

Burkhardt Funk  
Jorge Marx Gómez  
Peter Niemeyer  
Frank Teuteberg



# Geschäftsprozess- integration mit SAP

Fallstudien zur Steuerung  
von Wertschöpfungsprozessen  
entlang der Supply Chain

# Geschäftsprozessintegration mit SAP

Burkhardt Funk • Jorge Marx Gómez  
Peter Niemeyer • Frank Teuteberg

# Geschäftsprozessintegration mit SAP

Fallstudien zur Steuerung von  
Wertschöpfungsprozessen entlang  
der Supply Chain



Springer

Burkhardt Funk  
Institut für elektronische  
Geschäftsprozesse  
Scharnhorststraße 1  
21335 Lüneburg  
Deutschland  
funk@uni.leuphana.de

Peter Niemeyer  
Institut für elektronische  
Geschäftsprozesse  
Scharnhorststraße 1  
21335 Lüneburg  
Deutschland  
niemeyer@uni.leuphana.de

Jorge Marx Gómez  
Universität Oldenburg  
Fak. Informatik  
Abt. Wirtschaftsinformatik  
Ammerländer Heerstr. 114-118  
26129 Oldenburg  
Deutschland  
marx-gomez@informatik.uni-oldenburg.de

Frank Teuteberg  
Institut für  
Informationsmanagement  
und Unternehmensführung  
Katharinenstraße 1  
49069 Osnabrück  
Deutschland  
frank.teuteberg@uos.de

ISBN 978-3-642-12720-5 e-ISBN 978-3-642-12721-2  
DOI 10.1007/978-3-642-12721-2  
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

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

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

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

*Einbandentwurf:* WMXDesign GmbH, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media ([www.springer.com](http://www.springer.com))

## Geleitwort

Geschäftsprozessmanagement und -integration sind zentrale Themen in Wissenschaft und Praxis der Wirtschaftsinformatik. Daraus resultiert die Notwendigkeit, Studenten die konzeptionellen Grundlagen zu vermitteln und deren Anwendung anhand konkreter Problemstellungen und Technologien einzuüben. Diesem Ziel verschreibt sich das vorliegende Lehrbuch und füllt so die Lücke zwischen Lehrbüchern, die einerseits die konzeptionellen Grundlagen zum Geschäftsprozessmanagement vermitteln und andererseits ausgewählte Modellierungssprachen und BPM-Technologien im Detail erläutern.

Das didaktische Konzept des vorliegenden Buches ermöglicht ein aktives und an praktischen Problemstellungen orientiertes Lernen. Dazu werden in den Kapiteln jeweils Lernziele definiert und abschließend durch Kontrollfragen geprüft. Nach einführenden Kapiteln über die zugrundeliegenden Konzepte (Geschäftsprozess-Management, -Modellierung) und Technologien (SAP Business Workflow, SAP Process Integration) stellt das Buch eine Reihe von Fallstudien vor, die mit der Umweltwirkung von Produkten ein aktuelles Thema adressieren, an dem die Autoren im Rahmen des Kompetenz- und Forschungstransfernetzwerks ERTEMIS ([www.ertemis.eu](http://www.ertemis.eu)) wissenschaftlich arbeiten.

Werden in der ersten Fallstudie noch stark vereinfachende Annahmen getroffen, die Problemstellung sozusagen unter Laborbedingungen untersucht, werden diese Annahmen in den weiteren Fallstudien sukzessive aufgehoben, so dass der Leser schließlich ein Integrationsproblem unter realen Praxisbedingungen bearbeitet. Die Beispielimplementierung der Fallstudien erfolgt auf Basis der SAP Produkte SAP Process Integration und SAP Business Workflow, die vielen deutschen Hochschulen im Rahmen der SAP University Alliance zur Verfügung stehen.

Das vorliegende Buch ist von Studierenden der Wirtschaftsinformatik und angrenzender Disziplinen mit Gewinn zu lesen, kann aber auch Praktikern empfohlen werden, die sich in die Implementierung von Integrationsszenarien auf der Basis von SAP-Technologien einarbeiten wollen.

Jörg Becker, Münster

## **Danksagung**

Ohne die Unterstützung unserer MitarbeiterInnen und Studierenden wäre die Erarbeitung dieses Buches nicht möglich gewesen. Unser besonderer Dank gilt (in alphabetischer Reihenfolge) Frau Anja Grube, Frau Dr. Liane Haak sowie den Herren Michael Heinemann, Benedikt Kleine Stegemann, Mark Lehmann, Jan Schallitz und Benjamin Wagner vom Berg. Herrn Werner Müller vom Springer Verlag danken wir für seine unermüdliche Unterstützung und die zahlreichen Anregungen. Wir wünschen Ihnen – lieber Leser – viel Spaß und zahlreiche neue Erkenntnisse bei der Lektüre und freuen uns auf Rückmeldungen zu Ihren Erfahrungen mit und Anregungen zum vorliegenden Lehrbuch unter der Adresse [feedback@sap-bpi.de](mailto:feedback@sap-bpi.de).

