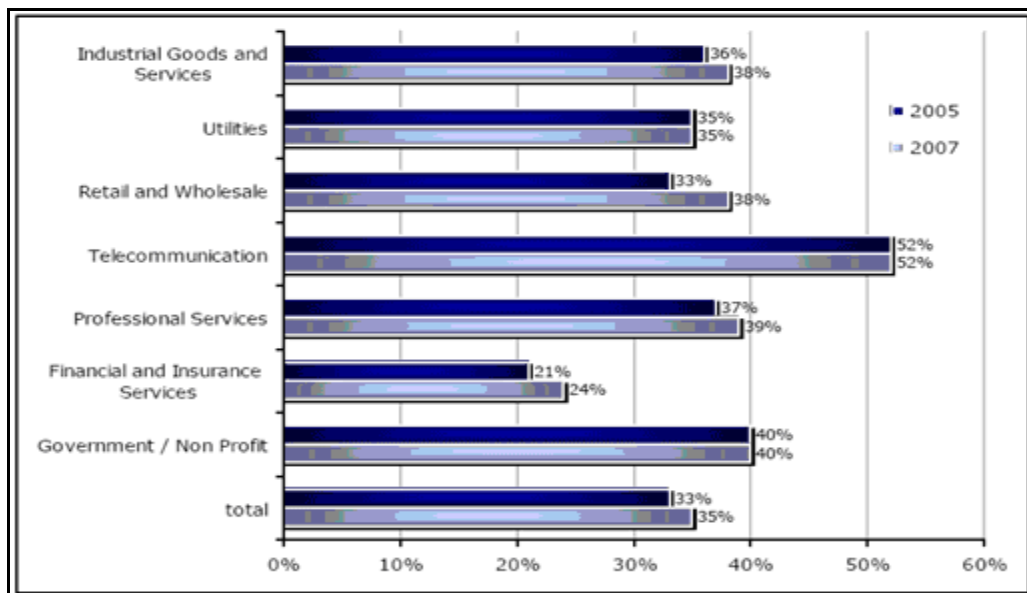


Abbildung 8: Einsatz von Linux als Server-Betriebssystem (Quelle: Techconsult 2007)

⁶ Nichtrivalität bedeutet, dass ein weiterer Nutzer eines Gutes keine zusätzlichen Kosten verursacht, die Grenzkosten sind also gleich null.

⁷ Die Grenzkosten sind die Erhöhung der Kosten, welche sich aus der Erhöhung des Outputs um eine zusätzliche Einheit ergibt. Da sich die Fixkosten im Fall der Veränderung des Produktionsniveaus des jeweiligen Unternehmens nicht ändern, sind die Grenzkosten gleich der Erhöhung der variablen Kosten. (vgl. Pindyck et Rubinfeld 2003, S. 306)

Linux hat somit auch anderen Open-Source-Anwendungen den Weg bereitet. Diese stehen jedoch vornehmlich noch am Anfang eines Reifeprozesses. Aussichtsreich ist jedoch die Entwicklung von Anwendungen im ERP-, CRM-, Collaboration- und CMS-Bereich. (vgl. linux-kommunale 2006)

In den Bereichen ERP und CRM befinden sich bereits erste Systeme im produktiven Einsatz, wobei die Zielgruppe zumeist aus kleineren und mittleren Unternehmen besteht. Beispiele solcher Systeme sind die ERP-Anwendungen SQL-Ledger und Compiere. Beide werden schon seit mehreren Jahren von Entwicklercommunities mit europäischen Wurzeln entwickelt. Unternehmen, welche diese beiden Systeme bereits seit mehreren Jahren einsetzen, beurteilen das jeweilige System als stabil, leistungsfähig und einfach zu bedienen. Ferner hat sich die Weiterentwicklung der einzelnen Systeme beschleunigt, wodurch eine erhöhte Anzahl der Funktionalitäten erreicht werden konnte. Jedoch sind zumeist noch Schwächen in den Benutzeroberflächen enthalten, welche zwar benutzerfreundlich gestaltet sind, aber oft nicht den gleichen Komfort wie ausgereifte proprietäre ERP-Systeme aufweisen. Des Weiteren finden sich im Regelfall keine überflüssigen Funktionen in Open-Source-Business-Anwendungen, es werden lediglich die Funktionen integriert, welche von den Anwendern gefordert werden. Von entscheidender Bedeutung ist es, dass die meisten Open-Source-Business-Systeme nicht nur unter Linux, sondern auch unter Windows lauffähig sind. Dies ist besonders für KMUs von Relevanz, da hier überwiegend clientseitig auf Windows-Betriebssysteme zurückgegriffen wird. Ein kompletter Austausch der IT-Infrastruktur hin zu Linux-basierten Systemen wäre wirtschaftlich nicht sinnvoll. (vgl. Baumann 2006)

Bei der Entwicklung von ERP-Systemen sind einige spezielle Aspekte zu beachten. So müssen teils länder- und branchenspezifische Funktionen, wie bspw. spezielle Kontenrahmen, implementiert werden (können), oder es müssen spezielle rechtliche Anforderungen in der jeweiligen Business-Software umgesetzt sein. Ferner müssen die Software-Produkte auch spezielle betriebliche Abläufe effizient und benutzerfreundlich abbilden können. Eine schnelle so genannte Plug-and-Play Installation ist, insbesondere bei bereits operativ tätigen Unternehmen, nicht möglich. Um dies zu ermöglichen wäre eine andere Art von Kommunikation mit den Entwicklern der Systeme nötig. Hier gibt es im Regelfall jedoch keinen Ansprechpartner eines kommerziellen Unternehmens, vielmehr werden die Systeme durch Communities entwickelt. Hier können KMUs bspw. unterstützend tätig werden, indem sie Anforderungen an die Systeme spezifizieren, diese testen, Verbesserungsvorschläge machen oder Handbücher erstellen. Die Kommunikation erfolgt zumeist via Internet über Foren, Mail-Listen, Blogs und Wikis. Diese Mitarbeit wird zwar nicht monetär vergütet, der Nutzen für die Anwender liegt hierbei darin, dass sie einen verstärkten Einfluss auf die jeweilige Software nehmen können so dass gewünschte Funktionalitäten implementiert werden. (vgl. Baumann 2006)

Um Open-Source-Business-Software in KMUs produktiv einsetzen zu können ist zumeist eine weiterführende Unterstützung selbiger Unternehmen nötig, da nicht jedes KMU das Know-how besitzt, die Systeme zu installieren und vor allem an die eigenen betrieblichen Anforderungen anzupassen. Zu diesem Zweck gibt es einige kommerzielle Service-Anbieter, welche die KMUs in vielen Bereichen, bspw. bei der Auswahl, Customizing, Einführung und Schulung der ERP-Systeme unterstützen können. Dies wird insbesondere dadurch erforderlich, dass heutige Open-Source ERP-Systeme in internationalen Communities länder- und branchenneutral entwickelt werden. Aufgrund voranstehend dargestellter Charakteristika sind Open-Source ERP-Systeme als Chance für KMUs anzusehen, eine kommerzielle Unterstützung ist jedoch empfehlenswert. (vgl. Baumann 2006)

2.8 Aktuelle Trends bei ERP-Systemen

Eine Entwicklung, welche derzeit bei ERP-Systemen zu beobachten ist, ist die Integration von so genannter Office-Software, wie bspw. Excel, Word oder Mail-Programmen. So soll es zukünftig mitunter möglich sein, dass bspw. Sachbearbeiter sehr einfach auf E-Mails (bspw. zur Angebotsversendung und Versandbestätigung) Kundendaten und weitere Informationen zugreifen können, ohne hierzu die Anwendungsmaske des jeweiligen ERP-Systems verlassen zu müssen. Denkbar ist bspw. die zentrale Bedienung über einen Internet-Browser. Hierdurch soll die Anzahl der aktiven Applikationen reduziert werden, um den Anwendern einen größeren Komfort bei der Bedienung der Systeme zu bieten und eine effizientere Arbeit zu ermöglichen. Dieser Trend ist vornehmlich auf die Office-Suite von Microsoft ausgerichtet, da dieses Produkt eines der meistgenutzten Systeme im Büroalltag ist. So können z.B. Geschäftsdaten in Excel geladen, Datensätze im ERP-System via Excel geändert, Daten zwischen dem System und Office synchronisiert und eine Routenplanung via Microsoft Mappoint realisiert werden. Des Weiteren sollen Kundendaten zwischen den Systemen abgeglichen werden können um eine redundante Datenhaltung zu vermeiden. Darüber hinaus eignet sich bspw. Outlook als Wiedervorlagewerkzeug. Aber auch eine Anbindung an Open-Source Bürosoftware, wie z.B. OpenOffice oder weitere Softwareprodukte wie etwa die Groupware-Software Lotus Notes soll zukünftig ermöglicht werden. (vgl. Niemann 2006)

3 Projektdurchführung

Folgendes Kapitel umfasst die konkrete Durchführung des Projektes. Als Ausgangspunkt dient hierzu die „e+h AG Fallstudie“, aus welcher sich u.a. konkrete Anforderungen für die zu evaluierenden ERP-Systeme ergeben. Ferner werden die konkreten Ziele des Projekts dargestellt, gefolgt von einer Beschreibung der Projektdurchführung und –organisation.

3.1 Situationsbeschreibung e+h

- e+h ist eine Handelsunternehmen in der Rechtsform einer AG.
- e+h bietet Artikel aus dem Bereich Haushalt/Geschenke/Gartenmöbel u. Werkzeug/Beschläge/Gartentechnik an.
- Kunden der e+h AG sind Detailhändler, Großkunden und andere Handelsunternehmen. Es gibt kein Endkundengeschäft. Zumeist existieren Rahmenverträge mit den Kunden.
- Bei der e+h AG sind 155 Mitarbeiter beschäftigt
- Der Umsatz Jahr 2005 betrug ca. 106 Mio. Euro
- Durch die Einführung eines neuen, integrierten ERP-Systems soll eine effiziente und effektive Abwicklung der Bestell- und Logistikprozesse erreicht werden
- Bestellungen treffen über verschiedene Kanäle ein: Faxbestellung/Callcenter mit manueller Erfassung im ERP-System; ferner über elektronische Kanäle in Form eines Webshops und eines Online-Marktplatzes
- Pro Jahr treffen ca. 219.000 Bestellungen ein
- Die Ware wird im Lager kommissioniert, die Auslieferung erfolgt über Logistikdienstleister und Paketdienste (ca. 150 Pakete am Tag)
- Rechnungen werden in Papierform per Post verschickt; Eingangsrechnungen sind gleichfalls papierbasiert.

3.2 Projektziel

Ziel des Projektes ist die Auswahl und Evaluierung von Open-Source ERP-Systemen bezüglich einer effizienten Anwendbarkeit in Unternehmen zum Zwecke des Aufbaus eines “ERP-Future-Labs”, in welchem mittelständische Handelsunternehmen das/die installierte(n) System(e) testen können. Zu diesem Zweck sollen zwei Module, Buchhaltung und Vertrieb, der vom Projektteam auszuwählenden ERP-Systeme evaluiert und prototypisch dahingehend getestet werden, ob die Systeme in der Lage sind, die Unternehmensanforderungen in allen Belangen zu erfüllen.

Zunächst sollen diverse Kernthemen mittels einleitender Vorträge durch das Projektteam aufgearbeitet werden. Hierbei handelt es sich um folgende Themen:

- Technische Anforderungen an ERP-Systeme
 - Was wird benötigt? (Hardware/Software)
 - Was ist vorhanden? (Bestandanalyse)
 - Zugrundeliegende Topologien
- Aufgaben und Ziele des Moduls der Auftragsabwicklung
- Aufgaben und Ziele des Moduls der Buchhaltung
- Marktuntersuchung: Open-Source Systeme
- Marktuntersuchung: Proprietäre Systeme
- Gegenüberstellung von konkreten Vorteilen und Nachteilen von Open-Source und proprietären Systemen.

Im Anschluss hieran sollen, auf der Grundlage dieser erarbeiteten Themen, die für die Evaluation in Frage kommenden Open-Source ERP-Systeme ausgewählt werden, welche die grundlegenden Anforderungen (beide Module enthalten) erfüllen. Hierauf folgend sollen die Bedürfnisse aufgenommen, die verbleibenden Systeme evaluiert, im Test-Labor installiert und mit konkreten betriebswirtschaftlichen Prozessen getestet werden, welche in Anhang C dargestellt sind. Die genauen Schritte der einzelnen Projektphasen sind dem Projektplan zu entnehmen.

Das Ziel, welches bei diesem Projekt erreicht werden soll, ist die Installation eines lauffähigen Systems, auf welchem die vom Auftraggeber vorgegebenen Geschäftsprozesse abgewickelt werden können. Ferner sollen die Auftraggeber auf dem System geschult und eine Dokumentation der Software (Installation/Bedienung) erstellt werden. Projektbegleitend findet ein Projektmanagement durch das Projektteam statt (komischer Satz). Projektstart ist am 30.04.2007, Projektende ist voraussichtlich der 30.09.2007.

3.3 Projektplanung und -organisation

Das Projekt wird u.a. über das BSCW Shared Workspace System koordiniert, auf welchem bspw. Dokumente abgelegt und Termine eingetragen werden können. Hierüber läuft nahezu der gesamte Schriftverkehr, die Dokumentation und Terminabstimmung. Das Projekt ist in sieben Phasen eingeteilt, welche wiederum in einzelne Arbeitspakete untergliedert sind. Ferner sind Termine (Start-/Endtermin), Verantwortlichkeiten/Ressourcen und Bearbeitungsstatus dokumentiert, welche den Tabellen zwei bis sechs zu entnehmen sind.

Projektphase und -schritte	Starttermin	Endtermin	Verantwortlich	Status
1. Bildung des Projektteams			Projektteam/Auftraggeber	erledigt
2. Projektinitialisierung	17.04.2007	30.04.2007	Projektteam/Auftraggeber	
2.1 Voruntersuchung			Projektteam	erledigt
2.2 Projektdefinition und -abgrenzung			Projektteam	erledigt
2.3 Projektplanung			R. Zenz	erledigt
2.4 Kick-off Meeting	30.04.2007	30.04.2007	Projektteam/Auftraggeber	erledigt

Tabelle 2: Projektphasen "Bildung des Projektteams" und "Projektinitialisierung" (eigene Darstellung)

Mit konstituierender Sitzung am 05.03.2007 wird von der Forschungsgruppe BAS der Auftrag zur Durchführung des Projektes erteilt. Das Projektteam umfasst die Mitglieder Dennis Trappe, Jan Wallrad und René Zenz. Es ist festzuhalten, dass die Mitglieder des Projektteams für den Fortschritt und die fachlichen Ergebnisse im Projekt verantwortlich sind. Sie bereiten die Ergebnisse auf und legen diese dem Auftraggeber zur Kontrolle vor. Bis zum Kick-Off Meeting am 30.04.2007 ist das Projekt durch die Aufarbeitung von Kernthemen in Form einleitender Vorträge vorzubereiten. Hierzu zählen die Voruntersuchung (welche Open-Source ERP-Systeme gibt es), die genaue Projektdefinition und -abgrenzung sowie der Entwurf des Projektplanes. Nach Präsentation und Überarbeitung des Projektplanes und der Meilensteine sind diese durch den Auftraggeber genehmigt und in der Endfassung auf dem BSCW-Server archiviert worden.

Projektphase und -schritte	Starttermin	Endtermin	Verantwortlich	Status
3. Fachliche- und DV-technische Anforderungsanalyse	01.05.2007	31.05.2007	Projektteam	
3.1 Projektstart			Projektteam	erledigt
3.2 Ist-Aufnahme (u.a. Soft- und Hardwareausstattung)			Projektteam	erledigt
3.3 Sammlung Software-Marktinformationen:			D. Trappe	erledigt
- Funktionen, Anforderungen der versch. Systeme erfassen				erledigt
- Geschäftsmodelle/Lizenzbedingungen der versch. Systeme erfassen				erledigt
3.4 Fachliche Anforderungen an Funktionen und Prozessen			R. Zenz	erledigt
3.5 Systemtechnische Anforderungen und Restriktionen			R. Zenz	erledigt
3.6 Schnittstellen ermitteln			R. Zenz	erledigt
3.7 Kriterienkatalog erstellen -Modul Vertrieb -Modul Buchhaltung -Systemarchitektur			R. Zenz	erledigt
3.8 Geschäftsprozesse erfassen/modellieren			R. Zenz/D. Trappe	erledigt
3.9 Betriebliche Anforderungen an die Software erheben			R. Zenz	erledigt
3.10 Ergebnisse analysieren und dokumentieren			R. Zenz	erledigt
3.11 Abnahme des Soll-Konzepts durch den Auftraggeber			Projektteam/Auftraggeber	erledigt
Meilenstein "Soll-Konzept"			Projektteam/Auftraggeber	erledigt

Tabelle 3: Projektphase "Anforderungsanalyse" (eigene Darstellung)

Die Phase der fachlichen und DV-technischen Anforderungsanalyse ist eine der ersten Aufgaben des Projektteams. Hierbei wird zunächst eine Ist-Analyse (Problem- und Bedarfsanalyse) erstellt. Auf der Basis dieser Analyse ist ein Soll-Konzept mit den fachlichen Anforderungen an Funktionen und Prozessen zu entwickeln. Gleichfalls sind systemtechnische Anforderungen und Restriktionen zu berücksichtigen. Schnittstellen zu Nachbarsystemen und Fremdsystemen müssen definiert und analysiert werden. Darüber hinaus findet in diese Phase eine Marktrecherche verfügbarer Open-Source ERP-Systeme und deren Funktionalitäten statt. Folgende Punkte sind in Phase drei zu bearbeiten:

- Problem- und Bedarfsanalyse
- Fachliche Anforderungen an Funktionen und Prozessen ermitteln
 - Anforderungen des Moduls Auftragsabwicklung
 - Anforderungen des Moduls Buchhaltung
- Systemtechnische Anforderungen an Funktionen und Prozessen ermitteln
 - Allgemeine technische Anforderungen wie etwa Anforderungen der einzelnen ERP-Lösungen an Hard- und Software erheben
- Schnittstellen:
 - Ermittlung von Schnittstellen zu anderen Systemen
- Sammlung von Software-Marktinformationen: Überblick über Open-Source-Systeme und proprietäre Systeme
- Durchführung einer Ist-Analyse:
 - Geschäftsprozesse modellieren: Basis hierfür ist der Geschäftsprozess „Vertrieb“ der e+h Fallstudie
 - Stand der Technik (Netzwerk, Hard- und Software, Infrastruktur)
 - Anforderungskatalog der Anwender (Wunschliste) mit Gewichtung
 - Abstimmung der Anforderungen mit den Auftraggebern

- KO-Liste mit harten Anforderungen
- Soll-Konzept: Im Soll-Konzept werden die Anforderungen an das neue System definiert und mit Prioritäten versehen. Des Weiteren beinhaltet das Soll-Konzept:
 - Aufbau- und Ablauforganisation Soll
 - geplante Technik (IT-Infrastruktur)
 - Anforderungskatalog der Anwender mit Gewichtung
 - Abstimmung der Anforderungen mit den Auftraggebern
 - KO-Liste mit harten Anforderungen

Die in dieser Phase erarbeiteten Anforderungen für die Module Vertrieb und Buchhaltung sowie für die Systemarchitektur und sonstige Anforderungen sind im Kriterienkatalog zusammengefasst. Dieser ist vom Auftraggeber am 04.07.2007 genehmigt worden. Die Endfassung ist auf den BSCW-Server hinterlegt worden.

Projektphase und -schritte	Starttermin	Endtermin	Verantwortlich	Status
4. Pflichtenheft erstellen	01.06.2007	30.06.2007	Projektteam	
4.1 DV-Pflichtenheft für Soft- und Hardware erstellen			R. Zenz	erledigt
4.2 Evaluationskriterien festlegen:			Projektteam	erledigt
-Entscheidungsmatrix aufstellen: Reifegrad, Verbreitung			Projektteam	erledigt
4.3 techn. Infrastruktur, Benutzeranforderungen, Lizenzen			Projektteam	erledigt
4.4 Evaluationsplan aufstellen			Projektteam	erledigt
4.5 Vorauswahl treffen: ERP-Systeme beschaffen, in welchen die geforderten Module enthalten sind			Projektteam	erledigt
Meilenstein "Pflichtenheft liegt vor"			Projektteam/Auftraggeber	erledigt

Tabelle 4: Projektphase "Pflichtenheft erstellen" (eigene Darstellung)

In der vierten Projektphase, der Erstellung des Pflichtenhefts, sind neben der Erstellung selbigens die Evaluationskriterien auf der Basis des erstellten Kriterienkatalogs zu erarbeiten. Ferner wird ein Evaluationsplan aufgestellt und die in der Vorauswahl ausgewählten Systeme beschafft. Die Phase wurde mit Genehmigung des Pflichtenhefts durch die Auftraggeber am 26.07.2007 abgeschlossen. Das Pflichtenheft ist ebenfalls auf dem BSCW-Server archiviert.

