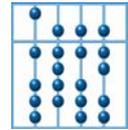




Technische Universität München
Fakultät für Informatik



Diplomarbeit

Visualisierung von IT-Bebauungsplänen in Form von Softwarekarten

– Konzeption und prototypische Umsetzung –

Peggy Sekatzek

Aufgabensteller: Prof. Dr. Florian Matthes
Betreuer: Florian Fischer, BMW Group
André Wittenburg, TU München
Abgabedatum: 15. Mai 2005

Erklärung

Ich versichere, dass ich diese Diplomarbeit selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Datum: _____

Unterschrift: _____

Peggy Sekatzek

Danksagung

Ich möchte Prof. Dr. Florian Matthes für das Interesse an der Idee dieser Diplomarbeit danken, der mir damit Zugang zu einem äußerst interessanten Themengebiet ermöglichte.

Ich bedanke mich bei meinem BMW-internen Betreuer Dipl.-Ing. Florian Fischer für seine hervorragende Betreuung und die investierte Zeit. Seine Ideen haben im Wesentlichen zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen und mir immer wieder neue Sichtweisen auf das Thema eröffnet.

Des Weiteren gilt mein Dank den zahlreichen Mitarbeitern der BMW Group, die mir bei der Bestandsaufnahme im Bereich der Bebauungsplanung weitergeholfen haben.

Dipl.-Inform. André Wittenburg danke ich für eine beispielhafte, zielorientierte und immer präsente Betreuung im Verlauf des ganzen Projektes sowie für das sorgfältige Korrekturlesen.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie und insbesondere meinen Eltern, die mich stets unterstützt haben.

München, 15.05.2005

Peggy Sekatzek

Zusammenfassung

Die Langlebigkeit und sowie der steigende Einsatz von IT-Systemen in Unternehmen führte seit der Einführung der ersten IT-Systeme zu einer steten Zunahme der Komplexität der firmeninternen IT-Landschaften. Um die Balance zwischen IT-Wachstum, geforderter Flexibilität im Business und steigendem Budgetdruck herzustellen, bedarf es in der IT einer globalen Überwachung und Planung. Ein durchgängiges und ganzheitliches Management dieser IT-Landschaften wird daher zukünftig im Rahmen des IT-Managements einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellen.

Softwarekarten und Bebauungspläne visualisieren IT-Landschaften zielgerichtet für verschiedene Stakeholder, um diese beim Management der verschiedenen Artefakte einer IT-Landschaft zu unterstützen. Eine Analyse und Evaluierung verschiedener Darstellungsmöglichkeiten für IT-Landschaften ist die zentrale Aufgabe dieser Arbeit. Neben einer Gegenüberstellung kartographischer, wissenschaftlicher sowie praktischer Visualisierungsmethoden sind die Konzepte der BWM Group zu analysieren, Defizite zu identifizieren und Problemstellungen aufzuzeigen. Ein Visualisierungskonzept, welches die Vorzüge bestehender Darstellungsformen optimal ausnutzt sowie Lösungsmöglichkeiten für vorhandene Defizite aufzeigt, ist das Ziel dieser Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
1.2	Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit.....	2
2	Umfeldanalyse und Zielsetzung	4
2.1	Begriffliche Grundlagen zum IT-Management.....	4
2.1.1	IT- Management	4
2.1.2	Bebauungsmanagement	7
2.2	Analyse des Aufgabenumfelds.....	9
2.2.1	Die BMW Group im Überblick.....	9
2.2.2	IT-Management in der BMW Group.....	10
2.2.3	Bebauungsplanung der BMW Group.....	10
2.2.4	Projekt Connect-IT	11
2.3	Handlungsbedarfe und Aufgabenstellung	12
3	Ansätze der Bebauungsplanung	14
3.1	Kartographie und Stadtplanung.....	14
3.1.1	Kartographie	14
3.1.2	Stadtplanung.....	18
3.1.3	GIS-Tools.....	20
3.2	Wissenschaftliche und praktische Ansätze der Gestaltung von IT-Landschaften	21
3.2.1	Universitäre Ansätze.....	21
3.2.2	Industrielle Ansätze	27
4	Bebauungsmanagement der BMW Group	31
4.1	Ziele und Aufgaben der Bebauung in den Ressorts	31
4.1.1	Gesamtsicht der Enterprise Architecture	31
4.1.2	Anwendungsbebauung	34
4.1.3	Informationsarchitektur.....	37
4.1.4	Technische Architektur	39
4.1.5	Prozessbebauung.....	40
4.2	Dargestellte Information.....	41
4.2.1	Einsatzgebiete der Bebauungspläne.....	41
4.2.2	Informationsgehalt.....	42
4.3	Graphische Darstellung.....	47

4.3.1	<i>Visualisierungskonzepte der Anwendungsbebauung</i>	48
4.3.2	<i>Visualisierungskonzepte der übrigen Bebauungsarten</i>	55
4.3.3	<i>Graphische Gestaltungsmittel</i>	58
4.3.4	<i>Kritische Würdigung der Visualisierungskonzepte</i>	59
4.3.5	<i>Anwendungsbebauung im Kontext der Softwarekartographie</i>	61
4.4	<i>Schwierigkeiten, Anforderungen, Handlungsbedarfe</i>	62
4.5	<i>alfabet SITM Solution Framework</i>	65
4.5.1	<i>Überblick über alfabet</i>	65
4.5.2	<i>Bebauungspläne in alfabet</i>	67
4.5.3	<i>C-Modeller</i>	71
5	<i>Entwicklung eines Visualisierungskonzepts</i>	72
5.1	<i>Lösungsansatz und Vorgehen</i>	72
5.2	<i>Bezugsrahmen</i>	75
5.3	<i>Visualisierungskonzept</i>	80
5.3.1	<i>Ebenenmodell</i>	80
5.3.2	<i>Ebene 1: Cluster-Bebauungsplan</i>	81
5.3.3	<i>Ebene 2: Matrix-Bebauungsplan</i>	84
5.3.4	<i>Ebene 3: Detailansicht</i>	86
5.3.5	<i>Grundtyp-unabhängige Konzepte</i>	87
5.3.6	<i>Sichten</i>	90
5.3.7	<i>Merkmale und ihre kartographische Umsetzung</i>	93
6	<i>Erarbeitung eines Umsetzungskonzepts</i>	99
6.1	<i>Anwendung des Visualisierungskonzepts auf die BWM Group</i>	99
6.2	<i>Umsetzung in alfabet</i>	101
6.3	<i>Einbeziehung von GIS-Tools</i>	105
6.4	<i>Kritische Würdigung der Umsetzungskonzepte</i>	107
7	<i>Zusammenfassung und Ausblick</i>	110
7.1	<i>Zusammenfassung</i>	110
7.2	<i>Ausblick</i>	112
Anhang A	114
A.1	<i>Fragebogen der Interviews</i>	114
A.2	<i>Visualisierung von Merkmalen</i>	117
A.3	<i>Matrix-Bebauungsplan: Beispiel</i>	118
A.4	<i>GIS-Tools</i>	119

A.5	<i>Glossar</i>	120
A.6	<i>Literaturverzeichnis</i>	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau und Gliederung der Arbeit	3
Abbildung 2: Abgrenzung relevanter Begriffe.....	6
Abbildung 3: Spannungsdreieck der Bebauung	8
Abbildung 4: Zusammenspiel der Bebauung	8
Abbildung 5: Zeichenvariablen nach [HGM02]	16
Abbildung 6: Bebauungsplan von Nymphenburg 1891 nach [Rie03]	18
Abbildung 7: Erste Bauvorhaben 1905 nach [Rie03]	19
Abbildung 8: Nymphenburg heute nach [Rie03]	19
Abbildung 9: GIS-Tool SAGA nach [Sci04]	20
Abbildung 10: Betrachtungsebenen der Softwarekartographie nach [LMW05a].....	22
Abbildung 11: Arten von Softwarekarten nach [LMW05a]	23
Abbildung 12: Clusterkarte nach [LMW05a]	23
Abbildung 13: Prozessunterstützungskarte nach [LMW05a]	24
Abbildung 14: Intervallkarten nach [LMW05a]	24
Abbildung 15: Klassifizierung von Kennzahlen nach [SVD80].....	25
Abbildung 16: Verfügbarkeit von Anwendungssystemen nach [Bey04].....	26
Abbildung 17: IT-Bebauungsplan: Systemnetz PPD nach [Sch03].....	29
Abbildung 18: Detailansicht der Soll-Architektur nach [DB03]	29
Abbildung 19: Schnittstellen-Diagramm der DB AG nach [DB03]	30
Abbildung 20: Architekturmatrix der Deutschen Bahn AG nach [DB03].....	30
Abbildung 21: Gesamtansicht der Enterprise Architecture nach [Fis04c]	32
Abbildung 22: Bebauungsarten nach [Fis04c]	33
Abbildung 23: IT-Management-Module nach [FMW05]	36
Abbildung 24: Stratos-Exporte.....	37
Abbildung 25: Sichten zur Kategorisierung der Merkmale	43
Abbildung 26: Eindimensionaler Bebauungsplan.....	48
Abbildung 27: Matrixbebauungsplan Variante 1	50
Abbildung 28: Matrix-Bebauungsplan Variante 2	50
Abbildung 29: Kreisdarstellung	51
Abbildung 30: Schnittstellenbebauungsplan Variante 1	52
Abbildung 31: Schnittstellenbebauungsplan Variante 2	53
Abbildung 32: Cluster-Bebauungsplan	53
Abbildung 33: EPK-Bebauungsplan	54
Abbildung 34: Bebauungsplan in Tabellenform	55
Abbildung 35: CRUD-Matrix nach [Sap04]	56
Abbildung 36: Infrastrukturbebauungsplan	56
Abbildung 37: Prozessbebauungsplan	57
Abbildung 38: alfabet-Konzept der Bebauungsplanung	68
Abbildung 39: Matrix Bebauungsplan im SITM 2.0	70
Abbildung 40: Gantt-Darstellung im SITM 2.0	70
Abbildung 41: alfabet C-Modeller	71
Abbildung 42: Einflussfaktoren auf das Lösungskonzept.....	73
Abbildung 43: Konzeptionelles Modell nach [IEE00].....	76
Abbildung 44: Bezugsrahmen.....	77
Abbildung 45: Bezugsrahmen- Ausschnitt 1	78
Abbildung 46: Bezugsrahmen- Ausschnitt 2	78

