

Univ.-Prof. Dr Stefan Strecker, FernUniversität in Hagen
Univ.-Prof. Dr. Ulrich Frank, Universität Duisburg-Essen

Modul 31751

Grundlagen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme

Kurs 41750
Kurseinheit 1:
Grundlagen der Modellierung betrieblicher
Informationssysteme

LESEPROBE

Fakultät für
**Wirtschafts-
wissenschaft**

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Übersicht zum Modul 31751

»Modellierung von Informationssystemen«

Modul 31751 bestehend aus:

Kurs 41750: **Grundlagen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme**

Kurs 00817: Datenmodellierung und Datenbanksysteme

Kurs 00818: Objektorientierte Systemanalyse

Kurs 00825: Anwendungssysteme und Geschäftsprozessmodellierung

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	1
1 Konzeptuelle Modelle und ihre Anwendungen	7
Übersicht und Lernziele	7
1.1 Thematische Einordnung	8
1.2 Konzeptuelle Modelle in praktischen Anwendungen	10
1.3 Einführendes Fallbeispiel	15
Hinweise auf ergänzende Lernmaterialien	20
Abschließende Fragen und Übungsaufgaben	21
2 Grundlegung der Modellierung betrieblicher Informationssysteme	23
Übersicht und Lernziele	23
2.1 Modellierung betrieblicher Informationssysteme als Teilgebiet der Wirtschaftsinformatik	24
2.2 Zum Begriff »Betriebliches Informationssystem«	27
2.3 Zur Bedeutung von Abstraktion	35
Abschließende Fragen und Übungsaufgaben	38
3 Grundbegriffe und theoretischer Hintergrund	41
Übersicht und Lernziele	41
3.1 Konzeptuelles Modell und konzeptuelle Modellierung	42
3.2 Modellbegriff und Modellverständnis	51
3.3 Modellierungssprache und Modellierungsmethode	56
3.4 Diagrammbegriff: Diagramm und Modell	60
Abschließende Fragen und Übungsaufgaben	62
4 Grundlegende Prinzipien und Abstraktionen	63
Übersicht und Lernziele	63
4.1 Grundlegende Abstraktionen	64
4.2 Grundlegende Abstraktionsprinzipien	66
4.3 Prinzipielles Vorgehen	67
4.4 Grundlegende Abstraktionsebenen	68
Abschließende Fragen und Übungsaufgaben	70

Abbildungsverzeichnis

1.1	Beispiel für eine praktische Anwendung eines konzeptuellen Modells: Verwendung als Grundlage einer innerbetrieblichen Weiterbildungsmaßnahme bei einem mittelständischen Anlagenbauer (Strecker / Rosenthal 2016, S. 232).	9
1.2	Beispiel für eine praktische Anwendung miteinander integrierter konzeptueller Modelle: Prozessbasierte Projektantragsbearbeitung bei einer Konzerntochter der Deutschen Telekom AG (Quelle: Dörnemann et al. 2008, S. 628).	11
1.3	Beispiel für ein Referenzprozessmodell, das mit dem Produkt R/3 des Herstellers SAP ausgeliefert wurde und als Ausgangspunkt für kundenspezifische Anpassungen intendiert ist (Quelle: Keller / Teufel 1998, S. 300–301).	12
1.4	Beispiel für eine praktische Anwendung eines konzeptuellen Modells: Verwendung eines Workflowmodells zur Gestaltung von Informationssystemarchitekturen (Quelle: Rücker 2015, S. 24).	13
1.5	Beispiel für eine praktische Anwendung eines konzeptuellen Modells: Verwendung als Teil der Systemdokumentation (Quelle: Ohne Verfasser 2014).	14
1.6	Beispieldiagramme eines Datenmodells in zwei Notationsvarianten	16
1.7	Diagramme eines (unvollständigen) Geschäftsprozessmodells mit verschiedenen Modellierungssprachen modelliert (BPMN2 und MEMO ORGML).	19
2.1	Idealtypische Gestaltungsoptionen	33
2.2	Unterschiedliche Perspektiven als Ursache für Kommunikationshemmnisse	36
3.1	Petroglyphen	42
3.2	Modell als Nachbildung	43
3.3	Eine Fassung eines semiotischen Dreiecks	45
3.4	Grundidee der Modellierung betrieblicher Informationssysteme: Gemeinsame elementare Sprachkonzepte (Basiskonzepte).	47
3.5	Multiple (sprachliche) Abstraktion	49
3.6	Ein syntaktisch korrektes Modell	57
3.7	Grafischer Editor eines Modellierungswerkzeugs (Bildschirmmaske des Forschungsprototypen MEMOCenterNG, der auf Basis der Entwicklungsumgebung Eclipse – http://eclipse.org – entwickelt wird, Gulden / Frank (2010))	61

3.8	Diagrammfläche (rechts) in einem Modellierungswerkzeug (Bildschirmmaske des Forschungsprototypen MEMO4ADO, s. Forschungsprojekte auf der, in den Vorbemerkungen genannten Webseite des Lehrstuhls)	61
4.1	Grundlegende Abstraktionen	64
4.2	Illustration des prinzipiellen Vorgehens.	67
4.3	Grundlegende Abstraktionsebenen: Typebene und Instanzebene . .	68
4.4	Grundlegende Abstraktionsebenen: Instanziierungsbeziehung	69
4.5	Grundlegende Abstraktionsebenen: Metatypebene	70

Tabellenverzeichnis

- 2.1 Ausschnitte aus Begriffsbestimmungen zum Informationssystembegriff 28

Vorbemerkungen

Einordnung des Kurses in Modul 31751

Wir begrüßen Sie zu Kurs 41750 »Grundlagen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme«. Dieser Kurs führt Sie in die begrifflichen, theoretischen und methodischen Grundlagen der konzeptuellen Modellierung betrieblicher Informationssysteme ein. Kurs 41750 wird in Modul 31751 »Modellierung von Informationssystemen« eingesetzt, das mehrere Kurse umfasst. Die nachfolgenden Kurse 817, 818 und 825 widmen sich den Teilgebieten Datenmodellierung, objektorientierte Modellierung und Geschäftsprozessmodellierung.

Über die Autoren dieses Kurses

Die Autoren dieses Kurses forschen und lehren zu Themen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme und sind Verfasser zahlreicher Publikationen zu Themen dieses Moduls. UNIV.-PROF. DR. STEFAN STRECKER leitet den Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Entwicklung von Informationssystemen an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft der FernUniversität in Hagen. Er ist Hauptherausgeber der wissenschaftlichen Open-Access-Zeitschrift »Enterprise Modelling and Information Systems Architectures« (EMISA, <http://emisa-journal.org>) und Mitherausgeber der Zeitschrift »Business & Information Systems Engineering« (BISE, vormals WIRTSCHAFTSINFORMATIK) im »Department Enterprise Modelling & Enterprise IS« und gegenwärtig Sprecher des Fachbereichs Wirtschaftsinformatik der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI). UNIV.-PROF. DR. ULRICH FRANK leitet den Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen. Er ist Gründungsherausgeber der Zeitschrift EMISA, und darüber hinaus langjähriger Mitherausgeber der Zeitschrift WIRTSCHAFTSINFORMATIK / BISE, ehemaliger Sprecher der Fachgruppe »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« im Fachbereich Wirtschaftsinformatik der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) und vormaliger Sprecher des Fachbereichs Wirtschaftsinformatik der GI. Weiterführende Information zu seiner Forschungsgruppe finden Sie unter: <http://www.wi-inf.uni-due.de/FGFrank/>

Die Ausführungen der vorliegenden Kurseinheit sind dem derzeit in Entstehung begriffenen Lehrbuch »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« der Autoren des Kurses entnommen, das 2017 erscheinen wird.

Überblick über diesen Kurs und das Modul 31751

- Themen dieses Moduls Modul 31751, dem der vorliegende Kurs 41750 zugeordnet ist, behandelt die Grundlagen der Datenmodellierung, der objektorientierten Modellierung sowie der Geschäftsprozessmodellierung aufbauend auf vorbereitenden theoretischen, begrifflichen und methodischen Grundlagen, die der vorliegende Kurs thematisiert. Das Modul zielt darauf, Grundkenntnisse der Modellierung betrieblicher Informationssysteme aus Modul 31071 »Einführung in die Wirtschaftsinformatik« zu vertiefen und darauf aufbauend Kompetenzen der konzeptuellen Modellierung betrieblicher Informationssysteme weiterzuentwickeln.
- Zentrale Lernziele Nach dem Studium dieses Moduls sollten Sie praktische Anwendungen und Anwendungspotenziale der Modellierung betrieblicher Informationssysteme kennen und einschätzen können; konzeptuelle Modelle konstruieren und visualisieren, lesen und interpretieren, beurteilen und verbessern können, und dazu die eingeführten Modellierungsmethoden und Modellierungssprachen nachvollziehen und anwenden zu können. Erwartet werden Vorkenntnisse einer Einführung in die Wirtschaftsinformatik, wie sie Modul 31071 »Einführung in die Wirtschaftsinformatik« vermittelt.
- Zum Lernprozess Die angebotenen Übungsaufgaben sind integraler Bestandteil des Lernprozesses. Nur durch ihre Bearbeitung – und die dabei gewonnenen Einsichten – kann die anzustrebende Modellierungskompetenz aufgebaut werden. Vergleichbar dem Erlernen einer gesprochenen Sprache erlangen Sie erst durch die (intensive) Sprachanwendung Modellierungs-, also Sprachkompetenz. Mit anderen Worten: Der zielgerichtete und kompetente Einsatz einer Modellierungssprache setzt neben der Auseinandersetzung mit theoretischen Grundlagen auch und vor allem die Anwendung der Modellierungssprache – also das Erstellen von Modellen – voraus. Es ist insofern unerlässlich, die Sprachanwendungen intensiv zu üben, d. h. Modelle zu erstellen, Modelle zu lesen und zu interpretieren, eigene Fehler zu finden und zu analysieren, aus diesen Fehlern zu lernen und sich so schrittweise Modellierungskompetenz zu erschließen.
- Bezüge zu anderen Lehrfächern Die Modellierung betrieblicher Informationssysteme weist als Lehrfach Bezüge vor allem zu den Lehrfächern der *Organisationstheorie* (Picot / Baumann 2009; Picot / Maier 1994) und (*Organisations-*)*Soziologie* (u. a. Weick 2002; Luhmann 2011) in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und zum Lehrfach *Software Engineering* in der Informatik, dort insbesondere zur Software- und Systemmodellierung auf (z. B. Ludwig / Lichter 2013; Sommerville 2007). Zudem liefern Wissenschaften, die sich mit Sprache, Kommunikation, (Sprach-)Handeln, Bedeutung (von sprachlichen Ausdrücken, Begriffen) und Möglichkeiten menschlicher Erkenntnisfähigkeit mittels Sprache beschäftigen, wichtige theoretische Grundlagen. Dazu zählen vor allem Einsichten aus den Sprachwissenschaften (Linguistik, Semiotik) und aus der Philosophie (Sprachphilosophie, Erkenntnistheorie) (vgl. u. a. Winograd / Flores 1986; Wyssusek 2004a; Frank 2008c). Die genannten Lehrgebiete bieten sich als Ergänzungen für ein vertieftes Studium der Modellierung betrieblicher Informationssysteme an.