Projektphase und -schritte	Starttermin	Endtermin	Verantwortlich	Status
5. Evaluation	01.07.2007	31.08.2007	Projektteam	
5.1 Systemauswahl:			Projektteam	erledigt
-System-Grobselektion (Grobauwahl nach Muss-Kriterien)			Projektteam	erledigt
-System-Feinselektion (Feinauswahl nach Wunschkriterien (Nutzwertanalyse))			Projektteam	erledigt
5.2 Teststellung:			Projektteam	erledigt
-Systeme mit den modellierten Geschäftsprozessen testen			Projektteam	erledigt
-Anwenderfreundlichkeit testen			Projektteam	erledigt
5.3 Entscheidung für (ein) System			Projektteam	erledigt
Meilenstein "Entscheidung für (ein) ERP-System"			Projektteam/Auftraggeber	erledigt

Tabelle 5: Projektphase "Evaluation" (eigene Darstellung)

In der Projektphase fünf erfolgt zunächst eine Grobauswahl nach KO-Kriterien, gefolgt von einer Feinselektion anhand von Wunschkriterien. Die Basis hierfür stellt der Kriterienkatalog dar, welcher um eine Scoring-Methode (auch Nutzwertanalyse genannt) ergänzt wird. Mit Hilfe dieser werden die Systeme untereinander vergleichbar gemacht. Hierbei werden die verschiedenen ERP-Systeme in Bezug auf die verschiedenen Wunschkriterien verglichen, beurteilt und bewertet. Zur Realisierung der Methode sind folgende Schritte durchzuführen:

- Erstellung einer Tabelle, welche in der linken Spalte einzelne relative Kriterien aufzählt. Dies sind bspw. „Plattformunabhängigkeit“ und „Online-Betrieb“.
- Für jedes dieser Kriterien wird eine individuelle Gewichtung auf einer Skala von null bis 100 festgelegt. Hierdurch wird die Bedeutung des Kriteriums im Verhältnis zu den anderen Kriterien dokumentiert.
- Weiterhin wird eine Spalte für die erreichten Punkte angelegt. Hier wird auf einer Skala von null bis zehn der Erfüllungsgrad des jeweiligen Kriteriums festgehalten.
- Nach Ermittlung der erreichten Punktzahl wird diese mit der Gewichtung multipliziert. So erhält man für jedes Kriterium einen Punktwert.
- Abschließend werden die Punkte der einzelnen Kriterien addiert und mit den Summenwerten der anderen Systeme verglichen. Auf diese Weise kann das System ausgewählt werden, welches den höchsten Erfüllungsgrad der verschiedenen ERP-Systeme bietet. (angelehnt an SYSTEMS-world.de 2007) Dies ist zugleich der Meilenstein dieser Projektphase.

Diese Phase wurde mit Entscheidung für openbravo ERP und Mitteilung der Evaluationsergebnisse an die Auftraggeber am 08.09.2007 abgeschlossen.

Projektphase und -schritte	Starttermin	Endtermin	Verantwortlich	Status
6. Software-Installation und -Anpassung	01.09.2007	15.09.2007	Projektteam	
6.1 Software-Installation			J. Wallrad	erledigt
6.2 Software-Anpassung (Customizing)			J. Wallrad	erledigt
6.3 Abschließender Test des Systems (der Systeme)			J. Wallrad	erledigt
7. Organisation Benutzerumfeld	16.09.2007	30.09.2007	Projektteam	
7.1 Erstellen der Dokumentation/Benutzerhandbuch/Schulung			Projektteam	erledigt
7.2 Schulung der Auftraggeber			Projektteam/Auftraggeber	erledigt
7.3 Übergabe des Systems an die Auftraggeber			Projektteam/Auftraggeber	erledigt
Meilenstein "Projektabschluss"				erledigt

Tabelle 6: Projektphase "Software-Installation und -Anpassung" und "Organisation Benutzerumfeld" (eigene Darstellung)

In Projektphase sechs wird das ausgewählte System im ERP-Future-Lab installiert und an die Bedürfnisse der Auftraggeber angepasst. Ferner erfolgt ein abschließender Test des Systems. In der abschließenden Phase „Organisation Benutzerumfeld“ wird die Dokumentation des Projektes, sowie ein Benutzerhandbuch und eine Schulung für die Auftraggeber erstellt. Ferner sind diese auf dem System zu schulen und das System ist an die Auftraggeber zu übergeben. Diese Phase wurde mit Schulung und Übergabe des Systems am 20.12.2007 abgeschlossen.

Die Projektverfolgung erfolgt mittels des Meilensteinkonzepts. Hierbei wird durch Meilensteine der ersten Ebene (externe Meilensteine), welche in Tabelle 7 dargestellt sind, sichergestellt, dass sich das Projekt terminlich und qualitativ innerhalb des geplanten Rahmens befindet. Über etwaige Verzögerungen und Management derselbigen sind die Auftraggeber jeweils zu unterrichten.

17.04. – 30.04.2007:	Bildung des Projektteams und Projektinitialisierung; schließt ab mit dem Kick-Off-Meeting am 30.04.2007
01.05. – 31.05.2007:	Anforderungsanalyse; schließt ab mit dem Meilenstein „Soll-Konzept“
01.06. – 30.06.2007:	Erstellung des Pflichtenhefts; schließt ab mit dem Meilenstein „Pflichtenheft liegt vor“
01.07. – 31.08.2007:	Evaluation der Systeme; schließt ab mit dem Meilenstein „Entscheidung für (ein) ERP-System“
01.09. – 15.09.2007:	Software-Installation und -Anpassung
16.09. – 30.09.2007:	Organisation Benutzerumfeld; schließt ab mit dem Meilenstein „Projektabschluss“

Tabelle 7: Meilensteine (eigene Darstellung)

3.4 Anforderungsanalyse

In diesem Abschnitt ist die Projektphase der Anforderungsanalyse dokumentiert. Im Folgenden werden die Anforderungen an ERP-Lösungen für mittelständische Unternehmen erarbeitet. Hierzu zählen Anforderungen an Architektur und Technologie sowie an die beiden Module Vertrieb und Buchhaltung.

3.4.1 Allgemeines und Systemarchitektur

Die Architektur von ERP-Systemen hat sich in den vergangenen Jahren grundlegend verändert. Frühe, fast ausnahmslos proprietäre, ERP-Lösungen waren stark durch ihre Eigenständigkeit und ihren monolithischen Aufbau bestimmt. Mittlerweile finden sich aber immer mehr flexible Elemente in den entsprechenden Applikationsarchitekturen (so genannte adaptive ERP- oder ERP II Lösungen). Jene Systeme sind in der Applikationsarchitektur kein eigenständiger Block mehr, vielmehr sind sie offen gestaltet und mit anderen Applikationen (sowohl intern als auch extern) integriert. Ferner werden bislang in der Applikation fest programmierte Technologiekomponenten wie bspw. EDI als Infrastrukturdienste ausgelagert und stehen anderen Applikationen zur Verfügung. Insbesondere im Hinblick auf den Investitionsschutz oder der Total Cost of Ownership bieten derlei Systeme einen wesentlichen Vorteil gegenüber bisherigen Ansätzen. Die wichtigsten allgemeinen Ziele von ERP-Lösungen sind folgend dargestellt:

- Erweiterbarkeit: Ist die Fähigkeit zur Realisierung organisatorischer und funktionaler Erweiterungen (entsprechend sich verändernder Geschäftsprozessanforderungen)
- Interoperabilität: Bezeichnet die Fähigkeit zur internen und externen Integration (bspw. die Realisierung von unternehmensweiten und applikationsübergreifenden Geschäftsprozessen sowie der Einbindung neuer Geschäftspartner)
- Dynamik: Ist die Fähigkeit zur schnellen, dynamischen Anpassung an Veränderungen (in Bezug auf das Geschäftsmodell und neue Geschäftsprozesse)
- Skalierbarkeit: Fähigkeit zur Skalierung der Architektur (bspw. in Bezug auf den Datendurchsatz oder die Anzahl der Benutzer)
- Wartbarkeit: Bezeichnet die Fähigkeit zur dauerhaft effizienten Wartung (bspw. Online-Konfiguration und optimierte Releasefähigkeit)
- Transparenz: Fähigkeit zur Schaffung einer Prozesstransparenz (z.B. durch Online-Dokumentation und Beleg-Tracking). (vgl. Metagroup 2005, S. 6f)

Ferner gewinnt die prozessorientierte Kooperationsmöglichkeit (Collaboration) zunehmend an Bedeutung. Eine sich kontinuierlich entwickelnde Zusammenarbeit von verschiedenen Geschäftspartnern mittels neuer Technologien ist zu beobachten. Mit Hilfe einer automatisierten Abwicklung von Geschäftsprozessen zwischen mehreren Geschäftspartnern kann eine Zeit- und Kostenersparnis erreicht werden und die beteiligten Unternehmen einen Wettbewerbsvorteilen gegenüber Wettbewerbern erreichen. Während früher hierfür statische Dokumente via EDI übertragen wurden, bietet heutzutage XML in diesem Bereich neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit, bspw. in Form von Web Services. (vgl. Metagroup 2005, S. 6f)

3.4.2 Plattformunabhängigkeit

ERP II Lösungen sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass ein großes Maß an Wahlfreiheit in Bezug auf die eingesetzte Basistechnologie besteht. Vor allem im Mittelstand ist diese Flexibilität von besonderer Relevanz, da hier in der Regel längerfristige Innovationszyklen zu berücksichtigen sind. Das heißt die jeweiligen Unternehmen stehen dem Einsatz von aktueller Spitzentechnologie eher konservativ gegenüber und aus Kostengründen werden u.U. auch einzelne Innovationsschritte nicht realisiert oder übersprungen. (vgl. Metagroup 2005, S. 8f)

Auf der Server-Seite dominieren im Mittelstand die Betriebssysteme Windows, Linux, Unix und OS/400. Im Bereich der Clients finden sich bei mittelständischen Unternehmen zumeist Windows-PCs unterschiedlicher Generationen (Win95, Win98, usw.). Jedoch gibt es auch immer mehr Unternehmen, welche im Rahmen ihrer IT-Strategie bereits so genannte Internet-GUIs einsetzen, wobei das Endgerät des Benutzers ein „Thin Client“ ist, welcher durch einen Internet-Browser mittels HTML mit den Applikationen in Verbindung steht. Anders als auf der Server-Seite ist hier demzufolge eine höchstmögliche Flexibilität seitens des ERP-Systems erforderlich. Ferner sind die Datenbank-Systeme von Oracle sowie SQL-Server und DB2 bei mittelständischen Unternehmen anzutreffen. (vgl. Metagroup 2005, S. 8f)

Flexibilität ist folglich in dem Fall gewährleistet, wenn in der jeweiligen ERP-Lösung Präsentation, Applikationslogik und Datenhaltung konsequent voneinander getrennt sind. Hierdurch können die drei Schichten Client, Server und Datenbank unabhängig voneinander ausgestaltet werden und somit die ERP Systemarchitektur individuell auf die technologischen Bedürfnisse des jeweiligen Unternehmens abgestimmt werden. Heutzutage sind ERP-Lösungen zumeist so ausgelegt, dass die Kommunikation zwischen den einzelnen Ebenen auf der Basis von XML (bzw. Web Services) stattfindet. (vgl. Metagroup 2005, S. 8f)

3.4.3 Integrationsfähigkeit

Die Integrationsfähigkeit von ERP-Systemen stellt einen kritischen Erfolgsfaktor dar. Aufgrund der vielfältigen Anforderungen des Mittelstandes bezüglich der Integrationsfähigkeit solcher Systeme ist es erforderlich, dass selbige entsprechende Komponenten zur Integration bereitstellen. Um in diesem Bereich sicherzustellen, dass die jeweilige ERP-Architektur mit möglichst vielen anderen Lösungen (intern und extern) integriert werden kann, sollten derartige Systeme Lösungen wie bspw. TCP/IP, XML und Web Services verwenden. Hierbei bieten insbesondere letztere die Möglichkeit einer standardisierten und universellen Integration zwischen den einzelnen Schichten des ERP-Systems und der Kopplung mit anderen Produkten. Dabei ist die Zukunftssicherheit der Integrationsfähigkeit dadurch sicherzustellen, dass die Web Services die Notation der relevanten Gremien und Standardisierungsorganisationen umsetzen. In diesem Bereich

werden bspw. von der BPMI Konventionen erstellt, welche standardisierte Nachrichtentypen und eine verbindliche Definition von Prozessen und Stammdaten umfassen. (vgl. Metagroup 2005, S. 9f)

3.4.4 Internet-Fähigkeit

Für alle heutigen, modernen E-Business-Technologien ist die Internet-Fähigkeit von Relevanz. Insbesondere mittelständische Unternehmen haben die Anforderung standortunabhängig auf die jeweiligen Anwendungen zugreifen zu können. In Verbindung mit der externen Integrationsfähigkeit ist dies vor allem bei der Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern wichtig. Wichtige Anwendungsbereiche hierbei sind E-Business-Shops (für B2C), Portale (für B2E, B2C und B2B) und virtuelle Marktplätze (B2C und B2B). Vollständig internetbasierte ERP-Systeme nutzen die Integrations- und Internetfähigkeit aber nicht nur zur Umsetzung voranstehend dargestellter Anwendungsbereiche, sondern darüber hinaus für die interne Zugriffs-, Verwaltungs- und Steuerungsmöglichkeit, bspw. zur Realisierung eines Workflows innerhalb des ERP-Systems. (vgl. Metagroup 2005, S. 10f)

3.4.5 Interoperabilität

Ferner wird durch die Integrations- und Internetfähigkeit eine technologische Basis geschaffen, durch welche weitere Subsysteme an die ERP-Anwendung angebunden werden können. Mittels so genannter Konnektoren können bspw. verschiedene Geräte zur Erfassung von Betriebsdaten (BDE-Geräte), zur Steuerung des Lagers oder zur Kommunikation mit Außendienstmitarbeitern (mit Handhelds oder Mobilfunkgeräten) ins ERP-System eingebunden werden. (vgl. Metagroup 2005, S. 11).

3.4.6 Betriebswirtschaftlicher Leistungsumfang

Wie voranstehend erläutert, haben sich Anforderungen mittelständischer Unternehmen an den betriebswirtschaftlichen Leistungsumfang von ERP-Systemen sukzessive erhöht. Die betriebswirtschaftlichen Funktionen sind für den Erfolg mittelständischer Unternehmen von immenser Bedeutung. Aufgrund dessen werden zumeist so genannte ERP II-Lösungen von den Unternehmen gefordert, welche eine Erweiterung der traditionellen ERP-Funktionalitäten darstellen und u.a. eine Integration mit geschäftskritischen Stützprozessen, unternehmensintern und –übergreifend (Collaboration), vorsehen. (vgl. Metagroup 2005, S. 11) Diese Erweiterung von ERP- zu ERP II Lösungen ist in Abbildung 9 dargestellt.

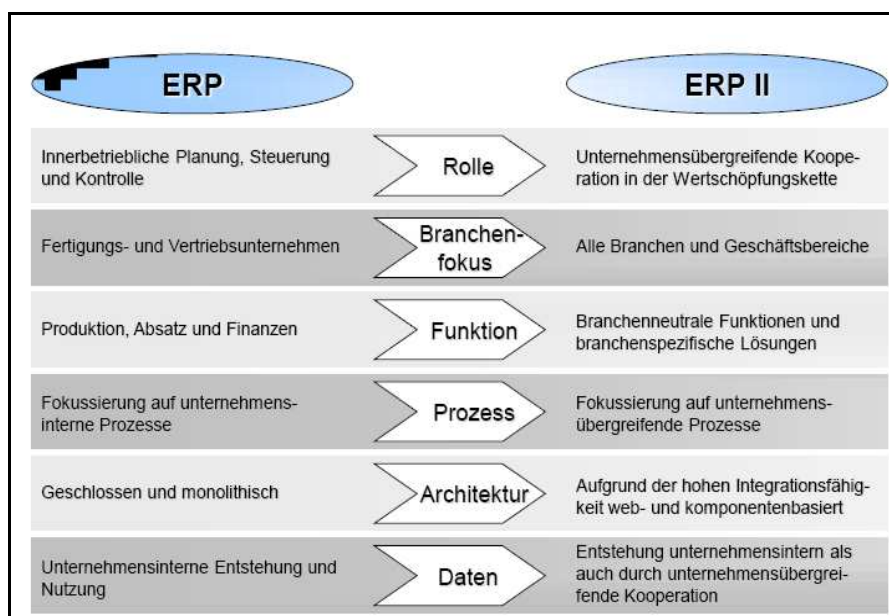


Abbildung 9: Unterschiede zwischen ERP und ERP II (Quelle: Fuchs (2007))

In ERP II sind die ursprünglichen ERP-Funktionalitäten enthalten, ergänzt um Funktionalitäten wie „Single Customer View“, Vertriebscontrolling, beleglose Kommissionierung, Erfassung von elektronischen Bestellungen sowie. Von Bedeutung sind ferner die Business Intelligence/Reporting Funktionalitäten der ERP-Systeme zur Steuerung des Unternehmens. (vgl. Metagroup 2005, S. 11)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei ERP-Systemen alle Funktionsbereiche, Geschäftsprozesse und Geschäftsregeln eines Unternehmens enthalten sind, welches die Bereiche Marketing, Einkauf, Materialwirtschaft, Lager, Produktion, Vertrieb, Buchführung, Controlling, Personal, Qualitäts- und Workflowmanagement der innerbetrieblichen Prozesse umfasst. Häufig werden jedoch Funktionen von ERP- mit denen von CRM-Systemen verwechselt, insbesondere bei der Adress- und Angebotsverwaltung, da bspw. Aufträge aus Angeboten resultieren können, die aus der Arbeit der Kundenbetreuung entstehen. (vgl. Bussole 2007)

3.4.7 Anforderungen der Endanwender

Aus Endanwendersicht sind insbesondere eine intuitive Benutzeroberfläche und die Leistungsfähigkeit der Applikation für die Produktivität und auch die Akzeptanz entscheidend. Gesetze und Verordnungen in diesem Bereich finden sich bspw. in der Bildschirmarbeitsverordnung Anhang 20-22 und in der DIN EN ISO 9241.

3.4.7.1 Gebrauchstauglichkeit

Usability oder Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN ISO 9241-11 1998 kennzeichnet die Nutzungsqualität von Software für den Benutzer. Jene Usability ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen. Folgende Kriterien bestimmen die Usability einer Software:

- Effizienz der Software: Stehen die vom Benutzer eingesetzten Ressourcen in Relation zum Ergebnis?
- Effektivität der Software: Ermöglicht die Software dem Benutzer das Erledigen seiner Aufgaben?

- Zufriedenheit der Anwender: Wie zufrieden ist der Benutzer mit dem durch die Software erreichten Arbeitsziel? Ist der Benutzer gegenüber dem Softwareeinsatz positiv eingestellt? (vgl. ergo-online 2000)

Darüber hinaus ist die Gebrauchstauglichkeit im Zusammenhang mit der Bildschirmarbeitsplatzverordnung von Relevanz. Hier wurde, mit Einrichtung des europäischen Binnenmarktes, in der Europäischen Bildschirmrichtlinie 90/270/EWG Mindestanforderungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz für Arbeitnehmer an Bildschirmarbeitsplätzen gefordert. Mit Wirkung vom 4.12.1996 wurde diese Richtlinie in der Bildschirmarbeitsverordnung in deutsches Recht umgesetzt. Dies umfasst folgende Punkte:

- Die jeweilige Software muss an die auszuführenden Aufgaben angepasst sein
- Die Systeme müssen den Benutzern, unmittelbar oder auf Verlangen, Angaben über die jeweiligen Dialogabläufe machen
- Den Benutzern muss es möglich sein die Dialogabläufe zu beeinflussen. Ferner müssen die Systeme eventuelle Fehler bei der Handhabung beschreiben und deren Beseitigung mit einem minimalen Arbeitsaufwand erlauben
- Die jeweilige Software muss im Hinblick auf die durch den Benutzer durchzuführende Aufgabe entsprechend den Kenntnissen und Erfahrungen des selbigen Benutzers angepasst werden können. (vgl. ergo-online 2000)

Zweckmäßig ist die Umsetzung voranstehender Punkte dann, falls ein produktiver (effizienter) Einsatz der Software erfolgen soll, die Schulung der Mitarbeiter möglichst einfach und kostengünstig und die Bedienung sicher sein soll. Ferner ist es Herstellern von gebrauchstauglicher Software durch jene möglich, sich von Mitbewerbern zu differenzieren, sowie die Attraktivität des Softwareproduktes und die Kundenbindung zu erhöhen. (vgl. ergo-online 2000)

3.4.7.2 Grundsätze der Dialoggestaltung

Die Bildschirmarbeitsverordnung fordert auch bei Software die Einhaltung ergonomischer Grundsätze, welche im deutschsprachigen Raum in der DIN EN ISO 9241-110 (vorher Teil 10) aufgeführt sind. Moderne Software-Anwendungen müssen demzufolge folgende Kriterien berücksichtigen:

- Die Dialogwege innerhalb und zwischen Fenstern sowie die dort jeweils dargestellten Informationen sollten aufgabenangemessen sein, d.h. die Arbeitsschritte sollten genau abgebildet werden.
- Alle Texte, wie Labels und Meldungen, sollten selbstbeschreibend und somit auf Anhieb verständlich sein.
- Die Anwendung sollte durch Schaltflächen, Icons und Menüeinträge steuerbar sein und den Benutzer mit einfachen und flexiblen Dialogwegen zum Ziel seiner Aufgabe führen.
- Bedienungsabläufe, Symbole und die Anordnung von Informationen sollten erwartungskonform sein, d.h. die Informationen sollten innerhalb der Anwendung konsistent sein und dem früheren erworbenen Wissen der Benutzer entsprechen.
- Eingaben sollten in allen Situationen rückgängig gemacht und Bedienungsschritte aufgehoben werden können. Hierdurch wird das jeweilige Programm fehlertolerant gemacht.
- Eine individuelle Einstellung und Speicherung von Fenstern, Spaltenanordnungen in Listen, Sortierungen, Symbolleisten, Menüs, Tastenkürzel, Funktionstasten etc. sollten für jeden Benutzer möglich sein.
- Sämtliche Bedienungsschritte, Tastenkürzel und "Orte", an welchen spezielle Menüeinträge, Informationen oder Funktionen zu finden sind, sollten lernförderlich sein, sprich einem leicht zu verstehenden und erlernbaren Prinzip folgen. (vgl. Schneider 2006)

Diese Forderungen sind wie folgend detailliert dargestellt in der DIN EN ISO 9241-110 festgelegt:

