Integrationslösungen im ERP-Umfeld

State of the Art und Entwicklung einer Fallstudie am Beispiel von MBS Navision

Diplomarbeit

im Rahmen der Prüfung für Diplomwirtschaftsinformatiker

an der PRIVATEN FACHHOCHSCHULE GÖTTINGEN

vorgelegt am: 16. Januar 2006

von: René Allissat

aus: Heidestr. 37, 46242 Bottrop

Erstprüfender: Prof. Dr. Hubert Schüle

Zweitprüfender: Prof. Dr. Bernd Rohlfing

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis I
Abbildungsverzeichnis III
Abkürzungsverzeichnis IV
1. Einleitung 1
1.1. Motivation 1
1.2. Zielsetzung 2
1.3. Vorgehensweise 3
2. Enterprise Resource Planning 4
2.1. Definition ERP-System 4
2.2. ERP im Wandel 6
2.2.1. Entstehung von ERP-Systemen 6
2.2.2. Jüngere Geschichte 7
2.2.3. Aktuelle Tendenzen 7
2.2.4. Integration als Leitbild 9
2.3. Stellenwert in Unternehmen 10
3. Integration 11
3.1. Definition und inhaltliche Typisierung des Integrationsbegriffs 12
3.1.1. Geschichte und Relevanz in der Wirtschaftsinformatik 12
3.1.2. Definition und inhaltliche Bestimmung 13
3.1.3. Entwicklung einer Typologie 14
3.2. Ziele und Potentiale der Integration 17
3.3. Technische Kategorisierung von Integrationsmechanismen 19
3.3.1. Ebenen der Integration 19
3.3.2. Standardisierung 21
3.3.3. Schnittstellen 21
3.3.3.1. Benutzerschnittstellen 22
3.3.3.2. Applikationsschnittstellen 22
3.3.3.3. Datenschnittstellen 24
3.3.4. Systemtopologie 25
3.3.4.1. Punkt-zu-Punkt-Verbindungen 25
3.3.4.2. Hub-And-Spoke-Architektur 26
3.3.4.3. Portallösungen 26
3.4. Integration im ERP-Umfeld 27
3.4.1. ERP-Systeme als Inbegriff innerbetrieblicher Integration 27
3.4.2. Innerbetriebliche Integration von Drittapplikationen 28

3.4.3. Zwischenbetriebliche Integration ... 30
3.4.4. Aspekte der Implementierung ... 32
4. Einsatz von ERP-Systemen in der Lehre ... 35
4.1. Allgemeine Anforderungen in der Wirtschaftsinformatik ... 35
4.2. Voraussetzungen für die Unterrichtsnutzung ... 37
4.2.1. Modellhaftigkeit ... 37
4.2.2. Transparenz ... 38
4.2.3. Marktrelevanz und Praxisorientierung ... 39
4.2.4. Dokumentation und Lehrmaterial ... 40
4.2.5. Bezugs- und Lizenzmodelle ... 41
4.3. Wahl der Systemumgebung ... 41
4.3.1. Abbildung der betrieblichen Systemumgebung ... 42
4.3.2. Installation auf einem Einzelrechner ... 42
4.3.3. Fernbetrieb ... 43
4.4. Schwerpunkt Integration ... 44
4.5. Auswahl eines geeigneten Systems ... 45
4.6. Auswahl von Microsoft Business Solutions Navision ... 47
4.6.1. Geschichte und Strategie ... 47
4.6.2. Einsatz der Software ... 48
4.6.3. Entwicklungsumgebung und Integration ... 49
5. Konzeption der Fallstudie ... 50
5.1. Zielsetzung ... 50
5.2. Grundlegendes Konzept ... 51
5.3. Szenario & Aufgabenstellung ... 52
5.4. Aufbau ... 53
6. Ausblick ... 56
Literaturverzeichnis ... 58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ERP-Historie 9
Abbildung 2: Integrationsrichtung 15
Abbildung 3: Dimensionen der Integration 16
Abbildung 4: Operative Nutzeffekte der Integration 17
Abbildung 5: Strategische Nutzeffekte der Integration 18
Abbildung 6: Ebenen der Integration 20
Abbildung 7: Schnittstellen in der Three-Tier-Architektur 22
Abbildung 8: Systemtopologien 25
Abbildung 9: Entwicklung innerbetrieblicher Integration im ERP-Umfeld 30
Abbildung 10: Entwicklung überbetrieblicher Integration im ERP-Umfeld 32
Abbildung 11: Grundanforderungen an ein ERP-System im Unterrichtseinsatz 45
Abbildung 12: Aufbau von Navision 48
Abbildung 13: Entwicklung und Integration in Navision 50
Abbildung 14: Aufgabenstellung 52
Abbildung 15: Einordnung der Fallstudie 53
Abbildung 16: Aufbau der Fallstudie 56

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AIS	Association for Information Systems
API	Application Programming Interface
ASP	Application Service Providing / Application Service Provider
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
C/SIDE	Client/Server Integrated Development Environment
ca.	circa
COM	Component Object Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CRM	Customer Relationship Management
CSV	Character Separated Values / Comma Separated Values
d.h.	das heißt
EAI	Enterprise Application Integration
ebd.	ebenda
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ERP	Enterprise Resource Planning
ES	Enterprise System
etc.	etcetera
f. (Pl. ff)	der die das folgende (Plural: fortfolgende)
Hrsg.	Herausgeber
IAO	Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
IDE	Integrated Development Environment
IDES	International Demonstration and Education System
IfM	Institut für Mittelstandsforschung
ISBN	International Standard Book Number
ISO/OSI	International Organization for Standardization - Open Systems Interconnect
IV	Informationsverarbeitung
JDBC	Java Database Connectivity
Jg.	Jahrgang
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen

MBS	Microsoft Business Solutions
MOM	Message Oriented Middleware
MRP	Material Requirements Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
ODBC	Open Database Connectivity
o.J.	ohne Jahresangabe
o.O.	ohne Ortsangabe
o.V.	ohne Verfasser
RAM	Random Access Memory
RPC	Remote Procedure Call
SCM	Supply Chain Management
SOA	Service Oriented Architecture
SQL	Structured Query Language
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
Vgl.	vergleiche
XML	Extensible Markup Language
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

1.1. Motivation

Integration ist ein grundlegendes Thema der Wirtschaftsinformatik.[1] Bereits in den 1960ern wurden die Vorteile der Verbindung verschiedener betrieblicher Anwendungssysteme erörtert, um negative Effekte von Abteilungs- und Funktionsgrenzen zu kompensieren.[2] Dieses Bestreben führte zur Entstehung von Enterprise Resource Planning Systemen, deren Zielsetzung es ist, möglichst alle Funktionen eines Unternehmens basierend auf einem gemeinsamen Datenbestand miteinander zu verknüpfen.[3] Schon in den 1990ern ermöglichten sie die Umsetzung durchgängiger Prozesse über genannte Grenzen hinweg.[4]

Theoretisch vermag ein umfassendes, wohlkonfiguriertes ERP-System die reibungslose Planung und Steuerung der gesamten Unternehmung zu leisten. Die Unternehmenspraxis jedoch straft dieser Annahme Lügen: ERP-Systeme waren und sind lediglich ein Teil einer umfassenden Systemlandschaft unterschiedlichster Applikationen, die das organische Wachstum eines Unternehmens widerspiegeln.[5] Aufgrund der spezifischen Anforderungen, die einzelne Unternehmen den standardisierten Softwarepaketen entgegenbringen, können ERP-Systeme niemals die gesamte erforderliche Funktionalität abbilden[6]; umgekehrt bleiben viele Potentiale der hochkomplexen Software ungenutzt.[7] Die Systeme werden zu einem weiteren Baustein zwischen Standardsoftware, Altsystemen und Insellösungen; in Großkonzernen ist der Einsatz verschiedener ERP-Systeme oder gar mehrfacher Instanzen des gleichen Systems nicht unüblich.[8]

Bei der überbetrieblichen Integration bietet sich ein ähnlich komplexes Bild. Die zögerliche Verbreitung allgemeiner Standards zum Austausch von Geschäftsdokumenten wurde Mitte der 1990er von der rasanten Verbreitung von Internet-Technologien eingeholt.[9] Durch günstige Kommunikationskosten und neue Standards brachten diese, inspiriert durch die kommerzielle Nutzung des Webs im B2C-Bereich, neue Formen der zwischenbetrieblichen Interaktion hervor. Der direkte Datenaustausch zwischen Unternehmen findet in Methoden des Supply Chain Management seine Fortsetzung; Elektronische Marktplätze agieren als Plattform für eine Vielzahl von Marktteilnehmern.[10]

---

[1] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 4.

[2] Vgl. Heilmann, W., Gedanken 1962, S. 202 ff.; Mertens, P., Kooperation 1966, S. 165 ff.

[3] Vgl. Alt, R.; Fleisch, E.; Österle, H., Business Networking 2002, S. 410.

[4] Vgl. ebd., S. 3.

[5] Vgl. Dettling, W., ERP III 2003, S. 30.

[6] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 56.

[7] Vgl. Winkeler, T.; Raupach, E.; Westphal, L., EAI 2000, S. 13.

[8] Vgl. Dettling, W., ERP III 2003, S. 30.

[9] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 60 f.

[10] Vgl. ebd., S. 60.

Mit zunehmendem Reifegrad der ERP-Systeme ist die Diskussion um den Integrationsbegriff damit keineswegs verebbt, vielmehr trifft das Gegenteil zu: Während vor dem Hintergrund obiger Entwicklungen Integration von Fachpublikationen fortwährend intensiv diskutiert wird, hat sich der Begriff in den letzten Jahren zu einem oft ungenau gebrauchten Schlagwort in IT-Presse und –Werbung entwickelt, insbesondere im Kontext von ERP und assoziierten Anwendungen.

Moderne Enterprise Resource Planning Systeme sind gefordert, mit einem vielschichtigen heterogenen Umfeld zu interagieren, sowohl inner- als auch überbetrieblich. Dabei muss sich die ohnehin bereits komplexe Software einer Vielzahl bewährter und neuartiger Integrationsmechanismen auf allen Ebenen des Systems bedienen. Während sie dies vor allem in Großkonzernen zunehmend im Zusammspiel mit so genannten Enterprise Application Integration Produkten leistet, sind ERP-Systeme im Mittelstand noch immer – wenn nicht gar stärker denn je – Schaltzentrale des betrieblichen Informationswesens.

1.2. Zielsetzung

Angetrieben von der technologischen Entwicklung sind die Anforderungen an die inner- und zwischenbetriebliche Integration kontinuierlich gestiegen, das Wesen und die grundlegende Zielsetzung der Integration hingegen haben sich seit den ersten Publikationen zu dieser Thematik nur unwesentlich geändert.

Dennoch scheint es derzeit, als wollten Hersteller von ERP-Systemen deren ureigenen Zweck als neue Erfindung vermarkten; es findet sich kaum ein Anbieter, der „Integration“ nicht als wesentliches Produktmerkmal anpreist. Der vielschichtige Begriff selbst bleibt dabei abseits von den seit Jahrzehnten etablierten Typologien unscharf und bezeichnet wechselnd Eigenschaften betrieblicher Anwendungen, einzelne Teilbereiche und Funktionalitäten dieser oder aber eigenständige Applikationen und auch ganzheitliche Ansätze zur Verbindung von Systemen.

Diese Arbeit definiert daher die offensichtlich interdependenten Begriffsfelder Enterprise Resource Planning und Integration. Unter Einbezug der historischen Entwicklung von ERP-Systemen wird der gegenwärtige Anspruch an die Integrationsfunktionalität dieser herausgearbeitet. Ebenso wird der Begriff „Integration“ selbst inhaltlich und auf technischer Ebene systematisch betrachtet, um gegenwärtig eingesetzte Integrationsmechanismen und -lösungen im ERP-Umfeld darzustellen; ergänzend werden zudem Erwägungen zur Implementation solcher angeführt.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um eine Fallstudie für den Unterrichtseinsatz zu entwickeln. Vorbereitend schließt dies die Ermittlung jener Faktoren ein, welche die Eignung eines ERP-Systems für den Unterrichtseinsatz im Allgemeinen und der transparenten Darstellung der Integration im Speziellen auszeichnen; anhand dieser Kriterien erfolgt die Auswahl eines geeigneten ERP-Systems. Eine besondere Herausforderung ist zudem, den abstrakten Integrationsbegriff anhand eines Anwendungsbeispiels innerhalb des ERP-Umfeldes anschaulich darzustellen. Zielsetzung der Studie ist daher, das Grundprinzip der

Integration durch ein praxisorientiertes Beispiel zu erschließen. Zum Einsatz kommt dabei das ERP-System MBS Navision.

1.3. Vorgehensweise

Das zweite Kapitel stellt die inhaltliche Bedeutung des ERP-Begriffs und den Funktionsumfang aktueller ERP-Systeme dar. Dazu wird ausgehend von einer Betrachtung verschiedener Definitionen die historische Entstehung entsprechender Systeme und der Wandel ihres Funktionsverständnisses im praktischen Einsatz dokumentiert. Vor dem sich abzeichnenden Leitbild der Integration werden zudem, auch im Hinblick auf die Fallstudie, Unterschiede zwischen ERP-Systemen für mittelständische Unternehmen und Großkonzerne herausgestellt.

Die Auseinandersetzung mit dem vielgestaltigen Integrationsbegriff erfordert eine genaue Definition und Einordnung der Bedeutungsebenen in eine Typologie. Dies leistet das dritte Kapitel; zudem werden an dieser Stelle auch Ziele, Potentiale und ebenso Risiken der Integration dargestellt. Um unterschiedliche Integrationsmechanismen nicht nur inhaltlich, sondern auch auf der Ebene der IV-technischen Realisierung einordnen zu können, werden in der Folge ebenso technische Aspekte der Integration systematisch erschlossen. Beide Betrachtungsweisen erlauben abschließend die strukturierte Bestimmung und systematische Einordnung unterschiedlicher Integrationsansätze im ERP-Umfeld, ebenso wird die Umsetzung angeführter Integrationsvorhaben aus betriebswirtschaftlicher Sicht hinterfragt. Die entwickelten Systematiken erlauben ferner die genaue Bestimmung des Lehrziels der Fallstudie.

Das vierte Kapitel ist dem Einsatz von ERP-Systemen in der Lehre gewidmet. Basierend auf einer Betrachtung der Ziele des Wirtschaftsinformatikstudiums werden grundlegende Anforderungen an die Beschaffenheit betrieblicher Anwendungssysteme im Unterricht hergeleitet; zudem wird erörtert, auf welche Weise die betriebliche Systemumgebung innerhalb des Unterrichtseinsatzes abgebildet werden kann. Beide Aspekte werden bezogen auf den Integrationsschwerpunkt der Arbeit und der Fallstudie evaluiert. Zusammen mit den Erkenntnissen der vorherigen Kapitel dienen sie nun dazu, den Inhalt der Studie zu spezifizieren. Im Anschluss erfolgt die Eingrenzung dieser Kriterien zur Selektion eines geeigneten ERP-Systems. Das so ermittelte System, MBS Navision, wird im Bezug auf die Schwerpunkte der Studie kurz vorgestellt.

Im fünften Kapitel wird das Konzept der unterrichtsbegleitenden Fallstudie entwickelt. Die im vierten Kapitel herausgearbeitete Aufgabenstellung wird unter Berücksichtigung angestrebter Lehrziele zu einem praxisorientierten Beispiel für die Anwendungsintegration mit Navision ausdetailliert. Ebenso werden wesentliche Elemente des ersten und zweiten Kapitels der Arbeit einbezogen und sowohl explizit als auch implizit in den Verlauf der Studie integriert. Die vollständig umgesetzte Studie befindet sich im Anhang der Arbeit.

Abschließend resümiert das sechste Kapitel die dargestellten Entwicklungen und gibt einen Ausblick auf die Zukunft der Integration im ERP-Umfeld.

2. Enterprise Resource Planning

2.1. Definition ERP-System

Einleitend lassen sich Enterprise Resource Planning Systeme als Softwaresysteme charakterisieren, die mehrere betriebswirtschaftliche Applikationen durch eine gemeinsame Datenbasis vereinen.[11] Deren grundlegendes Ziel ist die Abdeckung aller Bereiche eines Unternehmens innerhalb eines Gesamtsystems, um die Planung und Steuerung aller Unternehmensressourcen zu ermöglichen. Dieses umfasst mengenorientierte Funktionen (z.B. Vertrieb, Materialwirtschaft, Produktionsplanung, Fertigung, u.s.w.) und wertorientierte Systeme (Rechnungs- und Finanzwesen) gleichermaßen.[12]

Die vielfältigen Ansprüche an ein derart umfassendes System äußern sich in zahlreichen, verschieden komplexen Definitionsvarianten des Begriffs, die oft auch inhaltliche Differenzen aufweisen. Dieser Umstand ist auf unterschiedliche Schwerpunkte der Publikationen und die historische Entwicklung von ERP-Software im Allgemeinen zurückzuführen. Dies gilt ebenso für verwandte und oft synonym gebrauchte Termini, insbesondere „Betriebswirtschaftliche Standardsoftware“, „Business Applikationen“[13], „integrierte betriebswirtschaftliche Anwendungssysteme“[14] bzw. im Englischen „enterprise systems, integrated vendor software, integrated standard software packages, enterprise business/wide system, and enterprise application systems“[15]. Bei der Analyse gebräuchlicher Definitionen lassen sich zentrale Charakteristika herausstellen, die für ERP-Software allgemeingültig sind; ebenso finden sich einige Unterschiede im Verständnis der Rolle von ERP-Systemen.

Der überwiegenden Zahl von Definitionen ist die Charakterisierung eines ERP-Systems als Standardsoftware gemein, die für eine Vielzahl anonymer Kunden entwickelt wird[16] und sich, zunächst oft branchenneutral, mittels Customizing (Parametrisierung) an die Gegebenheiten spezifischer Unternehmen anpassen lässt[17]. Damit sind moderne ERP-Systeme von Individualsoftware abzugrenzen, die eigens für ein einzelnes Unternehmen und in diesem für einen abgegrenzten Anwendungszweck erstellt wird.[18]

---

[11] Vgl. Gadatsch, A., Geschäftsprozesse 2002, S. 212.

[12] Vgl. Schüle, H., Grundlagen 2004, S. 3.

[13] Gadatsch, A., Geschäftsprozesse 2002, S. 207.

[14] Schwarze, J., Einführung 1997, S. 329.

[15] Rosemann, M.; Wiese, J., Performance 1999, S. 773.

[16] Vgl. Scheer, A.-W., Betriebswirtschaftslehre 1990, S. 10.

[17] Vgl. Gadatsch A., Geschäftsprozesse 2002, S. 212.

[18] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 153.

Zentrales Merkmal eines ERP-Systems ist die Integration; entsprechende Darstellungen finden sich in nahezu jeder Definition. Ohne die differenzierte Auseinandersetzung mit dem Integrationsbegriff im folgenden Kapitel vorwegnehmen zu wollen, lässt sich dieser im engen Kontext obiger Definition zunächst als die Verbindung[19] bzw. erfolgter Prozess der Verbindung[20] verschiedener betrieblicher Anwendungen definieren. Für ein ERP-System wesentlich ist dabei stets die Umsetzung der Integration durch gemeinsame Datenhaltung.[21] Nach Schwarze erfüllt ein ERP-System damit die Kriterien für ein integriertes Anwendungssystem; ein solches charakterisiert er durch drei Merkmale: Es übernimmt Aufgaben aus mehreren Funktionsbereichen; einzelne funktionale Bereiche werden zu einem Gesamtsystem verknüpft; Daten sollen zu Gunsten des Systems möglichst früh erfasst werden.[22]

Neben der Klassifikation als vorwiegend oder gar ausschließlich innerbetrieblich[23] integriertes IV-System umfassen aktuellere Definitionen ebenso Aspekte der zwischen- oder überbetrieblichen Integration und tragen damit den gewachsenen Ansprüchen an ERP Rechnung.[24] Die Betrachtung unterschiedlicher Interpretationen, auch unter Einbezug des Veröffentlichungsdatums der jeweiligen Quelle, zeigt, dass die Anforderungen an den Funktionsumfang eines ERP-Systems keine feste Größe sind, sondern durch unterschiedliche Blickwinkel, vor allem aber durch die Entwicklung der betrieblichen Informationsverarbeitung stetiger Veränderung unterliegen. Dies veranlasst einige Autoren dazu, die inhaltliche Angemessenheit des Begriffs ERP in Frage zu stellen.[25] Dabei verweisen sie auf die Ursprünge des ERP in der Materialbedarfsplanung.[26] Um Prozessen gerecht zu werden, die über den Literalsinn der Ressourcenplanung hinausgehen, empfehlen z.B. Davenport und Wallace/Kremzar die Differenzierung zwischen ERP-Funktionalität im wörtlichen Sinne und „Enterprise Software“ (ES) für Pakete mit darüber hinausgehender Funktionalität.[27] Die Gartner Group, die in den 1990ern den ERP-Begriff selbst geprägt haben[28], sehen Systeme, die über die innerbetrieblichen Funktionen hinaus auch überbetriebliche Kollaboration ermöglichen, als neue Generation von ERP-Systemen an und bezeichnen diese als „ERP II“[29].

Ein kurzer Blick auf die historische Entwicklung und die jüngere Geschichte von ERP-Systemen kann den hier identifizierten inhaltlichen Wandel des Begriffs weiter

---

[19] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 150.

[20] Vgl. Rautenstrauch, C.; Schulze, T., Informatik 2003, S. 314.

[21] Vgl. Gadatsch, A., Geschäftsprozesse 2002, S. 212.

[22] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 150.

[23] Vgl. Wannenwetsch, H.; Nicolai, S., E-Supply-Chain-Management 2004, S. 73.

[24] Vgl. Wallace, T.; Kremzar, M., ERP 2001, S. 10, 12.

[25] Vgl. ebd., S. 3.

[26] Vgl. Davenport, T., Mission 2000, S. 2.

[27] Vgl. ebd., S. 2; Vgl. Wallace, T.; Kremzar, M., ERP 2001, S. 3 f.

[28] Vgl. Dettling, W., ERP III 2003, S. 30.

[29] Vgl. Zrimsek, Brian, ERPII 2002, S. 1 f.

illustrieren; ebenso lassen sich Entwicklungstendenzen und die Rolle der Integration im ERP-Kontext ableiten.

2.2. ERP im Wandel

2.2.1. Entstehung von ERP-Systemen

Die Ursprünge von heutigen ERP-Systemen lassen sich bis in die 1960er-Jahre zurückverfolgen; deren Entwicklung ist eng an die Entfaltung des betrieblichen Einsatzes elektronischer Datenverarbeitung gebunden. Als erste Generation betrieblicher Softwareapplikationen und Vorgänger moderner ERP-Suiten gelten die in diesem Zeitraum entwickelten Material Requirements Planning Systeme (MRP). Ausgehend von einem Bedarf an Enderzeugnissen leiteten diese die notwendigen Bedarfe an Halbfertigerzeugnissen, Rohstoffen und Zukaufteilen ab.[30] Damit ermöglichten sie den Wandel von der verbrauchs- hin zur bedarfsorientierten Materialdisposition. In den 1970ern wurde dieses Konzept um Kapazitäts- und Terminplanung sowie um Funktionalität für assoziierte Bereiche wie Beschaffung, Fertigung und Lager ergänzt; entsprechende Systeme wurden zur Abgrenzung von MRP als MRP II (Manufacturing Resource Planning) bezeichnet.

Parallel zu den Anwendungen der Produktion hielt die DV-technische Unterstützung auch in das betriebliche Rechnungswesen Einzug; ebenfalls in den 1960ern entstanden erste Applikationen. Diese Entwicklung wurde durch den recht hohen Grad der Standardisierung und Strukturierung des Rechnungswesens getragen, der z. T. auf gesetzliche Rahmenbedingungen zurückzuführen ist.[31]

Mitte der 1980er Jahre trafen beide Entwicklungszweige zusammen. Die in der Folge entstandenen Planungs- und Steuerungssysteme umfassten zunehmend weitere Teilbereiche der Unternehmung und ergänzten das MRP II-Konzept um Rechnungswesen, Einkauf und Personalwesen.[32] Anfang der 1990er bildete die Gartner Group den Begriff „Enterprise Resource Planning“ zur Beschreibung dieser Systeme; innerhalb kurzer Zeit entwickelte er sich zum Synonym für vollintegrierte betriebliche Backoffice-Anwendungen.

Moderne ERP-Systeme mit diesem weit gefassten Funktionsumfang, wie sie Mitte der 90er ihren Siegeszug angetreten haben, sind eine Weiterentwicklung der Idee des MRPII und beinhalten als solche deren gesamte Funktionalität. Leistungsfähiger als diese sind sie dadurch, dass sie einen einheitlichen Satz von Ressourcenplanungswerkzeugen auf die gesamte Unternehmung anwenden, Echtzeitintegration von Verkaufs-, Betriebs- und Finanzdaten ermöglichen und Planungsansätze auch überbetrieblich ausweiten. [33]

---

[30] Vgl. Wannenwetsch, H.; Nicolai, S., E-Supply-Chain-Management 2004, S. 72.

[31] Vgl. Rautenstrauch, C.; Schulze, T., Informatik 2003, S. 314.

[32] Vgl. Wannenwetsch, H.; Nicolai, S., E-Supply-Chain-Management 2004, S. 73.