Abbildung 47: Bezugsrahmen- Ausschnitt 3	79
Abbildung 48: Ebenenmodell des Visualisierungskonzepts	80
Abbildung 49: Organisationsorientierter Kartengrund	83
Abbildung 50: Prozessorientierter Kartengrund	84
Abbildung 51: Organisationseinheits-Übersicht	85
Abbildung 52: Die drei Dimensionen der Bebauung	85
Abbildung 53: Detailansicht.....	87
Abbildung 54: Vor bzw. Nach der Gruppenbildung nach [Fis04b].....	88
Abbildung 55: Bebauungsplan-Visualisierung	97
Abbildung 56: Cluster-Bebauungsplan Varianten	100
Abbildung 57: Cluster-Bebauungsplan im alfabet C-Modeller	102
Abbildung 58: Visualisierung der Status-Arten nach [Fis04b].....	105
Abbildung 59: Schichtenprinzip von GIS-Tools nach [Bes04]	106
Abbildung 60: Einflüsse auf das Visualisierungskonzept angelehnt an IEEE 1471 [IEE00]	112

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bebauungsarten mit zugehörigen Bebauungs- und Bezugsobjekten	34
Tabelle 2: Bebauungsrelevante Merkmale	47
Tabelle 3: Einordnung der Bebauungspläne in die Softwarekartographie.....	62
Tabelle 4: Business-Objekte.....	89
Tabelle 5: Concerns der Bebauungsarten.....	91
Tabelle 6: Sichten auf den Cluster-Bebauungsplan	92
Tabelle 7: Sichten auf den Matrix-Bebauungsplan	92
Tabelle 8: Syntax der Bebauungsobjekte	93
Tabelle 9: Kategorisierung von Merkmalen.....	96

1 Einleitung

Der oft zitierte Strukturwandel von der Industrie- hin zu einer modernen Informationsgesellschaft hatte weitreichende Konsequenzen für die Informationskultur moderner Unternehmen [Bru00]. Die zunehmende Unterstützung der Arbeitsabläufe durch die IT führte zu einem explosionsartigen Wachstum der firmeninternen IT-Landschaften – häufig wurden bedarfsgetriebenen lokaloptimierte Lösungen entwickelt, um die Effektivität der IT im Sinne der Business-Unterstützung zu steigern. Das Resultat sind oftmals historisch gewachsene, heterogene IT-Landschaften, wie sie heute in vielen Unternehmen zu finden sind, welche durch

- fehlende Standardisierung durch den Einsatz unterschiedlicher Tools für gleiche Aufgaben,
- eigenentwickelte Softwarewerkzeuge mit geringer Integrationstiefe und
- Fehlen einer grundlegenden Transparenz

charakterisiert werden. Hinzu kommt, dass die Anwendungssysteme nicht autark arbeiten, sondern als ein komplexes Zusammenspiel miteinander verwobener Einheiten anzusehen sind [MW04].

Diese IT-Landschaften binden mit der Zeit mehr und mehr wertvolle Ressourcen, die langfristig die Produktivität des Unternehmens hemmen. Um ein Gleichgewicht zwischen IT-Wachstum, Flexibilität im Business und steigendem Budgetdruck herzustellen, wird in der IT eine globale Überwachung und Planung der unternehmensweiten IT-Landschaft unabdingbar [Fis04a].

An dieser Stelle ist ein vordringlicher Bedarf für eine in Gesamtheit optimierte Gestaltung der IT-Landschaft zu erkennen, welche eine Grundlage für die wirtschaftliche und technische Bewertung von IT-Systemen bildet, während sie die Balance zwischen den bedarfsgetriebenen Maßnahmen und der Einhaltung von übergreifenden Vorgaben und Gestaltungsprämissen gewährleistet. Dieser Bedarf wurde von Unternehmen sowie der Wissenschaft gleichermaßen erkannt – so ist es beispielsweise das Ziel des Forschungsprojekts Softwarekartographie, unter Rückgriff auf Erkenntnisse und Methoden der Kartographie komplexe Anwendungslandschaften in Unternehmen systematisch darzustellen und damit deren Beschreibung, Bewertung und Gestaltung zu verbessern [LMW05a]. Die vorliegende Diplomarbeit bewegt sich innerhalb dieses Forschungsprojekts zur Visualisierung von IT-Landschaften, indem sie die Forschungserkenntnisse und erarbeiteten Methodiken in die Wirtschaft überträgt und somit praxisnah erprobt.

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Neben der Notwendigkeit einer einheitlichen und damit konsistenten Informationsbasis ist ein zunehmender Bedarf an standardisierten Vorgehensweisen und Konzepten bei der Darstellung von IT-Landschaften auszumachen. In der Praxis eingesetzte Visualisierungstools stoßen dabei nicht selten an Design-bedingte Kapazitätsgrenzen.

Eine Analyse und Evaluierung von verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten für IT-Landschaften ist die zentrale Aufgabe dieser Arbeit. Neben einer Gegenüberstellung kartographischer, wissenschaftlicher sowie praktischer Visualisierungsansätze ist die Bebauungsplanung der BMW Group zu strukturieren und zu dokumentieren. Diese Analyse soll als Ausgangspunkt für die Erarbeitung von Lösungsansätzen zur Verbesserung der Gestaltung von IT-Landkarten dienen.

Ziel dieser Arbeit ist es, ein auf die Anforderungen der BMW Group abgestimmtes Visualisierungskonzept für IT-Landschaften zu entwickeln, welches die Vorzüge bestehender Darstellungsformen optimal ausnutzt sowie Lösungsmöglichkeiten für bestehende Defizite aufzeigt.

1.2 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Zur Erläuterung der Motivation dieser Arbeit findet im zweiten Kapitel „*Umfeldanalyse und Zielsetzung*“ eine allgemeine Heranführung an verwandte Themenbereiche wie IT-Management und Bebauungsplanung statt. Diese Themen werden, nach einer Einführung in die Entstehungsgeschichte der BMW Group in Bezug auf das Unternehmen weiter konkretisiert. Nach dieser Vorstellung der für die Arbeit relevanten Themengebiete wird die zentrale Problemstellung an Hand des Projekts *Connect-IT* in die Praxis übertragen. Daraus resultierende Handlungsbedarfe und die konkrete Aufgabenstellung schließen das Kapitel ab.

Das dritte Kapitel „*Ansätze der Bebauungsplanung*“ bildet den Grundlagenteil dieser Arbeit. Einführend werden, um die für diese Arbeit entscheidenden Bereiche hervorzuheben, die Kartographie und Stadtplanung vorgestellt, der Einsatzbereich und die Funktionsweise sog. GIS-Tools im Anschluss hieran dargelegt. Wissenschaftliche sowie praktische Ansätze zur Gestaltung von IT-Landschaften werden anschließend einander gegenübergestellt, um die theoretischen Grundlagen für die weitere Arbeit zu schaffen.

Die darauf folgende Analyse des unternehmensweiten Bebauungsmanagements im vierten Kapitel „*Bebauungsmanagement der BMW Group*“ stellt den zentralen Teil der Arbeit dar. Zunächst werden hierzu die verschiedenen Ausprägungen der Bebauung gegeneinander abgegrenzt und in den Kontext der *Enterprise Architecture* eingegliedert. Die Visualisierungsansätze der einzelnen Bebauungsarten werden anschließend hinsichtlich Informationsgehalt und Graphik diskutiert, wobei der Schwerpunkt hierbei auf der Anwendungsbebauung liegt. Wesentliche Kernanforderungen der Bebauungsplaner an die Visualisierung von Bebauungsplänen werden im Detail beschrieben und systematisiert. Der Fokus wird anschließend auf die Bebauungsplanung mit dem alfabet SITM Framework gelegt, um die theoretischen Ansätze an Hand eines praktischen Beispiels zu unterlegen.

Ein theoretisches Konzept, das die im vorangegangenen Kapitel erarbeiteten Anforderungen realisiert, soll innerhalb des fünften Kapitels „*Entwicklung eines Visualisierungskonzepts*“ vorgestellt werden. Einführend werden die, während der Analysephase gewonnenen Erkenntnisse thematisiert und daraus in einem weiteren Schritt das Lösungskonzept entwickelt.

Dem Praxistest wird das Konzept im sechsten Kapitel „*Erarbeitung eines Umsetzungskonzepts*“ unterzogen, indem es dort auf die BMW Group adaptiert wird. Ferner findet dort eine Umsetzung des Konzepts mit dem alfabet SITM Framework statt.

Innerhalb des siebten Kapitels „*Zusammenfassung und Ausblick*“ wird eine Zusammenfassung der Arbeit vorgenommen, ihre Ergebnisse akkumuliert und mögliche Wege zur Erweiterung der Arbeit aufgezeigt. Die Abbildung 1 soll den Aufbau sowie die Gliederung dieser Arbeit verdeutlichen.