- **Aufgabenangemessenheit:** Ein Dialog ist in dem Fall aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer darin unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen. Effektivität meint hierbei die Vollständigkeit und Genauigkeit mit welcher ein Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen kann. Effizienz wiederum ist der Aufwand des Benutzers im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit zur Erreichung des Zieles. Ein Produkt ist demzufolge dann aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer einfach und direkt zum Ziel seiner Aufgabe führt.
- **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Ein Dialog ist dann selbstbeschreibungsfähig, wenn für den Benutzer zu jeder Zeit klar ist, in welchem Dialog und an welcher Stelle im Dialog er sich zu diesem Zeitpunkt befindet. Ferner muss für den Benutzer offenkundig sein, welche Handlungen und wie diese durchgeführt werden können.
- **Steuerbarkeit:** Der Benutzer muss in die Lage versetzt werden, den Dialogablauf zu starten, sowie die Richtung und Geschwindigkeit zu steuern, bis das Ziel erreicht ist. In diesem Fall wird ein Dialog als steuerbar eingestuft.
- **Erwartungskonformität:** Dialoge sind als erwartungskonform zu bezeichnen, wenn selbige konsistent sind und den Merkmalen des Benutzers entsprechen (bspw. Arbeitsgebiet).
- **Fehlertoleranz:** Dialoge sind fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz fehlerhafter Eingaben von Seiten des Benutzers entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand erreicht werden kann.
- **Individualisierbarkeit:** Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe und an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers angepasst werden kann.
- **Lernförderlichkeit:** Ein Dialog ist in dem Fall lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet. (vgl. Schneider (2006) sowie FfU (2007))

3.4.7.3 Ergonomie

Die Ergonomie der Benutzeroberfläche eines ERP-Systems hat bei dessen Einführung einen direkten Einfluss auf die Akzeptanz und die Produktivität eines Mitarbeiters. Die jeweilige Akzeptanz wird im Regelfall dadurch erhöht, dass die Oberfläche intuitiv und kohärent im Design ist, wodurch bspw. auch die Aufwendungen für Schulung und Betreuung der Endanwender reduziert werden kann. Welche Benutzeroberfläche nun jedoch vom Anwender als intuitiv empfunden wird, hängt im Einzelfall auch von der Erfahrung der Benutzer mit Altanwendungen, Plattformen oder anderen PC-Programmen ab. Die in den letzten Jahren zunehmende Verbreitung von browserbasierten Anwendungen führt im Zusammenspiel mit einer steigenden Erfahrung der Mitarbeiter im Umgang mit Internet-Anwendungen dazu, dass sich viele Endanwender schneller in eine Benutzeroberfläche einarbeiten, welche sie bereits bspw. von Microsoft Office-Produkten her kennen und gewöhnt sind. (vgl. Metagroup 2005, S. 14)

3.4.7.4 Anpassung und Personalisierung

Im Normalfall wird in den einzelnen Abteilungen eines Unternehmens lediglich ein Teil des Funktionsumfangs des ERP-Systems genutzt. Dies macht es erforderlich, dass das ERP-Produkt an die jeweiligen Erfordernisse der einzelnen Fachabteilung und Benutzer angepasst, sozusagen personalisiert, werden kann. Zu diesem Zweck sollte die Oberfläche des ERP-Systems nach Geschäftsvorfällen strukturiert sein. Dies kann bspw. über

so genannte Rollenprofile, Abteilungsportale oder Cockpits gesteuert werden. Ferner sollte zur Optimierung der Arbeitsplatzproduktivität das Arbeitsumfeld des jeweiligen Anwenders, d.h. Erfassungsmasken und Funktionen, entsprechend seinen täglichen Arbeitsabläufen personalisiert werden können. Dies kann u.a. durch das Erstellen von Favoriten, Definition von Default-Werten oder das Ein- und Ausblenden von Datenfeldern realisiert werden. (vgl. Metagroup 2005, S. 14f)

3.4.7.5 Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit des ERP-Systems ist von entscheidender Bedeutung. Die Antwortzeiten des ERP-Systems und die Funktionen der täglichen Arbeitsabläufe dürfen nicht eingeschränkt werden. Beispielsweise müssen auch in Zeiten mit so genannten Auftragsspitzen sämtliche Bestellungen ohne Verzögerung bearbeitet werden können. Ferner wird heutzutage von Abteilungen verstärkt eine Online- und Echtzeitverarbeitung gefordert, für welche eine statische Bereitstellung von Infrastruktur und Kapazitäten aber zumeist nicht ausreichend ist, sondern so genannte „on-demand“ Konzepte erforderlich macht. (vgl. Metagroup 2005, S. 15)

3.5 Anforderungen an die zu evaluierenden Systeme

Auf der Basis der voranstehend erarbeiteten Grundlagen und Anforderungen an ERP-Systeme wurde ein Kriterienkatalog erstellt, auf Basis dessen im weiteren Verlauf des Projekts die verschiedenen ERP-Systeme evaluiert werden. Falls sinnvoll werden die einzelnen Funktionen erläutert, ergänzt um eine Einstufung in KO- (blau) und Wunschkriterien (grün).

3.5.1 Modul Vertrieb

Für das Modul Vertrieb sind Angebotsverwaltung, Auftragsverwaltung, Preisermittlung, Versandsteuerung/Disposition, Fakturierung und Auswertungen zwingend erforderlich. Vertriebsplanung, Außendienstverwaltung/-steuerung und Exportabwicklung sind Wunschkriterien. Folgend werden die Funktionalitäten detailliert dargestellt.

	Bemerkungen
1. Angebotsverwaltung	
Konditionenauskunft	
Angebotserstellung (Zugriff auf Artikel, Preis, Lieferzeit, zeitliche Gültigkeit des Angebots)	
Angebotsüberwachung	
Lieferzeitermittlung (unter Berücksichtigung der Auslastung der Fertigung und Konstruktion)	
2. Auftragsverwaltung	
automatische Übernahme von Vorverkaufsbelegen	aus Anfragen/Angeboten
Verfügbarkeitsprüfung	ist genügend Material an Lager?
Bonitätsprüfung	
Kreditlimitprüfung	
Liefersperreprüfung	z.B. bei säumigen Zahlern
Auftragsartenbearbeitung	z.B. Erstorder, Wiederholauftrag
Auftragspapiere (Auftragsbestätigung, Gutschrift, Storno, etc.)	
Reservierung der Lagerartikel	bei Erstellung eines Auftrages
Lieferpläne	
Auftragssplitt (nachträglich oder sofort)	
Rückstandsbildung	
3. Preisermittlung	
1. Rabatte:	
-Mengenrabatt	
-Wertrabatt	
-Naturalrabatt	
2. Konditionsarten	z.B. Preis, Materialabschlag, Kundenspezifischer Materialabschlag, Kundenrabatt, Preisgruppenabschlag, Frachtkostenzuschlag, Skonto, etc.
3. Konditionssätze	Infosatz mit den entsprechenden Konditionen
4. Preislisten:	
-Währungsspezifische Preislisten	
-Kundenspezifische Preislisten	
-Gültigkeitszeiträume für Preislisten	
5. Sonderpreise	
6. Zuschläge:	
Zu- /Abschläge je	
-Mengeneinheit	
-Gewichtseinheit	

Tabelle 8: KO-Kriterien von Angebots-/Auftragsverwaltung und Preisermittlung (eigene Darstellung)

	Bemerkungen
4. Versandsteuerung / Disposition	
1. Lieferscheinschreibung	
2. Kommissionierung	
-lieferungsbetogene Bereitstellung	
-Sammelgang-Bereitstellung	mehrere Transportaufträge zusammenfassen
3. Versandpapiererstellung	
-pro Kundenlieferung	
-für Versandeinheiten / Touren / Spediteur	
4. Leergüterfassung	Emballagen-Verwaltung (Leihverpackungen, Paletten, etc.), Sammelpackung,
5. Routenermittlung	Festlegung des Transportwegs
6. Versandkostenermittlung	
7. Warenausgangsbuchung auftragsbezogen	
5. Fakturierung	Dem Kunden wird eine Rechnung über erfolgte/vorgesehene Lieferungen/Leistungen erstellt. Buchung des Geschäftsfalls auf die entsprechenden Konten.
1. Auftragsfakturierung	
2. Sammelrechnung, Zwischenrechnung, Teilrechnung	
3. Mehrwertsteuerermittlung	
4. Zahlungsbedingungen	
5. Gut- und Lastschriften	
6. Rechnungsstorno	
7. Fremdwährungsfakturierung	
8. Pro-forma-Rechnung	
6. Auswertungen	
Absatzstatistiken Kunde	
Absatzstatistiken Region	
Absatzstatistiken Filiale	
Absatzstatistiken Vertreter	
Absatzstatistiken Produkt	
Kundenreklamationen	
Preisentwicklung Produkt	

Tabelle 9: KO-Kriterien Versandsteuerung, Fakturierung und Auswertungen (eigene Darstellung)

	Bemerkungen
7. Vertriebsplanung	
1. Absatzplanung	
2. Preisplanung	
3. Plan-Deckungsbeitragsrechnung	
4. Potenzialbetrachtung	
5. Konditionenplanung	
8. Außendienstverwaltung / -steuerung	
1. Vertreterabrechnung (Spesen, Provisionen, etc.)	
2. Besuchssteuerung	
3. Tourenplanung	
4. Tätigkeitsnachweise	
5. mobile Datenerfassung	
9. Exportabwicklung	
1. Erstellung der Exportdokumente mit	
- Export- / Endverbraucherland	
- Landeswährung	
- Versandart	
- Warenwert	
2. Fremdsprachenbearbeitung	Ausdruck in Fremdsprachen
3. Pro-forma-Rechnung	Haben die Waren keinen Handelswert (z.B. Güter, die nicht für den Weiterverkauf bestimmt sind), oder handelt es sich bei dem Geschäft um eine Schenkung oder dergleichen, ist eine sog. "Pro-forma-Rechnung" vorzulegen, aus der der tatsächliche Wert der Ware hervorgeht.
4. Devisentabelle	
5. Kontraktverwaltung	Vertrag/verbindliche Abmachung
6. Akkreditivabwicklung	Neukunden im außereuropäischen Ausland oder Kunden mit ungesicherter Bonität werden gegen Garantien bestimmter Banken beliefert

Tabelle 10: Wunschkriterien Vertriebsplanung, Außendienst und Exportabwicklung (eigene Darstellung)

3.5.2 Modul Buchhaltung

Sachkonten-, Kreditoren-, Debitorenbuchhaltung und Auswertungen müssen zwingend im System umgesetzt sein. Finanzdisposition, Anlagenbuchhaltung, Lohn-/ Gehaltsbuchhaltung, Lagerbuchhaltung und Kostenrechnung sind wünschenswert. Ferner werden an die Konten bzw. die Kontenstruktur des integrierten Systems folgende Anforderungen gestellt:

- Nutzung von Vorlagen für die Erstellung von Kontenplänen sowie eine freie Abänderung und Ergänzung der Vorlagen muss möglich sein
- Kontenrahmen müssen enthalten oder importierbar sein

3.5.2.1 Finanzbuchhaltung

	Bemerkungen
1. Finanzbuchhaltung	
1.1 Sachkontenbuchhaltung	
Sachkontenführung	
Sachkontenverwaltung	
Bilanz (-erstellung)	
GuV	gemäß §242 HGB; §264HGB (Pflicht zur Aufstellung)
Bilanzanalyse	
Monatsverarbeitung	
Jahresverarbeitung	
Wahlfreie Abrechnungsperioden	
1.2 Kreditorenbuchhaltung	
Kreditorenverwaltung nach Hauptkonten	
Kreditorenverwaltung offene Posten	
Rechnungseingangsbuchung mit Übernahme der Rechnungsdaten aus Wareneingang / Bestellwesen (Vorabzahlung möglich?)	
Druck von Zahlungsausgängen	
Überweisungsdruck	
Scheckdruck	
Erstellung von Datenträgern für die Weiterverarbeitung in Kreditinstituten, Steuerberater	
Zahlungsdisposition	offene Posten ermitteln, zur fristgerechten Zahlung vorschlagen lassen; Zahlungsweg vorschlagen lassen
1.3 Debitorenbuchhaltung	
Debitorenverwaltung nach Hauptkonten	
Debitorenverwaltung offene Posten	
Übernahme der Buchungsdaten aus der Fakturierung	
Zahlungsausgleich offene Posten	
Bonitätsprüfung des Kunden	
Mahnwesen (Mahnstufenautomatismus, Inkasso)	
Fälligkeitsanalyse	weist die offenen Posten nach dem Zeitraum der Fälligkeit aus
1.4 Sonstiges	
Auswertungen	
Rechnungseingangsjournal	
Rechnungsausgangsjournal	
Zahlungseingangsjournal	
Zahlungsausgangsjournal	
Offene Postenliste	
Summen-/Saldenlisten Kreditoren	
Summen-/Saldenlisten Debitoren	
Mahnstufe Kreditoren	
Mahnstufe Debitoren	
Umsatzsteuervoranmeldung	

Tabelle 11: KO-Kriterien Finanzbuchhaltung (eigene Darstellung)

ergibt sich aus §243 HGB	Bemerkungen
GoB nach HGB	http://bundesrecht.juris.de/hgb/index.html
§238	"Buchführungspflicht"
§239	"Führung der Handelsbücher"
§257	"Aufbewahrung von Unterlagen - Aufbewahrungsfristen"
GoB nach AO	http://bundesrecht.juris.de/ao_1977/index.html
§145	"Allgemeine Anforderungen an Buchführung und Aufzeichnungen"
§146	"Ordnungsvorschriften für die Buchführung und für Aufzeichnungen"
§147	"Ordnungsvorschriften für die Aufbewahrung von Unterlagen"
Kontenrahmen	müssen enthalten oder importierbar sein
skr03 für publizitätspflichtige Firmen - Prozessgliederungsprinzip	Publizitätspflicht nach §325 HGB
skr04 für publizitätspflichtige Firmen – Abschlussgliederungsprinzip	Ordnungsschema entspricht den gesetzl. Best. nach Handelsrecht
Digitale Archivierungspflicht	Unternehmen müssen mit kaufmännischer Software erstellte Daten und Dokumente elektronisch archivieren und für Buchprüfungen bereitstellen
s. GoB nach §§146,147 AO	

Tabelle 12: KO-Kriterien GoB, Kontenrahmen und digitale Archivierungspflicht (eigene Darstellung)

Die s+a future AG ist ein Handelsunternehmen in der Unternehmensform einer Aktiengesellschaft. Hieraus ergeben sich verschiedene „Grundtatbestände“ anhand des HGB und der AO, von welchen die wichtigsten im Folgenden dargestellt werden:

- Vorschriften für alle Kaufleute: Jeder Kaufmann ist dazu verpflichtet, Bücher zu führen und in selbigen seine Handelsgeschäfte [...] nach den Grundsätzen ordnungsgemäßer Buchführung ersichtlich zu machen (s. §238 Abs. 1 Satz 1 HGB).
- Materielle Grundsätze der GoB:
 - Grundsatz der Vollständigkeit: Alle Anfangsbestände und Geschäftsvorfälle müssen erfasst werden (s. §239 Abs. 2 HGB sowie §246 Abs. 1 HGB).
 - Grundsatz der Wirklichkeit: Es werden nur solche Geschäftsvorfälle verbucht, welche tatsächlich stattgefunden haben; Übereinstimmung der verbuchten Geschäftsvorfälle mit den zugrunde liegenden Sachverhalten (s. §239 Abs. 2 HGB sowie §264 Abs. 2 HGB).
 - Grundsatz der Begründetheit: Es darf keine Buchung ohne Beleg durchgeführt werden (s. §239 Abs. 4 HGB).
 - Grundsatz der Richtigkeit: Es muss der richtige Betrag auf das richtige Konto verbucht werden (s. §239 Abs. 2 HGB sowie §§253ff HGB).
- Formelle Grundsätze der GoB:
 - Grundsatz der Klarheit: Es muss ein in sich geschlossenes Buchführungssystem, eines Kontenplans, eines vollständigen Symbolverzeichnis der doppelten Buchführung bei Kaufleuten angewendet werden; Eintragungen oder Aufzeichnungen dürfen nicht verändert werden können (s. §239 HGB).
 - Grundsatz der Sicherheit: Es muss gewährleistet sein, dass Buchungen nicht verfälscht werden können. Änderungen dürfen ausschließlich mittels Storno-Buchungen möglich sein (s. §239 Abs. 3 HGB).
 - Grundsatz der zeitgerechten und geordneten Verbuchung: Geschäftsvorfälle sind unverzüglich und entsprechend der zeitlichen Reihenfolge zu erfassen. Ferner muss ein sachverständiger Dritter in der Lage sein, innerhalb angemessener Zeit einen Überblick über die Geschäftsvorfälle und über die Lage des Unternehmens zu gewinnen (s. §238 Abs. 1 HGB sowie §264 Abs. 2 HGB).

- GoB Vorschriften nach AO:
 - Die Buchführung ist so durchzuführen, dass ein sachverständiger Dritter in der Lage ist, innerhalb angemessener Zeit einen Überblick über die Geschäftsvorfälle und über die Lage des Unternehmens zu gewinnen (s. §145 Abs. 1 AO). Ferner muss der Zweck, welchen sie für die Besteuerung erfüllen sollen, erreicht werden (s. §145 Abs. 2 AO).
 - Alle Buchungen und sonstigen Aufzeichnungen sind vollständig, richtig, zeitgerecht und geordnet durchzuführen (s. § 146 Abs. 1 AO). Ferner dürfen Buchungen nicht verändert werden können (s. §146 Abs. 4 AO).
 - Die Bücher und sonstigen Aufzeichnungen können als Belege oder auf Datenträgern geführt werden. Während der Dauer der Aufbewahrungsfrist müssen die Daten jederzeit verfügbar sein und unverzüglich lesbar gemacht werden können (s. §146 Abs. 5 AO sowie §147 AO).
- Eröffnungsbilanz/Jahresabschluss: Jeder Kaufmann ist dazu verpflichtet, zu Beginn seines Handelsgewerbes und für den Abschluss jedes Geschäftsjahres eine Bilanz zu erstellen (s. §242 Abs. 1 HGB). Für den Schluss eines jeden Geschäftsjahres ist eine Gewinn- und Verlustrechnung aufzustellen (s. §242 Abs. 2 HGB sowie §264 HGB). Hieraus ergeben sich weitere Vorschriften:
 - Der jeweilige Jahresabschluss ist wiederum nach den GoB aufzustellen (s. §243 Abs. 1 HGB).
 - In der Bilanz sind sowohl das Anlage- als auch das Umlaufvermögen, das Eigenkapital, die Schulden sowie die Rechnungsabgrenzungsposten aufzuführen (s. §247 Abs. 1 HGB).
- Inventar: Jeder Kaufmann hat zu Beginn seines Handelsgewerbes sowie für den Schluss eines jeden Geschäftsjahres ein Inventar über seine Grundstücke, seine Forderungen und Schulden, den Betrag seines baren Geldes und seiner sonstigen Vermögensgegenstände aufzustellen. Hierbei ist jeweils der Wert der einzelnen Vermögensgegenstände und Schulden anzugeben (s. §240 HGB).
- Publizitätspflicht: Als Kapitalgesellschaft ist die s+a future AG gesetzlich verpflichtet, den Jahresabschluss im elektronischen Bundesanzeiger zu veröffentlichen (s. §325 HGB).
- Kontenrahmen: Aufgrund der Publizitätspflicht der s+a future AG ergibt sich die Notwendigkeit der Verwendung eines Kontenrahmens. In den DATEV-Spezialkontenrahmen skr03 und skr04 sind die Bilanzierungsvorschriften für publizitätspflichtige Unternehmen umgesetzt, ferner werden hierdurch die Vorschriften des Bilanzrichtliniengesetzes erfüllt. Der skr03 ist nach dem Prozessgliederungsprinzip aufgebaut, d.h. die Reihenfolge der Konten entspricht dem Geschäftsablauf. Der skr04 wiederum ist nach dem Abschlussprinzip gegliedert, d.h. die Kontenklassen sind nach dem Jahresabschluss gegliedert. (vgl. steuernetz 2004) Für die s+a future AG ist der skr04 zu verwenden.
- Grundsätze zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen: Der Finanzbehörde wird das Recht eingeräumt, die mit Hilfe eines Datenverarbeitungssystems erstellte Buchführung eines Steuerpflichtigen mittels Datenzugriff zu prüfen (s. §147 Abs. 6 AO). Dieses Recht auf Datenzugriff beschränkt sich auf die Daten der Finanz-, Anlagen- und Lohnbuchhaltung. (vgl. BMF 2001) Somit ist die Umsetzung der GDPdU für die s+a future AG ab dem 01.01.2002 verpflichtend. Demzufolge müssen durch das ERP-System auch die Grundsätze ordnungsgemäßer Speicherbuchführung gemäß §§145 bis 147 AO umgesetzt werden. (vgl. BMF 1995)

1.5 Finanzdisposition	
Einnahmenvorausschau nach Buchungsdatum	

Einnahmenvorausschau nach Fälligkeitsdatum	
Ausgabenvorausschau nach Buchungsdatum	
Ausgabenvorausschau nach Fälligkeitsdatum	
Saldenermittlung	

Tabelle 13: Wunschkriterium Finanzdisposition (eigene Darstellung)

3.5.2.2 Anlagenbuchhaltung

	Bemerkungen
2. Anlagenbuchhaltung	Gemäß §247 HGB
Erfassen der Grundinformationen: -fortlaufende Nummer des Anlageguts -Bezeichnung -Anlagengruppe -Inventarnummer -Anschaffungsdaten -Standort	
Automatische Abstimmung zwischen Hauptbuch und Anlagenbuchhaltung	
Bewertungsregeln -bspw. Bewertung nach Wiederbeschaffungswert, Buchwert, usw.)	
Abschreibungen möglich -AfA-Arten (linear, degressiv, Vollabschreibung) -Sonderabschreibungen -Zuschreibungen -Wertberichtigungen	
Erfassungen von Anlagebewegungen -Zugang automatisch bei Buchung der Eingangsrechnung -Abgänge durch Verkauf -Anlageumbuchungen	
Abfragen und Berichte -Anlagenspiegel (Zu- und Abgänge) -Abschreibungen -Abschreibungssimulation	

Tabelle 14: Wunschkriterium Anlagenbuchhaltung (eigene Darstellung)