[33] Vgl. Wallace, T.; Kremzar, M., ERP 2001, S. 12.

2.2.2. Jüngere Geschichte

Die Entwicklung von ERP-Software in ihrer heutigen Form war in den 1990er Jahren stark durch die Erfolgsgeschichte von SAP geprägt. Deren System R/2 fand vorwiegend in Großunternehmen der Industrie eine hohe Verbreitung. In den frühen 1990ern setzte sich zudem die Client/Server-Architektur durch; das auf diesem Konzept basierende SAP R/3 löste seinen großrechnerbasierten Vorgänger zunehmend ab. Dieser Paradigmenwechsel bedeutete die Abkehr von Mainframe-Systemen und ermöglichte eine signifikante Reduktion der Kosten; ERP-Systeme wurden für andere Branchen und auch für den gehobenen Mittelstand interessant.

Mitte der 1990er kamen erstmalig ernst zu nehmende Konkurrenten zu SAP auf den Markt und erschlossen weitere Kundensegmente. Während der ERP-Einsatz in Großunternehmen vom Umstieg auf R/3 und der Anbindung bisher nicht durch das System erfasster Unternehmensbereiche bestimmt war, bildete sich im Mittelstand ein diversifiziertes Angebot an ERP-Software. Vorangetrieben wurde diese Entwicklung durch technische Zwänge und politische Bestimmungen. Insbesondere das (in vielen Fällen vermeintliche) Jahr-2000-Problem und die europäische Währungsunion waren vielfach der Auslöser, den Umstieg von Individuallösungen auf Standardsoftware zu vollziehen. [34]

Bis zum Ende der 1990er trieb die steigende Leistungsfähigkeit von PC-Systemen bei sinkenden Kosten die Verbreitung von ERP-Systemen weiter voran. Zudem nahm die Zahl der SAP-Alternativen weiter zu, standardisierte Unternehmenssoftware wurde nun auch für untere Segmente des Mittelstandes wirtschaftlich.[35] Dieser Trend setzte sich auch im neuen Jahrtausend weiter fort. Da der Markt für Großkonzerne weitestgehend von SAP dominiert wurde, fokussierten die Hersteller von ERP-Lösungen nun aktiv den Mittelstand als Zielgruppe.

2.2.3. Aktuelle Tendenzen

Das Werben um die Gunst des Mittelstandes dauert bis heute an; im Gegensatz zum Highend-Marktsegment hat sich dort noch kein eindeutiger Marktführer herausbilden können.[36] Speziell die großen Softwarekonzerne SAP und Microsoft setzen daher auf eine aggressive Preispolitik, die in der Folge die Konsolidierung des ERP-Marktes beschleunigt. Weitere Spannung erhält der Markt durch den Trend zu Open-Source-Software; trotz einiger Unwägbarkeiten insbesondere rechtlicher Natur und entsprechender Zurückhaltung der Unternehmen zeigen sich auch im betrieblichen Umfeld erste Ausprägungen in Form von „freien“ ERP-Systemen.[37] Aus diesen

---

[34] Vgl. Gadatsch, A., Geschäftsprozesse 2002, S. 210.

[35] Vgl. ebd., S. 210 f.

[36] Vgl. Niemann, F., ERP 2005.

[37] Vgl. Stoy, G., Open-Source-ERP 2005.

Tendenzen resultiert eine allgemein hohe Verfügbarkeit, die bei kleinen und mittelständischen Unternehmen die Durchdringung mit ERP-Systemen weiter vorantreibt.

In den letzten Jahren ist die Weiterentwicklung der Funktionalität von ERP-Software wesentlich durch das Internet und damit verbundene Standards und Technologien geprägt, die als Triebfeder des globalen Wettbewerbs neue Methoden zur Kommunikation, Interaktion und Geschäftsabwicklung hervorgebracht haben. Vor diesem Hintergrund zeichnet sich die Entwicklung bis zum Jahre 2005 durch die Erschließung des Internets und verwandter Technologien aus. Portale sollen Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten jederzeit und ortsungebunden den Zugang zu relevanten Informationen ermöglichen. Standards wie XML und Webservices vereinfachen die Interoperabilität heterogener Systeme sowohl im inner- als auch im zwischenbetrieblichen Umfeld.

In letzterem ist wesentlicher Antrieb das Bestreben, die Vernetzung mit Kunden, Lieferanten und Geschäftspartnern voranzutreiben. Diese überbetriebliche Verbindung von IT-Systemen entlang der Wertschöpfungskette wird in der Literatur als „Extended Enterprise“ diskutiert, bei der ERP-Systeme eine Schlüsselrolle spielen. [38] Generelles Ziel ist es, vor- und nachliegende Stufen der betrieblichen Leistungserstellung in das ERP-System zu integrieren. Dabei wird ERP zunehmend durch angelagerte Konzepte ergänzt, die dessen Umfang erweitern und dabei von der Integration in das System profitieren sollen. Wesentliche Ausprägungen dieser Entwicklungen sind das Supply Chain Management (SCM) auf der Beschaffungsseite sowie Customer-Relationship-Management auf der Absatzseite; ebenso die Möglichkeiten zur elektronischen Abwicklung von Geschäften, die unter dem Begriff E-Commerce subsummiert werden.[39]

Abbildung 1 stellt die Entwicklung von ERP-Systemen und ihres Funktionsumfangs zusammenfassend anhand von „Meilensteinen“ graphisch dar.

---

[38] Vgl. O.V., Deloitte 2004.

[39] Vgl. Gadatsch, A., Geschäftsprozesse 2002, S. 210 f.

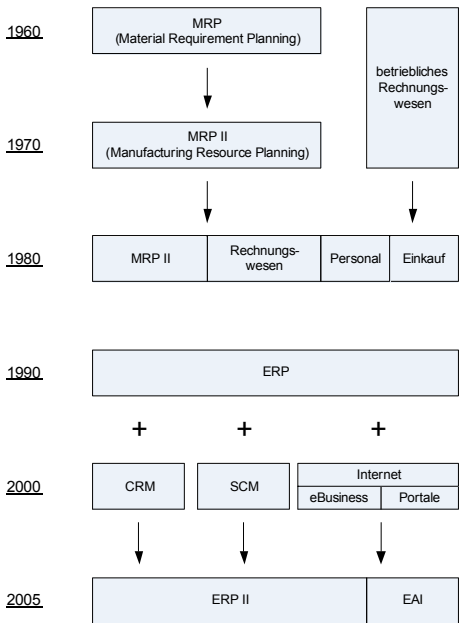

Abbildung 1: ERP-Historie

2.2.4. Integration als Leitbild

Diese Tendenzen stellen eine Reihe neuer Anforderungen an ERP-Systeme, die weit über die ursprüngliche Definition des Begriffs hinausgehen. Insbesondere scheint es, dass das bisherige Bestreben, innerbetriebliche Prozesse durch ein umfassendes, monolithisches System zu optimieren, einen Sättigungsgrad erreicht hat: eine Standardsoftware kann unmöglich alle spezifischen Erfordernisse eines Unternehmens abdecken[40]; ebenso mehrt sich die Kritik, dass ERP-Systeme funktional überladen seien[41], deren Funktionsumfang somit kaum vollständig ausgenutzt werde.

Das neue, umfassendere Leitbild der Integration verspricht dagegen den inner- und zwischenbetrieblichen Datenaustausch über die Grenzen der ERP-Software hinweg. An die Kommunikationsfähigkeiten der Software werden damit immer höhere Anforderungen gestellt. Um eine heterogene Systemlandschaft zu vereinen, entwickeln sich ERP-Systeme für Großunternehmen in der Folge zu einem Baustein einer umfassenden Enterprise Application Integration (EAI) Strategie; ein Beispiel ist die SAP NetWeaver Methodologie[42]. Bei Systemen für mittelständische Unternehmen zeichnet sich nahezu konträr der Trend ab, das ERP-System weiterhin als Kernanwendung beizubehalten und insbesondere dessen Kommunikationsfunktionalität zu erweitern. Dem ERP angelagerte Funktionen werden hier ebenfalls durch das System erbracht, insbesondere Elemente der zwischenbetrieblichen Interaktion und des Web-Enablement.

---

[40] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 56.

[41] Vgl. Vaske, H., Software 2005.

[42] Vgl. O.V., Netweaver 2005.

2.3. Stellenwert in Unternehmen

Angetrieben durch das Konzept der Integration haben sich Enterprise Resource Planning Systeme mit den Anforderungen der Wirtschaft und technologischen Innovationen kontinuierlich weiterentwickelt. Sie gelten als wichtigste IT-Infrastruktur moderner Unternehmen[43] und werden als „Backbone der Unternehmensorganisation“[44] bezeichnet, ebenso als „Nervensystem der Unternehmen“[45]. Diese Metaphorik zeigt deutlich, dass ERP-Systeme für die Mehrheit der Unternehmen „lebenswichtig“ sind, deren Einsatz und Funktion ist geschäftskritisch. Insbesondere global operierende Großunternehmen wären ohne deren Einsatz nicht betriebsfähig. Während diese über bis zu jahrzehntelange Erfahrung mit dem Betrieb entsprechender Systeme verfügen und derzeit mit ihrem Know-how die inner- und zwischenbetriebliche Integration vorantreiben, sind kleine und mittlere Unternehmen gefordert, mit deren Entwicklungsstand unter erschwerten wirtschaftlichen Bedingungen in nur wenigen Jahren gleichzuziehen.

Das IfM Bonn (Institut für Mittelstandsforschung) definiert den Mittelstand als Unternehmen mit einer Beschäftigtenzahl von weniger als 500 Personen oder einem Umsatz von bis zu 50 Millionen Euro pro Jahr. Gemäß diesen Kriterien sind mittelständische Unternehmen der vorherrschende Unternehmenstyp in Deutschland.[46] Prinzipiell sieht sich der Mittelstand den gleichen Anforderungen hinsichtlich des Einsatzes von betrieblicher Software gegenüber wie Großunternehmen.[47] Bezüglich der einzusetzenden Technologien und Verfahren jedoch unterscheiden sie sich von diesen in einigen Punkten substantiell. Kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs) sind in der Regel weder bereit noch dazu in der Lage, ähnlich umfassende IT-Ressourcen zu unterhalten, wie diese bei Großunternehmen üblich sind. Die Gefahr, aufgrund unberechenbarer und intransparenter Technologien IT-Projekte mit hohen Kosten nicht erfolgreich umsetzen zu können, ist zu hoch.[48] Obgleich die Notwendigkeit, neue Systeme einzusetzen vielfach vorhanden ist, wird die Bereitschaft, in neue Business-Software zu investieren, durch ungenügende Budgets gedämpft.[49]

Die mangelnde Größe eines mittelständischen Unternehmens hingegen erweist sich traditionsgemäß eher als Vorteil in Form einer höheren Anpassungsfähigkeit und Flexibilität. Bezogen auf ERP-Systeme bedeutet dies: „Sie brauchen Systeme, die sie […] flexibel, schnell und ohne große Mehrkosten unterstützen […], ohne dass die Flexibilität mit zunehmender Nicht-Wartbarkeit erkauft werden muss.“[50] Ein hoher

---

[43] Vgl. Park, K.; Kusiak, A., Operations 2005, S. 3959.

[44] Scherer, E., Systeme 2005, S. 9.

[45] Alt, R.; Fleisch, E.; Österle, H., Business Networking 2002, S. 3.

[46] Vgl. O.V., Mittelstand 2005.

[47] Vgl. Gadatsch, A., Geschäftsprozesse 2002, S. 213 f.

[48] Vgl. Bussmann, B., Extended Enterprise 2002, S. 32, 33.

[49] Vgl. Bayer, M., ERP-Kunden 2005.

[50] Vgl. Bussmann, B., Extended Enterprise 2002, S. 33.

Anspruch an die zumeist komplexen Systeme, der mit der Forderung nach angemessener Wirtschaftlichkeit einhergeht.

Trotz genannter Herausforderungen wird auch im Mittelstand der Einsatz von ERP-Systemen zum Imperativ, insbesondere aufgrund der zunehmenden zwischenbetrieblichen Integration. Großunternehmen versprechen sich von dieser signifikante Einsparungen und setzen damit die KMU als ihre Zulieferer unter Druck, sich an deren technologische Standards anzupassen.[51] Eine dauerhaft erfolgreiche Integrationslösung hängt dabei wesentlich von der Funktionalität der eingesetzten ERP-Lösung ab. In dem Bestreben, sich von Wettbewerbern zu differenzieren, kann sich der Mittelstand ebenso wenig anderen Trends der Vernetzung verschließen, sei es die Einrichtung von Portallösungen oder die Nutzung neuer Absatzwege durch E-Commerce. Die Anforderungen des Mittelstands bedingen „tragfähige Lösungen, die alle relevanten Disziplinen eigenständig und ohne Zusatzsysteme beherrschen“[52].

Bezogen auf weitere Überlegungen kann festgehalten werden, dass sich die Ansätze und Mechanismen der Integration aufgrund unterschiedlicher wirtschaftlicher Rahmenbedingungen und verschieden hoher Komplexität von IV-Infrastrukturen unterscheiden können. Für die Konzeption der Fallstudie ist anzunehmen, dass sich mittelständische Systeme aufgrund geringerer Komplexität und höherer Flexiblität tendenziell besser eignen, um Aspekte der Integration anschaulich darzustellen.

3. Integration

Im vorherigen Kapitel wurde Integration als ein zentrales Merkmal von ERP-Systemen und als Antrieb für deren Weiterentwicklung herausgestellt. Ebenso hat sich gezeigt, dass der Begriff selbst aufgrund unterschiedlicher Bedeutungen einer genauen Einordnung bedarf. Das Wesen der Integration in der Wirtschaftsinformatik im Allgemeinen und innerhalb von ERP-System im Besonderen wird im Folgenden ergründet. Einerseits geschieht dies durch die Entwicklung einer Typologie, die eine inhaltliche Einordnung von Integrationsvorhaben ermöglicht, andererseits werden Aspekte der technischen Umsetzung systematisiert. Abschließend wird unter Verwendung beider Typologien der gegenwärtige technologische Stand bei Integrationsmechanismen im ERP-Umfeld dargestellt; ergänzend zeigen Beispiele typischer Einsatzszenarien Erwägungen bei der Implementation entsprechender Lösungen auf.

Mit Blick auf die Fallstudie bedeutet die Systematisierung des Begriffsfeldes „Integration“ auch, inhaltliche Schwerpunkte und Lernziele genau einordnen zu können, um dem abstrakten und vielgenutzten Begriff in der praktischen Umsetzung eine Gestalt zu geben. Die Identifikation aktueller Integrationslösungen im ERP-Umfeld erlaubt, eine für die Fallstudie angemessene Aufgabenstellung auszuwählen.

---

[51] Vgl. Bussmann, B., Extended Enterprise 2002, S. 33.

[52] ebd., S. 33.

3.1. Definition und inhaltliche Typisierung des Integrationsbegriffs

3.1.1. Geschichte und Relevanz in der Wirtschaftsinformatik

„Integration ist ein zentraler Begriff der Wirtschaftsinformatik“[53]. Fragen der Integration von Anwendungssystemen gehören zu den klassischen Problemstellungen des Faches. Im Kontext der betrieblichen Datenverarbeitung wurde die Thematik bereits 1962 von Heilmann[54] und 1966 von Mertens[55] erörtert.[56] Letzteres Werk gilt als die erste EDV-orientierte Habilitationsschrift im deutschsprachigen Raum.[57]

Die bereits skizzierte Entwicklung der letzten Jahre hat zu einer verstärkten Diskussion des Themas geführt, die derzeit maßgeblich von der Erörterung der Möglichkeiten und Chancen von EAI-Systemen geprägt ist, die „einen neuen, umfassenden Ansatz zur Integration von Anwendungssystemen“[58] versprechen. Der Begriff „Integration“ hat sich folglich zu einem Schlagwort in der IT-Branche entwickelt. Dabei ist es auffällig, dass dieser abseits von den differenzierten Definitionen der Fachpublikationen in unterschiedlichsten Zusammenhängen angewandt wird. Die lange Geschichte des Begriffs in der Informationstechnologie ignorierend, findet eine Abgrenzung zur alltagssprachlichen Bedeutung nur selten statt. Insbesondere in der wirtschaftlich orientierten IT-Presse bzw. der dort plazierten Werbung erscheint der Begriff undifferenziert und unscharf, bisweilen nahezu beliebig. Während z.B. die Computerwoche im Kontext von ERP-Systemen „Integration als neue Disziplin“[59] betitelt, wird von anderer Seite gewarnt: „Integrierte ERP-Systeme bergen auch Risiken“[60]. Derweil wird der noch recht neue und daher weitgehend unbestimmte EAI-Begriff „zur Vermarktung althergebrachter sowie neuartiger Integrationsprodukte gebraucht“[61] oder auf den E-Commerce-Kontext reduziert.[62] Vor diesem Hintergrund ist es bezeichnend, dass nach Analystenaussagen etwa ein Drittel aller IV-Budgets für die Integration von Systemen aufgewendet werden[63].

Es ist evident, dass die zentrale Bedeutung der Integration im betrieblichen Umfeld verwandte Inhalte beschreibt, diese jedoch in sehr unterschiedlichen

---

[53] Krcmar, H., Integration 1991, S. 4.

[54] Vgl. Heilmann, W., Gedanken 1962, S. 202 ff.

[55] Vgl. Mertens, P., Kooperation 1966, S. 165 ff.

[56] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 4.

[57] Vgl. Kurbel, K., Rahmenempfehlung 2002, S. 46.

[58] Kaib, M., EAI 2001, S. 2.

[59] Niemann, F., ERP 2005, S. 4.

[60] Hungerbühler, T., Risiken 2003, S. 26.

[61] Kaib, M., EAI 2001, S. 3.

[62] Vgl. ebd., S. 3.

[63] Vgl. ebd., S. 1.

Zusammenhängen[64] und Ausprägungen. Es liegt daher nahe, die offenbare Vielschichtigkeit des Begriffs zunächst inhaltlich zu gliedern.

3.1.2. Definition und inhaltliche Bestimmung

Das deutsche Universalwörterbuch definiert „Integration“ als „Einbeziehung, Eingliederung in ein größeres Ganzes, Wiederherstellung eines Ganzen und Wiederherstellung einer Einheit“[65]. Krcmar sieht in diesem „Ganzen“ die betriebliche Realität, welche durch Modellierung in der Informationsverarbeitung nachgebildet werden soll.[66]

Dieser Modellierungsprozess kann in der Wirtschaftsinformatik auf unterschiedliche Bedeutungsebenen bezogen werden, die z.B. eher systemtechnischer oder aber betriebswirtschaftlicher Natur sind. Es ist daher zweckmäßig und in der Literatur üblich, die Bedeutungsinhalte anhand unterschiedlicher Aspekte oder Dimensionen zu kategorisieren.

Mertens leitet sein Werk „Integrierte Informationsverarbeitung I“ mit folgender fachlichen Definition ein: „In der Wirtschaftsinformatik ist Integration als Verknüpfung von Menschen, Aufgaben und Technik zu einer Einheit zu verstehen.“[67] Integration findet also statt, wenn Schnittstellen in der Interaktion zwischen verschiedenen Personen, Tätigkeiten und Systemen zugunsten effizienterer Zusammenarbeit überwunden werden.

In einem ersten Schritt stellt sich damit die Frage, was integriert wird, bzw. worauf sich die Vereinigung oder Eingliederung bezieht. Ebenso lassen sich aus dieser Definition weitere Dimensionen erschließen: Der Integrationsgegenstand ist um eine Bezeichnung der Entitäten, die von der Verbindung profitieren, zu ergänzen; außerdem ist zu bestimmen, auf welcher Ebene diese miteinander interagieren. Zugleich ist die Integration hinsichtlich der Art und Weise der Verknüpfung sowie ihrer Intensität zu untersuchen. Diese Überlegungen lassen sich zunächst in folgenden Fragen zusammenfassen, die auf jeweils unterschiedliche Dimensionen der Integration abzielen:

- Was ist Gegenstand der Integration?
- Wo bzw. zwischen wem findet die Integration statt?
- Wie hoch ist die Intensität der Integration?

Eine Typologie muss mögliche Antworten auf diese Fragen systematisch unter Verwendung eines prägnanten Vokabulars ordnen. In der Literatur finden sich einige

---

[64] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 4.

[65] O.V., Universalwörterbuch 2001, S. 839.

[66] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 4.

[67] Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 1.

Modelle zur grundlegenden inhaltlichen Klassifizierung von Integrationsansätzen, die ausgehend von der Perspektive des Autors verschiedene Kriterien zusammenstellen; dies wird im Folgenden für den Schwerpunkt Integration in ERP-Systemen geleistet.

3.1.3. Entwicklung einer Typologie

Das bekannteste und am häufigsten zitierte Modell sind die von Peter Mertens entwickelten „Ausprägungen der integrierten Informationsverarbeitung“, die auf einem Schema von Schumann basieren. Mertens bezieht sich auf „Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie“ und liefert damit eine Grundlage für weitere Überlegungen im allgemeinen betrieblichen Umfeld. In dem Modell unterscheidet er vier Dimensionen der Integration, deren einzelne Unterkategorien weiter ausdetailliert werden. Die Dimensionen bezeichnet Mertens als Integrationsgegenstand, Integrationsrichtung, Integrationsreichweite und Integrationsgrad.[68] Weitere Autoren leiten ähnlich aufgeteilte Modelle her, viele orientieren sich an den Vorgaben von Mertens. So unterscheidet Schwarze den Integrationsbegriff in Anlehnung an Mertens nach Konzept, Richtung, Reichweite, Objekt und Intensität.[69] Krcmar findet eine ähnliche Aufteilung mit den Aspekten Integrationsgegenstand, -Ausrichtung, -Nutzungsbezug (Reichweite) und –Bereich.[70]

Gemäß Mertens’ Modell können Daten, Funktionen, Prozesse/Vorgänge, Methoden und Programme Gegenstand einer Integration sein.[71] Damit führt er sowohl IV-orientierte als auch eher betriebswirtschaftliche Elemente an. Schwarze bildet Mertens’ Überlegungen zum Integrationsgegenstand unter dem Aspekt „Objekt“ ab. Zusätzlich differenziert er Konzepte der Integration, die den Schwerpunkt der Objekte wiedergeben, der technisch, organisatorisch oder von Methoden geprägt sein kann.[72] Damit führt er jene Elemente an, die Mertens mit dem Integrationsgegenstand nur implizit anklingen lässt. Krcmar sieht anstelle von Methoden und Programmen (Benutzer-)Schnittstellen als Gegenstand der Integration an.

Die zweite Leitfrage nach der Zielgruppe der Integration beantworten die Autoren mit den Elementen Integrationsrichtung und Integrationsreichweite. Ersteres differenziert horizontale und vertikale Integration entlang der von Mertens geprägten „Teilsysteme der integrierten Informationsbearbeitung“. Die horizontale Integration bezieht sich dabei vorrangig auf die Verbindung von Teilsystemen in der betrieblichen Wertschöpfungskette bzw. entlang des Auftragsdurchlaufs; hauptsächlich innerhalb von Administrations- und Dispositionssystemen. Die Nutzung ihrer Daten durch darauf aufbauende Planungs- und Informationssysteme entspricht der vertikalen Integration

---

[68] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 2 f.

[69] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 151.

[70] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 5.

[71] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 1 f.

[72] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 151.

(siehe Abb. 2).[73] Abweichend fügt Krcmar diesen Überlegungen ferner eine temporale Dimension hinzu, um auch die zeitliche Koordination von Funktionsausübungen zu reflektieren.[74]

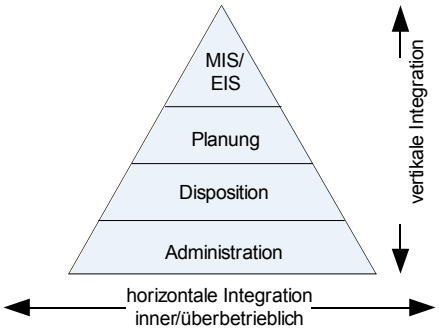

Abbildung 2: Integrationsrichtung

Die Reichweite einer Integration kann sich grundlegend auf das eigene Unternehmen begrenzen oder aber über die Unternehmensgrenzen hinausreichen. Ersterer Aspekt lässt sich noch weiter einschränken, um die Art der Integration genauer zu spezifizieren: Mertens unterscheidet zusätzlich „Bereichsintegration“[75]; Schwarze teilt die innerbetriebliche Integration in Abteilung, Bereich oder (Gesamt)Unternehmen[76]. Krcmar differenziert ein umfassendes Reichweitenspektrum, von der einzelnen Aufgabe bis hin zur Weltwirtschaft. Die umfassende Ausdehnung verwendet er, um die Relevanz von Standards, z.B. in der brachenweiten überbetrieblichen Integration, zu betonen.[77]

Die Intensität der Integration als letztes zentrales Kriterium lässt sich über den Automationsgrad bestimmen. Eine vollautomatische Verkettung liegt vor, wenn die Verbindung zwischen Systemen dergestalt implementiert wird, dass sie keine menschliche Interaktion erfordert, bzw. Systeme auf Grundlage verarbeiteter Daten selbsttätig andere Programme anstoßen[78]. Teilautomatische Lösungen hingegen erfordern oder erwünschen den Dialog von Mensch und Maschine, der von beiden Seiten angestoßen werden kann.