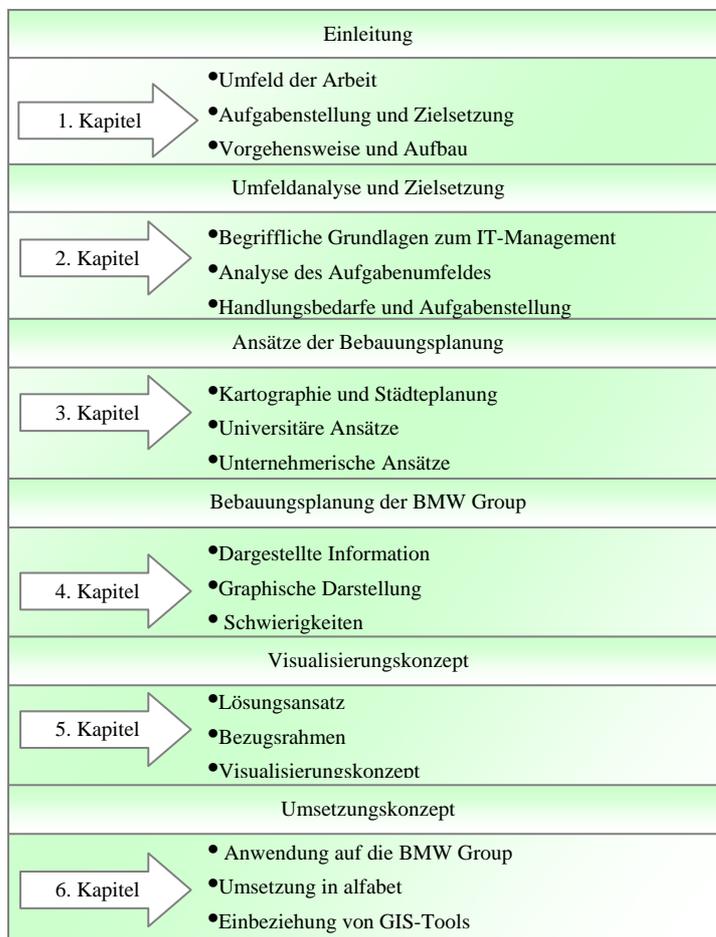


Abbildung 1: Aufbau und Gliederung der Arbeit

2 Umfeldanalyse und Zielsetzung

Dieses Kapitel bettet die Arbeit in einen größeren Kontext ein und leitet daraus schließlich konkrete Handlungsbedarfe und damit die eigentliche Zielsetzung der Arbeit ab.

Zu diesem Zweck wird das Kapitel in zwei Bereiche eingeteilt, wobei der erste der allgemeinen Einführung in das Aufgabenumfeld dient. Eine Abgrenzung relevanter Begriffe sowie die Vorstellung der Themengebiete *IT-Management* und *Bebauungsmanagement* sollen eine Grundlage zum Verständnis dieser Arbeit schaffen.

Der zweite Teil beginnt mit einem Überblick über die Historie der BMW Group, um anschließend die Themen *IT-Management* sowie *Bebauungsmanagement* in den Kontext des Unternehmens zu legen. Anschließend erfolgt eine Einführung in das Projekt *Connect-IT*, dessen Ziele und Prinzipien für diese Arbeit von Bedeutung sind. Die Konkretisierung der Aufgabenstellung sowie die daraus abgeleitete Zielsetzung schließen das Kapitel ab.

2.1 Begriffliche Grundlagen zum IT-Management

Zum allgemeinen Verständnis werden im Folgenden für diese Arbeit relevante Begriffe differenziert voneinander betrachtet und die Zusammenhänge erläutert. Im Detail findet zuerst eine Einführung in den Themenbereich „*IT-Management*“ statt, auf den eine Abgrenzung relevanter Begriffe folgt, wie es z.B. die „*Anwendungslandschaft*“ oder „*Softwarekarte*“ sind. Zum Abschluss des Kapitels findet sich ein Überblick zum Thema „*Bebauungsplanung*“, die einen Bestandteil des IT-Managements darstellt.

2.1.1 IT- Management

Das *IT-Management*, unter dem Gernert et al. [GA02] „(...) *die Wahrnehmung der üblichen Managementaufgaben konkret bezogen auf den Gegenstand IT*“ verstehen, ist nicht dem Informationsmanagement gleichzusetzen, vielmehr stellt das Management von Informationen in einem Unternehmen eine Obermenge des IT-Managements dar [GA02].

Der Begriff Informationsmanagement, der demgemäß näher zu betrachten ist, wird auf Grund unterschiedlicher Auffassungen des Informations- und Managementbegriffs in Wirtschaft wie Praxis unterschiedlich definiert. So liegt laut Horton [Hor81] „*die effiziente, effektive und ökonomische Behandlung aller Informationen und Informationswerkzeuge der Organisation*“ im Verantwortungsbereich des Informationsmanagers.

Wollnik [Wol88] sieht die Aufgaben des Informationsmanagements in seinem „*Referenzmodell der technikgestützten Informationshandhabung*“ als Zusammenspiel dreier aufeinander aufbauender Ebenen. Diese Aufgliederung, die eine für die Wirtschaftsinformatik übliche Abschichtung anhand der Nähe zur Technik zeigt, hebt die Abhängigkeit der Gestaltung des IT-Einsatzes von der fachlichen Aufgabenerfüllung hervor:

1. Das „*Management des Informationseinsatzes*“ bezieht sich auf den internen und externen Informationseinsatz.

2. Unter „*Management der Informations- und Kommunikationssysteme*“ wird die Informationsverarbeitung aus logisch-konzeptioneller Sicht betrachtet.
3. Die letzte Ebene stellt das „*Management der Infrastrukturen für Informationsverarbeitung und Kommunikation*“ dar und befasst sich mit dem Management der Bereitstellung erforderlicher Technologien und dem Betrieb der Informationssysteme.

Das Informationsmanagement betrachtet die Informationen im Unternehmen unabhängig davon, ob diese elektronisch erzeugt, verarbeitet oder verwaltet werden [GA02]. Im Vordergrund steht die Verantwortlichkeit der Informationen in Bezug auf Umfang, Qualität und Zeitpunkt, zu dem sie zur Verfügung stehen sollen. Ein IT-System kann als Mittel zur Darstellung, Vermittlung sowie zur Verarbeitung der Informationen betrachtet werden. Daher ist ein ganzheitliches IT-Management erforderlich, das strategisch und wertorientiert alle *technologischen* Bereiche des Informationsmanagements unterstützt und sich an den Unternehmenszielen ausrichtet.

Dieser allgemeinen Definition von IT-Management folgt nun eine detailliertere Erklärung des Begriffs, indem für ein tieferes Verständnis seine Bestandteile *IT* und *Management* separat von einander betrachtet werden:

IT wird heute als ein strategisches und operatives Unternehmenswerkzeug gesehen, das den Erfolg des Unternehmens beeinflusst und somit zu einem der bedeutungsvollsten Produktions- und Wettbewerbsfaktoren in Unternehmen zählt.

Mit Informationstechnologien können Informationen – welche als „*die unternehmerische Ressource schlechthin*“ [PF88] angesehen werden – aus verschiedenen Quellen zeitnah erfasst, verarbeitet und ausgewertet werden. Nach Heinrich wird unter Information die Auskunft, Aufklärung oder Belehrung verstanden und dient demgemäß als Grundlage zur Bildung zweckorientierten und zielgerichteten Wissens [Hei02].

Durch den Stellenwert des Faktors Information wird der Einsatz moderner IT zu einer Grundvoraussetzung für alle Geschäftstätigkeiten innerhalb des Unternehmens [GA02]. Infolge der Globalisierung und des rasanten Fortschritts der Innovationen steigt die Komplexität der IT und dementsprechend auch der Aufwand für die Bereitstellung und das Betreiben der IT-Systeme, was ein leistungsfähiges und umfassendes IT-Management unentbehrlich macht.

Der Begriff *Management*, der laut Krcmar [Krc03] als Synonym für Führung bzw. Leitung verwendet wird [TA98], lässt sich aus unterschiedlichen Perspektiven interpretieren. Während Wild [Wil71] Management als „(...) *die Verarbeitung von Informationen und ihre Verwendung zur zielorientierten Steuerung von Menschen und Prozessen*“ sieht und somit den Leitungsaspekt in Unternehmen in den Vordergrund stellt, ist der Fokus bei Heinrich [Hei02] auf wirtschaftliche Aspekte und somit auf die betriebswirtschaftliche Perspektive gerichtet.

Weiter unterstellt Krcmar [Krc03] dem Managementbegriff einen funktionalen und einen institutionellen Sinn. Während der funktionale Ansatz Aufgaben und Prozesse zur Planung und Erreichung von Zielen in den Fokus rückt, gehören dem Management als Institution „*alle Personen an (...), die als Entscheidungsträger ständig personen- und sachbezogene Aufgaben wahrnehmen* [Krc03].“ Eine eindeutige Abgrenzung der Aufgaben einzelner IT-Management Disziplinen ist in vielen Fällen laut Thommen et al. [TA98] gar nicht möglich.

Gemeinsam ist den unterschiedlichen Quellen, dass sie in den grundlegenden Aufgaben des Managements das Setzen von Zielen und Visionen, Organisieren, Entscheiden, Kontrollieren sowie die Auswahl und Förderung des Personals sehen. Weiter lässt sich die optimale Organisation des Unternehmens zur Gewährleistung von Agilität und Stabilität zu den Aufgaben des Managements zählen. Voraussetzung hierfür ist ein bewusster Einsatz und Umgang mit der IT im Unternehmen und das Bewusstsein des signifikanten Einflusses dieser auf die Unternehmensziele [GA02].

An diese allgemeine Einführung zum Thema IT-Management schließt sich eine Abgrenzung für das weitere Verständnis der Arbeit relevanter Begriffe (siehe Abbildung 2).