3.5.2.3 Lohn- und Gehaltsbuchhaltung

	Bemerkungen
3. Lohn-/Gehaltsbuchhaltung	Teil der Personalwirtschaft
Personalverwaltung	Stammdaten und Personaleinsatzplanung
Lohn-&Gehaltsabrechnung für beliebige Zeiträume, Mitarbeiter und Lohnarten	
Zeitwirtschaft	Personalzeiterfassung
Personalkostenplanung	
Auswertungen für die Lohnsteueranmeldung	
Auswertungen für die Meldung der Sozialversicherungsbeiträge	

Tabelle 15: Wunschkriterium Lohn-/Gehaltsbuchhaltung (eigene Darstellung)

3.5.2.4 Lagerbuchhaltung

	Bemerkungen
4. Lagerbuchhaltung	Teil der Materialwirtschaft
Wareneingang	Grundlage der Bedarfsermittlung
Lieferscheinerfassung (Artikel, Bezeichnung, Menge,...)	
Mengenmäßig Erfassung der Wareneingänge auf elektronischem Wareneingangsschein; automatische Weiterleitung an Einkauf	
Lagerplatzzuordnung und -verwaltung	
Lieferantenretouren	
Kundenretouren	
Disposition	
Festlegung von Sicherheitsbeständen	
Verwaltung der Wiederbeschaffungszeiten	
Zuordnung Kundenauftrag / Bestellung	
Mindestbestandsverwaltung	
Interne Materialbewegung	
Lagerabbuchung (mit Material-Entnahmeschein, Stückliste,...)	
Lagerzugangsbuchung aus Fertigung	
Bereitstellungsliste nach Fertigungsauftrag	
Bereitstellungsliste nach Kundenauftrag	
Inventur	gemäß §240 HGB
Stichtagsinventur	
Permanente Inventur	
Vollerhebung	
Stichprobenverfahren	
Inventurdifferenzliste	
Differenzverbuchung	
Bestandsbewertung	
Bedarfsermittlung	
Stücklistenauflösung	
nach Zeiträumen	
Terminbestimmung unter Berücksichtigung von Vorlaufzeiten	
Bruttobedarfsermittlung	
Nettobedarfsermittlung	
Abfragen und Berichte	
Lagerbestände je Artikel/Artikelgruppe	
Lagerumschlag Artikel	
Lagerkapitalbindung	
ABC-Lageranalyse	

Tabelle 16: Wunschkriterium Lagerbuchhaltung (eigene Darstellung)

3.5.2.5 Kostenrechnung

	Bemerkungen
5. Kostenrechnung	u.a. Bereitstellung von Daten für Preisfindung
Allgemein	
Plankostenrechnung	
Ist-Kostenrechnung	
Voll-/Teilkostenrechnung	
Deckungsbeitragsrechnung	
Projektkostenrechnung	
Budgetierung	
Kostenartenrechnung	Welche Kosten sind entstanden?
Primärkosten	
Sekundärkosten	
Kalkulatorische Kosten	
Erlöse	
Kostenstellenrechnung	Wo sind die Kosten entstanden?
Aufteilung auf betriebliche Bereiche/Kostenstellen	
Kostenträgerrechnung	Welches Produkt hat welche Kosten verursacht?
Berechnung des Verbrauchs an Produktionsfaktoren	
Vorkalkulation	
Zwischenkalkulation	
Nachkalkulation	

Tabelle 17: Wunschkriterium Kostenrechnung (eigene Darstellung)

3.5.3 Systemarchitektur und sonstige Anforderungen

Das Client-/Server-Konzept soll vollständig über alle Module unterstützt werden. Jenes Konzept wird über eine 4-Ebenen-Architektur, welche eine Trennung des ERP-Systems in Benutzungsschicht (Benutzeroberfläche), Adaptionsschicht (Customizing/ Parametrisierung), Applikationsschicht (Programmierungsumgebung, Applikationskern) und Datenhaltungsschicht (Datenbank) vorsieht, realisiert. Ferner sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

A=KO-Kriterium	
B=Wunschkriterium	
	Bemerkungen
1. Schnittstellen zur Übernahme/Austausch von Daten aus anderen Systemen	
1. Office-Produkte (Excel)	
2. DATEV-Export (bspw. für Steuerberater)	
3. DTAUS mit Kreditinstituten	
4. E-Mail Produkte	
5. Anbindung bspw. an E-Commerce Plattform	
6. BDE-Schnittstelle für Etikettendruck, etc.	
7. ELSTER-Schnittstelle	
8. SOA Web Services (SOAP, WSDL, UDDI)	
2. Offenheit für neue Module in Form von RPCs und/oder UEs	
3. Individuelle Gestaltungsmöglichkeit von...	
Belege (Formulargenerator)	
Berichten (Berichtsgenerator)	
Bildschirmlayout (Eingabe und Ausgabe)	
Listen (Ausgabe auf Papier)	
Auswertung (Ausgabe in Dateiformat xyz?)	
Grafiken	

Tabelle 18: KO- und Wunschkriterien Systemarchitektur Teil I (eigene Darstellung)

A=KO-Kriterium	
B=Wunschkriterium	
	Bemerkungen
4. Systemvoraussetzungen	
Releasefähigkeit	Customizing geht bei Update auf eine neue Version nicht verloren
Datenschutz/Sicherheit: Berechtigungsvergabe für die Nutzer (entsprechend der Hierarchie/Tätigkeitsbereich; Rollenbasiert); Zugang zum System nur über Passwort	allg. Rechtevergaben, Nutzerrechte, Gruppenrechte, etc.; möglichst Rollenbasiert
Wandlungsfähigkeit	Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Formen der Betriebs- und Fertigungsorganisation
Systemstabilität	Verhalten hinsichtlich von Programmabstürzen; Verursachung von Datenverlusten
Fehlerresistenz	Hinsichtlich von Fehlbedienung von Benutzern
Verwendete Systembasis	Zukunftstauglichkeit der verwendeten Plattform; offene Schnittstellen; evt. Verwendung von Middleware
Aktualität	Updates jüngeren Datums; Aktivität der Community
Skalierbarkeit	Bspw. Anzahl der Benutzer
Wartbarkeit	Effiziente Wartung; umfasst das Lokalisieren und Beheben von Fehlern sowie das Anpassen an veränderte Anforderungen. Dies muss durch das System erleichtert werden, d.h. es sollten möglichst keine manuellen Eingriffe erforderlich sein.
Transparenz	Dokumentation der Vorgänge, bspw. Beleg-Tracking
Customizing-Fähigkeit (Umfang, Skalierbarkeit, etc.)	
Datenbankunabhängigkeit (muss Open-Source und kostenlos sein)	
Mind. in deutscher Sprache (wenn möglich mehrsprachig)	
Mind. €-Unterstützung (wenn möglich mehrwährungsfähig)	
System muss auf Windows oder Linux lauffähig sein -Server -Client	
Plattformunabhängig -Server -Client	PC-Hardware; Anwendungssysteme wie Flash, Java
Online-Betrieb (Client-Zugriff über Web-Client)	
Interoperabilität	Fähigkeit zur internen und externen Integration (bspw. Web Services, XML, TCP/IP);
Internet-Fähigkeit	Anbindung von E-Business Shops, Portalen, virtuellen Marktplätzen
Mandantenfähigkeit	

Tabelle 19: KO- und Wunschkriterien Systemarchitektur Teil II (eigene Darstellung)

A=KO-Kriterium	
B=Wunschkriterium	
	Bemerkungen
5. Weitere Anforderungen (der Endanwender)	
1. Übersichtlichkeit	geringe Komplexität in der Funktionalität; leichte Erlernbarkeit; Verständlichkeit des funktionalen Aufbaus
2. Vollständigkeit	Vorhandensein der zugesagten Funktionalitäten
3. Benutzerfreundlichkeit (Oberfläche und Bedienung)	bspw. Belegung der Tasten analog Windows
-Funktionstasten	
-Hilfefunktion	
-rechte Maustaste	
-optische Gestaltung	
-Suchfunktion	
-Fehlermeldungen	
4. Usability	
6. Anforderungen an Open-Source (Lizenzen)	
7. Sonstiges	
Zeitraum in welchem Updates umgesetzt werden (bspw. Steuerrecht)	
Aktivität der (deutschen) Community	
Kommerzielle Unterstützung	
Reifegrad	
Entwicklungsstand	V \geq 1.0; kein Alpha- oder Beta-Stadium
Weiterentwicklung	muss gesichert sein
Benutzerhandbücher	
Technische Dokumentation	
-Admin-Handbuch	
-Bediener-Handbuch	
-Entwickler-Handbuch	
Benutzerbasis	

Tabelle 20: KO- und Wunschkriterien Systemarchitektur Teil III (eigene Darstellung)

3.5.4 Mengengerüst und Stammdaten

Folgende Daten ergeben sich aus der “e+h AG Fallstudie”:

Bereich	Anzahl/Menge	Bemerkungen
Rahmendaten		
Mitarbeiter gesamt	155	
Finanzbuchhaltung		
Mitarbeiter		
Debitoren	ca. 5.000	
Kreditoren	ca. 1.000	
Sachkonten		
Buchungen / Jahr	ca. 45.000	
Eingangsrechnungen / Jahr	ca. 5.000	
Ausgangsrechnungen / Jahr	ca. 40.000	
Mahnungen / Jahr	ca. 1.000	

Tabelle 21: Mengengerüst “e+h Fallstudie” Teil I (eigene Darstellung)

Bereich	Anzahl/Menge	Bemerkungen
Lager		
Mitarbeiter		
Artikel	40.000	
Lagerorte	10	
Lagerbuchungen / Jahr	ca. 50.000	
Artikeländerungen / Jahr		
Artikelneuanlagen / Jahr		
Bereich	Anzahl/Menge	Bemerkungen
Vertrieb		
Mitarbeiter		
Kunden	5.000	
Angebote / Jahr	220.000	
Aufträge / Jahr	220.000	
Lieferscheine / Jahr	220.000	
Inlandsrechnungen / Jahr	220.000	
Auslandsrechnungen / Jahr	0	
Gutschriften / Jahr	ca. 1000	
Handelsvertreter		
versch. Konditionen		

Tabelle 22: Mengengerüst "e+h Fallstudie" Teil II (eigene Darstellung)

Welche Daten fallen an?		Bemerkungen
Stammdaten		
Kunden(-adressen, etc.)		
Lieferanten(-adressen, etc.)		
Marketingadressen		
Interessenten		
Artikel		
Stücklisten		
Lagerdaten (Lagerorte, Lagerplätze, etc.)		
Preise und Konditionen		
Kontierung		
Personal-/Mitarbeiterstammdaten		
Maschinen+Anlagen		
Bewegungsdaten		
Angebote		
Kalkulation		
Aufträge		
Bestellungen		
Debitoren/Rechnungen		
Kreditoren/Fakturen		
Lagerbewegungen		
Lieferscheine Versand		
Lieferscheine Wareneingang		
Zahlungseingang/Mahnverfahren		
Abschlüsse		
Auswertungen		

Tabelle 23: Stammdaten (eigene Darstellung)

3.5.5 Pflichtenheft

Das Pflichtenheft enthält eine Zusammenfassung aller fachlichen Basisanforderungen, die das anzuschaffende Informationssystem aus Sicht des Auftraggebers erfüllen muss. Diese Basisanforderungen repräsentieren die fundamentalen Eigenschaften des Produktes, „was“ im Produkt enthalten sein soll aber nicht „wie“ es umgesetzt sein soll. Das Pflichtenheft wird in der Form eines vorgegebenen, standardisierten Gliederungssche-

mas erstellt. Sprachlich beschränkt sich das Pflichtenheft auf ein notwendiges und hinreichendes Abstraktionsniveau.

Von der Gliederung her orientiert sich das erstellte Pflichtenheft an den Aufbau gemäß IEEE 830 „Software Requirements Specifications“ und dem Aufbau eines Pflichtenheftes gemäß Balzert:

- Aufbau gemäß IEEE 830:
 - 1 Einleitung
 - 1.1 Zielsetzung (Purpose)
 - 1.2 Produktziele (Scope)
 - 1.3 Definitionen
 - 1.4 Referenzen
 - 1.5 Überblick
 - 2 Allgemeine Beschreibung
 - 2.1 Produkt-Umgebung
 - 2.2 Produkt-Funktionen
 - 2.3 Benutzer-Eigenschaften
 - 2.4 Allgemeine Restriktionen
 - 2.5 Annahmen/Abhängigkeiten
 - 3 Spezifische Anforderungen
 - 3.1 Funktionale Anforderungen
 - 3.2 Leistungsanforderungen
 - 3.3 Entwurfsrestriktionen
 - 3.4 Qualitätsmerkmale
 - 3.5 Externe Schnittstellen. (vgl. IEEE 1998)
- Aufbau nach Balzert:
 1. Zielbestimmung: Welche Ziele sollen mit Hilfe des Produktes erreicht werden? Nennung von Muss-, Wunsch- und Abgrenzungskriterien.
 2. Produkteinsatz: Welche Anwendungsbereiche? Zielgruppen, wer soll das Produkt benutzen? Betriebsbedingungen, z.B. physikalische Umgebung, tägliche Betriebszeit, ständige Beobachtung des Systems?
 3. Produkt-Umgebung: Welche Software-Systeme (Betriebssystem, etc.) bilden die Software-Umgebung? Unter welcher Hardware wird das Produkt laufen? Unter welchen organisatorischen Randbedingungen („Orgware“) wird das Produkt laufen? Welche Schnittstellen zu anderen Produkten soll es geben?
 4. Produkt-Funktionen: Hier erfolgt eine funktionale Beschreibung des Produktes aus Benutzersicht. Pro Hauptfunktion gibt es ein Kapitel. Die Funktionen werden in natürlicher Sprache formuliert und als Liste von Einzelfunktionen systematisch durchnummeriert. Es wird das „WAS“, aber nicht das „WIE“ beschrieben.
 5. Produkt-Daten: Beschreibung der langfristig zu speichernden Daten aus Benutzersicht.
 6. Produkt-Leistungen: Welche zeitbezogenen oder umfangsbezogenen Anforderungen gibt es an das Produkt? Beispiele: maximale Dialogantwortzeiten, maximaler Datenumfang oder minimaler Datendurchsatz.
 7. Benutzerschnittstelle: Was sind die grundlegenden Anforderungen an die Benutzungsoberfläche? Z.B.: Bildschirmlayout, Drucklayout, Tastaturbelegung, Dialogstruktur usw. Gibt es keine Benutzerschnittstelle, so werden die wichtigen Software-Schnittstellenkonventionen beschrieben.
 8. Qualitäts-Zielbestimmung: Welche Qualitäts-Merkmale gibt es und welche Qualitätswerte halten sie ein?

9. Globale Testfälle: Hier wird eine Liste von anwendungsbezogenen Testfällen zusammengestellt, die i.a. mehrere Produkt-Funktionen in Anspruch nehmen.
10. Entwicklungs-Konfiguration: Welche Software, Hardware und Orgware sind als Entwicklungsumgebung für das Produkt notwendig? Welche Software-Werkzeuge (z.B. Compiler) sind notwendig?
11. Ergänzungen: Ergänzungen oder spezielle Anforderungen, die über die Punkte 1-10 hinausgehen. Z.B.: Bauliche und räumliche Installationsbedingungen, Bereitstellung von Testdaten, Bereitstellung von Hilfspersonal, Berücksichtigung von Normen, Vorschriften, Patenten oder Lizenzen. (Balzert 2001, S. 106ff)

In Anlehnung an diese beiden Spezifikationen wurde vom Projektteam das Pflichtenheft für das Projekt erstellt und als Anhang B der vorliegenden Dokumentation beigelegt.

3.6 Evaluation

Im Folgenden werden die Grobevaluation und die Feinauswahl der ERP-Systeme detailliert dargestellt.

3.6.1 Grobevaluation

Zu Beginn erfolgte im Rahmen einer Grobevaluation eine erste Selektion von Open-Source ERP-Systemen. Dieser Vorauswahl wurden folgende KO-Kriterien zugrunde gelegt:

- Das System muss ein Open-Source-System sein (inkl. Datenbank)
- System muss ein Vertriebsmodul beinhalten
- Die Software muss ein Buchhaltungsmodul zumindest für Abwicklung der Finanzbuchhaltung enthalten
- Das ERP-System muss in deutscher Sprache sein
- Die Software muss stable sein, d.h. sie darf sich nicht mehr im Alpha-Stadium der Entwicklung befinden
- Es sollten Updates neueren Datums (ab 01/2007) vorhanden sein (es muss erkennbar sein, dass das System weiterentwickelt wird)

Zur Durchführung der Recherche nach derlei Open-Source ERP-Systemen wurden hierbei die jeweiligen Webauftritte der Hersteller, Projektseiten sowie die OSS-Entwicklerwebseite sourceforge.net verwendet. In dieser sind derzeit mehr als 100.000 Projekte und über eine Mio. User registriert. Insgesamt wurden 49 Software-Projekte in diesem ersten Schritt der Evaluation beurteilt. Die Tabelle 24 zeigt einen Überblick der evaluierten Systeme.

Anbieter	System	Plattform	Bemerkungen
ADempiere	ADempiere	Ja-va/Webbased	sehr große Community / sehr aktives SF Projekt
AnJelica	AnJelica		nur in spanisch verfügbar
Apache SW Found.	Apache OFBiz		ungeeignet, da nur als Framework verfügbar --> Umsetzung z.B. in Opentaps
Aprica			kein Download möglich / keine aktuelle Version
CAO-Faktura			läuft nur auf altem MySQL / ist keine freie Version --> nur Kaufversion
Comdivision GmbH	Compiere		Datenbank nicht frei verfügbar (Oracle)/ Module kosten Geld
Dolibarr			überwiegend französisches System / Sprachbarrieren bei Anpassung, bzw. Integration & Erweiterung des Systems
DWS-Systems Inc.	SQL-Ledger		Ausschließlich Buchführungs-Software
ERP webkit			keine aktuelle Version/Download; Foren veraltet
Free ERP PHP			Veraltetes Projekt / keine aktuelle Version verfügbar
FreeERP			Hauptversion nicht vorhanden / Veraltetes Projekt
Free MRP			Kein Download verfügbar
Gnu Cash			Cash-Software; kaum ERP-Funktionen integriert
GNU Enterprise			Funktionsweise eingeschränkt; ERP-Packages erst in Entwicklung
Limbas			System nicht fertig
Linux Kontor			Projekt veraltet
Lx-System	Lx-Office	Webbased	Buchhaltungssystem ausgeprägt (Dt. Projekt)
Neogia			auf Frankreich ausgerichtet; keine dt. Version
Nexedi ERP5	ERP5	Webbased (Zope)	Weiterentwicklung des Projekts jedoch fraglich
Open MFG			ERP nur für Fertigungsbetriebe; überwiegend kostenpflichtig
Open Shoe Management System			Alpha-Level; kein Download verfügbar
Openblue Lab			Beta-Status
Openbravo S.L.	OpenBravo	Ja-va/Webbased	Dt. Anpassung ausbaufähig; Buchhaltungskomponente nicht komplett umgesetzt (keine Kontenrahmen); → Major Update Ende Juli/Anfang August 2007
openERP			Kein Download verfügbar
OpenLogistics			Kein Download verfügbar
Opensource Strategies Inc.	Opentaps	Webbased	kompatibel zu vielen DB's / SOA
Optres			Kein Download verfügbar
phpMyERP	phpMyERP		Alpha-Level
ProjectERP			Alpha-Level
projectopen			überwiegend P-Management Software; kaum ERP-Komponenten
pyERP			Alpha-Level
QIQ ERP			Alpha-Level
seat-1 Software GmbH	IntarS		kein Download möglich; Termin vor Ort Pflicht
Stud-ip-ep			kein ERP-System
Sugar CRM			nur CRM-System
Synergy	AvERP		kein Modul-Buchhaltung; Dokumentation kostenpflichtig
Tiny Company	TinyERP	Linux, Mac OS, Windows	Ajax Webclient & OO Integration in Entwicklung
webERP			kein Buchhaltungsmodul
Wyatt	Wyatt ERP		Entwicklungsstadium

Tabelle 24: Grobevaluation der Systeme (eigene Darstellung)

Die hierbei grün markierten Systeme erfüllten die Kriterien der Grob-Evaluation. Ferner war zu diesem Zeitpunkt die Buchhaltungskomponente in openbravo nicht komplett

umgesetzt. Für August 2007 wurde jedoch ein Major-Update angekündigt, so dass openbravo, neben ADempiere, Lx-Office, opentaps und TinyERP als weitere Option für die Feinevaluation aufgenommen wurde.

3.6.2 Feinauswahl

Im Aufgabenpaket der Feinauswahl wurden die Systeme im ERP-Future-Lab installiert, anhand des Kriterienkatalogs getestet und mit Hilfe der Scoring-Methode beurteilt. Im Folgenden werden die hierbei erarbeiteten Ergebnisse dargestellt. Dabei ist anzumerken, dass die Evaluation von TinyERP aufgrund der ungenügenden Übersetzung ins Deutsche abgebrochen werden musste.

3.6.2.1 TinyERP

Das Projekt TinyERP stammt aus Belgien und wird seit dem Jahre 2001 entwickelt und seit März 2005 auf sourceforge geführt. Aktuell ist das Projektteam dabei ein neues Release herauszubringen, welches aber noch nicht als „Stable-Version“ deklariert ist. Eines der wichtigen neuen Features hierbei ist die Integration eines webbasierten Clients. Bei diesem wird jedoch deutlich, dass sich das System in diesem Bereich noch in einem sehr frühen Entwicklungsstadium befindet. Die Webclient-Version ist funktional sehr stark eingeschränkt und bietet nur einen rudimentären Zugriff auf die Systemfunktionen. Gegenwärtig sollte man beim Betrieb auf jeden Fall den separat zum Download erhältlichen (systemabhängigen) Client nutzen, um mit dem System zu arbeiten. Neben reinem ERP bietet TinyERP darüber hinaus CRM-Funktionen in seiner Software an. Ähnlich wie bei den anderen Projekten gibt es in der letzten Zeit viele neue Programmupdates.

a. Allgemeine Informationen:

In Tabelle 25 sind allgemeine Informationen zu TinyERP, wie bspw. Links zu Dokumentationen, Lizenz, usw. aufgeführt.