Die Autoren, im Februar 2010

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Zielsetzung und Inhalt	1
1.2	Didaktisches Konzept	2
1.3	Voraussetzungen	5
1.4	Literaturquellen	5
<b>2</b>	<b>Geschäftsprozessmanagement und Prozessmodellierung</b>	<b>7</b>
2.1	Lernziele	7
2.2	Einleitung	7
2.3	Ziele des Geschäftsprozessmanagements und der Prozessmodellierung	9
2.4	Hintergrund und Historie der Geschäftsprozessorientierung	10
2.5	Begriffliche Grundlagen	12
2.6	Phasen des Geschäftsprozessmanagements	14
2.6.1	Analysephase	16
2.6.1.1	Identifikation von Prozessen mit Verbesserungspotenzial	18
2.6.1.2	Entwicklung einer Prozessvision	19
2.6.2	Detailmodellierung der Ist-Prozesse	20
2.6.3	Validierung und (Re-)Engineering	21
2.6.4	Implementierung der Soll-Prozesse	22
2.6.4.1	Organisatorische Implementierung	23
2.6.4.2	IT-Implementierung	24
2.6.5	Verifikation und Abnahme	24
2.6.6	Prozess-Controlling	24
2.7	Grundsätze der ordnungsgemäßen Prozessmodellierung	25
2.8	Modellierungssprachen	28
2.8.1	EPK	29
2.8.2	Erweiterte EPK	31
2.8.3	UML und die objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung	33
2.8.4	Business Process Modelling Notation	36
2.8.5	Business Process Execution Language	37
2.9	Geschäftsprozessmodellierung mit WS-BPEL	38
2.9.1	Einleitung	38
2.9.2	Webservices	38
2.9.2.1	Dienstabrufe	40
2.9.2.2	Dienstbeschreibung	41
2.9.2.3	Dienstverzeichnis	43
2.9.3	Basisaktivitäten in WS-BPEL	43
2.9.4	Strukturelle Aktivitäten in WS-BPEL	44
2.9.5	Fortgeschrittenere Konzepte in WS-BPEL	44
2.10	Kontrollfragen und weiterführende Aufgaben	47
2.11	Literatur	49

- 3 Einführung in SAP Business Workflow ..... 55**
  - 3.1 Lernziele..... 55
  - 3.2 Einleitung ..... 55
  - 3.3 Die Aufgabe als zentrales Element im Workflow ..... 59
  - 3.4 SAP Business Workflow ..... 60
    - 3.4.1 Anlegen von Workflows..... 63
    - 3.4.2 Workflows zur Laufzeit..... 66
      - 3.4.2.1 Business Workplace ..... 66
      - 3.4.2.2 Rollen ..... 68
    - 3.4.3 Workflows und Business Intelligence Integration ..... 69
  - 3.5 SAP Business Workflows im Internet ..... 70
    - 3.5.1 SAP WebFlow ..... 71
    - 3.5.2 Empfang und Versand von Dokumenten..... 71
  - 3.6 Integration anderer Werkzeuge und Anwendungen ..... 73
    - 3.6.1 Integration von ARIS ..... 73
    - 3.6.2 Schnittstellen zu Mail-Systemen ..... 77
    - 3.6.3 Schnittstellen zu Microsoft Produkten..... 79
    - 3.6.4 Microsoft Dynamics CRM ..... 81
  - 3.7 Zusammenfassung und Ausblick..... 82
  - 3.8 Kontrollfragen und weiterführende Aufgaben..... 83
  - 3.9 Literatur ..... 84
  
- 4 Einführung in SAP Process Integration ..... 87**
  - 4.1 Lernziele..... 87
  - 4.2 Einleitung ..... 87
  - 4.3 Anforderungen an Integrationsplattformen ..... 88
  - 4.4 Systemarchitektur SAP PI ..... 90
    - 4.4.1 System Landscape Directory ..... 90
    - 4.4.2 Integration Server ..... 91
    - 4.4.3 Integration Directory ..... 93
    - 4.4.4 Enterprise Services Repository..... 93
    - 4.4.5 Administration, Configuration und Monitoring..... 93
  - 4.5 Designobjekte in SAP PI ..... 94
    - 4.5.1 Service Interfaces ..... 95
    - 4.5.2 External Definitions und Imported Objects ..... 96
    - 4.5.3 Operation Mappings ..... 97
    - 4.5.4 Design von Integrationsprozessen ..... 98
  - 4.6 Konfigurationsobjekte in SAP PI ..... 101
  - 4.7 Monitoring..... 103
  - 4.8 Kontrollfragen und weiterführende Aufgaben..... 104
  - 4.9 Literatur ..... 104



