



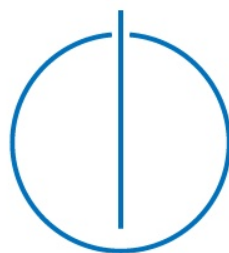
Technische Universität München

Fakultät für Informatik

Master's Thesis in Wirtschaftsinformatik

Entwicklung einer Methodik zur  
Homogenisierung von  
Anwendungslandschaften im  
Kontext einer Soll-Bebauung

Alexander W. Schneider







Technische Universität München

Fakultät für Informatik

Master's Thesis in Wirtschaftsinformatik

Entwicklung einer Methodik zur  
Homogenisierung von  
Anwendungslandschaften im Kontext einer  
Soll-Bebauung

Developing a Methodology for Application  
Landscape Homogenization

Bearbeiter: Alexander W. Schneider  
Aufgabensteller: Prof. Dr. Florian Matthes  
Betreuer: Ivan Monahov  
Abgabedatum: 28.10.2011



Ich versichere, dass ich diese Master's Thesis selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

München, 28.10.2011

*(Alexander W. Schneider)*



## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich zunächst bei Prof. Dr. Florian Matthes und bei Herrn Ivan Monahov für die Betreuung und die Unterstützung während der Erstellung dieser Arbeit bedanken.

Weiterhin möchte ich mich insbesondere bei Frau Jeannine Schönfeldt sowie Herrn Harald Kerscher von der BMW AG für die kompetente Betreuung bedanken. Des Weiteren danke ich auch Frau Gabriele Senger, Herrn Markus Keidl und Herrn Helmut Empl für die guten Gespräche und die angenehme Zeit.

Ebenso möchte ich an dieser Stelle ganz besonders meiner Lebensgefährtin Katharina Rau sowie meinen Eltern und Großeltern für ihre Unterstützung in jeglicher Hinsicht herzlich danken.





## Zusammenfassung

Viele der großen deutschen Industrieunternehmen versuchen im Rahmen von Enterprise Architecture (EA) Initiativen, ihre über Jahre hinweg unkontrolliert gewachsene Anwendungslandschaft zu vereinheitlichen und dabei unternehmensweite Standards zu etablieren. Dadurch lassen sich nicht nur funktionale Redundanzen zwischen den einzelnen Geschäftsanwendungen vermeiden, sondern auch erhebliche Kosteneinsparungen realisieren. Da es noch keinen best-practice Ansatz zur Homogenisierung von Anwendungslandschaften gibt, stehen viele Firmen vor der Herausforderung, eine eigene Methodik zu entwickeln. Die Fragen, die im Zuge einer derartigen Entwicklung beantwortet werden müssen, sind vielseitig: Wie können funktionale Redundanzen zwischen Geschäftsanwendungen identifiziert werden? Wie können Homogenisierungsentscheidungen im Rahmen einer Soll-Bebauung abgebildet werden? Und wie können die dafür benötigten Daten strukturiert modelliert werden, um eine Tool-Unterstützung möglich zu machen? Das Ziel dieser Arbeit ist es, die genannten Fragen zu beantworten. Da die Entwicklung eines allgemeinen Ansatzes für alle Unternehmen nicht möglich ist, weil sich die Unternehmen z.B. hinsichtlich ihrer IT-Strukturen oder ihrer EA Management Ansätze unterscheiden, wird im Rahmen dieser Arbeit lediglich ein Unternehmen betrachtet. Die dabei eingesetzte Forschungsmethode Action Research ermöglicht es dem Forscher gestaltend in einem Unternehmen tätig zu sein, seine Lösungsvorschläge unter realen Bedingungen zu testen und dabei neue Erkenntnisse für die Forschung zu entwickeln. Das Ergebnis umfasst sechs Design Prinzipien für die Gestaltung einer Homogenisierungsmethode, wie z.B. das Prinzip der Ausrichtung an funktionalen Domänen und das Prinzip der Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale. Außerdem werden ein Vorgehensmodell, bestehend aus Aktivitäten und einem Rollenmodell, sowie ein Informationsmodell vorgestellt, die die genannten Design Prinzipien operationalisieren. Dadurch konnte bei einem großen Industrieunternehmen gezeigt werden, dass die vorgestellten Design Prinzipien zur Entwicklung einer Homogenisierungsmethode geeignet sind.



## Abstract

Many medium and large industry companies in Germany try to harmonize their application landscape which has grown uncontrolled over years. They introduced Enterprise Architecture (EA) Management to establish enterprise wide standards. Their goal is to avoid functional redundancies among business applications, and thereby achieve cost savings. Because there is no best-practice approach to increase the homogeneity of an application landscape available in literature, many companies face the challenge to develop their own method. Therefore, they have to answer questions like: How can potentials of homogeneity be identified among business applications? How can decisions about homogeneity be expressed in the to-be architecture? And how can the needed information be modeled in a structured way in order to enable tool support? The goal of this thesis is to answer these questions. Due to the differences of companies, e.g. in the organization of the IT department or the background of the EA initiative, it is not possible to find a generally applicable answers to these questions. Therefore, the research method used for this thesis is action research, which enables the researcher to develop and test new solutions in the context of a company while new insights are generated for research as well as practice. As a result after two iterations of the method six design principles are presented, e.g. the principle of using functional domains and the principle of using business elements of differentiation. In addition, a process model including activities and roles and an information model have been developed, which operationalize these design principles. Thereby, the applicability of the presented design principles and their feasibility could be demonstrated at a German large-sized enterprise.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>vii</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>xi</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	1
1.2 Herausforderungen . . . . .	2
1.3 Ziele dieser Arbeit . . . . .	3
1.4 Wissenschaftliche Einordnung und Vorgehen . . . . .	4
<b>2 Einführung</b>	<b>9</b>
2.1 Terminologie . . . . .	9
2.1.1 Enterprise Architecture Management . . . . .	9
2.1.2 Soll-Bebauung . . . . .	11
2.1.3 Homogenisierung . . . . .	12
2.1.4 Standardisierung . . . . .	12
2.2 Nutzenpotentiale . . . . .	12
2.2.1 Nutzung von Best-Practices . . . . .	13
2.2.2 Reduktion der IT-Kosten . . . . .	13
2.2.3 Unterstützung von Outsourcing . . . . .	14
2.2.4 Unterstützung von Enterprise Application Integration . . . . .	14
2.2.5 Ablösung von Altsystemen . . . . .	15
2.2.6 Überbetriebliche Kompatibilität . . . . .	15

<b>3</b>	<b>Anforderungsanalyse (Diagnosing)</b>	<b>17</b>
3.1	Vorstellung des Industriepartners . . . . .	17
3.1.1	Überblick über die BMW AG . . . . .	17
3.1.2	Beschreibung des organisatorischen Kontexts . . . . .	18
3.2	Anforderungsanalyse . . . . .	19
3.2.1	Vorgehen zur Anforderungsanalyse . . . . .	20
3.2.2	Erhebung und Analyse der aktuellen Situation . . . . .	21
3.2.3	Erhebung der Anforderungen . . . . .	22
3.3	Bewertung etablierter Vorgehensmodelle . . . . .	24
3.3.1	Industrielle Frameworks . . . . .	24
3.3.2	Veröffentlichungen von Beratern und Toolherstellern . . . . .	27
3.3.3	Wissenschaftliche Veröffentlichungen . . . . .	29
3.3.4	Gegenüberstellung der Lösungsansätze . . . . .	33
<b>4</b>	<b>Gestaltung der Methode (Action Planning)</b>	<b>35</b>
4.1	Design Prinzipien . . . . .	35
4.1.1	Ausrichtung an funktionalen Domänen . . . . .	35
4.1.2	Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale . . . . .	36
4.1.3	Die IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage . . . . .	36
4.1.4	Erstellung themenorientierter Bebauungen . . . . .	36
4.1.5	Verwendung logischer Konstrukte . . . . .	37
4.1.6	Dynamische Planungsgranularität . . . . .	37
4.2	Vorgehensmodell . . . . .	37
4.2.1	Beteiligte Rollen . . . . .	38
4.2.2	Domänenmodell entwickeln . . . . .	38
4.2.3	Themenorientierte Soll-Bebauungen entwickeln . . . . .	40
4.2.4	Big Picture entwickeln . . . . .	42
4.3	Datenerfassung . . . . .	44
4.3.1	Ausrichtung an funktionalen Domänen . . . . .	44
4.3.2	Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale . . . . .	45
4.3.3	Dynamische Planungsgranularität . . . . .	45

4.3.4	Verwendung logischer Konstrukte . . . . .	46
4.3.5	Die IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage . . . . .	48
4.3.6	Integriertes Informationsmodell . . . . .	49
<b>5</b>	<b>Umsetzung der Methode (Action Taking)</b>	<b>51</b>
5.1	Entwurf eines Merkmalkatalogs . . . . .	51
5.1.1	Unternehmensweite Differenzierungsmerkmale . . . . .	51
5.1.2	Domänenspezifische Differenzierungsmerkmale . . . . .	53
5.2	Entwicklung einer Soll-Bebauung . . . . .	54
5.2.1	Themenauswahl und Einführung . . . . .	54
5.2.2	Anwendung der Homogenisierungsmethode . . . . .	55
5.3	Umsetzung in einem EA Management Werkzeug . . . . .	56
5.3.1	Reverse Engineering des Meta-Models . . . . .	56
5.3.2	Analyse des Meta-Models . . . . .	58
5.3.3	Prototypische Umsetzung . . . . .	59
<b>6</b>	<b>Evaluierung der Methode (Evaluating)</b>	<b>61</b>
6.1	Erzielter Nutzen . . . . .	61
6.1.1	Leichteres Verständnis . . . . .	62
6.1.2	Besserer Überblick . . . . .	62
6.1.3	Kleinster gemeinsamer Nenner für Soll-Bebauungen . . . . .	62
6.1.4	Geringerer Aufwand bei großen Clustern . . . . .	62
6.2	Abdeckung der erhobenen Anforderungen . . . . .	63
6.3	Verbesserungspotentiale . . . . .	65
6.3.1	Kleinster gemeinsamer Nenner für Soll-Bebauungen . . . . .	66
6.3.2	Etablieren der Methode . . . . .	66
6.3.3	Tool-Unterstützung . . . . .	66
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick (Specifying Learning)</b>	<b>67</b>
7.1	Ergebnisse der Arbeit . . . . .	67
7.2	Kritische Betrachtung . . . . .	68
7.3	Weitere potentielle Forschungsarbeit . . . . .	69





# Abbildungsverzeichnis

1.1	Vergleich heterogene und homogene Anwendungslandschaft . . . . .	2
2.1	Architekturbestandteile von BEAMS . . . . .	11
3.1	Architecture Development Cycle . . . . .	25
3.2	Ausschnitt des ArchiMate Meta-Modells . . . . .	26
3.3	Unternehmensarchitektur nach Quasar Enterprise . . . . .	28
3.4	Unternehmensarchitektur nach Hanschke . . . . .	29
3.5	Standardisierungsansätze von BEAMS . . . . .	30
3.6	Architekturverständnis nach Winter . . . . .	31
3.7	Visualisierung eines MCP Portfolios . . . . .	32
3.8	Übersicht der Literaturbewertung . . . . .	33
4.1	Vorgehensmodell zur Entwicklung themenorientierter Bebauungen	41
4.2	Vorgehensmodell zur Entwicklung des Big Pictures . . . . .	43
4.3	Modellierung hierarchischer funktionaler Domänen . . . . .	44
4.4	Modellierung fachlicher Differenzierungsmerkmale . . . . .	45
4.5	Modellierung einer mehrdimensionalen Bebauung . . . . .	46
4.6	Modellierung logischer Konstrukte . . . . .	47
4.7	Modellierung der IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage . . . . .	48
4.8	Integriertes Informationsmodell . . . . .	49
5.1	Soll-Bebauung für den Einkauf nach Organisationen . . . . .	55
5.2	Soll-Bebauung für den Einkauf nach Materialtyp . . . . .	56
5.3	Reverse engineering des planningIT Meta-Modells . . . . .	57

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

5.4	Soll-Bebauung für den Einkauf nach Organisationseinheiten aus planningIT . . . . .	60
5.5	Soll-Bebauung für den Einkauf nach Materialtyp aus planningIT .	60
7.1	Managed Evolution . . . . .	68

# Tabellenverzeichnis

1.1	Adressierung der Design Science Richtlinien . . . . .	5
1.2	Einordnung anhand der Action Research Methode . . . . .	6
1.3	Aufbau dieser Masterarbeit . . . . .	7



# Abkürzungsverzeichnis

<b>ACF</b>	Architecture Content Framework
<b>ADM</b>	Architecture Development Method
<b>AL</b>	Anwendungslandschaft
<b>B2B</b>	Business-to-Business
<b>BEAMS</b>	Building Blocks for Enterprise Architecture Management Solutions
<b>CIO</b>	Chief Information Officer
<b>COTS</b>	Commercial-of-the-Shelf
<b>EA</b>	Enterprise Architecture
<b>EAI</b>	Enterprise Application Integration
<b>IT</b>	Informationstechnologie
<b>MCP</b>	Master Construction Plan
<b>TOGAF</b>	The Open Group Architecture Framework
<b>UML</b>	Unified Modelling Language



# Kapitel 1

## Einleitung

### 1.1 Motivation

Seitdem Unternehmen Informationstechnologie (IT) zur Unterstützung ihrer Mitarbeiter einsetzen, wächst die Anzahl der IT-Systeme und der Grad ihrer Vernetzung stets. Dieses Wachstum ist zum einen durch Änderungen oder Erweiterungen der Geschäftsfelder zu begründen, da diese zwangsläufig zu neuen Anforderungen und Lösungen in der IT führen. Zum anderen ist dieses Wachstum auch bedingt durch einen Mangel an zentraler Steuerung, wodurch verschiedene Abteilungen unterschiedliche Software zum gleichen Zweck einsetzen. Des Weiteren kann auch eine Firmenfusion Einfluss auf die IT haben, da die IT-Systeme der aufgekauften Firma mit den eigenen integriert werden müssen. Als Resultat haben viele Unternehmen heute eine teilweise heterogene Anwendungslandschaft, die aus zahlreichen Anwendungen, unterschiedlichen Programmiersprachen und mehrfach vorhandenen Anwendungen besteht. In heutigen Unternehmen findet man daher durchaus mehrere tausend Geschäftsanwendungen. In Landschaften dieses Umfangs können zentrale Geschäftsanwendungen auch mehr als 100 Schnittstellen zu anderen Geschäftsanwendungen aufweisen. Das Management solch umfangreicher Anwendungslandschaften wird zu einer zunehmenden Herausforderung für die jeweiligen IT-Abteilungen. Vor allem Anwendungen, die die Funktionalität von anderen Anwendungen beinhalten, führen zu einer unnötigen Steigerung der IT-Kosten. Doch auch die Verwendung einer Vielzahl von Programmiersprachen erzeugt höhere Kosten, da ein wesentlich breiteres Wissen der Mitarbeiter gewährleistet werden muss. Die Disziplin des Enterprise Architecture (EA) Managements verspricht, neben anderen Zielen wie z.B. einer Steigerung der Ausfallsicherheit, der Förderung von Innovationen und einer Sicherstellung der Erfüllung gesetzlicher Anforderungen, die genannten Probleme durch einen Blick auf die Gesamtarchitektur des Unternehmens bzw. die Anwendungslandschaft aufzuzeigen und langfristig zu beheben. Durch die daraus resultierende Verminderung der Anzahl an Geschäftsanwendungen und die Beseitigung von Mehrfachimplementierungen erwarten die Unternehmen unter anderem Kosteneinsparungen, Risikominderun-

gen und eine höhere Flexibilität. Betrachtet man die beiden theoretischen Anwendungslandschaften in Abbildung 1.1, sind die IT-Systeme (Rechtecke) der linken Landschaft hinsichtlich der zugrunde liegenden Technologie (Einfärbung) und ihrer Funktionalität (verbundene Ovale) eher heterogen, wohingegen die IT-Systeme der rechten Landschaft homogen sind. Zusätzlich wurde rechts eine Abstraktions-ebene eingeführt, wodurch die Anwendungslandschaft wesentlich übersichtlicher und somit einfacher zu planen, zu steuern und zu kontrollieren ist.

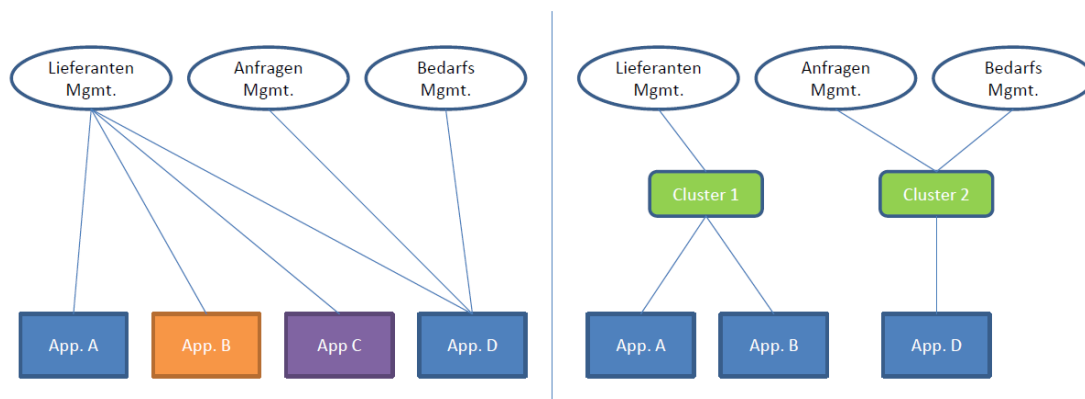


Abbildung 1.1: Vergleich heterogene und homogene Anwendungslandschaft

## 1.2 Herausforderungen

Bei einem deutschen Automobilhersteller konnten im Rahmen dieser Arbeit vier wesentliche Herausforderungen bei der Homogenisierung der eigenen Anwendungslandschaft identifiziert werden. Trotz vorhandener Frameworks, wie z.B. dem The Open Group Architecture Framework (TOGAF) [The09] und dem Zachman Framework [Zac87] sowie dem Einsatz des professionellen EA Management Werkzeugs *planningIT*, war es nicht möglich, die im folgenden genannten Herausforderungen zu überwinden.

Die erste Herausforderung besteht darin, eine homogenisierte Soll-Bebauung (siehe 2.1.2) für einzelne Bereiche der Unternehmensarchitektur zu erarbeiten. Dazu müssen die Dimensionen bzw. Kriterien, anhand derer eine Homogenisierung durchgeführt werden soll, festgelegt werden. Die jeweiligen Ausprägungen der Dimensionen müssen dann in Abhängigkeit von dem betrachteten Unternehmensbereich bestimmt werden. Eine Ausrichtung der Soll-Bebauung an den Geschäftsprozessen, wie es bisher bei der Ist-Bebauung üblich ist, scheint hierbei nicht zielführend, da die Geschäftsprozesse zu oft angepasst und verändert werden. Damit überdauern nicht alle den Planungshorizont der Soll-Bebauung, wodurch diese auch entsprechend häufig angepasst werden müsste.



Die zweite Herausforderung besteht darin, die erarbeiteten Soll-Bebauungen in einer angemessenen und vor allem strukturierten Form zu dokumentieren und darzustellen. Dies ist vor allem deshalb notwendig, da Personen mit unterschiedlichem Hintergrund und verschiedenen Rollen, wie z.B. Fachbereichsmitarbeiter, IT-Verantwortliche und Manager, die Soll-Bebauungen erarbeiten und freigeben. Auch hierbei war es bisher nicht möglich eine Lösung zu finden, da in der existierenden Literatur keine detaillierte Methodik diesbezüglich gefunden werden konnte.

Die dritte Herausforderung bei der Homogenisierung der Anwendungslandschaft besteht speziell in diesem Fall darin, eine erarbeitete Soll-Bebauung zu kommunizieren und umzusetzen. Aufgrund der föderalen IT-Organisation des hier betrachteten Industriepartners kann dies nicht über die Hierarchie erfolgen, sondern muss in Abstimmung mit den beteiligten Abteilungen stattfinden. Neben einer zentralen IT Abteilung umfasst dies vor allem die Fachabteilungen und die ihnen unterstellten Fach-IT-Abteilungen. Aufgrund des großen Umfangs der Anwendungslandschaft von über 4000 Geschäftsanwendungen und dem verteilten Wissen darüber, ist die Reichweite bisheriger Homogenisierungsbemühungen meist durch das Wissen der entsprechenden Projektteilnehmer begrenzt gewesen und eine bereichsübergreifende Homogenisierung war nur in seltenen Fällen möglich.

Die vierte Herausforderung besteht in der nachvollziehbaren Abbildung von Entscheidungen. So muss es z.B. möglich sein, für bestimmte Bereiche der Anwendungslandschaft gezielt funktionale Redundanz zuzulassen. Wurde eine derartige Entscheidung getroffen, muss diese in der Soll-Bebauung ersichtlich sein und begründet werden können.

### 1.3 Ziele dieser Arbeit

Im Rahmen dieser Masterarbeit sollen insgesamt drei Forschungsfragen beantwortet werden. Diese lassen sich auf Basis der Herausforderungen, die in Kapitel 1.2 vorgestellt wurden, ableiten. Für eine detaillierte Beschreibung des Begriffs Homogenisierung sei auf Kapitel 2.1.3 verwiesen. Die Forschungsfragen sind:

- F1: Wie lassen sich Homogenisierungspotentiale zwischen Geschäftsanwendungen identifizieren?
- F2: Wie kann die EA Soll-Bebauung Homogenisierungsentscheidungen abbilden?
- F3: Wie lassen sich die für eine Homogenisierung benötigten Daten strukturiert modellieren?

Zur Beantwortung der genannten Forschungsfragen verfolgt diese Arbeit folgende Ziele, die die Erstellung konkreter Ergebnisartefakte zur Folge haben:

- Z1: Entwicklung von Design Prinzipien zur Gestaltung einer Homogenisierungsmethode für Anwendungslandschaften
- Z2: Entwicklung eines Merkmalkatalogs zur Ausrichtung der Homogenisierung
- Z3: Entwicklung eines Informationsmodells zur Abbildung von Homogenisierungsentscheidungen
- Z4: Evaluierung der Umsetzbarkeit in einem EA Management Werkzeug
- Z5: Evaluierung der Umsetzbarkeit bei einem Industriepartner

Die in Ziel Z1 genannten Design Prinzipien dienen dazu, Unternehmensarchitekten bei der Homogenisierung ihrer Anwendungslandschaft zu unterstützen und adressieren im wesentlichen die Forschungsfragen F1 und F2. Da die von Winter festgelegten Bestandteile einer Methode Aktivitäten, Rollen, Vorgehensmodell, Techniken, Werkzeuge, Informationsmodell und Ergebnisse umfassen [Win03], wird außerdem ein Vorgehensmodell erstellt. Die Ziele Z2 und Z3 beinhalten Artefakte, die während der Anwendung der Methode zum Einsatz kommen. So stellt der Merkmalkatalog aus Ziel Z2 im Sinne von Winter ein Werkzeug dar, das bei der Anwendung der Methode hilfreich ist. Das Ziel Z3 verfolgt die Erstellung eines Informationsmodells, das ebenso von Winter gefordert wird und zugleich Forschungsfrage F3 beantworten wird. Um die Umsetzbarkeit in der Praxis für die zu entwickelnde Methode und das erstellte Informationsmodell zu gewährleisten, wird außerdem evaluiert, inwiefern ein EA Management Werkzeug zur Unterstützung eingesetzt werden kann. Die Anwendbarkeit der Methode wird exemplarisch bei einem deutschen Automobilhersteller überprüft.

### 1.4 Wissenschaftliche Einordnung und Vorgehen

Diese Masterarbeit lässt sich im Bereich des Enterprise Architecture (EA) Managements einordnen. Forschungsgegenstand ist eine Managementmethode, mit der Organisationen ihre Anwendungslandschaften [BEMS09] oder ihr Portfolio von Anwendungen [RGA07] homogener gestalten können. Die konkreten Artefakte der hier entwickelten Methode sind ein Vorgehensmodell, ein Kriterienkatalog und ein Informationsmodell.

Um die in Kapitel 1.3 genannten Forschungsfragen zu beantworten und eine entsprechende Methodik zur Homogenisierung von Anwendungslandschaften zu erarbeiten, orientiert sich die Durchführung der vorliegenden Forschungsarbeit an der unter anderem von Hevner [HMP04] und van Aken [VA04] geprägten Design Science Methode. Tabelle 1.1 zeigt die sieben Richtlinien der Design Science Methode und veranschaulicht wie diese adressiert werden. So fordert Richtlinie 1, dass ein brauchbares Artefakt als Ergebnis der Arbeit entsteht. Dies kann unter anderem ein Konstrukt, eine Methode oder ein Modell sein. In diesem Fall werden

Artefakte aus jeder dieser Kategorien entstehen. Die zweite Richtlinie besagt, dass eine technologiebasierte Lösung für ein bedeutendes und relevantes Geschäftsproblem gefunden werden soll. Die Relevanz des Problems der Homogenisierung von Anwendungslandschaften lässt sich anhand der in Kapitel 1.2 genannten Herausforderungen sowie der in den Kapiteln 2.2 und 3.2 genannten Nutzenpotentiale und Anforderungen erkennen. Die in Richtlinie 3 geforderte Demonstration der Qualität und Anwendbarkeit wird durch die exemplarische Anwendung bei der BMW Group erreicht (Kapitel 6). Da die in dieser Arbeit entwickelten Artefakte neuartig sind, wird auch Richtlinie 4 erfüllt. Um Richtlinie 5 zu erfüllen, wird die Anforderungsanalyse mit bewährten Methoden durchgeführt. Richtlinie 6 fordert eine iterative Anwendung, um der Anforderung eines Suchprozesses gerecht zu werden. Im Rahmen dieser Arbeit werden deshalb zwei Iterationen durchgeführt. Zum Abschluss fordert Richtlinie 7 eine wirkungsvolle Präsentation der Ergebnisse sowohl für technologieorientierte Leser als auch für managementorientierte Leser. Auch diese Richtlinie wird durch die vorliegende Masterarbeit und diverse Präsentationen im Rahmen der Arbeit erfüllt.