Abweichend von Mertens und Schwarze identifiziert Krcmar Integrationsbereiche, um unterschiedliche Verständnisse des Integrationsbegriffs in technischer Realisierung, Anwendungsnutzung, Softwareentwicklung und Informationsmanagement zu dokumentieren.[79] Basierend auf diesen und ebenso seiner Überlegung, die Richtung

---

[73] Vgl. Mertens, P., Wirtschaftsinformatik 2001, S. 84.

[74] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 7.

[75] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 5.

[76] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 151.

[77] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 8.

[78] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 5.

[79] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 8.

der Integration um eine temporale Ebene zu erweitern[80], können Varianten der Integration anhand der Art der zeitlichen Implementierung unterschieden werden. Kaib unterscheidet drei grundsätzliche Wege der Anwendungsintegration und teilt diese in „Ex-ante-“ und „Ex-post-Integration“: Die Integration betrieblicher Anwendungssysteme kann durch die vollständige Neuentwicklung eines umfassenden Systems erfolgen, durch die Entwicklung verknüpfbarer Einzelkomponenten oder aber durch die nachträgliche Verbindung bereits existierender Systeme[81]. Bei den beiden erstgenannten Wegen erfolgt die Umsetzung der Integration ex ante, letztere Variante setzt diese entsprechend ex post um.

In Anlehnung an die genannten Autoren stellt Abbildung 3 fünf inhaltliche Dimensionen der Integration bezogen auf ERP-Systeme dar.

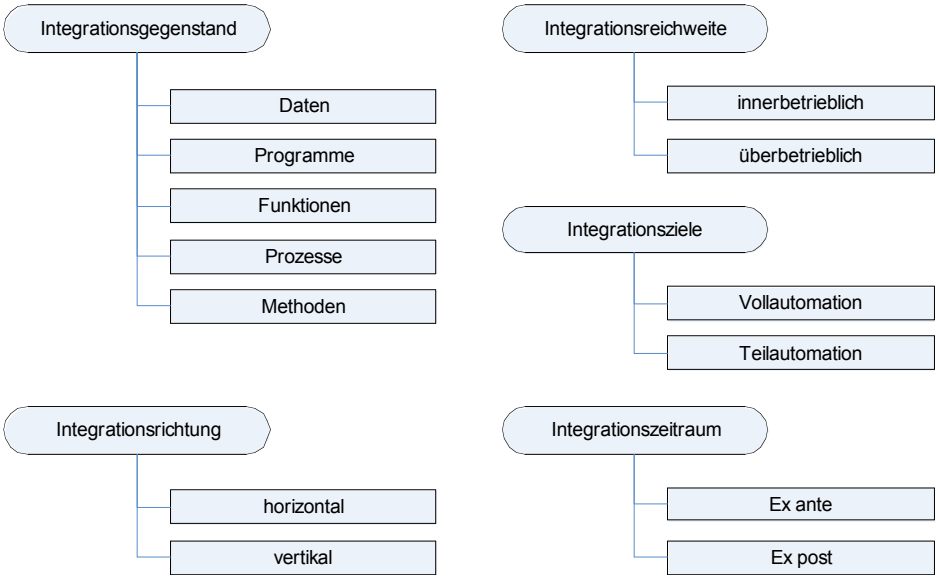

Abbildung 3: Dimensionen der Integration

Die einzelnen Aspekte sind nicht unabhängig voneinander.[82] ERP-Systeme decken in ihrer Eigenschaft als „integrierte betriebliche Anwendungssysteme“ nahezu alle theoretisch möglichen Kombinationen der einzelnen Unteraspekte der fünf Dimensionen ab. Dennoch ermöglicht obige Typologie, die in einem ERP-System eingesetzen Methoden der Integration systematisch zu gliedern. Bei der Erstellung der Fallstudie können inhaltliche Schwerpunkte unabhängig von der technischen Umsetzung definiert werden; ebenso fällt die Einordnung der Studie in den übergeordneten Unterrichtszusammenhang leichter.

[80] Vgl. ebd., S. 7.

[81] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 20.

[82] Vgl. Krcmar, H., Integration 1991, S. 9.

3.2. Ziele und Potentiale der Integration

Mit der Nutzung von ex-ante integrierten ERP-Systemen und deren ex-post Verbindung mit weiteren Anwendungen werden Nutzeffekte angestrebt, ebenso ergeben sich auch ungewollte Effekte. Grundlegende Bestrebung der Integration ist die Überwindung von Grenzen zwischen Abteilungen, Funktionsbereichen und Prozessen. Das theoretische Optimum ist die vollständige Prozessorientierung, in welcher der Informationsfluss ein natürliches Abbild der tatsächlichen Geschäftsprozesse darstellt und alle relevanten Zusammenhänge jederzeit beachtet werden können; Mertens vergleicht diesen Idealzustand mit einem Ein-Personen-Unternehmen.[83]

Generell weisen miteinander verbundene Systeme zahlreiche Vorteile gegenüber isolierten Anwendungen auf. Auf operativer Ebene ist das erwünschte Ziel, Daten möglichst früh in die elektronische Form zu überführen, um diese in Folge in maschinell lesbarer Form weiterleiten zu können. Die Umsetzung dieser Anforderung nach möglichst medienbruchfreier Datenhaltung generiert signifikante Vorteile. Im Besonderen sind dies die Reduktion des personellen Inputaufwands, Fehlerreduktion durch Vermeidung von Eingabefehlern und Redundanz, Beschleunigung und Automatisierung von Abläufen sowie prozesstreue Verarbeitung, da kein Arbeitsschritt ausgelassen wird. Abbildung 4 fasst wesentliche operative Nutzeffekte zusammen.

Nutzeffekte	Beispiele
Kosteneffekte	• Einmalige Dateneingabe, damit Vermeidung von weiteren Erhebungen, Eingaben und Prüfungen durch die automatische Übertragung von Daten zwischen den Anwendungen • Reduktion der administrativen Kosten für die Bearbeitung von Papierdokumenten (Sammeln, Verteilen, Archivieren) • Leichterer Zugriff auf Informationen
Zeiteffekte	• Direkte Datenübernahme ohne Medienbrüche ermöglicht die schnellere Abwicklung interner Abläufe • Beschleunigung der zwischenbetrieblichen Datenübertragung • Hohe Verfügbarkeit der Daten
Qualitätseffekte	• Reduktion der Gefahr von Erfassungsfehlern bei Mehrfacheingabe der gleichen Daten • Datenbasis: Weniger Redundanz und höhere Aktualität • Vermeidung von Missverständnissen, auch Sprachbarrieren • Automatisierte Workflows forcieren die Berücksichtigung aller Arbeitsschritte, es wird nichts vergessen • unkorrekte Daten werden durch Mehrfachverwendung schneller aufgespürt

Abbildung 4: Operative Nutzeffekte der Integration[84]

Zudem werden die komplexen betriebswirtschaftlichen (z.B. Planungs- und Optimierungsmodelle in der Produktion) und arbeitsorganisatorischen (z.B. Workflow-Management) Konzepte moderner ERP-Systeme durch einen konsequent digitalisierten Datenbestand erst möglich bzw. sinnvoll nutzbar[85]; die operativen Effekte

[83] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 9.

[84] in Anlehnung an Kaib, M., EAI 2001, S. 27.

[85] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 10; Schwarze, J., Einführung 1997, S. 150.

der Integration gestatten in der Folge die Entwicklung strategischer Effekte. In konsequenter Fortführung münden diese in Methoden, die versuchen, die Latenzzeit interner Abläufe zu reduzieren – diese werden als Real Time Enterprise, Zero Latency Enterprise oder Straight Through Processing diskutiert.[86]

Überbetrieblich wird die durch Integration getriebene Optimierung der Geschäftsprozesse durch eine enge informationelle Bindung vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsstufen fortgetragen.[87] In der Folge werden neue logistische Konzepte, z.B. Just-in-Time oder Outsourcing, ermöglicht; durch die Befähigung zum E-Business öffnen sich neue Geschäftsfelder. Abbildung 5 fasst strategische Effekte zusammen.

Nutzeffekte	Beispiele

innerbetrieblich	• Verbesserte Entscheidungsunterstützung durch die automatische Versorgung der Planungs- und Kontrollsysteme mit Informationen aus Administrations- und Dispositionssystemen
	  ○ schnelles Erkennen von Trends
	  ○ neue Logistik- und Controllingkonzepte durch die einheitliche Datenbasis
	• schnellere Auftragsabwicklung durch Daten- und Prozessintegration
	• Beschleunigung interner Abläufe (Zero Latency, Straight Through Processing)
	• Vereinfachte Implementierbarkeit und Verwaltbarkeit interner Abläufe
	• Gesteigertes Bewusstsein für abteilungsübergreifende Vorgänge
	• Erhöhte Flexibilität in der Ablauforganisation
	• Verkürzung der Wiederbeschaffungszeiten und die entsprechende Reduktion der Lagerbestände und der damit verbundenen Kapitalbindung
	• Unterstützung von Maßnahmen zur Steigerung von Kundenzufriedenheit und –bindung; höhere Cross-Selling-Potentiale durch eine einheitliche Kundensicht im Unternehmen

zwischenbetrieblich	• effizientere Koordination der Aktivitäten mit Unternehmen der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen
	  ○ Intensivierung der (gewerblichen) Kunden- und Lieferantenkontakte
	  ○ Verringerte Koordinationskosten
	  ○ Vermeidung von Doppelarbeit
	  ○ Kosteneinsparungen durch Verlagern von Tätigkeiten/Funktionen (Datenerfassung durch Kunden, Qualitätsprüfung durch Lieferanten)
	  ○ Zeitliche Verkürzung von Vorgängen, Reduzierung von Durchlaufzeiten (z.B. in der Produktentwicklung)
	• Unterstützung neuer Kooperationsformen (Unternehmensnetzwerke, elektronische Märkte, virtuelle Organisationen)
	• Schnellere Reaktionsfähigkeit am Markt
	• Ausschalten von Handelsstufen
	• Errichten von Marktbarrieren
	• neue Dienstleistungen (neue Vertriebswege, erweiterter Service, neue Produkte)

Abbildung 5: Strategische Nutzeffekte der Integration[88]

[86] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 32.

[87] Vgl. ebd. S. 33.

[88] in Anlehnung an Kaib, M., EAI 2001, S. 31.

Der Grad der Integration ist damit ein Schlüsselfaktor für die effiziente Nutzung der betrieblichen Datenverarbeitung. Dennoch stehen den genannten Vorteilen auch Nachteile gegenüber. Das Wesen integrierter Systeme bedingt, dass ein einzelnes Datum an vielen Stellen verwendet wird[89]; auftretende (Eingabe-)Fehler können daher nicht vorhersehbare Auswirkungen auf unterschiedliche Teilbereiche des Systems haben. Aufgrund der Datenabhängigkeiten erfordert ein integriertes System die vollständige Erfassung unterstützter Vorgänge[90], selbst wenn dies für einzelne Daten nicht wirtschaftlich wäre. Eine lückenhafte Datenbasis wird sich insbesondere auf die Ergebnisse von Planungs- und Kontrollsysteme auswirken.[91]

Kritisch zu überprüfen sind auch Aspekte der Performanz und Sicherheit. Innerhalb eines integrierten Gesamtsystems können sich Performance-Engpässe und Sicherheitsrisiken eines Einzelsystems unter Umständen auf den Gesamtkomplex auswirken.[92] Dies gilt im Besonderen, wenn die Nutzung des Internets Gegenstand des Integrationsvorhabens ist, z.B. um ein stets erreichbares Portal für Mitarbeiter oder Kunden zu implementieren. Die Systemperformanz kann durch eine gesteigerte Nutzerzahl negativ beeinflusst werden, die IV-Sicherheit wird in diesem Fall durch einen neuen, quasi öffentlichen Kommunikationskanal gefährdet. Im Kontext von ERP-Systemen ist zu beachten, dass sich ggf. das gesamte zentrale System dem Internet gegenüber öffnet, woraus ein entsprechendes Risiko resultiert.[93]

3.3. Technische Kategorisierung von Integrationsmechanismen

Aufbauend auf der vornehmlich inhaltlichen Betrachtung ist für die Wirtschaftsinformatik die technische Umsetzung der Integration von hoher Relevanz. Grundlagen und Methoden dieser werden im Folgenden dargestellt.

3.3.1. Ebenen der Integration

Grundlegend erfordert Integration von Informationssystemen, dass zwischen diesen Systemen eine Kommunikationsverbindung aufgebaut wird.[94] Die Herstellung einer solchen allein kann jedoch noch nicht gewährleisten, dass das Integrationsziel erreicht wird. Für eine erfolgreiche Integration sind unterschiedliche Ebenen der Kommunikation zu spezifizieren. Diese lassen sich aus der Kommunikationstheorie in Anlehnung an das Kommunikationsmodell von Shannon und Weaver ableiten[95]. Darauf aufbauend ist nach Zbornik eine gemeinsame Sprache erforderlich, die vier Schichten

---

[89] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 10.

[90] Vgl. ebd., S. 10.

[91] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 75.

[92] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 75.

[93] Vgl. Schüle, H., E-Business 2003, S. 22.

[94] Vgl. Huber, T.; Alt, R.; Lehmann, G., Templates 2002, S. 254.

[95] Vgl. O.V., Kommunikationsmodell 2005.

aufweist[96]: Es muss gewährleistet werden, dass versandte Daten vollständig übermittelt, vom Zielsystem verstanden und korrekt interpretiert werden; optional muss auf eine Nachricht richtig reagiert werden. Um diese Kriterien zu erfüllen, kann das ISO/OSI-Modell, welches lediglich die technische Ebene von Kommunikationsdiensten definiert, um eine syntaktische, eine semantische und eine pragmatische Ebene ergänzt werden.[97] Aus diesen Ebenen der Kommunikation lassen sich die in Abbildung 6 ersichtlichen Anforderungen an die Integration ableiten:

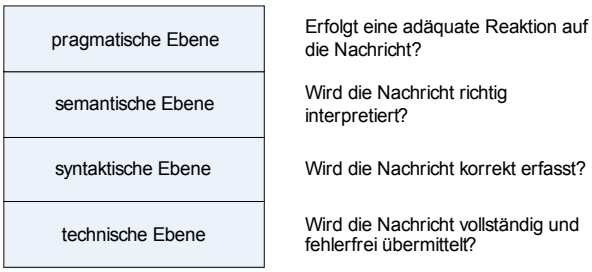

Abbildung 6: Ebenen der Integration

Die vier Ebenen bauen aufeinander auf. Das Funktionieren einer Ebene bedingt, dass alle darunterliegenden Stufen erfolgreich durchlaufen wurden. Die technische Ebene basiert auf dem ISO/OSI-Modell. Sie gewährleistet die korrekte technische Abwicklung des Datenaustausches zwischen zwei Datenstationen. Deren Umsetzung kann durch die sieben Schichten des Modells näher spezifiziert werden. Diese definieren u.a. die Beschaffenheit der physischen Verbindung, der Fehlerkorrektur, der Vermittlung und des Transports von Daten.[98] Die syntaktische Ebene befasst sich mit dem Aufbau der übermittelten Nachricht, primär Reihenfolge, Länge und Art der enthaltenen Daten[99]. Zur Integration ist es erforderlich, dass ein System die erhaltenen Daten formal richtig erfasst, um diese weiterverarbeiten zu können. Die inhaltliche Interpretation der Nachricht erfolgt in der semantischen Ebene, in der den Datenfeldern eine konkrete Bedeutung zugewiesen wird. Die Reaktion auf eine Nachricht wird auf der pragmatischen Ebene bestimmt. Eine vollautomatische Integration wird nur möglich sein, wenn die Intention einer erhaltenen Nachricht durch das System interpretiert wird, um daraufhin eine hinterlegte Aktion anstoßen zu können. Dies ist z.B. Merkmal von Workflow-Systemen.[100]

Abhängig vom Integrationsziel müssen nicht alle Ebenen durchschritten werden. Ist ein Mensch in den Integrationsprozess involviert, so muss lediglich die korrekte Übersendung der Daten gewährleistet sein; Verstehen, Interpretation und Reaktion auf die Nachricht sind dann unabhängig von der IV-technischen Umsetzung durch den mit

---

[96] Vgl. Zbornik, S., Märkte 1996, S. 96.

[97] Vgl. Huber, T.; Alt, R.; Lehmann, G., Templates 2002, S. 255.

[98] Vgl. Plate, J., Computernetze 2004.

[99] Vgl. Huber, T.; Alt, R.; Lehmann, G., Templates 2002, S. 255.

[100] Vgl. ebd., S. 255.

dem System interagierenden Mitarbeiter zu erfüllen. Ist das Integrationsziel hingegen die Vollautomation eines Prozesses, so ist die Realisierung aller Ebenen erforderlich.

3.3.2. Standardisierung

Bei der Festlegung von Kommunikationsverbindungen über die genannten Ebenen und damit bei der Implementation von Integrationslösungen im Allgemeinen sind einheitliche Regeln für den Datenaustausch auf den unterschiedlichen Integrationsebenen aufzustellen. Dies leisten Standards. Sie können sich dabei nur auf einzelne Ebenen der Integration beziehen und z.B. die Parameter des technischen Datenaustausches bestimmen oder aber die Bewältigung von Integrationsproblemen über technische, syntaktische und semantische Ebene hinweg vereinfachen. Für Kommunikationsdienste und die syntaktische Ebene existieren die meisten Standards, z.B. TCP/IP als Kommunikationsprotokoll oder EDIFACT als Dateiaustauschformat. Standardisierung auf der semantischen Ebene ist derzeit vor allem branchenbezogen (z.B. ISBN-Nummern). Standards für die pragmatische Ebene finden sich derzeit nur unternehmensintern.[101] Die Notwendigkeit der Nutzung von Standards auf den einzelnen Ebenen hängt dabei auch von den involvierten Systemen und der Reichweite der Integration ab: Bei der Kommunikation innerhalb eines einzelnen ERP-Systems oder zwischen homogenen Systemen müssen syntaktische und pragmatische Ebene nicht thematisiert werden, wohl aber bei der Integration von inner- und überbetrieblichen Fremdsystemen. [102]

Der erfolgreiche Einsatz von Standards zur Integration bedingt, dass die miteinander zu verknüpfenden Anwendungssysteme auf allen erforderlichen Integrationsebenen den gleichen Standard unterstützen, z.B. TCP/IP auf der technischen und XML auf der syntaktischen und semantischen Ebene. Mit steigendem Standardisierungsgrad steigt die Flexibilität der Lösung, während sich der Implementationsaufwand verringert.

3.3.3. Schnittstellen

Kommunikation zwischen Systemen erfordert, dass auf ein System bzw. auf dessen Daten zugegriffen werden kann. Nur unter dieser Voraussetzung ist auch ein Datenaustausch und damit Integration der Systeme möglich. Um dies zu gewährleisten, stellen Anwendungssysteme Schnittstellen bereit.

ERP-Systeme sind meist in drei Schichten unterteilt (Three-Tier-Architektur): Präsentations-, Anwendungs- und Datenschicht.[103] Analog dieser lassen sich die verschiedenen Schnittstellen der Systeme als Ansatzpunkte der Integration[104]

---

[101] Vgl. Huber, T.; Alt, R.; Lehmann, G., Templates 2002, S. 255 f.

[102] Vgl. ebd., S. 256.

[103] Vgl Schwarze, J., Einführung 1997, S. 162; Beispiel in Rautenstrauch, C.; Schulze, T., Informatik 2003, S. 316.

[104] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 61.

darstellen (siehe Abb. 7). Im Unterschied zu den Integrationsgegenständen beziehen sich diese Ansatzpunkte auf die (technische) Realisierung der Integration und werden daher im Bezug auf die zugehörigen Schnittstellen betrachtet. So können z.B. auch Daten als Integrationsgegenstand über Applikationsschnittstellen ausgetauscht werden.

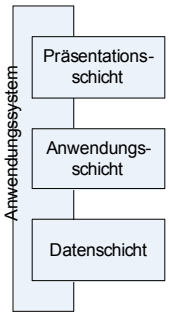

Abbildung 7: Schnittstellen in der Three-Tier-Architektur

3.3.3.1. Benutzerschnittstellen

Benutzerschnittstellen ermöglichen die Interaktion zwischen System und Anwender. Diese sind, in Abgrenzung zu rein kommandozeilen- bzw. textbasierten Lösungen, bei modernen ERP-Systemen überwiegend als graphische Oberfläche realisiert. Ein Trend ist zudem die Umsetzung als Web-Interface zur Nutzung mit einem beliebigen Browser.

Über eine Benutzerschnittstelle verfügt nahezu jede Anwendung. Stehen keine anderweitigen Schnittstellen zur Verfügung, kann somit die Kopplung von Altsystemen (Legacy Systems) an Drittsysteme durch diese erfolgen. Die Integration findet in diesem Fall mit Hilfe spezieller Programme, so genannte Screen Scraper, statt, die Daten auf Ebene der Benutzeroberfläche auslesen bzw. deren Eingabe simulieren. Obgleich inflexibel, ist diese Methode der Integration lange etabliert und lässt sich einfach umsetzen.[105] Kritisch zu beurteilen sind bei einer solchen „Notlösung“ Performanz und Sicherheit des Verfahrens.[106]

3.3.3.2. Applikationsschnittstellen

Applikationsschnittstellen ermöglichen Integration, indem sie den Zugriff auf einen Teil der Programmfunktionalität eines Anwendungssystems erlauben. Sie stellen die flexibelste Form der Schnittstellen dar, welche die Umsetzung aller Integrationsgegenstände erlauben. Zudem ergibt sich der Vorteil, dass bereits existierende Funktionen (wieder)verwendet werden können, einschließlich aller umgebenden Integritäts- und Plausibilitätsprüfungen des Anwendungssystems.[107]

---

[105] Vgl. Speyerer, J., Web Services 2004, S. 6.

[106] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 63.

[107] Vgl. ebd., S. 66.

Nachteil eines auf Applikationsschnittstellen beruhenden Integrationsansatzes ist die meist hohe Komplexität einer solchen Lösung, die oft mit erheblichen Modifikationen der zu integrierenden Anwendungen einhergeht, mit denen Risken und Kosten verbunden sind.[108] Ferner kann zudem bei Standardsoftware der Zugang zu entsprechender Entwicklungs-Funktionalität herstellerseitig eingeschränkt sein oder auch erweiterte Softwarelizenzen erfordern.

Das Prinzip der Anwendungsintegration über Programmschnittstellen findet Ausprägungen in verschiedenen Technologien. Allgemein werden Applikationsschnittstellen auch als standardisierte Anwendungsschnittstellen bzw. Application Programming Interfaces (APIs) bezeichnet. Sie erlauben den Zugriff auf ein meist spezifisches Funktionsspektrum einer Anwendung, ohne dass diese selbst geändert werden muss. [109] Innerhalb von SAP sind dies z.B. als Business APIs bezeichnete Schnittstellen, die über SAP-Komponenten, Fremdsoftware und Altsysteme angesprochen werden können.[110] Microsoft Navision verfügt u.a. mit C/FRONT über eine API, die den Zugriff externer Programme auf Datenbankfunktionen erlaubt.[111]

Der Datenfluss zwischen solchen Schnittstellen bedient sich Technologien und Protokollen, z.B. Remote Procedure Calls (RPCs) oder Message-oriented Middleware (MOM). Der Remote Procedure Call ist ein Protokoll, welches es einer Anwendung ermöglicht, eine Prozedur auszuführen, die von einer anderen Anwendung bereitgestellt wird.[112] Ein solcher Prozeduraufruf wird über so genannte Stubs geleistet, die diesen annehmen bzw. weiterreichen.[113] Die Kommunikation mittels RPCs ist in der Regel synchron, d.h. eine Anwendung ist in der Zeit zwischen Anfrage und Antwort blockiert. [114] Nachrichtenorientierter Datenaustausch, z.B. über eine MOM, entkoppelt miteinander verbundene Programme durch das Zwischenspeichern von Anfragen in einer Warteschlange (Message Queue).[115]

Auch die Objektintegration kann als Umsetzung der Integration auf Applikationsebene interpretiert werden, insbesondere durch den Kerngedanken der Wiederverwendbarkeit einzelner Softwarebausteine. Deren grundlegende Idee beruht auf der Objektorientierung: Funktionalität soll durch verteilte Objekte bereitgestellt werden, die Daten und Methoden ihrer Manipulation kapseln und flexibel miteinander interagieren können.[116] Die Umsetzung dieser Vision erfolgte zunächst durch komponentenorientierte Middleware wie z.B. CORBA, die über einen so genannten

---

[108] Vgl. ebd., S. 67.

[109] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 66.

[110] Vgl. O.V., BAPIs 2001.

[111] Vgl. O.V., C/FRONT 2004, S. 2 ff.

[112] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 104 f.; Vgl. Ermer, T.; Meyer, M., RPC 2005.

[113] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 105.

[114] Vgl. ebd., S. 106.

[115] Vgl. ebd., S. 109.

[116] Vgl. ebd., S. 66 f.

Object Request Broker den Datenaustausch zwischen heterogenen Komponenten steuert.[117]

Im Kontext von ERP-Systemen wird das Prinzip unter dem Begriff der service-orientierten Softwarearchitekturen diskutiert: Programmmodule in Softwareumgebungen sollen künftig aus granularen, abgeschlossenen Einheiten bestehen, die sich flexibel miteinander in unterschiedlichen Funktionsbeziehungen verknüpfen lassen.[118] An die Stelle von starrem Programmcode tritt ein Dienstleistungsverhältnis zwischen den Bausteinen, die z.B. über Webservices realisiert werden.

