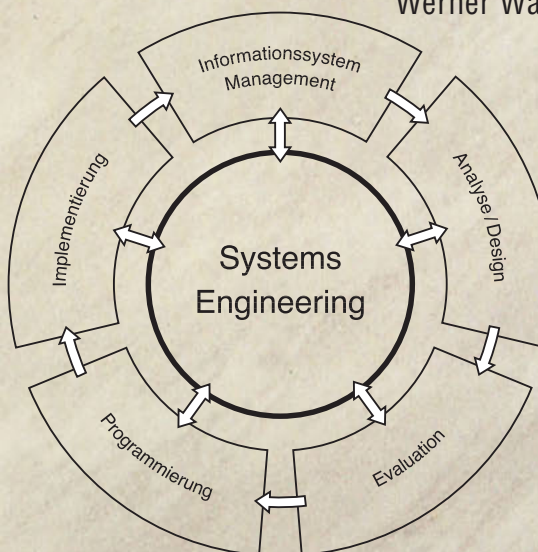


5. Auflage

Rolf Böhm
Emmerich Fuchs

unter Mitarbeit von
Markus Fischer
Christoph Hauert
Christian Hauri
Martin Heinrich
Ruedi Kilchenmann
Wolfgang Schmitz
Ronald Schnetzer
Thomas Wälti
Werner Wälti



System-Entwicklung

in der Wirtschaftsinformatik

System-Entwicklung in der Wirtschaftsinformatik

System- Entwicklung in der Wirtschafts- informatik

**Rolf Böhm
Emmerich Fuchs**

5. Auflage

unter Mitarbeit von
Markus Fischer
Christoph Hauert
Christian Hauri
Martin Heinrich
Ruedi Kilchenmann
Wolfgang Schmitz
Ronald Schnetzer
Thomas Wälti
Werner Wälti

v/d/f

vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

- 1. Auflage 1993
- 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1993
- 3., überarbeitete und erweiterte Auflage 1994
- 4., überarbeitete und erweiterte Auflage 1996
- 5., **vollständig überarbeitete Auflage 2002**

© vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

Das Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt besonders für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISBN 978-3-7281-2762-4 (Druckausgabe vergriffen)

ISBN 978-3-7281-3668-8 (E-Book)

DOI 10.3218/3668-8

www.vdf.ethz.ch

Newsletter bestellen

Vorwort zur ersten Auflage

Das vorliegende Buch entstand als unabhängiges Projekt der Autoren Böhmer, Fuchs und Pacher im Zusammenhang mit der revidierten Wegleitung zum „Analytiker/Programmierer mit eidg. Fachausweis, Dipl. Wirtschaftsinformatiker“. Es ist unter hohem Zeitdruck mit dem Ziel geschrieben worden, zusammen mit der Einführung der revidierten Wegleitung eine praxistaugliche Anleitung im Fach Systementwicklung zur Verfügung zu stellen. Es soll als Lehrmittel die folgenden Themenbereiche anwendungsorientiert und umfassend abdecken:

- Systems-Engineering
 - Informationssystem-Management
 - Entwurf von Anwendungssystemen
 - Datenmodellierung
 - Evaluation
- (Geschäftssystem-Analyse, System-Design)

Die neue Wegleitung zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sie ihre „Pseudo-Code“-Lastigkeit verloren hat und den Fokus auf die frühen Phasen der Systementwicklung sowie auf die Einbettung des Informationssystems in die Unternehmung richtet. Sie soll damit dem Umstand Rechnung tragen, dass Informationssysteme definierten Geschäftszwecken dienen und der Informationssystementwurf im Gegensatz zum Software-Entwurf der kritischere Prozess im Rahmen der Systementwicklung ist. Denn nur eine Geschäftssystemanalyse und das anschliessende System-Design stellen sicher, dass auch die richtigen Systeme programmiert werden. Mit einer Analogie aus dem Baugewerbe ausgedrückt: Erst wenn die Architektur des Hauses bekannt ist, kann das richtige, bedürfnisgerechte Haus gebaut werden.