Modulbetreuung und Modulprüfung

Der vorliegende Kurs wird von Herrn Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. S. Strecker geprüft, und am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Entwicklung von Informationssystemen an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft fachlich betreut. Die Prüfung des Kurses erfolgt im Rahmen einer Modulprüfung *in Klausurform*. Die Kurse des Moduls und die korrespondierende Modulprüfung werden jedes Semester angeboten. Einzelheiten zu Prüfungsmodalitäten, Prüfungstermin und Prüfungsorten sind jedes Semester der »Studien- und Prüfungsinformation Nr. 1« (SPI Nr. 1) zu entnehmen, die durch das Prüfungsamt der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft unter

Modulprüfung

http://www.fernuni-hagen.de/wirtschaftswissenschaft/studium/download/info_1.pdf

zur Verfügung gestellt wird. Hinweise des Lehrstuhls für Studierende dieses Moduls finden sich auf der Website des Lehrstuhls ebenso wie Informationen zu Forschungsvorhaben und ergänzenden Angeboten des Lehrstuhls:

<http://www.fernuni-hagen.de/evis>

Weiterführende Informationen zu diesem Kurs, Hinweise zur Prüfung und Prüfungsvorbereitung sowie ergänzende Hinweise für das Studium des Kurses erhalten Sie in einer, das Modul begleitenden Moodle-Lernumgebung, die auf der genannten Website des Lehrstuhls angegeben ist. Diese Moodle-Lernumgebung fungiert als zentrale Informations- und Kommunikationsplattformen für das Modul 31751. Sie enthält Ankündigungen von Veranstaltungen in Zusammenhang mit dem Modul, Termine ergänzender Lehrangebote und weitere Modul-bezogene Informationen. Für das Studium dieses Moduls ist es unerlässlich, die begleitende Moodle-Lernumgebung intensiv zu nutzen und insbesondere auch die dortigen Interaktionsmöglichkeiten mit anderen Studierenden gezielt für den Lernprozess einzusetzen.

Begleitende
Moodle-Lernumgebung

Im Wintersemester 2017/2018 wird kein (virtuelles) Mentoriat angeboten. Aufzeichnungen älterer Mentoriatssitzungen werden ggf. in der Virtuellen Universität (VU, virtueller Studienplatz) bereitgestellt.

Mentoriat

Wichtiger Hinweis: Mit der Ergänzung durch Kurs 41750 ist eine, in Teilen deutliche Kürzung der Kurse 817, 818 und 825 erfolgt (Details in der begleitenden Moodle-Lernumgebung). Die Kürzungen sind im Bemühen erfolgt, Inkonsistenzen etwa hinsichtlich der verwendeten Terminologie zu minimieren. Allerdings ist dies nicht in allen Fällen zufriedenstellend gelungen. Während der Überarbeitungsphase des Moduls bitten wir daher um Nachsicht, falls (begriffliche) Inkonsistenzen nicht vollumfassend ausgeräumt werden können.

Wichtiger Hinweis zur
Kursüberarbeitung

Didaktische Elemente

In dieser Kurseinheit werden folgende didaktische Elemente eingesetzt:

- *Merksätze* fassen zentrale Lehrsätze prägnant zusammen.
- *Randnotizen* versehen Absätze mit einer zusammenfassenden Inhaltsangabe, heben wichtige Themenbereiche hervor und strukturieren so die Lerninhalte eines Abschnitts.
- *Beispiele* dienen der Illustration von Lerninhalten entweder in textueller oder grafischer Form. Sie sind nur zum Teil explizit als Beispiele gekennzeichnet und finden sich darüber hinaus im Fließtext.
- *Reflektierende Fragen* sind darauf gerichtet, dazu anzuregen, über die vermittelten Lehrinhalte hinauszudenken und die Lehrinhalte kritisch zu hinterfragen. Sie sollen exemplarisch aufzeigen, wie reflektierende Fragen entwickelt werden können und dazu anregen, eigenständig Fragen aufzuwerfen und zu adressieren, um eine kritische Haltung gegenüber Erkenntnisangeboten einzunehmen.
- *Hinweise* verweisen auf ergänzende Lernmaterialien.
- *Abschließende Fragen* sind darauf gerichtet, dazu anzuregen, die Inhalte eines Kapitels zu rekapitulieren, Defizite des eigenen Verständnisses aufzudecken und darüber das erneute Nachvollziehen der betreffenden Teile des Kapitels zu initiieren.
- *Übungsaufgaben* sind als Selbstlernkontrollen konzipiert und mit einem korrespondierenden Lösungsvorschlag am Ende der Kurseinheit verbunden. Es wird eine ausformulierte Beantwortung in eigenen Worten erwartet, um den Umgang mit der Fachsprache zu fördern.

Einführende und weiterführende Literatur zum Themenfeld des Moduls

Ergänzend zu diesem Kurs sollten Sie sich weitere Perspektiven auf das Themenfeld »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« erschließen, in dem sie Lehrbücher zu den hier behandelten Themenkreisen studieren, um sich einen Eindruck von unterschiedlichen Herangehensweisen, Gedankengebäuden und Lehrmeinungen zu verschaffen. Folgende Werke bieten sich hierfür als Ausgangspunkt an:

- Hansen, H. R., Mendling, J. und Neumann, G. (2015): Wirtschaftsinformatik : Grundlagen und Anwendungen. 11. Aufl. Berlin u. a.: De Gruyter Oldenbourg Studium.

Kapitel 3 bietet eine kurze Einführung in die Modellierung betrieblicher Informationssysteme.

- Ferstl, O. L. und Sinz, E. J. (2013): Grundlagen der Wirtschaftsinformatik. 7. Aufl. München, Wien: Oldenbourg

Kapitel 1 bis 5 bieten eine ausführliche Einführung in die Modellierung betrieblicher Informationssysteme, die in Teilen auf einem anderen Gedankengebäude als die in dieser Kurseinheit vorliegende Einführung beruht.

- Ortner, E. (1997): Methodenneutraler Fachentwurf. Zu den Grundlagen einer anwendungsorientierten Informatik. Stuttgart: Teubner

Dieses Werk vertieft die Auseinandersetzung mit methodischen und sprachphilosophischen Grundlagen der konzeptuellen Modellierung (insbes. Kapitel 3).

Die »Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik« erscheint als Online-Lexikon unter

<http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de>

und bietet Einträge zu vielen Fachbegriffen der Wirtschaftsinformatik. Für den vorliegenden und die nachfolgenden Kurse des Moduls 31751 empfehlen wir das Nachschlagen u. a. folgender Begriffe:

- Modellierungssprache (von G. Engels)
- Konzeptuelle Modellierung von IS (von S. Strahringer)
- Multiperspektivische Unternehmensmodellierung (von U. Frank)
- Konstruktionsorientierter Forschungsansatz (von U. Frank)
- Wissenschaftstheorie (von S. Zelewski)

Zur Vertiefung ausgewählter Fragestellungen dieses Kurses soll die nachfolgende, sehr eingeschränkte Auswahl an Beiträgen Anregungen liefern:

- Hesse, W. und Mayr, H. C. (2008): Modellierung in der Softwaretechnik: eine Bestandsaufnahme. In: Informatik-Spektrum, 31 Jg., Nr. 5, S. 377–393.
- Mahr, B. (2009): Die Informatik und die Logik der Modelle, in: Informatik-Spektrum, 32(3), S. 228–249.
- Frank, U. (2015): »Modelle und die Hoffnung auf eine bessere Welt«. In: Erwägen Wissen Ethik, Band 26, Nr. 3, 2015, S. 372–375 (online verfügbar).

Weitere Literaturhinweise sind dem Literaturverzeichnis zu diesem Kurs und den nachfolgenden Kursen zu entnehmen.

Typographische Konventionen

In diesem Kurs wird eine Reihe von weiteren Textauszeichnungen in einer spezifischen Bedeutung verwendet:

- Wichtige Begriffe oder Textpassagen sind *kursiv hervorgehoben*.
- Zur besseren Differenzierung von Sprachebenen werden Verweise auf
 - Sprachkonzepte einer Modellierungssprache (Metatypeebene) durch eine **nichtproportionale Schrift** kenntlich gemacht. Beispiel: »Das Sprachkonzept Entitätstyp ist durch die Spezifikation der ...«.
 - Instanzen dieser Sprachkonzepte, also Typen (Typebene) sind durch **KAPITÄLCHEN** gekennzeichnet. Beispiel: »Der Entitätstyp PERSON ...« und »Der Datentyp STRING ...«.
 - Instanzen der Typen (Instanzebene) durch eine **serifenlose Schrift** ausgezeichnet. Beispiel: »Die Entität Max Mustermann ist eine Instanz des Entitätstyps PERSON«.

Verweise auf ergänzende Lernmaterialien

Der vorliegende Kurstext enthält Verweise auf ergänzende Lernmaterialien in verschiedenen medialen Formen, darunter Videoaufzeichnungen u. a. von einführenden Vorlesungen und Vorträgen sowie Gesprächsaufzeichnungen der Gesprächsreihe Perspektiven, die als Audiopodcast erscheinen (<http://perspektivenpodcast.net>). Die Verweise auf Lernmaterialien in Form elektronischer Medien sind im Kurstext durch die Angabe einer URL gekennzeichnet, die in der PDF-Fassung als klickbarer Link hinterlegt ist. Die begleitende Moodle-Lernumgebung fasst darüber hinaus die Verweise zusammen.

1 Konzeptuelle Modelle und ihre Anwendungen

Übersicht

Modellierung betrieblicher Informationssysteme bezeichnet ein traditionsreiches Wissensgebiet, eine akzeptierte Praxis, ein aktives Forschungsfeld und – bisweilen unter anderen Namen – ein etabliertes Studienfach an Hochschulen. Dieses Kapitel führt die Modellierung betrieblicher Informationssysteme als Wissensgebiet und Forschungsfeld ein, skizziert die zentralen Zielsetzungen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme und illustriert praktische Anwendungen an Beispielen.

Lernziele

Nach dem Studium dieses Kapitels und der Auseinandersetzung mit den angebotenen Fragen und Übungsaufgaben sollten Sie

- die Forschungsgebiete »Konzeptuelle Modellierung«, »Unternehmensmodellierung« und »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« zueinander in Beziehung setzen können.
- die beiden zentralen Zielsetzungen der konzeptuellen Modellierung betrieblicher Informationssysteme darstellen können.
- konzeptuelle Modelle als zentralen »Gegenstand« der Modellierung betrieblicher Informationssysteme nachvollziehen und eine erste Vorstellung von konzeptuellen Modellen gewinnen.
- praktische Anwendungen angeben können, in denen konzeptuelle Modelle eingesetzt werden, und beschreiben können, für welche Anwendungszwecke konzeptuelle Modelle in diesen praktischen Anwendungen eingesetzt werden.
- anhand des Fallbeispiels eine erste Vorstellung davon gewinnen, wie Analysen, Entscheidungen und Gestaltungshandlungen durch konzeptuelle Modelle unterstützt werden.

1.1 Thematische Einordnung

Kerngebiet der
Wirtschaftsinformatik

Modellierung betrieblicher Informationssysteme bezeichnet das Wissens- und Erfahrungsgebiet im Umgang mit Modellen betrieblicher Informationssysteme: Das Modellieren, also Konstruieren und Visualisieren von Modellen, das Lesen, Interpretieren, Beurteilen und Verbessern von Modellen, und das gewinnbringende Verwenden von Modellen für das Lösen praktischer Probleme bilden seinen Fokus. Im Sinne eines so verstandenen Wissens- und Erfahrungsgebiets vereint die Modellierung betrieblicher Informationssysteme praktische Erfahrungen und wissenschaftliches Wissen im Umgang mit Modellen betrieblicher Informationssysteme. Dieses Wissens- und Erfahrungsgebiet ist durch eine aktive und lebendige nationale und internationale Forschungs- und Anwenderszene geprägt, in der wissenschaftliche und industrielle Forschung einen engen Austausch mit ihrer Anwendungspraxis pflegen. Das Forschungsgebiet »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« zählt zum disziplinären Kern der Wissenschaft Wirtschaftsinformatik, und ist als eigenständiges Lehrfach in Studiengängen der Wirtschaftsinformatik und der praktischen Informatik an Hochschulen etabliert.