Design Science Richtlinie	Adressierung
1. Design als Artefakt	Eine Methode, ein Konstrukt und ein Modell
2. Relevanz der Problemstellung	Herausforderungen (Kapitel 1.2), Nutzen (Kapitel 2.2), Anforderungen (Kapitel 3.2)
3. Design Evaluierung	Umsetzung und Evaluierung der vorgestellten Methodik bei einem Automobilhersteller (Kapitel 5), Umsetzung in einem EA Management Tool (Kapitel 5.3)
4. Forschungsbeitrag	Methode zur Homogenisierung von Anwendungslandschaften (Kapitel 4) aufgrund ihrer Neuartigkeit (Kapitel 3.3)
5. Forschungssorgfalt	Strukturierte Anforderungsanalyse, generelles Vorgehen nach der Action Research Methode [Lew46, HL80]
6. Design als Suchprozess	Anpassung der Methode anhand der Resultate der durchgeführten Fallstudie
7. Kommunikation der Forschung	Standardisierte Beschreibung der zu entwickelnden Methode

Tabelle 1.1: Adressierung der Design Science Richtlinien

Da die Design Science Richtlinien kein konkretes Vorgehensmodell enthalten, orientiert sich die Durchführung dieser Arbeit zusätzlich an der von Lewin und von Hult [Lew46, HL80] geprägten Action Research Methode, die deutliche Parallelen zur Design Science Methode hat [Jär07]. Laut Oquist dient das durch Action Research erlangte Wissen dazu, die Praxis zu führen und gleichzeitig die bestehende Realität während des Forschungsprozesses zu modifizieren [Oqu78]. Da die Frage-

stellung nach einer Methode zur Homogenisierung von Anwendungslandschaften in diesem Fall aus der Praxis kam und die Arbeit in enger Zusammenarbeit mit der BMW AG stattfindet, bietet Action Research ein geeignetes Vorgehensmodell. Dieses Vorgehensmodell sieht eine iterative Anwendung der Phasen *Diagnosing*, *Action Planning*, *Action Taking*, *Evaluating* und *Specifying Learning* vor [SE78, LHS04]. Tabelle 1.2 zeigt daher wie sich der Aufbau dieser Arbeit an den genannten Phasen orientiert.

Action Research Phase	Entsprechendes Artefakt der Arbeit
1. Diagnosing	Problembeschreibung (Kapitel 1.2), Anforderungsanalyse (Kapitel 3)
2. Action Planning	Literaturanalyse (Kapitel 3.3), <i>application cluster</i> Konzept (Kapitel 4)
3. Action Taking	Umsetzung des <i>application cluster</i> Konzepts bei einem Automobilhersteller (Kapitel 5)
4. Evaluating	Evaluierung der Umsetzung (Kapitel 6)
5. Specifying Learning	Verbesserung des <i>application cluster</i> Konzepts anhand des während der Umsetzung gewonnen Wissens (Kapitel 4 und 7.3)

Tabelle 1.2: Einordnung anhand der Action Research Methode

Berücksichtigt man die detailliertere Unterscheidung von Chein [CCH48], die Action Research anhand der Beteiligung des Forschers in *diagnostisch*, *empirisch*, *teilnehmend* und *experimentell* unterscheiden, dann handelt es sich bei der vorliegenden Arbeit um *experimentelle* Action Research, da der Forscher an allen Phasen maßgeblich beteiligt ist.

Kapitel	Inhalt
Einleitung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation</li> <li>• Problemstellung und Ziele</li> <li>• Wissenschaftliche Einordnung</li> <li>• Vorgehen</li> </ul>
Einführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen</li> <li>• Nutzenpotentiale der Homogenisierung von Anwendungslandschaften</li> <li>• Literaturanalyse</li> </ul>
Anforderungsanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung des Industriepartners</li> <li>• Erhebung der Anforderungen</li> </ul>
Gestaltung der Methode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design Prinzipien</li> <li>• Vorgehensmodell</li> <li>• Datenerfassung</li> </ul>
Umsetzung der Methode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalskatalog</li> <li>• Themenorientierte Soll-Bebauung</li> <li>• EA Management Werkzeug</li> </ul>
Evaluierung der Methode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzielter Nutzen</li> <li>• Abdeckung der Anforderungen</li> </ul>
Zusammenfassung und Ausblick	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenfassung der Ergebnisse</li> <li>• Weiterer Forschungsbedarf</li> </ul>

Tabelle 1.3: Aufbau dieser Masterarbeit



# Kapitel 2

## Einführung

In diesem Kapitel wird zunächst eine Einführung in das Enterprise Architecture (EA) Management gegeben und ein Überblick über den aktuellen Forschungsstand gegeben. Anschließend wird anhand bestehender Literatur gezeigt, welche Vorteile bei der Homogenisierung von Anwendungslandschaften realisiert werden können und welche Vorgehensmodelle in der Literatur beschrieben werden. Darauf basierend werden in Kapitel 3 die Anforderungen an eine Homogenisierungsmethode bei einem deutschen Automobilhersteller erhoben.

### 2.1 Terminologie

Die Abschnitte 2.1.1 bis 2.1.4 gewähren einen Überblick über die grundlegenden Begriffe dieser Arbeit. Neben dem allgemeinen Verständnis von EA Management werden unter anderem die Begriffe *Soll-Bebauung* und *Homogenisierung* definiert und gegenüber den in der Literatur existierenden Begriffen abgegrenzt.

#### 2.1.1 Enterprise Architecture Management

Enterprise Architecture (EA) Management ist eine Disziplin, die in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit sowohl aus der Wissenschaft als auch aus der Praxis erfuhr. Dabei haben einige der Themen, die man heute dem EA Management zuschreibt, eine lange Geschichte. So wurde z.B. das Business-IT-Alignment bereits in den Neunzigern von Henderson [HV99] diskutiert. Seitdem findet eine anhaltende Weiterentwicklung des EA Managements durch Forschung und Industrie statt. Deutlich wird dies unter anderem in der andauernden Diskussion über den tatsächlichen Umfang von EA Management [Fra02, Weg03]. Eine einheitliche Definition konnte bislang nicht gefunden werden. Einigkeit besteht in der Forschung jedoch darin, das EA Management einen umfassenden Blick auf das gesamte Unternehmen ermöglichen soll und dabei sowohl Aspekte aus den Ge-

schäftsbereichen sowie Aspekte aus der IT berücksichtigt werden. Wie sich diese Aspekte, die die Architektur eines Unternehmens bilden, modellieren lassen, wird im IEEE Standard 1471-2000 [IEE07] definiert, der auch als ISO Standard erschienen ist [ISO07]. Demzufolge handelt es sich bei einer Architektur um die fundamentale Organisation eines Systems, bestehend aus seinen Komponenten, deren Beziehungen untereinander und zu ihrer Umwelt und den Prinzipien, die das Design und die Weiterentwicklung bestimmen. Diese Architekturdefinition lässt sich auch auf die Architektur eines Unternehmens anwenden. Die Grundlage für das Management solcher Unternehmensarchitekturen wurde von Zachman [Zac87] durch die Veröffentlichung seines Frameworks geschaffen. Seitdem gab es vor allem von Praktikern aber auch von Wissenschaftlern eine Vielzahl von Publikationen zu diesem Thema [LW04].

Die wohl bekanntesten EA Frameworks mit denen Unternehmen ihre EA verwalten und steuern sind das *Zachmann Framework* [Zac87] und das *The Open Group Architecture Framework* (TOGAF, siehe Kapitel 3.3.1) [The09]. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Komplexität und Zielsetzung lassen sie sich jedoch nur schwer vergleichen. Darum haben z.B. Winter und Fischer [WF06] (siehe Kapitel 3.3.3) die Artefakte einer Unternehmensarchitektur identifiziert und verschiedenen Ebenen zugeordnet. Sie teilen damit die EA in die Ebenen *Strategie, Organisation, Integration, Software* und *IT-Infrastruktur* auf. Ein vergleichbares Ebenenkonzept zur Beschreibung von EAs wird auch von Buckl et al. [Buc11] verwendet (siehe Kapitel 3.3.3). Zusätzlich zu den Ebenen *Business & Organization, Application & Information* und *Infrastructure & Data* werden jedoch auch Abstraktionsschichten für jede Ebene und Querschnittsaspekte, die sich wie in Abbildung 2.1 gezeigt durch alle Ebenen ziehen, vorgestellt. Diese Querschnittsaspekte umfassen *Visions & Goals, Strategies & Projects* sowie *Principles & Standards*. Das Ziel die Anwendungslandschaft zu homogenisieren, lässt sich demnach beim ebenenübergreifenden Aspekt der *Goals* einordnen. Dabei werden *Standards* entwickelt, die dann dem gleichnamigen Aspekt zugeordnet werden. Neben den hier beispielhaft vorgestellten EA Management Frameworks von Buckl und Winter wird ein vergleichbares Ebenenkonzept auch in anderen bereits erwähnten Frameworks wie z.B. in TOGAF oder im Framework von Zachman verwendet um die Gesamtarchitektur eines Unternehmens zu gliedern.

Aufgrund der vielen unterschiedlichen Definition von EA Management haben viele Firmen eine eigene Definition für den internen Gebrauch entwickelt, um z.B. die verfolgten Ziele oder die betrachteten Artefakte in den Vordergrund zu rücken:

Enterprise Architecture Management beschreibt das Zusammenspiel von Elementen der Informationstechnologie und der geschäftlichen Tätigkeit im Unternehmen. Im Fokus stehen dabei die Betrachtungen der Geschäftsprozesse, Geschäftsdaten, Anwendungen und Infrastrukturkomponenten im Sinne eines gesamthaften Blickes auf die Rolle der Informationstechnologie im Unternehmen (BMW Group).



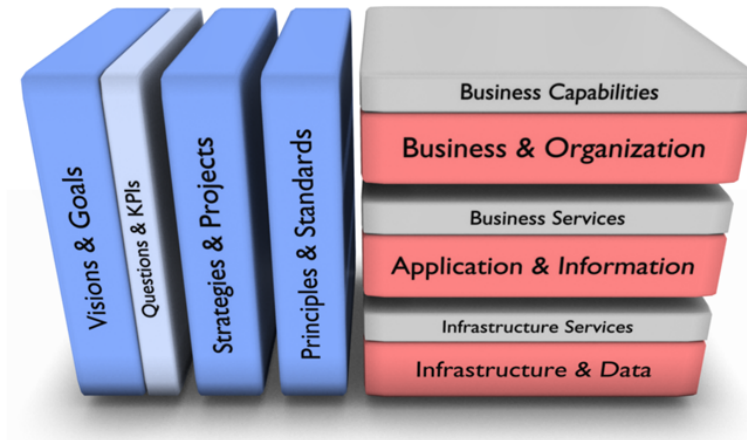


Abbildung 2.1: Architekturebenen, Querschnittsfunktionen und Abstraktionsebenen [Buc11]

Eine Unternehmensarchitektur ist ein konzeptueller Entwurf, der die Struktur und den Ablauf einer Organisation definiert. Der Zweck einer Unternehmensarchitektur besteht darin, festzulegen, wie eine Organisation ihre aktuellen und zukünftigen Ziele am effektivsten erreichen kann (Munich RE).

Alle Aktivitäten im Rahmen einer Homogenisierung der Anwendungslandschaft sind eindeutig dem EA Management zuzuordnen. Da sich diese Aktivitäten vor allem mit der Struktur von Geschäftsanwendungen befassen, ist nach Buckl et al. [Buc11] vor allem die Ebene *Application & Information* betroffen, wohingegen bei Winter [WF06] die Ebenen *Integration* und *Software* betroffen sind.

### 2.1.2 Soll-Bebauung

Die meisten etablierten EA Management Frameworks unterscheiden bei Aktivitäten und Dokumenten zwischen einer Darstellung der aktuellen Architektur in Form einer *Ist-Bebauung* und einem Entwurf der geplanten Architektur in Form einer *Plan-Bebauung*, *Soll-Bebauung* oder *Vision* [The09, Sch09, Buc11]. Die Vision einer Unternehmensarchitektur, die oft der Ausgangspunkt einer Architekturplanung ist, beschreibt, wie die Geschäftsziele durch die Architektur adressiert werden sollen und welchen Nutzen das EA Management dem Unternehmen stiftet [The09]. Bei der konkreten Planung der Unternehmensarchitektur unterscheidet man zwischen einer Plan-Bebauung und einer Soll-Bebauung. Die Soll-Bebauung oder auch *target architecture* beschreibt die langfristige Planung der Unternehmensarchitektur und stellt eine konkrete Zielvorgabe dar, die sowohl mit als auch ohne Umsetzungsdatum erstellt werden kann. Der Begriff Soll-Bebauung wird unter anderem von Hanschke [Han09], Gieffers-Ankel und Riempp [GAR10] so-

wie Schwarzer [Sch09] verwendet. Von der Soll-Bebauung ist es möglich eine oder mehrere Plan-Bebauungen abzuleiten, die evtl. mehrere Szenarios beinhalten und dann kurzfristig durch entsprechende Projekte umgesetzt werden können.

### 2.1.3 Homogenisierung

Der Begriff *Homogenität* geht auf das griechische Wort *homogenes* zurück, und bedeutet somit *vom gleichen Geschlecht* [Dud07] und damit *von gleicher Beschaffenheit*. Homogenisierung beschreibt den Übergang von einem heterogenen, also uneinheitlichen Zustand, in einen homogenen Zustand. Im Kontext der Wirtschaftsinformatik bzw. einer Anwendungslandschaft versteht man darunter konkret die „Vereinheitlichung und oft auch die Konsolidierung von heterogenen, aber demselben Einsatzzweck dienenden Anwendungssystemen und Infrastrukturkomponenten“ [Bei10]. Beimborn stellt außerdem fest, dass falls im Rahmen einer Homogenisierung gleich mehrere heterogene Systeme durch ein neues System ersetzt werden, man auch von einer *Konsolidierung* spricht. Folglich wird die Anzahl der Geschäftsanwendungen reduziert und funktionale Redundanzen werden aufgelöst.

Alternativ wird in der Literatur auch der Begriff *Harmonisierung* verwendet. In den meisten Fällen ist er gleichbedeutend mit dem Begriff der *Homogenisierung* [BESC09, BK10].

### 2.1.4 Standardisierung

Die stärkste Form einer Homogenisierung ist die *Standardisierung* [Bei10]. Dabei wird die Anzahl der funktional redundanten Geschäftsanwendungen nicht nur verringert, sondern auf das Minimum von eins reduziert. Oftmals handelt es sich bei der verbleibenden Anwendung um eine Commercial-of-the-Shelf (COTS) Anwendung [MW08], wie z.B. SAP. In einigen Fällen kann jedoch auch Individualsoftware als unternehmensweiter Standard für einen Bereich festgelegt werden, wenn der Einsatz von COTS Produkten nicht möglich oder nicht gewünscht ist. Wird im Zuge einer Standardisierung ein gewisses Softwareprodukt, eine Infrastrukturkomponente oder ein Prozess unternehmensweit als Standard festgelegt, müssen in der Regel alle Organisationseinheiten diesen Standard umzusetzen.

## 2.2 Nutzenpotentiale

Durch eine homogene Gestaltung der Anwendungslandschaft lassen sich vielfältige Nutzenpotentiale realisieren [Bei10]. Dazu gehören vor allem die Nutzung von Best-Practices, die Senkung von IT-Kosten und die Unterstützung diverser Initiativen, wie z.B. die Auslagerung des Softwarebetriebs oder Enterprise App-

lication Integration (EAI). In den folgenden Abschnitten werden die genannten Nutzenpotentiale detailliert beschrieben.

### 2.2.1 Nutzung von Best-Practices

Im Zuge einer Homogenisierung der Anwendungslandschaft ist es möglich, *Best-Practices* zu identifizieren und für das gesamte Unternehmen nutzbar zu machen. Beimborn et al. [BGJH09] zeigen dies am Beispiel der Standardisierung von Geschäftsprozessen. Ein Unternehmen kann auf diese Weise denjenigen Prozess, der sich über die Zeit hinweg als beste Lösung bewährt hat, als neuen Unternehmensstandard setzen. Dadurch können auch Abteilungen oder Mitarbeiter, die diesen Prozess nicht ausgeführt haben, von seiner Leistungsfähigkeit profitieren. Möchte ein Unternehmen die Anzahl der funktional redundanten Geschäftsanwendungen reduzieren, besteht - vergleichbar zu den Geschäftsprozessen - die Möglichkeit, diejenige Geschäftsanwendung als Standard festzulegen, die bisher die beste Leistung erbracht hat. Auf diese Weise werden die Geschäftsanwendungen, die redundant die gleiche Funktionalität erbracht haben, langfristig abgeschaltet.

### 2.2.2 Reduktion der IT-Kosten

Die Kosten, die für den Betrieb, die Wartung und die Weiterentwicklung von Geschäftsanwendungen anfallen, können durch eine Homogenisierung der Anwendungslandschaft gesenkt werden [MET02, Ros03, EHH<sup>+</sup>08]. Vor allem durch Synergieeffekte bieten sich der IT in den genannten Bereichen Einsparmöglichkeiten, die ein wesentliches Ziel aller Homogenisierungsbemühungen darstellen. Außerdem können evtl. Lizenzkosten durch das Abschalten redundanter Geschäftsanwendungen eingespart werden. Weitzel [Wei09] identifiziert in diesem Kontext jedoch ein „Standardisierungsproblem“: die Kosten-Nutzen-Verteilung bei der Einführung eines Standards kann asymmetrisch zwischen einzelnen Organisationseinheiten sein. Im Zuge einer Standardisierung oder allgemein einer Homogenisierung kann eine Organisationseinheit durch den Wegfall ihrer bisherigen Lösung auch Nachteile haben. Auf der anderen Seite entsteht auch Nutzen bei Organisationseinheiten, die sich evtl. nicht an den nötigen Kosten der Einführung eines Standards beteiligen müssen. Beides kann zu erheblichem Widerstand innerhalb des Unternehmens führen. Um die Kosteneinsparungen, die durch eine Homogenisierung der Anwendungslandschaft erzielt werden können zu realisieren, müssen demnach geeignete IT-Governance Strukturen vorhanden sein und die Finanzierung der Homogenisierung muss geklärt sein.

### 2.2.3 Unterstützung von Outsourcing

Sterba et al. [SGP08] zeigen, dass eine homogene Anwendungslandschaft vor allem dann sehr vorteilhaft ist, wenn Geschäftsanwendungen oder Geschäftsprozesse ausgelagert werden sollen. Durch eine geringere Anzahl an auszulagernden Anwendungen und einem geringeren Vernetzungsgrad können vor allem die Transaktionskosten, die im Rahmen einer Auslagerung anfallen, reduziert werden. Da ein externes Unternehmen beim Betrieb, bei der Wartung und bei der Weiterentwicklung einer homogenen Anwendungslandschaft die selben Einsparmöglichkeiten wie in Abschnitt 2.2.2 beschrieben, realisieren kann, wird das Outsourcing auch für den Auftraggeber günstiger.

### 2.2.4 Unterstützung von Enterprise Application Integration

Enterprise Application Integration (EAI) Initiativen verfolgen das Ziel, „viele Anwendungen, die nicht für eine Zusammenarbeit entworfen wurden und auch nur Teilaufgaben von Geschäftsprozessen abdecken, dazu zu bringen, in einheitlichen Geschäftsprozessen zusammenzuspielen“ [Kel02]. Der Auslöser für derartige Bestrebungen kann z.B. die Erkenntnis sein, dass die Geschäftsprozesse sich schnell verändern, aber dennoch auf einer Vielzahl teilweise sehr alter IT-Systeme basieren und deshalb nicht durchgängig unterstützt werden können. Um eine Integration dieser Systeme zu erreichen, bedient man sich z.B. so genannter EAI-Integrationsserver, mit deren Hilfe Geschäftsanwendungen sowohl Daten als auch Funktionalität teilen können [Gle05, Kai02].

Obwohl EAI und eine Homogenisierung der Anwendungslandschaft wie gegensätzliche Methoden zum Umgang mit heterogenen Geschäftsanwendungen erscheinen, können beide Vorgehen voneinander profitieren, wenn sie parallel eingesetzt werden. Mit EAI kann zwar ein Teil der Heterogenität von Geschäftsanwendungen (Programmiersprache, Laufzeitumgebung, Protokolle) überwunden bzw. überbrückt werden, nicht jedoch vorhandene funktionale Redundanzen. Je mehr Geschäftsanwendungen die gleiche Funktionalität bereitstellen, desto mehr Anwendungen müssen im Rahmen der EAI integriert werden. Eine vorher durchgeführte Homogenisierung der Anwendungslandschaft lässt also eine einfachere Integration der verbleibenden Geschäftsanwendungen erwarten und unterstützt dadurch EAI Initiativen. Der Umkehrschluss, eine zuerst durchgeführte EAI Initiative würde eine Homogenisierung der Anwendungslandschaft unterstützen, trifft vermutlich nur bedingt zu. Die Anwendungslandschaft wird durch den Einsatz von EAI Lösungen zwar hinsichtlich der Schnittstellen und Übertragungsprotokolle homogener, jedoch werden Geschäftsanwendungen weder hinsichtlich ihrer Programmiersprache noch hinsichtlich ihrer Funktionalität vereinheitlicht.

### 2.2.5 Ablösung von Altsystemen

Altsysteme (Legacy-Systeme) stellen für viele IT Abteilungen in Großunternehmen eine Herausforderung dar. Nach Stahlknecht [SH05] sind Altsysteme historisch gewachsene, etablierte Geschäftsanwendungen, die (1) unvollständig oder gar nicht dokumentiert sind, (2) hoch komplex sind, (3) zahlreiche Schnittstellen haben und (4) Daten und Funktionen zentral halten. Um die Kosten einer Umstellung oder Ausfallrisiken zu umgehen, wird deren Ablösung jedoch weit über den geplanten Nutzungszeitraum hinaus verzögert. Aufgrund zunehmender Volatilität der Geschäftsprozesse und auslaufender Wartungsverträge kann eine Ablösung vieler Altsysteme oft nicht länger hinausgezögert werden. Anstelle einer 1-zu-1 Ablösung durch neue Individualsoftware mit evtl. neuer Technologie kann eine solche Ablösung auch im Rahmen einer Homogenisierung der Anwendungslandschaft erfolgen. Durch eine 1-zu-N oder sogar eine M-zu-N Ablösung, bei der funktionale Redundanzen aufgelöst werden, kann auch ein direkter Mehrwert zur Unternehmensarchitektur geliefert werden, der rein geschäftsgetrieben eventuell nicht zustande käme. Probleme wie z.B. auslaufende Wartungsverträge oder der Bedarf an teurem Spezialwissen, die vor allem im Kontext von Altsystemen auftreten, können auf diesem Weg gelöst werden.

### 2.2.6 Überbetriebliche Kompatibilität

Eine Anwendungslandschaft sollte nicht nur innerlich homogen gestaltet werden, sondern auch im erweiterten Kontext ihrer Umwelt möglichst homogen sein [BGJH09]. Eine Integration von Geschäftsanwendungen über Unternehmensgrenzen hinweg bzw. deren Zusammenarbeit über Schnittstellen ist vor allem entlang der Wertschöpfungskette heutzutage häufig anzutreffen. Je weniger Geschäftsanwendungen dazu integriert werden müssen und je einheitlicher diese Geschäftsanwendungen sind, desto einfacher und günstiger kann eine solche Business-to-Business (B2B) Integration erreicht werden.



# Kapitel 3

## Anforderungsanalyse (Diagnosing)

In diesem Kapitel wird der Kontext der Arbeit beschrieben. Dazu wird zunächst der Industriepartner vorgestellt, der im Rahmen dieser Arbeit begleitet und unterstützt wurde. Anschließend werden die Bedarfe des Industriepartners bezüglich einer Homogenisierung seiner Anwendungslandschaft erhoben. Diese Bedarfe dienen als Basis zur Evaluierung bestehender Enterprise Architecture (EA) Management Ansätze. Die identifizierten Bedarfe, die von bestehenden Ansätzen nicht abgedeckt werden können, dienen anschließend als Grundlage für die Entwicklung einer individuellen Homogenisierungsmethode, die in Kapitel 4 detailliert vorgestellt wird.