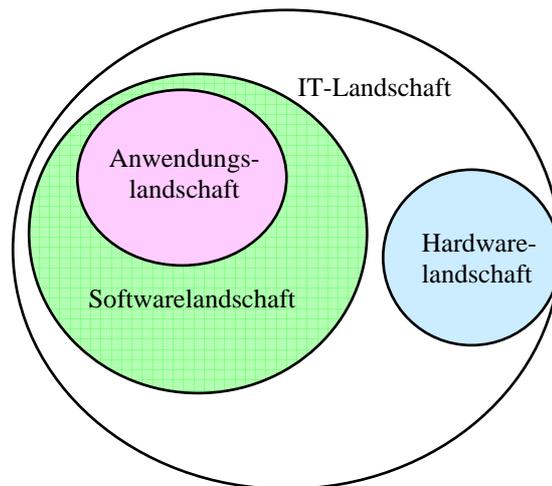


Abbildung 2: Abgrenzung relevanter Begriffe

Das IT-Management verantwortet im Rahmen des Bebauungsmanagements¹ die Organisation und Pflege der *IT-Landschaften* eines Unternehmens. Eine IT-Landschaft umfasst unternehmensweit die Gesamtheit aller IT-Systeme. Im Rahmen dieser Arbeit wird unter einem *IT-System* jedes System verstanden, welches im Kontext der IT zum Einsatz kommt. Damit umfasst ein IT-System nicht nur Anwendungssysteme (z.B. SAP R/3), Database-Managementsysteme (z.B. DB2), sondern auch alle Hardwaresysteme.

Klar von der IT-Landschaft abzugrenzen ist die *Anwendungslandschaft*. Eine *Anwendung* bzw. ein *Anwendungssystem* ist eine Konfiguration von Softwarekomponenten mitsamt ihrer IT-Infrastruktur, die auf eine spezifische Funktionalität und Information hin ausgerichtet ist [Fis04b]. Die Anwendungslandschaft als "*Gesamtheit aller betrieblichen Informationssysteme in einem Unternehmen*" ist als die Teilmenge der IT-Landschaft zu sehen, die lediglich Anwendungen beinhaltet [MW04].

Von der Anwendungslandschaft ist die *Softwarelandschaft* abzugrenzen, die als Gesamtheit aller Softwaresysteme eines Unternehmens auch Applikationsserver oder Dateiserver etc. enthält, welche keine betrieblichen Informationssysteme sind und somit nicht in Anwendungslandschaften abgebildet sind [MW04]. Eine zweite Untermenge der IT-Landschaft ist die *Hardwarelandschaft*, welche sich aus physikalischen Komponenten zur Unterstützung der Informationssysteme zusammensetzt [MW04].

¹ Das Bebauungsmanagement wird in Abschnitt 2.1.2 behandelt.

Das Bebauungsmanagement, dem die Organisation von IT-Landschaften und insbesondere Anwendungslandschaften obliegt, verantwortet somit auch die Visualisierung derselben. Eine graphische Repräsentation einer Anwendungslandschaft kann laut Lankes et al. [LMW05a] als *Softwarekarte* bezeichnet werden, deren Aufgabe die Darstellung von Informationssystemen, den verschiedenen relevanten Aspekte und den Beziehungen zwischen ihnen ist. Die dargestellten Informationen sind in Softwarekarten auf eine oder mehrere Schichten verteilt, die zusammen eine ganzheitliche Sicht auf die Anwendungslandschaft darstellen [MW04].

Der Begriff Softwarekarte ist weitreichend, als eine Art Softwarekarte kann der *Bebauungsplan* gesehen werden, der der BMW Group zur graphischen Umsetzung der bestehenden IT-Landschaft dient.

Weiterführende Informationen zum Bebauungsmanagement, als einem Teilbereich des IT-Managements, im Allgemeinen und speziell den Bebauungsplänen sind im folgenden Abschnitt dargelegt.

2.1.2 Bebauungsmanagement

Moderne Unternehmen sehen die Steuerung ihrer immer komplexer werdenden IT-Systeme zunehmend als Herausforderung, der es im Rahmen des IT-Managements gerecht zu werden gilt. Aufgrund der hohen Anzahl von unabhängig voneinander geplanten und realisierten Systemen ist die IT-Landschaft in vielen Unternehmen unübersichtlich, da eine über die Zeit gewachsene Struktur.

Zur Reduzierung der durch Redundanzen in der IT-Landschaft entstandenen Kosten und um schneller auf Kundenbedürfnisse reagieren zu können, ist ein flexibel gestaltetes, sich den ständig ändernden Anforderungen der IT-Landschaft anpassendes Bebauungsmanagement unerlässlich [Bov02].

Der Verantwortungsbereich des *Bebauungsmanagements* sind die Bebauungspläne, durch welche die bestehende IT-Landschaft mitsamt ihren zugehörigen Bebauungsobjekten sowie deren Eigenschaften und Beziehungen zueinander beschrieben wird [Fis04a]. Allgemein bedeutet der Begriff des *Bebauens* das Inbezug-Setzen von Bebauungsobjekten zu Bezugsobjekten. Im folgenden wird exemplarisch die Anwendungsbebauung näher vorgestellt, da sie für die BMW Group die meiste Relevanz besitzt. Weitere Bebauungsarten werden in Abschnitt 4.1 vorgestellt.

Durch den Begriff *Anwendungsbebauung* wird das Spannungsdreieck zwischen den Elementen *Geschäftsprozesse*, *Organisationseinheiten* und *IT-Landschaft* widergespiegelt, welche in enger Beziehung zueinander stehen und sich gegenseitig bedingen [Fis04a]. Die drei Elemente werden im Folgenden näher betrachtet (siehe Abbildung 3).

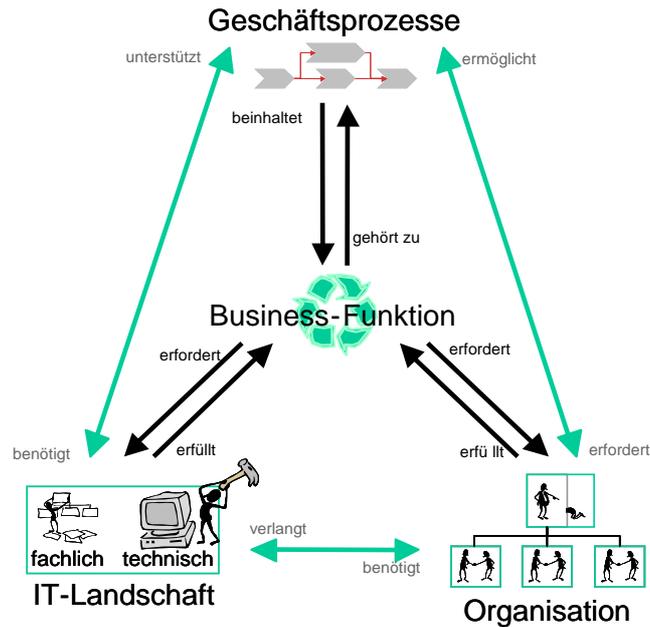


Abbildung 3: Spannungsdreieck der Bebauung

Geschäftsprozesse können in Hauptprozesse, welche für den Kunden sichtbare Ergebnisse produzieren, und Unterstützungsprozesse eingeteilt werden. Letztere entstehen aus Anforderungen der Hauptprozesse mit dem Ziel, eine effiziente Gestaltung sowie die Gewährleistung der Funktionalität der Hauptprozesse zu ermöglichen [ME96; BMW04a].

Das zweite Element stellen die Organisationseinheiten, d.h. Untermengen der Organisationsstruktur, dar. Die IT-Landschaft als drittes Element der Bebauungsplanung ist ein Ausschnitt aus der Gesamtheit der IT-Systeme sowie der technischen und technologischen Elemente, die für ebendiese Systeme von Relevanz sind. Der Vorgang, der Organisationseinheiten, Elemente der IT-Landschaft und Prozesse zueinander in Bezug setzt, wird als „bebauen“ bezeichnet, sein Resultat als Bebauungsplan. In den Bebauungsplänen sind demzufolge jene IT-Systeme vertreten, die die in Organisationseinheiten organisierten Mitarbeiter des Unternehmens bei der Ausführung von Geschäftsprozessen unterstützen. Dadurch sind für die Bebauung der Zusammenhang und das Zusammenspiel der IT-Landschaft, der Organisationsstruktur und der Geschäftsprozesse von Interesse (siehe Abbildung 4) [Sch01].

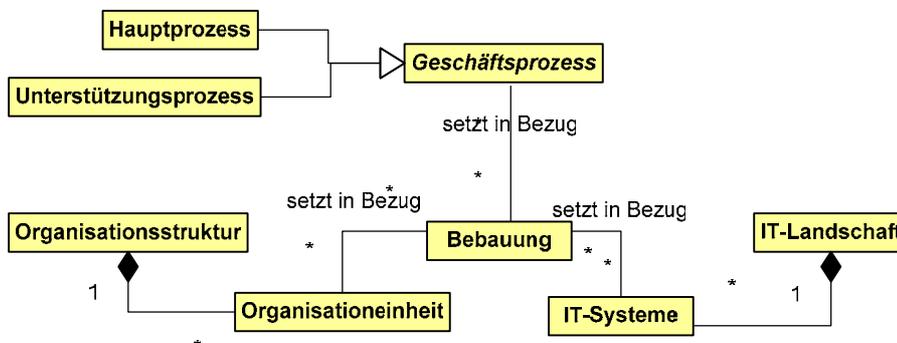


Abbildung 4: Zusammenspiel der Bebauung

2.2 Analyse des Aufgabenumfelds

Die im vorherigen Kapitel von einem allgemeinen Standpunkt aus betrachteten Themen werden nun konkret in Bezug zur BMW Group gesetzt. Aus diesem Grund beginnt der Abschnitt mit einer Vorstellung der BMW Group, anschließend wird dargestellt, wie die Themen „IT-Management“ und „Bebauungsplanung“ innerhalb der BMW Group ihre Umsetzung finden.