<b>5</b>	<b>Überblick zu den Fallstudien.....</b>	<b>105</b>
5.1	Einleitung .....	105
5.2	Fachlicher Hintergrund.....	105
5.3	Ablauf und Systeme der Fallstudien.....	108
5.4	Technische Voraussetzungen.....	109
5.5	Literatur .....	110
<b>6</b>	<b>Fallstudie zur service-orientierten Integration.....</b>	<b>113</b>
6.1	Lernziele .....	113
6.2	Einleitung .....	113
6.2.1	Aufgabenstellung.....	113
6.2.2	Umsetzung.....	114
6.3	Softwareprodukte und -komponenten.....	116
6.4	Design.....	119
6.4.1	Data Types.....	120
6.4.2	Message Types .....	123
6.4.3	Service Interfaces .....	124
6.4.4	Message Mappings .....	125
6.4.5	Operation Mapping.....	129
6.5	Konfiguration .....	129
6.5.1	Kommunikationskanäle .....	130
6.5.2	Web Service Description Language .....	132
6.5.3	Konfiguration der Nachrichtenverarbeitung.....	135
6.6	Umsetzung in den externen Systemen .....	137
6.6.1	SAP-System des Unternehmens .....	137
6.6.2	Implementierung des Webservice-Clients .....	139
6.7	Ablauf und Monitoring.....	141
6.8	Kontrollfragen und weiterführende Aufgaben.....	143
<b>7</b>	<b>Fallstudie zur Geschäftsprozessautomatisierung .....</b>	<b>145</b>
7.1	Lernziele .....	145
7.2	Einleitung .....	145
7.2.1	Aufgabenstellung.....	145
7.2.2	Umsetzung.....	146
7.3	Vorbereitungen SAP PI.....	148
7.3.1	Software-Komponentenversion .....	149
7.3.2	Namensräume .....	150
7.3.3	Verbindungsdaten zum ERP-System.....	150
7.3.4	Release-Übernahme von Designobjekten .....	151
7.4	Vorbereitungen SAP ERP .....	151
7.4.1	Anlegen des Entwicklungspakets .....	152
7.4.2	Datenstrukturen .....	153
7.4.3	Funktionsbaustein.....	154

7.5	Design.....	156
7.5.1	Import der externen Interfaces.....	157
7.5.2	Abstrakte Service Interfaces.....	158
7.5.3	Operation Mappings.....	164
7.5.4	Integrationsprozess.....	169
7.5.5	Darstellung des Integrationsprozesses als BPEL-Prozess.....	178
7.6	Konfiguration.....	182
7.6.1	Konfigurationsszenario.....	183
7.6.2	Integrationsprozess.....	183
7.6.3	Business-System Hersteller-ERP.....	183
7.6.4	Business-Komponente Kundensystem.....	185
7.6.5	Business-Komponente Lieferantensystem.....	186
7.6.6	Business-Komponente EMIS.....	187
7.6.7	Nachrichtenstrecken.....	187
7.6.8	Ablauf.....	190
7.6.9	Monitoring.....	192
7.7	Kontrollfragen und weiterführende Aufgaben.....	193
<b>8</b>	<b>Fallstudie zur Benutzerinteraktion.....</b>	<b>195</b>
8.1	Lernziele.....	195
8.2	Einleitung.....	195
8.2.1	Aufgabenstellung.....	195
8.2.2	Umsetzung.....	196
8.3	Vorbereitungen SAP PI.....	198
8.3.1	Softwarekomponentenversion.....	198
8.3.2	Namensräume.....	199
8.3.3	Release-Übernahme von Designobjekten.....	199
8.3.4	Import des Datentyps Mail.....	200
8.4	Vorbereitungen im SAP ERP.....	200
8.4.1	Datenstrukturen.....	200
8.4.2	Anlegen des Businessobjektes.....	202
8.4.3	Funktionsbausteine.....	205
8.4.4	Workflow-Implementierung.....	210
8.5	Design.....	218
8.5.1	Import der externen Interfaces.....	218
8.5.2	Abstrakte Service Interfaces.....	219
8.5.3	Operation Mappings.....	220
8.5.4	Integrationsprozess.....	225
8.6	Konfiguration.....	237
8.6.1	Konfigurationsszenario.....	237
8.6.2	Integrationsprozesse.....	237
8.6.3	Business-System des Unternehmens.....	238
8.6.4	Business-Komponente Kundensystem.....	239
8.6.5	Business-Komponente Lieferantensystem.....	240