Links:	
Webseite der Tiny Company:	http://www.tinyerp.com
Projektseite auf sourceforge:	http://sourceforge.net/projects/tinyerp
Projektseite:	http://tinyforge.org/
Forum auf sourceforge:	http://sourceforge.net/forum/?group_id=134919 (Forum wird nur wenig genutzt)
Hauptforum:	http://tinyerp.org/forum/
Community:	http://www.tinyerp.com/community.html
Dokumentation:	
Hauptseite:	http://www.tinyerp.com/documentations.html (komplett in Englisch)
Dokumentations-Wiki:	http://tinyerp.org/wiki
Technische Dokumentation:	http://tinyerp.org/wiki/index.php/TechnicalDocumentation/HomePage
Für Entwickler:	http://tinyerp.org/wiki/index.php/DeveloperBook/HomePage
Für Anwender:	http://tinyerp.org/wiki/index.php/TinyBookEN/HomePage und http://tinyerp.org/wiki/index.php/UserManual/HomePage
Lizenz:	GPL
Aktuelles Release:	4.2.0 rc2 (incl. Ajax-Web-Client) – Development Version
Projektadmins:	G. Menten; Fabien Pinckaers
Entwickler:	2
Dt. Lokalisation:	teils vorhanden (http://tinyerp.org/forum/german-forum-f23.html -Deutsches Forum)
Entwicklung:	aktives Projekt
Datenbank:	Unterstützung von Open-Source Datenbanken
Sprachen:	Dutch , English , Finnish , French , Spanish , Deutsch
OS:	OS unabhängig – da in unabhängiger Programmiersprache geschrieben
User Interfaces:	Web-based (nicht in Stable-Version. In der aktuellen Entwicklerversion ist ein erstes Release (sehr fehlerbehaftet) eines Ajax-Web-Clients integriert)
Foren-Aktivität:	4 Nachrichten in 2 Foren bei (Sourceforge) / 11602 Nachrichten in 25 Foren bei http://www.tinyerp.com/ / 146 Nachrichten davon in deutschen Unterforen. ⁸

Tabelle 25: Allgemeine Informationen zu Tiny ERP (eigene Darstellung)

b. Kommerzielle Unterstützung

Folgende Unternehmen bieten in Deutschland kommerzielle Unterstützung/Support für TinyERP an:

- Softfabrik GmbH (<http://softfabrik.de>): Leistungen umfassen Support, Migration, Customizing, Beratung, Schulung, Hosting
- Unterstützung der Softfabrik direkt durch die Tiny Company

c. Ergebnisse der Evaluation

Eine Evaluation war aufgrund der ungenügenden Übersetzung des Systems ins Deutsche nicht möglich.

3.6.2.2 ADempiere

Die Unzufriedenheit der Entwickler und Programmierer des ERP-Systems ADempiere gegenüber der Firmenpolitik von Compiere Inc. war der ausschlaggebende Grund dafür, dass sie sich im September 2006 von der Firma abwandten, um einen eigenen Fork zu gründen. Dies war die Geburtsstunde des ADempiere Projekts. (vgl. Metas Consult 2007) Der Projektname stammt aus dem Italienischen und bedeutet nichts anderes als

⁸ Stand: 26.07.2007.

„einen Auftrag erfüllen/etwas erfüllen“ in Verbindung mit Kontext „komplette, praktische Abläufe aller Bereiche zu unterstützen. (vgl. ADempiere 2007) ADempiere ist derzeit, nach openbravo ERP, das zweitaktivste ERP Open-Source Projekt und belegt auf der Aktivitätsliste aller auf sourceforge registrierten Projekte den elften Platz. (vgl. sourceforge 2007)

a. *Allgemeine Informationen*

In Tabelle 26 sind allgemeine Informationen zu ADempiere, wie bspw. Links zu Dokumentationen, Lizenz, usw. aufgeführt.

<u>Links:</u>	
ADempiere-Webseite:	http://www.adempiere.com/
Projektseite bei sourceforge:	http://sourceforge.net/projects/adempiere/
Community:	http://adempiere.red1.org/
Live-Demo:	http://tryadempiere.com
<u>Dokumentation:</u>	
Hauptseite:	http://www.adempiere.com/wiki/index.php/Documentation und http://www.adempiere.com/wiki/index.php/Category:Documentation
Technische Dokumentation:	http://www.adempiere.com/wiki/index.php/Developer%27s_Technical_Manual (enthält Anleitung für Entwickler und Programmierer)
Für Anwender:	http://www.adempiere.com/wiki/index.php/Category:User_documentation und http://www.adempiere.com/wiki/index.php/Functional_User_Manual#Customizing_ADempiere
<u>Lizenz:</u>	GPL
<u>Aktuelles Release:</u>	3.20
<u>Projektadmins:</u>	Carlos Ruiz, Goanookie, Redhuan D. Oon, Ramiro Vergana, Trifon Nikolaev Trifonov
<u>Entwickler:</u>	53
<u>Dt. Lokalisation:</u>	Thiemann, Karsten; Wessel, Norbert
<u>Entwicklung:</u>	Aktiv (neues Release 3.30 „Viktoria“ in Beta-Phase)
<u>Datenbank:</u>	Postgre SQL, Oracle
<u>Sprachen:</u>	Englisch, Deutsch, Spanisch, Portugiesisch, Katalanisch, Japanisch, Thai-ländisch, Rumänisch
<u>OS:</u>	Alle 32-bit MS Windows, alle BSD Plattformen, alle POSIX, Solaris, Windows Server 2003
<u>User Interfaces:</u>	Java Swing, Web-based (eingeschränkter Umfang)
<u>Foren-Aktivität:</u>	11.284 Nachrichten in 34 verschiedenen Foren auf sourceforge.net (u.a. ein deutschsprachiges Unterforum) ⁹

Tabelle 26: Allgemeine Informationen zu ADempiere (eigene Darstellung)

b. *Kommerzielle Unterstützung*

Folgende Unternehmen bieten in Deutschland kommerzielle Unterstützung/Support für ADempiere an:

- Metas Consult (<http://www.metas.de>): Leistungen umfassen Unterstützung bei der Implementierung (Pflichtenhefterstellung, Feinkonzept, Inbetriebnahme, Schulung), Projektmanagement, Anwendersupport, Customizing
- EvoConcept (<http://www.evoconcept.de>)
- Iloq Software GmbH (<http://www.iloq.de>)

c. *Ergebnisse der Evaluation*

Das unter der GPL geführte Projekt ADempiere hinterlässt in der aktuellen Version 3.20 einen professionellen Eindruck. Bereits in der Basisversion enthält das Softwarepaket

⁹ Stand: 26.07.2007.

Module für Einkauf, Verkauf, Lagerverwaltung, Finanzbuchhaltung, Marketing, Projektmanagement, Customer Relationship Management, Content Management System, Supply Chain Management, Workflow-Management, E-Mail-Integration und Aufgabenverfolgung. Im Rahmen dieses Projektes waren jedoch für die Evaluation lediglich die Bereiche Verkauf, Buchhaltung und die Systemarchitektur von Relevanz.

Im Verkaufs-Modul kann ADempiere die geforderten KO-Kriterien zu 100% erfüllen. Es sind Funktionen zur Angebots- und Auftragsverwaltung, zur Preisermittlung, zur Versandsteuerung/Disposition und zur Fakturierung enthalten. Die Wunschkriterien sind nur zu 16,6% integriert, eine Außendienstverwaltung/-steuerung ist nur sehr mangelhaft integriert, Vertriebsplanung und Exportabwicklung fehlen gänzlich.

Das Modul Buchhaltung erreicht hingegen bei den KO- und den Wunschkriterien jeweils keine 100%. Die KO-Kriterien sind hierbei zu 87,5% erfüllt. Die Finanzbuchhaltung beinhaltet Funktionen zur Sachkonten-, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung, ferner sind diverse Auswertungsmöglichkeiten enthalten und die Buchhaltung erfolgt gemäß GoB nach HGB und AO inkl. digitaler Archivierung. Jedoch sind hier die deutschen Kontenrahmen noch nicht vollständig umgesetzt, der skr03 ist zu ca. 90% und der skr04 zu ca. 40% fertig gestellt. Der Bereich der Wunschkriterien ist zu 30,5% erfüllt. Funktionen zur Finanzdisposition, Anlagenbuchhaltung und Lohn-/Gehaltsbuchhaltung sind nicht enthalten, eine Kostenrechnung ist rudimentär und die Lagerbuchhaltung vollständig realisiert.

Bei der Systemarchitektur erreicht ADempiere bei den KO-Kriterien einen Erfüllungsgrad von 87,5%. Hier sind beispielsweise keine der geforderten Schnittstellen zur Übernahme/Austausch von Daten mit anderen Systemen enthalten. Ferner ist das System zwar in deutscher Sprache erhältlich, jedoch ist es noch nicht vollständig, sondern erst zu ca. 80% übersetzt. Während der Evaluation fielen immer wieder Punkte auf, welche in englischer Sprache sind. Ferner sind die Übersichtlichkeit und die Benutzerfreundlichkeit in der Grund-Installation nicht zufriedenstellend und können nicht überzeugen. Eine einfache Einarbeitung in das System wird hierdurch erschwert. Jedoch kann das System über Rollen individuell an den jeweiligen Benutzer angepasst werden, bspw. kann die Komplexität durch Beschränkung des Menübaumes auf die benötigten Funktionen erheblich reduziert werden. Des Weiteren ist die Community bei ADempiere, gemessen an der Anzahl der Postings im Forum, am aktivsten, ferner erscheint die weitere Entwicklung gesichert, ein neues Release befindet sich bereits in der Beta-Phase. Des Weiteren ist eine kommerzielle Unterstützung durch metas consult in Person von Norbert Wessel gegeben, welcher zusammen mit Karsten Thiemann die deutsche Lokalisation koordiniert. Die Dokumentation ist als eher unzureichend zu bezeichnen. Es finden sich lediglich Dokumente in englischer Sprache, des Weiteren ist bspw. ein Benutzerhandbuch nur rudimentär umgesetzt. In Tabelle 27 sind die Ergebnisse der Evaluation, in Prozentzahlen ausgedrückt, aufgeführt.

KO-Kriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	60	60	100,00
Buchhaltung	80	70	87,50
Systemarchitektur	280	245	87,50
Gesamt	420	375	89,29
Wunschkriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	1000	166,67	16,67
Buchhaltung	1000	305,00	30,50
Systemarchitektur	1000	595,00	59,50

Gesamt	3000	1066,67	35,56
--------	------	---------	-------

Tabelle 27: Ergebnisse der Evaluation von ADempiere (eigene Darstellung)

Insgesamt erreicht ADempiere bei den KO-Kriterien einen Erfüllungsgrad von 89,29%, bei den Wunschkriterien werden 35,56% erreicht. Somit belegt das System den 2. Platz, gemessen an den KO-Kriterien. Für einen Einsatz bei der s+a future AG kommt das System demzufolge nicht für einen Produktiveinsatz in Frage.

3.6.2.3 Opentaps

Opentaps ist eine ERP + CRM Suite, welche auf dem „Apache OFBiz-Project“ basiert und im Jahre 2001 ins Leben gerufen wurde. OFBiz bildet hierbei das Framework für die Suite. Opentaps wird überwiegend von der Firma Open Source Strategies Inc. gesponsert. Deren Geschäftsinhaber und Gründer ist Si Chen, welcher zugleich einer der Hauptentwickler innerhalb der Community ist. Das Wort „opentaps“ ist ein Akronym für die „Open Source Enterprise Applications Suite“. Entwickelt wurde es für Endverbraucher, welche die volle Funktionalität einer „Out-of-the-box“ ERP- und CRM-Lösung suchen. Die Suite basiert auf einer modularen, gestuften & serviceorientierten Architektur. (vgl. opentaps 2007)

a. Allgemeine Informationen

In Tabelle 28 sind allgemeine Informationen zu opentaps, wie bspw. Links zu Dokumentationen, Lizenz, usw. aufgeführt.

Links:	
Webseite von opentaps:	http://opentaps.com/
Projektseite auf sourceforge:	http://sourceforge.net/projects/opentaps/ (in Englisch)
Forum:	http://sourceforge.net/forum/?group_id=145855 (nur Englisch)
Community:	http://opentaps.com/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=41&Itemid=54 (nur Englisch)
Dokumentation:	
Komplette Tutorials zu OFBiz-Framework:	http://www.opensourcestrategies.com/ofbiz/tutorials.php
Hauptseite:	http://www.opentaps.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=24&Itemid=48 (enthält u.a. Entwickler- und Benutzdokumentation)
Für Entwickler:	http://www.opensourcestrategies.com/ofbiz/tutorials.php
Für Anwender:	http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=145855&package_id=189005
Lizenz:	Apache License V2.0, GPL, MIT License
Aktuelles Release:	1.0.0. Preview 4 (kein Stable → Production); letzte stable Version ist 0.9
Projektadmins:	Chris Liberty, Leon Torres, Si Chen
Entwickler:	20
Dt. Lokalisation:	Kein Verantwortlicher gefunden
Entwicklung:	Aktive Entwicklung; Updates sind aus dem Jahr 2007; Version 1.0 soll im Laufe des Jahres 2007 stable werden
Datenbank:	IBM DB2, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, PostreSQL
Sprachen:	Chinesisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch
OS:	Alle 32-bit MS Windows, alle BSD Plattformen, alle POSIX, Solaris
User Interfaces:	Java Swing, Web-based
Foren-Aktivität:	2822 Nachrichten in 3 verschiedenen Foren bei Sourceforge.net ¹⁰

Tabelle 28: Allgemeine Informationen zu opentaps (eigene Darstellung)

¹⁰ Stand: 26.07.2007.

b. *Kommerzielle Unterstützung*

Folgendes Unternehmen bietet kommerzielle Unterstützung/Support für opentaps an:

- ISU GmbH (<http://www.isu-gmbh.de/ofbiz.html>): Die Leistungen umfassen die Unterstützung von Unternehmen bei der Analyse, ob OFBiz zum jeweiligen Unternehmen passt, bei der Installation/Konfiguration und Customizing von OFBiz

c. *Ergebnisse der Evaluation*

Opentaps wird laut ASC Software bereits in vielen mittleren und großen Unternehmen unter Linux, Windows und MacOS eingesetzt. (vgl. ASC Software 2007) Dies ist jedoch, zumindest in der deutschen Lokalisations-Version, nicht nachzuvollziehen. Die Evaluation gestaltete sich nicht nur aufgrund der unvollständigen Übersetzung ins Deutsche schwierig, zusätzlich wechselte das System teilweise im Betrieb zur englischen Sprache. Der Funktionsumfang von opentaps ist recht groß, es sind Module zur Finanzbuchhaltung, Lagerverwaltung, Produktion, Marketing, Produktion, Vertrieb, Einkauf und verschiedene Auswertungen enthalten.

Im Vertriebsmodul werden die KO-Kriterien zu 100% erfüllt, Funktionen zur Angebots- und Auftragsverwaltung, Preisermittlung, Versandsteuerung, Fakturierung und zur Erstellung von verschiedenen Berichten sind enthalten. Jedoch sind die Wunschfunktionalitäten Vertriebsplanung, Außendienstverwaltung und Exportabwicklung nicht in opentaps integriert. Somit werden die Wunschkriterien zu 0% erfüllt.

Das Buchhaltungsmodul hingegen kann nicht überzeugen, die KO-Kriterien sind hierbei nur zur 75% und die Wunschkriterien zu 15% in das System integriert. Die Funktionalitäten der Finanzbuchhaltung, wie Sachkonten-, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung, Auswertungen, der Kontenrahmen skr03 sind zwar enthalten und die digitale Archivierungspflicht möglich, jedoch sind die GoB nicht umgesetzt. Darüber hinaus ist in opentaps keine Finanzdisposition möglich, eine Anlagenbuchhaltung sowie die Lohn-/Gehaltsbuchhaltung und Kostenrechnung sind nicht enthalten. Des Weiteren ist lediglich eine rudimentäre Lagerbuchhaltung möglich.

Bei den Anforderungen zur Systemarchitektur erreicht opentaps bei den KO-Kriterien einen Erfüllungsgrad von 74,29%, die Wunschkriterien sind zu 58,9% erfüllt. Hierbei wird wiederum deutlich, dass das System nicht auf den deutschen Markt ausgerichtet ist. Beispielsweise fehlen der DATEV-Export und die ELSTER-Schnittstelle. Die Systemvoraussetzungen werden alle erfüllt, jedoch ist die deutsche Übersetzung als mangelhaft zu klassifizieren. Auch konnten wir während der Evaluation keinen konkreten Ansprechpartner ermitteln, welcher die deutsche Lokalisation koordiniert. Der Bereich der Benutzerfreundlichkeit, Übersichtlichkeit und Usability ist als klar ungenügend einzustufen. Die Menüpunkte für die einzelnen Funktionen sind zwar strukturiert, jedoch sind die Untermenüpunkte größtenteils verworren und das System schaltet teilweise komplett auf englische Sprache um. Negativ ist ferner zu bewerten, dass keine deutsche Community besteht, des Weiteren ist der Zeitrahmen, in welchem Updates, bspw. des Steuerrechts, umgesetzt werden, nicht akzeptabel.¹¹ Darüber hinaus ist zwar eine Weiterentwicklung erkennbar, welche allerdings ganz klar nicht auf den deutschen Markt ausgerichtet ist was sich auch in der Anzahl der kommerziellen Partner widerspiegelt. Ferner existiert eine (englische) Dokumentation des OFBiz Frameworks, diese ist jedoch für Endanwender nicht zu gebrauchen. Ferner müssen sich die Anwender aus ins-

¹¹ Beispielsweise war am 07.08.2007 noch der alte Mehrwertsteuersatz von 16% für Deutschland enthalten.

gesamt 244 Dokumenten die passende Anleitung heraussuchen, was nicht akzeptabel ist. Aufgrund dessen ist die Dokumentation insgesamt als ungenügend zu bewerten.

Die bei der Evaluation ermittelten Ergebnisse sind in Tabelle 29 zusammengefasst.

KO-Kriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	60	60	100,00
Buchhaltung	80	60	75,00
Systemarchitektur	280	208	74,29
Gesamt	420	328	78,10
Wunschkriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	1000	0,00	0,00
Buchhaltung	1000	150,00	15,00
Systemarchitektur	1000	589,00	58,90
Gesamt	3000	739,00	24,63

Tabelle 29: Ergebnisse der Evaluation von opentaps (eigene Darstellung)

Nach Abschluss der Evaluation erreicht opentaps im Bereich der KO-Kriterien insgesamt einen Erfüllungsgrad von 78,1% und bei den Wunschkriterien 24,63%. Für einen Produktiveinsatz bei der s+a future AG ist das System demnach nicht geeignet. Ferner hinterließ opentaps den schlechtesten Eindruck aller Systeme, was nicht nur auf die mangelhafte Übersetzung ins Deutsche zurückzuführen ist. Ein Produktiveinsatz in einem deutschen Unternehmen erscheint aus diesem Grunde nahezu unmöglich.

3.6.2.4 Lx-Office

Lx-Office ist der deutsche Fork des bekannten SQL-Ledger-Programms. Im Gegensatz zu seinem Original besteht Lx-Office, welches durch Holger Lindemann entwickelt wurde, gegenwärtig aus zwei aktiven Modulen. Neben dem ERP-Modul beinhaltet Lx-Office ebenfalls ein CRM-Modul. Dank des Umstandes, dass Lx-Office ein deutsches Projekt ist, hat es viele Vorteile hinsichtlich der Anpassung an deutsche Gesetze (bspw. Steuer und Buchhaltung). Ein weiterer Vorteil des Projektes ist, dass es bereits vollständig in deutscher Sprache ist. (vgl. Lx-Office 2007) Im Allgemeinen ist Lx-Office ein sehr aktives Projekt mit vielen neuen Updates und sehr aktivem Forum und Support.

a. Allgemeine Informationen

In Tabelle 28 sind allgemeine Informationen zu Lx-Office, wie bspw. Links zu Dokumentation, Lizenz, usw. aufgeführt.