Konzeptuelle Modellierung

Als Forschungsfeld ist die Modellierung betrieblicher Informationssysteme eng mit dem Forschungsgebiet der *konzeptuellen Modellierung* (engl.: »Conceptual Modeling«) verbunden, dessen Wurzeln in den 1960er Jahren und Arbeiten zur Programmiersprachen-, Künstlichen Intelligenz- und Datenbank-Forschung liegen (Brodie et al. 1984), und ist gleichermaßen eng verbunden mit Forschungsgebiet der

Unternehmensmodellierung

Unternehmensmodellierung (engl.: »Enterprise Modelling«, seltener auch Organisationsmodellierung, engl.: »Organisation Modelling«) (z. B. Frank 2011b). Die Gebiete Modellierung betrieblicher Informationssysteme und Unternehmensmodellierung be-

Zentrale Zielsetzungen

tonen über die Zielsetzung *Vorbereitung und Unterstützung der Softwareentwicklung durch konzeptueller Modelle* hinaus die Zielsetzung *Unterstützung betriebswirtschaftlicher Analysen, Entscheidungen und Gestaltungsaufgaben auf der Grundlage konzeptueller Modelle*, und rücken Anwendungen der konzeptuellen Modellierung für organisationale Analysen, Entscheidungen und Gestaltungshandlungen in den Mittelpunkt. Das Forschungsgebiet *Konzeptuelle Modellierung* betont demgegenüber vorrangig die erstgenannte Zielsetzung und bildet die wesentliche begriffliche, theoretische und methodische Grundlage für die Modellierung betrieblicher Informationssysteme: *Modelle betrieblicher Informationssysteme sind konzeptuelle Modelle*. Das Modul 31751 »Modellierung von Informationssystemen« beschäftigt sich vor diesem Hintergrund mit konzeptuellen Modellen betrieblicher Informationssysteme, dem Konstruieren und Visualisieren konzeptueller Modelle (dem praktischen konzeptuellen Modellieren) und den dazu benötigten begrifflichen, theoretischen und methodischen Grundlagen des konzeptuellen Modellierens.

Merksatz (Zentrale, übergeordnete Zielsetzungen des Wissensgebiets)

(1) *Vorbereitung und Unterstützung der Softwareentwicklung sowie* (2) *Unterstützung betriebswirtschaftlicher Analysen, Entscheidungen und Gestaltungsaufgaben.*

Konzeptuelle Modelle – der zentrale »Gegenstand« der Modellierung betrieblicher Informationssysteme – sind von praktischer Bedeutung in vielen Anwendungsfeldern etwa der Organisationsanalyse und -gestaltung (z. B. Prozessorganisation), für das Geschäftsprozessmanagement (engl. »Business Process Management«), das Unternehmensarchitekturmanagement (engl. »Enterprise Architecture Management«) und das Anforderungsmanagement der Systementwicklung (engl. »Requirements Engineering«). Konzeptuelles Modellieren ist seit vielen Jahren prägendes Merkmal der Professionalisierung von Organisationsgestalterinnen, Systemanalysten, Unternehmensarchitektinnen und Softwareingenieuren. Eine professionelle Organisations- und Systemanalyse, ein professionelles Architekturmanagement, eine professionelle Softwareentwicklung sind heute – ebenso wie das vorlaufende und begleitende Projektmanagement – ohne konzeptuelle Modelle und damit die Anwendung von Methoden und Werkzeugen zu ihrer Erstellung, Analyse und zielgerichteten Nutzung nicht vorstellbar. Praktische Anwendungen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme prägen die professionelle Gestaltung betrieblicher Informationssysteme und begleiten die Entwicklung komplexer Softwaresysteme für den Unternehmenseinsatz. Die zur zielgerichteten praktischen Anwendung der Modellierung betrieblicher Informationssysteme erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen zeichnen praktizierende Wirtschaftsinformatikerinnen und Wirtschaftsinformatiker aus – und prägen das korrespondierende Berufsbild und in der Folge die Erwartungshaltung an Absolventinnen und Absolventen der Wirtschaftsinformatik (vgl. Abbildung 1.1).¹

Bedeutung für praktische Anwendungen

Prägung des Berufsbilds

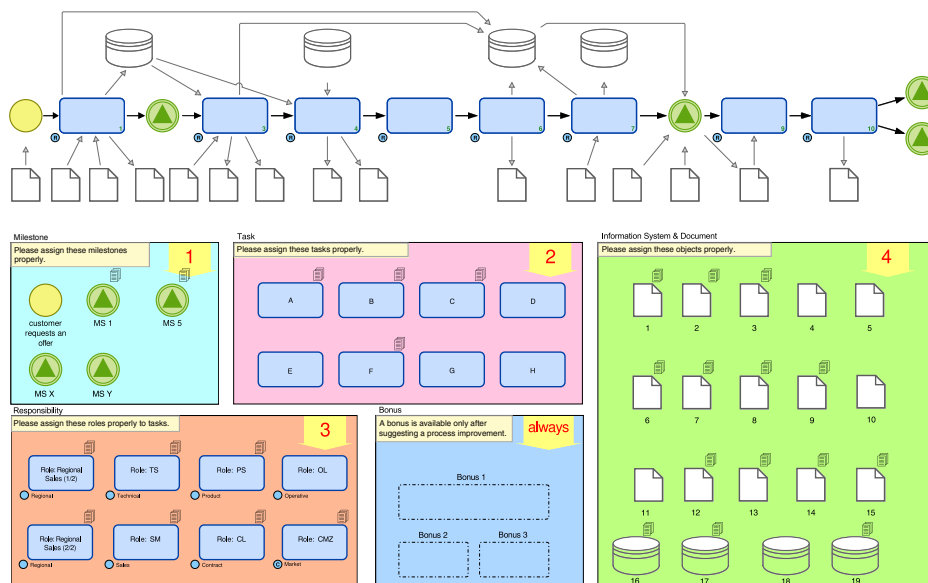


Abbildung 1.1: Beispiel für eine praktische Anwendung eines konzeptuellen Modells: Verwendung als Grundlage einer innerbetrieblichen Weiterbildungsmaßnahme bei einem mittelständischen Anlagenbauer (Strecker / Rosenthal 2016, S. 232).

¹Es sind im Folgenden durchgehend weibliche wie männliche Formen mitzudenken (»Verbum hoc ›si quis‹ tam masculos quam feminas complectitur«, Corpus Iuris Civilis – Dig. L, 16, 1).

1.2 Konzeptuelle Modelle in praktischen Anwendungen

Mit der Modellierung betrieblicher Informationssysteme werden eine Vielzahl von praktischen Problemstellungen adressiert und Methoden zur ihrer Bewältigung angeboten. Konzeptuelle Modelle unterstützen unternehmerische Analysen, Entscheidungen und Gestaltungshandlungen – und begleiten die Systementwicklung, Systemeinführung, Systemwartung und -pflege. An einigen, als typisch ausgewählten Beispielen illustriert dieser Abschnitt, wie konzeptuelle Modelle betrieblicher Informationssysteme gestaltet sind, wofür sie eingesetzt werden und welche Zielsetzungen dabei verfolgt werden.

Grundlage von Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen

Konzeptuelle Modelle als
»Wissenspeicher«

Konzeptuelle Modelle »speichern« und erhalten organisationales Wissen und sind damit ein wichtiges Element des betrieblichen Wissensmanagements. Sie werden eingesetzt, um vergangene, gegenwärtige und erdachte zukünftige Sachverhalte einer Organisation zu dokumentieren und damit zugänglich zu machen. Als »Wissenspeicher« finden konzeptuelle Modelle Anwendung etwa für die Unterstützung der Einarbeitung neuer Mitarbeiter oder auch in der betrieblichen Weiterbildung. Eine besonders bemerkenswerte Anwendung zeigt eine innerbetriebliche Weiterbildungsmaßnahme bei einem mittelständischen Anlagenbauer, bei der auf der Grundlage des in Abb. 1.1 auf der gegenüberliegenden Seite gezeigten Geschäftsprozessmodells (in der Abbildung oben dargestellt) eine Weiterbildungsmaßnahme als ernsthaftes Spiel (»serious game«) konzipiert ist: Das konzeptuelle Modell des Prozesses ist für die Weiterbildungsmaßnahme auf eine »Prozessmodellschablone« reduziert, die in Kleingruppen in einem Rollenspiel bearbeitet wird (Strecker / Rosenthal 2016).

Anwendungsbeispiel:
Weiterbildung

Primäres Ziel der Weiterbildungsmaßnahme ist es, den teilnehmenden Mitarbeitern ein vertieftes Verständnis des betrachteten komplexen Geschäftsprozesses der Auftrags- und Angebotsbearbeitung zu vermitteln, und die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit dadurch zu fördern, dass Prozesszusammenhänge besser verstanden werden. Der Geschäftsprozess der Auftrags- und Angebotsbearbeitung ist für das Unternehmen von zentraler Bedeutung und bedingt die Zusammenarbeit von vielen Organisationseinheiten und Mitarbeitenden in diversen Rollen, die Nutzung von verschiedenen Informationssystemen und ist mit mehr als 20 Prozessschritten von hoher Komplexität. Aufgabe der Gruppen in diesem ernsthaften Spiel ist es, die in der Schablone durch Platzhalter angedeuteten Modellelemente aus einer Menge vollständig vorgegebener Modellelemente auszuwählen (unterer Teil der Abbildung) und an der, nach Maßgabe der vorgegebenen Lösung fachlich als »sinnhaft« vorbestimmten Position in der Prozessmodellschablone zu positionieren. Dabei sind die zu positionierenden Modellelemente mit Videoaufzeichnungen (zumeist Interviews mit Fachexperten etwa aus der Anlagenkonstruktion) angereichert, in denen die zugrunde liegenden fachlichen Zusammenhänge erläutert werden, aus denen sich die Position des Modellelements in der Prozessmodellschablone erschließen lässt.

Grundlage von organisatorischen Gestaltungsmaßnahmen

Konzeptuelle Modelle ermöglichen einen differenzierten und zielgerichteten Zugang zu komplexen organisatorischen Zusammenhängen, und unterstützen die gezielte Reduktion von Komplexität u. a. durch anschauliche Adressaten-bezogene grafische Darstellungen. Anwendungen konzeptueller Modelle bei Reorganisationsmaßnahmen beschränken sich nicht nur auf solche organisatorischen Aufgaben, bei denen die Einführung eines Softwaresystems im Fokus steht. Ein Anwendungsbeispiel im Rahmen einer Reorganisation von einer funktionsorientierten Organisation zu einer Prozessorganisation bei einer Konzerntochter der Deutschen Telekom AG zeigt die Verwendung miteinander integrierter konzeptueller Modelle (s. Abb. 1.2) (Dörnemann et al. 2008).