8.6.6	Business-Komponente EMIS.....	240
8.6.7	Kommunikationskanal Mail .....	241
8.6.8	Nachrichtenstrecken .....	241
8.6.9	Ablauf.....	246
8.7	Kontrollfragen und weiterführende Aufgaben.....	248
<b>9</b>	<b>Ausblick.....</b>	<b>249</b>
9.1	Anregungen zur Erweiterung der Fallstudien .....	249
9.2	Perspektiven der Geschäftsprozessintegration und -automatisierung..	251
9.2.1	Aktuelle Probleme .....	251
9.2.2	Lösungsmöglichkeiten.....	253
9.3	Umweltwirkung in betrieblichen Informationssystemen .....	255
9.3.1	Carbon Footprint.....	255
9.3.2	Stand der EMIS- und ERP-Integration .....	256
9.4	Literatur .....	257
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>261</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AAE	Advanced Adapter Engine
ABAP	Advanced Business Application Programming
API	Application Programming Interface
ARIS	Architektur integrierter Informationssysteme
AVE	ARIS Value Engineering
BAPI	Business Application Programming Interface
BOR	Business Object Repository
BPEL	Business Process Execution Language
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Modeling Notation
BPR	Business Process Reengineering
CRM	Customer Relationship Management
EAI	Enterprise Applikation Integration
eEPK	Erweiterte Ereignisgesteuerte Prozessketten
EMIS	Environmental Management Information System
EPK	Ereignisgesteuerte Prozessketten
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Services Builder
ESR	Enterprise Services Repository
FTP	File Transfer Protocol
GP	Geschäftsprozess
GPM	Geschäftsprozessmanagement
GPMO	Geschäftsprozessmodellierung
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IE	Integration Engine
IP	Integrationsplattform
IS	Integration Server
JDBC	Java Database Connectivity
JMS	Java Message Service
LCA	Life Cycle Assessment
LOB	Line of Business
MAPI	Message Application Programming Interface
OWL	Web Ontology Language

PAS	Publicly Available Specification
RDF	Resource Description Framework
RFC	Remote Function Call
RTW	Runtime Workbench
SAP PI	SAP Process Integration
SLD	System Landscape Directory
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SQL	Structured Query Language
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UML	Unified Modeling Language
URL	Uniform Resource Locator
W3C	World Wide Web Consortium
WAPI	Workflow Programming Interface
WAR	Web Application Archive
WFMC	Workflow Management Coalition
WSDL	Web Service Description Language
WSMO	Web Service Modeling Ontology
WTP	Eclipse Web Tool Platform
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML Schema Definition
XSLT	Extensible Stylesheet Language Transformation

# 1 Einleitung

## 1.1 Zielsetzung und Inhalt

Mit dem vorliegenden Lehrbuch zur Geschäftsprozessintegration auf Basis von SAP Process Integration (SAP PI) verfolgen wir das Ziel, ein solides Fundament zu den Grundlagen und Facetten der Geschäftsprozessautomatisierung und -integration zu liefern und zum anderen einen praktischen Einblick in SAP-Integrationslösungen in Form von drei aufeinander aufbauenden Fallstudien zu geben.

Der Fokus der Fallstudien liegt dabei auf der Geschäftsprozessintegration entlang einer Supply Chain mit dem Anwendungsbeispiel "Carbon Footprint", d.h. der Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die einem einzelnen Produkt in seinem Lebenszyklus zugerechnet werden können. Besonderes Augenmerk wird hierbei darauf gelegt, mit weitgehend realistischen betriebswirtschaftlichen Prozessen und Technologien zu arbeiten. Die praktische Arbeit mit den eingesetzten Technologien (SAP Business Workflow sowie insbesondere dem Integrationsserver SAP PI) sind dabei zentrale Bestandteile der Fallstudien.

Die drei aufeinander aufbauenden Fallstudien behandeln die automatisierte Erfassung und Verarbeitung von Treibhausgas-Emissionen sowie den Datenaustausch der zur Erfassung benötigten verschiedenen externen Services. Ziel ist die Umsetzung eines vollständigen Geschäftsprozess-Lebenszyklus von der Zieldefinition über die Modellierung bis hin zur Implementierung und Ausführung mit SAP-Integrationslösungen. Somit beinhaltet das gewählte Anwendungsszenario gleichermaßen grundlegende Modellierungskonzepte wie auch moderne Integrationstechnologien. Hierbei werden sowohl verschiedene Mapping-Funktionalitäten, Ansätze zur Geschäftsprozessautomatisierung bzw. -integration als auch verschiedene Adaptoren der SAP PI betrachtet.