Links:	
Webseite Lx-Office:	http://lx-office.org/
Webseite Lx-System:	http://www.lx-system.de/front_content.php (Seite der Entwickler von Lx-Office)
Projektseite auf sourceforge:	http://sourceforge.net/projects/lx-office
Forum:	http://www.lx-office.org/forum/board.php (in deutscher Sprache)
Community:	http://www.lx-office.org/index.php?id=community&no_cache=1
Dokumentation:	
Hauptseite:	http://wiki.lx-office.org/index.php/Hauptseite (Wiki) und http://wiki.lx-office.org/index.php/Lx-Office_ERP (Dokumentation von Lx-Office)
Für Administratoren:	http://wiki.lx-office.org/index.php/Administrator_Dokumentation_Lx-Office_ERP
Für Anwender:	http://wiki.lx-office.org/index.php/Anwender_Dokumentation_Lx-Office_ERP
Für Entwickler:	http://wiki.lx-office.org/index.php/Entwickler_Dokumentation_Lx-Office_ERP
Lizenz:	Artistic License, GNU GPL, LGPL
Aktuelles Release:	2.4.3 (Stable)
Projektadmins:	Holger Lindemann, Moritz Bunkus, Philip Reetz, Timo Springmann
Entwickler:	4
Dt. Lokalisation:	nicht nötig – da komplett in Deutsch
Entwicklung:	sehr aktives Projekt mit vielen Programmupdates
Datenbank:	basiert auf PostgreSQL und Apache Server
Sprachen:	Englisch, Französisch, Deutsch
OS:	Alle POSIX (Linux, BSD, UNIX-ähnliche Systeme) / Installation auf Windows-Systemen in Entwicklungsphase
User Interfaces:	Web-based
Foren-Aktivität:	4961 Nachrichten in einem Forum (komplett in Deutsch) auf http://www.lx-office.org ; 848 User ¹²

Tabelle 30: Allgemeine Informationen zu Lx-Office (eigene Darstellung)

b. Kommerzielle Unterstützung

Folgende Unternehmen bieten kommerzielle Unterstützung/Support für Lx-Office an:

- Lx-System (http://lx-system.de/front_content.php): Die Leistungen umfassen Schulung, Wartung, Customizing, Hosting
- LINET Services (<http://www.linnet-services.de/lx-office.html>): Beratung, Installations-, Konfigurations- und Administrationshilfe, tatsächliche Bedarfsermittlung, Unterstützung bei Systemeinführung, individuelle Schulungen, Erstellen von Vorlagen, Anpassungen an Geschäftsprozesse
- Softfabrik GmbH (<http://www.softfabrik.de>): Support, Migration, Customizing, Beratung, Schulung, Hosting
- it of world (<http://www.itofworld.de>)
- IT-Service Sebastian Reimers (<http://www.it-sreimers.de>)
- Multi-Data GmbH (<http://www.multidata-gmbh.de>)
- Scholz Online
- Syncope Communication Systems GmbH (<http://www.syncope.de>)
- Tdne networks (<http://www.tdne.de>)

c. Ergebnisse der Evaluation

Im Unternehmensmagazin Impuls wurde Lx-Office mit drei von drei Punkten und somit der Note sehr gut bewertet. (vgl. lx-office 2007) Diese positive Bewertung konnte jedoch durch unsere Evaluation der aktuellen Version 2.4.3 des ERP-Moduls von Lx-Office nicht bestätigt werden. In der Basisversion enthält das System Module zum Ver-

¹² Stand: 26.07.2007.

kauf, Einkauf, Finanzbuchhaltung, Zahlungsverkehr sowie der Erstellung diverser Berichte. Recht deutlich wird hierbei, dass das System auf den deutschen Markt ausgerichtet ist. Es ist komplett in deutscher Sprache, es finden sich ein DATEV-Exportassistent, GuV, Bilanzerstellung, UStVa und die Kontenrahmen skr03 und skr04. Ferner sind im System die GoB nach HGB und AO umgesetzt. Zusätzlich kann diese Grundversion um ein CRM-Modul ergänzt werden.

Im Modul Vertrieb (Verkauf) erreicht das System 91,67% der KO-Kriterien und 0% bei den Wunschkriterien. Es sind, wenn auch mit einigen Lücken, Funktionen zur Angebots- und Auftragsverwaltung, Preisermittlung, Versandsteuerung/Disposition, Fakturierung und zur Erstellung diverser Berichte enthalten. Jedoch ist keine der Wunschfunktionalitäten in Lx-Office realisiert, es fehlen Möglichkeiten zur Vertriebsplanung, Außendienstverwaltung/-steuerung und zur Exportabwicklung.

Im Buchhaltungsmodul erreicht Lx-Office ERP hingegen 100%, was u.a. auf die Umsetzung der GoB zurückzuführen ist. Die Finanzbuchhaltung beinhaltet nahezu alle geforderten Funktionen, Sachkonten-, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung, Auswertungen, GoB nach HGB und AO sowie die Kontenrahmen skr03 und skr04. Ferner werden die Anforderungen der digitalen Archivierungspflicht erfüllt. Einziger Nachteil hierbei sind bspw. eine fehlende Bilanzanalyse oder die fehlende DTAUS-Möglichkeit mit Kreditinstituten. Schwach ist zudem im Buchhaltungsmodul die Erfüllung der Wunschkriterien von lediglich 3%. Hier fehlen Funktionen zur Finanzdisposition, Anlagenbuchhaltung, Lohn-/Gehaltsbuchhaltung und Kostenrechnung, die Lagerbuchhaltung ist nur rudimentär enthalten und darüber hinaus äußerst fehlerbehaftet. Beispielsweise lassen sich trotz eingerichteter Mindest-/Warnbestand Artikel in endloser Zahl verkaufen, auch wenn der jeweilige Artikel nicht vorrätig ist.

Die Anforderungen zur Systemarchitektur erfüllt Lx-Office bei den KO-Kriterien zu 83,21% und bei den Wunschkriterien zu 58%. Im Bereich der KO-Kriterien sind Schnittstellen zur Übernahme/Austausch mit anderen Systemen enthalten (bspw. Excel, DATEV), jedoch fehlt hier die geforderte DTAUS-Schnittstelle. Ferner ist das System offen für neue Module, die Systemvoraussetzungen sind erfüllt und das System ist auf den ersten Blick übersichtlich. Das Menü ist klar und verständlich strukturiert und man findet die gewünschte Funktion auf Anhieb. Werden jedoch bspw. Angebote oder Aufträge erfasst, so ist die Vorgehensweise bis zum abschließenden Versand und zur Rechnungserstellung recht unübersichtlich. Aufgrund dessen ist die Übersichtlichkeit, Benutzerfreundlichkeit und Usability insgesamt nur als ausreichend zu bewerten. Positiv ist jedoch, dass durch den direkten Support von Lx-Systems Updates (bspw. Steuerrecht) schnell umgesetzt werden und auch die Weiterentwicklung des Systems als gesichert anzusehen ist. Negativ sind insbesondere das Fehlen von SOA Web Services sowie die lediglich als ausreichend zu bezeichnende frei verfügbare Dokumentation. Hier gibt es jedoch ein Benutzerhandbuch, welches kommerziell vertrieben wird. Die abschließende Bewertung ist der Tabelle 31 zu entnehmen.

KO-Kriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Ergebnis in %
Vertrieb	60	55	91,67
Buchhaltung	80	80	100,00
Systemarchitektur	280	233	83,21
Gesamt	420	368	87,62
Wunschkriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	1000	0,00	0,00
Buchhaltung	1000	30,00	3,00
Systemarchitektur	1000	580,00	58,00
Gesamt	3000	610,00	20,33

Tabelle 31: Ergebnisse der Evaluation von Lx-Office (eigene Darstellung)

Insgesamt erreicht Lx-Office ERP 87,62% bei den KO-Kriterien und 20,33% bei den Wunschkriterien und belegt somit den 3. Platz, gemessen an der Prozentzahl der KO-Kriterien. Nach abschließender Bewertung ist das System für einen Produktiveinsatz bei der s+a future AG nicht geeignet. Die weitere Entwicklung sollte jedoch beobachtet werden. Sollten die festgestellten Mängel, bspw. in der Benutzerführung, beseitigt werden, so ist das System mit den angebotenen Funktionen zumindest in einem Teilbereich des ERP produktiv einsetzbar.

3.6.2.5 Openbravo

Openbravo ist eine quelloffene ERP-Software für KMUs und wird vom spanischen Unternehmen Openbravo S.L. entwickelt. Die ersten Schritte zu openbravo ERP wurden Mitte der neunziger Jahre an der Engineering School Tecnun und der Universität von Navarra vollzogen, wo zwei der drei Gründer des Projekts an einem universitären Management-System arbeiteten. Im Jahre 2001 gründeten dann Nicolas Serrano, Ismael Ciorida und Moncho Aguinaga das Unternehmen Tecnica, welches heute als Openbravo S.L. bekannt ist. Anfang 2006 expandierte das Projekt und wurde durch zwei erfolgreiche Unternehmer, welche in openbravo ein großes Potential für den Einsatz in Unternehmen sehen, ergänzt. Zu dieser Zeit erhielt Openbravo S.L. eine finanzielle Unterstützung über fünf Millionen Euro von SODENA, der Landesregierung von Navarra. (vgl. openbravo 2007) Openbravo ist seit Beginn ein Open-Source-Projekt und ab April 2006 auch bei sourceforge geführt, wo es mittlerweile eines der aktivsten Projekte (Platz sieben am 01.09.2007) überhaupt ist. (vgl. sourceforge 2007) Die Software wird unter der Openbravo Public License Version geführt, welche auf der Mozilla Public License 1.1 basiert. Jene ist eine Open-Source-Lizenz mit schwachem Copyleft. Ferner geht Openbravo in seinen Ursprüngen zurück auf eine frühe Version von Compiere und umfasst u.a. ERP- und CRM-Module.

a. Allgemeine Informationen

In Tabelle 32 sind allgemeine Informationen wie bspw. Links zu Dokumentationen, Lizenz, usw. von openbravo ERP aufgeführt.

Links:	
Webseite Openbravo S.L.:	http://www.openbravo.com
Projektseite auf sourceforge:	http://sourceforge.net/projects/openbravo
Forum auf sourceforge:	http://sourceforge.net/forum/?group_id=162271 (Forum bei Sourceforge.net / Englisch, Spanisch, Chinesisch)
Community:	http://www.openbravo.com/community/ (in Englisch)
Mailing-List:	http://sourceforge.net/mail/?group_id=162271
Dokumentation:	
Hauptseite:	http://wiki.openbravo.com (enthält allgemeine Informationen, Installation, Entwicklung, Benutzerdokumentation, Lokalisierte Dokumentation, Architektur, Lokalisation, Community, Konfiguration)
Dokumentationsseite auf sourceforge:	http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=162271&package_id=192201
Technische Dokumentation:	http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/Recommended_Architecture und http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/Recommended_General
Entwickler-Dokumentation:	http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/Recommended_Development
Handbücher für Benutzer und Admins:	http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/User_Manual
Für Anwender:	http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/User_Manual_2.3 (in Englisch) und http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/User_manual_2.3/de_de (in Deutsch)
Lizenz:	Openbravo Public License 1.1, basiert auf der MPL 1.1
Aktuelles Release:	2.33 (Stable)
Projektadmins:	Adrian Romero, Alostale, Carlos Romero Herrero, David Baz Fayos, Fernando Iriazabal, Gorka Ion, Ismael Ciordia, Jon Alegria, Jordi Mas, Juan Pablo Aroztegi, Nicolas Serrano, Pablo Lujan
Entwickler:	59
Dt. Lokalisation:	Jens Wilke von der headissue GmbH (http://www.headissue.com/); http://sourceforge.net/forum/forum.php?thread_id=1672135&forum_id=597808
Entwicklung:	Major Update im August 2007 u.a. mit vollständiger Überarbeitung der Nutzeransicht und der Kontenführung; sehr aktives Projekt
Datenbank:	Oracle, PostgreSQL
Sprachen:	Chinesisch (vereinfacht), Englisch, Italienisch, Spanisch, Deutsch (in Umsetzung)
OS:	OS unabhängig (geschrieben in einer interpretierbaren Sprache)
User Interfaces:	Web-based
Foren-Aktivität:	6105 Nachrichten in 10 Foren ¹³

Tabelle 32: Allgemeine Informationen zu openbravo (eigene Darstellung)

b. Kommerzielle Unterstützung

Folgende Unternehmen bieten kommerzielle Unterstützung/Support für openbravo ERP an:

- Ancud IT-Beratung (<http://www.ancud.de>): Beratung, Konzeption, Systemintegration, Projektmanagement, Service
- headissue GmbH (<http://www.headissue.com>): Consulting, Projektbegleitung, Installation, Schulung, Pflege und Betrieb der Software
- ASC Software (http://www.ascsoftware.ch/main/index.php?option=com_content&task=view&id=115&Itemid=123): Benutzer- und Admin-Schulung

c. Ergebnisse der Evaluation

In der aktuellen Version 2.33 hat sich openbravo zu einer professionellen Plattform für das ERP entwickelt. Das rein auf Webtechnologien basierende System bietet in den Basisfunktionen Module für Einkauf, Lagerverwaltung, Produktion, MRP, Verkauf,

¹³ Stand: 20.08.2007 / 12:31 Uhr (http://sourceforge.net/forum/?group_id=162271)

Projektmanagement, Finanzbuchhaltung und zur Erstellung verschiedener Auswertungen. Jedoch wird auch hier deutlich, dass es kein System ist, welches auf den deutschen Markt ausgerichtet ist, da bspw. ein DATEV-Export und eine ELSTER-Schnittstelle fehlen sowie die deutschen GoB nicht umgesetzt sind.

Im Vertriebs-Modul erfüllt openbravo ERP 2.33 die KO-Kriterien zu 100%. Es sind Funktionen zur Angebots- und Auftragsverwaltung, Preisermittlung, Versandsteuerung/-disposition, Fakturierung und zur Erstellung von Auswertungen in das System integriert. Ferner sind die Wunschkriterien zu 66,67% erfüllt. Eine Vertriebsplanung sowie eine Außendienstverwaltung/-steuerung sind teilweise möglich, eine Exportabwicklung ist nicht realisiert.

Die KO-Kriterien der Buchhaltung erfüllt openbravo zu 75%, die Wunschkriterien werden in diesem Modul zu 65% erfüllt. Die Finanzbuchhaltung ist mit den Funktionen der Sachkonten-, Debitoren- und Kreditorenbuchhaltung sowie verschiedenen Auswertungsmöglichkeiten enthalten. Ferner ist der Kontenrahmen skr03 integriert und die digitale Archivierungspflicht kann erfüllt werden. Jedoch sind die GoB nach HGB und AO nicht im System umgesetzt. Des Weiteren beinhaltet das Buchhaltungsmodul Funktionen zur Finanzdisposition, zur Anlagenbuchhaltung und zur Lagerbuchhaltung. Eine Lohn-/Gehaltsbuchhaltung und eine Kostenrechnung sind nicht möglich.

Im Bereich der Systemarchitektur erreicht openbravo bei den KO-Kriterien einen Erfüllungsgrad von 92,5% und bei den Wunschkriterien 70,2%. Es sind zwar verschiedene Schnittstellen zum Export nach Excel, z.B. zur Erstellung von csv-, pdf- oder html-Dateien enthalten, jedoch fehlt der DATEV-Export und die Möglichkeit zum DTAUS mit Kreditinstituten. Diese könnten jedoch mittels einer Zusatzsoftware in Verbindung mit dem Export der Daten in eine csv-Datei realisiert werden. Ferner lässt sich das System individuell anpassen, bspw. kann das Bildschirmlayout mittels so genannter Skins verändert werden. Die Systemvoraussetzungen werden alle erfüllt, lediglich die deutsche Übersetzung ist noch nicht vollständig. Im Bereich der Übersichtlichkeit, Benutzerfreundlichkeit und Usability ist das System sehr gut umgesetzt. Die einzelnen Funktionen sind einfach zu finden und das System ist recht intuitiv zu bedienen. Beispielsweise gibt es zu jedem Funktions-Button ein Popup, welches über die Funktion des jeweiligen Buttons informiert. Der Zeitrahmen zur Umsetzung von Updates ist sehr kurz, hierfür zeichnet insbesondere der kommerzielle Partner headissue für Deutschland verantwortlich. Des Weiteren ist die Weiterentwicklung des Systems an sich relativ gesichert. Jedoch besteht für die deutsche Lokalisation die Gefahr nicht weiterentwickelt zu werden, falls headissue die Lokalisation nicht fortführt.¹⁴ Ein weiterer Pluspunkt für openbravo ist die gute Dokumentation, welche qualitativ besser ist als die der anderen evaluierten Systeme. Einzig ADempiere bietet in diesem Bereich nahezu die gleiche Qualität. Die abschließende Zusammenfassung der Evaluation ist in Tabelle 33 dargestellt.

KO-Kriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	60	60	100,00
Buchhaltung	80	60	75,00
Systemarchitektur	280	259	92,50
Gesamt	420	379	90,24
Wunschkriterien	Punkte Soll	Punkte Ist	Erfüllungsgrad in %
Vertrieb	1000	666,67	66,67

¹⁴ Dies ist aber derzeit lt. Jens Wilke nicht geplant.

Buchhaltung	1000	650,00	65,00
Systemarchitektur	1000	702,00	70,20
Gesamt	3000	2018,67	67,29

Tabelle 33: Ergebnisse der Evaluation von openbravo ERP (eigene Darstellung)

Openbravo erreicht bei den KO-Kriterien einen Erfüllungsgrad von 90,24% und somit den höchsten aller evaluierten System. Bei den Wunschkriterien zeigt sich ein ähnliches Bild, auch hier erreicht openbravo mit 67,29% den höchsten Erfüllungsgrad. Legt man diese Zahlen zugrunde, ist allerdings auch openbravo nicht für den Produktiveinsatz bei der s+a future AG geeignet. Jedoch macht das System nicht nur auf den ersten Blick einen professionellen Eindruck. Die zugesicherten Features sind enthalten, leicht zu finden und zu bedienen. Des Weiteren befinden sich diverse, in der jetzigen Version und Lokalisation nicht enthaltene Features in Planung. Hierzu zählen der Kontenrahmen skr04, Umsetzung der GoB und Integration von DATEV-Export und einer ELSTER-Schnittstelle, des Weiteren soll der Zugang zum System gemäß GoBS und GDPdU erleichtert werden.

3.6.3 Vergleich der Systeme

Im Folgenden werden die Funktionen der einzelnen Systeme verglichen. Die KO-Kriterien sind hellblau gekennzeichnet und die Wunschkriterien sind in hellgrüner Farbe dargestellt. Erfüllt ein System das jeweilige Kriterium, so wird dies mit einem „ja“ in der Spalte „vorhanden“ verdeutlicht, eine Nichterfüllung wird durch ein „nein“ markiert. Fall sinnvoll sind teilweise Prozent- oder Punktzahlen angeben, bspw. beim Kriterium „mind. in deutscher Sprache“, bei welchem der ungefähre Grad der Übersetzung angegeben wird.

3.6.3.1 Modul Vertrieb

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere	Lx-Office	Opentaps	Openbravo
	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
1. Angebotsverwaltung	ja	ja	ja	ja
Konditionenauskunft	ja	ja	ja	ja
Angebotserstellung (Zugriff auf Artikel, Preis, Lieferzeit, zeitliche Gültigkeit des Angebots)	ja	ja	ja	ja
Angebotsüberwachung	ja	ja	ja	ja
Lieferzeitermittlung (unter Berücksichtigung der Auslastung der Fertigung und Konstruktion)	ja	nein	ja	ja
2. Auftragsverwaltung	ja	ja	ja	ja
automatische Übernahme von Vorverkaufsbelegen	ja	ja	ja	ja
Verfügbarkeitsprüfung	ja	nein	ja	ja
Bonitätsprüfung	nein	nein	nein	nein
Kreditlimitprüfung	ja	ja	ja	ja
Liefersperreprüfung	ja	nein	nein	ja
Auftragsartenbearbeitung	ja	ja	nein	ja
Auftragspapiere (Auftragsbestätigung, Gutschrift, Storno, etc.)	ja	ja	ja	ja
Reservierung der Lagerartikel	ja	nein	ja	ja
Lieferpläne	ja	nein	ja	ja
Auftragssplitt (nachträglich oder sofort)	ja	nein	nein	ja
Rückstandsbildung	ja	nein	ja	nein
3. Preisermittlung	ja	ja	ja	ja
1. Rabatte:	ja	ja	ja	ja

-Mengenrabatt	nein	nein	ja	ja
-Wertrabatt	ja	ja	ja	ja
-Naturalrabatt	nein	nein	ja	nein
2. Konditionsarten	ja	ja	ja	ja
3. Konditionssätze	ja	ja	ja	ja
4. Preislisten:	ja	nein	ja	ja
-Währungsspezifische Preislisten	ja	nein	ja	ja
-Kundenspezifische Preislisten	ja	nein	ja	ja
-Gültigkeitszeiträume für Preislisten	ja	nein	ja	ja
5. Sonderpreise	ja	nein	ja	ja
6. Zuschläge:	nein	nein	ja	nein
Zu- /Abschläge je	nein	nein	ja	nein
-Mengeneinheit	nein	nein	nein	nein
-Gewichtseinheit	nein	nein	nein	nein

Tabelle 34: Vergleich der Systeme, Modul Vertrieb Teil I (eigene Darstellung)

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere	Lx-Office	Opentaps	Openbravo
	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
4. Versandsteuerung / Disposition	ja	ja	ja	ja
1. Lieferscheinschreibung	ja	ja	ja	ja
2. Kommissionierung	ja	ja	ja	ja
-lieferungsbegleitende Bereitstellung	ja	ja	ja	ja
-Sammelgang-Bereitstellung	nein	ja	ja	nein
3. Versandpapiererstellung	nein	nein	ja	ja
-pro Kundenlieferung	nein	nein	ja	ja
-für Versandeinheiten / Touren / Spediteur	nein	nein	ja	nein
4. Leerguterfassung	nein	nein	nein	nein
5. Routenermittlung	nein	nein	nein	ja
6. Versandkostenermittlung	nein	nein	ja	ja
7. Warenausgangsbuchung auftragsbezogen	ja	ja	ja	ja
5. Fakturierung	ja	ja	ja	ja
1. Auftragsfakturierung	ja	ja	ja	ja
2. Sammelrechnung, Zwischenrechnung, Teilrechnung	ja	ja	nein	ja
3. Mehrwertsteuerermittlung	ja	ja	ja	ja
4. Zahlungsbedingungen	ja	ja	ja	ja
5. Gut- und Lastschriften	ja	ja	ja	ja
6. Rechnungsstorno	ja	ja	ja	ja
7. Fremdwährungsfakturierung	ja	nein	ja	ja
8. Pro-forma-Rechnung	ja	ja	nein	ja
6. Auswertungen	ja	ja	ja	ja
Absatzstatistiken Kunde	ja	ja	ja	ja
Absatzstatistiken Region	ja	nein	nein	ja
Absatzstatistiken Filiale	ja	nein	ja	ja
Absatzstatistiken Vertreter	ja	nein	nein	ja
Absatzstatistiken Produkt	ja	nein	ja	ja
Kundenreklamationen	ja	nein	nein	ja
Preisentwicklung Produkt	ja	nein	nein	nein
7. Vertriebsplanung	nein	nein	nein	ja
1. Absatzplanung	nein	nein	nein	ja
2. Preisplanung	nein	nein	nein	ja
3. Plan-Deckungsbeitragsrechnung	nein	nein	nein	nein
4. Potenzialbetrachtung	nein	nein	nein	nein
5. Konditionenplanung	nein	nein	nein	nein
8. Außendienstverwaltung / -steuerung	ja	nein	nein	ja
1. Vertreterabrechnung (Spesen, Provisionen, etc.)	ja	nein	nein	ja
2. Besuchssteuerung	nein	nein	nein	nein
3. Tourenplanung	nein	nein	nein	ja
4. Tätigkeitsnachweise	nein	nein	nein	nein
5. mobile Datenerfassung	nein	nein	nein	nein
9. Exportabwicklung	nein	nein	nein	nein