2.2.1 Die BMW Group im Überblick

Die BMW Group wurde am 7. März 1916 in München als „*Bayerische Flugzeugwerke AG*“ (BFW) gegründet. Ein Jahr später entstand daraus die „*Bayerische Motoren Werke GmbH*“. In den ersten Jahren konzentrierte sich das Unternehmen auf die Herstellung und den Vertrieb von Flugmotoren. Das blau-weiße Logo symbolisiert dabei einen rotierenden Propeller [BMW03a], was seitdem das Markenzeichen des Herstellers ist. Die Erfolgsgeschichte als Automobilhersteller startete im Jahr 1928 mit dem Erwerb der Fahrzeugfabrik Eisenach und dem Bau des „*Dixi*“ als ersten BMW. Seitdem konnte, unter anderem aufgrund klarer Ziele und eindeutig definierter Strategien der Unternehmensführung, der Markterfolg ausgebaut werden.

Basierend auf einer Mehrmarkenstrategie und konsequenter Fokussierung im Premiumbereich wird das Ziel verfolgt, mit differenzierenden und authentischen Markencharakteristiken alle wesentlichen Segmente des Automobilmarktes weltweit abzudecken [BMW03b]. Mit kurzen und einfachen Werbeslogans wie „*The ultimative driving machine*“ und „*Freude am Fahren*“ [BMW03c] sicherte sich der BMW-Konzern einen individuellen Wiedererkennungswert im Wettbewerbsumfeld und erfüllt somit eine grundlegende Voraussetzung für den langfristigen Unternehmenserfolg. Höchste Ansprüche in Bezug auf Fahrfreude, Sicherheit, Komfort und Qualität prägen das Image der Marken BMW, BMW Motorrad, MINI sowie Rolls-Royce und spiegeln deren Mehrwert wider [BMW03d].

Als internationales Unternehmen gehört die BMW Group mit über 104.000 Mitarbeitern und einem Umsatz von 30.458 Millionen Euro zu den zehn erfolgreichsten Automobilanbietern weltweit. Derzeit zählt die BMW Group 24 Produktions- und Montagestandorte, verteilt auf vier Kontinente und 15 Länder (BMW Group 2004).

Die BMW Group besteht aus der BMW AG, welche sich in fünf funktional unterteilte Vorstands-Ressorts (*Vorstands-Ressort, Finanz-Ressort, Personal- und Sozialwesen-Ressort, Vertriebs- und Marketing-Ressort, Produktions-Ressort und Entwicklungs- und Einkauf-Ressort*) gliedert sowie den zugehörigen Tochter- und Betriebsgesellschaften.

Die jeweiligen Ressorts sind weiter unterteilt in Bereiche, Werke, Hauptabteilungen und Abteilungen. Prinzipiell ist die Strukturorganisation weitgehend dezentral und, soweit dies aus wirtschaftlichen und unternehmenspolitischen Gründen notwendig ist, zentral ausgerichtet. Diese Dezentralisierung wird durch das Wachstum und die Diversifikation des Unternehmens im In- und Ausland gefordert. Die zentrale Steuerung und Überwachung durch den Vorstand der BMW AG trägt dabei die Verantwortung.

Übergeordnetes Unternehmensziel der BMW Group ist es, erfolgreichster Premiumhersteller der Automobilindustrie zu sein. Zur Umsetzung der zu diesem Ziel erforderlichen Strategien

bestehen gegenwärtig sieben strategische Zielfelder (*Kundenorientierung, Markenorientierung, Produktorientierung, Wettbewerbsorientierung, Mitarbeiter- und Öffentlichkeitsorientierung, Zeit- und Wertschöpfungsorientierung, Shareholderorientierung*), welche die Grundlage der erfolgreichen Unternehmensführung bilden.

2.2.2 IT-Management in der BMW Group

Unter dem Begriff *IT-Community* wird gesamthaft die IT-Organisation der BMW Group verstanden, die sich an den Unternehmenszielen und Fachstrategien der Hauptgeschäftsprozesse orientiert. So gilt es als Vision der IT-Community, den optimalen Wertbeitrag für das Unternehmen in seiner Gesamtheit zu erbringen [ME03a].

Die IT-Community ist in zwei Bereiche aufgeteilt und besteht aus der zentralen IT-Stelle (*Group-IT*) und den dezentralen IT-Abteilungen je Ressort (*Ressort-IT* bzw. *RIT*).

In der zentralen IT werden neben strategischen Managementfunktionen wie u.a. die IT-Strategieentwicklung, IT-Planung und IT-Steuerung auf zentraler Ebene auch die dezentralen IT-Stellen (*RITs*) in Bezug auf definierte übergreifende Programme, Aufgaben und CoCs (*Center of Competence*) gesteuert.

Eine pauschale Aussage über die interne Organisationsstruktur der RITs und der zentralen IT-Stelle ist aufgrund der unterschiedlichen Rollen der IT innerhalb der Ressorts, deren Volumen und individuellen ressorteigenen Hauptprozesse, -funktionen und Aufgaben nicht möglich. Eine Ausnahme sind die Querschnittsfunktionen, welche übergreifend in der Organisationsstruktur der zentralen IT und der Ressort-ITs implementiert sind [BMW04a].

2.2.3 Bebauungsplanung der BMW Group

Die historisch gewachsene heterogene BMW IT-Landschaft verursacht hohe IT-Kosten, die in den kommenden Jahren zu bewältigen sind [Fis04a]. Die Vielfalt an Eigen- bzw. Individualentwicklungen mündet in einer vertikalen Vielfalt, die den Einsatz zahlreicher unterschiedlicher Werkzeuge für grundsätzlich gleiche Aufgaben bedeutet. Da diese Kosteneinsparungspotentiale bergen, ist eines der Ziele der Bebauungsplanung die Konsolidierung und Homogenisierung der BMW Group-weiten IT-Landschaft.

Die Bebauungsplanung der BMW Group nimmt eine Einteilung der Bebauung in unterschiedliche Bebauungsarten vor: Wesentliche sind die Anwendungsbebauung, die Technologiebebauung sowie die Informationsbebauung². Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Anwendungsbebauung, welche in einem anwendungsübergreifenden Kontext die bestehende bzw. zukünftige Architektur der Anwendungslandschaft beschreibt. Diese Beschreibung ist nicht ausschließlich textueller Natur, primäres Ziel der Bebauung ist eine geeignete graphische Visualisierung der Anwendungslandschaft in Form von Bebauungsplänen [Fis04a].

Innerhalb der IT-Community existieren derzeit keine einheitlich spezifizierten und beschriebenen Richtlinien und Vorgehensweisen zur Bebauungsplanung [FG04]. Ebenso sind sowohl

² Zu den einzelnen Bebauungsarten: siehe Abschnitt 4.1.

für die Analyse als auch für die Gestaltung der informellen wie graphischen Zielausprägung der Bebauung keine übergreifenden Kriterien und Leitlinien festgelegt [Fis04a].

Resultat dieser Situation sind über die Zeit entwickelte, vielfältige Methoden und Konzepte zur Visualisierung der IT-Landschaft. Ebenso führt die Vielfalt an eingesetzten Tools zur Bebauung zu zahlreichen Schnittstellen, deren Großteil nicht automatisiert ist und daher manuellen Mehraufwand bedeutet. Der verbreitete Einsatz von dokumentenbasierten Office-Werkzeugen mündet letztendlich in einer schwer beherrschbaren Verwaltung, Integration und Konsistenzsicherung der Daten [Fis04a].

Das im Folgenden beschriebene Projekt ist als Maßnahme zu sehen, welche die eben beschriebene Situation als Ausgangspunkt hat.

2.2.4 Projekt Connect-IT

Das wesentliche Ziel des im Rahmen der Bebauungsplanung initiierten Projekts *Connect-IT* stellt die Behebung der in Abschnitt 2.2.3 beschriebenen Missstände im Sinne der Implementierung einer durchgängigen Informationsplattform für den IT-Strategie-, Planungs- und Steuerungsprozess auf Basis eines durchgängigen Bebauungsmanagements dar. Durch die Implementierung einer einheitlichen Informationsplattform wird die Planung der IT verbessert, Projektlaufzeiten verkürzt, Redundanzen vermieden und die Zusammenarbeit erhöht.

Auslöser dieses Projekts war die Identifikation von Schwachstellen innerhalb des IT-Managements. Die daraus entstandenen Handlungsbedarfe, welche die Notwendigkeit des Handelns auf Basis existierender Ursachen beschreiben, wurden konsolidiert und daraus eine *Maßnahme*³ in Form des Projekts *Connect-IT* abgeleitet.

Aufgrund der knappen Ressourcen im Unternehmen bei gleichzeitiger Steigerung der Ansprüche in Bezug auf eine inhaltliche und technische Flexibilität der IT kann nur auf Basis einer aktuellen bzw. geplanten IT-Bebauung eine ziel- und anforderungsgerechte Planung und Steuerung der IT sichergestellt werden.

Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, wurden drei wesentliche Ansätze erfasst [FG04]:

1. Zum einen ist die Schaffung und Integration einer einheitlichen Informationsbasis über den aktuellen bzw. geplanten Zustand der IT-Bebauung unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Einflussfaktoren, die aufgrund der Komplexität und Anzahl der beteiligten Disziplinen bedingt sind, essentiell.
2. Zum anderen zählt auch die Konsolidierung und Integration der die Bebauung unterstützenden Anwendungslandschaft zu den Ansätzen bzw. Aufgaben des Projekts Connect-IT.
3. Ferner gilt es, die Prozesse einheitlich zu gestalten.

Durch die Umsetzung dieser Ansätze können Synergieeffekte genutzt und die Defizite effektiv und nachhaltig beseitigt werden. Zur Homogenisierung der Bebauungsaktivitäten in den Ressorts wird eine Standardsoftware eingeführt, welche die bestehenden Informationen bzw.

³ Eine Maßnahme beschreibt einen inhaltlich sinnvollen und zwingend zusammengehörenden Satz von Aufgaben und Aktivitäten; siehe Glossar.