Konzeptuelle Modelle als Instrument der Organisationsgestaltung

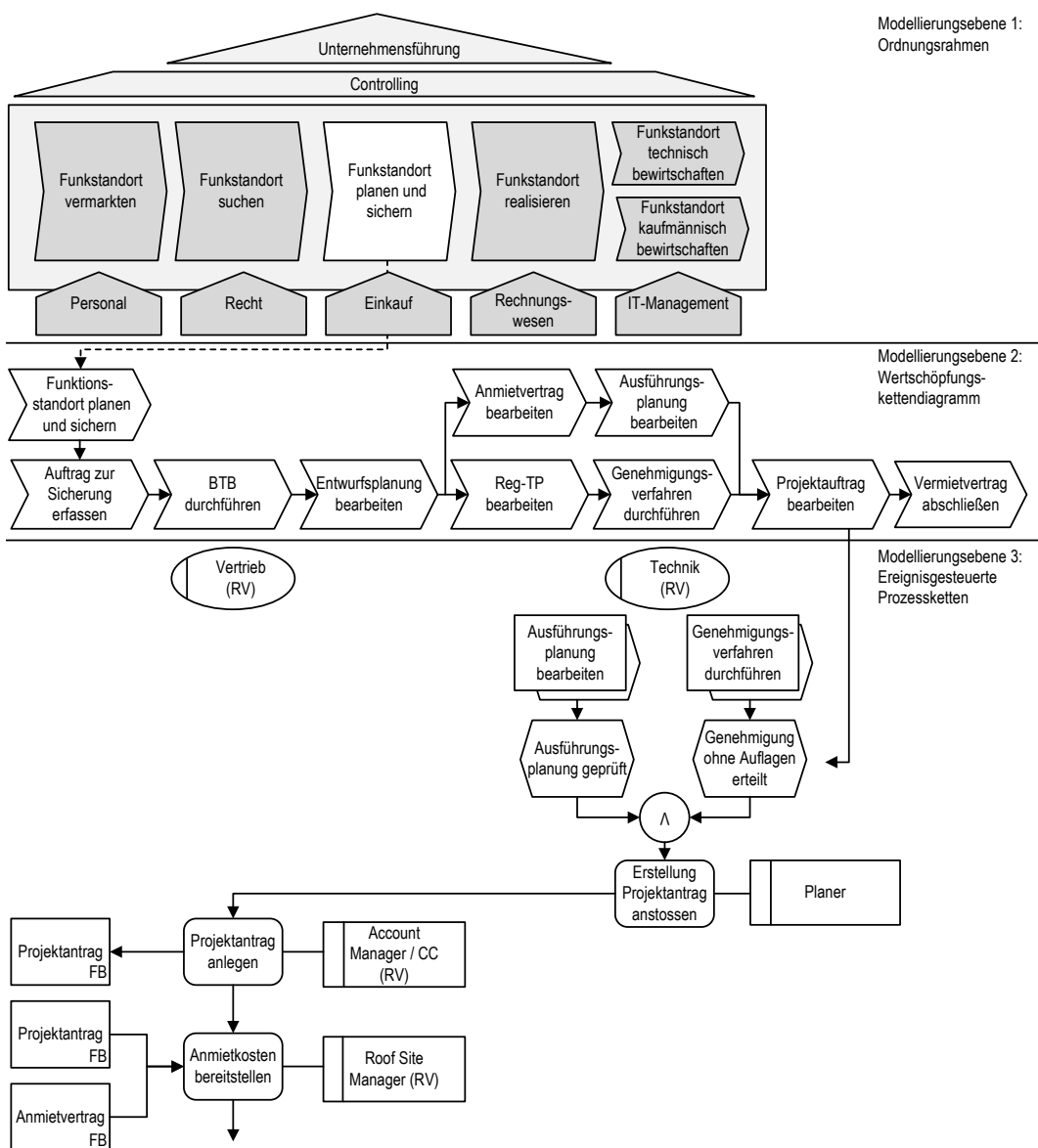


Abbildung 1.2: Beispiel für eine praktische Anwendung miteinander integrierter konzeptueller Modelle: Prozessbasierte Projektantragsbearbeitung bei einer Konzerntochter der Deutschen Telekom AG (Quelle: Dörnemann et al. 2008, S. 628).

Anwendungsbeispiel:
Reorganisation

Im Zuge der Reorganisation werden in diesem Anwendungsfall anhand eines Ordnungsrahmens und der dort integrierten *Prozesslandkarte*, einem konzeptuellen Modell einer Organisation auf hohem Aggregationsniveau, *Geschäftsprozessstypen* identifiziert (z. B. »Funkstandort planen und sichern«) und über *Wertschöpfungskettendiagramme*, einem konzeptuellen Modell auf mittlerem Aggregationsniveau, hinsichtlich *aggregierter Teilprozesse* (z. B. »Projektantrag bearbeiten«) vorstrukturiert, um dann auf einer weiteren Detaillierungsebene den *Kontrollfluss* einzelner Prozessschritte (z. B. »Genehmigungsverfahren durchführen«) in einem *Geschäftsprozessmodell* zu präzisieren.

Unterstützung bei der Anpassung und Einführung von ERP-Systemen

Konzeptuelle Modelle als
Ausgangspunkt der
Systemanpassung

Die Einführung eines ERP-Systems bedingt regelmäßig die Anpassung der herstellerseitig vorkonfigurierten Datenhaltung und Prozessunterstützung. Diese Anpassung wird von ERP-Anbietern und ihren Kunden unter dem Schlagwort »Customizing« diskutiert. Die Durchführung der Anpassungsaufgabe erfolgt in vielen Praxisfällen auf der Grundlage konzeptueller Daten- und Geschäftsprozessmodelle (Hansmann / Neumann 2008). Ein wesentlicher Grund für den Rückgriff auf konzeptuelle Modelle besteht in der erheblichen Komplexität der Anpassungsaufgabe. Die Prozessunterstützung eines ERP-Systems bezieht sich typischerweise auf die Größenordnung von mehreren tausend bis zehntausend Teilprozessen und ebenso viele Datenstrukturen.

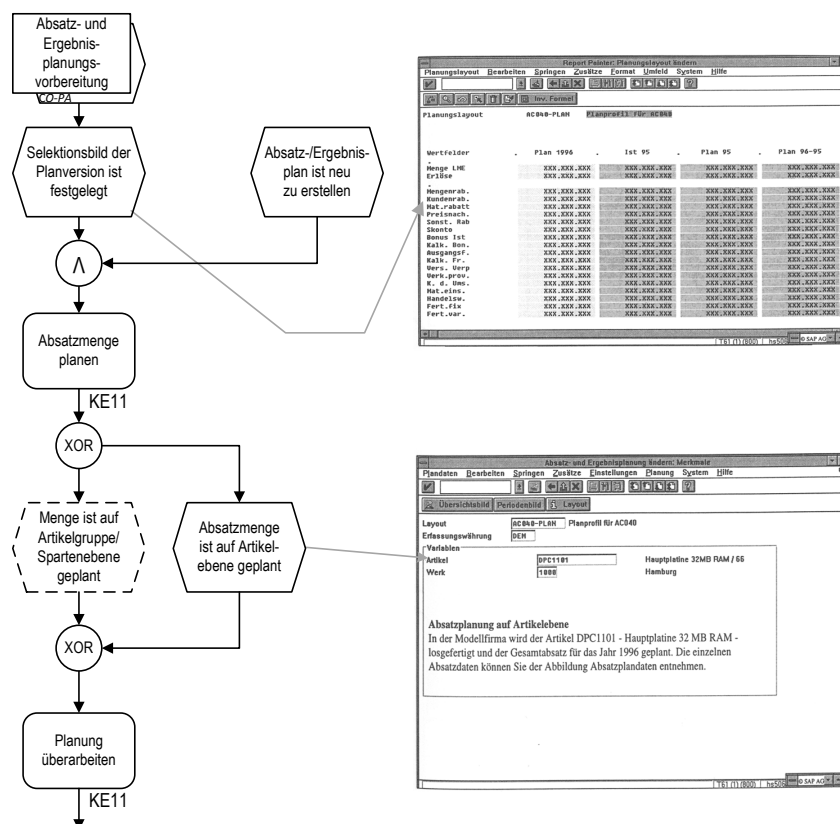


Abbildung 1.3: Beispiel für ein Referenzprozessmodell, das mit dem Produkt R/3 des Herstellers SAP ausgeliefert wurde und als Ausgangspunkt für kundenspezifische Anpassungen intendiert ist (Quelle: Keller / Teufel 1998, S. 300–301).

Ein zentrales Ziel der Anwendung von konzeptuellen Modellen für die Durchführung der Anpassungsaufgabe ist die gezielte Komplexitätsreduktion durch Fokussierung auf diejenigen Geschäftsprozesse und deren Teilprozesse, die zu einem Zeitpunkt im Fokus der Anpassung stehen. Ein weiteres Ziel der Anwendung von konzeptuellen Modellen für die Durchführung der Anpassungsaufgabe besteht in der Förderung der Kommunikation zwischen Akteuren mit unterschiedlicher professioneller Perspektive und der Überwindung von Kommunikationsbarrieren, und letztlich der Schaffung eines gemeinsam geteilten Verständnisses. In Abb. 1.3 ist zur Illustration ein Ausschnitt aus einem Referenzprozessmodell eines ERP-Systems dargestellt. Die Darstellung verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Prozessschritten, die das Referenzprozessmodell (linke Seite der Abbildung) aufführt, und Bildschirmmasken des ERP-Systems (rechte Seite der Abbildung). Eine Anpassung des ERP-Systems erfolgt beispielsweise durch das Ausblenden von nicht benötigten Prozessschritten.

Anwendungsbeispiel:
ERP-System

Gestaltung von Informationssystemarchitekturen

Konzeptuelle Modelle werden zur Gestaltung von Informationssystemarchitekturen eingesetzt, so zum Beispiel zur Vorbereitung der Realisierung einer serviceorientierten Architektur (engl. „Service-Oriented Architecture“, kurz SOA) für ein Softwaresystem. Eine Darstellung aus einem Anwendungsfall eines Beratungsunternehmens zeigt Abb. 1.4. Für den Geschäftsprozess »Trainingsbuchung« wird mit der Modellierungssprache »Business Process Model and Notation 2.0« (BPMN 2.0) ein Geschäftsprozessmodell spezifiziert und weiter zu einem Workflowmodell verfeinert, das aufzeigt, welche externen Dienste in welchen Prozessschritten aufgerufen und genutzt werden.

Konzeptuelle Modelle als
Teil des Software-
architekturentwurfs

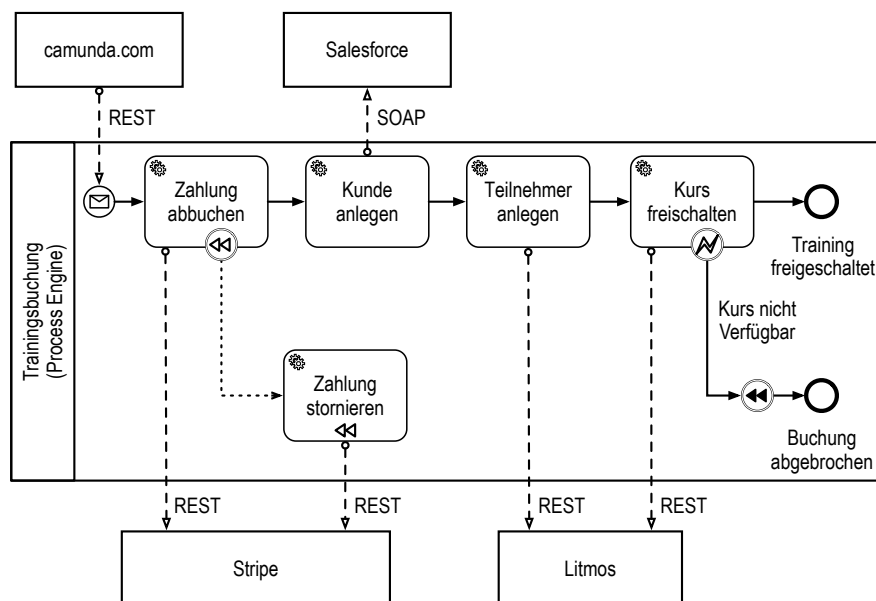


Abbildung 1.4: Beispiel für eine praktische Anwendung eines konzeptuellen Modells: Verwendung eines Workflowmodells zur Gestaltung von Informationssystemarchitekturen (Quelle: Rücker 2015, S. 24).