### 3.1 Vorstellung des Industriepartners

Die in Kapitel 1.2 vorgestellten Herausforderungen bei der Homogenisierung von Anwendungslandschaften konnten insbesondere bei der BMW AG, einem deutschen Automobilhersteller, beobachtet werden. Im folgenden wird diese Firma hinsichtlich ihrer allgemeinen Organisation sowie ihrer IT-Abteilung vorgestellt. Die genannten Aspekte haben unter anderem Einfluss auf die Gestaltung der in Kapitel 3.2 erhobenen Bedarfe sowie auf die in Kapitel 4 entwickelte Methode.

#### 3.1.1 Überblick über die BMW AG

In ihren Anfangsjahren nach der Gründung 1916 entwickelte die BMW AG zunächst Flugzeugmotoren. Erst später wurden dann Motorräder und Automobile produziert, die BMW heute zu einem der erfolgreichsten Hersteller von Automobilen machen. Im ersten Quartal 2011 konnte die BMW Group, zu der auch die Marken Mini und Rolls Royce gehören, hinsichtlich Absatz, Umsatz und Ergebnis den besten Jahresauftakt der Unternehmensgeschichte vermelden. Mit 88.904 Mitarbeitern verkaufte die BMW Group in Q1 2011 mit den drei Marken 382.758

Automobile und erwirtschaftete so ein Betriebsergebnis (EBIT) von 1.708 Mio. Euro. Obwohl sich die BMW AG in der Vergangenheit gut gegenüber seinen Mitbewerbern behaupten konnte, ist der Markt durch Firmen wie die Daimler AG, die Audi AG und die Porsche AG hart umkämpft.

Die Produktion der BMW Automobile erfolgt in acht Werken verteilt auf die Länder Deutschland, Südafrika, USA, England, Österreich und China. Der Automobilabsatz der Marken BMW, MINI und Rolls Royce sowie der Motorradabsatz der Marken BMW und Husqvarna erfolgt weltweit und ist vertreten durch über 140 Vertriebsgesellschaften. Zusätzlich bietet die BMW Bank zu den genannten Produkten weltweit Finanzdienstleistungen an.

### 3.1.2 Beschreibung des organisatorischen Kontexts

Die in diesem Kapitel entwickelte Methode wurde in Zusammenarbeit mit einem Automobilhersteller entwickelt, um die dort vorgefundenen Anforderungen zu erfüllen. Sie ist deshalb nur bedingt in anderen Unternehmen anwendbar und muss gegebenenfalls auf die speziellen Voraussetzungen anderer Unternehmen angepasst werden. In den folgenden Abschnitten wird nun der organisatorische Kontext beschrieben. Nach den Building Blocks for Enterprise Architecture Management Solutions (BEAMS) lässt sich dieser wie folgt definieren: Der organisatorische Kontext ist die Kombination von Umständen innerhalb derer die EA Management Funktion in einem Unternehmen operiert. Er beschreibt Umstände, die die Anwendbarkeit von Funktionsbausteinen einschränken [Buc11]. Die genaue Erfassung und Beschreibung des organisatorischen Kontextes ist nötig, da dieser die Entwicklung der Homogenisierungsmethode maßgeblich beeinflusst.

#### Struktur der IT-Abteilung

Die IT Abteilung der BMW AG weist eine föderale Struktur auf. Der Chief Information Officer (CIO) leitet eine zentrale IT-Abteilung, die unter anderem die Hauptverantwortung für das EA Management hat. Zusätzlich hat jede Hauptabteilung, wie z.B. die Produktion oder der Vertrieb, eine eigene ihr unterstellte IT Abteilung. Diese so genannten Fach-IT-Abteilungen befassen sich mit den IT-Themen ihres jeweiligen Fachbereichs. Übergreifende Themen werden von der zentralen IT Abteilung gesteuert. Der Entscheidungsprozess bei übergreifenden Themen findet in einem Gremium, das aus Vertretern aller Fach-IT-Abteilungen sowie aus der zentralen IT-Abteilung besteht, statt. Die Auftraggeber dieser Forschungsarbeit sind in der zentralen IT angestellt und unter anderem mit der unternehmensweiten IT Strategie sowie der Bebauung auf den Ebenen *Enterprise Business Architecture*, *Enterprise Application Architecture*, *Enterprise Information Architecture* und *Enterprise Technical Architecture* beauftragt.



### Werkzeugunterstützung

Bei der BMW AG werden zwei verschiedene Arten der Werkzeugunterstützung für das EA Management eingesetzt: Office Tools und spezialisierte EA Management Tools. Zur zentralen Datenerfassung kommt das Tool *planningIT* der Firma alfabet in der Version 6.1 zum Einsatz. Im Laufe der Zeit wurden jedoch auch spezifische Änderungen an dem Programm durchgeführt, um die Anforderungen besser zu erfüllen. Daneben kommen auch Office Tools wie Microsoft Excel, Word und PowerPoint zum Einsatz. Diese Werkzeuge werden vor allem dann benutzt, wenn die Visualisierungsfähigkeiten von *planningIT* oder die vorhandenen Daten nicht ausreichend sind.

### Hintergrund der EA Management Initiative

Die EA Management Initiative wurde vor über zehn Jahren hauptsächlich durch das obere Management initiiert und basiert auf dem The Open Group Architecture Framework (TOGAF). Dementsprechend wurden auch die Rollen und Verantwortlichkeiten für das EA Management klar definiert. Die strategische Ausrichtung der Planung orientiert sich an der Geschäfts- bzw. IT-Strategie mit dem Ziel, eine ganzheitliche Planung der Unternehmensarchitektur zu entwickeln. Seitdem das Einführungsprojekt abgeschlossen ist, werden die Aufgaben im Rahmen des EA Managements in Form von Linienaufgaben erbracht und entsprechend mit dem Budget der jeweiligen Abteilung verrechnet.

### Unternehmenskultur

Die Unternehmenskultur entspricht im wesentlichen einer *Kultur des positiven Feedbacks*. So werden Fach-IT-Abteilungen nicht gezwungen, das von der zentralen IT-Abteilung eingesetzte EA Management Tool *planningIT* einzusetzen. Jede Abteilung kann selbst entscheiden, wie sie die ihr zugewiesenen Aufgaben im Rahmen des EA Managements erbringen möchte. Sensible Daten, z.B. hinsichtlich der Weiterentwicklung der Unternehmensarchitektur, werden gegebenenfalls unter Verschluss gehalten und nicht in der Breite diskutiert. Daher ist die Unternehmenskultur eher *politisch* und weniger *offen*.

## 3.2 Anforderungsanalyse

Zur Entwicklung einer Homogenisierungsmethode ist es zunächst notwendig, die existierenden Anforderungen zu erheben und zu analysieren. Dazu werden verschiedene Interessensvertreter der BMW AG bezüglich der aktuellen Situation und bezüglich ihrer Bedarfe befragt.

### 3.2.1 Vorgehen zur Anforderungsanalyse

Zur Erhebung von Anforderungen an IT-basierte Systeme gibt es eine Vielzahl von Techniken. Dazu gehören unter anderem Fragebogeninterviews, offene Interviews, Introspektion, Protokollanalysen, Szenarios, Prototypen und visuelle Darstellungen [GL93, SSV98, SR98]. Goguen und Linde [GL93] identifizieren jedoch für viele diese etablierten Techniken Nachteile, die die jeweiligen Ergebnisse in Frage stellen. So können z.B. Interviews zu unbrauchbaren Ergebnissen führen, wenn der Interviewführende dem Interviewpartner bestimmte Kategorien vorgibt, in denen er sich nicht wiederfindet, oder Fragen stellt, die der Interviewpartner nicht beantworten kann. Außerdem wird angenommen, dass die gestellten Fragen von allen Befragten gleich interpretiert werden. Deshalb schlagen Goguen und Linde zu Beginn den Einsatz von ethnografischen Methoden vor. Dabei sollen vor allem die grundlegenden Categoriesysteme, die betroffenen Personengruppen, die Ziele verschiedener Personen, typische Arbeitsweisen und die Art der derzeitigen Technologienutzung aufgezeigt werden [RHS94]. Anschließend können Interviews dazu dienen, herauszufinden, welche Probleme am wichtigsten sind und wo sich entsprechende Personen innerhalb des ermittelten Categoriesystems einordnen. Zum Schluss sollten jedoch Konversationen oder Interaktionsanalysen angewendet werden, um ein tieferes Verständnis der problematischen Aspekte zu erlangen. Dieses Vorgehen eignet sich besonders, da bei der Erhebung von Anforderungen die Interpretation und das Verständnis von Ausdrücken, Konzepten, Darstellungen und Zielen eine wichtige Rolle spielt [NE00]. Da dies auch im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit eine wichtige Voraussetzung für das weitere Vorgehen ist, richtet sich die hier durchgeführte Anforderungsanalyse nach diesem Verfahren.

Um dem von Goguen und Linde [GL93] vorgeschlagenen Prozess der Anforderungserhebung zu folgen, wurden zu Beginn die entsprechenden Interessensvertreter identifiziert und das zugrunde liegende Categoriesystem ermittelt. Der Aufbau der IT Abteilung sowie die relevanten Personen und deren aktuelle Technologienutzung wurden bereits in Kapitel 3.1.2 beschrieben. Auf die Durchführung strukturierter Interviews wurde aus den von Goguen und Linde [GL93] beschriebenen Gründen verzichtet. Dies ist möglich, da bereits in der ersten Phase die wesentlichen Ziele der einzelnen Interessensvertreter identifiziert werden konnten. Um ein besseres Verständnis für die problematischen Aspekte zu entwickeln, wurden Konversationen mit diversen Experten geführt. Diese stammten sowohl aus verschiedenen Fach-IT Abteilungen (Produktion, Einkauf, Bank) sowie aus der zentralen IT Abteilung (Strategie, Bebauung, Betrieb). Die Kapitel 3.2.2 und 3.2.3 beschreiben die daraus resultierenden Ergebnisse.

### 3.2.2 Erhebung und Analyse der aktuellen Situation

Die Analyse der aktuellen Situation hinsichtlich des Ablaufs von EA Management Prozessen bzw. der Entwicklung von Soll-Bebauungen bei der BMW AG dient dazu, ein besseres Verständnis für die Problemstellung zu entwickeln und die bestehenden Strukturen im Unternehmen kennenzulernen. Wie von Goguen und Linde [GL93] vorgeschlagen, werden in dieser Phase auch die wichtigsten Begriffe und Arbeitsweisen aufgenommen.

Wie bereits in Kapitel 3.1.2 vorgestellt, gliedert sich die IT-Abteilung der BMW AG in eine zentrale Abteilung und mehrere Fach-IT-Abteilungen. Die Erstellung bereichsübergreifender Soll-Bebauungen liegt in der Verantwortung der zentralen IT-Abteilung. Da entsprechende fachliche Experten oder die Verantwortlichen für Geschäftsanwendungen jedoch meist in den Fach-IT-Abteilungen angesiedelt sind, werden Soll-Bebauungen immer in Absprache mit den jeweiligen Experten erarbeitet. Die Schwierigkeit bei diesem Abstimmungsprozess liegt vor allem darin, dass fachspezifische Themen zumeist von der entsprechenden Fach-IT Abteilung allein bearbeitet werden. Bei übergreifenden Themen fehlt der zentralen IT-Abteilung zumeist das nötige Fachwissen, sodass sie lediglich eine Koordinationsrolle übernimmt.

Da die Governance-Strukturen es der zentralen IT-Abteilung nicht erlauben, ihre Vorgaben über Weisungsbefugnisse durchzusetzen, besteht aktuell keine allumfassende Kontrolle der Umsetzung von Soll-Bebauungen. Da sowohl das Budget als auch die Verantwortung für IT-Projekte bei den jeweiligen Fach-IT-Abteilungen liegen, ist es ihnen möglich, in Einzelfällen von der gesetzten Soll-Bebauung abzuweichen. Die Verantwortung für das eingesetzte EA Management Werkzeug planningIT der Firma alfabet liegt jedoch zum überwiegenden Teil bei der zentralen IT-Abteilung. Da in diesem Tool ein Teil der EA Management Prozesse und Methoden abgebildet ist, besteht auf diesem Weg wohl die derzeit größtmögliche Einflussnahme auf die Art der Entwicklung von Soll-Bebauungen.

Durch das beschriebene Vorgehen zur Entwicklung von Soll-Bebauungen ist bisher keine umfassende und übergreifende Soll-Bebauung für die BMW Group entstanden. Vielmehr wurde sehr themenorientiert vorgegangen, sodass einzelne Soll-Bebauungen für aktuell wichtige Themen entstanden sind. Eine Zusammenführung dieser Einzelbebauungen ist zwar wünschenswert, konnte jedoch bislang nicht erreicht werden. Ein Grund dafür ist z.B. die unterschiedliche Darstellung der Soll-Bebauungen hinsichtlich verwendeter Begriffe und Visualisierungen. Daraus folgt, dass es auch Bereiche der Anwendungslandschaft gibt, für die derzeit keine Soll-Bebauung vorhanden ist.

### 3.2.3 Erhebung der Anforderungen

Im Rahmen der Anforderungsanalyse konnten insgesamt zehn Anforderungen bei der BMW Group erhoben werden. Diese Anforderungen dienen als Basis für die Bewertung bestehender EA Management Frameworks (Kapitel 3.3) sowie zur Entwicklung einer anforderungsgerechten Methode (Kapitel 4).

- A1: Zukünftig einzusetzende Geschäftsanwendungen werden zuerst hinsichtlich der von ihnen bereitgestellten Funktionalität geplant. Durch eine funktionale Betrachtung zu Beginn der Soll-Bebauung soll sichergestellt werden, dass funktionale Redundanzen so selten wie möglich auftreten. Die Funktionen können sowohl aus den Prozessen als auch aus dem Domänenmodell hergeleitet werden.
- A2: Mehrere Funktionen müssen gemeinsam bebaut werden können. Dies bedeutet, dass ein Bündel von Funktionen durch eine Geschäftsanwendung erbracht werden kann. Dieser Fall tritt bei der Soll-Bebauung vermehrt auf, da es üblich ist, dass eine Geschäftsanwendung nicht nur eine einzelne sondern mehrere Funktionen implementiert.
- A3: Eine Funktion oder ein Bündel von Funktionen kann auch durch mehrere Geschäftsanwendungen gemeinsam erbracht werden. Dabei wirken mehrere Geschäftsanwendungen zusammen, wobei unklar ist, welchen Anteil die einzelnen Geschäftsanwendungen implementieren. So kann es beispielsweise nötig sein, mehrere Module einer COTS Anwendung zu integrieren und zusätzlich eine Individualentwicklung zuzuschalten, sodass eine gewünschte Funktionalität oder ein Bündel von Funktionalitäten erbracht werden kann. Dieser Ansatz wird auch verwendet, wenn die tatsächlichen Funktionen nicht ausreichend beschrieben sind oder noch nicht modelliert wurden. Außerdem ist es üblich, bei einer Soll-Bebauung die Zuordnung der Funktionen eher grobgranular vorzunehmen.
- A4: Eine getroffene Homogenisierungsentscheidung muss als solche explizit erkennbar sein. Diese Notwendigkeit besteht, da eine getroffene Entscheidung mit zusätzlichen Informationen angereichert werden soll, z.B. dem Grund oder dem Ausmaß der Homogenisierung. Außerdem kann auf diese Weise auch ein Verantwortlicher definiert werden. Aus dieser Anforderung folgt, dass es ein eigenes Konstrukt zur Abbildung von Entscheidungen geben muss.
- A5: Die Reichweite einer Homogenisierungsentscheidung muss anhand vielfältiger Dimensionen bestimmbar sein. Diese Dimensionen können z.B. das herzustellende Produkt oder das Land in dem eine (Tochter-)Gesellschaft sitzt sein. Dadurch wird festgelegt, für welchen Bereich der Anwendungslandschaft eine getroffene Homogenisierungsentscheidung gilt. Zur Umsetzung wird ein

Modell der Dimensionen samt ihrer Ausprägungen benötigt sowie eine Zuordnung zu einer getroffenen Entscheidung.

- A6: Nicht homogenisierte Bereiche der Anwendungslandschaft müssen als solche erkennbar sein. Ein solcher Bereich kann eine oder mehrere Funktionen umfassen sowie durch eine oder mehrere weitere Dimensionen spezifiziert werden. Da idealerweise für die gesamte Anwendungslandschaft Homogenisierungsentscheidungen vorliegen, sind die nicht homogenisierten Bereiche Kandidaten für die Entwicklung einer neuen Soll-Bebauung, bei der über die Homogenisierung entschieden wird.
- A7: Die Soll-Bebauung muss sich sowohl an den Funktionen als auch an den Prozessen des Unternehmens orientieren. Die zusätzlich zu Anforderung 1 notwendige Ausrichtung der Soll-Bebauung an den Geschäftsprozessen ist notwendig, da die funktionale Betrachtung lediglich für die IT Seite relevant ist und Fachabteilungen die Zuordnung der Geschäftsanwendungen immer zu den Geschäftsprozessen vornehmen.
- A8: Aufgrund verschiedener Prozessvarianten muss es möglich sein, funktionale Redundanz zuzulassen und explizit auszudrücken. Ein Beispiel für einen derartigen Fall wäre die Bebauung der Funktion *Warenannahme*. Ein produzierendes Werk kann entweder durch ein lokales Lager beliefert werden oder direkt von den liefernden LKWs nach dem Prinzip *just-in-time* [Zib90]. Abhängig von der eingesetzten Prozessvariante muss die verarbeitende Geschäftsanwendung die Funktion *Warenannahme* auf unterschiedliche Art realisieren. Eine Aufspaltung der Funktion *Warenannahme* nach ihren Varianten ist nicht möglich, da das zugrunde liegende Domänenmodell aufgrund der häufigen Prozessänderungen nicht mehr stabil wäre.
- A9: Die zu entwickelnde Methode muss durch ein EA Management Werkzeug unterstützt werden. Ohne eine derartige Unterstützung wäre es nicht möglich, die Methode umzusetzen. Dies liegt vor allem daran, dass eine manuelle Abstimmung zwischen den beteiligten Personen kaum möglich wäre. Außerdem gibt es keine Alternative zu einer elektronischen Speicherung der zugrunde liegenden Daten.
- A10: Die Soll-Bebauung muss sich hinsichtlich der Granularität und der Stabilität klar von der Plan-Bebauung abgrenzen. Im Gegensatz zu einer Plan-Bebauung muss die Soll-Bebauung wesentlich stabiler sein, d.h. weniger Änderungen erfahren. Außerdem muss sie nicht so detailliert sein wie eine Plan-Bebauung. Der Umsetzungszeitpunkt der Soll-Bebauung liegt wesentlich weiter in der Zukunft als der der Plan-Bebauung, sodass eine detaillierte Planung oft nicht möglich ist.

### 3.3 Bewertung etablierter Vorgehensmodelle

Diverse EA Management Frameworks und Vorgehensmodelle adressieren das Ziel einer homogenen Anwendungslandschaft. Einige prominente Publikationen aus Industrie, Beratung und Wissenschaft werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt und hinsichtlich der in Kapitel 3.2.3 ermittelten Anforderungen untersucht. Mit dieser Analyse soll gezeigt werden, dass die existierenden Ansätze einen Unternehmensarchitekten nicht ausreichend bei der Homogenisierung der Anwendungslandschaft unterstützen.

#### 3.3.1 Industrielle Frameworks

Im Rahmen von Konsortien haben sich einige Unternehmen und Beratungshäuser zusammengeschlossen, um ein allgemein gültiges Vorgehen zum EA Management zu entwickeln. Zwei der daraus entstandenen Frameworks werden im folgenden dargestellt und analysiert: TOGAF und ArchiMate.

##### TOGAF

Das The Open Group Architecture Framework (TOGAF) bietet mit der darin enthaltenen Architecture Development Method (ADM) und dem Architecture Content Framework (ACF) einige Ansätze zur Homogenisierung von Anwendungslandschaften [The09]. Die ADM gliedert sich, wie in Abbildung 3.1 gezeigt, in neun Phasen. Von diesen neun Phasen ist für die Homogenisierung einer Anwendungslandschaft in erster Linie *Phase C* interessant. In dieser Phase wird unter anderem eine Soll-Bebauung für die Anwendungslandschaft entwickelt (Target Description of the Application Architecture). Der Grad der Detaillierung soll dabei in Abhängigkeit von der Relevanz der Geschäftsanwendungen für die Erzielung der EA Vision und der Existenz von Architekturbeschreibungen bestimmt werden. Konkrete Methoden wie in diesem Rahmen eine Homogenisierung erreicht werden kann, werden nicht vorgestellt. Zur Reduktion der Komplexität bietet TOGAF jedoch die Möglichkeit Ausschnittsarchitekturen (Segment Architectures) zu beschreiben. Dabei wird lediglich ein Bereich des Unternehmens auf Programm- oder Portfolioebene beschrieben. Um die Homogenisierung der Anwendungslandschaft effizient voran zu treiben, kann eine Bewertung von Programmen oder Projekten des Portfolios bereits zu spät sein, da möglicherweise schon erhebliche Aufwände bei der Initiierung der Projekte entstanden sind. Außerdem werden auf diese Art nicht alle Homogenisierungspotentiale ausgeschöpft. Historisch gewachsene, heterogene, jedoch stabile Anwendungen, deren komplette Ablösung keinen eigenen Business Case aufweisen kann würden niemals abgelöst werden, da kein entsprechender Projektvorschlag gemacht würde. Es werden auch keine Merkmale von Geschäftsanwendungen aufgezeigt, anhand derer ein Unternehmensarchitekt Kandidaten für eine Homogenisierung erkennen könnte.

### 3.3. BEWERTUNG ETABLIERTER VORGEHENSMODELLE

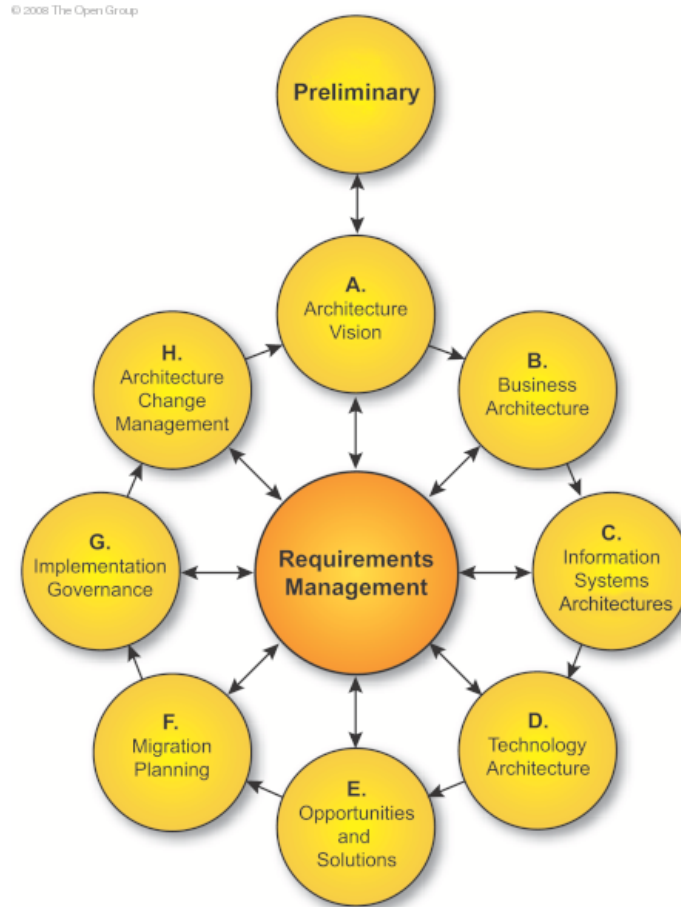


Abbildung 3.1: Architecture Development Cycle [The09]

Das in TOGAF enthaltene ACF bietet eine Informationsstruktur, die bei der Homogenisierung von Anwendungslandschaften hilfreich sein kann. Application Components werden darin mit den von ihnen verwendeten Geschäftsdaten, dem physischen Ort ihres Einsatzes, der zugrunde liegenden Technologie und den von ihnen implementierten Business Services, die eine Gruppierung von Business Functions darstellen, assoziiert. Es ist zwar möglich, einen Business Service durch mehrere Application Components zu implementieren, jedoch ist dies in TOGAF nicht vorgesehen, da ein solcher Zustand ein Indikator für zu abstrakte Business Services oder zu detaillierte Application Components ist. Eine mehrfache Zuweisung als gezielte Redundanz kann jedoch trotz sinnvoll definierter Business Services und Application Components erwünscht sein.

TOGAF als umfassendes und von vielen Unternehmen adaptiertes EA Management Framework stellt somit einen grundlegenden Rahmen dar, in dem eine Homogenisierung der Anwendungslandschaft aufgebaut werden kann. Dem Framework mangelt es jedoch an methodischen und strukturellen Details, um eine

direkte Umsetzung zu ermöglichen und Homogenisierungsbemühungen explizit auszudrücken.