Tabelle 35: Vergleich der Systeme, Modul Vertrieb Teil II (eigene Darstellung)

3.6.3.2 Modul Buchhaltung

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere	Lx-Office	Opentaps	Openbravo
	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
1. Finanzbuchhaltung	ja	ja	ja	ja
1.1 Sachkontenbuchhaltung	ja	ja	ja	ja
Sachkontenführung	ja	ja	ja	ja
Sachkontenverwaltung	ja	ja	ja	ja
Bilanz (-erstellung)	ja	ja	ja	ja
GuV	nein	ja	nein	nein
Bilanzanalyse	nein	nein	nein	ja
Monatsverarbeitung	ja	ja	ja	ja
Jahresverarbeitung	ja	ja	ja	ja
Wahlfreie Abrechnungsperioden	ja	ja	ja	ja
1.2 Kreditorenbuchhaltung	ja	ja	ja	ja
Kreditorenverwaltung nach Hauptkonten	ja	ja	ja	ja
Kreditorenverwaltung offene Posten	ja	ja	ja	ja
Rechnungseingangsbuchung mit Übernahme der Rechnungsdaten aus Wareneingang / Bestellwesen (Vorabzahlung möglich?)	ja	ja	ja	ja
Druck von Zahlungsausgängen	ja	ja	nein	ja
Überweisungsdruck	ja	nein	nein	nein
Scheckdruck	ja	ja	ja	nein
Erstellung von Datenträgern für die Weiterverarbeitung in Kreditinstituten, Steuerberater	ja	nein	nein	nein
Zahlungsdisposition	nein	ja	ja	ja
1.3 Debitorenbuchhaltung	ja	ja	ja	ja
Debitorenverwaltung nach Hauptkonten	ja	ja	ja	ja
Debitorenverwaltung offene Posten	ja	ja	ja	ja
Übernahme der Buchungsdaten aus der Fakturierung	ja	ja	ja	ja
Zahlungsausgleich offene Posten	ja	ja	ja	ja
Bonitätsprüfung des Kunden	nein	nein	nein	ja
Mahnwesen (Mahnstufenautomatismus, Inkasso)	ja	ja	ja	ja
Fälligkeitsanalyse	ja	ja	ja	ja
1.4 Sonstiges	ja	ja	ja	ja
Auswertungen	ja	ja	ja	ja
Rechnungseingangsjournal	ja	ja	nein	ja
Rechnungsausgangsjournal	ja	ja	ja	ja
Zahlungseingangsjournal	ja	nein	ja	ja
Zahlungsausgangsjournal	ja	nein	ja	ja
Offene Postenliste	ja	ja	ja	ja
Summen-/Saldenlisten Kreditoren	ja	nein	ja	ja
Summen-/Saldenlisten Debitoren	ja	nein	ja	ja
Mahnstufe Kreditoren	ja	ja	nein	nein
Mahnstufe Debitoren	ja	nein	nein	nein
Umsatzsteuervoranmeldung	ja	ja	ja	ja

Tabelle 36: Vergleich der Systeme, Modul Buchhaltung Teil I (eigene Darstellung)

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere vorhanden	Lx-Office vorhanden	Opentaps vorhanden	Openbravo vorhanden
GoB nach HGB	ja	ja	nein	nein
GoB nach AO	ja	ja	nein	nein
Kontenrahmen		ja	ja	ja
skr03 für publizitätspflichtige Firmen - Prozessgliederungsprinzip	indiv. im Kundenauftr.	ja	ja	ja
skr04 für publizitätspflichtige Firmen – Abschlussgliederungsprinzip	indiv. im Kundenauftr.	ja	nein	nein
Digitale Archivierungspflicht	ja	ja	ja	ja
1.5 Finanzdisposition	nein	nein	nein	ja
2. Anlagenbuchhaltung	nein	nein	nein	ja
Erfassen der Grundinformationen -fortlaufende Nummer des Anlageguts -Bezeichnung -Anlagengruppe -Inventarnummer -Anschaffungsdaten -Standort	nein	nein	nein	ja
Automatische Abstimmung zwischen Hauptbuch und Anlagenbuchhaltung	nein	nein	nein	ja
Bewertungsregeln -bspw. Bewertung nach Wiederbeschaffungswert, Buchwert, usw.)	nein	nein	nein	nein
Abschreibungen möglich -AfA-Arten (linear, degressiv, Vollabschreibung) -Sonderabschreibungen -Zuschreibungen -Wertberichtigungen	nein	nein	nein	ja
Erfassungen von Anlagebewegungen -Zugang automatisch bei Buchung der Eingangsrechnung -Abgänge durch Verkauf -Anlageumbuchungen	nein	nein	nein	ja
Abfragen und Berichte -Anlagenspiegel (Zu- und Abgänge) -Abschreibungen -Abschreibungssimulation	nein	nein	nein	ja

Tabelle 37: Vergleich der Systeme, Modul Buchhaltung Teil II (eigene Darstellung)

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere	Lx-Office	Opentaps	Openbravo
	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
3. Lohn-/Gehaltsbuchhaltung	nein	nein	nein	nein
4. Lagerbuchhaltung	ja	rudimentär	ja	ja
Wareneingang	ja	ja	ja	ja
Lieferscheinerfassung (Artikel, Bezeichnung, Menge,...)	ja	ja	ja	ja
Mengenmäßig Erfassung der Wareneingänge auf elektronischem Wareneingangsschein; automatische Weiterleitung an Einkauf	nein	nein	nein	nein
Lagerplatzzuordnung und -verwaltung	ja	ja	ja	ja
Lieferantenretouren	ja	ja	nein	ja
Kundenretouren	ja	nein	ja	ja
Disposition	ja	ja	ja	ja
Festlegung von Sicherheitsbeständen	ja	ja	ja	ja
Verwaltung der Wiederbeschaffungszeiten	nein	nein	ja	ja
Zuordnung Kundenauftrag / Bestellung	nein	nein	ja	ja
Mindestbestandsverwaltung	ja	ja	ja	ja
Interne Materialbewegung	ja	nein	ja	ja
Lagerabbuchung (mit Material-Entnahmeschein, Stückliste,...)	ja	nein	ja	ja
Lagerzugangsbuchung aus Fertigung	ja	nein	ja	ja
Bereitstellungsliste nach Fertigungsauftrag	nein	nein	nein	ja
Bereitstellungsliste nach Kundenauftrag	ja	nein	nein	nein
Inventur	ja	nein	ja	ja
Stichtagsinventur	ja	nein	ja	ja
Permanente Inventur	ja	nein	nein	ja
Vollerhebung	ja	nein	ja	nein
Stichprobenverfahren	nein	nein	nein	nein
Inventurdifferenzliste	ja	nein	ja	ja
Differenzverbuchung	ja	nein	nein	ja
Bestandsbewertung	ja	nein	nein	ja
Bedarfsermittlung	ja	nein	ja	ja
Stücklistenauflösung	ja	nein	ja	ja
nach Zeiträumen	ja	nein	nein	ja
Terminbestimmung unter Berücksichtigung von Vorlaufzeiten	nein	nein	nein	nein
Bruttobedarfsermittlung	nein	nein	nein	nein
Nettobedarfsermittlung	ja	nein	nein	ja
Abfragen und Berichte	ja	ja	ja	ja
Lagerbestände je Artikel/Artikelgruppe	ja	ja	ja	ja
Lagerumschlag Artikel	ja	nein	nein	ja
Lagerkapitalbindung	nein	nein	nein	ja
ABC-Lageranalyse	nein	nein	nein	nein
5. Kostenrechnung	rudimentär	nein	nein	nein

Tabelle 38: Vergleich der Systeme, Modul Buchhaltung Teil III (eigene Darstellung)

3.6.3.3 Systemarchitektur

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere	Lx-Office	Opentaps	Openbravo
	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
1. Schnittstellen zur Übernahme/Austausch von Daten aus anderen Systemen				
1. Office-Produkte (Excel)	nein	ja	ja	ja
2. DATEV-Export (bspw. für Steuerberater)	nein	ja	nein	nein
3. DTAUS mit Kreditinstituten	nein	nein	nein	nein
4. E-Mail Produkte	nein	ja	ja	ja
5. Anbindung bspw. an E-Commerce Plattform	nein	nein	ja	nein
6. BDE-Schnittstelle für Etikettendruck, etc.	nein	nein	nein	nein
7. ELSTER-Schnittstelle	nein	ja	nein	nein
8. SOA Web Services (SOAP, WSDL, UDDI)	ja	nein	ja	ja
2. Offenheit für neue Module in Form von RPCs und/oder UEs	ja	ja	ja	ja
3. Individuelle Gestaltungsmöglichkeit von...				
Belege (Formulargenerator)	ja	ja	ja	ja
Berichten (Berichtsgenerator)	ja	nein	ja	ja
Bildschirmlayout (Eingabe und Ausgabe)	ja	nein	ja	ja
Listen (Ausgabe auf Papier)	ja	nein	nein	nein
Auswertung (Ausgabe in Dateiformat xyz?)	nein	ja	nein	ja
Grafiken	ja	nein	nein	nein

Tabelle 39: Vergleich der Systemarchitektur Teil I (eigene Darstellung)

A=KO-Kriterium				
B=Wunschkriterium				
	ADempiere	Lx-Office	Opentaps	Openbravo
	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
4. Systemvoraussetzungen				
Releasefähigkeit	ja	ja	ja	ja
Datenschutz/Sicherheit: Berechtigungsvergabe für die Nutzer (entsprechend der Hierarchie/Tätigkeitsbereich; Rollenbasiert); Zugang zum System nur über Passwort	ja (Rollenbasiert)	ja	ja (Rollenbasiert)	ja (Rollenbasiert)
Wandlungsfähigkeit (Anpassungsfähigkeit an sich verändernde Formen der Betriebs- und Fertigungsorganisation)	ja	ja	ja	ja
Systemstabilität	ja	ja	ja	ja
Fehlerresistenz	ja	ja	ja	ja
Verwendete Systembasis	ja	ja	ja	ja
Aktualität	ja	ja	ja	ja
Skalierbarkeit	ja	ja	ja	ja
Wartbarkeit	ja	ja	ja	ja
Transparenz	ja	ja	ja	ja
Customizing-Fähigkeit (Umfang, Skalierbarkeit, etc.)	ja	ja	ja	ja
Datenbankunabhängigkeit (kostenlose Datenbank)	ja	ja	ja	ja
Mind. in deutscher Sprache (wenn möglich mehrsprachig)	ja (zu ca. 80% übersetzt)	ja (zu ca. 100% übersetzt)	ja (zu ca. 30% übersetzt)	ja (zu ca. 90% übersetzt)
Mind. €-Unterstützung (wenn möglich mehrwährungsfähig)	ja	ja	ja	ja
System muss auf Windows oder Linux lauffähig sein -Server -Client	ja	ja	ja	ja
Plattformunabhängig -Server -Client	ja	ja	ja	ja
Online-Betrieb (Client-Zugriff über Web-Client)	ja	ja	ja	ja
Interoperabilität	ja	ja	ja	ja
Internet-Fähigkeit	ja	ja	ja	ja
Mandantenfähigkeit	ja	ja	ja	ja
5. Weitere Anforderungen (der Endanwender)				
Übersichtlichkeit/Benutzerfreundlichkeit/Usability	ja (6 v. 10 P.)	ja (5 v. 10 P.)	ja (3 v. 10 P.)	ja (8 v. 10 P.)
6. Ist das System Open-Source?	ja	ja	ja	ja
7. Sonstiges				
Zeitraumen in welchem Updates umgesetzt werden (bspw. Steuerrecht)	ja	ja	nein	ja
Aktivität der (deutschen) Community	ja	ja	nein	ja
Kommerzielle Unterstützung	ja	ja	ja	ja
Reifegrad				
Entwicklungsstand	ja (Vers. 3.20)	ja (Vers. 2.43)	nein	ja (Vers. 2.33)
Weiterentwicklung	ja	ja	ja	ja
Benutzerhandbücher	ja (5 v. 10 P.)	ja (5 v. 10 P.)	ja (1 v. 10 P.)	ja (8 v. 10 P.)
Technische Dokumentation -Admin-Handbuch -Bediener-Handbuch -Entwickler-Handbuch	ja (5 v. 10 P.)	ja (5 v. 10 P.)	ja (1 v. 10 P.)	ja (8 v. 10 P.)

Tabelle 40: Vergleich der Systemarchitektur Teil II (eigene Darstellung)

3.6.3.4 Erfüllungsgrade

In Tabelle 41 werden die Erfüllungsgrade der KO- und Wunschkriterien der einzelnen Systeme zusammengefasst.

Platz	System	KO-Kriterien	Wunschkriterien
1.	Openbravo ERP	90,24%	67,29%
2.	ADempiere	89,29%	35,56%
3.	Lx-Office	87,62%	20,33%
4.	opentaps	78,10%	24,63%

Tabelle 41: Vergleich der Erfüllungsgrade (eigene Darstellung)

Openbravo ERP erreicht hierbei mit 90,24% Erfüllung der KO-Kriterien den ersten Platz, gefolgt von ADempiere mit 89,29%, Lx-Office mit 87,62% und opentaps mit 78,1%. Auf der Basis dieser Auswertung und der Beurteilung des Entwicklungspotenzials wurde vom Projektteam die Installation von openbravo ERP R2.33 beschlossen.

4 Schlussbetrachtung und Ausblick

Der Einsatz einer betriebswirtschaftlichen Software wie der eines ERP-Systems gehört mit zu den strategischen Aufgaben eines Unternehmens. Heutzutage kann es sich kaum ein Unternehmen mehr erlauben, seine Geschäftsprozesse nicht zu optimieren. Vielmehr ist ein fachbereichsübergreifendes Zusammenarbeiten nötig, um den Workflow zu optimieren und den bestmöglichen Service für den Kunden zu erreichen. Zu diesem Zweck setzen Unternehmen verstärkt auf den Einsatz von integrierten betrieblichen Informationssystemen, insbesondere ERP-Systeme. Dies bietet zugleich die Chance eines vollständigen Business Process Reengineering.

Jedoch gestaltet sich die Auswahl eines geeigneten ERP-Systems zumeist als schwierig, proprietäre Systeme sind im Regelfall durch hohe Investitionskosten gekennzeichnet, ferner hat der Einsatz einer derartigen Software einen signifikanten Einfluss auf alle Geschäftsprozesse, Mitarbeiter und Geschäftspartner. Durch den Einsatz eines integrierten Gesamtsystems kann eine fachbereichsübergreifende Abdeckung von Geschäftsprozessen das im jeweiligen Unternehmen vorhandene Potential zur Stärkung seiner Wettbewerbssituation voll ausschöpfen. Hierdurch können Produktivitätssteigerungen, Kostenreduzierungen, schnellere Prozessabläufe und eine Qualitätsverbesserung der Prozesse erzielt werden.

Da ERP-Systeme zumeist auf eine lange (mehrjährige) Einsatzdauer ausgelegt sind, stellen die zumeist hohen Kosten (Softwarelizenzen, Hardware, Support, usw.) ein Investitionsrisiko, insbesondere für KMUs, dar. Open-Source ERP-Systeme stellen mittlerweile in verschiedenen Bereichen eine ernstzunehmende Alternative zu herkömmlichen Systemen wie bspw. SAP R/3 dar, insbesondere auch dadurch, dass im Normalfall keine Lizenzkosten anfallen, da Open-Source-Software zumeist durch Komplemente wie Schulung, Consulting, usw. quersubventioniert wird. Ferner trägt OSS über verschiedene Kanäle zu mehr Wettbewerb und Effizienzsteigerungen auf dem Software-Markt bei. Aufgrund der Übernahme von Konzepten kommerzieller Software und Fokussierung auf Kundenwünsche kann OSS mittlerweile als Substitut zu proprietärer Software angesehen werden. Dies führt zur Verminderung der Abhängigkeit von einem Hersteller wie bspw. Microsoft und verhindert folglich die Entstehung von (natürlichen) Monopolen. Ferner werden Konzepte und Standards, wie bspw. der TCP/IP-Stack, aus OSS in proprietäre Software übernommen, damit diese konkurrenzfähig bleibt.

Ferner übt die zunehmende Verbreitung von OSS einen positiven Einfluss auf den Wettbewerb in Softwaremärkten aus. Beispielsweise impliziert die Freiheit von Lizenzkosten einen erhöhten Preisdruck auf die Anbieter von proprietärer Software, z.B. entsteht durch Linux im Bereich der Betriebssysteme Druck auf Microsoft, insbesondere bei den Server-Betriebssystemen.¹⁵ Hierdurch sollten sich die Softwarepreise generell reduzieren. (vgl. Rosenberg 2000, S. 189ff) Des Weiteren geht mit dem erhöhten Wettbewerbsdruck ein steigender Innovationsdruck einher. Anbieter von OSS und proprietärer Software müssen ihre Produkte ständig weiterentwickeln, um sich vom Angebot der Konkurrenten differenzieren zu können. Insbesondere die geringeren Transaktionskosten bei der Verbreitung von OSS erleichtern deren Weiterentwicklung und stellen demnach einen Vorteil gegenüber proprietärer Software dar. Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, da Innovationen im Software-Bereich sequentiell in einem iterativen Prozess erfolgen. (vgl. Friedewald et al. 2002, S. 151ff)

¹⁵ Die Umsätze mit Server-Betriebssystemen von Microsoft und Linux sind in etwa gleich. Im Jahr 2006 wies Microsoft in diesem Bereich einen Umsatz von 17,7 Mrd. US\$ auf, Linux kam auf einen Umsatz von 17,5 Mrd. US\$. Jedoch wies der Linux-Bereich die 4,4 fache Umsatz-Wachstumsrate von Microsoft aus. (vgl. Linux New Media AG (2007).

Erste Systeme, wie bspw. ADempiere, werden als reif für den Produktiveinsatz angesehen. (vgl. heise 2007a) Während des Projektes stellte sich jedoch bereits ab der Grobevaluation nach und nach heraus, dass der überwiegende Teil der angebotenen ERP-Systeme völlig ungeeignet für den produktiven Einsatz in Unternehmen ist. Von 49 Open-Source ERP-Systemen verblieben nach diesem ersten Evaluationsschritt lediglich fünf Systeme: ADempiere, TinyERP, opentaps, Lx-Office und openbravo ERP als Option. Die restlichen 44 schieden aus diversen Gründen aus. Beispielsweise sind es überhaupt keine ERP-Systeme, die Entwicklung wurde bereits nach wenigen Wochen wieder eingestellt oder die Systeme enthalten nur einen Teil der Standard-Module eines ERP-Systems. Ferner schied TinyERP zu Beginn der Feinevaluation aufgrund der ungenügenden deutschen Übersetzung aus, hier wurde deutlich, dass das System für den französischen Markt ausgelegt ist. Die Übersetzung und vor allem die Bedienung von opentaps ist um einiges besser als bei TinyERP, jedoch ist auch hier die Übersetzung ins Deutsche lediglich ausreichend, insofern belegt opentaps aufgrund des Erfüllungsgrades bei den KO-Kriterien den vierten Platz bei der Feinevaluation. ADempiere, Lx-Office und openbravo sind nach Auswertung der KO-Kriterien nahezu gleichauf, Openbravo hat jedoch einen kleinen prozentualen Vorsprung vor ADempiere und Lx-Office. Diese drei Systeme sind derzeit als die einzigen ernstzunehmenden Konkurrenten zu proprietären ERP-Systemen auf dem Software-Markt anzusehen. Jedoch fehlen hier teilweise spezielle Spezifika des deutschen Marktes, wie etwa die Umsetzung der GoB in openbravo. Diese sind jedoch bereits angekündigt und sollen in naher Zukunft umgesetzt werden. Lx-Office präsentiert sich gegenüber openbravo als funktionsärmer im Bereich der Wunschkriterien, jedoch macht das System bis auf einige Schwächen einen insgesamt guten Eindruck. ADempiere hingegen bietet den größten Umfang an Funktionalitäten, wodurch das System insgesamt äußerst komplex wird und wohl als Konkurrenz zu SAP R/3 platziert werden soll. Schlussendlich muss aber gesagt werden, dass derzeit keines der evaluierten Systeme in der Grundinstallation für einen produktiven Einsatz in Unternehmen geeignet ist. Vielmehr ist die Auswahl eines kommerziellen Partners zwecks Durchführung eines Customizings dringend zu empfehlen, bspw. werden die Kontenrahmen skr03 und skr04 bei ADempiere erst nach Beauftragung durch den jeweiligen Kunden fertig gestellt. Die zukünftige Entwicklung von ADempiere, Lx-Office und openbravo sollte daher im Auge behalten werden. Ferner empfiehlt sich die Aufstellung aller Funktionalitäten, da die Systeme u.U. bereits in Teilbereichen von Unternehmen Verwendung finden könnten. Beispielsweise wäre bei openbravo ein DTAUS mit Kreditinstituten über den Umweg des csv-Exports und die Konvertierung in DTAUS-Dateien mittels eines Zusatzprogramms möglich.

5 Anhang

Der Anhang wurde aus Platzgründen entfernt.

Dieser kann bei Interesse elektronisch unter info@bas.uni-koblenz.de angefragt werden und wird dann umgehend elektronisch zugestellt.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

ADempiere (2007)

ADempiere: About ADempiere, http://www.adempiere.com/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=29, abgerufen am 01.09.2007.

Adena (2003)

Adena, Klaus: Warenwirtschaft - Systeme und Dienste für kleine und mittelständische Unternehmen, Berlin [Teia Lehrbuch Verlag] 2003.

ASC Software (2007)

ASC Software: OpenTaps; http://www.ascsoftware.ch/index.php?option=com_content&task=view&id=112&Itemid=121, abgerufen am 13.09.2007.