Daten über die derzeitige IT-Bebauung integriert und zu einer einheitlichen Visualisierung von Bebauungsplänen führt. Die Wahl fiel nach ausführlicher Analyse und Berücksichtigung des dynamischen IT-Umfelds auf das SITM (*Strategic IT-Management*) Solution Framework der alfabet meta-modeling AG. Dieses Tool ist aufgrund seiner flexiblen Architektur für eine Unterstützung der Bebauung in der BMW Group geeignet.

Im alfabet SITM Framework liegt im Gegensatz zu herkömmlichen Management-Informationssystemen, der Fokus auf der strategischen Steuerung des Unternehmenserfolges. Bezeichnend für das auf einer Client-Server-Architektur aufgebaute Tool ist seine Flexibilität, die ein Resultat der sukzessiven Erweiterung des ursprünglich als Metamodellierungswerkzeug entwickelten Tools um Aspekte des strategischen IT-Managements ist⁴ [Fis04b].

2.3 Handlungsbedarfe und Aufgabenstellung

Die Folge der aktuellen Praxis in der Bebauung⁵ ist eine uneinheitliche, schwer beherrschbare und damit inkonsistente Informationsbasis. Daher richtet sich der Fokus zukünftig auf eine Ressort-übergreifende Vereinheitlichung und Integration der Methoden und Daten der Bebauungsplanung. Eine Konsolidierung und Integration des zugrundeliegenden Informationsmodells stellt eine Grundvoraussetzung für *“ein durchgängiges, einheitliches und ganzheitliches Bebauungsmanagement”* dar, das *“zukünftig im Rahmen des IT-Management einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellen wird!”* [FG04].

Voraussetzung für eine Vereinheitlichung der BMW Group-weiten Bebauungsplanung stellt eine Analyse der verschiedenen Darstellungsarten dar, welche die zentrale Aufgabe dieser Arbeit bildet (siehe Kapitel 4). Die Bebauungspläne der einzelnen Ressorts sind hinsichtlich ihrer Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten zu analysieren und anschließend in einer Weise zu strukturieren, wie es die Beschaffenheit der Daten anbietet (siehe Abschnitt 4.3). In einem weiteren Schritt sind unterschiedliche Blickpunkte auf die Bebauungsplanung als Grundlage für die spätere Erstellung eines geeigneten, auf die Anforderungen der Ressorts angepassten Visualisierungskonzepts zu erörtern. Kartographische (siehe Abschnitt 3.1.1), wissenschaftliche und praktische Ansätze (siehe Abschnitt 3.2) zur Visualisierung von IT-Landschaften gilt es demgemäß in einem für diese Arbeit geeigneten Rahmen zu betrachten.

Konzepte der Kartographie werden hierbei auf die Bebauungsplanung übertragen. Die wissenschaftlichen Ansätze entstammen dem Universitätsbereich, so werden z.B. an der Technischen Universität München derzeit Projekte im Rahmen der *Softwarekartographie*⁶ durchgeführt (siehe Abschnitt 3.2.1). Der Überblick über Vorgehensweisen anderer Unternehmen soll einen Bezug zur Praxis herstellen und gleichzeitig Vergleichsmöglichkeiten zur Bebauungsplanung der BMW Group schaffen (siehe Abschnitt 3.2.2). Aus der Summe dieser Ansätze werden spezifische Aspekte ausgewählt, die später in das Visualisierungskonzept mit einfließen.

⁴ Für weitere Informationen siehe Abschnitt 3.4.

⁵ Vgl. Abschnitt 2.2.3.

⁶ Die Softwarekartographie beschreibt die Modelle und Methoden zur Beschreibung und graphischen Darstellung von Anwendungslandschaften durch Softwarekarten [MW04]; siehe Glossar.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung eines Visualisierungskonzepts für IT-Landschaften, das den stetig wachsenden Anforderungen an eine flexible und übersichtliche Gestaltung der IT-Landschaften gerecht wird und somit zur Behebung der in Abschnitt 2.2.3 beschriebenen Missstände beiträgt (siehe Kapitel 5).

Bei der Umsetzung des Konzepts sollen die während der Analyse⁷ ausgearbeiteten Anforderungen Berücksichtigung finden, ebenso sind wissenschaftliche und industrielle Aspekte⁸ in der Lösung zu verwerthen. Für die Realisierung des Konzept ist eine Umsetzung durch das SITM Framework der Firma alfabet vorgesehen (siehe Abschnitt 6.2).

⁷ Vgl. Kapitel 2.

⁸ Vgl. Abschnitt 3.2.

3 Ansätze der Bebauungsplanung

Ziel des folgenden Kapitels ist, eine Grundlage für ein späteres Visualisierungskonzept zu schaffen, indem Ideen und Konzepte unterschiedlicher Wissenschaften und Institutionen bewertet und integriert werden. Dieser Betrachtung themennaher Forschungsgebiete – wie es die Kartographie und die Städteplanung sind – schließt sich eine Evaluierung universitärer sowie industrieller Vorgehensweisen der Gestaltung von IT-Landschaften an.

3.1 Kartographie und Stadtplanung

Grundlagen und Konzepte der Kartographie - als Wissenschaft der Herstellung von Karten [Der04] - werden im Folgenden aufgezeigt, um in einem späteren Kapitel im Rahmen der Darstellung von IT-Landschaften Verwendung zu finden. Anschließend wird der ursprünglichen Bedeutung des Begriffs Bebauung im Sinne der Städtebebauung innerhalb dieses Kapitels nachgegangen. Der letzte Abschnitt ist den Geo-Informationssystemen gewidmet, welchen im Bereich der Kartographie bei der automatischen Visualisierung von Karten eine entscheidende Rolle zukommt.

3.1.1 Kartographie

Wilhelmy [Wil96] sieht in der Kartographie „*die Wissenschaft, Kunst und Technik der Erstellung von Karten, Atlanten und Globen*“.

Andererseits finden sich Definitionen, welche die Kartographie umfassender als die Organisation und Kommunikation von raumbezogenen Informationen in graphischer oder digitaler Form bezeichnen, die alle Phasen von der Datenerhebung bis zur Präsentation und Nutzung umfasst [UR04]. Diesen Definitionen ableitend besitzt die Kartographie zwar die Kernkompetenz, mit einer Zeichensprache die Umweltvielfalt anwendungsorientiert darzustellen, sie lässt sich jedoch nicht auf diese reduzieren. Nichtsdestotrotz – die Kartographen sehen in der Kartographik den Höhepunkt der kartographischen Wissenschaft [HGM02], welche für diese Arbeit die meiste Relevanz besitzt.

Zwei Teildisziplinen werden der Kartographie zugesagt: Die *thematische* unterscheidet sich von der *topographischen* Kartographie hinsichtlich ihres Inhalts sowie ihres Verwendungszwecks [HGM02]. Die topographische Kartographie befasst sich mit der Bearbeitung und Laufendhaltung von topographischen Kartenwerken, welche als „*maßstäblich verkleinerte, vereinfachte, inhaltlich ergänzte, erläuterte Grundrissdarstellungen der Erde*“ definiert werden können [UR04].

Die thematische Kartographie hat sich darauf spezialisiert, bestimmte auf einen Aussagezweck abgestimmte Themen darzustellen. Als thematische Karte gilt jede „*Karte, in der Erscheinung und Sachverhalte zur Erkenntnis ihrer selbst dargestellt sind. Der Kartengrund dient zur allgemeinen Orientierung und/oder zur Einbettung des Themas*“ [HGM02]. Der Zusammenhang zwischen den beiden Teilgebieten – topographische und thematische Kartographie – besteht darin, dass in thematischen Karten Auszüge topographischer Karten als Kar-

tengrund Verwendung finden [Wil96]. Während sich die topographischen Karten lediglich nach Maßstabbereichen gliedern lassen, können die thematischen Karten zusätzlich nach Inhalt, nach der Entstehung, nach der Struktur der Kartengraphik, nach Merkmalen der Objekte oder nach Umfang und Verarbeitungsgrad der Thematik gruppiert werden. Im Weiteren wird die Kartengraphik in den Vordergrund gestellt, da sie für den Schwerpunkt dieser Arbeit – die Visualisierung – von größerer Relevanz ist.

Kartographisches Zeichensystem

Mit der Gesamtheit aller und insbesondere der kartographischen Darstellungen von Karten befasst sich die Kartengraphik. Merkmale und Regeln dieser Darstellungen wiederum werden in einem sog. Zeichensystem zusammengefasst.

Hake et al. [HGM02] sieht in der Struktur eines Zeichensystems einen dreistufigen Aufbau aus graphischen Elementen, zusammengesetzten Zeichen und graphischen Gefügen. Als Bausteine jeder Graphik fungieren die *graphischen Grundelemente* (Punkte, Linien, Flächen), welche gemäß ihrer geometrischen Ausbreitung zu unterscheiden sind. Zu höheren Gebilden gruppierte graphische Elemente werden als *zusammengesetzte Zeichen* (Diagramm, Halbton, Schrift) bezeichnet - wichtigster Vertreter dieser Ebene ist die Signatur. *Graphische Gefüge* ergeben sich, wenn aus Elementen und Zeichen derart typische graphische Strukturen erzeugt werden, dass dadurch der Gesamteindruck der Karte in starkem Maße bestimmt wird [HGM02].