Besonders freut es mich, dass Ergebnisse des Forschungsprogramms „Informationsmanagement 2000“ verwertet worden sind. Es handelt sich dabei um das *St. Galler Informationssystem-Management* (Kapitel 2) und um das *CC RIM Referenzmodell* (Kapitel 3). Ich denke, dass damit eine optimale Synthese zwischen anwendungsorientierter Forschung und deren praxisgerechter Aufbereitung in diesem Buch gelungen ist. Den Autoren sei an dieser Stelle für ihre

ausserordentliche Leistung gedankt. Sie haben es als beruflich engagierte Praktiker auf sich genommen, die wesentlichen Inhalte zur Systementwicklung innert kurzer Zeit in eine saubere, verständliche und praxisgerechte Form zu bringen.

St. Gallen, 26. November 1992

Dr. Thomas Gutzwiller

Kompetenzzentrum Rechnergestütztes Informationsmanagement
(CC RIM) Forschungsprogramm Informationsmanagement 2000
Hochschule St. Gallen

Bemerkung zur zweiten Auflage

Der rasche Wandel in der Wirtschaftsinformatik und die damit verbundenen Veränderungen in der Ausbildung machten eine neue, inhaltlich überarbeitete und um wesentliche Kapitel ergänzte Auflage des Buchs nötig. Neu ist insbesondere das Kapitel über Objektorientierte Programmierung (OOP), die aus der modernen Informatikausbildung nicht mehr wegzudenken ist. Das neue Paradigma der Objektorientierung (OO) hat einen markanten Einfluss auf die Phasen Analyse/Design und Implementierung. Dies wurde in der vorliegenden Neuauflage berücksichtigt.

Verarbeitet wurden aber auch die vielen Hinweise von Dozenten und StudentInnen, die uns ihre Erfahrungen aus dem Unterricht mit diesem Buch weitergegeben haben. Zusätzliche technische Änderungen machen das Buch zu einem wertvollen Lehrmittel.

Vorwort zur dritten Auflage

Das Buch „System-Entwicklung in der Wirtschafts-Informatik“ liegt in der dritten Auflage vor. Von den ersten zwei Auflagen wurden 4'000 Stück verlegt, was auf dem schweizerischen Markt für ein Fachbuch als grosser Erfolg gilt.

Die dritte Auflage weist gegenüber der vorhergehenden Auflage umfangreiche Verbesserungen auf:

- Im zweiten Kapitel ist das Thema „IS-Organisation und IS-Controlling“ überarbeitet und wesentlich ausgebaut worden. Ebenfalls wird in diesem Kapitel der „Zukauf von Standard-Anwendungssoftware“ ausführlicher behandelt, ein Themenkreis, der in den letzten Jahren immer mehr an Aktualität gewann.
- Das dritte Kapitel behandelt zusätzlich das „Business Process Redesign“. Dies ist ein neuer Themenkreis, der für den Wirtschaftsinformatiker in den nächsten Jahren an Bedeutung gewinnen wird. Business Process Redesign versucht, mit Informationstechnik gezielt neue, effektivere Geschäftslösungen zu ermöglichen. Auch hierzu bedarf es methodisch fundierter Ansätze, wie wir sie aus der Informationssystementwicklung kennen.
- Im vierten Kapitel wird zusätzlich die Datenbankterminologie nach ANSI/SPARC dargestellt. Es erfolgt auch eine Klarstellung der verschiedenen Schlüsselbegriffe (Identifikations-, Fremd-, Primär-, Sortierschlüssel), ein Gebiet, das in der letzten Auflage nicht so gut ausgearbeitet war.
- Das fünfte Kapitel enthält schliesslich zahlreiche Ergänzungen und ganz allgemein eine Verfeinerung des Themas der objekt-orientierten Programmierung.

An dieser Stelle sei nochmals den Autoren recht herzlich gedankt für den Beitrag, den sie an die Berufsausbildung zum eidg.dipl. Analytiker/Programmierer und Wirtschaftsinformatiker leisten. Es sind Berufsleute, die sich neben ihrem Alltagsgeschäft zum Ziel gesetzt haben, einen guten, weitgehend an der Wegleitung orientierten Einstieg in das Fach „Systementwicklung“ zu geben. Diese nicht selbstverständliche Leistung verdient meine aufrichtige Anerkennung. Der bisherige Erfolg dieses Buches hat gezeigt, dass der Aufwand sich gelohnt hat.