Anwendungsbeispiel:
Entwurf einer SOA

Im mittleren Teil der Abbildung wird der durch ein Workflow-Management-System (WfMS, auch: „process engine“) automatisiert unter Nutzung diverser Dienste ausgeführte Workflow dargestellt („Zahlung abbuchen“ usw.). Anhand des Symbols stilisierter Zahnräder (oben links in der Ecke jedes Aktivitäts-/Prozesssymbols) wird in dieser Modellierungssprache ausgezeichnet, dass ein Prozessschritt automatisiert durchgeführt werden. Weiterhin ist ein Vorgehen für mögliche auftretende Ausnahmen (z. B. „Zahlung stornieren“ oder „Kurs nicht verfügbar“) festgelegt. Dazu werden Kompensationsereignisse (dargestellt durch das „Rückspul“-Symbol) modelliert, die mithilfe des WfMS die vorherigen Aktivitäten – sofern notwendig – in umgekehrter Reihenfolge durchlaufen, um zu einem konsistenten Zustand im Sinne einer Wiederherstellung zurückzukehren. Es ist beispielsweise sicherzustellen, dass bei einer stornierten Zahlung keine Abbuchung erfolgt.

Konzeptuelle Modelle als Grundlage der Softwareentwicklung

Konzeptuelle Modelle in der
Softwareentwicklung

Konzeptuelle Modelle haben spätestens seit der sogenannten Softwarekrise in den 1960er Jahren Eingang in die professionelle Softwareentwicklung erhalten. Konzeptuelle Modelle kommen in allen Phasen der Softwareentwicklung zum Einsatz – von der Anforderungserhebung bis zur Systemabnahme (s. Abb. 1.5).

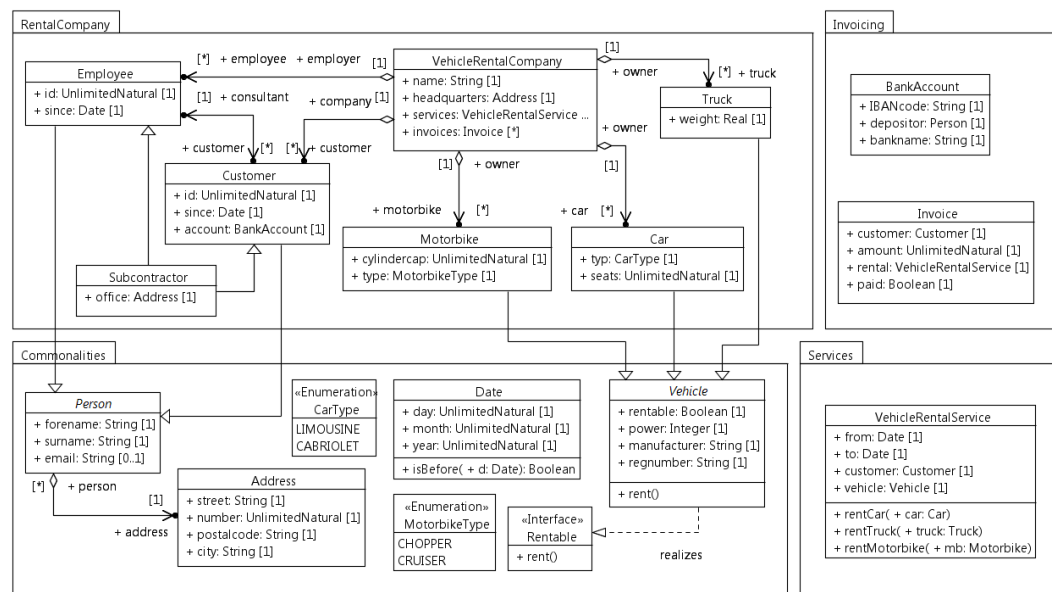


Abbildung 1.5: Beispiel für eine praktische Anwendung eines konzeptuellen Modells: Verwendung als Teil der Systemdokumentation (Quelle: Ohne Verfasser 2014).

Einer idealtypischen Vorstellung folgend werden im Verlauf der Softwareentwicklung die erstellten konzeptuellen Modelle früher Phasen der Softwareentwicklung schrittweise soweit verfeinert, dass aus den erstellten Modellen Programmcode generiert werden kann. Dadurch – so die wesentliche Verheißung – sollen die Produktivität des Programmierens und die Programmcodequalität verbessert sowie die Wartung und Pflege der Software erleichtert werden. Professionelle Softwareentwickler nutzen dazu Modellierungswerkzeuge, mit denen aus konzeptuellen Modellen Programmcode generiert wird, der bearbeitet wird und in konzeptuelle Modelle rücktransformiert

werden kann (sog. »round trip engineering«). Neuere Ansätze verzichten auf diese Transformationen, sodass konzeptuelle Modelle und Programmcode gemeinsam repräsentiert und entwickelt werden können (z. B. Frank 2014). Darüber hinaus finden konzeptuelle Modelle Eingang in die Systemdokumentation und Anwendung für (System-)Schulungen.

In Abb. 1.5 ist zur Illustration ein Ausschnitt aus einem Objektmodell (Klassendiagramm) einer Systemdokumentation dargestellt. Modelliert werden u. a. Klassen (z. B. »VEHICLE«), Attribute von Klassen (z. B. »rentable«) und Klassenmethoden (z. B. »+rent()«). Es ist unmittelbar ersichtlich, dass der Detailreichtum des Modells gegenüber den zuvor angeführten Anwendungsbeispielen deutlich höher liegt: Im Zuge der Softwareentwicklung werden konzeptuelle Modelle (schrittweise) um solche Details ergänzt, die für die Softwareimplementierung benötigt werden; also etwa die Randbedingungen der gewählten Programmiersprachen berücksichtigen. Dazu zählt in diesem Anwendungsbeispiel u. a. die Modellierung von Datentypen für Attribute (z. B. »String«, d. h. eine beliebige Zeichenkette für das Attribut »manufacturer«, Hersteller).

Anwendungsbeispiel:
Systemdokumentation

1.3 Einführendes Fallbeispiel

Das Management eines weltweit operierenden Fahrzeugvermietungsunternehmens hat sich für die Neuentwicklung eines computergestützten Informationssystems zur Verwaltung des Fuhrparks entschieden. Gegenwärtig werden zur Fuhrparkverwaltung in verschiedenen geografischen Regionen unterschiedliche Softwaresysteme eingesetzt. Dies ist auf die historische Entwicklung des Unternehmens zurückzuführen. In den vergangenen Jahren wurden mehrere regionale Konkurrenzunternehmen übernommen. Obwohl in Vorbereitung der Übernahmen jeweils die Systemintegration thematisiert wurde, hat sich die Komplexität der Aufgabe als höher herausgestellt als angenommen. Als Gründe dafür werden u. a. die Heterogenität der Systeme, fehlende und schlecht dokumentierte Schnittstellen der Softwaresysteme sowie erhebliche Unterschiede der verarbeiteten Daten angeführt. Alleine die zu einem Kunden erfassten Daten weichen unter den regional eingesetzten Systemen erheblich voneinander ab. So wird etwa die Bonität des Kunden mit unterschiedlichen Skalen beschrieben. Die inzwischen temporär geschaffenen (Software-)Lösungen erweisen sich in den letzten Jahren als inflexibel und bedingen einen hohen personellen Aufwand für Wartung und Pflege. Zum Beispiel können neue Fahrzeugkategorien nicht mehr weltweit einheitlich und vor allem nicht zeitgleich eingeführt werden. Globale Werbekampagnen, die sich erfahrungsgemäß als besonders wirksam erweisen, sind daher nicht mehr sinnvoll durchführbar.

Problemstellung

Mit der primären Zielsetzung, eine Kommunikationsgrundlage für Gespräche mit Mitarbeitern des Unternehmens aus verschiedenen Organisationseinheiten und Regionen zu schaffen, sollen in einem ersten Schritt der Analyse die zu einem Kunden erfassten Daten in den verschiedenen Regionen untersucht werden. Es

Erste analytische Schritte

wird entschieden, im Rahmen einer Erhebung des gegenwärtigen Istzustands der Datenhaltung für jede Region ein konzeptuelles Datenmodell zu erstellen. Dazu soll die derzeit zum Einsatz kommende Datenhaltung analysiert und mit den Sprachmitteln einer Modellierungssprache für die Datenmodellierung rekonstruiert werden, was für die meisten der vorhandenen Regionalsysteme bedeutet, sowohl die Datenbanken der eingesetzten Softwaresysteme als auch die manuelle Dokumentenablage einer genauen Untersuchung zu unterziehen. Die Ergebnisse dieses ersten analytischen Schritts sollen dann in Gesprächen mit Mitarbeitern vor Ort und in der Firmenzentrale überprüft und abgeglichen werden.

Datenmodell und
Datenmodellierung

Anfangs wird für die Datenmodellierung auf eine grafische Notation der eingesetzten Modellierungssprache zurückgegriffen, die sich im weiteren Verlauf als problematisch herausstellt: Die Diagramme in der eingangs gewählten grafischen Darstellung werden mit den vorgenommenen Verfeinerungen der Datenmodelle zunehmend unübersichtlich und schwerer wartbar. Es wird daher die Entscheidung gefällt, eine alternative grafische Notation zu verwenden, die diese Probleme einschränkt. Abbildung 1.6 zeigt ein Diagramm in der ursprünglich gewählten Notation und unterhalb der gestrichelten Linie ein Diagramm in der anschließend verwendeten Notation.

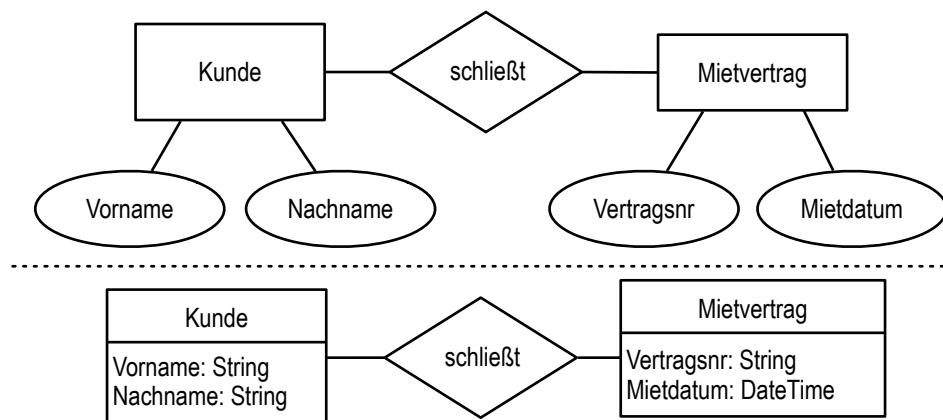


Abbildung 1.6: Beispieldiagramm eines Datenmodells in zwei Notationsvarianten.

Reflektierende Frage(n)

Sind die in Abbildung 1.6 abgebildeten Diagramme ohne weitere Erklärung der verwendeten Notationen verständlich? Worauf dürften sich die fehlenden Erläuterungen beziehen? Worin unterscheiden sich die dargestellten Diagramme voneinander? Worin nicht?