Zu den *kartographischen Gestaltungsmitteln* gelten neben den eben erwähnten Grundelemente die zusammengesetzten Signaturen. *Punkte* dienen entweder der Kennzeichnung der Lage eines Objekts, oder sie gelten als Teil eines Punktrasters oder ähnlicher Anordnung als Elemente flächenhafter Signaturen [HGM02]. Als zweites kartographisches Gestaltungsmittel gilt die Kategorie der *Linien*, die alle nicht unterbrochenen Striche zur Angabe einer Lage enthält. Die *Fläche* als drittes Grundelement, die in ihrer gesamten Ausdehnung in Farbton und Tonwert konstant ist, gestattet Aussagen bzgl. Lage und Qualität flächenhafter Diskreta, flächenbezogenen Quantitäten sowie Wertstufen eines Kontinuums. Durch ihre Flexibilität bzgl. Ausdruck und Anwendung werden die *Signaturen*, die bildhafte, symbolhafte, geometrischen Figuren sowie Buchstaben einschließen, zu einem der wichtigsten Gestaltungsmittel der Kartographie.

Bestimmte Sachverhalte lassen sich nicht ausschließlich durch die Elemente des kartographischen Zeichensystems visualisieren, sondern nur, indem Variationen dieser Elemente stattfinden. Sechs visuelle Variablen zur Symbolisierung und Differenzierung von Zeichen finden sich in Abbildung 5.

Bezeichnung der Variation	Ausgangszeichen	Beispiele der Variation
Größe		
Form		
Füllung		
Richtung		
Tonwert (unbunt, bunt)		
Farbe (bunt)		

Abbildung 5: Zeichenvariablen nach [HGM02]

Abstufungen in der *Größe* eines Symbols dienen der Kennzeichnung quantitativer Unterschiede, Variationen in der *Form* zusätzlich zur Abgrenzung unterschiedlicher Merkmale. Nicht nur für quantitative, sondern auch qualitative Aussagen eignet sich die *Füllung* eines Objekt. Der *Tonwert* kann analog zur Größe eines Symbols verwendet werden. Hierbei ist nicht außer Acht zu lassen, dass feingranulare Abstufungen durch Schattierungen schwieriger als durch verschiedene Größen zu erreichen sind, da Größendifferenzen einfacher als Schattierungsdifferenzen wahrgenommen werden können. Für die Differenzierung von Merkmalen, die sich lediglich auf abzählbare Zustandsmöglichkeiten beschränken lassen, bietet sich die Zeichenvariable der *Richtung/Ausrichtung* an. Zur Beschreibung von Qualitäten kann der Farbton, für Quantitäten kann die Farbsättigung und die Farbhelligkeit eingesetzt werden. Weiter dient die *Farbe* der Kennzeichnung von zeitlichem Verhalten [HGM02; Mon96].

Das Zeichensystem gibt dem Kartenersteller das Handwerkszeug zur Erstellung einer Karte vor, darüber hinaus müssen Richtlinien bei der Erstellung eingehalten werden, denen der folgende Abschnitt gewidmet ist.

Kartenlogische Bedingungen für die Kartengraphik

Ein Zeichensystem umfasst Regeln und Richtlinien zur Kartenerstellung und kann somit als Notation der Kartengraphik verstanden werden. Dabei gibt es keine festgelegten “goldenen Regeln”, vielmehr wurden von unterschiedlichen Seiten ähnliche Grundsätze erhoben, die sich jedoch hinsichtlich der Details unterscheiden. Wilhelmy [Wil96] identifiziert die folgenden Regeln als Grundsätze der Kartographie:

1. Die Karte sollte eine der mathematischen Grundforderungen erfüllen: Flächentreue oder Winkeltreue.
2. Die Karte muss genau sein. Umrisse und andere Angaben müssen maßstabsgetreu der Wirklichkeit entsprechen.
3. Die Karte muss möglichst vollständig sein. Vom Karteninhalt muss in Grenzen des gewählten Maßstabs Rückschluss auf den Wissenstand möglich sein.

4. Die Karte muss zweckmäßig sein. Projektion und Format müssen Darstellungs- und Verwendungszweck entsprechen.
5. Die Karte muss klar und verständlich sein. Was veranschaulicht werden soll, muss un-
zweideutig ausgedrückt sein.
6. Karten müssen übersichtlich und lesbar sein.

Die Fragestellung, inwieweit eine individuelle Karte die Regeln erfüllt bzw. nicht erfüllt ist genauso subjektiv zu beantworten, wie die Frage nach der Qualität einer Karte. Hierbei spielt neben der Einhaltung von kartenlogischen Regeln die subjektive Wahrnehmung des Kartenbetrachters eine Rolle, der im Folgenden nachgegangen wird.

Gestaltungswahrnehmung

Die kartenlogischen Bedingungen auf der einen Seite machen eine Betrachtung der Gesetze subjektiver Wahrnehmung nicht obsolet. Basierend auf den Erkenntnissen der Gestaltungspsychologie wurden Grundsätze formuliert, die an die Kartengraphik gerichtet sind. Ein Überblick dieser Richtlinien nach Hake et al. [HGM02] findet sich im Folgenden:

- Die graphische Differenzierung muss ausreichend sein. Die Bandbreite an graphischen Variationen ist demgemäß zur Erzielung eines optimalen Ergebnisses auszuschöpfen.
- Die graphische Dichte darf nicht zu groß sein. Die Schwierigkeit der Einhaltung dieses Grundsatzes richtet sich u.a. nach der Kartengröße.
- Kontrast und Objektrennung müssen ausreichend sein. Ein heller Untergrund, kräftige Linienfarben und eine erkennbare Abstufung bei Farbtönen und Tonwerten, sind notwendige Voraussetzungen zur Einhaltung dieser Grundsätze.
- Der Kontext der Darstellung soll die Tendenz zum Erkennen bestimmter Ordnungen und Strukturen erleichtern.
- Optische Täuschungen sind zu vermeiden oder möglichst gering zu halten. Beispielhaft hierfür ist, dass ein von größeren Kreisen umgebener Kreis kleiner als der gleich große Kreis wirkt, der von kleineren Kreisen umgeben ist.
- Gewohnheiten und Erwartungen des Kartennutzers spielen eine Rolle.

Die Richtlinien sind wenig detailliert und der Grad ihrer Umsetzung weitgehend Auslegungssache, wodurch dem Kartenersteller gestalterische Freiheit bei der Kartenerstellung eingeräumt wird.

Nachfolgend wird von der Kartographie hin zur Stadtplanung übergegangen, welche den Ursprung des Begriffs *Bebauungsplan* darstellt, welcher in der BMW Group Verwendung findet.

3.1.2 Stadtplanung

Die Stadtplanung als Teildisziplin der Raumplanung⁹ verantwortet die Analyse der Stadt sowie die sich anschließende Erarbeitung von Planungskonzepten unter Abwägung aller relevanten Zielgrößen. In erster Linie dient sie der Steuerung der Bodennutzung des Stadt- oder Gemeindegebietes bzw. deren Teilbereichen. Hauptaufgabe der Stadtplanung ist die Erzielung einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung, wobei es die sozialen sowie wirtschaftlichen Anforderungen miteinander in Einklang zu bringen gilt.

Die hierzu benötigten sog. *Stadtkarten* dienen der Planung und Verwaltung im Stadtgebiet und spielen demgemäß für thematische Karten eine Rolle als Kartengrund. Daneben dienen Stadtkarten aber auch in erheblichem Maße den verschiedenen Orientierungszwecken. Darstellungen zur Orientierung bzw. Übersicht, die ihrem Maßstab entsprechend geometrisch und inhaltlich vereinfacht sind, werden auch als *Stadtpläne* bezeichnet [HGM02].

Für die Stadtplanung ist neben der Stadtkarte der *Bebauungsplan* von Interesse. *“Der Bebauungsplan enthält rechtsverbindliche Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung. Er bildet die Grundlage für weitere, zum Vollzug des BauGB erforderliche Maßnahmen”* [BauGB, §8(1)]. Im Gegensatz zur Stadtkarte, die eine graphische Visualisierung für Planungszwecke darstellt, enthält der Bebauungsplan umfassendere Informationen, wie Aussagen zur Verteilung der Bodennutzung, gestalterische Festsetzungen und bestimmte Grundstücksrechte. Nach Abschluss umfangreicher Verfahren wird der Bebauungsplan als Satzung beschlossen und ist somit rechtswirksam.

Durch eine Zerlegung des Wortes *Bebauungsplan* in seine beiden Bestandteile wird intuitiv die Bedeutung des Begriffs verdeutlicht. Es handelt sich demnach um einen *Plan*, also ein Dokument, welches einen zukünftigen Zustand beschreibt. Der Begriff *Bebauung* beschreibt den Vorgang, der Bauobjekte auf einem solchen Plan in Bezug zu festgelegten Bezugsobjekten setzt.

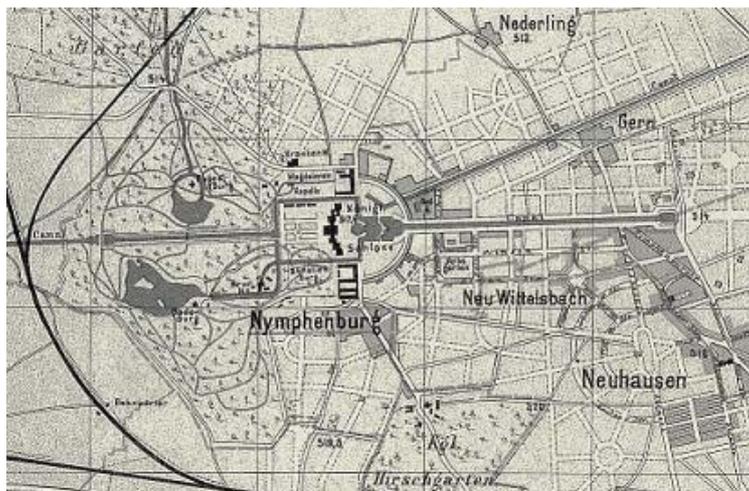


Abbildung 6: Bebauungsplan von Nymphenburg 1891 nach [Rie03]

⁹ Die Aufgabe der Raumplanung ist es, räumliche Entwicklungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen (Stadtteil, Stadt, Region, Land, Staat, Kontinent) und in Bezug auf unterschiedliche Aspekte (Verkehr, Umwelt, Bevölkerung) zu untersuchen. Das Ziel ist es, Konflikte bei der Nutzung des Raumes zu vermeiden und Lösungsstrategien bei der Erschließung des Raumes zu finden.