### ArchiMate

ArchiMate [Lan05] ist eine frei verfügbare und mittlerweile von der Open Group standardisierte Sprache zur Beschreibung, Analyse und Visualisierung von Unternehmensarchitekturen. Auch wenn die Homogenisierung von Anwendungslandschaften kein explizites Ziel von ArchiMate ist, können dessen Konstrukte dabei hilfreich sein. Basierend auf den Konzepten des IEEE Standards 1471 [IEE07] enthält ArchiMate ein umfassendes Meta-Modell. In diesem Meta-Modell spielt Serviceorientierung eine zentrale Rolle. So gruppiert z.B. ein Application Service mehrere Application Components und ordnet diese dann Business Functions oder Business Processes zu. Sollte ein Application Service von mehreren Application Components angeboten werden, könnte laut ArchiMate funktionale Redundanz vorliegen. Eine detaillierte Methodik wie man Application Services definieren soll, ist jedoch nicht enthalten. Um weitere Dimensionen betrachten zu können, ermöglicht ArchiMate das Ableiten von transitiven Beziehungen. So kann z.B. die Zuordnung von Application Components zu Business Functions im Kontext von Produkten betrachtet werden, wenn man die benötigten Informationen aus dem Datenmodell ableitet. Abbildung 3.2 zeigt den entsprechenden Ausschnitt aus dem ArchiMate Meta-Modell.

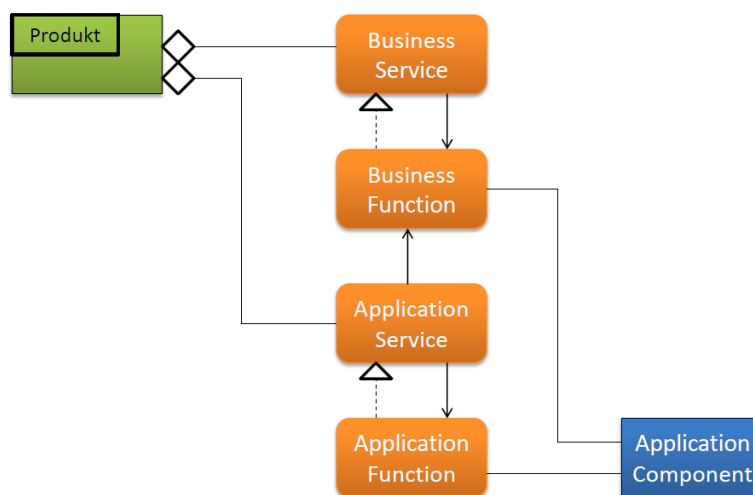


Abbildung 3.2: Ausschnitt des ArchiMate Meta-Modells [Lan05]

Da ArchiMate lediglich eine Sprache zur Beschreibung von Unternehmensarchitekturen ist, enthält sie keine expliziten Konstrukte zur Homogenisierung von Anwendungslandschaften oder entsprechende Vorgehensmodelle. Dennoch ist die strikte Trennung von logischen Services und physischen Komponenten



hilfreich, um entsprechende Gruppierungen vornehmen zu können. Das bereitgestellte Meta-Modell ist jedoch nicht mächtig genug, um die gewollte Redundanz explizit auszudrücken.

#### 3.3.2 Veröffentlichungen von Beratern und Toolherstellern

Aufgrund der vergleichsweise jungen Historie des EA Managements versuchen auch Berater und Toolhersteller sich in diesem Bereich zu positionieren. Da auch sie eine erhebliche Rolle spielen, werden hier exemplarisch zwei prominente Veröffentlichungen analysiert.

##### Quasar Enterprise

Das von Engels et al. [EHH<sup>+</sup>08] entwickelte Quasar Enterprise umfasst Erfahrungen der sd&m Berater im Bereich Architekturmethodik und ist deshalb sehr praxisorientiert. Ihr allgemeines EA Verständnis ist in Abbildung 3.3 zu sehen. Um eine ideale Anwendungslandschaft zu entwerfen, werden in Quasar Enterprise ausgehend von den identifizierten Geschäfts-services schrittweise Domänen, logische Anwendungslandschaft (AL) Komponenten und deren Schnittstellen abgeleitet. Es wird somit ein Top-Down Ansatz verfolgt. Dabei wird jede AL Komponente genau einer Domäne zugeordnet sein. Sie dienen insbesondere der Gestaltung der Anwendungslandschaft und abstrahieren von der konkreten Implementierung, wodurch auch langfristig von den gleichen Objekten gesprochen wird, auch wenn sich die darunter liegende Implementierung ändert. Zusätzlich werden die AL Komponenten noch nach ihrem Typ unterschieden: Bestand, Funktion, Prozess und Interaktion. In idealen Anwendungslandschaften sollten alle AL Komponenten eindeutig einem Typ zuordbar sein, da sich die Implementierungen unterschiedlich schnell ändern.

Quasar Enterprise bildet z.B. für den Kanal, über den ein Kunde mit einem Unternehmen in Kontakt tritt, eigene Domänen, da es einen erheblichen Unterschied in der Implementierung macht, ob ein Kunde z.B. im Reisebüro oder über das Internet eine Reise bucht. Dabei wird jedoch implizit davon ausgegangen, dass alle Reisebüros des Unternehmens hinsichtlich ihrer Anforderungen identisch sind. Regionale Gegebenheiten wie die lokale Gesetzgebung und daraus resultierende Unterschiede hinsichtlich der Applikationen können nicht berücksichtigt bzw. explizit ausgedrückt werden. Außerdem ist eine gemeinsame Bebauung von Funktionen unterschiedlicher Domänen durch die eindeutige Zuordnung von AL Komponenten zu Domänen nicht möglich.

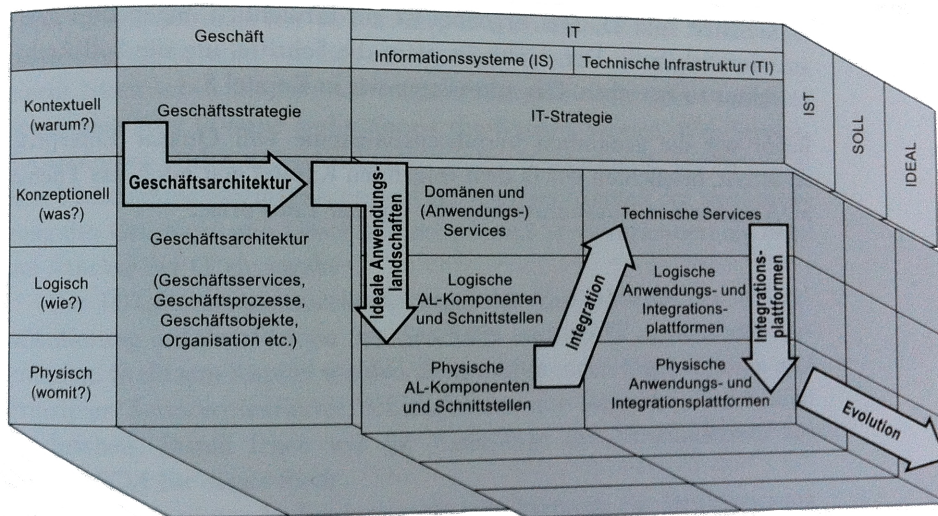


Abbildung 3.3: Unternehmensarchitektur nach Quasar Enterprise [EHH<sup>+</sup>08]

### Strategisches Management der IT-Landschaft

Das von Hanschke verfasste Buch mit dem Titel *Strategisches Management der IT-Landschaft* verfolgt das Ziel, „einen Überblick über die Strukturen innerhalb der IT und deren Zusammenspiel mit dem Business zu schaffen“ [Han09]. Die Autorin ist unter anderem Geschäftsführerin der iteratec GmbH und verfügt somit über Erfahrung im Bereich der EA Management Tool Entwicklung. Ihr grundlegendes Verständnis einer Unternehmensarchitektur wird in Abbildung 3.4 gezeigt. Für die Bebauungsplanung empfiehlt sie die Entwicklung einer Soll-Bebauung für eine oder mehrere Teilarchitekturen. Dabei sollen unter anderem Domänen und fachliche Funktionen als Bezugsrahmen dienen. Innerhalb dieses Bezugsrahmens können dann die Schnitte für die Informationssysteme hinsichtlich der von ihnen bereitgestellten Funktionalität definiert werden. Das Ziel der Standardisierung wird durch die Erstellung eines Standardisierungskatalogs adressiert. Dieser enthält die technischen Komponenten, Technologien oder Kaufprodukte, die als unternehmensweiter Standard gelten sollen. Auf diesem Weg ist es möglich, die Standardkonformität für technische Bausteine abzuleiten.

Als zusätzliches Kriterium neben den Funktionen wird jedoch nur die Abgrenzung zwischen Unternehmenseinheiten vorgeschlagen. Weitere Kriterien, außer der Zuordnung zu Produkten, sind an dieser Stelle wohl nicht vorgesehen. Der vorgeschlagene Standardisierungskatalog enthält leider nur technische Komponenten und keine Geschäftsanwendungen. Somit ist es nicht möglich, Standardgeschäftsanwendungen zu definieren oder gar deren Geltungsbereich genauer zu bestimmen. Dadurch können funktionale Redundanzen auch nicht explizit zugelassen werden. Außerdem ist es nicht möglich zu erkennen, für welche Bereiche der Anwendungslandschaft Homogenisierungsentscheidungen getroffen wurden und für

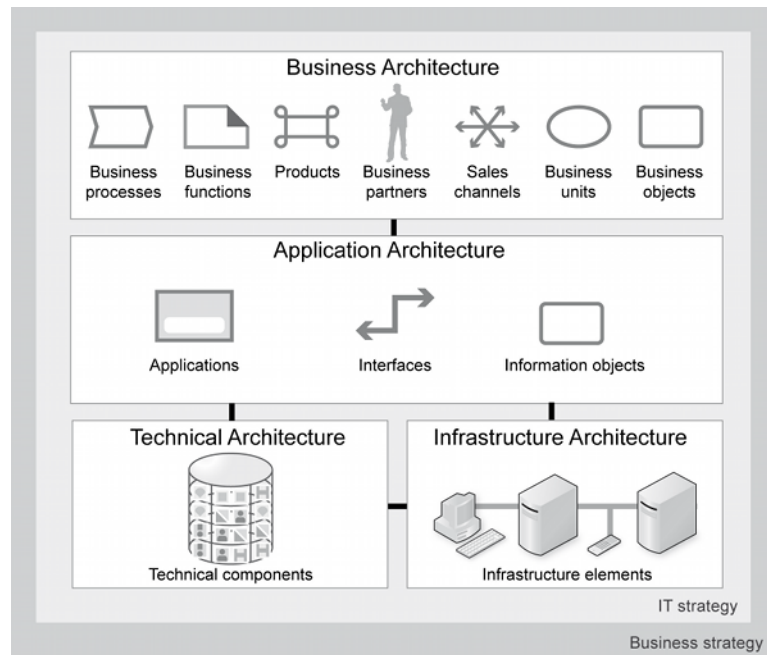


Abbildung 3.4: Unternehmensarchitektur nach Hanschke [Han09]

welche nicht. Alle von Hanschke vorgeschlagenen Prozesse und Konstrukte werden jedoch von dem von iteratec entwickelten Tool *iteraplan* umgesetzt, wodurch eine durchgängige Toolunterstützung des Frameworks gewährleistet ist.

### 3.3.3 Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Die Wissenschaft beschäftigt sich bereits seit mehreren Jahren mit dem Thema EA Management. Im Folgenden werden deshalb die Publikationen der Technischen Universität München und der Universität St. Gallen sowie eine passende Publikation der European Business School analysiert.

#### Technische Universität München, sebis

Der Building Blocks for Enterprise Architecture Management Solutions (BEAMS) Ansatz, der an der Technischen Universität München entwickelt wurde, beschreibt mehrere Methoden zur Homogenisierung einer Unternehmensarchitektur [Buc11]. Insbesondere wird dabei auf das Mittel der Standardisierung eingegangen. Von den drei Methoden, die in Abbildung 3.5 zu sehen sind, ist *Basic Standardization* die einfachste. Dazu kann ein standardisierbares Element, z.B. eine Geschäftsanwendung, mit einem Attribut versehen werden, das angibt, ob die Anwendung eine Standardanwendung ist oder nicht. Dieses Attribut kann auch automatisiert in Abhängigkeit des Standardisierungsgrads der zugrundeliegenden technologi-

schen Komponenten bestimmt werden. Die Methoden *Standardization via Book of Standards* und *Individual Standardization Prescriptions* erlauben zusätzlich die Zuordnung von Geschäftsanwendungen zu definierten Standards, denen sie entsprechen, wodurch es möglich ist alle Elemente die zu einem bestimmten Standard konform sind, zu identifizieren. Zusätzlich können auch Vorschriften zu einzelnen Elementen wie z.B. Geschäftsanwendungen erlassen und abgebildet werden.

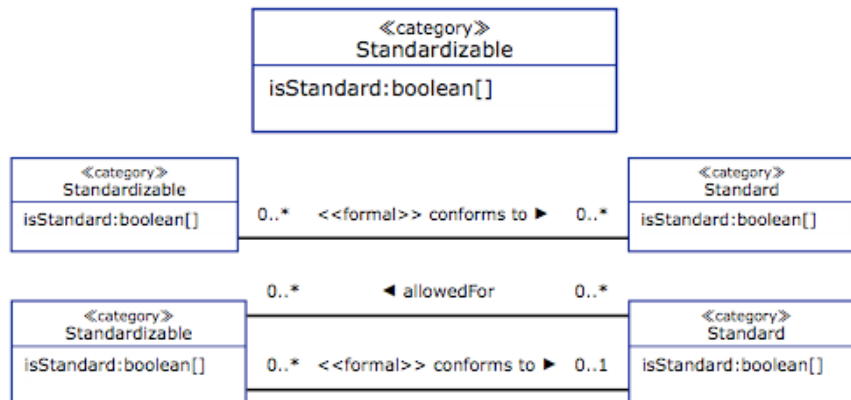


Abbildung 3.5: Standardisierungsansätze von BEAMS [Buc11]

Die genannten Building Blocks ermöglichen eine strukturierte Darstellung der Informationen darüber, welche Elemente einer Unternehmensarchitektur einem gesetzten Standard entsprechen und welche nicht. Dabei wird jedoch nur auf den Spezialfall der Standardisierung eingegangen und die Homogenisierung im Allgemeinen wird nicht betrachtet. Des weiteren wird kein Werkzeug vorgestellt, das Unternehmensarchitekten bei der Entwicklung von Standards unterstützt.

### Universität St. Gallen, IWI

Im EA Management Verständnis von Winter et al. [WF06] gibt es eine eigene Ebene, in der die geschäftsrelevanten Artefakte den IT relevanten Artefakten zugeordnet werden (siehe Abbildung 3.6). Diese Zuordnung auf der so genannten Integrationsebene soll vor allem das Business/IT-Alignment unterstützen. Dazu wird ein entkoppelnder Zuordnungsmechanismus abgeleitet, der eine flexible Integration von fachlichen und IT-Strukturen unterstützt [AW09]. Die Entwurfsprinzipien auf dieser Ebene entsprechen derer für fachliche Services [SW08]. Daraus folgt, dass die Domänen die größte Ebene und fachliche Services die feinste Ebene darstellen. Die Applikationen findet man dazwischen. Um Applikationen oder Domänen zu definieren, wird ein Algorithmus vorgestellt, der mit Hilfe eines fundierten Clustering-Verfahrens auf Basis der Organisations- und Softwarearchitektur Cluster identifiziert. Diese dienen als Kandidaten und müssen im Anschluss von Experten begutachtet werden.

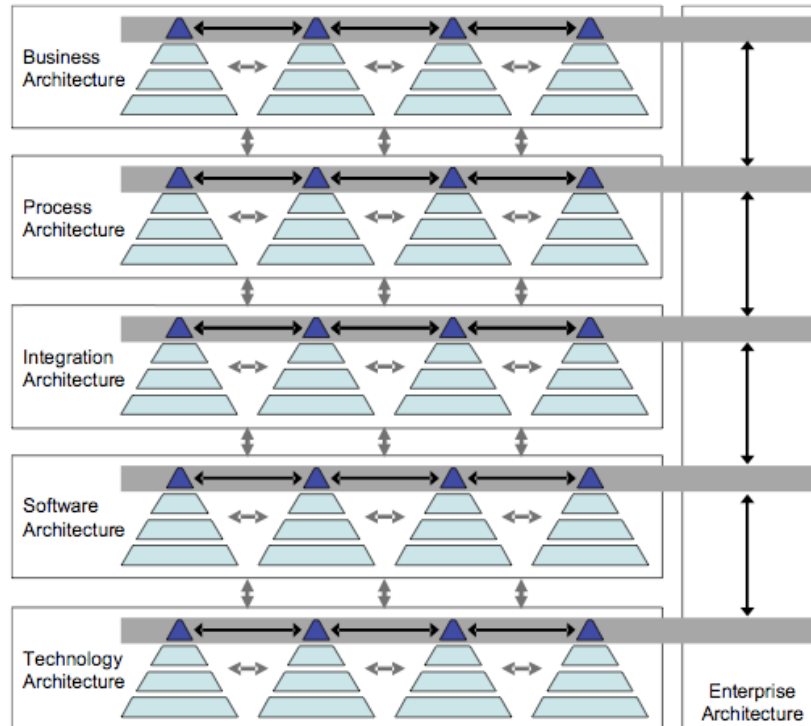


Abbildung 3.6: Architekturverständnis nach Winter [WF06]

Der vorgestellte Algorithmus zur Ableitung von Applikationsclustern basiert lediglich auf den Daten der Ist-Bebauung. In einer heterogenen Anwendungslandschaft, deren Abstimmung auf die Geschäftsarchitektur mangelhaft ist, kann ein optimaler Schnitt von Applikationsclustern im Hinblick auf die Homogenisierung leider nicht erwartet werden. Außerdem erfordert die Anwendung des Algorithmus möglichst vollständige Daten über Geschäftsprozesse, ihre unterstützenden Applikationen und die Schnittstellen bzw. Informationsflüsse zwischen den Applikationen. In großen Unternehmen liegen diese Daten jedoch oftmals nicht in der gewünschten Qualität vor. Hervorzuheben ist jedoch, dass bei diesem Ansatz auch die Geschäftsprozesse in die Findung von Domänen bzw. Applikationsclustern mit einbezogen werden und somit bei einer Soll-Bebauung auch berücksichtigt werden.

### European Business Scholl, IRIS

Das Master Construction Plan (MCP) Portfolio ist ein methodenorientiertes Artefakt zur Darstellung und Herbeiführung von Standardisierungsentscheidungen für Geschäftsanwendungen, das an der European Business School von Gieffers-Ankel und Riempp [GAR10] entwickelt wird. Das MCP Portfolio ist dabei ein zentrales Artefakt der MCP Methode. Eine Erkenntnis der über mehrere Jahre durchgeführten Evaluierung bei der Volkswagen AG ist, dass viele Standardisierungs-

entscheidungen nicht einer tiefen technischen Analyse bedürften, sondern nur entschieden werden müssten. Zur Unterstützung bei derartigen Entscheidungen visualisiert das MCP Portfolio Geschäftsanwendungen und verortet diese anhand zweier Dimensionen: mit oder ohne Zukunft und konzernweit oder lokale Lösung. Abbildung 3.7 zeigt eine MCP Portfolio Visualisierung mit den entsprechenden vier Quadranten, wobei die relative Positionierung innerhalb der Quadranten irrelevant ist. Die Quadranten Q2 und Q3 bilden die so genannte Abschaltliste. Da sich die Darstellung an Domänen orientiert, ist sie wesentlich gröber als z.B. Prozessunterstützungskarten [LMW05], die anhand der Geschäftsprozesse erstellt werden.

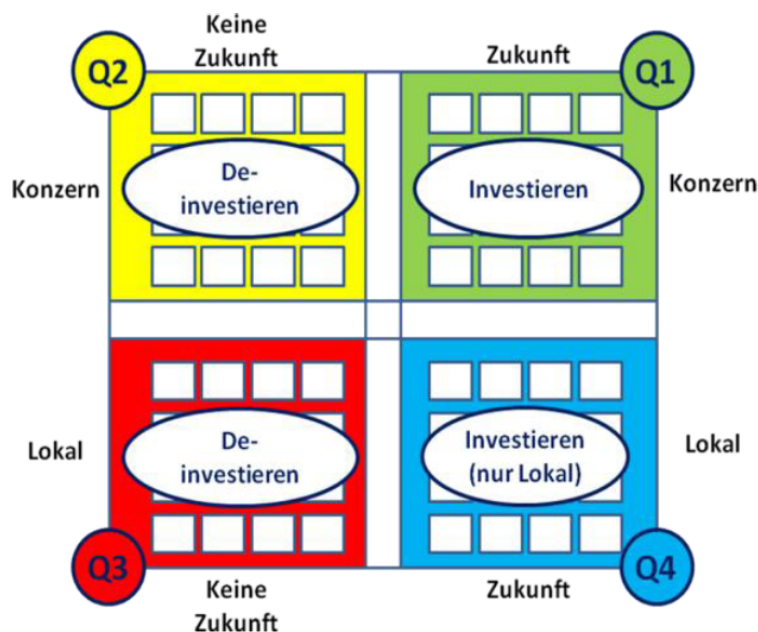


Abbildung 3.7: Visualisierung eines MCP Portfolios in Anlehnung an [GAR10]

Gieffers-Ankel und Riempp machten die Erfahrung, dass die MCP Methode zielführend ist, da im Vordergrund der Nutzen als Management- und Kommunikationsmittel steht. Dennoch war es nicht möglich, ca. ein Drittel der analysierten Geschäftsanwendungen einzuordnen, denn die Portfolio-Domänen müssen weitestgehend unabhängig voneinander entscheidbar sein [GAR10]. Inwiefern sich also domänenübergreifende Konsolidierung erreichen lässt, bleibt fragwürdig. Ein weiteres Manko ist die Umsetzung mit Präsentationssoftware, die nur sehr bedingt eine Qualitätssicherung über die Zeit hinweg ermöglicht und somit fehleranfällig ist.



### 3.3.4 Gegenüberstellung der Lösungsansätze

Die Analyse der verschiedenen Frameworks aus Industrie, Beratung und Wissenschaft zeigt, dass keiner der hier untersuchten Ansätze alle der in Kapitel 3.2 erhobenen Anforderungen erfüllt. Abbildung 3.8 zeigt den Erfüllungsgrad aller analysierten Publikationen hinsichtlich der einzelnen Anforderungen. Ein ausgefüllter Kreis symbolisiert eine vollständige Erfüllung wohingegen ein weißer Kreis zeigt, dass die entsprechende Anforderung nicht erfüllt wird. Wird eine Anforderung nur teilweise erfüllt, so wird ein zur Hälfte gefüllter Kreis verwendet. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn es ein Tool gibt, das an Stelle des gesamten Umfangs nur einen Teil der benötigten Funktionalität bereitstellt.

	Anf. 1	Anf. 2	Anf. 3	Anf. 4	Anf. 5	Anf. 6	Anf. 7	Anf. 8	Anf. 9	Anf. 10
<b>TOGAF</b>	●	◐	●	◐	○	○	●	○	●	●
<b>ArchiMate</b>	●	◐	●	◐	◐	○	●	○	●	●
<b>Quasar Ent.</b>	●	○	●	◐	○	○	●	○	◐	●
<b>Hanschke</b>	●	○	●	○	◐	○	●	○	●	●
<b>TUM</b>	◐	◐	●	◐	○	○	◐	○	◐	●
<b>St. Gallen</b>	○	○	●	○	○	○	●	○	◐	●
<b>EBS</b>	○	○	○	●	○	○	○	○	◐	○

● Anforderung erfüllt      ◐ Anforderung teilweise erfüllt      ○ Anforderung nicht erfüllt

Abbildung 3.8: Übersicht der Literaturbewertung

Abbildung 3.8 zeigt deutlich, dass vor allem die etablierten Frameworks wie TOGAF und ArchiMate eine hohe Abdeckung bezüglich der aufgestellten Anforderungen aufweisen. Die wenigsten Anforderungen erfüllt das MCP Portfolio der European Business School. Auffällig ist, dass die Anforderungen A5, A6 und A8 von keinem der hier analysierten Frameworks zufriedenstellend erfüllt werden. Dabei handelt es sich um die Anforderungen bezüglich der Erkennung nicht homogenisierter Bereiche der Anwendungslandschaft und der expliziten Zulassung von funktionalen Redundanzen aufgrund verschiedener nicht hierarchischer Kriterien. Deshalb wird in den nächsten Kapiteln eine individuelle Homogenisierungsmethode entwickelt und evaluiert.





# Kapitel 4

## Gestaltung der Methode (Action Planning)

Wie in der Zielsetzung dieser Arbeit (Kapitel 1.3) beschrieben, gilt es Design Prinzipien für eine Homogenisierungsmethode aufzustellen, ein Vorgehensmodell samt Aktivitäten und Rollen zu entwickeln und die benötigten Informationen zu modellieren. Dabei sollen die Anforderungen aus Kapitel 3 erfüllt werden. Dies entspricht der Phase Action Planning der angewendeten Action Research Methode, deren Ergebnisse in diesem Kapitel präsentiert werden.

### 4.1 Design Prinzipien

In diesem Kapitel werden die Design Prinzipien, die in Zusammenarbeit mit der BMW AG entwickelt wurden, vorgestellt. Die Formulierung von Design Prinzipien wird unter anderem von Lindgren et al. verwendet [LHS04]. Im Kreislauf der Action Research Methode (vgl. Kapitel 1.4) stellen sie das Ergebnis der Phase *Action Planning* dar. Sie können als Grundlage zur Entwicklung einer Homogenisierungsmethode herangezogen werden.