Analysen auf Grundlage der
Datenmodelle

Bereits nach diesen ersten Analyseschritten stellt sich hinsichtlich der Datenhaltung heraus, dass neben bereits in rechnergestützten Informationssystemen verwalteten Daten auch solche Verwendung finden, die in anderen Medien, insbesondere auf Papier vorgehalten und eingesetzt werden (d. h. es handelt sich um einen Medienbruch), ohne dass dies hinreichend dokumentiert ist. Die Interpretationen der Ergebnisse der Analyse durch die beteiligten Akteure stimmen – wenig überraschend – in vielen Punkten überein: Die Datenhaltung ist zu verschiedenen Zeitpunkten und an

verschiedenen Standorten lückenhaft; wichtige Daten liegen in operativen Prozessen nicht vor und müssen aufwändig erfragt werden – bisweilen werden postalische Sendungen an falsche Postadressen gesandt, ohne dass dies bemerkt werden konnte. Daten werden zudem redundant gehalten, wodurch der Aufwand der Datenpflege unnötig erhöht wird und die Datenintegrität bedroht ist – häufig ist nicht festzustellen, welches Datum gegenwärtig genutzt werden sollte (z. B. welche Kontaktdaten eines Kunden). In Gesprächen mit Beteiligten aus diversen Organisationseinheiten des Unternehmens wird ein Konsens erzielt, dass ein deutlich höheres Integrationsniveau der Datenhaltung und damit der genutzten Informationssysteme anzustreben, und dazu eine weitergehende Analyse notwendig ist. Eine anschließende vergleichende Analyse der erstellten Datenmodelle deckt einerseits auf, dass zwischen den Regionen Gemeinsamkeiten in Bezug auf die zu Kunden verarbeiteten Daten bestehen (auch wenn sich die Daten in einigen Details, etwa der Benennung, bisweilen voneinander unterscheiden). Andererseits zeigen sich auch deutliche Unterschiede zwischen den Regionen, die sich im Wesentlichen durch die jeweilige historische Entwicklung, aber auch durch Unterschiede in den rechtlichen Rahmenbedingungen erklären lassen. So erfasst die Datenhaltung in einer Grenzregion zu jedem Kunden Verkehrsverstöße in den Anrainerstaaten, soweit dafür ein spezielles zwischenstaatliches Abkommen existiert. Dies ist jedoch nicht durchgehend der Fall.

Da ein höheres Integrationsniveau der Datenhaltung ein gemeinsam von allen Regionen genutztes, unternehmensweit einheitliches Datenmodell voraussetzt, werden die identifizierten Gemeinsamkeiten und Unterschiede weiter analysiert, um Abstraktionspotentiale aufzudecken und für die Konstruktion eines solchen Datenmodells zu nutzen. Dazu werden die erstellten Datenmodelle sukzessive miteinander integriert. Zu verschiedenen Zeitpunkten und damit in verschiedenen Entwicklungsstadien dienen die Modelle als Kommunikationsgrundlage für Gespräche mit Fach- und Führungskräften in den verschiedenen Regionen, um über Optionen der begleitenden Reorganisation der Verwaltung kundenbezogener Daten zu sprechen. Die Konstruktion des einheitlichen Datenmodells wird auf diesem Wege mit Reorganisationsmaßnahmen abgestimmt, die darauf gerichtet sind, die Datenhaltung von Kundendaten in allen Regionen weitgehend einheitlich zu behandeln – und die Ablage von Kundendaten auf Papier außerhalb des Softwaresystems umfassend abzulösen. Das Management beschließt als eine organisatorische Maßnahme in diesem Zusammenhang, an allen Arbeitsplätzen mit Kundenkontakt eine entsprechende IT-Infrastruktur zu schaffen und u. a. netzwerkfähige Arbeitsplatzrechner zu installieren, um Kundendaten erfassen und verarbeiten zu können. Die Maßnahme steht in Verbindung mit der Entscheidung, das einheitliche Datenmodell zur Grundlage der Entwicklung eines Customer-Relationship-Management-Systems (CRM-System) zu machen. Um unnötigen Doppelaufwand bei dieser Anpassung zu vermeiden, soll das konzeptuelle Datenmodell sukzessive verfeinert werden, um das Datenbankschema für das unternehmensweit eingesetzte CRM-System zu erstellen und auf diesem Wege die Produktivität der Anpassung zu erhöhen und die Fehleranfälligkeit einer manuellen Transformation zu vermeiden.

Einheitliches
Datenmodell

Medienbrüche Als eine zentrale Ursache für die angeführte Problematik hinsichtlich der Datenhaltung werden die festgestellten und vom Management nicht in diesem Ausmaß erwarteten Medienbrüche identifiziert. Da Medienbrüche mit Datenmodellen nicht sinnvoll analysiert werden können, wird die Entscheidung gefällt, ergänzend konzeptuelle Modelle der relevanten betrieblichen Abläufe (d. h. Geschäftsprozessmodelle) zu erstellen und auf Schwachstellen mit einem besonderen Fokus auf Medienbrüche zu untersuchen. Bei der Auswahl der zu modellierenden Abläufe wird entschieden, auf diejenigen Prozesse zu fokussieren, in denen kundenbezogene Daten manipuliert (erstellt, modifiziert, gelöscht usw.) werden und diese Prozesse für alle Regionen zu modellieren und zu analysieren.

Geschäftsprozessmodellierung An die Geschäftsprozessmodellierung stellen die Entscheider mehrere Anforderungen. Die verwendete Modellierungsmethode soll es ermöglichen, Medienbrüche zumindest teilweise maschinell zu identifizieren. Dies setzt voraus, dass sie eine Modellierungssprache umfasst, die Modellierungskonzepte (Sprachkonzepte) anbietet, die es erlauben, die eingesetzten (Träger-)Medien der Daten explizit zu modellieren (und damit z. B. zwischen Datenhaltung auf Papier und elektronischer Datenhaltung zu unterscheiden). Zudem soll eine grafische Notation Verwendung finden, die es allen Beteiligten ohne aufwändige Schulungen ermöglicht, die erstellten Prozessmodelle zu nutzen, d. h. zu lesen, zu interpretieren, zu verstehen und zur Analyse der modellierten Abläufe zu verwenden. Darüber hinaus soll die gewählte Prozessmodellierungssprache Sprachmittel bereitstellen, um die nachgelagerte Gestaltung der automatisierten Prozessausführung durch ein Workflow-Management-System (WfMS) so vorzubereiten, dass eine maschinelle, weitestgehend automatisierbare Transformation in ein maschinenausführbares Workflow-Schema für das gewählte WfMS erfolgen kann.

Evaluation und Auswahl einer geeigneten Modellierungsmethode Die Festlegung der Modellierungsmethode bedingt aus Sicht des beauftragten Stabs eine sorgsame Evaluierung alternativer Methoden und Sprachen anhand differenzierter Evaluationskriterien, und nimmt mehrere Wochen in Anspruch. Insbesondere das Kriterium der Anschaulichkeit und Verständlichkeit auch für diejenigen, die sich nicht vertieft mit der Geschäftsprozessmodellierung auskennen, führt zu kontroversen Diskussionen. Die grafische Notation einer, von vielen Modellierungswerkzeugen gegenwärtig unterstützten Modellierungssprache sehen Fach- und Führungskräfte als nicht sonderlich anschaulich an (in Abb. 1.7 über der gestrichelten Linie). Die Evaluation führt schließlich zu der Entscheidung, eine Modellierungssprache einzusetzen, die mit einer besonders anschaulichen grafischen Notation versehen ist (in Abb. 1.7 unten).

Umgang mit Abweichungen vom Regelfall In der nachfolgenden Anwendung der ausgewählten Modellierungsmethode erwies es sich während des Modellierens als wiederkehrende Herausforderung, mit den von beteiligten Akteuren als bedeutsam bezeichneten Abweichungen von regulären Abläufen, d. h. mit relevanten Ausnahmen, umzugehen. Schließlich wird entschieden, auf Sprachkonzepte zur Modellierung von Ausnahmen zurückzugreifen und alle relevanten Störungen des Regelablaufs explizit zu modellieren, um anschließend analysieren zu können, welche Ausnahmefälle den Geschäftsbetrieb gefährden und damit einer besonderen Behandlung bedürfen.

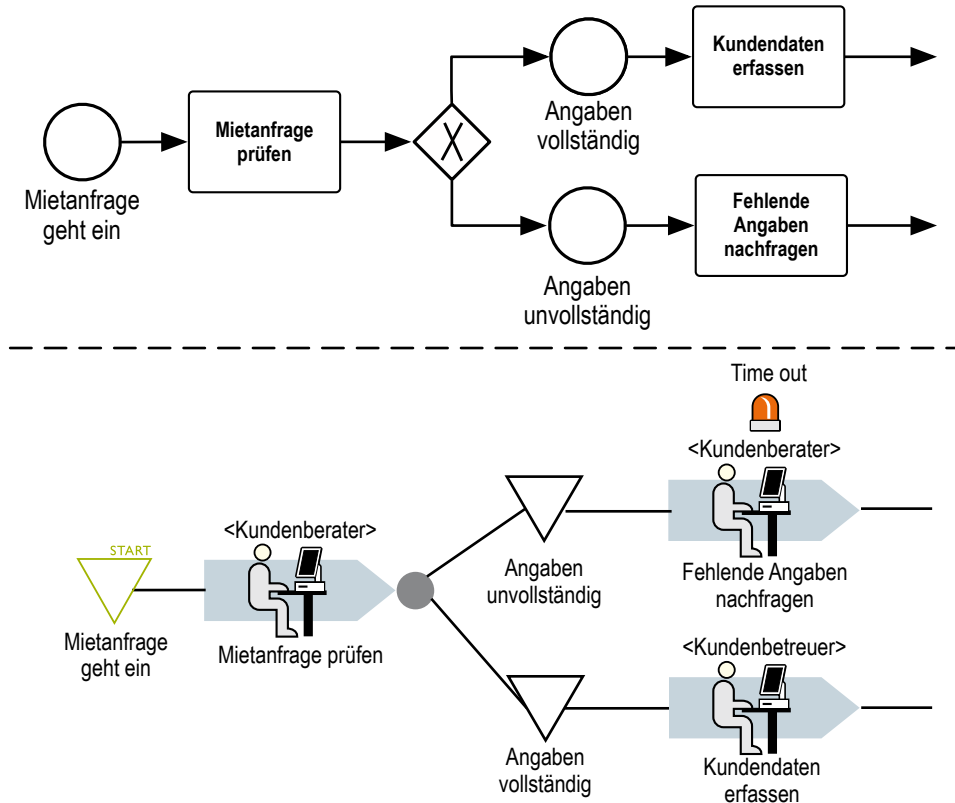


Abbildung 1.7: Diagramme eines (unvollständigen) Geschäftsprozessmodells mit verschiedenen Modellierungssprachen modelliert (BPMN2 und MEMO ORGML).

Reflektierende Frage(n)

Sind die in Abb. 1.7 dargestellten Diagramme ohne weitere Erklärung verständlich? Welche Erläuterungen fehlen? Sind die Modellfragmente für Sie »anschaulich«? Inwiefern lassen sich aus der dargestellten Modellierung Rückschlüsse auf die Art der verwendeten Medien ziehen? Wie ist ein Ausnahme modelliert und worauf bezieht sie sich?

Die erstellten Geschäftsprozessmodelle werden in verschiedenen Gremien des Unternehmens diskutiert. Die Interpretationen der Modelle durch die, an diesen Diskussionen beteiligten Akteure führen auch hier zu Konsens: Es konnten trotz regionaler Unterschiede zahlreiche Abläufe identifiziert werden, die eine hohe sachliche und organisatorische Übereinstimmung, also eine hohe Ähnlichkeit, aufweisen. Gleichwohl werden für diese Abläufe verschiedene Informationssysteme eingesetzt, die nicht hinreichend miteinander integriert sind. Für diese Prozesse wird nun untersucht, ob eine Vereinheitlichung des Ablaufs unter Nutzung eines WfMS Kostenvorteile verspricht. Das Management erwartet deutliche Kosteneinsparungen, da sich die derzeitigen Lizenz- und Wartungskosten für die insgesamt acht derzeit in Gebrauch befindlichen Systeme auf einen mittleren sechsstelligen Eurobetrag pro Jahr belaufen. Desweiteren werden zahlreiche Medienbrüche und Ausnahmefälle identifiziert, die aus Sicht des Managements einer weitergehenden Analyse bedürfen.