Das Lehrbuch richtet sich primär an Lehrende und Studierende in den (bisherigen) Diplom- und neuen Masterstudiengängen der Fachrichtungen Wirtschaftsinformatik, Informatik sowie Wirtschaftswissenschaften. Aber auch Praktiker können sich mit dem vorliegenden Buch einen soliden Einblick in die Geschäftsprozessintegration am Beispiel von SAP-Technologien verschaffen.

Die Fallstudien des Lehrbuches bieten Studierenden die Möglichkeit, sich eingehend und praxisnah mit wesentlichen Methoden der Prozessmodellierung auseinanderzusetzen und Wissen aus anderen Veranstaltungen im Studium der Wirtschaftsinformatik anzuwenden und zu vertiefen. Darüber hinaus werden wichtige Konzepte der Integration betrieblicher Informationssysteme vermittelt und anhand der SAP PI deren Umsetzung mit Hilfe einer modernen Integrationsplattform demonstriert.

Das Buch ist wie folgt aufgebaut: Beginnend mit einer Einführung in das Geschäftsprozessmanagement im zweiten Kapitel, wird in Kapitel 3 ein Überblick

über das Konzept der Workflows am Beispiel von SAP-Technologien gegeben. Kapitel 4 führt in das Werkzeug SAP PI ein.

In Kapitel 5 werden der fachliche Hintergrund des Anwendungsszenarios der drei Fallstudien und der diesbezügliche Stand von Wissenschaft und Praxis dargestellt. Dann folgt die Beschreibung der beteiligten Akteure (Systeme) und ihrer Rollen im Ablauf des Szenarios.

Ziel der ersten Fallstudie in Kapitel 6 ist es, den Leser mit den für die Automatisierung und Integration von Geschäftsprozessen erforderlichen Ansätzen vertraut zu machen und die Umsetzung am Beispiel von SAP PI zu demonstrieren.

Die zweite Fallstudie in Kapitel 7 nutzt die entstandenen Schnittstellen und bettet diese in einen Geschäftsprozess ein, der auf der Process Engine der SAP PI implementiert wird. Die Aufgabe dieses Prozesses besteht im Zusammenführen der in unterschiedlichen Systemen vorhandenen Informationen zur Umweltwirkung des angefragten Produktes.

Gegenstand der dritten Fallstudie in Kapitel 8 ist die Integration von Anwenderentscheidungen in Geschäftsprozessen im Rahmen von Workflows. Zu diesem Zweck werden SAP Workflows verwendet und gezeigt, wie eine Integration mit SAP PI möglich ist.

Kapitel 9 gibt schließlich einen Ausblick auf die Möglichkeiten einer Erweiterung der Fallstudien, auf aktuelle Probleme der semantischen Geschäftsprozessmodellierung und -integration sowie auf zukünftige Arbeiten und Ansätze zur durchgängigen Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emission eines Produktes und der Prozessintegration entlang einer Wertschöpfungskette. Sämtliche für das Verständnis der behandelten Fallstudien notwendigen Vorkenntnisse werden in den Kapiteln 2 bis 5 vermittelt.

Dem Leser wird empfohlen, die einzelnen Kapitel nacheinander durchzuarbeiten. Leser, die bereits über umfangreiche Kenntnisse im Bereich des Geschäftsprozessmanagements und des Workflow Managements verfügen, können auch direkt mit dem Einstieg in Kapitel 4 beginnen. Die Fallstudien bauen so aufeinander auf, dass eine sukzessive Bearbeitung erforderlich ist.

## 1.2 Didaktisches Konzept

Durch kapitelbezogene Lernziele, Kontrollfragen im jeweiligen Kapitel sowie rekapitulierende Fragen, in den Satzspiegel integrierte komplementäre Praxisfallstudien und Einblicke in die Praxis, Zusammenfassungen der wesentlichen Inhalte eines Kapitels, die Angabe von Online-Ressourcen sowie ein leserfreundliches Layout und Hervorhebungen soll das Buch zur intensiven Eigenarbeit anleiten. Die in die jeweiligen Kapitel integrierten (Praxis-)Fallstudien und Kontrollfragen unterstützen den Selbstlernerneffekt. Wir hoffen, dass durch dieses didaktische Konzept und die Praxisnähe der „Lernspaß“ erhöht wird.