PD Dr. Th. Gutzwiller
IMG-Management Gesellschaft
St. Gallen und München, 5.9.94

Dank

Von den ersten Vorarbeiten für dieses Buch bis zu seiner Fertigstellung haben eine Reihe von Schulungsinstituten, Unternehmen und Personen direkt oder indirekt zur Entstehung beigetragen:

- Es ist uns ein Anliegen, unseren Auftraggebern, ProjektmitarbeiterInnen, KursteilnehmerInnen und StudentInnen für ihre wertvollen Hinweise zu danken.
- Vor allem aber danken wir unseren Frauen, Cornelia, Ruth und Uschy, für die moralische Unterstützung während der vielen Stunden, die wir für das Schreiben, Zeichnen und Korrigieren benötigten.
- Für viele Anregungen betreffend der Gestaltung danken wir Herrn Romanutti und seinem Team vom Verlag.
- Unseren Assistenten Emmerich jr. und Christoph Hauert sowie unseren beiden Schreibhilfen Sonja und Markus sagen wir einen herzlichen Dank für die Entwicklung der vielen Grafiken und das Schreiben der Texte.
- Sehr zum Dank verpflichtet sind wir Herrn Dr. Th. Gutzwiller vom IWI der Hochschule St. Gallen. Er ist uns bereitwillig mit den Arbeiten des CC RIM zur Seite gestanden.
- Sehr zum Dank verpflichtet sind wir Herrn R. Castellazzi, Herrn M. Schacher und Herrn R. Vollenweider, die mit ihren Hinweisen aus der Praxis viel zur Abrundung des Werks beigetragen haben.

Vorwort zur fünften Auflage

Die vollständig überarbeitete Auflage entstand, nachdem sich die verschiedenen Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich Informatik strukturell verändert haben. So wurden diverse Themen neu hinzugenommen. Die Betonung des Buches liegt nun nicht mehr auf der eigentlichen Entwicklung von Software, sondern mehr auf den vor- und nachgelagerten Phasen bzw. unterstützenden Themen eines Software-Entwicklungsvorhabens. Es werden daher insbesondere die Themen

- Informations-Management ■ Business-Process Engineering
- Systemanforderungen ■ Systemeinführung und -unterhalt

in den Vordergrund gestellt. Wie wir aus unserer Unterrichtstätigkeit immer wieder feststellen konnten, ist es gerade für Quereinsteiger schwierig, sich zu orientieren. Wir haben daher versucht, dem Buch einen klareren roten Faden zu geben. Dies wird v.a. auch durch eine Grafik unterstützt, die immer wieder zeigt, wo das Kapitel einzuordnen ist.

Diese vollständig überarbeitete Auflage richtet sich an alle am Thema Wirtschaftsinformatik interessierten Personen. Verarbeitet wurden insbesondere die Lernziele der berufsbegleitenden Ausbildungsmöglichkeiten wie Informatiker mit eidg. Fachausweis und eidg. dipl. Informatiker, wie sie von der Organisation I-CH, www.i-ch.ch, beschrieben werden.

Unseren Dank richten wir an unsere Mitarbeiter Markus Fischer, Christoph Hauer, Christian Hauri, Martin Heinrich, Ruedi Kilchenmann, Wolfgang Schmitz, Ronald Schnetzer, Thomas Wälti und Werner Wälti, die einzelne Kapitel geschrieben, durchgelesen, kritisiert und verbessert haben. Der tatkräftigen Unterstützung des Verlags, insbesondere von Herrn Bernd Knappmann, ohne die eine termingerechte Abgabe des Buches nicht möglich gewesen wäre, gilt unser Dank!

Rolf Böhm
Emmerich Fuchs

Inhaltsverzeichnis

Einleitung (R. Böhm)	XXVII
----------------------------	-------

1 Systems Engineering (E. Fuchs)	1
1.1 Grundlagen Systems Engineering	1
1.1.1 Der „Systems-Engineering“-Ansatz	2
1.1.2 Weitere Ansätze zur Professionalisierung	5
1.2 Das Systemdenken	8
1.2.1 System, Element, Beziehung	9
1.2.1.1 Das System	9
1.2.1.2 Das Element	10
1.2.1.3 Die Beziehung/Wechselwirkung	11
1.2.2 Systemgrenze/Umwelt	14
1.2.2.1 Problematik der Systemabgrenzung	15
1.2.3 Offene/geschlossene Systeme	17
1.2.4 Systemhierarchie	18
1.2.4.1 Untersystem	19
1.2.4.2 Übersystem	20
1.2.5 Systembetrachtung	20
1.2.5.1 Die wirkungsorientierte Systembetrachtung	20
1.2.5.2 Die strukturorientierte Systembetrachtung	21
1.2.5.3 Die dynamische Systembetrachtung	23
1.2.6 Systemabbildung/Modell	25
1.2.6.1 Modelle in der Informatik	27
1.2.7 Die Unternehmung	29
1.2.8 Merksätze	31
1.3 Anwendung des Systemdenkens	32
1.3.1 Was ist ein Problem?	32
1.3.2 Systemdenken und Problemlösungsverhalten	33
1.3.3 Vom Problem zur Lösung	37
1.4 Zusammenfassung	39