#### 4.1.1 Ausrichtung an funktionalen Domänen

Funktionale Domänen sollen als Grundlage einer Soll-Bebauung für Anwendungslandschaften verwendet werden. Die Anwendungslandschaft enthält alle Geschäftsanwendungen, die in einem Unternehmen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen verwendet werden. Dennoch sind die Geschäftsprozesse nur bedingt als Grundlage einer Soll-Bebauung geeignet. So konnte beobachtet werden, dass sich das Modell der Geschäftsprozesse mehrmals jährlich ändert. Eine derartige Volatilität würde einen enormen Änderungsaufwand bei Soll-Bebauungen mit einem deutlich längeren Planungszeitraum verursachen. Zudem können fachliche

Redundanzen, die z.B. aufgrund unterschiedlicher Begriffswelten in einzelnen Unternehmensbereichen entstehen, nur schwer erkannt werden, falls sie sich auf die Geschäftsarchitektur und damit die Geschäftsprozesse auswirken. Richtet man die Bebauung hingegen an den Funktionen aus, die von Geschäftsanwendungen erbracht werden sollen, können Redundanzen einfacher aufgezeigt und vermieden werden. Wie ein fachliches Domänenmodell entwickelt werden kann, wird z.B. in Quasar Enterprise [EHH<sup>+</sup>08] beschrieben.

### 4.1.2 Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale

Bei der Entwicklung einer Soll-Bebauung kann es legitime Gründe geben, warum eine technische Funktionalität, die in einem Geschäftsprozess zur Unterstützung benötigt wird, nicht einheitlich bzw. homogen realisiert werden kann. Diese Gründe sind unter anderem *fachlicher* Natur und resultieren zumeist aus verschiedenen, gegensätzlichen nicht-funktionalen Anforderungen an die zugrunde liegende Software. Dies können z.B. unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit oder der Speicherung von Daten aufgrund unterschiedlicher Gesetzgebung in verschiedenen Ländern sein. Unabhängig von der Art des Grundes für eine heterogene Bebauung ist es erforderlich, den Grund explizit an der entsprechenden Stelle der Unternehmensarchitektur zu modellieren um die Transparenz einer heterogenen Bebauung zu gewährleisten.

### 4.1.3 Die IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage

Die Entwicklung einer Soll-Bebauung dient unter anderem dazu, eine IT-Strategie zu operationalisieren. Für alle Entscheidungen, die bei der Entwicklung einer Soll-Bebauung getroffen werden, sollte es eine IT-Strategie geben, auf die die jeweilige Entscheidung zurückzuführen ist. Dies gilt insbesondere auch für Entscheidungen, die eine heterogene Bebauung bewirken. Strategische Gründe, wie z.B. eine geplante Ausweitung des Geschäfts in einem bestimmten Markt oder eine geplante Fremdvergabe des Softwarebetriebs für einzelne Teilbereiche des Unternehmens, können eine heterogene Bebauung legitimieren und nachvollziehbar machen. Deshalb soll der Zusammenhang von Entscheidungen innerhalb einer Soll-Bebauung zu der zugrunde liegenden IT-Strategie modelliert und explizit ausgedrückt werden.

### 4.1.4 Erstellung themenorientierter Bauungen

Anstatt eine integrierte gesamthafte Bebauung für die Unternehmensarchitektur zu entwickeln, sollen mehrere themenorientierte Bauungen entwickelt werden. Der Grund für ein solches Vorgehen liegt darin, dass die Betrachtung der gesamten Unternehmensarchitektur eines Großunternehmens sowie die Berücksich-

tigung aller Abhängigkeiten darin für eine Person oder ein Team von Personen kaum möglich ist. Außerdem gibt es Bereiche der Architektur, die besondere Bedeutung für ein Unternehmen haben und deshalb genauer geplant werden als weniger bedeutsame Bereiche. Dieser Ansatz erfordert zwar einen Integrationsaufwand für die unabhängig entstehenden themenorientierten Bebauungen, jedoch übersteigt dieser wohl nicht den Aufwand für eine gesamthafte Entwicklung einer Soll-Bebauung. Ein Thema kann dabei frei definiert werden. Oftmals orientiert sich eine thematische Soll-Bebauung aber an bestehenden Dimensionen wie z.B. Unternehmensbereichen oder Produkten. Ein vergleichbares Vorgehen ist auch in der Literatur zu finden [EHH<sup>+</sup>08, The09, Han09].

#### 4.1.5 Verwendung logischer Konstrukte

Die Verwendung von logischen Konstrukten dient dazu, Soll-Bebauungen auf ihre Kernaussagen zu reduzieren und auf diese Weise auch für Interessengruppen ohne übergreifende Fachkenntnisse verständlich zu gestalten. Solch logische Konstrukte können außerdem verwendet werden, wenn der aktuelle Planungsstand die Verwendung von konkreten Konstrukten, wie z.B. konkreten Geschäftsanwendungen, nicht erlaubt.

#### 4.1.6 Dynamische Planungsgranularität

Eine Soll-Bebauung nach dem Prinzip der dynamischen Planungsgranularität erlaubt es, einzelne Elemente der Soll-Bebauung in Abhängigkeit des aktuellen Planungsstandes sehr detailliert oder ohne zusätzliche Einzelheiten zu beschreiben. Dies ermöglicht einen schnellen Veröffentlichungsprozess der Soll-Bebauung, da schon in einem frühen Planungsstadium Ergebnisse präsentiert werden können. Nachdem die Planung für einzelne Elemente vorangeschritten ist, können diese oder auch die gesamte Soll-Bebauung mit Details angereichert werden. Dies erfordert jedoch, dass neben Geschäftsanwendungen auch IT-Strategien bzw. die daraus resultierenden Entscheidungen sowie logische Konstrukte abgebildet werden können.

## 4.2 Vorgehensmodell

In diesem Abschnitt wird der empfohlene Methodenablauf in Form von Unified Modelling Language (UML) Aktivitätsdiagrammen vorgestellt. Diese Modelle bieten neben einer detaillierteren Beschreibung der Homogenisierungsmethode auch Anhaltspunkte für eine Umsetzung der Methode. Als Notation wird auf die UML zurückgegriffen, da diese einen sehr weiten Verbreitungsgrad besitzt und für den vorliegenden Sachverhalt angemessen erscheint. Um das Prinzip der *Ausrichtung*

an *funktionalen Domänen* (siehe Kapitel 4.1.1) zu berücksichtigen, ist zu Beginn die Konstruktion eines Domänenmodells nötig. Da die Homogenisierungsmethode das Prinzip der *Erstellung themenorientierter Bebauungen* (siehe Kapitel 4.1.4) umsetzt, lässt sich das Vorgehen in zwei sich ergänzende Schritte unterteilen: die *Erstellung themenorientierter Bebauungen* und die *Erstellung des Big Pictures*. Die jeweils beteiligten Rollen werden in Kapitel 4.2.1 im Detail eingeführt und voneinander abgegrenzt.

### 4.2.1 Beteiligte Rollen

An der Homogenisierungsmethode sind verschiedene Personen mit unterschiedlichen Rollen beteiligt. Der Grund hierfür ist vor allem, dass das benötigte Fachwissen über verschiedene Abteilungen und Personen verteilt ist. Außerdem haben die hier vorgestellten Rollen differierende Befugnisse hinsichtlich der Freigabe von Soll-Bebauungen. Bei der Entwicklung der hier beschriebenen Rollen war der organisatorische Kontext der BMW AG, wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben, maßgebend. Daher ist dieses Rollenmodell nur bedingt generalisierbar und muss im Zweifel immer auf den organisatorischen Kontext eines speziellen Unternehmens angepasst werden.

**IT Strategie:** Der IT Strategie kennt die Geschäftsstrategie und ist sowohl fachlich als auch organisatorisch dazu in der Lage, eine IT-Strategie für einen Bereich der Unternehmensarchitektur zu entwerfen.

**Zentraler Bebauer:** Ein Bebauer aus der zentralen IT-Abteilung. Er kennt vor allem übergreifende Themen und kann die Auswirkungen von Bebauungsentscheidungen beurteilen.

**Fachlicher Bebauer:** Ein Bebauer aus einer Fach-IT-Abteilung. Er hat das nötige Fachwissen, um Bebauungsentscheidungen für seinen Fachbereich treffen zu können.

**Bebauungsgremium:** Das Bebauungsgremium besteht aus Vertretern der zentralen IT-Abteilung sowie der Fach-IT-Abteilungen. Es verantwortet die Entwicklung von Soll-Bebauungen und autorisiert deren Umsetzung.

### 4.2.2 Domänenmodell entwickeln

Um eine Homogenisierungsmethode entsprechend der in Kapitel 4.1 vorgestellten Design Prinzipien zu entwerfen, muss laut dem Prinzip der *Ausrichtung an funktionalen Domänen* zunächst ein Domänenmodell entwickelt werden. Dies muss der erste Schritt während einer Homogenisierungsmethode sein, da die folgenden Schritte stets auf dem Domänenmodell aufbauen. Im Rahmen der in dieser Arbeit

durchgeführten Action Research war es nicht notwendig diesen Schritt auszuführen, da bei dem begleiteten Unternehmen bereits ein Domänenmodell vorhanden war. Aus diesem Grund werden in den folgenden Absätzen kurz verschiedene Vorgehensmodelle aus der Literatur beschrieben: top-down Modellierung, business function Modellierung und algorithmische Modellierung.

### **Top-down Modellierung**

Wie z.B. in Quasar Enterprise [EHH<sup>+</sup>08] beschrieben, kann ein Domänenmodell nach der top-down Methode entwickelt werden. Ausgehend von den Geschäftsdimensionen, die die prägenden Merkmale eines Geschäfts festlegen (z.B. Marken, Produkte, Kundenkanäle) sowie den Geschäftsservices, die die angebotenen Leistungen des Unternehmens repräsentieren (z.B. Produkt verkaufen), werden folgenden Schritte durchgeführt:

1. Kerngeschäftsservices liefern Kandidaten für Domänen
2. Domänenkandidaten nach Geschäftsdimensionen oder Teilservices verfeinern
3. Geschäftsobjekte liefern Kandidaten für Domänen
4. Unterstützende Geschäftsservices liefern Kandidaten für Domänen
5. Finalisieren: Überprüfung der Vollständigkeit, Benennung und hierarchische Gruppierung der Domänen

Für eine detailliertere Beschreibung der einzelnen Schritte sei auf Quasar Enterprise [EHH<sup>+</sup>08] verwiesen. Der Vorteil dieser Methode liegt vor allem darin, dass sich die Erstellung des Domänenmodells rein an der Geschäftsarchitektur orientiert und dabei weder Geschäftsprozesse noch existierende Softwareprodukte berücksichtigt werden.

### **Business function Modellierung**

Viele der publizierten EA Management Ansätze ermöglichen die Modellierung eines Unternehmens in Form von *Geschäftsfunktionen* (business functions) [EHH<sup>+</sup>08, Han09, Lan05, The09]. ArchiMate definiert diese z.B. als Gruppierung internen Verhaltens anhand von Wissen, Ressourcen oder benötigten Fähigkeiten [Lan05]. Ziel ist es, die Geschäftsfunktionen geschäftsprozess- und technologieutral zu beschreiben [Pra04]. Das TOGAF beschreibt drei Methoden, mit deren Hilfe *Geschäftsfunktionen* in einem top-down Verfahren modelliert werden können: strukturierte Analyse, Anwendungsfallanalyse und Prozessmodellierung [The09]. Damit stellen sie wiederverwendbare Elemente dar, die in verschiedenen Geschäftsprozessen in unterschiedlicher Reihenfolge zum Einsatz kommen

und auch von mehreren Geschäftsanwendungen bereitgestellt werden. Anstelle sie anhand der Reihenfolge ihrer Ausführung zu gruppieren, wie es in einem Prozessmodell üblich ist, besteht außerdem die Möglichkeit sie nach funktionalen Gesichtspunkten zu gruppieren. Bildet man zudem hierarchische Gruppen, kann auf diese Weise ebenfalls ein Domänenmodell entwickelt werden.

### Algorithmische Modellierung

Wie z.B. von Aier und Winter [AW09] vorgeschlagen, kann ein Domänenmodell durch geeignete Algorithmen berechnet werden. Der von ihnen vorgestellte Algorithmus ist in der Lage geeignete Domänenkandidaten zu finden. Dazu benötigt der Algorithmus zunächst ein Modell der Geschäftsprozesse sowie ein Modell der Softwarekomponenten des Unternehmens. Zusätzlich müssen die Softwarekomponenten zu den jeweiligen Geschäftsprozessen assoziiert sein, in denen sie verwendet werden und entlang der Verwendung innerhalb der Geschäftsprozesse miteinander verknüpft sein. Durch geeignete Clustering-Verfahren (siehe [AW09]) können anhand dieser Daten Domänenkandidaten gebildet werden. Die Qualität der durch den Algorithmus gefundenen Domänen hängt jedoch stark von der vorliegenden Datenqualität des Prozess- und des Softwarekomponentenmodells ab. Daher ist eine Anwendung dieses Vorgehens nur sinnvoll, wenn diese Datenqualität gewährleistet werden kann.

### 4.2.3 Themenorientierte Soll-Bebauungen entwickeln

Bei der Entwicklung einer oder mehrerer themenorientierter Soll-Bebauungen müssen die betroffenen Fach-IT-Abteilungen mit der zentralen IT-Abteilung zusammenarbeiten, um Homogenisierungspotentiale zwischen einzelnen Fachabteilungen identifizieren zu können. Abbildung 4.1 visualisiert das empfohlene Vorgehen in Form eines UML Aktivitätsdiagramms. Die darin enthaltenen Rollen wurden bereits in Kapitel 4.2.1 eingeführt.

**Funktionen bestimmen:** Zu Beginn bestimmt der fachliche Bebauer die Funktionen des Domänenmodells, die im Rahmen der zu erstellenden Soll-Bebauung bebaut werden sollen. Die Auswahl kann nach sehr unterschiedlichen Kriterien erfolgen.

**Übergreifende Funktionen bestimmen:** Nachdem die zu bebauenden Funktionen bestimmt wurden, prüft ein zentraler Bebauer, ob im Rahmen dieser Soll-Bebauung noch weitere Funktionen übergreifender Natur berücksichtigt werden sollen. Dabei kann es sich sowohl um Querschnittsfunktionen als auch um Funktionen anderer Domänen oder Fachbereiche handeln. Sollten noch nicht alle relevanten Funktionen identifiziert sein, beauftragt der zentrale Bebauer einen weiteren fachlichen Bebauer, diese zu identifizieren.

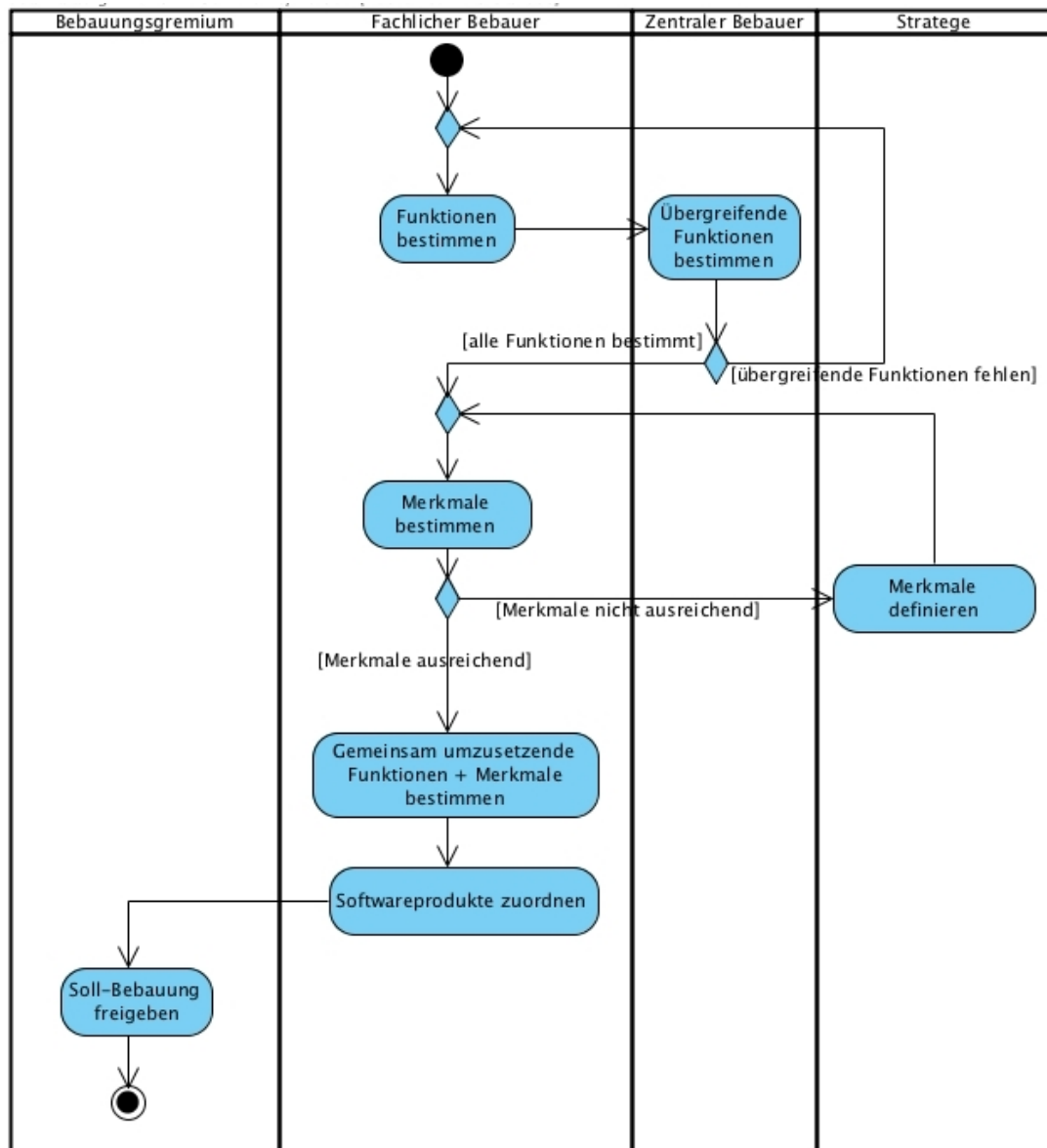


Abbildung 4.1: Vorgehensmodell zur Entwicklung themenorientierter Bebauungen

**Merkmale bestimmen:** Wurden alle relevanten Funktionen bestimmt, kann der fachliche Bebauer die Differenzierungsmerkmale auswählen, die für seine Bebauung maßgebend sind.

**Merkmale definieren:** Sollten die vorhandenen Merkmale nicht ausreichen, um die zu erstellende Soll-Bebauung zu beschreiben, wird der Strategie beauftragt entsprechend neue Merkmale zu definieren. Dabei wird sichergestellt, dass die neuen Merkmale stets mit der IT-Strategie im Einklang stehen.

**Gemeinsam zu bebauende Funktionen und Merkmale bestimmen:** Nachdem die relevanten Differenzierungsmerkmale bestimmt wurden, kann der fachliche Bebauer die Implementierungsrichtlinien verfassen. Dazu legt er fest, welche Funktionen für welche Merkmale gemeinsam implementiert werden sollen.

**Softwareprodukte zuordnen:** In Abhängigkeit des aktuellen Planungsstatus weist der fachliche Bebauer konkrete Softwareprodukte zu den jeweiligen Funktionen und ihren Merkmalen zu.

**Soll-Bebauung freigeben:** Das Bebauungsgremium gibt die erstellte Soll-Bebauung am Ende des Prozesses frei. Erst ab diesem Zeitpunkt darf mit einer konkreten Umsetzungsplanung begonnen werden.

### 4.2.4 Big Picture entwickeln

Um einen Überblick über die gesamte Anwendungslandschaft eines Unternehmens zu ermöglichen, kann ein so genanntes *Big Picture* entwickelt werden. Dabei können jedoch nur die wichtigsten Geschäftsanwendungen oder Cluster von Geschäftsanwendungen gezeigt werden. Abbildung 4.2 zeigt den Ablauf in Form eines UML Aktivitätsdiagramms. Die darin enthaltenen Rollen wurden bereits in Kapitel 4.2.1 eingeführt.

**Relevante Anwendungen definieren:** Zu Beginn der Erstellung eines Big Pictures muss der zentrale Bebauer diejenigen Geschäftsanwendungendefinieren, die im Big Picture dargestellt werden sollen. Eine Darstellung aller Geschäftsanwendungen ist selten sinnvoll.

**Soll-Bebauungen sammeln:** Um die Daten aller Soll-Bebauungen berücksichtigen zu können, ist es erforderlich diese zu sammeln und auszuwerten. Sofern die Firma über ein zentrales Repository verfügt, kann dieser Schritt wesentlich einfacher ausgeführt werden, als wenn dies nicht der Fall ist.

**Big Picture generieren:** Der zentrale Bebauer generiert sowohl eine Darstellung als auch die zugrunde liegenden Daten. Dabei berücksichtigt er die in den vorherigen Schritten erarbeiteten Ergebnisse.



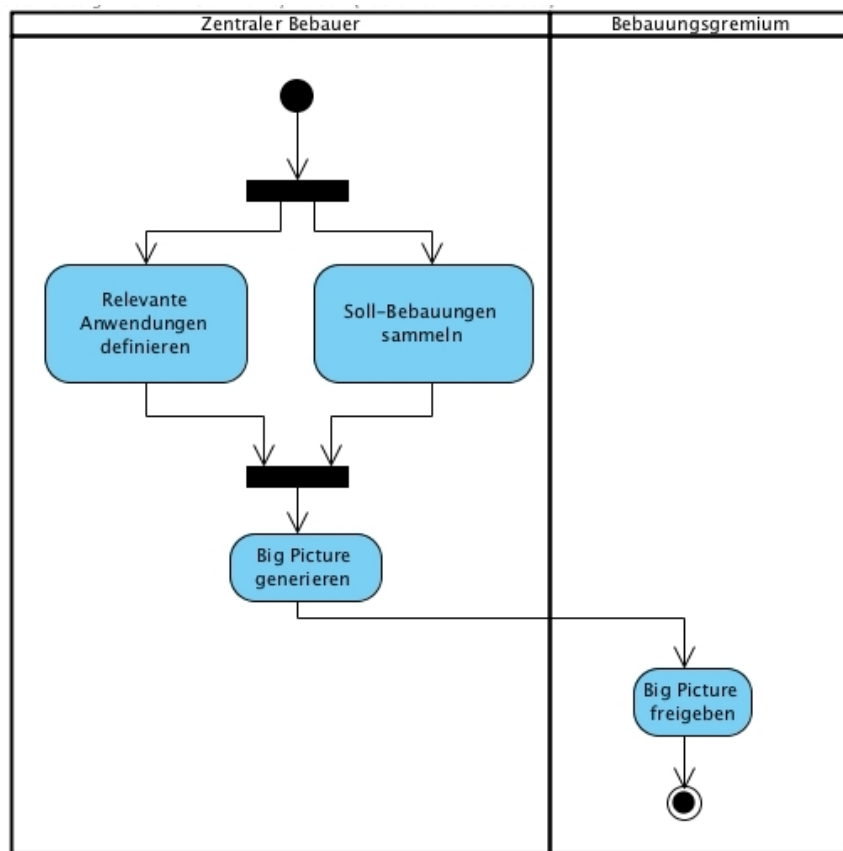


Abbildung 4.2: Vorgehensmodell zur Entwicklung des Big Pictures

**Big Picture freigeben:** Nachdem das Big Picture von einem zentralen Bebauer entwickelt wurde, kann das Bebauungsgremium das Big Picture prüfen und anschließend zur Umsetzung frei geben.

## 4.3 Datenerfassung

Im Rahmen der Homogenisierungsmethode müssen verschiedene Daten zu unterschiedlichen Zwecken erhoben, verarbeitet, visualisiert und gespeichert werden. Das in diesem Kapitel schrittweise vorgestellte konzeptuelle Klassendiagramm modelliert diese Daten und adressiert dadurch Forschungsfrage F3. Eine strukturierte Abbildung der Informationen in Form eines Informationsmodells ermöglicht außerdem automatische Auswertungen und dient als Grundlage für die Umsetzbarkeitsanalyse in Kapitel 5.3.

### 4.3.1 Ausrichtung an funktionalen Domänen

Um das Prinzip der *Ausrichtung an funktionalen Domänen* (Kapitel 4.1.1) umzusetzen, ist die Abbildung aller FUNKTIONEN und ihren zugehörigen DOMÄNEN nötig. Wie in Abbildung 4.3 gezeigt, können DOMÄNEN dabei eine beliebig tiefe Hierarchie zur Gruppierung der FUNKTIONEN bilden. Sowohl Domänen als auch Funktionen werden über ihren Namen identifiziert und können über eine Beschreibung verfügen.

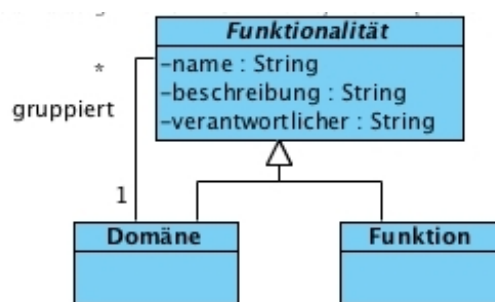


Abbildung 4.3: Modellierung hierarchischer funktionaler Domänen

**FUNKTIONALITÄT:** Die Klasse FUNKTIONALITÄT repräsentiert sowohl einzelne FUNKTIONEN, die im Rahmen der Homogenisierungsmethode bebaut werden sollen, als auch DOMÄNEN, die ein Bündel von FUNKTIONEN enthalten. Die Klasse ist abstrakt und setzt das Composite Pattern [GHJV94] um.