3.3.3.3. Datenschnittstellen

Bei dem Gegenstand der Datenintegration unterscheidet Mertens den automatischen Austausch von Daten zwischen zwei Systemen und die Nutzung gemeinsamer Datenbanken.[119] Funktional werden beide in der Regel durch die bereits genannten Applikationsschnittstellen realisiert, letztere jedoch auf der Ebene der unterliegenden Datenbanksoftware. Die Nutzung gemeinsamer Datenbanken durch Datenschnittstellen wird derart realisiert, dass verschiedene Anwendungen direkten Zugriff auf einen gemeinsamen Datenbestand haben und innerhalb der Tabellen gleichsam Daten erzeugen, ändern und löschen können.

Aktuelle Datenbanksysteme sind in der Regel mit entsprechenden APIs ausgestattet, die Zugriff auf den Datenbankserver ermöglichen; darauf aufsetzende Treiber übernehmen die Kommunikation mit Applikationen, indem sie Abfragen weiterreichen und die Resultate dieser zurückliefern.[120] Zur Herstellung solcher Verbindungen kommt z.B. das von Microsoft entwickelte ODBC (Open Database Connectivity) zum Einsatz, mittlerweile ein Quasi-Standard, der den Zugriff auf heterogene Datenbanksysteme im Windows-Umfeld erlaubt. ODBC agiert dabei als Call-Level-Interface, welches eingehende Schnittstellenaufrufe datenbankspezifischer Treiber interpretiert und in einer für die Zielanwendung angemessenen Form zurückliefert.[121] Mit JDBC (Java Database Connectivity) existiert ein nach dem gleichen Prinzip operierendes Interface auch für die Java-Welt. Beide Standards ermöglichten die Reduktion der Abhängigkeit von einzelnen Datenbanksoftware-Herstellern.

Nachteilig für den direkten Einsatz von Datenschnittstellen insbesondere im Umfeld von ERP-Systemen ist jedoch, dass die Anwendungslogik des Zielsystems umgangen[122] und damit die Datenkonsistenz unter Umständen kompromittiert wird. Um diese zu gewährleisten, müssen in die entsprechenden Funktionen der miteinander

---

[117] Vgl. ebd., S. 113 f.

[118] Vgl. Niemann, F., ERP 2005, S. 3.

[119] Vgl. Mertens, P., Informationsverarbeitung 1997, S. 3.

[120] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 107.

[121] Vgl. ebd., S. 108.

[122] Vgl. Speyerer, J., Web Services 2004, S. 7.

interagierenden Systeme Plausibilitätsprüfungen implementiert werden. Dies kann einen signifikanten Mehraufwand bei der Umsetzung von Integrationslösungen darstellen. Die Redundanz von Funktionen innerhalb der verschiedenen Anwendungssysteme kann somit durch das Konzept der Datenintegration nicht reduziert werden, im Gegenteil sind bei entsprechend komplexen Lösungen ebenfalls signifikanter Wartungsaufwand, Risiken und Kosten zu erwarten.

3.3.4. Systemtopologie

Die Systemtopologie stellt den Weg der Integration bzw. die Beziehungen von miteinander verknüpften Anwendungssystemen untereinander für zwei oder mehr Systeme dar. Im Kontext von ERP-Systemen lassen sich die in Abbildung 8 gezeigten Ansätze differenzieren, die im Folgenden dargestellt werden.

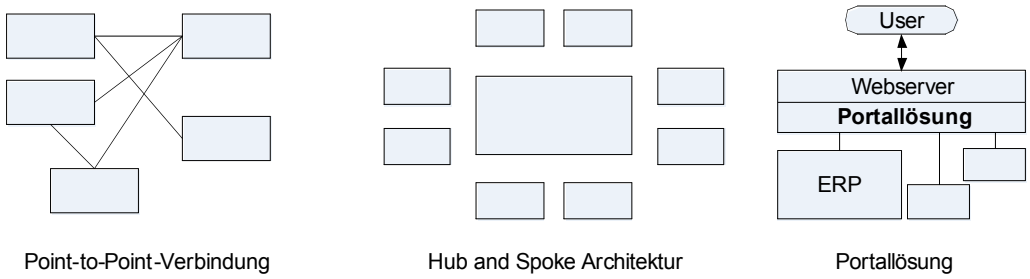

Abbildung 8: Systemtopologien

3.3.4.1. Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

Die einfachste Variante der Systemkopplung ist die Punkt-zu-Punkt-Verbindung, bei der zwei Anwendungssysteme direkt miteinander verbunden werden. Prinzipiell erfordert dies, dass möglichst alle Integrationsebenen der beiden Programme im Sinne gemeinsam nutzbarer Standards aufeinander abgestimmt sind. Ist dies nicht der Fall, so steigt der Entwicklungsaufwand für eine individuelle und daher meist unflexible Kommunikationslösung. Entsprechend ist für die Umsetzung einer solchen weit reichende Kenntnis von Programmlogik und Ablauf beider Systeme erforderlich.[123]

Kann auf gemeinsame Standards zurückgegriffen werden, so lassen sich über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen recht schnell gut angepasste Integrationslösungen umsetzen, was dieses Prinzip als pragmatische und bei wenigen zu verknüpfenden Anwendungen vertretbare Lösung qualifiziert. Eine hohe Anzahl von Punktverbindungen zeugt hingegen von schlechter Planung der betrieblichen Systemlandschaft: Entwicklungs- und Administrationsaufwand steigen mit zunehmender Anzahl der Punktverbindungen exponentiell an. Im ungünstigsten Fall bis hin zum von der Gartner Group benannten „IT Integration Spaghetti“, einer undurchschaubaren Menge an Einzelverbindungen.[124]

---

[123] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 68.

[124] Vgl. Holzinger, R., Komponenten 2003, S. 11.

3.3.4.2. Hub-And-Spoke-Architektur

Bei dieser Systemarchitektur agiert eine zentrale Applikation als Mittler zwischen einer Menge von Einzelsystemen. Eine solche Struktur findet sich in zwei Ausprägungen. Derzeit wird diese Rolle meist von einem ERP-System ausgeübt. In ihrer Eigenschaft als vorintegriertes Applikations-Paket können sie den Integrationsbedarf zwar reduzieren, der Einbezug branchen- und unternehmensspezifischer Anwendungen, Altanwendungen und weiterer Standardsoftware bedingt jedoch weiterhin die Integration von Fremdprogrammen.[125]

Ist ein singuläres ERP-System die zentrale Applikation eines Unternehmens, so werden in der Regel alle geschäftsrelevanten externen Anwendungen daran angebunden, um von der gemeinsamen Datenbasis zu profitieren. Die Integration erfolgt dabei über die Standardschnittstellen des ERP-Systems. [126]

Enterprise Application Integration (EAI) Systeme arbeiten nach einem ähnlichen Prinzip[127], jedoch ohne gemeinsame Datenbasis. Basierend auf klassischer Middleware verknüpfen sie Anwendungssyteme auf allen Integrationsebenen miteinander. Dabei sind sie in der Lage, unterschiedliche technische Standards durch so genannte Konnektoren zu überwinden. Verschiedene Standards auf syntaktischer und semantischer Ebene – der eigentliche Informationsaustausch – werden einander via Mapping angepasst.[128] Im Gegensatz zu bloßen Middleware-Lösungen implementieren EAI-Systeme auch „Funktionalität zur Definition, der Überwachung und der Ausführung von Geschäftsprozessen über verteilte Anwendungen hinweg, um den Austausch von Informationen zwischen heterogenen Applikationen auf semantischer und pragmatischer Ebene zu ermöglichen“[129].

3.3.4.3. Portallösungen

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO definiert ein Portal als eine Applikation, die „basierend auf Webtechnologien einen zentralen Zugriff auf personalisierte Inhalte sowie bedarfsgerecht auf Prozesse bereitstellt"[130]. Unternehmensportale charakterisiert das Institut als Intra- oder Extranet-Plattform für Mitarbeiter eines Unternehmens, auf der mit entsprechenden Rollen und Rechten Informationen abgerufen und geschäftsrelevante Prozesse durchgeführt werden

---

[125] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 70.

[126] Vgl. ebd. S. 70.

[127] Vgl. Bernotat, J.; Scherdin, A., EAI 2005.

[128] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 127.

[129] Puschmann, T.; Alt, R.; Sassmannshausen, D., Bosch 2002, S. 274.

[130] Kirchhof, A.; Gurzki, T.; Hinderer, H.; Vlachakis, J., Portal 2004, S. 5.

können. Elektronische Marktplätze fallen ebenso unter die differenzierte Definition des IAO.[131]

Unternehmensportale haben somit die Aufgabe, Informationen aus unterschiedlichen internen und externen Systemen über eine gemeinsame Benutzerschnittstelle, meist einem Web-Browser, zu vereinen. Dabei werden unterliegende Systeme nicht direkt miteinander verbunden, sondern auf der Ebene der Benutzeroberfläche integriert.

Im Hinblick auf die dargestellten Entwicklungen im ERP-Umfeld lassen sich Portale im Verbund mit ERP-Systemen nicht eindeutig abgrenzen. Ausgehend vom Anwendungszweck existieren eigenständige Lösungen ebenso wie eng an ein spezifisches System gebundene Portale. So ist z.B. die Funktionalität für das „Commerce Portal“ von Navision, welches Informationen und Dienste für Mitarbeiter und Kunden bereitstellt, bereits in der ERP-Software vorhanden, bedarf zum Einsatz aber weiterer Serverprodukte von Microsoft.[132]

3.4. Integration im ERP-Umfeld

Definition, Typologie und technische Kategorisierung des Integrationsbegriffs ermöglichen zusammenfassend eine Einordnung und Darstellung von Integrationsmechanismen und deren Ausprägungen im Umfeld von ERP-Systemen. Abschließend werden typische Einsatzszenarien anhand betriebswirtschaftlicher Aspekte beurteilt.

3.4.1. ERP-Systeme als Inbegriff innerbetrieblicher Integration

Zur Entwicklung einer Definition von ERP-Systemen war es eingangs erforderlich, eine Beschreibung des Begriffs „Integration“ im innerbetrieblichen Kontext vorwegzunehmen, um ERP-Systeme als integrierte betriebliche Anwendungssysteme zu identifizieren. Dies lässt sich nun durch die Darstellung der Entstehungsgeschichte des Enterprise Resource Planning sowie der umfassenden Bestimmung des Integrationsbegriffs bestätigen: ERP-Systeme sind die EDV-basierte Realisierung innerbetrieblicher Integration. Mit dem Ziel, betriebliche Planung und Steuerung effizienter zu rationalisieren und zu automatisieren, wurden einzeln entwickelte Problemlösungen (MRP, betriebliches Rechnungswesen, etc.) zu einem zunehmend komplexeren Gesamtsystem zusammengeführt.

Vor diesem Hintergrund lassen sich ERP-Systeme noch immer als eine Reihe unterschiedlicher Applikationen betrachten. Moderne betriebliche Anwendungssysteme lassen deren Herkunft durch ihren Aufbau erkennen: Einzelne Funktionsbereiche sind meist in Modulen organisiert.[133] Diese repräsentieren eine abgegrenzte betriebliche Anwendung, sind dabei aber eng an das Gesamtsystem geknüpft. Die Unterteilung in

---

[131] Vgl. Bullinger, H.-J.; Eberhardt, C.-T.; Gurzki, T.; Hinderer, H., Portal 2002, S. 13, 16-17.

[132] Vgl. O.V., E-Commerce 2003, S. 11 f.

[133] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 329.

einzelne Programmsegmente erlaubt die Anwendung der zuvor entwickelten Typologie zur Bestimmung systemimmanenter Integrationseigenschaften. Wie bereits herausgestellt, finden sich in einem ERP-System nahezu alle aufgezeigten Dimensionen der Integration, insbesondere sind hier alle dargestellten Integrationsgegenstände ex ante vereint.

Grundlegende Eigenschaft und durchgängiges Merkmal eines aktuellen ERP-Systems ist die Nutzung einer einheitlichen Datenbasis. Ebenso lassen sich an ERP-Systemen Funktionen und Programme als Integrationsgegenstand beobachten: Funktionsintegration liegt vor, wenn die integrierte Lösung Arbeitsschritte zusammenfasst, die zuvor voneinander getrennt waren. Ein einfaches Beispiel hierfür ist die vereinheitliche Auftragsverarbeitung, die ohne Integration aus zahlreichen Teilen, u.a. Auftragsplanung, Terminverfolgung, Rechnungsschreibung, Debitorenbuchhaltung und Versand bestehen würde.[134] Programmintegration leistet ähnliches innerhalb einer technischeren Betrachtungsweise: In das System eingegebene Daten werden zwischen verschiedenen Programmteilen weitergereicht und verarbeitet. [135] Auch diese Eigenschaft ist in einem ERP-System immanent, insbesondere in Form von zahlreichen Automatismen, auch über die Grenzen einzelner Module hinweg.

ERP-Systeme entwickelten sich zunächst entlang der Wertschöpfungskette; hier kann erneut die Auftragsentwicklung als Beispiel herangezogen werden. Entsprechend wurde mit betrieblichen Anwendungssystemen zunächst die horizontale Integration vorangetrieben. Dies ermöglichte in der Folge die Bildung von Planungs- und Kontrollsystemen, die ihre Daten aus ersteren beziehen und damit vertikal integriert sind.[136]

3.4.2. Innerbetriebliche Integration von Drittapplikationen

Obgleich ERP-Systeme den Anspruch hegen, alle betrieblichen Funktionen möglichst umfassend abzudecken, ist deren Funktionsumfang begrenzt; Komplettsysteme, die alle Schritte der Wertschöpfungskette erfassen, sind die Ausnahme.[137] Deren Eigenschaft als Standardsoftware bedingt zudem, dass der Grad der Spezialisierung für bestimmte Aufgaben unzureichend sein kann. Ebenso entspricht es der betrieblichen Praxis, eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungssysteme einzusetzen: Laut Analysten kommen in Großunternehmen etwa 50 verschiedene Applikationen zum Einsatz.[138]

---

[134] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 152 f.

[135] Vgl. ebd., S. 153.

[136] Vgl. Mertens, P., 2001, S. 84.

[137] Vgl. Scherer, E., Systeme 2005, S. 10.

[138] Vgl. Hüther, F., Integrationsprojekte 2003.

Im Streben nach umfassender Zentralisierung möglichst vieler betrieblicher Informationen innerhalb eines ERP-Systems ist daher die Ex-post-Integration externer Anwendungen unabdingbar.

Die Anbindung von Applikationen an das ERP-System kann, wie in Kapitel 3.3. dargelegt, auf verschiedene Arten erfolgen. Grundlegend ist es jedoch immer erforderlich, dass beide Programme entsprechende Schnittstellen zur Verfügung stellen und neben der technischen Etablierung der Kommunikation eine Einigung auf eine gemeinsame Syntax und Semantik der gesendeten Nachrichten besteht. Für Vollautomation muss zudem eine Reaktion auf empfangene Daten definiert werden.

ERP-Systeme stellen daher entsprechende Werkzeuge bereit, mit denen eine solche Lösung umgesetzt werden kann. Dies sind insbesondere Schnittstellen auf Daten- und Applikationsebene der Systeme, die im Zusammenspiel mit der jeweiligen Entwicklungsumgebung des ERP- bzw. Drittsystems die Implementation einer Integrationslösung ermöglichen.

In einem solchen Fall agiert das ERP-System gemäß einer Hub-and-Spoke-Architektur: Das zentrale System wird um den Input angelagerter Satellitensysteme ergänzt. Diese Variante ist insbesondere in mittelständischen Unternehmen mit überschaubarem Applikationsportfolio und nur einem zentralen ERP-System sinnvoll. Sind in Unternehmen mehrere ERP-Systeme bzw. Instanzen des gleichen Systems vorhanden, die überdies nicht integrierte Datenbestände aufweisen, so wird diese Variante zunehmend unübersichtlicher. Gleiches gilt, wenn zusätzliche Verbindungen und Abhängigkeiten zwischen den Satellitensystemen bestehen. Mit zunehmender Anzahl der umgebenden Systeme besteht dann die Gefahr unübersichtlicher Einzelverbindungen.

Ist eine unmittelbare Kopplung der Systeme nicht möglich, z.B. da keine gemeinsamen Standards existieren, oder aufgrund hoher Anzahl und Komplexität der Verbindungen und auszutauschenden Daten nicht sinnvoll, kann ein eigenständiges Integrationssystem eingesetzt werden. Dieses verwaltet ebenfalls in der Rolle eines Hub den Nachrichtentausch zwischen heterogenen Applikationen. Abhängig von der Komplexität der zu leistenden Integration kann z.B. Middleware eingesetzt werden, die Anwendungen auf der Basis standardisierter Schnittstellen miteinander verknüpft. Dabei agiert Middleware vornehmlich auf der technischen und syntaktischen Ebene der Integration. Darauf aufbauende Enterprise Application Integration-Systeme erfassen zudem die semantische und pragmatische Ebene und bilden so die Gesamtheit der benötigten Technologien entlang der Integrationsebenen ab; damit erlauben sie anstelle einer rein technologischen Umsetzung die Abbildung der Integration auf Grundlage von Geschäftsprozessen. Abbildung 9 fasst wesentliche Entwicklungen der innerbetrieblichen Integration zusammen.

Ein gemeinsamer Trend der Integration bei Unternehmen jeder Größe ist die Nutzung von Portalen. Auf die innerbetriebliche Nutzung bezogen können Mitarbeitern verfügbare Informationen und Anwendungen über Intra- und Internet zugänglich gemacht werden. Entsprechende Lösungen werden als Enterprise Information Portal

bzw. Enterprise Application Portal bezeichnet.[139] Wesentlicher Vorteil dieser Systeme ist die Zentralisierung bislang heterogen vorliegender Informationen und Prozesse.[140]

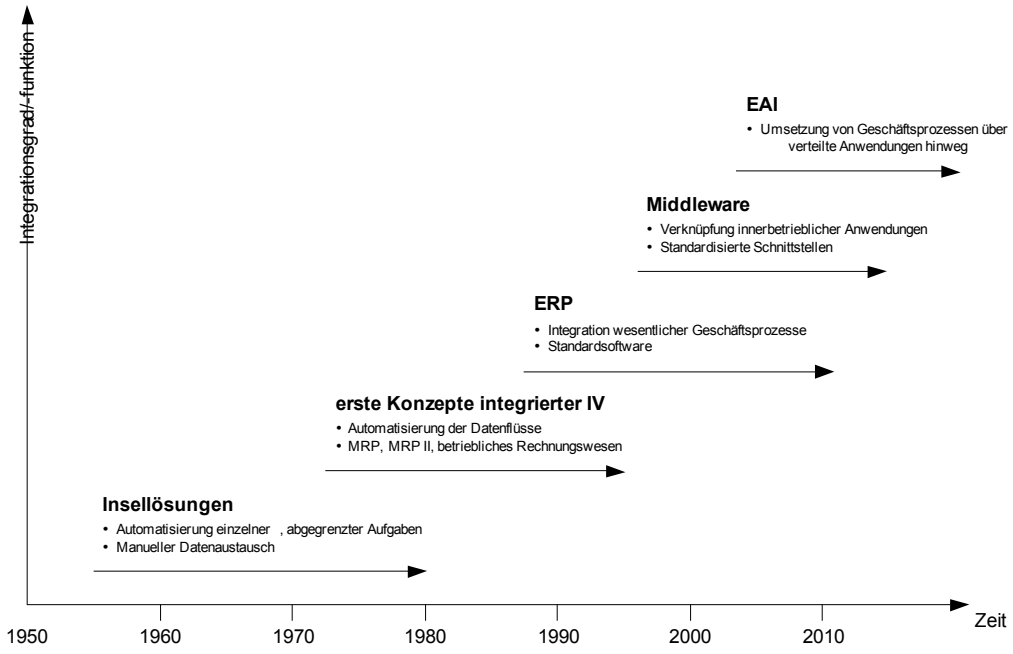

Abbildung 9: Entwicklung innerbetrieblicher Integration im ERP-Umfeld[141]

3.4.3. Zwischenbetriebliche Integration

„Durch zwischenbetrieblich integrierte Informationsverarbeitung […] werden IV-Systeme von zwei oder mehr rechtlich selbständigen Unternehmen so aufeinander abgestimmt, dass IV-Prozesse im Gesamtsystem unter einheitlicher Steuerung ablaufen.“[142] Eine solche Verbindung kann verschiedene Intensitätsgrade aufweisen: Die Nutzung gemeinsamer Datenbestände, die Zusammenfassung bzw. Verlagerung von Funktionen oder die automatische Abwicklung überbetrieblicher Prozesse.[143] Die technische Umsetzung ist daher grundlegend mit der geschilderten innerbetrieblichen Integration von Applikationen vergleichbar. Neben bereits geschilderten Technologien kommen genau definierte Standards, z.B. Electronic Data Interchange (EDI), für den Dokumententausch zum Einsatz. Die höhere Komplexität gegenüber internen Verfahren bezieht die zwischenbetriebliche Integration aus der mit ihrem Einsatz notwendigen Erörterung sicherheitstechnischer und rechtlicher Aspekte.

---

[139] Vgl. Bullinger, H.-J.; Eberhardt, C.-T.; Gurzki, T.; Hinderer, H., Portal 2002, S. 16.

[140] Vgl. ebd., S. 7.

[141] in Anlehnung an Kaib, M., EAI 2001, S. 54.

[142] Schwarze, J., Einführung 1997, S. 337.

[143] Vgl. ebd., S. 337.

Integration zwischen Unternehmen ist damit die „konsequente Weiterführung von Integrationsbestrebungen bei IV-Systemen“[144]. Parallel zu der Entstehung von ERP-Systemen gingen Unternehmen dazu über, elektronische Verbindungen mit ihren Kunden und Lieferanten zu schaffen.[145] Die ersten Ausprägungen der zwischenbetrieblichen Integration weiteten die durch ERP-Systeme entlang der Wertschöpfungskette abgebildeten Prozesse auf externe Unternehmen aus. Die so entstandenen 1:1- oder 1:n-Beziehungen waren mitunter starr und aufwendig zu unterhalten.[146] Parallel zur Entwicklung des Internets wurden entsprechende Technologien in der Gestalt von E-Business-Lösungen auch für den Datenaustausch zwischen Unternehmen zunehmend eingesetzt. Auf der Seite der Lieferantenbeziehung sind dies insbesondere E-Procurement-Lösungen in Form von Supply Chain Management, Online-Katalogen und elektronischen Marktplätzen; Vertriebslösungen umfassen ebenso Marktplätze, Shops und Auktionen.[147] Elemente dieser können sich ebenfalls in extern gerichteten Portallösungen wieder finden, die darüber hinaus Geschäftskunden und Konsumenten verschiedene Dienste und Inhalte anbieten.[148] Entsprechende Systeme liegen in unterschiedlichen Integrationsgraden vor: von der direkten Implementation im ERP-System, als Anwendung im Portfolio des ERP-Herstellers oder als anzubindende Fremdapplikation. Abbildung 10 stellt einzelne Meilensteine der überbetrieblichen Integration zusammenfassend dar.

Die weitere Entwicklung der zwischenbetrieblichen Integration schließt eine weitere Standardisierung von Prozessen, Daten und Infrastruktur ein, welche die temporäre Kooperation von Geschäftspartnern im Sinne eines „virtuellen Unternehmens“ unterstützt; derartige Integrationsformen werden unter dem Begriff „Collaborative Commerce“ erörtert.[149] Ferner beinhaltet die zwischenbetriebliche Integration auch weitere kommunikative Außenbeziehungen des Unternehmens, z.B. auch die Interaktion mit Banken und Behörden.[150]

---

[144] ebd., S. 339.

[145] Vgl. Alt, R.; Fleisch, E.; Österle, H., Business Networking 2002, S. 3.

[146] Vgl. Alt, R.; Fleisch, E.; Österle, H., Business Networking 2002, S. 4.

[147] Vgl. Schüle, H., E-Business 2003, S. 17 ff.

[148] Vgl. Bullinger, H.-J.; Eberhardt, C.-T.; Gurzki, T.; Hinderer, H., Portal 2002, S. 15.

[149] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 60.

[150] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 339.