2	Information Management (R. Kilchenmann)	41
2.1	Elemente des Information Managements	41
2.1.1	Bedeutung des Information Managements	42
2.1.2	Nachricht und Information	43
2.1.3	Funktion und Zweck der Information	46
2.1.4	Informationsbedarf	50
2.1.5	Probleme mit Informationen	53
2.1.6	Anforderungen an das Information Management	55
2.1.7	Informationsbeschaffung	56
2.2	Ziele des Information Managements	56
2.2.1	Heutige Bedeutung in der Wirtschaftsinformatik	57
2.2.2	Systembegriff	57
2.2.3	Wirtschaftskreislauf	58
2.2.4	Einflussfaktoren	59
2.2.5	Stellenwert im Unternehmen	60
2.3	Aufgaben des Information Managements (Information Manager)	61
2.3.1	Abgrenzungen	62
2.3.2	Kernproblematik des Information Managements	63
2.3.3	Gestaltung und Inhalt	65
2.3.4	Verantwortung des Unternehmens	66
2.3.5	Unternehmenspolitik/Informationspolitik	67
2.3.6	Problemlösungs- und Zielbildungsprozess	68
2.3.7	Unternehmensstrategie (Planung)	69
2.3.8	Strategische Geschäftsfelder	71
2.3.9	Geschäftsprozesse	72
2.4	Modell des Information Managements	72
2.4.1	Informatik-Leitbild	73
2.4.2	St. Galler Modell	74
2.4.3	Integration des Information Managements	75
2.5	Informationssysteme	77
2.5.1	BIS – Business Information System	78
2.5.2	MIS – Management Information System	79
2.5.3	Ausmasse von Informationssystemen	80
2.6	Nutzen des Information Managements	83
2.6.1	Quantifizierbarer Nutzen	83
2.6.2	Nicht-quantifizierbarer Nutzen	85
2.6.3	Nutzenanalyse und Information Management	86

3	Systemanforderungen (E. Fuchs, Ch. Hauri, R. Schnetzer)	89
3.1	Business Process Reengineering (BPR)/Prozessmanagement	89
3.1.1	BPR-Begriff	89
3.1.1.1	Ausgangslage	89
3.1.1.2	Gründe	90
3.1.1.3	Definition	92
3.1.2	BPR-Idee	92
3.1.2.1	Der BPR-Schmetterling	93
3.1.2.2	Fundamental	94
3.1.2.3	Radikal	95
3.1.2.4	Prozessdenken	97
3.1.2.5	Informationstechnologie (IT)	101
3.1.2.6	BPR-Abgrenzungen	103
3.1.2.7	Business Excellence	105
3.1.3	BPR-Vorgehen/Prozessentwicklung	106
3.1.3.1	Process follows Strategy	106
3.1.3.2	Promet-BPR als Methodenbeispiel	109
3.1.3.3	Vorstudie	114
3.1.3.4	Makro-Entwurf	119
3.1.3.5	Mikro-Entwurf	122
3.1.3.6	Prozessführung	125
3.1.3.7	Rollen	127
3.1.4	BPR-Tools/Prozessmodellierungstools	128
3.1.4.1	IT-Rollen im BPR	128
3.1.4.2	ARIS-Toolset als Tool-Beispiel	130
3.1.5	BPR-Fazit	131
3.1.5.1	Erfolgsfaktoren	132
3.1.5.2	Epilog	133
3.2	Ziel- und Anforderungs-Definition	134
3.2.1	Bedeutung	134
3.2.2	Ergebnisse	135
3.2.3	Prozesse der Ziel- und Anforderungsdefinition	135
3.2.4	Die Zielformulierung	136
3.2.5	Die Anforderungsdefinition	139
3.3	Mensch-Maschinen-Kommunikation	141
3.3.1	Definition	141
3.3.2	Qualitätskriterien (Normen, Usability-Baum)	142
3.3.2.1	Qualitätskriterien der Software-Ergonomie	142
3.3.2.1.1	Aufgabenorientierung	143
3.3.2.1.2	Bedienungsfreundlichkeit	144