Balzert (2001)

Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik – Software-Entwicklung, Heidelberg u.a. [Spektrum] 2001.

Barrett (2004)

Barret, Daniel J.: Linux, Köln [O'Reilly] 2004.

Baumann (2006)

Baumann, Henriette: Quelloffene Business-Software für KMU, http://www.integratio.com/fileadmin/integratio/downloads/KMU_Artikel-1.pdf, abgerufen am 02.05.2007.

BMF (1995)

BMF: Grundsätze ordnungsgemäßer DV-gestützter Buchführungssysteme (GoBS), http://www.bundesfinanzministerium.de/cln_03/lang_de/mn_314/DE/Service/Downloads/Abt_IV/BMF_Schreiben/015.templateId=raw.property=publicationFile.pdf, abgerufen am 05.08.2007.

BMF (2001)

BMF: Grundsätze zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen (GDPdU), http://www.bundesfinanzministerium.de/cln_03/lang_de/mn_314/DE/Aktuelles/BMF_Schreiben/Veroffentlichungen_zu_Steuerarten/abgabenordnung/006.templateId=raw.property=publicationFile.pdf, abgerufen am 05.08.2007.

BMWI (2007)

BMWI: Der Mittelstand in der Bundesrepublik Deutschland – Eine volkswirtschaftliche Bestandsaufnahme, Berlin [BMWI] 2007.

bpb (2004)

bpb: Buchführung, http://www.bpb.de/popup/popup_lemmata.html?guid=81QN1Z, abgerufen am 23.09.2007.

Bussole (2007)

Bussole: Grundlagen betriebswirtschaftlicher Software, <http://www.informationsverlag.de/Texte/Grundlagen.pdf>, abgerufen am 05.08.2007.

Clement (2006)

Clement, Reiner: Digitale Güter – Marktbesonderheiten und Marktstrategien, in: Wirtschaftsstudium (WISU) 35. Jg., Nr. 02/2006.

Coar (2006)

Coar, Ken: The Open Source Definition, <http://www.opensource.org/docs/osd>, abgerufen am 05.08.2007.

DistroWatch.com (2007)

DistroWatch: Linux Distributions, <http://distrowatch.com/stats.php?section=popularity>, abgerufen am 27.09.2007.

eco effizienz (2007)

eco effizienz: Gegenstand von ERP-Systemen, <http://www.eco-effizienz.de/eco/db/Wcba511ce5e146.htm>, abgerufen am 16.09.2007.

ergo-online (2000)

ergo-online: Gebrauchstauglichkeit von Software, http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/software/grundlagen_der_software_ergon/gebrauchstauglichkeit_von_sof.htm, abgerufen am 05.08.2007.

FfU (2007)

FfU: Usability 1x1, <http://www.fit-fuer-usability.de/1x1/knigge/uebersicht.html>, abgerufen am 05.08.2007.

Friedewald et al. (2002)

Friedewald, Michael; Blind, Knut; Edler, Jakob: Die Innovationstätigkeit der deutschen Softwareindustrie, in: Wirtschaftsinformatik, 44. Jg., Nr. 02/2002.

Fuchs (2007)

Fuch, Christian: ERP II, http://www.ec-net.de/EC-Net/Redaktion/Pdf/Anwendungssoftware/begleitprojekt-erp-erklarung-erp-II,property=pdf,bereich=ec_net,sprache=de,rwb=true.pdf, abgerufen am 05.08.2007.

Gronau (1999)

Gronau, Norbert: Management von Produktion und Logistik mit SAP R/3, 3. Aufl., München [Oldenbourg] 1999.

Gronau (2004)

Gronau, Norbert: Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management – Architektur und Funktionen, München [Oldenbourg] 2004.

heise (2004)

heise: Microsoft-Chef sieht Linux als Herausforderung, <http://www.heise.de/newsticker/meldung/47019>, abgerufen am 23.09.2007.

heise (2007a)

heise: ERP-Software Adempiere reif für den Produktiveinsatz, <http://www.heise.de/newsticker/meldung/89130/from/rss09>, abgerufen am 16.09.2007.

heise (2007b)

heise: SAP präsentiert neue Mittelstandssoftware, <http://www.heise.de/newsticker/meldung/96243/from/rss09>, abgerufen am 22.09.2007.

IEEE (1998)

IEEE: IEEE Recommended Practice for Software Requirement Specifications, <http://kybele.escet.urjc.es/Documentos/ISI/IEEE-STD-830-1998.pdf>, abgerufen am 28.09.2007.

Illik (1998)

Illik, Anton J.: Electronic Commerce – systematische Bestandsaufnahme, in: HMD Theorie der Wirtschaftsinformatik, 35. Jg., Heft 199, Heidelberg.

Katz et Shapiro (1985)

Katz, Michael L.; Shapiro, Carl: Network Externalities, Competition and Compatibility, in: American Economic Review, 35. Jg., Nr. 3/1985.

Kleijn (2006)

Kleijn, Alexandra: Open-Source-Lizenzen, <http://www.heise.de/open/artikel/75786>, abgerufen am 05.08.2007.

Kommission (2003)

Europäische Kommission: Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen, Brüssel.

Kooths et al. (2003)

Kooths, Stefan; Langanfurth, Markus; Kalwey, Nadine (2003): Open-Source-Software – Eine volkswirtschaftliche Bewertung, Münster [MICE] 2003.

Liebowitz et al. (1999)

Liebowitz, Stanley J.; Margolis, Stephen E.: Winners, losers & Microsoft – competition and antitrust in high technology, Oakland [Independent Institute] 2006.

Linux-kommunale (2006)

Linux-kommunale: Öffentliche Verwaltung investiert in Open Source, <http://www.linux-kommunale.de/779-Oeffentliche-Verwaltung-investiert-in-Open-Source.html>, abgerufen am 05.08.2007.

Linux New Media AG (2006)

Linux New Media AG: Linux wächst zweistellig auf Servern, <http://www.linux-nachrichten.de/Archiv/2006/2006-02-28>, abgerufen am 30.08.2007.

Lx-Office (2007)

Lx-Office: Enterprise Resource Planning, <http://www.lx-office.org/index.php?id=erp>, abgerufen am 01.09.2007.

Metagroup (2005)

Metagroup: Anforderungen an ERP-Lösungen im Mittelstand, Stamford [Metagroup] 2005.

Metas Consult (2007)

Metas Consult: ADempiere, <http://www.metas.de/produkte-und-leistungen/warenwirtschaft-erp/adempiere.html>, abgerufen am 01.09.2007.

Meyer (2003)

Meyer, Jens: Client-Server-Prinzip, <http://www.lexitron.de/main.php?detail=true&eintrag=598>, abgerufen am 01.08.2007.

Monitor (2007)

Monitor: Die Kleinen sind die Besten, <http://www.monitor.co.at/index.cfm?storyid=8263>, abgerufen am 01.08.2007.

Mundhenke (2007)

Mundhenke, Jens: Wettbewerbswirkungen von Open-Source-Software und offenen Standards auf Softwaremärkten, Berlin u.a. [Springer] 2007.

Nelson (1970)

Nelson, Philip: Information and consumer behaviour, in: The Journal of political economy, 78. Jg., Nr. 2/1970.

Niemann (2006)

Niemann, Frank: Office und ERP kommen sich näher, http://www.computerwoche.de/knowledge_center/enterprise_resource_planning/584094/, abgerufen am 05.04.2007.

Niemann (2007)

Niemann, Frank: Enterprise Resource Planning, http://www.computerwoche.de/knowledge_center/enterprise_resource_planning/596904/?ILC-RSSFEED&feed=596904%20rssnews, abgerufen am 01.08.2007.

Openbravo (2007a)

Openbravo: History, <http://www.openbravo.com/about-us/our-company/history/>, abgerufen am 03.09.2007.

Openbravo (2007b)

Openbravo: Openbravo Command Line Installation, http://wiki.openbravo.com/wiki/index.php/Openbravo_Command_Line_Installation, abgerufen am 27.09.2007.

Opentaps (2007)

Opentaps: About opentaps, http://www.opentaps.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=15&Itemid=40, abgerufen am 01.09.2007).

Pindyck et Rubinfeld (2003)

Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, Daniel L.: Mikroökonomie, 5., aktualisierte Aufl., München u.a. [Pearson Studium] 2003.

Plüer et Scheuring (2003)

Plüer, Andreas; Scheuring, Johannes: Wirkung von ERP-Systemen auf Unternehmen beurteilen (196), Zürich [Compendio Bildungsmedien] 2003.

Quah (2003)

Quah, Danny: Digital Goods and the New Economy, London [CEPR] 2003.

Ritter (2005)

Ritter, Bernhard: Enterprise Resource Planning – Pflichtenhefterstellung und Evaluation, 3., überarbeitete Auflage, Heidelberg [MITP] 2005.

Rosenberg (2000)

Rosenberg, Donald K.: Open source – the unauthorized white papers, Foster City [IDG] 2000.

SAP (2005)

SAP: mySAP ERP – Im Überblick, http://www.sap.com/germany/media/mc_319/50067886.pdf, abgerufen am 01.08.2007.

SAP (2007)

SAP: SAP All-in-One – ERP-Lösungen speziell für Ihre Branche, <http://www.sap.com/germany/mittelstand/allinone/index.epx> , abgerufen am 01.08.2007.

Schertler (1985)

Schertler, Walter: Unternehmensorganisation – Lehrbuch der Organisation und strategischen Unternehmensführung, 2. Aufl., München u.a [Oldenbourg] 1985.

Schmidt et Schnitzer (2003)

Schmidt, Klaus; Schnitzer, Monika: Public Subsidies for Open Source? Some Economic Issues of the Software Market, Harvard Journal of Law & Technology, 16. Jg, Ausg. 2/2003.

Schneider (2006)

Schneider, Wolfgang: Grundsätze der Dialoggestaltung nach DIN EN ISO 9241-110, http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/software/grundlagen_der_software_ergon/grundsaeetze_der_dialoggestalt.htm, abgerufen am 05.08.2007.

Schwarz (2000)

Schwarz, Markus: ERP-Standardsoftware und organisatorischer Wandel: Eine integrative Betrachtung, Wiesbaden [Deutscher Universitäts-Verlag] 2000.

Sigma (2007)

Sigma: SAP Business One – Funktionsumfang/Module, http://www.sigma-chemnitz.de/sap/SAP_BO_Funktionsumfang.htm, abgerufen am 01.08.2007.

Sourceforge (2007)

Sourceforge: Most active Projects, <http://sourceforge.net/top/mostactive.php?type=week>, abgerufen am 01.09.2007.

Steuernetz (2004)

Steuernetz: DATEV-Kontenrahmen, <http://tax.grade.de/datev.htm>, abgerufen am 05.08.2007.

SYSTEMS-world.de (2007)

Systems-world: Scoring-Methode – In 5 Schritten zur richtigen Entscheidung, http://www.systems-world.de/id/8222/CMEntries_ID/156143/cubesig/a087c94aa3010455f3453e43b29a6122, abgerufen am 06.08.2007.

Techconsult (2007)

Techconsult: The German Market for Linux & Open Source 2005-2007, Kassel [TechConsult] 2007.

Trovarit (2004)

Trovarit: ERP-Systeme im Maschinen- und Anlagenbau – Marktüberblick, Projekte und Anwenderzufriedenheit, Aachen [Trovarit AG] 2004.

ubuntuusers (2007)

ubuntuusers: Pakete installieren, http://wiki.ubuntuusers.de/Pakete_installieren, abgerufen am 27.09.2007.

Varian (1999)

Varian, Hal R.: Differential Pricing and Efficiency, in: FirstMonday, 4. Jg., Ausg. 1/1999.

Wenzel (2001a)

Wenzel, Paul: Vertrieb und Workflow mit SAP R/3 – Betriebswirtschaftliche Anwendungen mit SD, SAP Business Workflow, Internetanbindung (IST), e-commerce, Braunschweig [Vieweg] 2001.

Wenzel (2001b)

Wenzel, Paul: Rechnungswesen mit SAP R/3 – Finanzbuchhaltung, Anlagenbuchhaltung, Kostenrechnung, Controlling, Braunschweig [Vieweg] 2001.

Wirtz (2001)

Wirtz, Bernd W.: Electronic Business, 2. Aufl., Wiesbaden [Gabler] 2001.

Zerdick, Axel et al. (2001)

Zerdick, Axel; Picot, Arnold; Schrape, Klaus: Die Internet-Ökonomie – Strategien für die digitale Wirtschaft, 3., erweiterte und überarbeitete Aufl., Berlin u.a. [Springer] 2001.

Bisher erschienen

Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik

(<http://www.uni-koblenz.de/fb4/publikationen/arbeitsberichte>)

Open-Source-Software für das Enterprise Resource Planning, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2009

Ammar Mohammed, Frieder Stolzenburg, Using Constraint Logic Programming for Modeling and Verifying Hierarchical Hybrid Automata, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2009

Tobias Kippert, Anastasia Meletiadou, Rüdiger Grimm, Entwurf eines Common Criteria-Schutzprofils für Router zur Abwehr von Online-Überwachung, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2009

Hannes Schwarz, Jürgen Ebert, Andreas Winter, Graph-based Traceability – A Comprehensive Approach. Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2009

Anastasia Meletiadou, Simone Müller, Rüdiger Grimm, Anforderungsanalyse für Risk-Management-Informationssysteme (RMIS), Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2009

Ansgar Scherp, Thomas Franz, Carsten Saathoff, Steffen Staab, A Model of Events based on a Foundational Ontology, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2009

Frank Bohdanovicz, Harald Dickel, Christoph Steigner, Avoidance of Routing Loops, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2009

Stefan Ameling, Stephan Wirth, Dietrich Paulus, Methods for Polyp Detection in Colonoscopy Videos: A Review, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 14/2008

Tassilo Horn, Jürgen Ebert, Ein Referenzschema für die Sprachen der IEC 61131-3, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 13/2008

Thomas Franz, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Does a Semantic Web Facilitate Your Daily Tasks?, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 12/2008

Norbert Frick, Künftige Anforderungen an ERP-Systeme: Deutsche Anbieter im Fokus, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 11/2008

Jürgen Ebert, Rüdiger Grimm, Alexander Hug, Lehramtsbezogene Bachelor- und Masterstudiengänge im Fach Informatik an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 10/2008

Mario Schaarschmidt, Harald von Kortzfleisch, Social Networking Platforms as Creativity Fostering Systems: Research Model and Exploratory Study, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 9/2008

Bernhard Schueler, Sergej Sizov, Steffen Staab, Querying for Meta Knowledge, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 8/2008

Stefan Stein, Entwicklung einer Architektur für komplexe kontextbezogene Dienste im mobilen Umfeld, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2008

Matthias Bohnen, Lina Brühl, Sebastian Bzdak, RoboCup 2008 Mixed Reality League Team Description, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2008

Bernhard Beckert, Reiner Hähnle, Tests and Proofs: Papers Presented at the Second International Conference, TAP 2008, Prato, Italy, April 2008, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2008

Klaas Dellschaft, Steffen Staab, Unterstützung und Dokumentation kollaborativer Entwurfs- und Entscheidungsprozesse, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2008

Rüdiger Grimm: IT-Sicherheitsmodelle, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2008

Rüdiger Grimm, Helge Hundacker, Anastasia Meletiadou: Anwendungsbeispiele für Kryptographie, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2008

Markus Maron, Kevin Read, Michael Schulze: CAMPUS NEWS – Artificial Intelligence Methods Combined for an Intelligent Information Network, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2008

Lutz Priese, Frank Schmitt, Patrick Sturm, Haojun Wang: BMBF-Verbundprojekt 3D-RETISEG Abschlussbericht des Labors Bilderkennen der Universität Koblenz-Landau, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 26/2007

Stephan Philippi, Alexander Pinl: Proceedings 14. Workshop 20.-21. September 2007 Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 25/2007

Ulrich Furbach, Markus Maron, Kevin Read: CAMPUS NEWS – an Intelligent Bluetooth-based Mobile Information Network, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 24/2007

Ulrich Furbach, Markus Maron, Kevin Read: CAMPUS NEWS - an Information Network for Pervasive Universities, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 23/2007

Lutz Priese: Finite Automata on Unranked and Unordered DAGs Extended Version, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 22/2007

Mario Schaarschmidt, Harald F.O. von Kortzfleisch: Modularität als alternative Technologie- und Innovationsstrategie, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 21/2007

Kurt Lautenbach, Alexander Pinl: Probability Propagation Nets, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 20/2007

Rüdiger Grimm, Farid Mehr, Anastasia Meletiadou, Daniel Pähler, Ilka Uerz: SOA-Security, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 19/2007

Christoph Wernhard: Tableaux Between Proving, Projection and Compilation, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 18/2007

Ulrich Furbach, Claudia Obermaier: Knowledge Compilation for Description Logics, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 17/2007

Fernando Silva Parreiras, Steffen Staab, Andreas Winter: TwoUse: Integrating UML Models and OWL Ontologies, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 16/2007

Rüdiger Grimm, Anastasia Meletiadou: Rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC) im Gesundheitswesen, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 15/2007

Ulrich Furbach, Jan Murray, Falk Schmidberger, Frieder Stolzenburg: Hybrid Multiagent Systems with Timed Synchronization-Specification and Model Checking, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 14/2007

Björn Pelzer, Christoph Wernhard: System Description: "E-KRHyper", Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 13/2007

Ulrich Furbach, Peter Baumgartner, Björn Pelzer: Hyper Tableaux with Equality, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 12/2007

Ulrich Furbach, Markus Maron, Kevin Read: Location based Informationssysteme, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 11/2007

Philipp Schaer, Marco Thum: State-of-the-Art: Interaktion in erweiterten Realitäten, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 10/2007

Ulrich Furbach, Claudia Obermaier: Applications of Automated Reasoning, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 9/2007

Jürgen Ebert, Kerstin Falkowski: A First Proposal for an Overall Structure of an Enhanced Reality Framework, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 8/2007

Lutz Priebe, Frank Schmitt, Paul Lemke: Automatische See-Through Kalibrierung, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 7/2007

Rüdiger Grimm, Robert Krimmer, Nils Meißner, Kai Reinhard, Melanie Volkamer, Marcel Weinand, Jörg Helbach: Security Requirements for Non-political Internet Voting, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 6/2007

Daniel Bildhauer, Volker Riediger, Hannes Schwarz, Sascha Strauß, „grUML – Eine UML-basierte Modellierungssprache für T-Graphen“, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 5/2007

Richard Arndt, Steffen Staab, Raphaël Troncy, Lynda Hardman: Adding Formal Semantics to MPEG-7: Designing a Well Founded Multimedia Ontology for the Web, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 4/2007

Simon Schenk, Steffen Staab: Networked RDF Graphs, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 3/2007

Rüdiger Grimm, Helge Hundacker, Anastasia Meletiadou: Anwendungsbeispiele für Kryptographie, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 2/2007

Anastasia Meletiadou, J. Felix Hampe: Begriffsbestimmung und erwartete Trends im IT-Risk-Management, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 1/2007

„Gelbe Reihe“

(<http://www.uni-koblenz.de/fb4/publikationen/gelbereihe>)

Lutz Priebe: Some Examples of Semi-rational and Non-semi-rational DAG Languages. Extended Version, Fachberichte Informatik 3-2006

Kurt Lautenbach, Stephan Philippi, and Alexander Pinl: Bayesian Networks and Petri Nets, Fachberichte Informatik 2-2006

Rainer Gimnich and Andreas Winter: Workshop Software-Reengineering und Services, Fachberichte Informatik 1-2006

Kurt Lautenbach and Alexander Pinl: Probability Propagation in Petri Nets, Fachberichte Informatik 16-2005

Rainer Gimnich, Uwe Kaiser, and Andreas Winter: 2. Workshop "Reengineering Prozesse" – Software Migration, Fachberichte Informatik 15-2005

Jan Murray, Frieder Stolzenburg, and Toshiaki Arai: Hybrid State Machines with Timed Synchronization for Multi-Robot System Specification, Fachberichte Informatik 14-2005

Reinhold Letz: FTP 2005 – Fifth International Workshop on First-Order Theorem Proving, Fachberichte Informatik 13-2005

Bernhard Beckert: TABLEAUX 2005 – Position Papers and Tutorial Descriptions, Fachberichte Informatik 12-2005

Dietrich Paulus and Detlev Droege: Mixed-reality as a challenge to image understanding and artificial intelligence, Fachberichte Informatik 11-2005

Jürgen Sauer: 19. Workshop Planen, Scheduling und Konfigurieren / Entwerfen, Fachberichte Informatik 10-2005

Pascal Hitzler, Carsten Lutz, and Gerd Stumme: Foundational Aspects of Ontologies, Fachberichte Informatik 9-2005

Joachim Baumeister and Dietmar Seipel: Knowledge Engineering and Software Engineering, Fachberichte Informatik 8-2005

Benno Stein and Sven Meier zu Eißén: Proceedings of the Second International Workshop on Text-Based Information Retrieval, Fachberichte Informatik 7-2005

Andreas Winter and Jürgen Ebert: Metamodel-driven Service Interoperability, Fachberichte Informatik 6-2005

Joschka Boedecker, Norbert Michael Mayer, Masaki Ogino, Rodrigo da Silva Guerra, Masaaki Kikuchi, and Minoru Asada: Getting closer: How Simulation and Humanoid League can benefit from each other, Fachberichte Informatik 5-2005

Torsten Gipp and Jürgen Ebert: Web Engineering does profit from a Functional Approach, Fachberichte Informatik 4-2005

Oliver Obst, Anita Maas, and Joschka Boedecker: HTN Planning for Flexible Coordination Of Multiagent Team Behavior, Fachberichte Informatik 3-2005

Andreas von Hessling, Thomas Kleemann, and Alex Sinner: Semantic User Profiles and their Applications in a Mobile Environment, Fachberichte Informatik 2-2005

Heni Ben Amor and Achim Rettinger: Intelligent Exploration for Genetic Algorithms – Using Self-Organizing Maps in Evolutionary Computation, Fachberichte Informatik 1-2005