**DOMÄNE:** Eine DOMÄNE gruppiert die Komponenten einer Anwendungslandschaft nach fachlichen Gesichtspunkten [EHH<sup>+</sup>08]. Sie kann hierarchisch

geschachtelt sein. Die FUNKTIONEN werden jeweils auf der am tiefsten geschachtelten Ebene zugeordnet. DOMÄNEN dienen außerdem als Kommunikationsmittel für IT und Fachabteilungen und können funktionale Redundanzen aufzuzeigen.

**FUNKTION:** Eine FUNKTION, auch Anwendungsservice genannt [EHH<sup>+</sup>08], wird von einer GESCHÄFTSANWENDUNG erbracht und innerhalb eines Geschäftsprozesses verwendet. Sie kann in DOMÄNEN gruppiert werden.

### 4.3.2 Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale

Um das Prinzip der *Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale* (Kapitel 4.1.2) zu erfüllen, müssen diese Merkmale in einem zentralen Katalog gesammelt und beschrieben werden. Dieser Sachverhalt kann, wie in Abbildung 4.4 gezeigt, abgebildet werden.

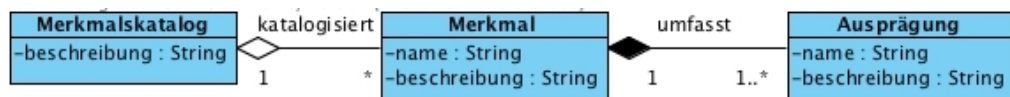


Abbildung 4.4: Modellierung fachlicher Differenzierungsmerkmale

**MERKMALSKATALOG:** Der MERKMALSKATALOG stellt eine Sammlung aller MERKMALE dar, die zu einer heterogenen Bebauung herangezogen werden dürfen.

**MERKMAL:** Ein MERKMAL repräsentiert eine Dimension, anhand derer eine heterogene Bebauung für bestimmte Bereiche der Unternehmensarchitektur getätigt werden kann. Es umfasst demnach AUSPRÄGUNGEN, die nicht-funktionale Anforderungen an eine FUNKTION stellen, die nicht in einer GESCHÄFTSANWENDUNG implementiert werden können. Stellen z.B. die Gesetzgeber zweier Länder A und B verschiedene sich widersprechende Anforderungen an eine umzusetzende FUNKTION, so würde dieser Sachverhalt durch ein MERKMAL namens *Land* sowie zwei AUSPRÄGUNGEN mit den Namen *Land A* und *Land B* abgebildet werden.

**AUSPRÄGUNG:** Eine AUSPRÄGUNG verfügt immer über einen Namen sowie eine Beschreibung und ist eindeutig einem MERKMAL zugeordnet. Beispiele für eine Ausprägung wären *Deutschland* und *China*.

### 4.3.3 Dynamische Planungsgranularität

Um das Prinzip der *dynamischen Planungsgranularität* (Kapitel 4.1.6) zu erfüllen ist es notwendig, die Planung der Geschäftsarchitektur von der Planung der

Informationssystemarchitektur zu trennen. Soll eine FUNKTION aufgrund nicht-funktionaler Anforderungen, die in Form von MERKMALEN bzw. deren AUSPRÄGUNGEN dokumentiert sind, heterogen bebaut werden, ist diese Entscheidung explizit abzubilden. Dies kann, wie in Abbildung 4.5 gezeigt, durch die Abbildung in Form einer FUNKTIONANFORDERUNG geschehen. Diese ist eindeutig einer FUNKTION zugeordnet und bildet deren Bebauung für eine konkrete Kombination von AUSPRÄGUNGEN ab. Die Anzahl der assoziierten AUSPRÄGUNGEN entspricht der Anzahl der insgesamt für diese FUNKTION verwendeten MERKMALE, wobei für jedes MERKMAL jeweils eine AUSPRÄGUNG zugeordnet ist.

Trifft ein Unternehmen die Entscheidung, eine FUNKTION, wie z.B. *Dokumentenverwaltung*, in zwei *Ländern* verschieden zu implementieren und gleichzeitig *vertrauliche* von *nicht vertraulichen* Dokumenten zu trennen, gäbe es in diesem Szenario eine FUNKTION (Dokumentenverwaltung), zwei MERKMALE (Land, Vertraulichkeit), vier AUSPRÄGUNGEN (Land A, Land B, vertraulich, nicht vertraulich) sowie vier FUNKTIONANFRAGEN (Land A + vertraulich, Land A + nicht vertraulich, Land B + vertraulich, Land B + nicht vertraulich).

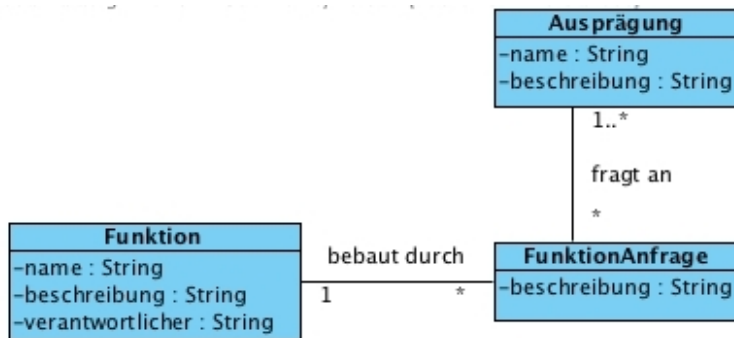


Abbildung 4.5: Modellierung einer mehrdimensionalen Bebauung

**FUNKTIONANFRAGE:** Eine FUNKTIONANFRAGE steht für den Bedarf, eine FUNKTION anhand einer bestimmten Kombination von AUSPRÄGUNGEN zu bebauen. Dadurch ist es möglich eine mehrdimensionale Bebauung abzubilden.

#### 4.3.4 Verwendung logischer Konstrukte

Die Erfüllung des Prinzips der *Verwendung logischer Konstrukte* (Kapitel 4.1.5) erfordert die Einführung einer logischen Klasse mit dem Namen FUNKTIONBE-REITSTELLUNG um die Zuordnung von GESCHÄFTSANWENDUNGEN zu den von ihnen implementierten FUNKTIONEN herzustellen. Durch dieses logische Konstrukt ist es auf der einen Seite möglich, mehrere GESCHÄFTSANWENDUNGEN, die gemeinsam eine bestimmte *Funktion* erbringen, zu gruppieren und dadurch

die Komplexität der Zuordnung zu reduzieren. Auf der anderen Seite ist es jedoch auch möglich, mehrere FUNKTIONANFRAGEN in einer FUNKTIONBEREITSTELLUNG zusammenzufassen. So können verschiedene FUNKTIONANFRAGEN IT-seitig zusammengefasst werden, falls dies Sinn macht. Beispielsweise könnten die FUNKTIONANFRAGEN für *Land A + Produkt X* und *Land A + Produkt Y* zusammengefasst werden, wenn die nichtfunktionalen Anforderungen der Produkte X und Y im Land A nicht auftreten, jedoch in anderen Ländern durchaus auftreten. Wie in Abbildung 4.6 gezeigt, wird durch die Einführung von FUNKTIONBEREITSTELLUNGEN auch das Prinzip der *dynamischen Planungsgranularität* weiter fortgesetzt. So ist es nun möglich, zuerst die Differenzierungsmerkmale für eine FUNKTION zu bestimmen, danach die resultierenden FUNKTIONANFRAGEN in Form von FUNKTIONBEREITSTELLUNGEN zusammenfassen, bei denen es aus IT-Sicht Sinn macht und im Anschluss erst konkrete GESCHÄFTSANWENDUNGEN zuzuordnen.

Entscheidet sich ein Unternehmen z.B. die FUNKTION *Dokumentenverwaltung* in den *Ländern A* und *B* unterschiedlich zu bebauen und muss dabei auch noch berücksichtigt werden, ob es sich um *vertrauliche* oder *nicht vertrauliche* Dokumente handelt, ergeben sich wie in Kapitel 4.3.3 geschildert vier FUNKTIONANFRAGEN. Erkennt das Unternehmen nun, dass die Funktion *Dokumentenverwaltung* aufgrund der Gesetzgebung innerhalb von *Land A* für *vertrauliche* als auch für *nicht vertrauliche* Dokumente in einer GESCHÄFTSANWENDUNGEN implementiert werden kann, sofern ein bestehendes Tool durch ein weiteres Tool ergänzt wird, kann eine FUNKTIONBEREITSTELLUNG genau diesen Sachverhalt abbilden, indem sie die beiden FUNKTIONANFRAGEN *Land A + vertraulich* und *Land A + nicht vertraulich* gruppiert. Zusätzlich müssen dann noch die beiden GESCHÄFTSANWENDUNGEN assoziiert werden.

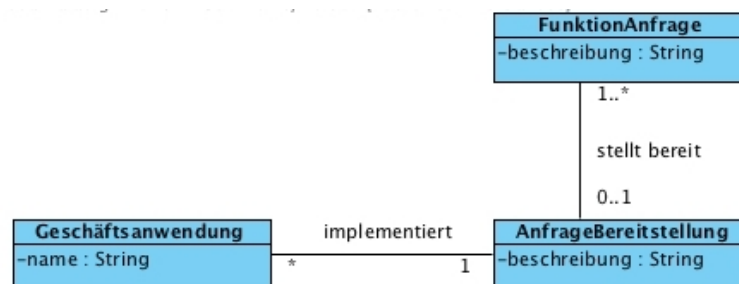


Abbildung 4.6: Modellierung logischer Konstrukte

**FUNKTIONBEREITSTELLUNG:** Eine FUNKTIONBEREITSTELLUNG drückt aus, welche GESCHÄFTSANWENDUNGEN gemeinsam eine Gruppe von kombinierbaren FUNKTIONANFRAGEN implementieren.

**GESCHÄFTSANWENDUNG:** Eine GESCHÄFTSANWENDUNG ist eine logische Repräsentation einer Gruppe gemeinsam implementierter FUNKTIONEN.

Sie unterliegt meist einem eigenen Releasezyklus und kann Schnittstellen zu anderen GESCHÄFTSANWENDUNGEN haben.

### 4.3.5 Die IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage

Zur Umsetzung des Prinzips der *IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage* (Kapitel 4.1.3) ist es erforderlich, die IT-Strategie, wie in Abbildung 4.7 gezeigt, abzubilden und mit den getroffenen Entscheidungen zu verknüpfen. Die erste Entscheidung, die getroffen wird, ist die Entscheidung darüber, welche MERKMALE für eine bestimmte FUNKTIONALITÄT zu einer heterogenen Bebauung herangezogen werden dürfen. Diese Entscheidung wird über eine Assoziation zwischen den beiden Klassen abgebildet. Durch die Klasse ERLAUBNIS kann die Verbindung zu der zugrunde liegenden STRATEGIE hergestellt werden, um die getroffene Entscheidung zu legitimieren. Die zweite Art von Entscheidungen die getroffen wird, betrifft das Zusammenfassen von FUNKTIONANFRAGEN in Form von FUNKTIONBEREITSTELLUNGEN. Durch die Klasse STRATEGIEUMSETZUNG ist es möglich, auch hier den Bezug zu der zugrunde liegenden Strategie explizit auszudrücken.

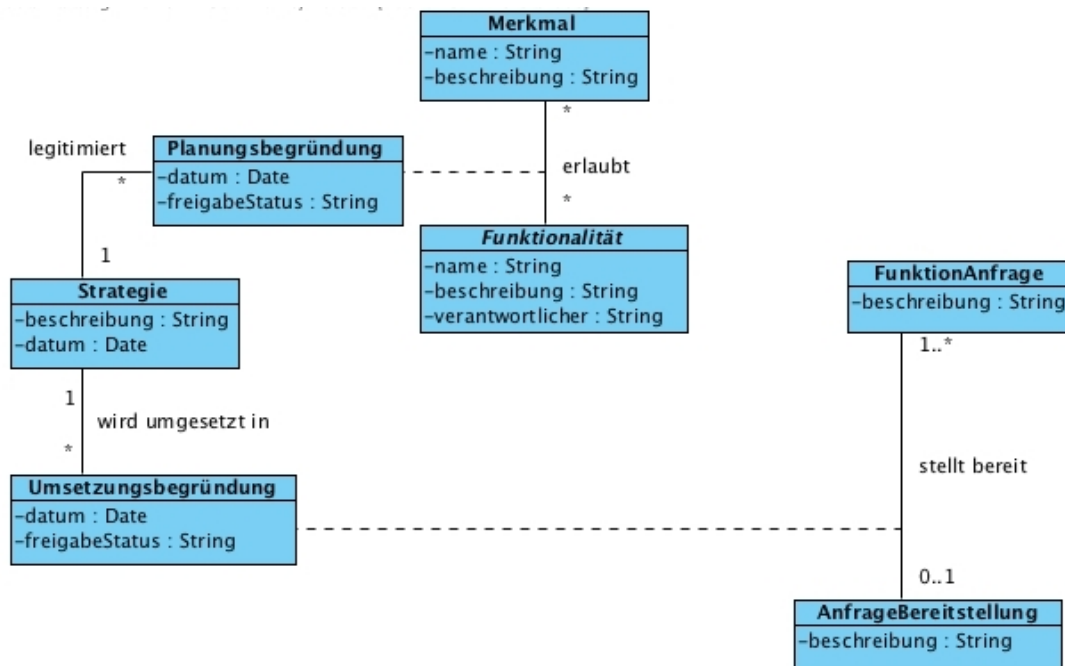


Abbildung 4.7: Modellierung der IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage

**STRATEGIE:** Eine STRATEGIE umfasst Richtlinien, die im Rahmen einer IT-Strategie verabschiedet wurden und für die Bebauung verbindlich sind.

**UMSETZUNGSBEGRÜNDUNG:** Eine UMSETZUNGSBEGRÜNDUNG ermöglicht es, eine STRATEGIE mit einer getroffenen Homogenisierungsentscheidung

zu verknüpfen und steigert damit die Transparenz bzw. die Nachvollziehbarkeit der Entscheidung.

**PLANUNGSBEGRÜNDUNG:** Eine PLANUNGSBEGRÜNDUNG ermöglicht es, die Verwendung eines MERKMALS zur Bebauung einer bestimmten FUNKTIONALITÄT durch die Zuordnung zu einer STRATEGIE zu legitimieren.

### 4.3.6 Integriertes Informationsmodell

Setzt man die bisher vorgestellten Fragmente zu einem integrierten Modell zusammen, entsteht ein Informationsmodell, das alle der in Kapitel 4.1 aufgestellten Design Prinzipien unterstützt. Abbildung 4.8 zeigt das resultierende integrierte Modell. Die Umsetzung des Prinzips der *Erstellung themenorientierter Bebauungen* muss nicht explizit umgesetzt werden, da es mit dem hier vorgestellten Gesamtmodell möglich ist, themenorientierte Bebauungen zu entwickeln. Das Modell ermöglicht eine schrittweise Bebauung aller *Funktionen* und setzt somit keine allumfassende Gesamtbebauung der EA voraus.

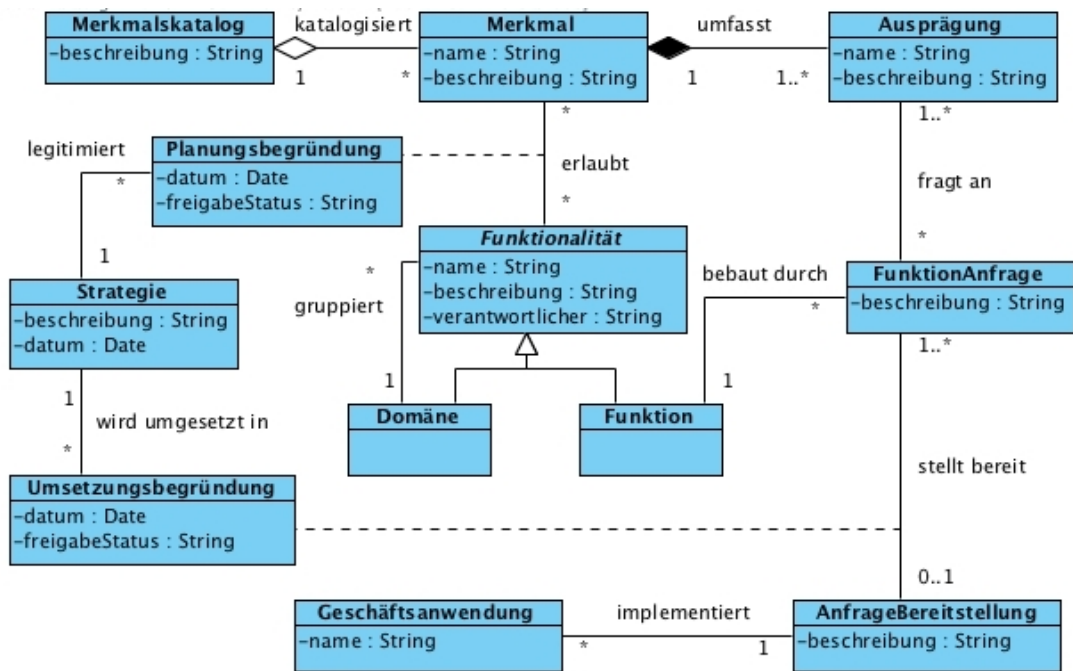


Abbildung 4.8: Integriertes Informationsmodell zur Umsetzung der Design Prinzipien





# Kapitel 5

## Umsetzung der Methode (Action Taking)

### 5.1 Entwurf eines Merkmalkatalogs

Um das Prinzip der *Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale* (siehe Kapitel 4.1.2) zu operationalisieren, ist zunächst eine Bestandsaufnahme der bei der BMW AG vorhandenen Differenzierungsmerkmale zur Planung von Geschäftsanwendungen nötig. Wie in Kapitel 4.2.3 beschrieben, werden bei der Entwicklung einer Soll-Bebauung die *Funktionalitäten* identifiziert, die gemeinsam durch eine oder mehrere Geschäftsanwendungen erbracht werden sollen. Im zweiten Schritt werden dann zusätzliche Schnitte entsprechend verschiedener weiterer Kriterien vorgenommen. Diese Kriterien können entweder sehr *domänenspezifisch* sein oder aber Einfluss auf *einen Großteil* der insgesamt angeforderten Funktionalitäten haben. Die einzelnen Kriterien wurden im Rahmen der Anforderungsanalyse, durch zusätzliche Interviews sowie durch die Analyse von technischen Dokumenten erhoben und zusammengetragen. Aus diesem Grund sind die Differenzierungsmerkmale dieses Katalogs zunächst sehr unternehmensspezifisch. Einige der Merkmale können jedoch verallgemeinert werden.

#### 5.1.1 Unternehmensweite Differenzierungsmerkmale

In diesem Teil des Merkmalkatalogs werden Merkmale aufgelistet, die einen unternehmensweiten Charakter haben. Sie müssen nicht zwangsweise für alle *Funktionen* einer Anwendungslandschaft relevant sein. Jedoch sind diese Merkmale potentiell für sehr viele der unternehmensweiten Funktionen bebauungstechnisch maßgebend.

**Organisationseinheit:** Organisationseinheiten können sowohl einzelne Abteilungen als auch Tochtergesellschaften und Partnergesellschaften sein. Bei-

spielhafte Ausprägungen dieses Merkmals sind die *Entwicklungsabteilung*, *Vertriebsgesellschaften* und *Joint-Ventures*. Dieses Merkmal kann z.B. bei strategischen Entscheidungen, wie der Bebauung von Joint-Ventures zum Einsatz kommen, falls dort aus Gründen des Informationsschutzes eine separierte Lösung entstehen soll.

**Land:** Das Merkmal Land umfasst alle Länder in denen die BMW AG IT einsetzt. Beispielhafte Ausprägungen sind *Deutschland*, *China* und *USA*. Dadurch ist es möglich, z.B. verschiedene gesetzliche Anforderungen an IT-Systeme abzubilden.

**Region:** Anstelle von Ländern können auch Regionen spezifische Anforderungen an IT-Systeme stellen. Eine Region kann dabei entweder mehrere Länder umfassen oder aber nur einen Teil eines Landes ausmachen. Eine Beispielausprägung für eine Region ist der *deutschsprachige Raum*.

**Verfügbarkeit von Standardlösungen:** In einigen Bereichen der Anwendungslandschaft sind Unternehmen oftmals auf die am Markt verfügbaren Softwareprodukte angewiesen, da die Eigenentwicklung von Software oft nur für Kerngeschäftsbereiche in Frage kommt. Gibt es keine COTS Anwendung am Markt, kann dies ein Grund für eine Mehrfachimplementierung einzelner Funktionen sein.

**Vertraulichkeit:** Funktionen, die den Zugriff auf Daten erfordern, können unter anderem dann mehrfach bebaut werden, wenn sich die Daten hinsichtlich ihrer Vertraulichkeit unterscheiden. So kann z.B. die Verwaltung sensibler Dokumente mit anderen Softwareprodukten gewährleistet werden, als die Verwaltung nicht sensibler Dokumente.

**Aufbauorganisation:** Erlauben es die Governance-Strukturen eines Unternehmens, dass Fachbereiche eigenständig über die Bebauung der von ihnen verwendeten Funktionen entscheiden können, so kann die Aufbauorganisation ein Differenzierungsmerkmal darstellen. Können sich diverse Fachbereiche nicht für eine gemeinsame Softwarelösung entscheiden, werden die entsprechenden Funktionen aufgrund der Aufbauorganisation redundant implementiert.

**Durchsatz:** Einige Funktionen werden von verschiedenen Organisationseinheiten unterschiedlich oft verwendet. Daher kann es unter Umständen Vorteile bieten, zwei Softwarelösungen für solche Funktionen bereitzustellen. So kann z.B. die zentrale Einkaufsabteilung eine Geschäftsanwendung einsetzen, die für mehr als 1000 Transaktion täglich ausgelegt ist. Eine regionale Gesellschaft, die ebenfalls zum Konzern gehört und nicht mehr als zehn Einkaufsvorgänge pro Tag abwickelt, könnte eine schlankere und billiger zu unterhaltende Geschäftsanwendung verwenden.

### 5.1.2 Domänenspezifische Differenzierungsmerkmale

In diesem Teil des Merkmalkatalogs werden Merkmale beschrieben, die nur für einen bestimmten Teil der Anwendungslandschaft relevant sind. Darum ist es möglich, die hier aufgelisteten Merkmale den Domänen zuzuordnen, für die sie bebauungstechnisch relevant sind, um so die Soll-Bebauung einzelner Domänen zentral zu steuern.

**Produkt:** Sofern ein Unternehmen unterschiedliche Produkte herstellt, können verschiedene Geschäftsanwendungen z.B. bei der *Entwicklung* oder dem *Vertrieb* der einzelnen Produkte eingesetzt werden. So wäre es denkbar, dass die Simulation von Fahrzeugzusammenstößen für Motorräder und Autos mit verschiedenen Anwendungen berechnet wird.

**Materialtyp:** Die Art der Verwendung eingekaufter Materialien kann ein Differenzierungsmerkmal für Einkaufsfunktionalitäten sein. So kann z.B. darin unterschieden werden, ob die eingekauften Materialien für die vom Unternehmen produzierten Produkte verwendet werden oder es sich um andere Materialien, wie z.B. Büromöbel handelt.

**Vertriebsebene:** Speziell für die Funktionen des Vertriebs kann die so genannte Vertriebsebene ein Differenzierungsmerkmal sein. Ausprägungen für Vertriebsebenen können z.B. der *Verkauf an Großabnehmer* sowie der *Verkauf an Privatpersonen* sein.

**Geschäftsfeld:** Eine Differenzierung anhand der Geschäftsfelder konnte in mehreren Abteilungen beobachtet werden. Sowohl die Funktionen des *Vertriebs* als auch die Funktionen des *Rechnungswesens* wurden anhand dieser Dimension unterschiedlich bebaut. Die Ausprägungen dieses Merkmals variieren jedoch zwischen den einzelnen Domänen. So unterscheidet z.B. der Vertrieb zwischen Neuwagen und Gebrauchtwagen. Das Rechnungswesen differenziert bei der Gestaltung der Anwendungslandschaft jedoch nach Einnahmen aus dem Verkauf von Autos sowie Einnahmen aus Bankgeschäften. Aus diesem Grund muss das Merkmal *Geschäftsfeld* für jede Domäne, in der es als Differenzierungsmerkmal auftritt, separat betrachtet werden.

**Marke:** Tritt ein Unternehmen am Markt mit verschiedenen Marken auf, können auch diese ein Differenzierungsmerkmal darstellen, das sich auf die Bebauung der Anwendungslandschaft auswirkt. Konkrete Ausprägungen dieses Merkmals können z.B. die Marken *BMW*, *Mini* und *Rolls Royce* sein. Ein Bereich der Anwendungslandschaft, bei dem dieses Merkmal angewendet werden kann, ist z.B. der Internetauftritt der Firma.