3.3.3	Graphical User Interface	146
3.3.3.1	Direkte Manipulation	146
3.3.3.2	GUI-Principles	146
3.3.3.2.1	User Control	147
3.3.3.2.2	Grafische Metaphern	147
3.3.3.2.3	Interaktionsformen	148
3.3.3.2.4	Fehlertoleranz	149
3.3.3.2.5	Modalität	149
3.3.3.2.6	WYSIWYG	149
3.3.3.2.7	Ästhetik	150
3.3.4	Design-Prozess	150
3.3.4.1	Grundprinzipien	150
3.3.4.2	Bezug zu Prozessmodellierung und Arbeitsgestaltung	150
3.3.4.3	Vorgehen im Design Prozess	151
3.3.4.4	Requirements	152
3.3.4.5	User Analysis	152
3.3.4.6	Task Analysis	153
3.3.4.7	Design Prototype	153
3.3.4.7.1	Lofi-Prototyping	154
3.3.4.7.2	Software Prototype	154
3.3.4.7.3	Guidelines	155
3.3.4.8	Evaluate Prototype	155
3.3.4.8.1	Prototyp-Workshop	156
3.3.4.8.2	Experten-Review	157
3.3.4.8.3	Usability Walkthrough	157
3.3.4.8.4	Usability-Testing	158
3.3.4.9	Satisfy User Needs	160
3.3.4.10	Beispiel „Rigiblick“	160
3.3.5	Auswirkungen des „User Centered Design“	163
3.3.5.1	Benutzerorientierung von Beginn an	163
3.3.5.2	Auswirkungen auf das Projektteam	164
3.3.5.3	Ökonomische Folgen der Partizipation	164

4 Systemgestaltung und -konstruktion

(R. Böhm, E. Fuchs, M. Fischer, Ch. Hauert, M. Heinrich) 167

4.1	Analyse und Design	167
4.1.1	Einleitung	167
4.1.1.1	Modelle in der Systementwicklung	167
4.1.1.2	Einordnung von Analyse und Design	168
4.1.1.3	Grundlegende Probleme und Zielsetzungen	169
4.1.1.4	Ursachen für die Probleme und Risiken	170
4.1.1.5	Zielsetzung	170
4.1.2	Prinzipien, Methoden und Modelle	171
4.1.2.1	Prinzipien	173
4.1.2.2	Modell/Meta-Modell	176
4.1.2.2.1	Begriffserläuterungen	176
4.1.2.2.2	Modelle in der Systementwicklung	178
4.1.2.2.3	Ziel und Zweck des Meta-Modells	179
4.1.2.2.4	Meta-Modell für die Analyse	181
4.1.2.2.5	Meta-Modell für das Design	184
4.1.3	Strukturierte Analyse und Design	187
4.1.3.1	Ergebnis-Übersicht	188
4.1.3.2	Datenmodellierung	190
4.1.3.2.1	Zielsetzung	190
4.1.3.2.2	Meta-Modell-Ausschnitt	190
4.1.3.2.3	Ergebnisse	191
4.1.3.2.4	Überschneidung/Abstimmung	191
4.1.3.2.5	Entity-Relationship-Diagramm (ERD)	191
4.1.3.2.6	Objektbereichs-Diagramm	191
4.1.3.3	Analyse und Modellierung der Funktionen	194
4.1.3.3.1	Zielsetzung	194
4.1.3.3.2	Meta-Modell-Ausschnitt	195
4.1.3.3.3	Ergebnisse	195
4.1.3.3.4	Überschneidung/Abstimmung	195
4.1.3.3.5	Funktionen-Hierarchie-Diagramm (FHD)	195
4.1.3.3.6	Funktionen-Entitätstypen-Matrix (FEM)	201
4.1.3.3.7	Funktionen-Verarbeitungs-Definition (FVD)	203
4.1.3.4	Analyse und Modellierung mit Datenfluss- Diagrammen (DFD)	204
4.1.3.4.1	Zielsetzung	204
4.1.3.4.2	Meta-Modell-Ausschnitt	205