Analysen auf Basis der Geschäftsprozessmodelle

Hinweise auf ergänzende Lernmaterialien

Einführender Vortrag zu Themen des Kurses

Sehen Sie sich vorbereitend den einführenden Vortrag »Der sprachliche Aufbau von Informationssystemen« an, den Herr Prof. Dr. Frank im Rahmen des interdisziplinären Universitätskolloquiums »Kleine Form« an der Universität Duisburg-Essen gehalten hat. Sie finden den Link dazu unter:

<https://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de/FGFrank/download/KleineForm-U-Frank/KleineForm-U-Frank.html>

sowie unter

<https://www.fernuni-hagen.de/evis/service/Sehens-undHrenswertes.shtml>

Einführendes Gespräch der Autoren zu Themen des Kurses

Hören Sie sich vor- und/oder nachbereitend die Aufzeichnung eines Gesprächs der beiden Autoren an, das in der Gesprächsreihe Perspektiven als Audiopodcast erschienen ist: Strecker, S.: »Ulrich Frank im Gespräch über Sprache, Abstraktion und konzeptuelle Modelle«, in: Perspektiven | Wirtschaftsinformatik-Podcast, Folge 2 vom 18.05.2016. <http://perspektivenpodcast.net/p2-ulrich-frank-im-gespraech/> (CC-BY-SA 4.0).

Abschließende Fragen

Abschließende Frage 1.1

Konzeptuelle Modelle sind darauf gerichtet, die Kommunikation zwischen Akteuren mit unterschiedlicher professioneller Perspektive zu fördern und Kommunikationsbarrieren zu überwinden. Welche beiden Anforderungen an konzeptuelle Modelle sind zur Erreichung dieser Zielsetzung besonders wichtig?

Abschließende Frage 1.2

Was sind aus Ihrer Sicht wesentliche Voraussetzungen, damit konzeptuelle Modelle für Reorganisationsmaßnahmen sinnhaft einsetzbar sind?

Abschließende Frage 1.3

Diskutieren Sie die These »Studierende der Betriebswirtschaftslehre benötigen keine Kenntnisse der Modellierung betrieblicher Informationssysteme«.

Übungsaufgaben

Übungsaufgabe 1.1

Setzen Sie die Forschungsgebiete Modellierung betrieblicher Informationssysteme, Unternehmensmodellierung und konzeptuelle Modellierung zueinander in Beziehung.

Übungsaufgabe 1.2

Nennen Sie die zwei übergeordneten, zentralen Zielsetzungen der Modellierung betrieblicher Informationssysteme.

Übungsaufgabe 1.3

Nennen Sie drei typische Anwendungsfelder konzeptueller Modelle und skizzieren Sie, für welche Zwecke konzeptuelle Modelle wie eingesetzt werden.

Übungsaufgabe 1.4

Unter »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« kann ein Wissens- und Erfahrungsgebiet, eine Praxis, ein Forschungsfeld und ein Studienfach verstanden werden. Charakterisieren Sie, was unter Modellierung betrieblicher Informationssysteme als Wissens- und Erfahrungsgebiet, als Praxis, als Forschungsfeld und als Studienfach verstanden wird.

Literaturverzeichnis

- BAUMÖL, U. (2006): Methodenkonstruktion für das Business/IT Alignment, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 48(5), S. 314–322.
- BECKER, J. (1999): Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie: Bestandsaufnahme und Perspektiven, Gabler.
- BECKER, J. (Hrsg.) (2012): Prozessmanagement : Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, Springer Gabler, Berlin.
- BECKER, J./KRCMAR, H./NIEHAVES, B. (Hrsg.) (2009): Wissenschaftstheorie und gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik, Springer, Heidelberg.
- BECKER, J./SCHÜTTE, R. (1996): Handelsinformationssysteme, Verl. Moderne Industrie, Landsberg/Lech.
- BLUME, T./DEMNERLING, C. (1998): Grundprobleme der analytischen Sprachphilosophie : Von Frege zu Dummett, UTB Schöningh, Paderborn.
- BRODIE, M./MYLOPOULOS, J./SCHMIDT, J. W. (1984): On Conceptual Modelling: Perspectives from Artificial Intelligence, Databases, and Programming Languages, Springer, New York et. al.
- CARR, N. (2003a): Does IT Matter? An HBR Debate, Harvard Business Review, Letters to the Editor, Web Exclusive, June 2003. Online unter www.johnseelybrown.com/Web_Letters.pdf, Abruf am 2017-01-04.
- CARR, N. G. (2003b): IT doesn't matter, in: Harvard Business Review, 81(5), S. 41–49.
- CHEN, P. P.-S. (1976): The Entity-Relationship Model—Toward a Unified View of Data, in: ACM Transactions on Database Systems, 1(1), S. 9–36.
- DÖRNEMANN, T./KÖSTER, C./OELBRACHT, D. (2008): Prozessbasierte Projektantragsbearbeitung, in: BECKER, J./KUGELER, M./ROSEMANN, M. (Hrsg.), Prozessmanagement : Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, S. 621–639, 6. Aufl., Springer, Berlin.
- FERSTL, O. K./SINZ, E. J. (1990): Objektmodellierung betrieblicher Informationssysteme im Semantischen Objektmodell (SOM), in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 32(6), S. 566–581.
- FERSTL, O. K./SINZ, E. J. (1995): Der Ansatz des semantischen Objektmodells (SOM) zur Modellierung von Geschäftsprozessen, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 37(3), S. 209–220.

- FERSTL, O. K./SINZ, E. J. (2013): Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, 7. Aufl., Oldenbourg, München.
- FRANK, U. (1994): Multiperspektivische Unternehmensmodellierung: Theoretischer Hintergrund und Entwurf einer objektorientierten Entwicklungsumgebung, Oldenbourg, München.
- FRANK, U. (2007): Ein Vorschlag zur Konfiguration von Forschungsmethoden in der Wirtschaftsinformatik, in: LEHNER, F./ZELEWSKI, S. (Hrsg.), Wissenschaftstheoretische Fundierung und wissenschaftliche Orientierung der Wirtschaftsinformatik, S. 158–185, GITO, Berlin.
- FRANK, U. (2008a): Konstruktionsorientierter Forschungsansatz, in: K. KURBEL/J. BECKER/N. GRONAU/E. SINZ/L. SUHL (Hrsg.), Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik : Online-Lexikon, Oldenbourg, München.
- FRANK, U. (2008b): Multiperspektivische Unternehmensmodellierung, in: K. KURBEL/J. BECKER/N. GRONAU/E. SINZ/L. SUHL (Hrsg.), Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik : Online-Lexikon, Oldenbourg, München.
- FRANK, U. (2008c): Reflexionen zur sprachlichen Konstruktion von Informationssystemen, in: HEINEMANN, E. (Hrsg.), Anwendungsinformatik: Die Zukunft des Enterprise Engineering, S. 37–49, Nomos, Baden-Baden.
- FRANK, U. (2009): Die Konstruktion möglicher Welten als Chance und Herausforderung der Wirtschaftsinformatik, in: BECKER, J./KRCMAR, H./NIEHAVES, B. (Hrsg.), Wissenschaftstheorie und gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik, S. 161–174, Physica, Heidelberg.
- FRANK, U. (2010): Zur methodischen Fundierung der Forschung in der Wirtschaftsinformatik, in: ÖSTERLE, H./WINTER, R./BRENNER, W. (Hrsg.), Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik: Ein Plädoyer für Rigor und Relevanz, S. 35–44, Universität St. Gallen, St. Gallen.
- FRANK, U. (2011a): MEMO Organisation Modelling Language (1): Focus on Organisational Structure, ICB Research Report 48, Institute for Computer Science and Business Information Systems, Duisburg-Essen University, Essen, Germany.
- FRANK, U. (2011b): Multiperspektivische Unternehmensmodellierung, in: KURBEL, K./BECKER, J./GRONAU, N./S., E./SUHL, L. (Hrsg.), Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik: Online-Lexikon, Oldenbourg, URL: <http://www.encyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-encyklopaedie/lexikon/daten-wissen/Informationsmanagement/Business-Engineering/-Business-Engineering--Ansätze-des/Multiperspektivische-Unternehmensmodellierung-/>.
- FRANK, U. (2011c): The MEMO Meta Modelling Language (MML) and Language Architecture. 2nd edition., ICB-Research Report 43, Institute for Computer Science and Business Information Systems, Duisburg-Essen University, Essen, Germany.

- FRANK, U. (2014): Mehrebenen-Modellierung: Ein Vorschlag für ein neues Paradigma der konzeptuellen Modellierung und des Entwurfs von Informationssystemen, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 56(6), S. 347–367.
- FRANK, U. (2015): Modelle und die Hoffnung auf eine bessere Welt, in: Erwägen Wissen Ethik, 26(3), S. 372–375.
- FRANK, U./KLEIN, S. (1992): Unternehmensmodelle als Basis und Bestandteil integrierter betrieblicher Informationssysteme, St. Augustin.
- FRANK, U./STRECKER, S./FETTKE, P./VOM BROCKE, J./BECKER, J./SINZ, E. (2014): Das Forschungsfeld »Modellierung betrieblicher Informationssysteme« : Gegenwärtige Herausforderungen und Eckpunkte einer zukünftigen Forschungsagenda (Research Note), in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, Schwerpunktheft 01/2014 »Aktuelle Forschungsfelder der Wirtschaftsinformatik«, 56(1), S. 49–54.
- FRED (2005): Three men performing a ritual, Bohuslän, Sweden, Online unter http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tanumshede_2005_rock_carvings_5.jpg, aufgenommen von http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Fred_J, released by the copyright holder into the public domain worldwide.
- FRIGG, R./HARTMANN, S. (2016): Models in Science, in: ZALTA, E. N. (Hrsg.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy, winter 2016 Aufl., Metaphysics Research Lab, Stanford University, <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/models-science/>.
- GROCHLA, E./BISCHOFF, R. (1974): Integrierte Gesamtmodelle der Datenverarbeitung – Entwicklung und Anwendung des Kölner Integrationsmodells (KIM), Hanser, München.
- GROCHLA, E./GARBE, H./GILLNER, R./POTH, W. (1971): Grundmodell zur Gestaltung eines integrierten Datenverarbeitungssystems – Kölner Integrationsmodell (KIM) –, BIFOA-Arbeitsbericht 6, Betriebswirtschaftliche Institut für Organisation und Automation (BIFOA), Universität zu Köln, Köln.
- GRUPE, G./CHRISTIANSEN, K./SCHRÖDER, I./WITTEWERT-BACKOFEN, U. (2005): Anthropologie: Ein einführendes Lehrbuch, Springer, Heidelberg, Berlin.
- GULDEN, J./FRANK, U. (2010): MEMOCenterNG. A full-featured modeling environment for organisation modeling and model-driven software development, in: SOFFER, P./PROPER, E. (Hrsg.), Proceedings of the CAiSE Forum (Short Papers and Tool Demonstrations) of the 22nd International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE'10), 7–11, June 2010, Lecture Notes in Business Information Processing, Springer, Berlin, Heidelberg.
- HANSEN, H. R./MENDLING, J./NEUMANN, G. (2015): Wirtschaftsinformatik, De Gruyter Studium, 11. Aufl., de Gruyter.