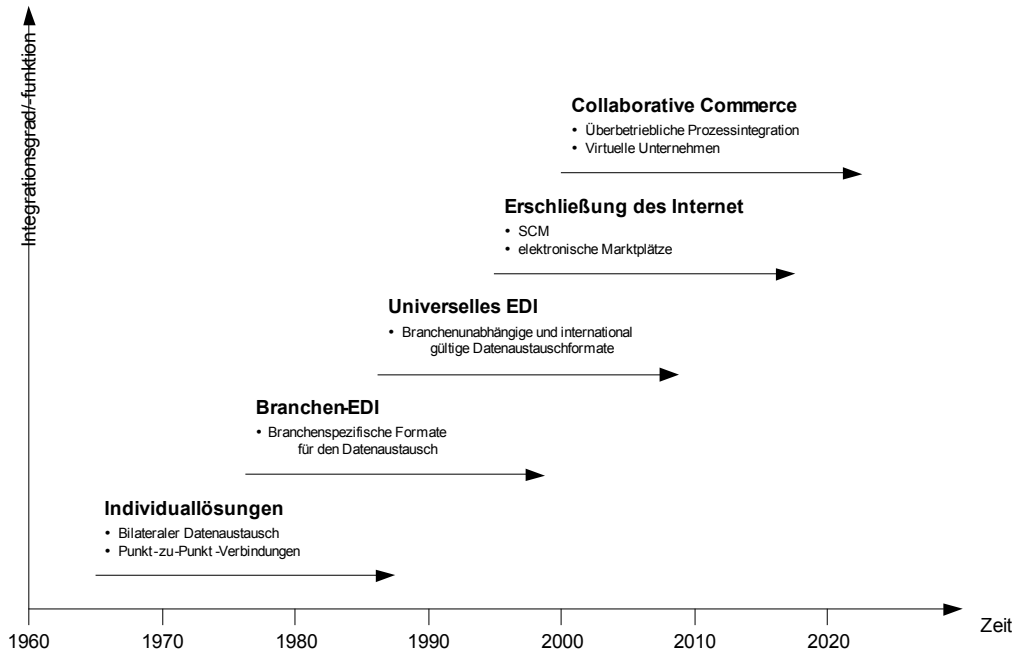

Abbildung 10: Entwicklung überbetrieblicher Integration im ERP-Umfeld[151]

3.4.4. Aspekte der Implementierung

Die praktischen Ausprägungen der verschiedenen Integrationsansätze sind vielfältig; ebenso unterscheiden sich damit auch die möglichen Umsetzungsszenarien in Unternehmen. Geordnet nach Aufwand und Auswirkungen reichen diese von der Aufwertung eines bestehenden ERP-Systems durch ein herstellerseitiges Upgrade oder neu entwickelte Funktionalität über die Implementation einer spezifischen Integrationslösung bis hin zur Einführung eines neuen ERP-Systems.

Erwägungen, inwieweit Maßnahmen der Integration wirtschaftlich bzw. nutzbringend sind, hängen von einer Vielzahl interdependenter Variablen ab: So wird die Unternehmensgröße in der Regel das mögliche Investitionsvolumen beeinflussen; wie bereits herausgestellt, kann auch die Flexibilität einer kleinen Unternehmung ein entscheidender Vorteil bei der Einführung neuer Funktionen bzw. Systeme sein.

Generell gilt, dass Kosten und Realisierbarkeit eines Projekts wesentlich von der Komplexität der bereits vorhandenen Systemlandschaft eines Unternehmens abhängen. Ein potentieller Nachteil für Großunternehmen mit einem aus Firmenübernahmen und –zusammenschlüssen gewachsenen heterogenen ERP-Umfeld.[152]

Die Wirtschaftlichkeit konkreter Integrationsmaßnahmen im ERP-Umfeld ist damit stets in Abhängigkeit von Unternehmensgröße bzw. vorherrschender Systemkomplexität zu beurteilen, ebenso auch im Hinblick auf die Relevanz der zu verbindenden Systeme und die Entwicklung des Unternehmens.

---

[151] in Anlehnung an Kaib, M., EAI 2001, S. 59.

[152] Vgl. Dettling, W., ERP III 2003, S. 30.

Innerbetrieblich betrifft dies vor allem die Systemtopologie: Während Punkt-zu-Punkt-Verbindungen einzelner Systeme gerade in kleinen Unternehmen mit wenig komplexer IT-Infrastruktur eine schnell umsetzbare und kostengünstige Option darstellen, steigt der Aufwand für Wartung und Pflege derartiger Verbindungen mit zunehmender Systemkomplexität. Sind alle Systeme eines Unternehmens miteinander zu verbinden, so sind mathematisch betrachtet bei n Systemen n*(n-1)/2 Schnittstellen zu pflegen[153]; bei 10 Systemen wären es bereits 45 Schnittstellen.

Für Unternehmen mittlerer Größe können Hub-and-Spoke-Architekturen mit zentralem ERP-System eine wirtschaftliche Lösung darstellen, sofern dieses über geeignete standardisierte Schnittstellen verfügt und angebundene Applikationen ihrerseits nicht direkt miteinander kommunizieren.[154] Verfügen die mit dem ERP-System verbundenen Programme ebenfalls über entsprechende Schnittstellen, so bleiben Entwicklungs- und Wartungsaufwand überschaubar. Ein Beispiel für eine solche Integrationslösung liefert die Fallstudie.

In Großkonzernen hingegen wird es kaum möglich sein, die Applikationsarchitektur auf ein zentrales ERP-System und angebundene Satellitensysteme zu reduzieren. Integrationsvorhaben müssen hier als langfristige Strategie aus Altsystemmigration, Konsolidierung und dem Einsatz von Integrationssoftware, z.B. eines EAI-Produktes, konzipiert werden. Als Beispiel eines komplexeren Integrationsprozesses kann das Vorhaben der Robert Bosch AG angeführt werden, die Heterogenität ihrer Informationssysteme über etwa 250 Tochtergesellschaften und 185 Produktionsstätten hinweg zu reduzieren.[155] Als Maßnahme wurde u.a. eine Migration zu SAP R/3 eingesetzt; trotz unterschiedlichster Anforderungen der einzelnen Gesellschaften und damit wiederum unterschiedlicher Konfigurationen konnten so zumindest Kernprozesse konzernweit integriert werden.[156] Die Interaktion zahlreicher weiterer Systeme, u.a. Altsysteme, E-Commerce-Lösungen und SCM, wurde durch eine EAI-Lösung gewährleistet. Im Vergleich zu den vorherigen Punkt-zu-Punkt-Lösungen soll diese einmalig etwa 1 Mio. € bei der Implementation neuer Systeme sowie jährlich etwa 3,3 Mio. € bei der Wartung existierender Schnittstellen einsparen.[157]

Ähnlich lassen sich Aufwand und Kosten bei zwischenbetrieblichen Integrationsvorhaben beurteilen. Unternehmen, deren Datenbestände intern heterogen vorliegen, werden es mitunter schwer haben, für die externe Kommunikation erforderliche Daten einheitlich und zeitnah vorzubringen. Gleiches gilt für Neuimplementationen im Bereich des E-Business. Autoren von PriceWaterhouseCoopers merken an: „Vor der E-Business-Kür besteht […] die Pflicht zur Integration und Konsolidierung der unternehmensweiten IT-Infrastruktur“[158]. Die

---

[153] Vgl. Voigtmann, P.; Zeller, T., EAI 2000, S. 3.

[154] Vgl. Winkeler, T.; Raupach, E.; Westphal, L., EAI 2000, S. 14.

[155] Vgl. Puschmann, T.; Alt, R.; Sassmannshausen, D., Bosch 2002, S. 289 f.

[156] Vgl. ebd., S. 290 f.

[157] Vgl. ebd., S. 296 f.

[158] Vgl. Winkeler, T.; Raupach, E.; Westphal, L., EAI 2000, S. 7.

Anforderung, extern gerichtete Integrationsmechanismen zu realisieren, kann zunächst aufwendige interne Optimierungen erfordern.

Auch hier profitiert der Mittelstand von der geringeren Komplexität des Systemumfeldes. Die ERP-Hersteller haben dies erkannt und statten ihre Systeme mit entsprechender Funktionalität aus. Navision z.B. beinhaltet das „Commerce Portal“, eine Portallösung, die – eine entsprechende Serverumgebung von Microsoft vorausgesetzt – Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten den Webzugriff auf Daten und Funktionalität des Systems ermöglicht.[159] Vorteil derartiger Lösungen ist die schnelle Implementierung; sofern die „Out-of-the-box“-Lösung für das Unternehmen ausreicht. Gleiches gilt für EAI-Systeme der jeweiligen Hersteller. Im Beispiel von Navision ist dies das „Commerce Gateway“, welches die Anbindung von Navision an den Microsoft BizTalk Server steuert.[160] Besondere Anforderungen an standardisierte Lösungen, z.B. durch unternehmensspezifische Geschäftsprozesse oder eine komplexe Systemumgebung, können den Vorsprung bei Aufwand und Kosten der Implementation jedoch schnell aufheben. Zudem kann nicht ausgeschlossen werden, dass zur Teilnahme an bereits bestehenden integrativen Strukturen des E-Business, z.B. elektronische Marktplätze, weitere Anpassungen notwendig sind, um deren Schnittstellen gerecht zu werden.

Darüber hinaus sind Aspekte der Performanz und IV-Sicherheit zu beachten; wie bereits herausgestellt, ist dies insbesondere bei der Umsetzung von Internet-basierten Lösungen von hoher Bedeutung. Es gilt daher, entsprechende Maßnahmen, z.B. Erwerb und Installation neuer Server oder die Einrichtung entsprechender Sicherheitsmechanismen (z.B. Firewalls) frühzeitig in die Planung einzubeziehen. Obgleich Entwicklung und Implementation den größten Anteil der Kosten bei Integrationsvorhaben ausmachen, können bei der Implementation von Integrationslösungen zudem Lizenzkosten nicht zu unterschätzende Auswirkungen auf die gesamten Projektkosten haben.[161] Diese liegen z.B. im EAI-Umfeld „selten unter 20.000,- Euro und können auf weit über 200.000,- Euro wachsen.“[162]

Als Gemeinsamkeit aller Szenarien, unabhängig genannter Variablen, ist zu beachten, dass Aufwand und Nutzen eines Integrationsprojekts nicht vollends in monetären Größen abgebildet werden können. Neben einer quantitativen Betrachtung ist damit auch stets eine qualitative Analyse vonnöten; diese kann z.B. in Form einer Argumentenbilanz erfolgen.[163] Da eine Integration ihrer selbst willen wenig sinnvoll ist, muss stets die Intention des Projekts hinterfragt werden; die Spannweite reicht vom externen Modernisierungszwang bis zu dem Wunsch, einen Wettbewerbsvorteil zu schaffen. Eine Grundlage für entsprechende Überlegungen können dabei die in Kapitel 3.2 dargestellten Ziele der Integration aufzeigen. Bei komplexen, insbesondere

---

[159] Vgl. O.V., E-Business 2004, S. 4.

[160] Vgl. ebd., S. 8.

[161] Vgl. Assendorf, S., EAI 2002, S. 50.

[162] Horn, T., EAI 2005.

[163] Vgl. Wölfle, R., E-Business-Integrationsprojekte 2003, S. 25.

überbetrieblichen, Integrationsprojekten ist zudem die Bewertung der Übereinstimmung mit den Unternehmenszielen im Sinne einer ganzheitlichen Nutzenbetrachtung sinnvoll.[164]

4. Einsatz von ERP-Systemen in der Lehre

Im zweiten Kapitel wurde die hohe Relevanz von ERP-Systemen in der Wirtschaft herausgestellt. Die Notwendigkeit, Systeme und Methoden des Enterprise Resource Planning auch in den hochschulischen Unterricht entsprechender Fachrichtungen zu integrieren, ist offenkundig. Im Folgenden werden systematisch Überlegungen zum Einsatz von ERP-Systemen im Unterricht der Wirtschaftsinformatik angestellt. Die ermittelten Grundanforderungen, identifizierte Kriterien und Leistungsfaktoren werden im Hinblick auf die Fallstudie und deren Integrationsschwerpunkt evaluiert, um abschließend eine fundierte und den Zielsetzungen der Studie angemessene Entscheidung über ein geeignetes ERP-System zu treffen.

Abschließend wird das gewählte System, Microsoft Business Solutions Navision, kurz vorgestellt, insbesondere werden für die Studie und deren Aufgabenstellung relevante Aspekte herausgearbeitet.

4.1. Allgemeine Anforderungen in der Wirtschaftsinformatik

Die Wirtschaftsinformatik wird als Fach mit interdisziplinärem Charakter definiert.[165] Sie wird als Schnittstelle zwischen klassischer Betriebswirtschaftslehre und Informatik betrachtet.[166] Dabei wird stets darauf verwiesen, dass Wirtschaftsinformatik weitaus mehr als die Schnittmenge beider Fächer ist und enge Bezüge zu vielen Disziplinen aufweist; beispielhaft lässt sich die informationstechnische Gestaltung verschiedenster Wirtschaftszweige anführen.[167] Treffend ist auch die Darstellung von Mertens in Anlehnung an die Definition der Association for Information Systems (AIS): Während sich Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre vorwiegend auf die klassischen Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit konzentrieren, obliegt der Wirtschaftsinformatik die Verantwortung für den Produktionsfaktor Information, der zentralen Ressource der Informationsgesellschaft.[168]

Aus diesem Blickwinkel erscheinen ERP-Systeme als Kernprodukt der Wirtschaftsinformatik. Mit ihrem Anspruch, umfassende betriebliche Informationsquelle zu sein, zeigt kaum eine andere Software die Verbindung zwischen Betriebswirtschaftslehre und Informatik deutlicher. Verknüpfungen zu anderen

---

[164] Vgl. ebd., S. 25.

[165] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 27.

[166] Vgl. Mertens, P., Wirtschaftsinformatik 2001, S. 6.

[167] Vgl. Schwarze, J., Einführung 1997, S. 27.

[168] Vgl. Mertens, P., Wirtschaftsinformatik 2001, S. 6.

Disziplinen werden ebenso offenbar, z.B. bei Betrachtung der zahllosen verfügbaren Branchenlösungen und Ergänzungsmodule für die ERP-Systeme verschiedener Hersteller.

Einen entsprechend hohen Stellenwert müssen ERP-Systeme daher in der Wirtschaftsinformatik als Studienfach an Universitäten und Fachhochschulen haben. Die „Rahmenempfehlung für die Universitätsausbildung in Wirtschaftsinformatik“ sieht „Betriebliche Informationssysteme, Electronic Business/Electronic Commerce“ als einen von sieben Hauptausbildungsbereichen vor.[169] In diesem werden ERP-Systeme als „Wirtschaftszweigorientierte Informationssysteme“ kategorisiert; weitere Bestandteile des Schwerpunkts sind prozess- und funktionsorientierte Informationssysteme sowie funktions- und prozessübergreifende Integrationsbereiche, ferner elektronische Marktplätze und Produkte. Einleitend wird zudem auf die zunehmende Internetbasierung betrieblicher Informationssysteme verwiesen.[170] Damit werden sowohl die Kern- als auch die erweiterte Definition von ERP-Systemen tangiert, ebenso wird die Rolle der inner- und zwischenbetrieblichen Integration hervorgehoben. Ähnlich beschreibt der Arbeitskreis Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen „IV-Anwendungen / IS-Anwendungen“[171] als eines von fünf Lehrzielen. Dessen grundlegender Schwerpunkt ist die „Umsetzung betriebswirtschaftlicher Sachverhalte und Aufgaben mittels Anwendungssoftware“[172]. Dies kann insbesondere „mittels integrierter Standardsoftware“[173] erfolgen, ebenso durch „Konzipierung und rechnergestützte Gestaltung durchgängiger integrierter DV-Lösungen für unternehmensorientierte bereichsübergreifende Aufgaben“[174]. Die praktische Problemlösungskompetenz der Studenten soll dabei durch die Darstellung von Aspekten „der Auswahl und Anwendung moderner Informationstechnologien und marktrelevanter Softwareprodukte“[175] geschult werden. Außerdem relevant sind „Fragen der Einsatzvorbereitung und des Customizing markrelevanter Anwendungssoftwaresysteme“ [176] sowie „trendorientierte Informationstechnologien für den betrieblichen Einsatz“[177].

Beide Empfehlungsschriften machen deutlich, dass Methoden und Systeme des Enterprise Resource Planning ein zentrales Element des Wirtschaftsinformatikstudiums darstellen.

---

[169] Vgl. Kurbel, K., Rahmenempfehlung 2002, S. 32.

[170] ebd., S. 32.

[171] O.V., Fachhochschulen 1997, S. 16.

[172] ebd., S. 16.

[173] ebd., S. 16.

[174] ebd., S. 17.

[175] ebd., S. 17.

[176] ebd., S. 17.

[177] ebd., S. 17.

4.2. Voraussetzungen für die Unterrichtsnutzung

Ausgehend vom oben dargelegten inhaltlichen Anspruch der Wirtschaftsinformatik und den Anforderungen an die Wirtschaftsinformatik-Ausbildung lassen sich einige grundlegende Voraussetzungen detaillieren, die ein ERP-System erfüllen muss, um für die Nutzung im Unterricht geeignet zu sein. Obgleich die beiden referenzierten Empfehlungen die Relevanz des Einsatzes von ERP-Systemen hervorheben, treffen sie Aussagen über die Beschaffenheit eines für den Unterrichtseinsatz angemessenen Systems allenfalls implizit; dennoch lassen sich deren Zielstellungen als Ausgangspunkt zur Bestimmung der Grundanforderungen verwenden. Diese werden im Folgenden unter Berücksichtigung des eingangs entwickelten Definitionsspektrums von ERP-Systemen herausgearbeitet. Dabei werden zunächst solche Faktoren identifiziert, welche die grundsätzliche Eignung eines ERP-Systems für den Lehreinsatz auszeichnen, unabhängig von weiterführenden Erwägungen bezüglich konkreter Einsatzszenarien oder spezifischer Aufgabenstellungen. Ebenso müssen auch praktische Erwägungen getroffen werden, z.B. zur Verfügbarkeit von Lehrmaterial oder der Unterstützung durch den Hersteller.

4.2.1. Modellhaftigkeit

Grundlegend für eine gewinnbringende Nutzung eines ERP-Systems im Lehreinsatz ist die Modellhaftigkeit der verwendeten Software. Baumann definiert ein Modell als „vereinfachte struktur- und verhaltenstreue Beschreibung eines realen Systems“[178]; Hubwieser beschreibt ein solches darauf aufbauend als „eine abstrahierte Beschreibung eines realen oder geplanten Systems […], das die für eine bestimmte Zielsetzung wesentlichen Eigenschaften des Systems erhält.“[179] Ausgehend von diesen Definitionen soll Modellhaftigkeit im Kontext von ERP-Systemen ein reales System im Lehreinsatz beschreiben, welches für eine Auswahl von Aufgabenstellungen die wesentlichen Eigenschaften der betrieblichen Realität abbildet, idealerweise mit einem Abstrahierungsgrad, der die Problemstellung der gegebenen Aufgabe in den Mittelpunkt rückt.

Analog zu den Ausführungen im ersten Kapitel muss dazu grundlegend gegeben sein, dass das verwendete betriebliche Anwendungssystem die Funktionen des Enterprise Resource Planning möglichst vollständig implementiert. Die weit gefasste Definition des Begriffs zur Kenntnis nehmend bedeutet dies im Besonderen, dass die Abbildung keines üblichen betrieblichen Prozesses ausgelassen werden sollte. Ein im Unterricht eingesetztes ERP-System muss daher im Kern wesentliche Prozesse von Vertrieb, Materialwirtschaft, Produktionsplanung, Fertigung sowie Versand und Service abbilden[180]. Das gewählte System sollte als allgemeines Beispiel für ein Programm des Typs „ERP-System“ dienen können, gleichsam muss dessen Gesamtfunktionalität so

---

[178] Hubwieser, P., Didaktik 2004, S. 86.

[179] ebd., S. 86.

[180] Schüle, H., Grundlagen 2004, S. 3.

beschaffen sein, dass die Komplexität des Systems trotz Vollständigkeit der Funktionalität im Rahmen der Aufgabenstellung überschaubar ist. Insbesondere muss es Studenten möglich sein, in der Software erworbenes Wissen und Lehrinhalte auf den Praxiseinsatz und/oder die Nutzung anderer Systeme transferieren zu können.

Ferner erlaubt eine vollständige und allgemeingültige ERP-Software die Nutzung von Synergieeffekten, im Besonderen die Verwendung im Unterricht verschiedener Semester oder Fachbereiche (z.B. BWL-orientierte Anwenderschulung, Customizing oder Programmierung in der WI). Die Nutzung eines einheitlichen Systems für einen Großteil ERP-bezogener praktischer Aufgaben steigert zudem die Vertrautheit der Studenten mit dem Produkt und ermöglicht einen schnelleren Einstieg in komplexere Themen.

Abschließend sollte eine angemessene Aktualität des Systems hinsichtlich des ERP-Begriffs gewährleistet sein. Der Funktionszuwachs von ERP-Systemen wurde im zweiten Kapitel dokumentiert; wünschenswert ist der Einsatz einer Software, die den Wandel im ERP-Begriffsverständnis widerspiegelt bzw. in eigenen Funktionen inkorporiert. Neben der Nutzung von aktuellen Standards und Technologien muss es möglich sein, anhand der Software gegenwärtige und fortdauernde Entwicklungen der Branche zu diskutieren, z.B. inner- und zwischenbetriebliche Integration und in der Folge Prozess- und Workfloworientierung und E-Business-Funktionalität.

4.2.2. Transparenz

Wird der Anspruch auf Modellhaftigkeit auf die IV-technische Realisierung des Systems fokussiert, so ergibt sich die Anforderung nach Transparenz dieser. Allgemein muss eine in der Wirtschaftsinformatik als Studien- und Unterrichtsfach eingesetzte ERP-Lösung derart beschaffen sein, dass sie dem interdisziplinären Charakter des Fachs gerecht wird. Abhängig vom Aufgabenschwerpunkt sollte sie betriebswirtschaftliche und informationstechnische Aspekte gleichermaßen illustrieren.

Für das Verständnis der informationstechnischen Aspekte des Systems muss grundlegend gewährleistet sein, dass diese dem Benutzer zugänglich sind. Dies betrifft vor allem Zugriff auf bzw. Einsicht in die Datenbankstruktur des Systems sowie primär das Vorhandensein einer Entwicklungsumgebung innerhalb der Software. Im günstigsten Falle lassen sich innerhalb dieser alle Elemente des ERP-Systems betrachten und editieren. Vorteilhaft für den Unterrichtseinsatz ist es, wenn dies mit einem angemessenen Abstrahierungsgrad erfolgt, der den Einblick in die Programmlogik des Systems ermöglicht, ohne zugleich die Beherrschung einer entsprechenden Programmierumgebung zum einzigen Schwerpunkt des Unterrichts werden zu lassen. Dies stellt zudem sicher, dass Aufgaben konzipiert werden können, die trotz eines technischen Schwerpunktes Kontaktpunkte zur betriebswirtschaftlichen Praxis aufweisen und damit den Schnittstellen- und interdisziplinären Charakter des Faches unterstreichen.

Innerhalb des Programms kann Transparenz durch die Nutzung von Standards auf den unterschiedlichen Ebenen des Systems sichergestellt werden. Entlang der typischen

Three-Tier-Architektur kann dies z.B. die Nutzung einer auf standardisierten Bedienungselementen basierenden grafischen Benutzeroberfläche sein (z.B. Orientierung am Windows-Styleguide), die Verwendung von SQL-basierten Datenbanken oder die Nutzung von XML als Datenaustauschformat; Vertraute und bereits im Unterricht bearbeitete Elemente sind für den Einstieg in die Nutzung der Software einerseits und für die Möglichkeit des Wissenstransfers andererseits förderlich. Einen entscheidenden Beitrag zur Transparenz des Systems kann zudem eine grafische Entwicklungsumgebung leisten. Zusammen mit dieser kommt meist eine Programmiersprache der vierten Generation zum Einsatz, die per Definition über einen anwendungsbezogenen Befehlsschatz verfügt[181], der auf die Funktionalität des ERP-Systems abgestimmt ist. Ein derart beschaffenes System ermöglicht die Erschließung betriebswirtschaftlicher Zusammenhänge auch über die technische Ebene.

4.2.3. Marktrelevanz und Praxisorientierung

Das Grundsatzpapier „Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen“ stellt „Aspekte der Auswahl und Anwendung […] marktrelevanter Softwareprodukte“[182] als wesentlichen Schwerpunkt des Themenkomplexes IV-/IS-Anwendungen heraus. Dies geschieht, um dem dort ebenfalls formulierten übergeordneten Unterrichtsziel der Praxisorientierung[183] gerecht zu werden. Nur die Arbeit mit einer tatsächlich in der Praxis (häufig) eingesetzten Software vermag nachhaltigen Nutzen zu generieren.

Ein Kriterium der Auswahlentscheidung für eine ERP-Software muss daher deren gegenwärtige und zukünftige Marktrelevanz sein. Unternehmen, die sich im Evaluationsprozess zum Erwerb einer (neuen) ERP-Software befinden, sehen sich ebenfalls mit dieser Frage konfrontiert. Deren Motivation, ein Produkt mit hoher Marktrelevanz zu wählen, liegt vorrangig im Bedürfnis langfristiger Investitionssicherung. Dieser Aspekt kann auch für Hochschulen durchaus eine Rolle spielen, deren zentrales Bestreben wird allerdings eher darin liegen, möglichst langfristig einen optimalen Lehrnutzen der Software zu gewährleisten.

Die bereits im 2. Kapitel geschilderte fortwährende Konsolidierung des ERP-Marktes kann die Auswahl der Software hinsichtlich dieses Kriteriums erschweren. Sowohl im Highend- als auch im Mittelstandssegment laufen schwächere Anbieter von ERP-Systemen Gefahr, von Konkurrenten übernommen zu werden; hohe Signalwirkung für den Markt hatte z.B. insbesondere die Ende 2004 erfolgte Übernahme von Peoplesoft durch Mitbewerber Oracle[184]. Im Mittelstand wird diese Situation durch den Umstand intensiviert, dass hier Branchenriesen wie SAP, Microsoft und Sage mit zahlreichen kleineren Anbietern konkurrieren.[185]

---

[181] Vgl. Boehme, P., Pascal 1996.