Die hier vorgestellten Differenzierungsmerkmale werden jeweils nur für bestimmte Domänen angewendet. Ihre Namen entstanden aus Fachbegriffen, die in den jeweils zuständigen Abteilungen verwendet werden. Dabei kommt es jedoch vor,

dass einzelne Merkmale, wie z.B. *Geschäftsfeld*, von mehreren Abteilungen verwendet werden. Die Ausprägungen dieser Merkmale können sich jedoch widersprechen. Es ist daher nötig, für diese Differenzierungsmerkmale jeweils abteilungsspezifische Merkmale zu verwenden um eine Verwechslung auszuschließen.

## 5.2 Entwicklung einer Soll-Bebauung

Um die während der *Action Planning* Phase entworfenen Design Prinzipien und das entworfene Vorgehensmodell umzusetzen, wurde eine themenorientierte Soll-Bebauung entwickelt. Dabei kommt auch der in Kapitel 5.1 entwickelte Merkmalskatalog zum Einsatz. In Kapitel 5.2.1 wird zunächst das Thema vorgestellt, an dem sich die Soll-Bebauung ausrichtet. Anschließend wird in Kapitel 5.2.2 die Anwendung der Homogenisierungsmethode beschrieben.

### 5.2.1 Themenauswahl und Einführung

Bei der Auswahl einer themenorientierten Soll-Bebauung zur Umsetzung der Homogenisierungsmethode mussten mehrere Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Zum einen war es nötig, dass für die zu erstellende Soll-Bebauung ausreichend detaillierte Bebauungsdokumente vorliegen. Nur auf deren Basis kann es möglich sein z.B. die relevanten Differenzierungsmerkmale zu identifizieren, da umfangreiche Gespräche mit Fachabteilungen nicht möglich waren. Zum anderen war die Bereitschaft zur Mitarbeit von den betroffenen Fach-IT-Abteilungen notwendig, da nur auf diese Weise die Richtigkeit der Soll-Bebauung sichergestellt wird und eine angemessene Beurteilung der Homogenisierungsmethode stattfinden kann. Außerdem wurde für die erste Umsetzung der Homogenisierungsmethode ein Thema gewählt, für das eindeutige Vorgaben aus der IT-Strategie existieren und nur eine Fach-IT-Abteilung direkt betroffen ist.

Ein Thema, das die genannten Kriterien erfüllt, ist die *Bebauung des Einkaufs*. Dem Einkauf ist zwar keine eigene Fach-IT-Abteilung unterstellt, dennoch sind die wesentlichen zu bebauenden Funktionen in einer Domäne gruppiert. Für einen Automobilhersteller ist der Einkauf von Materialien sowohl wirtschaftlich wie strategisch sehr bedeutend. Die Teile, die in den Automobilen verbaut werden, müssen von einer Vielzahl an Zulieferern eingekauft und angeliefert werden. Dabei unterliegen sowohl die Teile als auch die Prozesse, wie z.B. die Anlieferung, sehr hohen Qualitätskontrollen. Neben den Teilen, die in Automobilen verbaut werden, werden jedoch noch weitere Teile, wie z.B. Büromöbel oder Werkshallen, gekauft. Die Herausforderung bei der Entwicklung einer Soll-Bebauung für den Einkauf ist zum einen der hohe Grad der Integration der entsprechenden Funktionen mit anderen IT-Systemen, wie z.B. den Finanz- und Beschaffungssystemen; zum anderen aber auch die Anzahl der Nutzer, da neben einem zentralen Einkauf auch Vertriebs- und Bankgesellschaften einkaufen müssen.

### 5.2.2 Anwendung der Homogenisierungsmethode

Bei der Anwendung der Homogenisierungsmethode wurde das in Kapitel 4.2.3 beschriebene Vorgehensmodell zugrunde gelegt. Im ersten Schritt wurden deshalb die Funktionen der Anwendungslandschaft ausgewählt, die im Rahmen der Einkaufsbebauung relevant erscheinen. Dazu wurde im wesentlichen auf Dokumente zurückgegriffen, die von der zuständigen Fach-IT-Abteilung entwickelt wurden. Die identifizierten Funktionen befinden sich in drei verschiedenen funktionalen Domänen: Einkauf, Beschaffung und Datenverwaltung. Durch die Prüfung der Vollständigkeit durch die zentrale IT-Abteilung konnten jedoch noch Funktionen aus einer weiteren Domäne als relevant identifiziert werden. Nach Rücksprache mit der zuständigen Fach-IT-Abteilung wurden diese Funktionen dann ebenfalls in die Soll-Bebauung für den Einkauf aufgenommen.

Im nächsten Schritt wurden die relevanten Differenzierungsmerkmale für die Einkaufsbebauung festgelegt. Als wesentliches Differenzierungsmerkmal wurden dabei die *Organisationseinheiten* bestimmt. Weitere Differenzierungsmerkmale, die in der Vergangenheit durchaus eine zentrale Rolle für den Einkauf gespielt haben, wurden während der Erstellung der Einkaufsbebauung durch eine neue IT-Strategie ausgeschlossen. Die im zuvor entwickelten Merkmalskatalog enthaltenen Merkmale waren daher ausreichend für die Gestaltung der Einkaufsbebauung, so dass keine neuen Differenzierungsmerkmale aufgenommen werden mussten.

	Development Units	Plants	Sales Companies	Retail Companies	Financial Services Companies	Administration	Cooperations	
Quality Mgmt	Lieferantenqualitätsmanagement						BBA	PSA
Datenmanagement	Legacy Stammdaten							
	MDBB							
Einkauf	Einkaufssteuerung, Planung und Reporting							
	Portal M							
Beschaffung	Einkaufsbackbone							
	STARD FIZ	STARD + X	ATLAS, IFT		IFT			

Abbildung 5.1: Soll-Bebauung für den Einkauf nach Organisationen

Im Anschluss wurden dann die gemeinsam zu bebauenden Funktionen aus den im ersten Schritt für diese Soll-Bebauung ausgewählten Funktionen bestimmt. Dabei wurde auf Dokumente und Konversationen mit der Fach-IT-Abteilung zurückgegriffen. Außerdem orientierten sich die hierbei getroffenen Entscheidungen zusätzlich an den am Markt verfügbaren Softwareprodukten. Abbildung 5.1 zeigt das Resultat in anonymisierter Form. Zur Darstellung wurden für die y-Achse die Domänen bzw. Funktionen gewählt und für die x-Achse die Organisationseinheiten auf aggregierter Ebene. Sehr gut zu erkennen sind dabei die Bereiche, die horizontal homogenisiert sind sowie die Bereiche, die vertikal homogenisiert sind. Zur Verdeutlichung des Prinzips der Verwendung fachlicher Differenzierungsmerkmale wurde zusätzlich eine Darstellung erzeugt, die an Stelle der Organisations-

einheiten das Merkmal *Materialtyp* abbildet (Abbildung 5.2). Danach konnte die Soll-Bebauung einem Gremium, bestehend aus zentralen Bebauern und Strategen, zur Beurteilung vorgelegt werden.

		Fahrzeugmaterialien	Andere Materialien
Group Management	Quality Mgmt	App A	
Relationship Management	Datenmanagement	App B	App C App X
	Einkauf	App A	App C App X
Production, Procurement & Physical	Beschaffung	App B	App C

Abbildung 5.2: Soll-Bebauung für den Einkauf nach Materialtyp

## 5.3 Umsetzung in einem EA Management Werkzeug

Die BMW AG setzt seit einigen Jahren das Werkzeug *planningIT* zur Unterstützung der EA Management Funktion ein. Dieses ausgereifte EA Management Werkzeug wird von der Firma *alfabet* produziert, wurde jedoch in Einzelheiten an die Bedürfnisse der BMW AG angepasst. Auch die mit Hilfe der Homogenisierungsmethode entwickelte Soll-Bebauung für den Einkauf muss in diesem Tool abgebildet werden, da *planningIT* als zentrales Repository für Soll-Bebauungen gesetzt ist und deshalb andere Werkzeuge zur Abbildung und Persistierung der Soll-Bebauung nicht in Frage kommen. Daher wurde der Versuch unternommen, die entwickelte Einkaufsbebauung in diesem Tool abzubilden.

### 5.3.1 Reverse Engineering des Meta-Models

Um die Soll-Bebauung für den Einkauf im Tool *planningIT* umzusetzen, ist es zunächst notwendig, das dem Tool zugrunde liegende Meta-Modell zu verstehen und mit dem in Kapitel 4.3 entwickelten Modell zu vergleichen. So kann auf konzeptueller Ebene die Möglichkeit einer Umsetzung im Tool evaluiert werden. Da das Meta-Modell von *planningIT* nicht öffentlich zugänglich ist, wird zunächst der relevante Teil davon durch reverse engineering entwickelt. Dabei wurden die sichtbaren Konzepte des Tools in ein UML Klassendiagramm übertragen. Das Resultat ist in Abbildung 5.3 zu sehen, wobei auf die Abbildung der einzelnen

Klassenattribute verzichtet wurde, da diese für den Vergleich der Modelle nicht relevant sind.

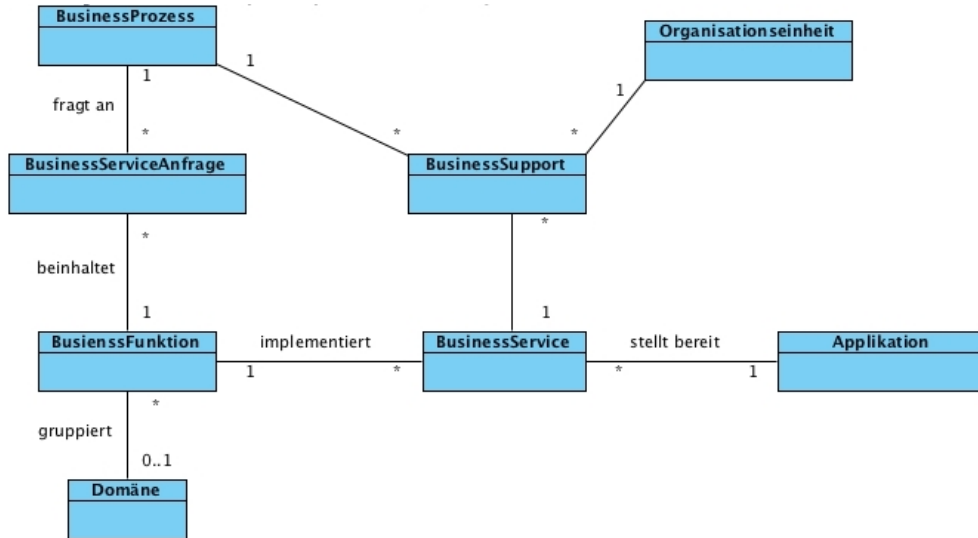


Abbildung 5.3: Reverse engineering des planningIT Meta-Modells

**DOMÄNE:** Mit Hilfe von DOMÄNEN kann die Unternehmensarchitektur hierarchisch unterteilt und nach fachlichen oder technologischen Aspekten strukturiert werden. Um eine effektive serviceorientierte Architektur zu entwickeln, ist es möglich, den DOMÄNEN Architekturelemente wie z.B. BUSINESSFUNKTIONEN eindeutig zuzuordnen.

**BUSINESSFUNKTION:** Eine BUSINESSFUNKTION gibt eine nicht unterteilbare Geschäftstätigkeit an, die typischerweise im Rahmen eines oder mehrerer BUSINESSPROZESSE ausgeführt wird. Sie zeichnet sich durch ihre Unabhängigkeit vom Kontext eines BUSINESSPROZESSES aus und kann dadurch über verschiedene Business-Processes hinweg anwendbar sein.

**BUSINESSPROZESS:** Ein BUSINESSPROZESS umfasst eine Reihe von Aktivitäten, die zum Erreichen eines Business-Ziels erbracht werden. Sie können in einem Prozessmodell hierarchisch strukturiert werden. Auf unterster Ebene können BUSINESSSERVICEANFRAGEN gestellt werden.

**BUSINESSSERVICEANFRAGE:** Mit Hilfe einer BUSINESSSERVICEANFRAGE kann der Bedarf für IT Unterstützung in Form von BUSINESSSERVICES, die auf einer BUSINESSFUNKTION basieren, formuliert werden. Sie werden auf unterster Ebene von den BUSINESSPROZESSEN gestellt.

**ORGANISATIONSEINHEIT:** Eine ORGANISATIONSEINHEIT repräsentiert eine organisatorische Einheit des Unternehmens. Dies können einzelne Abteilungen oder auch ganze Tochtergesellschaften sein.

**BUSINESSSERVICE:** Ein BUSINESSSERVICE ist ein Dienst, den eine APPLIKATION bereitstellt, um eine bestimmte BUSINESSFUNKTION auszuführen. Dabei ist es möglich, dass für eine BUSINESSFUNKTION mehrere BUSINESSSERVICES bereitgestellt werden. Außerdem erfüllt ein BUSINESSSERVICE stets eine BUSINESSSERVICEANFRAGE.

**APPLIKATION:** Eine APPLIKATION ist ein integriertes IT-Produkt, das Funktionalitäten für Endanwender oder andere APPLIKATIONEN bietet. APPLIKATIONEN unterstützen das Unternehmen bei der Zielerreichung.

**BUSINESSSUPPORT:** Ein BUSINESSSUPPORT ordnet eine APPLIKATION sowohl einem BUSINESSPROZESS als auch einer ORGANISATIONSEINHEIT zu. Durch diese Zuordnung lässt sich ausdrücken, dass die entsprechende ORGANISATIONSEINHEIT die APPLIKATION während des zugeordneten BUSINESSPROZESSES zur Unterstützung verwendet.

### 5.3.2 Analyse des Meta-Modells

Der relevante Ausschnitt des in Abbildung 5.3 gezeigten *planningIT* Meta-Modells deckt sich nicht mit dem Modell aus Abbildung 4.8, das der Homogenisierungsmethode zugrunde liegt. Vergleicht man die Modelle, so finden sich jedoch auch Gemeinsamkeiten zwischen den Modellen.

So ist z.B. die Abbildung von DOMÄNEN und FUNKTIONEN in Form von DOMÄNEN und BUSINESSFUNKTIONEN nahezu identisch. Dies ermöglicht die Umsetzung des Prinzips der *Ausrichtung an funktionalen Domänen* in *planningIT*. Ebenso bietet das *planningIT* Meta-Modell ein Konstrukt namens APPLIKATION zur Abbildung von GESCHÄFTSANWENDUNGEN. Wenn auch nicht im Modell ersichtlich, ist es außerdem möglich, IT-STRATEGIEN im Tool abzubilden.

Die Klasse BUSINESSSERVICEANFRAGE im *planningIT* Meta-Modell ähnelt der Klasse FUNKTIONANFRAGE aus dem Modell der Homogenisierungsmethode. Eine BUSINESSSERVICEANFRAGE kann dabei nur von einem BUSINESSPROZESS gestellt werden. Das Modell der Homogenisierungsmethode erlaubt das Stellen von FUNKTIONANFRAGEN jedoch von einer Vielzahl unterschiedlicher AUSPRÄGUNGEN. Das Design Prinzip der *dynamischen Planungsgranularität* ist im *planningIT* Meta-Modell in Form der BUSINESSSERVICEANFRAGE und dem BUSINESSSERVICE zu finden. Die beiden Klassen ermöglichen es, die Planung aus einer Geschäftssicht vorzunehmen und sie dann aus IT-Sicht zu konkretisieren.

Das Design Prinzip der *Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale*, das im Modell der Homogenisierungsmethode durch die Klassen MERKMALSKATALOG, MERKMAL und AUSPRÄGUNG realisiert wird, ist im *planningIT* Meta-Modell nicht umgesetzt. Sowohl die BUSINESSPROZESSE als auch die ORGANISATIONSEINHEITEN könnten als beispielhafte Merkmale interpretiert werden. Die Abbildung zusätzlicher Merkmale ist jedoch nicht möglich. Auch wenn die Klasse



BUSINESSSERVICE aus dem *planningIT* Meta-Modell quasi äquivalent zur Klasse FUNKTIONBEREITSTELLUNG ist, kann ein BUSINESSSERVICE im Gegensatz zu einer FUNKTIONBEREITSTELLUNG nur in Abhängigkeit einer konkreten Applikation instanziiert werden. Dadurch wird auch das Prinzip der *Verwendung logischer Konstrukte* zur Unterstützung der *dynamischen Planungsgranularität* im *planningIT* Modell nicht umgesetzt. Die fehlenden Konstrukte zur Abbildung von Differenzierungsmerkmalen im *planningIT* Modell führen auch dazu, dass das Prinzip der *IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage* nicht vollständig umgesetzt werden kann, da der Bezug zu einer IT-Strategie, wie z.B. in Form der Klasse PLANUNGSBEGRÜNDUNG, für getroffene Entscheidungen nicht hergestellt werden kann.

### 5.3.3 Prototypische Umsetzung

Obwohl die Analyse des *planningIT* Meta-Modells, wie in Kapitel 5.3.2 beschrieben, ergeben hat, dass sich nur ein Teil der für die Homogenisierungsmethode benötigten Daten mit dem Tool *planningIT* verwalten lässt, wurde eine Umsetzung der abbildbaren Konzepte durchgeführt.

So wurden z.B. die Differenzierungsmerkmale in Form einer zusätzlichen Struktur von ORGANISATIONSEINHEITEN abgebildet. Dieses Vorgehen hat es ermöglicht, die MERKMALE samt ihrer AUSPRÄGUNGEN abzubilden und eine Zuordnung von APPLIKATIONEN via BUSINESSSUPPORTS zu diesen MERKMALEN durchzuführen. Die Domänenstruktur war bereits im Tool vorhanden und konnte dementsprechend ohne Änderungen verwendet werden. Durch dieses Vorgehen konnte die Soll-Bebauung für den Einkauf sowohl für das Merkmal *Organisationseinheiten* (Abbildung 5.4) als auch für das Merkmal *Materialtyp* (Abbildung 5.5) dargestellt werden.

## KAPITEL 5. UMSETZUNG DER METHODE (ACTION TAKING)

	Administration	Entwicklung	Financial Services	Kooperationen	Retail Companies	Werte	Wholesale Companies
Datenmanagement	MDBS v.1.0 LDB v.1.0			BBA PSA			
Einkauf	Einkaufsbackbone Portal M RAD PRD			BBA PSA	Einkaufsbackbone		
Beschaffung	Einkaufsbackbone STARD v.3.0			BBA PSA	Einkaufsbackbone STARD v.3.0 IP ERP lokal Goodwood v.1 ERP lokal Hama Hall v.1 ERP lokal Swindon v.1 ERP lokal Steyr v.1 ERP lokal Spartenburg v.1 ERP lokal Shenyang v.1 ERP lokal Rosalyn v.1		
Qualitätsmanagement	LB LD LPK RM TQ			BBA PSA			

Abbildung 5.4: Soll-Bebauung für den Einkauf nach Organisationseinheiten aus planningIT

	Fahrzeugmaterialien	Andere Materialien
Qualitätsmanagement	App A	
Datenmanagement	App A	
Einkauf 1	Portal M v.1	
Einkauf 2	App B	App C App X
Beschaffung 1	App B	App C App X

Abbildung 5.5: Soll-Bebauung für den Einkauf nach Materialtyp aus planningIT

# Kapitel 6

## Evaluierung der Methode (Evaluating)

Nach der Umsetzung der in dieser Arbeit entwickelten Homogenisierungsmethode bei der BMW AG wurde evaluiert, inwiefern die Methode einen Beitrag zur Gestaltung von Soll-Bebauungen leisten kann. Nachdem die Methode jedoch nur einmal exemplarisch umgesetzt wurde, ist eine quantitative Messung des Erfolgs kaum durchführbar. So argumentieren auch March und Smith, dass Forschung, die ein Konstrukt, ein Modell oder eine Methode erschafft, anhand des Wertes den es der entsprechenden Nutzergruppe liefert bewertet werden soll. Der Forschungsbeitrag liegt dabei in der Neuartigkeit, sodass eine tatsächliche Leistungsevaluierung nicht notwendig ist [MS95]. In den folgenden Abschnitten wird deshalb festgehalten, welche Verbesserungen sich die Nutzergruppe der Homogenisierungsmethode ergeben haben und welche Anforderungen erfüllt werden konnten.

### 6.1 Erzielter Nutzen

Um den entstandenen Nutzen, der durch die Anwendung der in Kapitel 4 vorgestellten und in Kapitel 5 umgesetzten Homogenisierungsmethode zu bestimmen, wurden die Ergebnisse der Umsetzung zunächst einigen Experten vorgeführt. Darunter waren Bebauer aus der zentralen IT-Abteilung sowie Bebauer aus der für den Einkauf zuständigen Fach-IT-Abteilung. Um die Homogenisierungsmethode bewerten zu können wurden Konversationen mit den einzelnen Experten geführt. In diesen Gesprächen wurde versucht sowohl die Vorteile als auch die Nachteile der Homogenisierungsmethode zu erfassen, um die Methode entsprechend weiterentwickeln zu können.

### **6.1.1 Leichteres Verständnis**

Ein Vorteil der Homogenisierungsmethode, der von nahezu allen befragten Bebauern erkannt wurde, war ein leichteres Verständnis der Soll-Bebauungsdokumente. Durch die einheitliche und strukturierte Abbildung der Differenzierungsmerkmale ist es auch außenstehenden Personen möglich gewesen, die wesentlichen Entscheidungen innerhalb der Soll-Bebauung für den Einkauf schnell zu erkennen. Dadurch war es außerdem möglich diese Entscheidungen in kurzer Zeit bewerten zu können und Diskussionen darüber einzuleiten.

### **6.1.2 Besserer Überblick**

Ein weiterer Vorteil, der vor allem von den zentralen Bebauern bei der Homogenisierungsmethode bemerkt wurde, ist, dass durch die Ausrichtung an den funktionalen Domänen und den zusätzlichen Merkmalen ein wesentlich besserer Überblick über die Summe aller Soll-Bebauungen gezeigt werden kann. Zusammenhänge und Überschneidungen einzelner thematischer Soll-Bebauungen werden dadurch leichter ersichtlich und können schneller aufgelöst werden. Außerdem erhalten die zentralen Bebauer schneller einen besseren Überblick über einzelne Soll-Bebauungen, da es möglich ist sowohl Entscheidungen auf abstraktem Niveau als auch die Bebauung durch Softwareprodukte auf einem sehr konkreten Niveau zu beschreiben. Dadurch ist es möglich, den aktuellen Stand einer Soll-Bebauung schon während des Entwicklungsprozesses zu kommunizieren und dabei über die gesamte Entwicklung hinweg gleichartige und konsistente Dokumente zu verwenden.

### **6.1.3 Kleinster gemeinsamer Nenner für Soll-Bebauungen**

Ein wesentliches Differenzierungsmerkmal, das bei der Entwicklung der Soll-Bebauung für den Einkauf verwendet wurde, sind die Organisationseinheiten. Dabei wurde erkannt, dass dieses Merkmal für viele thematische Soll-Bebauungen relevant ist und dadurch eine Art kleinsten gemeinsamen Nenner aller Soll-Bebauungen darstellt. Würde man dieses Merkmal für alle Soll-Bebauungen verbindlich beschreiben, könnte man, zumindest in Teilen, eine einheitliche Strukturierung sowie eine einheitliche Darstellung für alle Soll-Bebauungen erreichen. Dies wäre der erste Schritt um einen standardisierten Prozess zur Dokumentation von thematischen Soll-Bebauungen zu definieren und zu etablieren.

### **6.1.4 Geringerer Aufwand bei großen Clustern**

Durch die Verwendung der logischen Konstrukte kann der Aufwand, der bei der Datenpflege entsteht, gesenkt werden. Ordnet man nicht jede einzelne Applikati-

on den von ihr bereitgestellten Funktionen zu sondern gruppiert sie stattdessen in *Applikationsclustern*, reduziert sich die Anzahl der benötigten Zuordnungen. *Applikationscluster* können immer dann gebildet werden, wenn mehrere Applikationen gemeinsam eine oder mehrere Funktionen erbringen. Wird z.B. eine COTS Anwendung eingesetzt um drei verschiedene Funktionen zu erbringen und diese jedoch durch zwei weitere eigenentwickelte Softwareprodukte ergänzt, so können diese drei Applikationen einen *Applikationscluster* bilden. Anstatt die drei Applikationen einzeln zu den drei von ihnen erbrachten Funktionen zuzuordnen (9 Zuordnungen), können sie zuerst dem Cluster zugeordnet werden (3 Zuordnungen) und anschließend der Cluster den drei von ihm erbrachten Funktionen zugeordnet werden (3 Zuordnungen). Die Anzahl der Zuordnungen und der damit verbundene Aufwand konnte in diesem Beispiel um ein Drittel gesenkt werden. Je mehr Funktionen durch einen Cluster bebaut werden, desto höher sind die Einsparungen.

## 6.2 Abdeckung der erhobenen Anforderungen

Zusätzlich zur Wahrnehmung der einzelnen Experten (siehe Kapitel 6.1) wird in diesem Kapitel eine Analyse der Abdeckung der in Kapitel 3 aufgestellten Anforderungen durchgeführt. Auf konzeptueller Ebene wird beschrieben, inwiefern die einzelnen Anforderung durch die vorgestellte Homogenisierungsmethode bzw. die entwickelten Design Prinzipien erfüllt werden. Auf diese Weise kann der Mehrwert der Methode gegenüber existierenden EA Management Ansätzen gezeigt werden.