- HANSMANN, H./NEUMANN, S. (2008): Prozessorientierte Einführung von ERP-Systemen, in: BECKER, J./KUGELER, M./ROSEMANN, M. (Hrsg.), Prozessmanagement : Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, S. 329–372, 6. Aufl., Springer, Berlin.
- HEINRICH, L. J. (2012): Geschichte der Wirtschaftsinformatik : Entstehung und Entwicklung einer Wissenschaftsdisziplin, 2. Aufl., Springer, Heidelberg, unter Mitarbeit von Rudolf G. Ardelt.
- HEINRICH, L. J./HEINZL, A./RIEDL, R. (2011): Wirtschaftsinformatik: Einführung und Grundlegung, 4. Aufl., Oldenbourg, München, Wien.
- HENDERSON-SELLERS, B./RALYTE, J. (2010): Situational Method Engineering: State-of-the-Art Review, in: J Univ Comp Sci, 16(3), S. 424–478.
- HESSE, W./MAYR, H. C. (2008): Modellierung in der Softwaretechnik: eine Bestandsaufnahme, in: Informatik-Spektrum, 31(5), S. 377–393.
- HEVNER, A. R./MARCH, S. T./PARK, J./RAM, S. (2004): Design Science in Information Systems Research, in: MIS Quarterly, 28(1), S. 75–106.
- KASCHEK, R. (1999): Was sind eigentlich Modelle?, in: EMISA Forum, 9(1), S. 31–35.
- KASCHEK, R. (2000): Schwachstellen einer Analyse des Modellbegriffs, in: EMISA Forum, 10(1), S. 11–15.
- KELLER, G./NÜTTGENS, M./SCHEER, A.-W. (1992): Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage „Ereignisgesteuerter Prozeßketten“ (EPK), Arbeitsbericht 89, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Saarbrücken, Saarbrücken.
- KELLER, G./TEUFEL, T. (1998): SAP R/3 prozeßorientiert anwenden : Iteratives Prozeß-Prototyping zur Bildung von Wertschöpfungsketten, Edition SAP, 2. Aufl., Addison-Wesley, Bonn.
- KRCMAR, H. (2005): Informationsmanagement, 4. Aufl., Springer.
- LINDLAND, O. I./SINDRE, G./SOLVBERG, A. (1994): Understanding quality in conceptual modeling, in: IEEE Software, 11(2), S. 42–49.
- LORENZ, K. (1995a): Semantik, in: MITTELSTRASS, J. (Hrsg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, S. 768–775, J. B. Metzeler, Stuttgart.
- LORENZ, K. (1995b): Semiotik, in: MITTELSTRASS, J. (Hrsg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, S. 781–786, J. B. Metzeler, Stuttgart.
- LUDEWIG, J./LICHTER, H. (2013): Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, dpunkt, Heidelberg.
- LUHMANN, N. (2011): Einführung in die Systemtheorie, 6. Aufl., Carl-Auer, Heidelberg.

- MACHARZINA, K./WOLF, J. (2008): Unternehmensführung, 6. Aufl., Gabler, Wiesbaden.
- MAHR, B. (2009): Die Informatik und die Logik der Modelle, in: Informatik-Spektrum, 32(3), S. 228–249.
- MAHR, B. (2015): Modelle und ihre Befragbarkeit : Grundlagen einer allgemeinen Modelltheorie, in: Erwägen Wissen Ethik, 26(3), S. 329–342.
- MATURANA, H. R. (1987): Kognition, in: SCHMIDT, S. J. (Hrsg.), Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus, S. 89–118, Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- MENDLING, J./STREMBECK, M./RECKER, J. (2012): Factors of process model comprehension – Findings from a series of experiments, in: Decision Support Systems, 53(1), S. 195–206.
- MITTELSTRASS, J. (2007): Anmerkungen zum Modellbegriff, in: BREDEKAMP, H./PINKAU, K./QUACK, M./EHLERS, J./GANTEN, D./KLEIN, W./KNOBLOCH, E./DUDDECK, H./MITTELSTRASS, J./RHEINBERGER, H.-J./MÜNKLER, H./KÖLTZSCH, P. (Hrsg.), Modelle des Denkens : Streitgespräch in der Wissenschaftlichen Sitzung der Versammlung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften am 12. Dezember 2003, Nr. 2 in Debatte, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, URL: http://edoc.bbaw.de/oa/series/reFmvs21tEY/PDF/27MMHfMcmQuxE_483.pdf.
- MÜLLER, R. (1983): Zur Geschichte des Modelldenkens und Modellbegriffs, in: STACHOWIAK, H. (Hrsg.), Modelle – Konstruktion der Wirklichkeit, Nr. 101 in Kritische Information, S. 17–86, W. Fink, München.
- NORDSIECK, F. (1932): Die schaubildliche Erfassung und Untersuchung der Betriebsorganisation, Poeschel, Stuttgart.
- OHNE VERFASSER (2014): EMF Refactor, Online unter <https://wiki.eclipse.org/Refactor>, Abruf am 2016-12-08.
- ÖSTERLE, H. (1995): Business Engineering : Prozeß- und Systementwicklung – Band 1: Entwurfstechniken, Springer, Berlin, Heidelberg.
- ÖSTERLE, H./BECKER, J./F., U./HESS, T./KARAGIANNIS, D./KRCMAR, H./LOOS, P./MERTENS, P./OBERWEIS, A./SINZ, E. J. (2010a): Memorandum on design-oriented information systems research, in: European Journal of Information Systems, 19(1), S. 7–10.
- ÖSTERLE, H./BECKER, J./FRANK, U./HESS, T./KARAGIANNIS, D./KRCMAR, H./LOOS, P./MERTENS, P./OBERWEIS, A./SINZ, E. J. (2010b): Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 62, S. 662–679.
- PETRI, C. A. (1962): Kommunikation mit Automaten, Dissertation, Technische Hochschule Darmstadt, Institut für instrumentelle Mathematik, Bonn.

- PICOT, A./BAUMANN, O. (2009): Die Bedeutung der Organisationstheorie für die Entwicklung der Wirtschaftsinformatik, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 51(1), S. 72–81.
- PICOT, A./MAIER, M. (1994): Ansätze der Informationsmodellierung und ihre betriebswirtschaftliche Bedeutung, in: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 46(12), S. 107–126.
- PICOT, A./REICHWALD, R./WIGAND, R. T. (2003): Die grenzenlose Unternehmung, 5. Aufl., Gabler, Wiesbaden.
- POTTHOF, I. (2004): Empirische Studien zum wirtschaftlichen Erfolg der Informationsverarbeitung, in: WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 40(1), S. 54–65.
- RÜCKER, B. (2015): SOA und BPM – Freund oder Feind? SOA aus der Sicht eines BPM-Beraters, in: OBJEKTSpektrum, 22(1), S. 22–26.
- SCHEER, A.-W. (1991): Architektur integrierter Informationssysteme: Grundlagen der Unternehmensmodellierung, Springer, Berlin.
- SCHEER, A.-W. (1994): Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises, Springer, Berlin.
- SCHEER, A.-W. (2001): ARIS – Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen, 4. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg.
- SCHNEIDER, H. J. (1995): Bedeutung, in: MITTELSTRASS, J. (Hrsg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. 1, S. 259–260, J. B. Metzeler, Stuttgart.
- SCHÜTTE, R. (1998): Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle, Gabler, Wiesbaden, zugl. Dissertation, Universität Münster 1997.
- SCHÜTTE, R. (1999): Zum Realitätsbezug von Informationsmodellen, in: EMISA Forum, 9(2), S. 26–36.
- SCHÜTTE, R. (2000): Realitätsbezug von Informationsmodellen : Eine Erwiderung auf Kritik, in: EMISA Forum, 10(2), S. 14–21.
- SINZ, E. J. (1987): Datenmodellierung betrieblicher Probleme und ihre Unterstützung durch ein wissensbasiertes Entwicklungssystem, Habilitationsschrift, Universität Regensburg.
- SINZ, E. J. (2011): Informationssystem-Architekturen, Gestaltung: Methoden, Modelle, Werkzeuge, in: KURBEL, K./BECKER, J./GRONAU, N./S., E./SUHL, L. (Hrsg.), Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik: Online-Lexikon, Oldenbourg, München, <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de>.
- SOMMERVILLE, I. (2007): Software Engineering, 8. Aufl., Pearson Studium, München, Harlow, Amsterdam.
- STACHOWIAK, H. (1973): Allgemeine Modelltheorie, Springer, Wien, New York.

- STACHOWIAK, H. (1983): Erkenntnisstufen zum Systematischen Neopragmatismus und zur Allgemeinen Modelltheorie, in: STACHOWIAK, H. (Hrsg.), Modelle – Konstruktion der Wirklichkeit, Nr. 101 in Kritische Information, S. 87–146, W. Fink, München.
- STRECKER, S. (2009): Wertorientierung des Informationsmanagements, in: HMD : Praxis der Wirtschaftsinformatik, 46(269), S. 27–33.
- STRECKER, S./FRANK, U./HEISE, D./KATTENSTROTH, H. (2012): METRICM: A modeling method in support of the reflective design and use of performance measurement systems, in: Information Systems and e-Business Management, 10(2), S. 241–276.
- STRECKER, S./ROSENTHAL, K. (2016): Process Modelling as Serious Game: Design of a Role-Playing Game for a Corporate Training, in: KORNYSHOVA, E./POELS, G./HUEMER, C./WATTIAU, I./MATTHES, F./SANZ, J. (Hrsg.), Proceedings of the 18th IEEE Conference on Business Informatics, 29 Aug–1 Sep, 2016, Paris, France, Bd. 1, S. 228–237, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA.
- THALHEIM, B./NISSEN, I. (Hrsg.) (2015): Wissenschaft und Kunst der Modellierung : Kieler Zugang zur Definition, Nutzung und Zukunft, Bd. 64 von Philosophical Analysis, De Gruyter.
- TRABANT, J. (1996): Elemente der Semiotik, UTB für Wissenschaft und Francke, Tübingen, Basel.
- WEICK, K. E. (2002): Der Prozeß des Organisierens, Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 3. Aufl., Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- WINOGRAD, T./FLORES, F. (1986): Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design, Ablex, Norwood, NJ.
- WISSENSCHAFTLICHE KOMMISSION WIRTSCHAFTSINFORMATIK IM VERBAND DER HOCHSCHULLEHRER FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT UND FACHBEREICH WIRTSCHAFTSINFORMATIK DER GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK (2011): Profil der Wirtschaftsinformatik, Online unter http://wi.vhbonline.org/fileadmin/Kommissionen/WK_WI/Profil_WI/Profil_WI_final_ds26.pdf, abgerufen am 2015-10-01.
- WOLTERS, G. (1995): Modell, in: MITTELSTRASS, J. (Hrsg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, S. 911–913, J. B. Metzeler, Stuttgart.
- WYSSUSEK, B. (2004a): Methodologische Aspekte der Organisationsmodellierung: Eine soziopragmatisch-konstruktivistische Perspektive, in: FRANK, U. (Hrsg.), Wissenschaftstheorie in Ökonomie und Wirtschaftsinformatik: Theorienbildung und -bewertung, Ontologien, Wissensmanagement, S. 391–416, DUV, Wiesbaden.
- WYSSUSEK, B. (2004b): Methodologische Aspekte der Organisationsmodellierung in der Wirtschaftsinformatik: ein soziopragmatisch-konstruktivistischer Ansatz., Dissertation, TU Berlin, Berlin, URL: http://userpage.fu-berlin.de/wyssusek/publications/wyssusek_boris.pdf.

- YOURDON, E./CONSTANTINE, L. L. (1979): *Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer Program and Systems Design*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.
- ZELEWSKI, S. (1999): Grundlagen, in: CORSTEN, H./REISS, M. (Hrsg.), *Betriebswirtschaftslehre*, S. 1–125, 3. Aufl., Oldenbourg, München, Wien.
- ZELEWSKI, S. (2006): Kann Wissenschaftstheorie behilflich für die Publikationspraxis sein? Eine kritische Auseinandersetzung mit den „Guidelines“ von Hevner et al, in: LEHNER, F./ZELEWSKI, S. (Hrsg.), *Wissenschaftstheoretische Fundierung und wissenschaftliche Orientierung der Wirtschaftsinformatik*, S. 74–123, GITO, Berlin.
- ZELEWSKI, S. (2011): Wissenschaftstheorie, in: KURBEL, K./BECKER, J./GRONAU, N./S., E./SUHL, L. (Hrsg.), *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik: Online-Lexikon*, Oldenbourg, München, <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de>.