[182] O.V., Fachhochschulen 1997, S. 16.

[183] Vgl. ebd., S. 9.

[184] Vgl. O.V., Oracle 2004.

[185] Vgl. Niemann, F., ERP 2005.

4.2.4. Dokumentation und Lehrmaterial

Sind alle vorgenannten Anforderungen erfüllt, kann sich, bezogen auf den Unterrichtseinsatz, ein spezifisches ERP-Produkt über die verfügbare Menge primärer und sekundärer Literatur differenzieren. Die Konzeption von Unterrichtsmaterial wird umso leichter fallen, je höher Quantität und Qualität der systemspezifischen Literatur und weiterer Medien sind.

Seitens des Herstellers sollten neben Handbüchern zur grundlegenden Bedienung der Software auch umfassende technische Dokumentationen, insbesondere bezüglich der Anwendungsentwicklung, Datenbanken und Integration, zur Verfügung gestellt werden; vorzugsweise dergestalt, dass diese auch für Studenten einfach zugänglich sind (z.B. in digitaler Form). Ebenfalls Hilfreich sind vorzugsweise kostenfreie Online-Dienste des Herstellers in Form von Informationsportalen und Communities, Mail-Support, FAQs, etc. Ebenso kann es hilfreich sein, wenn Hersteller eigenes Trainings- und Lehrmaterial anbieten.

Zu den weiteren Grundanforderungen in diesem Bereich gehört die Bereitstellung eines Demonstrations-Mandanten innerhalb der Software. Die Ausarbeitung und Erstellung eines völlig neuen Mandanten für Unterrichtszwecke ist in der Regel sehr aufwendig. Ein Demomandant kann daher als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Unterrichtsmaterial dienen. Dieser sollte alle wesentlichen in der Software abgebildeten Prozesse darstellen und ebenso die Eigenheiten bzw. besonderen Funktionen des Systems thematisieren. Beispiele für Demomandanten sind das SAP Modellunternehmen IDES (International Demonstration and Education System)[186] oder die CRONUS AG von Microsoft Navision[187].

Menge und Qualität verfügbarer Sekundärliteratur und –medien sollten ebenfalls in die Grunderwägungen mit einbezogen werden, insbesondere, je spezifischer die im Unterricht zu behandelnden Themen sind. Die Menge der Literatur ist dabei an die Marktrelevanz der betreffenden Software geknüpft: Bei Amazon.de sind über 350 Titel mit dem Schlagwort „SAP R/3“ verfügbar, 21 für „Sage KHK“ und 16 für „Navision“. Neben klassischen Printmedien sind auch Informationen im Internet von hohem Nutzwert. Beispielhaft sei insbesondere auf „Fan“-Communities der Produkte verwiesen, die Wissen in Form von Tutorials, Forenbeiträgen und Downloads sammeln und damit eine praxisnahe und herstellerunabhängige Perspektive des Systems zeichnen.[188]

---

[186] Vgl. O.V., IDES 2005.

[187] Vgl. O.V., Academic 2005.

[188] Z.B. O.V., Mibuso.

4.2.5. Bezugs- und Lizenzmodelle

Erwägungen zu Bezugs- und Betriebskosten eines ERP-Systems für Lehreinrichtungen sind weitaus weniger komplex als für Unternehmen. Für letztere stellt die Neubeschaffung eines ERP-Systems eine weitreichende und geschäftskritische Investitionsentscheidung dar. Ein für die Lehre vorgesehenes System folgt gänzlich anderen Kriterien. Der Erwerb einer ERP-Software zu Unternehmenskonditionen wäre daher unwirtschaftlich: Die Kosten für Nutzungslizenzen bekannter Mittelstands-ERP-Systeme allein betragen bereits um 2.000 € pro Client[189]; hinzu kommen ggf. Lizenzen für Serverprodukte und ferner mit dem Hersteller assoziierte laufende Kosten, z.B. für Support. Parallel zu den identifizierten Grundvoraussetzungen ist es daher ein wesentliches Kriterium, dass der Hersteller einer ERP-Software deren Nutzung in Lehreinrichtungen explizit unterstützt.

Eine solche Förderung erfolgt meist über Lizenzmodelle, die den Softwareerwerb zu (nichtkommerziellen) Lehr- und Forschungszwecken wesentlich kostenreduziert oder kostenfrei ermöglichen. Beispielhaft hervorzuheben ist das „Microsoft Business Solutions Academic Alliance“-Programm, welches Lehreinrichtungen im Hochschul- und Berufsschulumfeld das ERP-System Navision und weitere Produkte kostenfrei zur Verfügung stellt. Dies wird mit weiteren Leistungen, u.a. Hochschulbetreuung, Schulungen und Konferenzen kombiniert.[190]

Es ist offenkundig, dass derartige Förderprogramme nicht uneigennützig sind; durch den Einsatz ihrer Software an Hochschulen erhalten die Hersteller die Möglichkeit, langfristig zahlreiche potentielle Anwender und Entscheider zu erreichen, zumindest aber die Bekanntheit ihrer Software zu steigern.

4.3. Wahl der Systemumgebung

Integrierte betriebliche Standardsoftware ist für den Einsatz innerhalb eines bestehenden Unternehmensnetzwerkes konzipiert. Sie folgt der bereits genannten Dreischichtenarchitektur, um Anforderungen an Flexibilität, Skalierbarkeit und bessere Wartungsfähigkeit gerecht zu werden. Auch ERP-Systeme für Unternehmen mittlerer Größe stellen daher sehr spezifische Anforderungen an die Hardware-Umgebung. Neben der Client-Anwendung für den Endbenutzer sind mitunter mehrere Server, z.B. für Datenhaltung und Anwendungslogik, zu betreiben.

Für den Einsatz im Unterricht bedeutet dies eine hohe Komplexität, die zu einem erheblichen Installations- und Wartungsaufwand führen kann. Entweder ist es erforderlich, ein Unternehmensnetzwerk mit den benötigten Servern und der gewünschten Zahl an Clients nachzubilden oder aber es müssen, sofern dies möglich ist, alle erforderlichen Client- und Serverapplikationen auf jedem der Schulungsrechner installiert und ausgeführt werden. Ebenso bietet sich eine dritte Variante an – das Hosting der ERP-Server durch einen externen Dienstleister.

---

[189] Vgl. O.V., Unternehmen 2005; Vgl. O.V., Sage 2005.

[190] Vgl. O.V., Academic 2005.

In jedem Fall wird pro Arbeitsplatz zumindest eine Clientapplikation benötigt, die dem Anwender den Zugriff auf die Applikationen und Daten des ERP-Systems ermöglicht und in Form einer graphischen Benutzeroberfläche präsentiert. Die Systemanforderungen von Clientapplikationen sind in der Regel gering[191] und damit unkritisch für den Betrieb auf Schulungsrechnern.

Abhängig von der Wahl der geeigneten Systemumgebung gestaltet sich auch der Aufwand für Administration und Wartung der Systeme im praktischen Einsatz. Die verschiedenen Möglichkeiten müssen unter Kosten- und Aufwandsaspekten und ebenso unter Berücksichtigung der Lehrinhalte und des Lehrziels evaluiert werden.

4.3.1. Abbildung der betrieblichen Systemumgebung

Diese Variante ermöglicht ein hohes Maß an Authentizität und wird damit potentiell eher den Forderungen nach Modellhaftigkeit und Praxisnähe gerecht: Wie im realen betrieblichen Einsatz und für ein ERP-System üblich, greifen alle Unterrichtsteilnehmer auf einen gemeinsamen Datenbestand zu. So können z.B. Geschäftsprozesse praxisnah mit verteilten Rollen simuliert werden; Änderungen eines Benutzers sind für die anderen Studenten ebenfalls sichtbar. Abhängig von der Aufgabenstellung kann sich die erhöhte Interaktivität und Transparenz positiv auf den Lerneffekt auswirken.

Umgekehrt birgt ein derartiger Systemaufbau die Gefahr, dass sich Fehler eines Users auf das Gesamtsystem auswirken können. Es ist daher u.a. erforderlich, die in einer Aufgabenstellung verwendeten Beispieldaten benutzerspezifisch zu kennzeichnen, z.B. durch die Vergabe entsprechender Identifikationsnummern für einzelne Datensätze. Überschneidungen und konkurrierende Datenbankoperationen werden somit vermindert. Durch die Definition entsprechender Benutzerrechte innerhalb des ERP-Systems können zudem unerwünschte Zugriffe weitestgehend eingedämmt werden; vollends ausgeschlossen werden kann das Risiko allerdings nicht.

Der Einsatz von ERP-Systemen mit einer unter Umständen sogar mehrschichtigen Client/Server-Struktur in einer Lehrumgebung führt längerfristig zu einem tendenziell höheren Administrations- und Wartungsaufwand. Zudem sind alle angeschlossenen Arbeitsplätze von der korrekten Funktion der Server abhängig; bei deren Ausfall kann der geplante Unterricht nicht stattfinden.

Es ist zu prüfen, inwieweit die geplanten Aufgabenstellungen von der Vernetzung profitieren und ob dieser Mehrwert den zusätzlichen Aufwand bzw. höheres Fehlerrisiko rechtfertigen.

4.3.2. Installation auf einem Einzelrechner

Der gegenteilige Ansatz ist, alle zum Betrieb des ERP-Systems notwendigen Programme auf jedem der Schulungsrechner zu installieren. Dabei ist zunächst zu prüfen, ob dies technisch überhaupt umsetzbar ist. Insbesondere bei größeren ERP-

---

[191] Vgl. O.V., Classic 2005, S. 6; Vgl. O.V., Navision 2003, S. 281 ff.

Systemen scheitert diese Lösung meist an dem Datenbankserver; entsprechende Software hat oftmals hohe Systemvoraussetzungen (z.B. erfordert Sybase für SAP duale Pentium IV-Prozessoren und mind. 1 GB RAM) und spezifische Anforderungen an das Betriebssystem (Sybase: Windows Server 2003 Enterprise Edition)[192].

Unkritisch hingegen ist diese Variante beim Einsatz von Systemen, die auf kleine und mittelständische Unternehmen zugeschnitten sind. Diese ermöglichen oft die Vollinstallation auf einem einzelnen Client; die Anbindung zu einem Datenbankserver wird dabei durch eine eigene lokale Datenbank[193] oder eine (in Funktion und Leistung eingeschränkte) „Desktop Engine“ der gewünschten Datenbankapplikation substituiert.[194]

Wesentlicher Vorteil dieser Lösung ist, dass jeder Student das komplette System für sich allein in Anspruch nehmen kann. Dies ist insbesondere bei systemnahen Aufgaben zu Customizing oder Programmierung von Bedeutung, bei welcher der Nutzer auf einer tieferen technischen Ebene operiert. Durch den Umstand, dass ein Student auf einem singulären System arbeitet, halten sich die Auswirkungen von Fehlern in Grenzen. Der Worst Case ist lediglich, dass die Übung an einem gegebenen Terminal nicht mehr vollzogen werden kann und der Student auf einen anderen Rechner ausweichen muss. Es ist also bei einer Einzelinstallation möglich, dem Benutzer umfassende Nutzerrechte für das ERP-System zuzuweisen. Dies ist bei Customizing und Programmierung oft sogar zwingend notwendig, da neue Datenstrukturen angelegt bzw. Programmfunktionen ergänzt werden müssen. Die Nutzung individueller Datenbanken hat zudem den Vorteil, dass Sperrkonzepte, die Datensätze oder Tabellen temporär vor Bearbeitung schützen, nicht den Arbeitsablauf der anderen Nutzer stören.[195]

Nachteilig bei einer solchen Lösung ist der Installations- und Wartungsaufwand. Die anfängliche Konfiguration eines Einzelsystems kann sich schwierig gestalten, sofern die ERP-Software die Installation verschiedener Komponenten erfordert. Die Administration der Datenbestände, z.B. um nach Abschluss einer Übung das System in seinen Ursprungszustand zurückzusetzen, muss für jeden einzelnen Client vorgenommen werden.

Eine Einzelinstallation ist vorzuziehen, wenn die Aufgabenstellungen überwiegend technischer Natur sind und umfassende Nutzerrechte erfordern oder aber Interaktion und Kollaboration über ein Netzwerk keinen Themenschwerpunkt bilden.

4.3.3. Fernbetrieb

Als dritte Betriebsform für ein ERP-System im Unterrichtseinsatz ist das Hosting der notwendigen Serversoftware durch einen externen Anbieter denkbar. Dies ist mit

---

[192] Vgl. O.V., Business One 2005, S. 14.

[193] Vgl. O.V., Database Server 2004, S. 2.

[194] Vgl. O.V., SQL Server Option 2004, S. 7.

[195] Vgl. z.B. O.V., Lock Concept 2005.

Application Service Providing (ASP) vergleichbar, einer insbesondere im Kontext von ERP-Systemen kontinuierlich diskutierten Kategorie des Outsourcing. Hierbei werden Applikationen von externen Dienstleistern betrieben; deren Kunden greifen über Netzwerkverbindungen auf die Software zu[196].

Diese Variante ermöglicht die Abbildung der betrieblichen Systemumgebung; Installation und Administration von Serversoftware werden durch den Dienstleister übernommen. Ebenso bietet dieser meist Modelle zur Pflege und Wartung des Systems an. Dieses Modell eignet sich besonders für komplexe ERP-Systeme, deren Betrieb für einzelne Lehrumgebungen oder Hochschulen überdimensioniert wäre. Die Betriebsform kann z.B. für den bereits erwähnten IDES-Mandanten der SAP AG angewendet werden[197]. Vorteil der Lösung sind garantierte Servicelevels, nachteilig sind Kosten und die vertragliche Bindung bei Hostinglösungen.

4.4. Schwerpunkt Integration

Im dritten Kapitel wurden die wesentlichen Strömungen der inner- und zwischenbetrieblichen Integration im Kontext von ERP-Systemen dargelegt. Um diese im praktischen Unterrichtseinsatz gewinnbringend aufzuzeigen, muss ein System gefunden werden, welches es ermöglicht, die komplexe und recht abstrakte Thematik greifbar zu machen.

Die angeführten Grundanforderungen an die Beschaffenheit eines geeigneten ERP-Systems gelten hier besonders: Es muss in der Lage sein, einen an realen Geschäftsabläufen orientierten Integrationsprozess anschaulich umzusetzen. Im Besonderen müssen die einzelnen Stationen der Umsetzung transparent und nachvollziehbar sein. Die Implikation, die Anwendung des erworbenen Wissens gewährleisten zu können, bedingt zudem die Nutzung von praxisrelevanten Standards und eines vorzugsweise ebenso praxisnahen ERP-Systems.

Innerhalb eines solchen Systems gilt es, eine Aufgabenstellung zu konzipieren, welche modellhaft das Prinzip von Integrationslösungen darstellt. Bei Betrachtung der innerbetrieblichen Integration von Drittanwendungen und der zwischenbetrieblichen Integration konnte der Nachrichten- bzw. Dokumentenaustausch zwischen zwei oder mehreren Systemen als häufig angewandte und typische Integrationsform identifiziert werden. Da beide Varianten ähnlich sind, zwischenbetriebliche Integration jedoch vor allem aufgrund umgebender Sicherheits- und Rechtsfragen komplexer ist, eignet sich die innerbetriebliche Variante, um im Rahmen der Fallstudie das grundlegende Prinzip von Integrationsmechanismen aufzuzeigen.

---

[196] Vgl. Oleownik, S., IT-Outsourcing-Strategien 2005, S. 69 ff.

[197] Vgl. O.V., Hosting 2002.

4.5. Auswahl eines geeigneten Systems

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Grundeigenschaften und den Überlegungen hinsichtlich des inhaltlichen Schwerpunktes kann nun eine Entscheidung über das in der Fallstudie einzusetzende ERP-System und die Beschaffenheit der umgebenden Systemparameter getroffen werden. Ein geeignetes System muss zunächst mindestens die Grundanforderungen erfüllen und darüber hinaus im Besonderen dem Lehrziel gerecht werden, die Umsetzung einer Integrationslösung im ERP-Umfeld anschaulich darzustellen. Abbildung 11 fasst die ermittelten Anforderungen und deren Ziele zusammen.

Modellhaftigkeit	**Transparenz**	**Marktrelevanz & Praxisorientierung**
- Die Software ist ein voll funktionales, vorzugsweise branchenunspezifisches ERP-System, welches alle wesentlichen Geschäftsbereiche umfasst - Die Komplexität des Systems ist angemessen und ermöglicht eine Fokussierung auf die Aufgabenstellungen. - Das ERP-System spiegelt den Wandel zu ERP II wieder und beinhaltet entsprechende Integrationsfunktionen	- betriebswirtschaftliche und informationstechnische Sachverhalte sind nachvollziehbar - Zugriff auf Programminterna ist möglich, idealerweise können alle Elemente betrachtet und editiert werden - Programmlogik und Abläufe sind verständlich, das Erstellen eigener Ergänzungen ist möglich - Aktuelle Standards auf allen Systemebenen erleichtern Einstieg, Nutzung und Verständnis des Systems. - es ist eine grafische Entwicklungsumgebung verfügbar, ebenso eine leicht verständliche Programmier-sprache	- das ERP-System ist bekannt und wird in der Praxis genutzt - der Hersteller verfügt über einen signifikanten Marktanteil - das gewählte System ist damit, soweit beurteilbar, zukunftssicher
→ System ermöglicht Wissenstransfer in die Praxis / auf andere Systeme	→ Verständnis des Systems / der gelehrten Thematik, Wissentransfer, Aktualität	→ Verständnis, Wissentransfer, Aktualität

Dokumentation	**Bezug & Lizenzen**
- Hersteller liefert (Entwickler)-Dokumentationen - Hersteller bietet umfassenden Support, Communities, etc. - Hersteller offeriert Lehr- und Trainingsmaterial - das ERP-System bietet einen Demonstrationsmandanten - Ausreichende und qualitativ hochwertige Sekundärliteratur ist vorhanden - es existieren qualitativ hochwertige hersteller-unabhängige Ressourcen im Internet	- Der Hersteller fördert den Einsatz seiner Software in der Lehre - Schullizenzen für das ERP-System sind idealerweise kostenfrei - dies bezieht sich ebenso auf evtl. notwendige assoziierte Software, z.B. Datenbankserver - Förderprogramme bieten Zusatznutzen
→ Unterrichtsplanung, Vorbereitung von Lehrinhalten, Hilfestellung für Studenten	→ Wirtschaftlichkeit im Lehreinsatz

Auswahl der Systemumgebung
- Wahl einer für die Aufgabenstellung geeigneten Systemumgebung

Abbildung 11: Grundanforderungen an ein ERP-System im Unterrichtseinsatz

Modellhaftigkeit und Transparenz sind didaktisch relevante Anforderungen, die für den betrieblichen Einsatz der Systeme keine oder allenfalls geringe Bedeutung haben: Hier zählen lediglich die Anforderungen des Unternehmens, welches die Auswahl des Systems anhand betrieblicher Notwendigkeiten vornimmt. Ebenso ist die Nachvollziehbarkeit einzelner Prozesse auf technischer Ebene für Anwender nicht relevant, der Einblick in die Interna des Programms bleibt Systemhäusern und Administratoren vorbehalten. Vor diesem Hintergrund scheint es schwierig, ein System zu finden, welches beiden Kriterien gerecht wird. Die Komplexität und Funktionsvielfalt von ERP-Systemen konterkariert die Forderung nach einem modellgültigen, transparenten System. Eine Lösung findet sich in der Nutzung von mittelständischen ERP-Systemen. Diese verfügen über eine überschaubare Kernfunktionalität, die alle relevanten betriebswirtschaftlichen Prozesse abbildet. Neben der reduzierten Komplexität sind diese darüber hinaus oftmals leichter zugänglich. Eine hohe Transparenz wird dann erzielt, wenn tatsächlich alle Programmbestandteile zentral einsehbar sind und bearbeitet werden können.

Bei der Wahl eines für den Mittelstand konzipierten Systems schränkt das Kriterium „Marktrelevanz“ die Auswahl verfügbarer Programme stark ein. Der Markt für mittelständische ERP-Systeme ist sehr diversifiziert und von Spezial- und Branchenlösungen geprägt. Einen hohen Marktanteil und folglich eine gewisse Zukunftssicherheit können in diesem Segment faktisch nur wenige Hersteller leisten. Zu diesen gehören primär Microsoft (Navision), die Sage Group („Office Line“, „Classic Line“) und SAP („Business One“).[198]

Die Nutzung aktueller Standards hingegen ist bei den meisten aktuellen mittelständischen Systemen gegeben, insbesondere bei oben genannten. Mittelständler sind als Zulieferer von Großunternehmen oftmals gefordert, mit Schnittstellen für deren state-of-the-art Integrationslösungen gleichzuziehen.[199] Diese Beziehung erweist sich als wesentlicher Treiber für Integrationslösungen im Mittelstand; entsprechend befinden sich Konnektivitätsoptionen mittelständischer Software auf einem hohen Niveau. Die angestrebte Aufgabenstellung des Integrationsschwerpunkts erfordert Schnittstellen, welche den applikationsübergreifenden Nachrichtenaustausch durch das ERP-System ermöglichen.

Herstellerseitig sind bei den genannten ERP-Systemen ausreichende Dokumentationen vorhanden. Die Auswahl an Sekundärliteratur ist für mittelständische Systeme jedoch begrenzt; hier reicht kein System an die Auswahl an Werken für SAP heran. Für die Produkte von Microsoft und Sage ist zumindest ein ausreichendes Portfolio an Werken vorhanden, bedingt auch durch den Umstand, dass deren Produkte lange auf dem Markt etabliert sind.

Die Förderung des Unterrichtseinsatzes durch den Hersteller als finales Kriterium beurteilt nicht die grundlegende Eignung der Software, sondern die Wirtschaftlichkeit

---

[198] Vgl. Gruber, P., ERP-Geschäft 2005.

[199] Vgl. Kaib, M., EAI 2001, S. 43.

des Erwerbs. Dieser Aspekt entscheidet die Wahl zugunsten von Microsoft: Neben dem ERP-System selbst werden auch assoziierte Produkte bis hin zu Betriebssystemen bereitgestellt.

Für die avisierte Aufgabenstellung der Studie ist eine Lokalinstallation pro Client-Rechner die günstigste Systemumgebung: Um eine eigene Integrationslösung zu erstellen und die einzelnen Schritte der Integration nachvollziehen zu können, muss jeder Client innerhalb des ERP-Systems über umfassende Nutzerrechte verfügen.

Zur Darstellung der Kommunikation zwischen den zu integrierenden Programmen kann bei dieser Variante der Nachrichtenaustausch über das Dateisystem anstelle des Netzwerkes erfolgen. Entsprechende Dateiformate vorausgesetzt, ist damit gewährleistet, dass Nachrichten im Klartext einsehbar sind.

4.6. Auswahl von Microsoft Business Solutions Navision

Das ERP-System Navision von Microsoft Business Solutions weist einen hohen Deckungsgrad mit obigen Prämissen auf und wird daher für die Umsetzung der Fallstudie eingesetzt. Im Folgenden wird das System kurz vorgestellt. Dabei werden konkrete Produktmerkmale herausgestellt, welche die Eignung des Produkts für den Wirtschaftsinformatikunterricht im Allgemeinen und für die Fallstudie im Speziellen gemäß den identifizierten Auswahlkriterien aufzeigen.

4.6.1. Geschichte und Strategie

Das Softwarehaus Navision wurde 1983 in Kopenhagen gegründet und entwickelte in der damaligen Zeit mit „PCPlus“ eine zeichenbasierte Buchhaltungssoftware für kleine Unternehmen und den Heimbürobereich. Ende der 1980er wurde das Produkt in „Navision Navigator“ umbenannt; die Version 3.0 wurde Anfang der 1990er auch in Deutschland, Spanien, Großbritannien und durch Kooperation mit amerikanischen Unternehmen in einer lokalisierten Fassung auch in den USA vertrieben. Das Mitte der 1990er erschienene Folgeprodukt „Navision Financials“ wurde für Client/Server-Systeme auf Basis von Windows 32-bit Betriebssystemen entwickelt. In den Folgejahren wurde dessen Funktionalität kontinuierlich um Kontaktmanagement, Fertigung und Distribution ergänzt.

Im Jahr 2000 entwickelte Navision mit dem Commerce Gateway die weltweit erste Integrationsanwendung für den Microsoft BizTalk Server; zudem das „Commerce Gateway“, eine Portallösung, sowie das „User Portal“, um beide über das Web zu konfigurieren. Ebenfalls in diesem Jahr fusionierte Navision mit dem dänischen Konkurrenten Damgaard Software. Deren ERP-Produkt wurde in „Navision Axapta“ umbenannt; Financials wurde zu „Navision Attain“. Beide Produkte wurden mit vorgenannten E-Business-Funktionen ausgestattet und um weitere Funktionalität, insbesondere im Bezug auf zwischenbetriebliche Integration, ergänzt.[200]

---

[200] Vgl. O.V., History 2005.