**Anforderung A1: Zukünftig einzusetzende Geschäftsanwendungen werden zuerst hinsichtlich der von ihnen bereitgestellten Funktionalität geplant.** Diese Anforderung wird direkt durch das Prinzip der *Ausrichtung an funktionalen Domänen* adressiert und abgedeckt. Die in Kapitel 5.2 vorgestellte Soll-Bebauung demonstriert außerdem die Umsetzbarkeit dieses Prinzips. Somit wird Anforderung A1 von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A2: Mehrere Funktionen müssen gemeinsam bebaut werden können.** Diese Anforderung wird durch das Prinzip der *Verwendung logischer Konstrukte* adressiert. Im Informationsmodell, das in Kapitel 4.3 vorgestellt wurde, wird die Bebauung mehrerer Funktionen durch das Konstrukt FUNKTIONBEREITSTELLUNG ermöglicht. Anforderung A2 wird somit von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A3: Eine Funktion oder ein Bündel von Funktionen kann auch durch mehrere Geschäftsanwendungen gemeinsam erbracht werden.** Ebenso wie Anforderung A2 wird auch Anforderung A3 durch das Konstrukt FUNKTIONBEREITSTELLUNG erfüllt. Es ermöglicht sowohl

die Bebauung mehrerer Funktionen als auch die Zuweisung mehrere Geschäftsanwendungen. Anforderung A3 wird also ebenfalls von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A4: Eine getroffene Homogenisierungsentscheidung muss als solche explizit erkennbar sein.** Auch wenn das Prinzip der *IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage* noch keine expliziten Entscheidungen vorschreibt, so bietet das vorgestellte Informationsmodell verschiedene Möglichkeiten Entscheidungen explizit abzubilden. So können die Entscheidungen, welche Differenzierungsmerkmale für eine Domäne verwendet werden dürfen durch die Klasse PLANUNGSBEGRÜNDUNG explizit ausgedrückt werden. Die Entscheidungen über gemeinsam zu bebauende Funktionen können in Form von FUNKTIONBEREITSTELLUNGEN explizit ausgedrückt werden. Somit wird Anforderung A4 von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A5: Die Reichweite einer Homogenisierungsentscheidung muss anhand vielfältiger Dimensionen bestimmbar sein.** Diese Anforderung wird direkt von dem Prinzip der *Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale* adressiert. Das Informationsmodell bildet die geforderten Dimensionen mit den Klassen MERKMAL und AUSPRÄGUNG ab. In der Umsetzungsphase wurde anhand eines Merkmalkatalogs gezeigt, welche Dimensionen es bei der BMW AG gibt. Anforderung A5 wird dadurch von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A6: Nicht homogenisierte Bereiche der Anwendungslandschaft müssen als solche erkennbar sein.** Diese Anforderung wird von keinem der aufgestellten Prinzipien abgedeckt. Dennoch ist es möglich, durch das Informationsmodell, nicht homogenisierte Bereiche zu identifizieren. Nicht homogenisierte Domänen wären z.B. dadurch erkennbar, dass es für sie keine Soll-Bebauungsaussagen gibt. Des Weiteren gelten Domänen als Kandidaten für nicht homogenisierte Bereiche, falls die zur Soll-Bebauung verwendeten Differenzierungsmerkmale keine Zuordnung zu einer Strategie besitzen. Somit wird Anforderung A6 nur teilweise durch die Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A7: Die Soll-Bebauung muss sich sowohl an den Funktionen als auch an den Prozessen des Unternehmens orientieren.** Das Prinzip der *Ausrichtung an funktionalen Domänen* stellt die Orientierung der Soll-Bebauungen an den Funktionen sicher. Eine zusätzliche Ausrichtung an den Geschäftsprozessen des Unternehmens ist bisher in der Methode nicht vorgesehen. Damit kann Anforderung A7 von der Homogenisierungsmethode nicht erfüllt werden.

**Anforderung A8: Aufgrund verschiedener Prozessvarianten muss es möglich sein, funktionale Redundanz zuzulassen und explizit auszudrücken.** Auch diese Anforderung wird durch das Prinzip der *Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale* adressiert. Diese ermöglichen es,

strukturiert abzubilden, dass funktionale Redundanz vorliegt und diese Redundanz auch gewollt ist. Anforderung A8 wird also von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A9: Die zu entwickelnde Methode muss durch ein EA Management Werkzeug unterstützt werden.** Ob es am Markt ein EA Management Werkzeug gibt, mit dem die vorgestellte Homogenisierungsmethode umgesetzt werden kann, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht evaluiert werden. Es wurde jedoch versucht, die Methode im Tool *planningIT* umzusetzen. Dabei konnte beobachtet werden, dass einige Teile der Methode durchaus umgesetzt werden können. Leider können jedoch nicht alle Konzepte, wie z.B. das Prinzip der *IT-Strategie als Entscheidungsgrundlage*, durch dieses Tool unterstützt werden. Anforderung A9 wird somit nur teilweise durch die Homogenisierungsmethode erfüllt.

**Anforderung A10: Die Soll-Bebauung muss sich hinsichtlich der Granularität und der Stabilität klar von der Plan-Bebauung abgrenzen.** Die Granularität der Soll-Bebauung kann durch die Verwirklichung des Prinzips der *dynamischen Planungsgranularität* stets an die Bedürfnisse einzelner Unternehmen angepasst werden. Außerdem hat eine Soll-Bebauung nach dem Prinzip der *Ausrichtung an funktionalen Domänen* eine wesentlich höhere Stabilität, als Plan-Bebauungen, die sich an Geschäftsprozessen orientieren. Auf diese Weise wird Anforderung A10 von der Homogenisierungsmethode erfüllt.

Die hier beschriebene Analyse der in Kapitel 3 aufgestellten Anforderungen an eine Homogenisierungsmethode hat gezeigt, dass nahezu alle Anforderungen erfüllt werden konnten. Die Anforderungen A6 und A9 werden nur teilweise erfüllt, wohingegen Anforderung A7 nicht erfüllt werden konnte. Die Ausrichtung einer Soll-Bebauung an den Geschäftsprozessen steht im Widerspruch zu Anforderung A10, da die darin geforderte Stabilität gefährdet wäre, würde man eine Ausrichtung an den Geschäftsprozessen zulassen. Dennoch unterbindet die Homogenisierungsmethode ein solches Vorgehen nicht, sodass bei Bedarf eine zusätzliche Ausrichtung an den Prozessen möglich ist, sofern der damit verbundene Mehraufwand in Kauf genommen wird. Obwohl die meisten der aufgestellten Anforderungen erfüllt werden konnten, wurden während der Umsetzung der Homogenisierungsmethode noch weitere Verbesserungspotentiale identifiziert. Diese werden in Kapitel 6.3 genauer beschrieben.

## 6.3 Verbesserungspotentiale

Während der Durchführung von Konversationen mit Experten der BMW AG zum Zwecke der Evaluierung der Homogenisierungsmethode wurden neben den bereits beschriebenen Vorteilen auch Verbesserungspotentiale geäußert. Diese Aspekte

können als Basis für eine Weiterentwicklung der Methode dienen und werden im folgenden genauer beschrieben.

### **6.3.1 Kleinster gemeinsamer Nenner für Soll-Bebauungen**

Der in Kapitel 6.1.3 beschriebene Vorteil, die Organisationseinheiten als Differenzierungsmerkmal für alle Soll-Bebauungen zu verwenden und dadurch einheitliche Darstellungen zu generieren, wird nicht von allen Experten als solcher erachtet. Für bestimmte Domänen stellen die Organisationseinheiten kein Differenzierungsmerkmal dar. Würde es eine Pflicht zur Betrachtung von Organisationseinheiten für alle thematischen Soll-Bebauungen geben, so würde für einige Bebauungen Mehraufwand entstehen. Ob dieser Mehraufwand durch die entstehenden Vorteile gerechtfertigt ist, kann nicht beurteilt werden.

### **6.3.2 Etablieren der Methode**

Obwohl sich die Entwicklung der Homogenisierungsmethode an den Anforderungen der BMW AG ausgerichtet hat, sehen einige der Experten eine Herausforderung darin, die Methode im Unternehmen zu etablieren. Dies ist vor allem durch den organisatorischen Kontext zu begründen, da die zentrale IT-Abteilung keine Weisungsbefugnisse gegenüber den Fach-IT-Abteilungen hat. Dadurch ist es nicht möglich, die Methode von zentraler Stelle aus zu etablieren. Vielmehr müssen Wege gefunden werden, die beteiligten Abteilungen zu motivieren, die Methode umzusetzen.

### **6.3.3 Tool-Unterstützung**

Einige der befragten Experten bemängelten die fehlende Unterstützung durch ein EA Management Werkzeug. Für ein großes Industrieunternehmen wie die BMW AG ist die Unterstützung durch ein standardisiertes Tool aufgrund des Umfangs der Daten essentiell. Ohne eine solche Unterstützung kann die Methode nicht flächendeckend im Unternehmen angewendet werden. An dieser Stelle kann jedoch nur der Hersteller des derzeit eingesetzten EA Management Werkzeugs durch Erweiterungen eine zufriedenstellende Lösung bieten.



# Kapitel 7

## Zusammenfassung und Ausblick (Specifying Learning)

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse dieser Masterarbeit zusammengefasst und einer kritischen Betrachtung unterzogen. In Kapitel 7.3 wird außerdem auf weitere potentielle Forschungsmöglichkeiten hingewiesen.

### 7.1 Ergebnisse der Arbeit

Ausgehend von den in Kapitel 1.3 formulierten Forschungsfragen wurde Action Research als Forschungsmethode ausgewählt, um diese Fragen zu beantworten. Dabei wurde zunächst eine Anforderungsanalyse, wie in Kapitel 3 beschrieben, bei einem deutschen Automobilhersteller durchgeführt und gezeigt, dass existierende EA Management Ansätze nicht alle gestellten Anforderungen erfüllen. Auf Basis der Anforderungen wurden, wie in Kapitel 4.1 beschrieben, insgesamt sechs Design Prinzipien entwickelt, die bei der Gestaltung einer Homogenisierungsmethode berücksichtigt werden sollen:

- Ausrichtung an funktionalen Domänen
- Betrachtung fachlicher Differenzierungsmerkmale
- Die IT Strategie als Entscheidungsgrundlage
- Erstellung themenorientierter Bebauungen
- Verwendung logischer Konstrukte
- Dynamische Planungsgranularität

Operationalisiert wurden diese Design Prinzipien in Form eines Vorgehensmodells, bestehend aus Aktivitäten und Rollen sowie einem Informationsmodell

(siehe Kapitel 4.2 und 4.3). Durch deren Anwendung bei einem deutschen Automobilhersteller (siehe Kapitel 5) konnte gezeigt werden, dass Soll-Bebauungen einheitlicher und leichter verständlich dargestellt werden können (siehe Kapitel 6). Außerdem konnte die Transparenz hinsichtlich der Entscheidungsfindung wesentlich verbessert werden. Ein wichtiges Hilfsmittel dabei war der in Kapitel 5.1 vorgestellte Merkmalskatalog.

## 7.2 Kritische Betrachtung

Wie in Kapitel 2.2 aufgezeigt, ermöglicht die Homogenisierung einer Anwendungslandschaft vielfältige Nutzenpotentiale. So können z.B. die Kosten für den IT Betrieb und die Weiterentwicklung von Geschäftsanwendungen gesenkt werden. Außerdem können EAI Initiativen und die Fremdvergabe von Softwarebetrieb oder -entwicklung unterstützt und vereinfacht werden. Das Ziel einer homogenen Anwendungslandschaft steht jedoch in Konflikt mit anderen EA Zielen. Möchte ein Unternehmen z.B. möglichst viel Flexibilität in der Auswahl der IT Produkte erreichen, wäre eine hochgradig standardisierte Anwendungslandschaft dabei eher hinderlich. So hat z.B. auch Murer gezeigt [MWF08], dass sich Diversifizierung und Standardisierung im Laufe der Zeit stets abwechseln. Dieses Vorgehen ist in Abbildung 7.1 grafisch gezeigt.

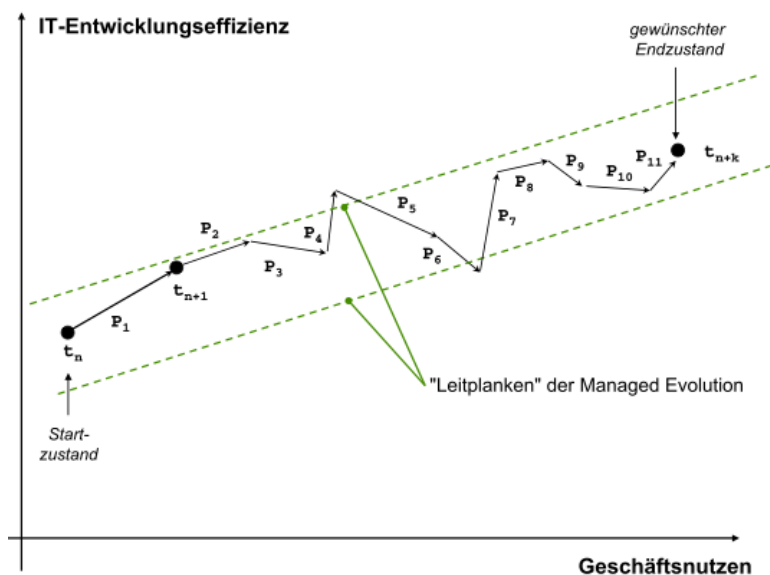


Abbildung 7.1: Managed Evolution nach Murer [MWF08]

Die in dieser Arbeit vorgestellte Homogenisierungsmethode ist also kein universell einsetzbares Mittel zur Kostensenkung. Durch die Abbildung fachlicher Differenzierungsmerkmale werden jedoch die *Leitplanken* der *Managed Evolution* explizit

in der Soll-Bebauung ausgedrückt. Außerdem unterliegen die fachlichen Differenzierungsmerkmale einem Freigabeprozess, der deren Weiterentwicklung und damit auch die Leitplanken der Managed Evolution steuert. Dadurch lässt die in dieser Arbeit vorgestellte Homogenisierungsmethode auch Diversifizierung zu und kann den von Murer dargestellten Prozess dauerhaft unterstützen.

### 7.3 Weitere potentielle Forschungsarbeit

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die in Kapitel 1.3 aufgestellten Forschungsfragen durch Anwendung der Action Research Methode beantwortet. Dabei konnte jedoch das in Kapitel 4.3 vorgestellte Informationsmodell nicht im Detail getestet und umgesetzt werden. Das vom Industriepartner eingesetzte Werkzeug zur Unterstützung des EA Managements erlaubte keine Anpassungen des zugrunde liegenden Meta-Modells. Dies wäre jedoch nötig gewesen, um das entwickelte Informationsmodell ausgiebig testen zu können. Aus diesem Grund muss das vorgestellte Informationsmodell zuerst in der Praxis evaluiert werden, bevor es tatsächlich umgesetzt werden kann.

Bedingt durch den Einsatz der Action Research Forschungsmethode wurde im Rahmen dieser Arbeit genau ein Industrieunternehmen begleitet. Obwohl dieses Vorgehen diverse Vorteile bietet (siehe Kapitel 1.4), kann die Generalisierbarkeit der Ergebnisse nicht garantiert werden. Es konnte zwar gezeigt werden, dass die Beachtung der in Kapitel 4.1 vorgestellten Design Prinzipien bei einem deutschen Automobilhersteller zu einer zufriedenstellenden Homogenisierungsmethode geführt hat; dennoch ist es notwendig diese Prinzipien in anderen Unternehmen zu testen um allgemeingültige Aussagen treffen zu können.



# Literaturverzeichnis

- [AW09] Stephan Aier and Robert Winter. Virtuelle Entkopplung von fachlichen und IT-Strukturen für das IT/Business Alignment - Grundlagen, Architekturgestaltung und Umsetzung am Beispiel der Domänenbildung. *Wirtschaftsinformatik*, 51(2):175–191, 2009.
- [Bei10] Daniel Beimborn. Standardisierung und Homogenisierung der Softwarerandschaft. In Karl Kurbel, Jörg Becker, Norbert Gronau, Elmar Sinz, and Leena Suhl, editors, *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik*, 4. Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2010.
- [BEMS09] Sabine Buckl, Alexander M Ernst, Florian Matthes, and Christian M Schweda. An information model for managed application landscape evolution. *Journal of Enterprise Architecture*, 5(1):12–26, 2009.
- [BESC09] Dirk Buchta, Marcus Eul, and Helmut Schulte-Croonenberg. *Strategisches IT-Management*. Springer, 2009.
- [BGJH09] D. Beimborn, F. Gleisner, N. Joachim, and A. Hackethal. The role of process standardization in achieving IT business value. In *42. International Conference on System Sciences*, HICS '09, pages 1–10, Januar 2009.
- [BK10] T. Brosze and A. Kleinert. Harmonisierung und Internationalisierung der Prozesse und IT im Mittelstand. In *Unternehmen der Zukunft*, volume 1, pages 57–59, 2010.
- [Buc11] Sabine Buckl. *Developing Organization-Specific Enterprise Architecture Management Functions Using A Method Base*. PhD thesis, Technische Universität München, Munich, Germany, 2011.
- [CCH48] Isador Chein, Stuart W. Cook, and John Harding. The field of action research. In *American Psychologist*, volume 3, pages 43–50, 1948.
- [Dud07] Duden. Deutsches Universalwörterbuch. 6. überarbeitete Auflage. Dudenverlag, Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich, 2007.

- [EHH<sup>+</sup>08] Gregor Engels, Andreas Hess, Bernhard Humm, Oliver Juwig, Marc Lohmann, and Jan-Peter Richter. *Quasar Enterprise*. dpunkt, Heidelberg, 1. edition, März 2008.
- [Fra02] Ulrich Frank. Multi-perspective enterprise modelling (memo) - conceptual framework and modelling languages. In *35th Hawaii International Conference on System Sciences*, HICSS 2002, pages 1258–1267, Washington, DC, USA, 2002.
- [GAR10] Stephan Gieffers-Ankel and Gerold Riempp. MCP-Portfolio - eine EAM-orientierte Methode zur fachlichen Konsolidierung von Geschäftsanwendungs-Portfolios. In *Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*, pages 79–90, 2010.
- [GHJV94] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley Professional, 1. edition, 1994.
- [GL93] Joseph A. Goguen and Charlotte Linde. Techniques for requirements elicitation. *Social Science*, 1993.
- [Gle05] Rodney Gleghorn. Enterprise application integration: a manager's perspective. *IT Professional*, 7(6):17–23, 2005.
- [Han09] Inge Hanschke. *Strategisches Management der IT-Landschaft: Ein praktischer Leitfaden für das Enterprise Architecture Management*. Hanser Verlag, München, 2009.
- [HL80] Margareta Hult and Sven-Ake Lennung. Towards a definition of action research. In *Journal of Management Studies*, volume 17, pages 241–250. Blackwell Publishing, 1980.
- [HMP04] Alan R. Hevner, Salvatore T. March, and Jinsoo Park. Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1):75–105, März 2004.
- [HV99] J. C. Henderson and N. Venkatraman. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1):472–484, 1999.
- [IEE07] IEEE. Std 1471-2000: IEEE recommended practice for architectural description of software-intensive systems. *IEEE Computer Society*, pages c1–24, 2007.
- [ISO07] ISO. *ISO/IEC 42010*. International Organization for Standardization, October 2007.
- [Jär07] Pertti Järvinen. Action research is similar to design science. In *Quality & Quantity*, volume 41, pages 37–54. Springer, 2007.

- [Kai02] Michael Kaib. *Enterprise Application Integration. Grundlagen, Integrationsprodukte, Anwendungsbeispiele*. DUV, Wiesbaden, 2002.
- [Kel02] Wolfgang Keller. *Enterprise Application Integration. Erfahrungen aus der Praxis*. dpunkt, Juni 2002.
- [Lan05] Marc Lankhorst. *Enterprise Architecture at Work*. The Enterprise Engineering Series. Springer, Heidelberg, 2 edition, 2005.
- [Lew46] Kurt Lewin. Action research and minority problems. In *Journal of Social Issues*, volume 2, pages 34–46, 1946.
- [LHS04] Rikard Lindgren, Ola Henfridsson, and Ulrike Schultze. Design principles for competence management systems: A synthesis of an action research study. *MIS Quarterly*, 28(3):435–472, 2004.
- [LMW05] Josef Lankes, Florian Matthes, and Andre Wittenburg. Softwarekartographie: Systematische Darstellung von Anwendungslandschaften. In Otto K Ferstl, editor, *Wirtschaftsinformatik 2005: eEconomy, eGovernment, eSociety*, pages 1443–1462. Physica, Heidelberg, 2005.
- [LW04] Kerstin Langenberg and Alain Wegman. Enterprise architecture: What aspects is current research targeting. In *Laboratory of Systemic Modeling*, Lausanne, 2004. EPFL.
- [MET02] META Group. *Enterprise Architecture Desk Reference*. META Group Inc., 2002.
- [MS95] Salvatore T. March and Gerald F. Smith. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4):251–266, 1995.
- [MW08] Björn Münstermann and Tim Weitzel. What is process standardization? In *International Conference on Information Resource Management*, Niagara Falls, Ontario, Canada, 2008.
- [MWF08] Stephan Murer, Carl Worms, and Frank J. Furrer. Managed Evolution. *Informatik-Spektrum*, 31:537–547, 2008. 10.1007/s00287-008-0290-9.
- [NE00] Bashar Nuseibeh and Steve Easterbrook. Requirements engineering: A roadmap. In *Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering*, volume 1 of *ICSE '00*, pages 35–46, New York, NY, USA, 2000. ACM.
- [Oqu78] Paul Oquist. The epistemology of action research. In *Acta Sociologica*, volume 21, pages 143–163, 1978.
- [Pra04] Bostjan Praprotnik. Standardisierung der IT-Anwendungsarchitekturen. In *GI Jahrestagung*, volume 2, pages 76–80, 2004.

- [RGA07] Gerold Riempp and Stephan Gieffers-Ankel. Application portfolio management: a decision-oriented view of enterprise architecture. *International Journal of Information Systems and e-Business Management*, 5(4):359–378, 2007.
- [RHS94] Dave Randall, John Hughes, and Dan Shapiro. Steps toward a partnership: Ethnography and systems design. In Marina Jirotko and Joseph A. Goguen, editors, *Requirements Engineering*, pages 241–258. Academic Press Professional, Inc., San Diego, CA, USA, 1994.
- [Ros03] Jeanne W. Ross. Creating a strategic it architecture competency: Learning in stages. In *MISQ Executive 2*, number 1, pages 31–43, 2003.
- [Sch09] Bettina Schwarzer. *Enterprise Architecture Management: Verstehen-Planen-Umsetzen*. Books on Demand, Norderstedt, 2009.
- [SE78] Gerald I. Susman and Roger D. Evered. An assessment of the scientific merits of action research. In *Administrative Science Quarterly*, volume 23, pages 582–603, Dezember 1978.
- [SGP08] Christian Sterba, Thomas Grechenig, and Martin Pazderka. Outsourcing as a strategy for it harmonization. In *Proceedings of the 2nd international conference on Theory and practice of electronic governance, ICEGOV '08*, pages 245–250, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [SH05] Peter Stahlknecht and Ulrich Hasenkamp. *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*. Springer, Berlin, 11 edition, 2005.
- [SR98] A. Sutcliffe and M. Ryan. Experience with SCRAM, a scenario requirements analysis method. In *Third International Conference on Requirements Engineering*, pages 164–171, Los Alamitos, CA, USA, 1998. IEEE Computer Society.
- [SSV98] Ian Sommerville, Pete Sawyer, and Stephen Viller. Viewpoints for requirements elicitation: a practical approach. In *Third International Conference on Requirements Engineering*, pages 74–81, Los Alamitos, CA, USA, 1998. IEEE Computer Society.
- [SW08] Joachim Schelp and Robert Winter. Entwurf von Anwendungssystemen und Entwurf von Enterprise Services - Ähnlichkeiten und Unterschiede. *Wirtschaftsinformatik*, 50(1):6–15, 2008.
- [The09] The Open Group. TOGAF version 9. <http://www.opengroup.org/togaf>, 2009.
- [VA04] Joan E. Van Aken. Management research based on the paradigm of the design sciences: The quest for field-tested and grounded technological rules. In *Journal of Management Studies*, volume 41, pages 219–246. Blackwell Publishing, März 2004.



- [Weg03] Alain Wegman. On the systemic enterprise architecture methodology (seam). In *International Conference on Enterprise Information Systems*, ICEIS 2003, pages 483–490, 2003.
- [Wei09] Tim Weitzel. *Economics of Standards in Information Networks*. Springer, Februar 2009.
- [WF06] Robert Winter and Ronny Fischer. Essential layers, artifacts, and dependencies of enterprise architecture. In *EDOC Workshop on Trends in Enterprise Architecture Research*, TEAR '06, Los Alamitos, CA, USA, 2006. IEEE Computer Society.
- [Win03] Robert Winter. Modelle, Techniken und Werkzeuge im Business Engineering. In H. Österle and R. Winter, editors, *Business Engineering*, pages 87–117. Springer, Berlin, 2 edition, 2003.
- [Zac87] John A. Zachman. A framework for information systems architecture. In *IBM Sstems Journal*, volume 26, 1987.
- [Zib90] Roland M. Zibell. Just-in-time: Philosophie, Grundlagen, Wirtschaftlichkeit. In *Schriftenreihe der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.*, volume 22. Huss Verlag, Bremen, 1990.