Im Juli 2002 wurde Navision von Microsoft für 1,48 Milliarden Euro gekauft.[201] Deren Produktportfolio wird seither von dem eigenen Geschäftsbereich Microsoft Business Solutions weiterentwickelt. Dieser sieht sich als „Partner des Mittelstands“[202], der „vollständig integrierte Anwendungen für kleine und mittelständische Firmen sowie Organisationen mittlerer Größe“ [203] anbietet. Ehrgeiziges Ziel des Unternehmens ist es, bis zum Jahr 2007 einen Anteil von 30% am deutschen ERP-Markt zu erreichen.[204] Damit ist zu erwarten, dass die Marktrelevanz des Produktes in den nächsten Jahren steigt. Durch die Tatsache, dass Navision vom weltweit größten Softwarehersteller weiterentwickelt wird, ist die Langlebigkeit und Kontinuität des Systems gesichert: Gemäß der gegenwärtigen Produkt-Roadmap wird Navision in der gegenwärtigen Form bis zum Jahr 2013 weiter unterstützt.[205]

4.6.2. Einsatz der Software

Die Software selbst wird als „grafikorientiertes Standardsystem für Business-Management-Lösungen“[206] beschrieben, welches „bereits mit den am häufigsten benötigten betriebswirtschaftlichen Funktionen ausgestattet ist“[207]. Abbildung 12 zeigt die grundlegenden Elemente des Systems. In genannte Definition sind auch Konzepte des E-Commerce und unternehmensübergreifenden Supply Chain Management eingeschlossen. Navision entspricht damit dem Kriterium der Modellhaftigkeit, darüber hinaus integriert es moderne ERPII-Konzepte.

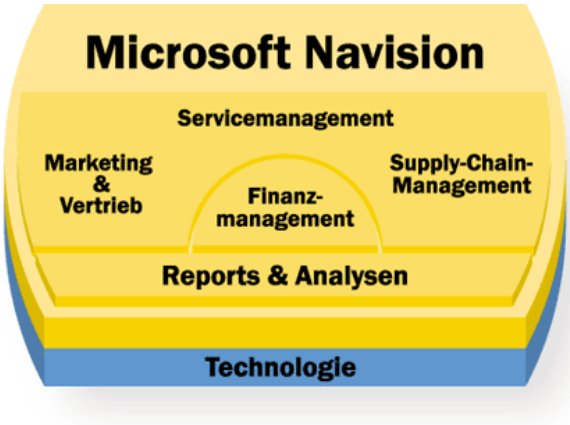

Abbildung 12: Aufbau von Navision[208]

---

[201] Vgl. O.V., Microsoft 2002.

[202] Vgl. O.V., Business Solutions 2005.

[203] Vgl. O.V., Business Solutions 2005.

[204] Vgl. O.V., Kleinunternehmen 2004.

[205] Vgl. Woodie, A., Green 2003.

[206] O.V., Einführung 2003, S. 5.

[207] ebd., S. 5.

[208] O.V., Businesslösung 2005.

Neben der üblichen ERP-Installation als Client/Server-System mit zentraler Datenbank kann Navision auch als Einzelplatzsystem installiert werden.[209] Als Datenbank können in beiden Fällen entweder ein Navision-eigenes Format oder der Microsoft SQL-Server eingesetzt werden. Damit kann die gewünschte Netzwerkumgebung dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend gewählt werden. Bei der für die Fallstudie angestrebten Einzelplatzinstallation ist durch die Verwendung der Navision-Datenbank Vollzugriff bei gleichzeitig geringer Nutzung der Systemressourcen möglich.

4.6.3. Entwicklungsumgebung und Integration

Mit dem Client/Server Integrated Development Environment (C/SIDE) verfügt Navision über eine vollständig in das Produkt integrierte Entwicklungsumgebung der vierten Generation.[210] Diese beinhaltet eine offene, an der Objektorientierung orientierte Struktur und grafische Designwerkzeuge, welche die Erstellung von Tabellen, Formularen, Berichten und Schnittstellen visuell und damit ohne Programmierung ermöglichen. Die Programmierung von Funktionen innerhalb so genannter Codeunits erfolgt mit der Programmiersprache C/AL.[211] Diese wartet in enger Verwandtschaft zu der Sprache PASCAL mit einer strukturierten und einfachen Syntax auf, was zu einer entsprechenden Lesbarkeit und Verständlichkeit des Programmcodes führt.

Die Transparenz des Systems wird durch den Aufbau der Entwicklungsumgebung gefördert: Deren gesamte Funktionalität ist innerhalb der Client-Anwendung über den kompakten „Object Designer“ verfügbar, über den alle Grundelemente des ERP-Systems frei editiert werden können. Eingeschränkt wird dies nur durch ein Lizenzmodell; für Lehreinrichtungen werden allerdings umfassende Lizenzen bereitgestellt.

Zu den in Navision enthaltenen Integrationsmechanismen gehören die innerhalb des Object Designers zugänglichen Dataports und XMLports, die den Ex- und Import von Nachrichten und Dokumenten als Text bzw. XML-Datei ermöglichen. Diese eignen sich besonders für den innerbetrieblichen Datenaustausch mit anderen Applikationen. Beide Varianten sind recht einfach zu implementieren, die einzelnen Schritte der Integration sind transparent und überschaubar. Sie werden den inhaltlichen Schwerpunkt der Fallstudie bilden.

Ferner offeriert Navision weitere Integrationslösungen. Implementationsgrundlage kann dabei sowohl die Client-Applikation als auch der „Navision Application Server“ sein, der quasi als Client ohne Nutzeroberfläche agiert. Auf der Datenebene ist der Zugriff auf die Navision-Datenbank über ODBC möglich. Integrationsmechanismen der Anwendungsebene umfassen Datenbankzugriff über die Programmiersprache C (mit der so genannten C/FRONT-Bibliothek) und die Nutzung von COM. Im Zusammenspiel mit dem Microsoft Commerce Server kann das Navision Commerce Portal eingesetzt

---

[209] Vgl. O.V., SQL Server Option 2004, S. 2.

[210] Vgl. O.V., Technologie 2004, S. 4.

[211] Vgl. ebd., S. 4.

werden, eine Portallösung, die B2B-Services und einfaches B2C-E-Business ermöglicht. Zusammen mit Microsofts BizTalk-Server ist der Aufbau des „Commerce Gateways“ möglich, mit dem der vollautomatische Austausch von Geschäftsdokumenten im B2B-Bereich realisiert werden kann.[212] Abbildung 13 zeigt schematisch Entwicklungsumgebung und Integrationsaspekte in Navision.

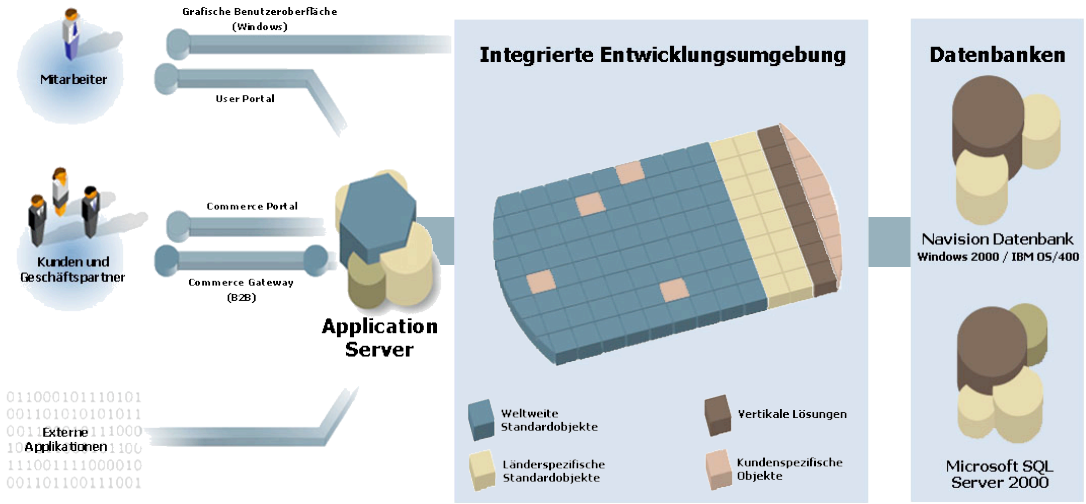

Abbildung 13: Entwicklung und Integration in Navision[213]

5. Konzeption der Fallstudie

Im vorhergehenden Kapitel wurde eine Grundlage geschaffen, um die komplexe Thematik der Integrationslösungen im ERP-Umfeld in Form einer unterrichtsbegleitenden Fallstudie umzusetzen: Mit erfolgter Bestimmung einer angemessenen Aufgabenstellung innerhalb eines geeigneten ERP-Systems können nun Ziele und Inhalte der Studie zu einem Konzept ausdetailliert werden.

Die vollständige Fallstudie ist Bestandteil dieser Arbeit und liegt als separates Dokument bei.

5.1. Zielsetzung

Das primäre Ziel der Studie ist es, grundlegende Aspekte der Integration im Umfeld von ERP-Systemen anhand eines praktischen Beispiels zu vermitteln. Eingebunden in eine praxisorientierte Aufgabenstellung werden in Anlehnung an die Ausführungen im dritten Kapitel Ziele der Integration und grundlegende Ausprägungen ihrer technischen Umsetzung innerhalb von Navision aufgezeigt. Dem kommt der modellhafte Aufbau

[212] O.V., Commerce 2004, S. 4.

[213] O.V., Technologie 2004, S. 3.

von Navision entgegen, so dass die gewonnenen Erkenntnisse auch auf komplexere Systeme und Integrationsformen übertragen werden können. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Vor- und Nachteile verschiedener systemimmanenter Integrationsmechanismen gelegt; anhand derer können Elemente der technischen Kategorisierung und ihre praktischen Ausprägungen vorgestellt werden. Der Beispielcharakter der Fallstudie ermöglicht gleichsam die Einschätzung von Möglichkeiten und Grenzen „pragmatischer“ Integrationslösungen in Abgrenzung zu komplexeren Formen der Integration (z.B. Middleware, EAI), die jedoch auf den gleichen Prinzipien basieren.

Sekundär werden in der Studie Grundlagen der Entwicklung von Funktionalität in Navision gelehrt, insbesondere wird auf die Nutzung der Entwicklungsumgebung C/SIDE eingegangen. Dies geschieht mit der Absicht, den grundlegenden Aufbau des Systems erschließen zu können. Um auch programmtechnische Abläufe innerhalb des Systems transparent zu gestalten, wird ebenso ein Einblick in den Aufbau und die Syntax der Navision-eigenen Programmiersprache C/AL gewährt.

Die Studie ist so konzipiert, dass sie unter eigenständiger Bearbeitung absolviert werden kann und durch praktische Anwendung obige Aspekte vermittelt. Die Fallstudie ist dabei unabhängig von der vorliegenden Arbeit nutzbar. Dennoch sind zentrale Aspekte und Erkenntnisse der Diplomarbeit implizit in den Verlauf der Studie eingearbeitet. Diese können optional im Rahmen des begleitenden Unterrichts identifiziert und erörtert werden.

5.2. Grundlegendes Konzept

Im vierten Kapitel wurde mit dem Austausch von Dateien bzw. Geschäftsdokumenten zwischen dem ERP-System und einer weiteren, innerbetrieblichen Applikation auf Dateisystemebene bereits eine Integrationslösung identifiziert, deren Ablauf und Entwicklung in allen Phasen transparent dargestellt werden kann: Die zwischen den beiden Systemen ausgetauschten Nachrichten und Dokumente sind im Klartext einsehbar; somit können Status und Fortschritt einer Aufgabe jederzeit überprüft werden. Die ERP-seitige Umsetzung der Integration kann schrittweise durch Abbildung bzw. Generierung dieser Dokumente erfolgen.

Ebenso können anhand einer solchen Umsetzung die in der vorliegenden Arbeit erschlossenen Grundlagen der Integration aufgezeigt werden, z.B. einzelne Ebenen der Integration, Schnittstellen und die Relevanz von Standards. Die Erstellung einer derart beschaffenen Integrationslösung ist zentraler Bestandteil der Fallstudie. Durch Konzeption einer auf dieser Grundlage aufgebauten Aufgabenstellung ist es somit möglich, ein ausgewähltes Beispiel der Integration aufzuzeigen und gleichzeitig wesentliche Grundlagen zu thematisieren.

Der Austausch von Daten im Text- bzw. XML-Format über das Dateisystem wird in Navision durch eigene Objekte, DataPorts bzw. XMLPorts, realisiert. Die Parameter dieser können innerhalb der grafischen Entwicklungsumgebung C/SIDE definiert werden. Damit ist die Realisierung einer Lösung mit überschaubarem

Programmieraufwand möglich; es bleibt gewährleistet, dass die Integrationsthematik den Schwerpunkt der Studie bildet.

Entwicklungsumgebung und Programmiersprache in Navision sind derart beschaffen, dass die in Einführung in deren Kernelemente in den Lauf der Studie integriert werden kann, um sowohl den Aufbau des Systems aufzuzeigen als auch das Integrationsthema weiter zu veranschaulichen. Da Studenten der Wirtschaftsinformatik als Zielgruppe der Fallstudie über grundlegende Programmiererfahrung verfügen, können im Verlauf der Studie Grundlagen der Entwicklung mit der Navision-eigenen Programmiersprache etabliert werden, um die programmtechnische Realisierung der Integration darzustellen. Abschließend kann ebenfalls aufgezeigt werden, wie Navision erhaltene Daten (weiter)verarbeitet.

Die in der Studie eingesetzte externe Applikation ist eine Access-Datenbank, die Kunden- und Artikeldaten sowie Aufträge erfasst. Wie auch Navision erlaubt Access den Im- und Export von Daten im Text- und XML-Format. Auf diese Weise können zwei typische Anwendungsfälle der innerbetrieblichen Integration nachgebildet werden, sowohl eine grundlegende Kommunikation mit einer „Altanwendung“ (Legacy System) als auch der Austausch von Daten und Geschäftsdokumenten mit dem XML-Standard.

5.3. Szenario & Aufgabenstellung

Das genannte Konzept ist in ein Szenario eingearbeitet, welches sich modellhaft an der betrieblichen Praxis orientiert und typische Motive der innerbetrieblichen Integration unterstreicht: Ein mittelständisches Handelsunternehmen wurde von der Cronus AG, dem Navision-Beispielmandanten, übernommen. Entsprechend gilt es, die Systeme beider Unternehmen zu konsolidieren. Während Mitarbeiter des Innendienstes fortan Navision einsetzen, soll der Außendienst zunächst weiterhin die bislang verwendete, selbstentwickelte Lösung einsetzen – „WinCRM“, eine mit Access entwickelte Datenbank.

Die Aufgabenstellung der Studie umfasst die vollständige Anbindung aller durch „WinCRM“ genutzten Daten. Die Umsetzung der Integration erfolgt dabei durch die genannten Mechanismen innerhalb von Navision. Aus Navision exportiert werden Kunden- und Artikeldaten, importiert werden ebenfalls ausgewählte Kundendaten sowie in „WinCRM“ erstellte Aufträge (siehe Abb. 14).

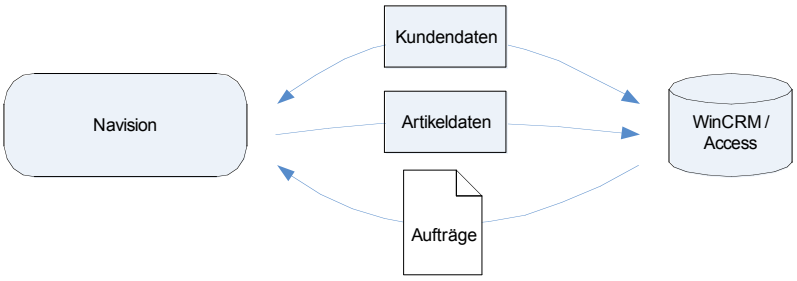

Abbildung 14: Aufgabenstellung

5.4. Aufbau

Unter Berücksichtigung der genannten Zielsetzungen kann der Aufbau der Studie detailliert werden. Die Fallstudie ist so konzipiert, dass Struktur und Inhalt auf drei Ebenen betrachtet werden können: In den grundlegenden Ablauf der Studie, der durch Szenario und Aufgabenstellung vorgegeben wird, sind Elemente des primären und sekundären Lehrziels sowohl explizit als auch implizit eingearbeitet.

Vordergründig ist der inhaltliche Verlauf der Fallstudie; die durchzuführenden Tätigkeiten orientieren sich an den zentralen Aufgabenstellungen des jeweiligen (Unter-)Kapitels bzw. an dem übergeordneten Ziel, welches durch das umgebende Szenario vorgegeben wird. Schwierigkeitsgrad und Komplexität der Aufgaben steigen im Verlauf der Studie stetig an. Im ersten der vier Kapitel wird Navision eingerichtet, eine Kopie des Demonstrationsmandanten angelegt und die Entwicklungsumgebung innerhalb des ERP-Systems mittels einer vollwertigen Softwarelizenz freigeschaltet. Ebenso erfolgt die Installation der Access-Datenbank „WinCRM“. Das zweite Kapitel beschreibt den Im- und Export von Kundendaten in bzw. aus Navision über Dataports. Im dritten Kapitel werden Artikeldaten über einen XMLport exportiert. Das vierte Kapitel zeigt den Import von Aufträgen via XML auf.

Die Studie ist derart gestaltet, dass in dieser Abfolge Elemente des primären und sekundären Lehrziels in sinnvoller Reihenfolge durchlaufen werden.

Das Primärziel der Studie ist es, Grundlagen und Methoden der Integration im ERP-Umfeld praktisch darzustellen. Explizit ist dies durch den Fortgang der Fallstudie gegeben: In ihrer Gesamtheit beinhaltet die Studie ein Beispiel für die innerbetriebliche Punkt-zu-Punkt-Integration des Integrationsgegenstandes Daten durch die Nutzung von Applikationsschnittstellen (siehe Abb. 15).

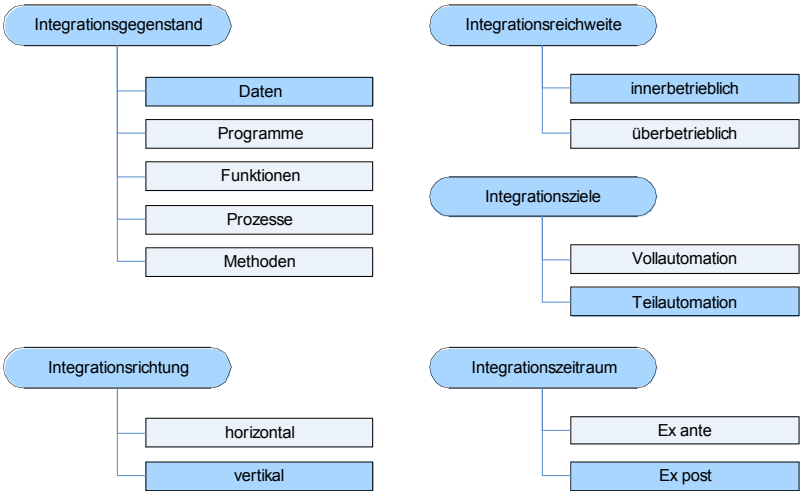

Abbildung 15: Einordnung der Fallstudie

Implizit werden im Verlauf der Studie weitere zentrale Aspekte des dritten Kapitels der Arbeit thematisiert. Das Szenario der Studie ermöglicht eine Diskussion der Notwendigkeit der Anbindung von Altanwendungen an ERP-Systeme einschließlich der damit verbundenen Vor- und Nachteile. Beide Aspekte lassen sich insbesondere

anhand des zweiten Kapitels der Fallstudie darstellen, in dem eine solche Verbindung durch die Nutzung von Dataports dargestellt wird. Dem Vorteil der recht einfachen und schnellen Umsetzung einer einzelnen Integrationsverbindung steht hier das Risiko unzureichender Datenvalidierung gegenüber, welches durch programmtechnische Maßnahmen reduziert werden muss. Ebenso wird deutlich, dass eine Vielzahl solcher Verbindungen unübersichtlich und langfristig äußerst schwierig zu warten wäre.

In Fortführung der Nutzung von Dataports werden durch den Einsatz der XMLports ab dem dritten Kapitel der Studie die für Integration notwendigen Kommunikationsebenen aufgezeigt und im Zuge dessen die Relevanz von Standards durch die Nutzung von XML unterstrichen. Der finale Import von Aufträgen im letzten Kapitel kann ebenfalls durch die Integration heterogen gestalteter Datenbestände die Diskussion um Aufwand und Nutzen verschiedener Integrationsmechanismen fördern und erneut die Relevanz von Standards verdeutlichen.

Die zentralen Themen des primären Lernziels werden durch das Sekundärziel, die Erschließung des grundlegenden Systemaufbaus auf technischer Ebene, wesentlich unterstützt. Dieses wird vornehmlich durch die praktische Arbeit mit Navision erfüllt: Im Laufe der Fallstudie werden grundlegende Elemente der Softwareentwicklung innerhalb von Navision vorgestellt und anhand konkreter Beispiele eingesetzt, um in der Folge Struktur und Funktionsweise des Systems zu verdeutlichen. Einleitend werden zunächst die systemtechnischen Parameter von Navision vorgestellt und Systemanforderungen sowie mögliche Betriebsmodi durch die Einrichtung des Demonstrationsmandanten aufgezeigt. Ebenso wird das Lizenzsystem der Anwendung dargestellt. Die Arbeit mit Dataports im zweiten Kapitel umfasst das Kennen lernen der Entwicklungsumgebung C/SIDE einschließlich aller in Navision verwendeten Standardelemente, aus denen sich die Applikation zusammensetzt, sowie der Verwaltung dieser Bausteine über Nummernkreise. Die Erstellung der Dataports erfolgt, in Anlehnung an die Objektorientierung, in weiten Teilen über die Einrichtung von Objekteigenschaften; Im Kontext der Studie benötigte Eigenschaften, einschließlich grundlegender Funktionen des Dataports und der Validierung von importierten Daten, werden ausführlich dargestellt. Im Laufe des Kapitels werden neben den Dataports Tabellen, Formulare und Menüs in Navision genauer betrachtet, ferner erfolgt ein erster Überblick über Syntax und Eigenheiten der integrierten Programmiersprache C/AL. Aufbauend auf dem Grundprinzip der Dataports stellt der Export der Artikeldaten im dritten Kapitel ein einfaches Beispiel für die Erstellung eines XMLports dar; dies geht mit einer Vertiefung bisher gewonnener C/SIDE-Kenntnisse einher. Damit wird die Grundlage für das vierte Kapitel geschaffen, in dem der Inhalt eines komplexeren XML-Dokuments mit Auftragsdaten in zwei in Relation zueinander stehende Tabellen exportiert wird. Erschwerend kommen heterogene Datenbestände hinzu, die z.T. durch Programmcode kompensiert werden müssen, um eine erfolgreiche Integration zu ermöglichen. Zudem werden Möglichkeiten vorgestellt, importierte Daten zu validieren. Die programmtechnische Umsetzung der Validierung und auch der Ablauf des Integrationsprozesses in seiner Gesamtheit innerhalb von Navision werden abschließend durch die Verwendung des Debuggers aufgezeigt.

Der recht überschaubare Aufbau von Navision, insbesondere in der lokalen Installation, stellt dabei sicher, dass die gezeigten Methoden nicht zum Selbstzweck ausgeführt werden. Grundlegende Prinzipien können auf den Einsatz von ERP-Systemen im Allgemeinen übertragen werden, z.B. Systemarchitektur und Betriebsmodi, Lizenzierung, Module und Nummernkreise und die Arbeit mit 4G-Entwicklungsumgebungen und –programmiersprachen. Ferner sind die pragmatischen Methoden der Arbeit mit kommagetrennten (CSV) und XML-Dokumenten universell einsetzbar, auch durch die Nutzung von Access als anzubindendem Programm.

Durch das Kennenlernen des Systems werden implizit Themen des 2. Kapitels der vorliegenden Arbeit aufgegriffen. Der recht umfassende Einblick in den Aufbau und die Funktionsweise von Navision ermöglicht die Abgrenzung der Funktionalität des Programms zu dem Funktionsumfang von ERP-Systemen für Großkonzerne, z.B. SAP R/3. Die transparente Realisierung der Mittelstandslösung dokumentiert die unterschiedlichen Ansätze der beiden Kategorien und offenbart das identifizierte Bestreben der Anbieter dieses Marktsegments, unabhängig von komplexen Integrationslösungen, Konnektivität zu externen Anwendungen auf unterschiedlichsten Ebenen des Systems zu ermöglichen. Der Anspruch, auch Grundlagen der programmtechnischen Entwicklung darzustellen, ermöglicht im Laufe der Fallstudie eine differenzierte Sicht auf den IV-technischen Aufbau des Systems und dessen Funktionsweise im Kontext der Aufgabenstellung.

Der geschilderte Aufbau der Studie und die mit den einzelnen Arbeitsschritten verbundenen Themen sind in Abbildung 16 tabellarisch zusammengefasst.

Inhalt / Arbeitsschritt	**Navision / ERP**	**Integration**
1. Vorbereitung		
Kopieren / Einrichten einer Testdatenbank	Betriebsmodi, lokale Installation; Datenbanken in Navision; Grundlegender Aufbau von ERP-Systemen, Abgrenzung Großkonzern – Mittelstand	Rolle von ERP-Systemen in der innerbetrieblichen Integration
Importieren einer Lizenzdatei	Aufbau von Navision: Module, Lizenzierung/Lizenzmodelle, Nutzerrechte	Problematik: Nutzbarkeit erforderlicher Funktionalität
Installation von WinCRM		Problematik: Einbindung von Altsystemen
2. Synchronisation der Kundendaten		
Export der Kundendaten aus WinCRM als Textdatei		Grundprinzip des Datenaustausches
Einführung in den Navision Object Designer	Kennenlernen der Navision-Entwicklungsumgebung; Nummernkreise – Management von Erweiterungen / Eigenentwicklungen	
Anlegen eines neuen Dataports	Ex- und Import von Daten über Textdateien; Nummernkonventionen	
Eigenschaften des Dataports setzen	Einführung in die Konzepte des Object-Designers; Entwicklung in ERP-Systemen	
Dataltems des Dataports festlegen	Prinzip des Mapping in Dataports und XMLports; Tabellen in Navision	Grundprinzip Mapping
Ausführen und Test des Dataports	Ergebnis des Dataports	Problematik: Validierung beim Datenaustausch – Umgehen der Anwendungslogik
Erstellen eines weiteren Dataports für den Import von Daten	Vertiefung Dataports: Neue Eigenschaften, Validierung importierter Daten	
Test der Dataports	Ergebnis des Dataports	
Einbindung in Benutzeroberfläche	Erstellen eines neuen Formulars in Navison; erste Einführung in C/AL; Hierarchie des Benutzermenüs	
Filtern importierter Daten	Variablen und Programmlogik in C/AL; Filtern von Daten mittels Programmcode; Charakteristika einer Programmiersprache der vierten Generation.	Relevanz, Nutzen und Einschränkungen der Integration über Textdateien

<table>
<tr><td colspan="3">3. Export der Artikeldaten</td></tr>
<tr><td>Export einer WinCRM-Tabelle (XML)</td><td>XML als Standard</td><td rowspan="4">Ebenen der Integration, Relevanz von Standards – Bedeutung von XML</td></tr>
<tr><td>Erstellen eines XML-Ports</td><td rowspan="4">XMLports: Unterstützung von XML in Navision 4.0, grundlegende Funktionsweise; Syntax und Elemente von XML; Vertiefung C/AL</td></tr>
<tr><td>Aufruf des XML-Ports über C/AL</td></tr>
<tr><td>Test des XML-Ports</td></tr>
<tr><td>Fertigstellen des XML-Ports; Einbindung in Benutzeroberfläche</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">4. Import von Aufträgen</td></tr>
<tr><td>Export von Aufträgen aus WinCRM</td><td></td><td rowspan="6">Bedeutung von XML – Übertragung komplexer Geschäftsdokumente; Tabellenrelationen beim Import; Validierung – Nutzen der Anwendungslogik; Problematik: Heterogene Datenbestände</td></tr>
<tr><td>Abbildung der XML-Datei</td><td>Vertiefung XMLports</td></tr>
<tr><td>Zugehörige Tabellen innerhalb Navision</td><td rowspan="5">Aufbau von Navision; Tabellen; Vertiefung C/AL; Validierung</td></tr>
<tr><td>XMLport: Setzen der Tabellenrelation</td></tr>
<tr><td>Mapping der Tabellenfelder</td></tr>
<tr><td>Coding weiterer Felder</td></tr>
<tr><td>Aufruf des XMLports über C/AL</td><td></td></tr>
<tr><td>Test des XMLports</td><td>Nutzung des Debuggers</td><td></td></tr>
<tr><td>Einbindung in Benutzeroberfläche</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Abbildung 16: Aufbau der Fallstudie

6. Ausblick

Integration im ERP-Umfeld bleibt weiterhin eine zentrale Problemstellung bei der Implementation und Optimierung des betrieblichen Informationssystemumfelds. Während inhaltliche Bedeutung und Zielsetzung der Integration konstant bleiben, unterliegt die technische Interpretation des Begriffs einem kontinuierlichen Wandel. Der Zusammenführung einzelner betrieblicher Applikationen folgte die überbetriebliche Kommunikation entlang der Wertschöpfungskette; Internettechnologien ermöglichten neue Methoden der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit.

Es ist notwendig, ERP und Integrationslösungen im Umfeld der Software stets im Kontext der aktuellen und zukünftigen betrieblichen Anforderungen und ebenso der technischen Möglichkeiten zu betrachten. Aktuelle ERP-Suiten sind schon längst den starren, monolithischen Systemen der frühen 1990er entwachsen und haben sich Drittapplikationen und dem Internet geöffnet. In der Folge wird gegenwärtig das Konzept der späten 1990er in Frage gestellt, umfangreiche ERP-nahe Applikationen, insbesondere CRM und SCM, in das System zu integrieren.[214] Dennoch prägen Suiten mit entsprechendem Funktionsumfang derzeit noch immer das Marktbild, insbesondere im mittelständischen Segment. In der Praxis wird die Implementation von Unternehmenssoftware hingegen von einer regen Diskussion begleitet, ob nicht ein best-of-breed Ansatz, bei dem die geeignetesten Applikationen für einzelne Anwendungszwecke herstellerunabhängig gewählt werden, eine flexiblere Lösung als ein singuläres, umfassendes System darstellt, insbesondere vor dem Hintergrund fortwährend einfacherer Integration durch Internettechnologien[215]. Gleichzeitig werden EAI-Systeme zur Wahllösung für Großkonzerne, ihre komplexe Systemlandschaft zu

[214] Vgl. Gould, J., Future 2004.

[215] Vgl. Westerveld, R., Debating 2003; O.V., Best of Breed 2005.

integrieren ohne dabei etablierte Applikationen aufgeben zu müssen. Nach Meinung von McKinsey & Company wird EAI „zum Motor der weiteren Entwicklung der unternehmensinternen IT und ihrer Schnittstellen nach außen – und somit zu einem bestimmenden geschäftlich-technischen Faktor“[216].

Während die Vorteile umfassender ERP-Systeme schwinden und die Verknüpfung zumindest aktueller Applikationen durch Standards fortlaufend vereinfacht wird, arbeiten die großen ERP-Hersteller an der nächsten Generation ihrer Systeme und interpretieren damit die technische Ausgestaltung des Integrationsbegriffs erneut: Zukünftig sollen ERP-Systeme auf einer Service Oriented Architecture (SOA) aufbauen. In dieser setzen sich Programmmodule aus abgeschlossenen Softwareeinheiten zusammen, die sich flexibel in unterschiedlichen Kontexten einsetzen lassen und z.B. in Form von Webservices in einer Art Dienstleistungsverhältnis miteinander kommunizieren.[217] Module können Leistungen voneinander abrufen, z.B. „das Berechnen eines Liefertermins oder das Verbuchen einer Rechnung“[218]. Dieser Paradigmenwechsel beschäftigt die Entwicklungsabteilungen großer Hersteller über Jahre und bedeutet meist auch die Aufgabe der bisherigen Ablaufumgebungen und Systeme zugunsten moderner Umgebungen, vorrangig .NET und Java 2 Enterprise Edition.[219] Während SAP NetWeaver zur „Business Process Platform“ ausbaut[220], setzt auch Microsoft mit dem „Project Green“ auf eine serviceorientierte Architektur[221]; Ergebnisse der Bestrebungen beider Hersteller werden in den Jahren 2007 bis 2008 erwartet.[222]

Der Einfluss dieser Technologien in der betrieblichen Praxis ist kaum abzusehen. Analysten erwarten, dass bisherige, proprietäre ERP-Architekturen langfristig durch detaillierte Geschäftsprozeßkataloge auf der Basis von SOA-Plattformen der einzelnen Hersteller abgelöst werden. Obgleich diese Plattformen durchaus auch die Gestalt klassischer ERP-Suiten annehmen können, sollen sie als weitangelegtes „Ökosystem“ für granulare Prozesse unterschiedlicher Hersteller dienen, um im Sinne des geschilderten best-of-breed-Ansatzes eine gezieltere Anpassung an die Geschäftsprozesse des Kunden zu ermöglichen.[223] Ob damit jedoch auch die Problematik der zu integrierenden Altsysteme reduziert werden kann, ist fraglich; zumindest werden die Begriffe ERP und Integration um einige Facetten reicher.

---

[216] Vgl. Bernotat, J.; Scherdin, A., EAI 2005.

[217] Vgl. Niemann, F., ERP 2005.

[218] Niemann, F., ERP 2005.

[219] Vgl. ebd.

[220] Vgl. Ferguson, R., Integrating 2005.

[221] Vgl. Foley, J., Green 2003; O.V., Märkte 2005.

[222] Vgl. Ferguson, R., Integrating 2005.

[223] Vgl. Gould, J., Future 2004, S. 3.

Literaturverzeichnis

O.V., (Academic 2005), Microsoft Business Solutions Academic Alliance, http://www.microsoft.com/germany/bildung/schule/produkte/mbsaa/default.mspx; Abruf am 19.12.05.

O.V., (BAPIs 2001), Allgemeine Einführung in die BAPIs (CA-BFA), http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/de/61/f3f0371bc15d73e10000009b38f8cf/frameset.htm; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Best of Breed 2005), Best of Breed vs. ERP - A debate running out of steam?, http://www.hrmsoftware.com/news_bobvserp.asp; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Businesslösung 2005), Machen Sie ihre Businesslösung zum Wettbewerbsvorteil, http://www.btnet.de/loesungen_navision.html; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Business One 2005), SAP Lösung im Detail SAP Business One, http://www.sap.com/germany/media/mc_221/50061300.pdf; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Business Solutions 2005), Microsoft Business Solutions, http://www.microsoft.com/germany/businesssolutions/profil.mspx; Abruf am 19.12.05.

O.V., (C/FRONT 2004), Microsoft Navision C/FRONT Reference Guide, o.O. 2004.

O.V., (Classic 2005), Neuerungen und Leistungserweiterungen Classic Line Version 3.4, http://www.sage.de/-(upload/download/smb/produkte/classic_line/produktleitfaden.pdf; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Commerce 2004), Installation & System Management: Microsoft Business Solutions-Navision Commerce Gateway 4.0, o.O. 2004.

O.V., (Commerce Portal 2003), Microsoft Business Solutions Fact Sheet Commerce Portal, o.O. 2003.

O.V., (Database Server 2004), Installation & Systems Management: Microsoft Business Solutions-Navision Database Server, o.O. 2004.

O.V., (Deloitte 2004), Pressemitteilung Deloitte Studie ERP,

http://www.deloitte.com/dtt/press_release/0,1014,sid%253D34948%2526cid%253D42200,00.html; Abruf am 19.12.05.

O.V., (E-Business 2004), Microsoft Business Solutions – Navision E-Business, o.O. 2004.

O.V., (E-Commerce 2003), Microsoft Business Solutions – Navision Installation & System Management: E-Business Solutions, o.O. 2003.

O.V., (Einführung 2003), Microsoft Business Solutions – Navision 3.70 Einführung, o.O. 2003.

O.V., (Fachhochschulen 1997), Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen - Der fachliche Rahmen. Ein Grundsatzpapier des Arbeitskreises Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen, Emden 1992, http://www.akwi.de/materialien/Wi-an-fh.doc; Abruf am 19.12.05.

O.V., (History 2005), Navision's History, http://mbsadvisor.com/navision/history.htm; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Hosting 2002), Hosting von IDES Demo Systemen, o.O. 2002, http://www.saphosting.de/Media/Hosting_von_IDES_Demo.pdf; Abruf am 19.12.05.

O.V., (IDES 2005), IDES – Das SAP-Modellunternehmen – Einführung, http://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/de/a9/fc4f35dfe82578e10000009b38f839/frameset.htm; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Kleinunternehmen 2004), Microsoft adressiert mit Navision 4.0 die Kleinunternehmen, http://www.computerwoche.de/index.cfm?pid=254&pk=550194; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Kommunikationsmodell 2005), Das Kommunikationsmodell von Shannon/Weaver, http://www.mediamanual.at/mediamanual/workshop/kommunikation/bedeutung/modell01.php; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Lock Concept 2005), The R/3 Lock Concept, http://help.sap.com/saphelp_erp2005/helpdata/en/41/7af4c5a79e11d1950f0000e82de14a/frameset.htm; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Märkte 2005), Microsoft baut grüne Märkte, http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/57335&words=Navision%20Green; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Mibuso 2005), http://www.mibuso.com; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Microsoft 2002), Microsoft bringt Navision-Übernahme unter Dach und Fach, http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/28987; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Mittelstand 2005), Mittelstand - Definition und Schlüsselzahlen, http://www.ifm-bonn.org/dienste/definition.htm; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Navision 2003), Microsoft Business Solutions – Navision 3.70 Essentials, o.O. 2003.

O.V., (Netweaver 2005), SAP Deutschland – SAP NetWeaver, http://www.sap.com/germany/solutions/netweaver/index.epx; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Oracle 2004), Oracles großer Coup, http://www.heise.de/newsticker/meldung/54193; Abruf am 19.12.05.

O.V., (Sage 2005), Classic Line – Komplettpaket, http://www.sage.de/public2/smb/prodloes/classic_line/aktion.asp; Abruf am 19.12.05.

O.V., (SQL Server Option 2004), Installation & Systems Management: Microsoft Business Solutions-Navision SQL Server Option, o.O. 2004.

O.V., (Technologie 2004), Microsoft Business Solutions – Navision Technologie, o.O. 2004.

O.V., (Universalwörterbuch 2001), Duden Deutsches Universalwörterbuch, 4. Neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Mannheim u.a. 2001.

O.V., (Unternehmen 2005), Microsoft Navision 4.0 für kleine Unternehmen, http://www.microsoft.com/germany/kleinunternehmen/products/mbs/navision/navision40.mspx; Abruf am 19.12.05.

Alt, R.; Fleisch, E.; Österle, H., (Business Networking 2002), Business Networking – Chancen und Herausforderungen, in: Österle, H.; Fleisch, E.; Alt, R., (Hrsg.), Business Networking in der Praxis, Berlin 2002, S. 251-269.

Assendorf, S., (EAI 2002), Keine Angst vor EAI, in: e-commerce-magazin 11/2002, S. 48-50, o.O. 2002.

Baumann, R., (Didaktik 1996), Didaktik der Informatik, 2. Auflage, Stuttgart 1996.

Bayer, M., (ERP-Kunden 2005), ERP-Kunden halten Taschen geschlossen, http://www.computerwoche.de/index.cfm?pageid=306&type=detail&artid=74172&category=317; Abruf am 19.12.05.

Bernotat, J.; Scherdin, A., (EAI 2005), Enterprise Application Integration: Der Schlüssel zu flexiblen IT-Landschaften, in: McKinsey & Company digital transformation, o.O. o.J., http://www.digitaltransformation.mckinsey.de/pdf/2780408_digital_transformation_modul3_eai.pdf; Abruf am 19.12.05.

Boehme, P., (Pascal 1996), Programmiersprache Pascal, http://www.db.informatik.uni-kassel.de/Help/pascal/einfuehrung/pas12.html; Abruf am 19.12.05.

Bullinger, H.-J.; Eberhardt, C.-T.; Gurzki, T.; Hinderer, H., (Portal 2002), Marktübersicht Portal Software für Business-, Enterprise-Portale und E-Collaboration, Stuttgart 2002.

Bussmann, B., (Extended Enterprise 2003), Extended Enterprise und mehr ohne die KMUs? in: Meyer, H., (Hrsg.), Netzguide ERP/Extended Enterprise 2003, Basel 2003, S. 32-33

Davenport, T. H., (Mission 2000), Mission Critical – Realizing the Promise of Enterprise Systems. Harvard Business School Press, o.O. 2000.

Dettling, W., (ERP III 2003), Kommt die effektive Integration erst mit ERP III? in: Meyer, H., (Hrsg.), Netzguide ERP/Extended Enterprise 2003, Basel 2003, S. 30-31.

Ermer, T.; Meyer, M., (RPC 2005), Remote Procedure Call, http://www.linuxfibel.de/rpc.htm; Abruf am 19.12.05.

Ferguson, R. B., (Integrating 2005), SAP Sees Integrating Processes as Key to Future, http://www.eweek.com/article2/0,1895,1885322,00.asp; Abruf am 19.12.05.

Foley, J., (Green 2003), Microsoft Is Keen On Green, http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=15201130&pgno=1; Abruf am 19.12.05.

Gadatsch, A., (Geschäftsprozesse 2002), Management von Geschäftsprozessen, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Braunschweig, Wiesbaden 2002.

Gould, J., (Future 2004), The Future of the ERP Suite – A Peerstone Research Report, o.O. 2004.

Gruber, P., (ERP-Geschäft 2005), Überlebenskampf im ERP-Geschäft, http://www.computerwoche.de/index.cfm?pid=334&pk=555486; Abruf am 19.12.05.

Heilmann, W., (Gedanken 1962), Gedanken zur integrierten Datenverarbeitung, in: ADL-Nachrichten, 1962, Nr. 24, S.202-211.

Heinrich, L. J., (Geschichte 2002), Geschichte der Wirtschaftsinformatik, in: Mertens, P.; Chamoni, P.; Ehrenberg, D.; u.a., Studienführer Wirtschaftsinformatik, Braunschweig, Wiesbaden 2002, S. 45-52.

Holzinger, R., (Komponenten 2003), Komponenten vs. Monolithen, in: IT-Fokus 4/2003, S. 10-17.

Horn, T., (EAI 2005), EAI Enterprise Application Integration, http://www.torsten-horn.de/techdocs/eai.htm; Abruf am 19.12.05.

Huber, T.; Alt, R.; Lehmann, G., (Templates 2002), Templates: Standardisierung beim Business Networking, in: Österle, H.; Fleisch, E.; Alt, R., (Hrsg.), Business Networking in der Praxis, Berlin 2002, S. 251-269.

Hubwieser, P., (Didaktik 2004), Didaktik der Informatik, 2. Auflage, Berlin, Heidelberg 2004.

Hungerbühler, T., (Risiken 2003), Integrierte ERP-Systeme bergen auch Risiken, in: Meyer, H., (Hrsg.), Netzguide ERP/Extended Enterprise 2003, Basel 2003, S. 30-31.

Hüther, F., (Integrationsprojekte 2003), Integrationsprojekte brauchen eine solide Architektur, http://www.zdnet.de/itmanager/strategie/0,39023331,2139271,00.htm; Abruf am 19.12.05.

Kaib, M., (EAI 2001), Enterprise Application Integration – Grundlagen, Integrationsprodukte, Anwendungsbeispiele, 1. Auflage, Wiesbaden 2001.

Kirchhof, A.; Gurzki, T.; Hinderer, H.; Vlachakis, J., (Portal 2004), Was ist ein Portal? Definition und Einsatz von Unternehmensportalen Whitepaper, o.O. 2004.

Krcmar, H., (Integration 1991), Integration in der Wirtschaftsinformatik – Aspekte und Tendenzen, In: SzU, Band 44, Wiesbaden 1991, S. 3-18.

Kurbel, K., (Rahmenempfehlung 2002), Rahmenempfehlung für die Universitätsausbildung in Wirtschaftsinformatik, in: Mertens, P.; Chamoni, P.; Ehrenberg, D.; u.a., Studienführer Wirtschaftsinformatik, Braunschweig, Wiesbaden 2002, S. 27-35.

Mertens, P., (Kooperation 1966), Die zwischenbetriebliche Kooperation und Integration bei der automatisierten Datenverarbeitung, Meisenheim am Glan 1966.

Mertens, P., (Informationsverarbeitung 1997), Integrierte Informationsverarbeitung, 11. Auflage, Wiesbaden 1997.

Mertens, P.; Bodendorf, F.; König, W.; Picot, A.; Schumann, M., (Wirtschaftsinformatik 2001), Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, 7. Auflage, Berlin 2001.

Niemann, F., (ERP 2005), ERP: Modernisieren, integrieren, akquirieren, http://www.computerwoche.de/index.cfm?pageid=306&artid=72019; Abruf am 19.12.05.

Oleownik, S., (IT-Outsourcing-Strategien 2005), IT-Outsourcing-Strategien deutscher Unternehmen, in: Hermes, H.-J.; Schwarz, G. (Hrsg.), Outsourcing – Chancen und Risiken, Erfolgsfaktoren, rechtssichere Umsetzung, München 2005, S. 61-82.

Park, K.; Kusiak, A., (Operations 2005), Enterprise Resource Planning (ERP) operations support system for maintaining process integration, in: International Journal of Production Research, Vol. 43, No. 19, 1 October 2005, S. 3959-3982.

Plate, J., (Computernetze 2004), Grundlagen Computernetze, http://www.netzmafia.de/skripten/netze/netz0.html#0.1; Abruf am 19.12.05.

Puschmann, T.; Alt, R.; Sassmannshausen, D., (Bosch 2002), Enterprise Application Integration bei Robert Bosch, in: Österle, H.; Fleisch, E.; Alt, R., (Hrsg.), Business Networking in der Praxis, Berlin 2002, S. 271-298.

Rautenstrauch, C.; Schulze, T., (Informatik 2003), Informatik für Wirtschaftswissenschaftler und Wirtschaftsinformatiker, Berlin 2003.

Rosemann, M.; Wiese, J., (Performance 1999), Measuring the Performance of ERP Software – A Balanced Scorecard Approach. Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems, o.O. 1999.

Scheer, A.-W., (Betriebswirtschaftslehre 1990), EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre, o.O. 1999.

Scherer, E., (Systeme 2005), Zurück zu überschaubaren Systemen, in: Computerwoche Mittelstand 2/2005, S. 9-10.

Schüle, H., (E-Business 2003), E-Business – Arbeitspapiere des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik/E-Business an der Privaten Fachhochschule Göttingen, http://www.pfh.de/1_pfh/arbber/ab_hs_1102_ebusiness.pdf, Göttingen 2003; Abruf am 19.12.05.

Schüle, H., (Grundlagen 2004), Skript zur Vorlesung „Enterprise Resource Planning – Grundlagen“, Göttingen 2004.

Schissler, M.; Zeller, T.; Mantel, S., (Klassifikation 2001), Klassifikation von Integrationsproblemen und –lösungen bei der überbetrieblichen Integration von Anwendungssystemen, Bamberg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg 2001.

Schwarze, J., (Einführung 1997), Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 4. Auflage, Herne, Berlin 1997.

Speyerer, J., (Web Services 2004), Web Services und Integration – Teil I: Überblick. FORWIN-Bericht (Bayerischer Forschungsverband für Wirtschaftsinformatik), Bamberg/Bayreuth, Erlangen-Nürnberg, Regensburg, Würzburg 2004.

Stoy, G., (Open-Source-ERP 2005), Pro und contra Open-source-ERP, http://www.computerwoche.de/index.cfm?pageid=306&type=detail&artid=73079&category=317; Abruf am 19.12.05.

Vaske, H., (Software 2005), Nehmen Sie die einfachste Software, http://www.computerwoche.de/knowledge_center/enterprise_resource_planning/568418/; Abruf am 19.12.05.

Voigtmann, P.; Zeller, T., (EAI 2000), Enterprise Application Integration und B2B Integration im Kontext von Electronic Business und Elektronischen Marktplätzen, Bamberg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg 2002.

Wallace, T. F.; Kremzar, M. H., (ERP 2001), ERP: Making It Happen – The Implementers' Guide to Success with Enterprise Resource Planning, New York 2001.

Wannenwetsch, H. H.; Nicolai, S., (E-Supply-Chain-Management 2004), E-Supply-Chain-Management, 2. Auflage, Wiesbaden 2004.

Westerveld, R., (Debating 2003), Debating ERP and best-of-breed, http://searchsap.techtarget.com/originalContent/0,289142,sid21_gci920428,00.html; Abruf am 19.12.05.

Winkeler, T.; Raupach, E.; Westphal, L., (EAI 2000), EAI - Enterprise Application Integration, Frankfurt am Main 2000.

Woodie, A., (Green 2003), Microsoft Details 'Project Green' ERP Convergence Strategy, http://www.itjungle.com/two/two030905-story01.html; Abruf am 19.12.05.

Wölfle, R., (E-Business-Integrationsprojekte 2003), Stellenwert von E-Business-Integrationsprojekten in Unternehmen, in: Schubert, P.; Wölfle, R.; Dettling, W. (Hrsg.), E-Business-Integration, München, Wien 2003, S. 23-38.

Zbornik, S., (Märkte 1996), Elektronische Märkte, elektronische Hierarchien, elektronische Netzwerke: Koordination des wirtschaftlichen Leistungsaustausches durch Mehrwertdienste auf der Basis von EDI und offenen Kommunikationssystemen, Konstanz 1996.

Zrimsek, B., (ERPII 2002), ERP II: The Boxed Set, http://www.gartner.com/DisplayDocument?id=353301; Abruf am 19.12.05.

Für die Erstellung der Fallstudie wurden folgende Werke verwendet:

O.V., Microsoft Navision Application Designer's Guide, o.O. 2004.

O.V., Microsoft Navision Application Designer's Guide, o.O. 2003.

O.V., C/SIDE Reference Guide, o.O. 2004.

O.V., http://www.mibuso.com; Abruf am 19.12.05.

O.V., Installation & System Management: Microsoft Business Solutions – Navision Application Server, o.O. 2004.

O.V., Navision 3.7 Einführung, o.O. 2003.

O.V., Navision Online-Hilfe, o.O. 2005.

Diffenderfer, P. M.; El-Assal, S., Microsoft Navision optimiert einsetzen, Wiesbaden 2005.

Diffenderfer, P. M.; El-Assal, S., Profikurs Microsoft Navision 4.0, Wiesbaden 2004.

Ich versichere hiermit, dass ich die Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder anderen Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Ort, Datum Unterschrift