Abbildung 6 zeigt den Bebauungsplan der Stadt Nymphenburg aus dem Jahre 1891. 20 Jahre später wurden die ersten, in Abbildung 7 dargestellten, Bauvorhaben realisiert - basierend auf dem Bebauungsplan von 1891.



Abbildung 7: Erste Bauvorhaben 1905 nach [Rie03]

Das aktuelle Foto von Nymphenburg in Abbildung 8 zeigt das Ergebnis, das der Soll-Bebauungsplan aus Abbildung 6 bereits 1891 vorgab [Rie03]. Die Geometrie der Grundfläche ist eindeutiges Kennzeichen für eine Planung der Stadt und bildet einen Kontrastpunkt zu zufällig entstandenen Stadtstrukturen.



Abbildung 8: Nymphenburg heute nach [Rie03]

Die Bebauungsplanung einer IT-Landschaft weist eine Reihe von Parallelen zur Stadtbebauung auf. Während ein Stadtplaner einen Ist-Stadtplan als Ausgangspunkt für zukünftige Bauvorhaben erstellt, erfasst der Bebauungsplaner die Ist-Systemlandkarte als Arbeitsgrundlage für eine zukünftige Soll-Bebauung. Die Identifikation baufälliger Häuser, die auf unreife Bauweise entstanden sind, Bausubstanz vermissen lassen oder zum Abriss vorgesehen sind, liegt in der Verantwortung des Stadtplaners. Übertragen auf die IT stehen hier die risikoreichen Technologien im Fokus, die unreif oder veraltet sind, für die kein bzw. nur teurerer Support verfügbar ist oder für die Migrationsbedarf besteht [Rie03].

Die innerhalb dieses Abschnitts vorgestellte Stadtkarte sowie auch jede andere Kartenart kann unter Zuhilfenahme sog. GIS-Tools hergestellt werden, denen der folgende Abschnitt gewidmet ist.

3.1.3 GIS-Tools

Im klassischen Sinne ist die Aufgabe eines Informationssystems die Verwaltung von Informationen mit Hilfe einer oder mehrerer Datenbanken [BS00]. Es stellt anwendungsbezogene und benutzergerechte Möglichkeiten zur Informationsgewinnung und Verwaltung zur Verfügung.

Eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale zwischen Informationssystemen ist die Art des Datenbezugs, nach diesem geht es um Personen, um Sachen, um den Zeitbezug oder um den Raumbezug sowie deren Kombinationen [HGM02]. Unter den raumbezogenen Informationssystemen liegt der Fokus auf den Geo-Informationssystemen (GIS).

Ein Geo-Informationssystem ist ein *“rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und den Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfasst und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und grafisch präsentiert werden.”* [Bil94]

GIS-Tools sind für verschiedene Aufgaben innerhalb geowissenschaftlicher Disziplinen einsetzbar, ihre primäre Aufgabe ist die Visualisierung von auf die Erde bezogenen Informationen [Bil94; Bar89; Bar00]. Die in GIS Datenbanken gespeicherten Daten sind mannigfaltig: geographische, soziale, politische, umgebungsbezogene und demographische Informationen eignen sich zur Visualisierung auf den vom GIS-Tool erzeugten Karten.

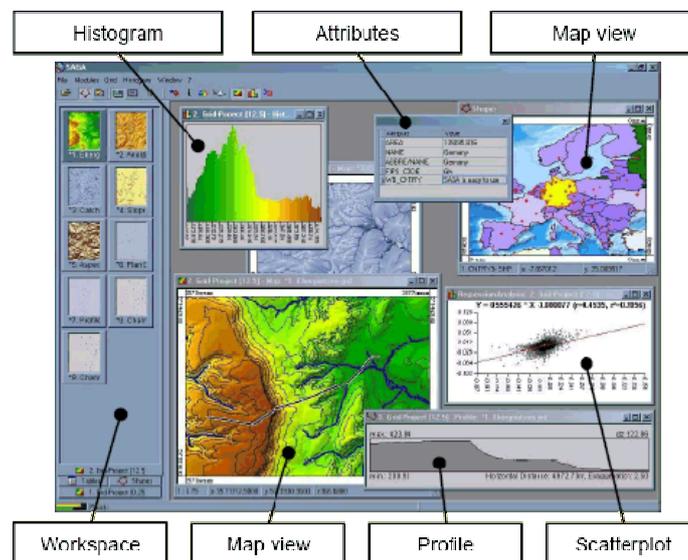


Abbildung 9: GIS-Tool SAGA nach [Sci04]

Abbildung 9 zeigt den Workspace des Tools SAGA, einem GIS-Tool zur Implementierung geowissenschaftlicher Methoden, dessen Stärke in seiner intuitiv verwendbaren GUI liegt [Sci04].

3.2 Wissenschaftliche und praktische Ansätze der Gestaltung von IT-Landschaften

Die historisch gewachsenen IT-Landschaften vieler Unternehmen brachten den Bedarf an Konzepten und Vorgehensweisen zur Strukturierung der unternehmensweiten IT-Landschaft mit sich. Dennoch widmen sich viele Unternehmen der Visualisierung von IT-Landschaften erst seit kurzer Zeit. Auch die Wissenschaft im akademischen Bereich hat ebendiesen Bedarf erkannt und in Folge dessen Forschungsprojekte initiiert. Verschiedene Ansätze, die sich mit dieser Thematik befassen, sind Inhalt des folgenden Abschnitts.

3.2.1 Universitäre Ansätze

Am Lehrstuhl für *Software Engineering betrieblicher Informationssysteme* an der Technischen Universität München unter Leitung von Herrn Prof. Dr. F. Matthes sind Projekte im Rahmen der sog. *Softwarekartographie*¹⁰ initiiert worden. Dieses noch junge Forschungsgebiet sieht die systematische Darstellung komplexer Anwendungslandschaften zur Verbesserung ihrer Beschreibung und Gestaltung, unter Rückgriff auf Erkenntnisse und Methoden der Kartographie, als seine Aufgabe [LMW05a].

Auch in den Niederlanden, am Telematica Instituut Enschede befasst sich eine Forschungsgruppe mit dem Thema *Enterprise Architecture* im weitesten Sinne. Eines der durchgeführten Projekte, welches sich mit der Visualisierung von Enterprise Architectures in Form von *landscape maps*¹¹ befasst, wird im Folgenden vorgestellt.

Softwarekartographie an der TU München

Während sich die Kartographie mit der Verarbeitung raumbezogener Daten und Prozesse beschäftigt, werden in der Softwarekartographie wissenschaftliche Daten und Prozesse verarbeitet. Die Softwarekartographie beschäftigt sich mit der „Beschreibung, Bewertung und Gestaltung komplexer Informations-Infrastrukturen“ [MW04].

Die Funktion der Anwendungsbebauungspläne in der BMW Group übernehmen im Rahmen der Softwarekartographie die *Softwarekarten*¹². Diese „sollen als Kommunikationsmittel dienen, Zusammenhänge zwischen relevanten Aspekten hervorheben und spezielle Fragestellungen beantworten.“ [LMW05a]

Zur Gewährleistung der ganzheitlichen Betrachtung von *Anwendungslandschaften* teilt sich die Softwarekartographie in drei aufeinander aufbauende Betrachtungsebenen:

¹⁰ Siehe Glossar.

¹¹ Zu deutsch: Landkarte.

¹² Eine graphische Repräsentation der Anwendungslandschaft oder Ausschnitte selbiger. Eine Softwarekarte setzt sich zusammen aus einer oder mehrerer Schichten, die verschiedene Aspekte visualisieren [MW04]; siehe Glossar.

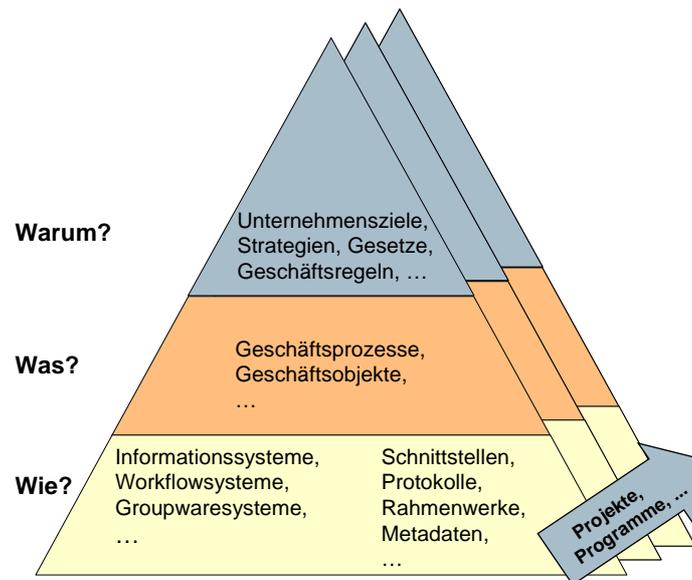


Abbildung 10: Betrachtungsebenen der Softwarekartographie nach [LMW05a]

Die Implementierung von Geschäftsprozessobjekten in Form von Informationssystemen ist auf der untersten, der technischen Ebene („Wie?“) angesiedelt. Zusätzlich dient diese Ebene der Abbildung von unterstützenden Middleware-Systemen etc. und von Abhängigkeiten, welche die Informationssysteme untereinander verbinden. Auf die Informationssysteme einwirkende Änderungen bei operativen Geschäftsprozessen und Geschäftsobjekten werden auf der mittleren Ebene („Was?“) abgebildet. Die Spitze der Pyramide („Warum?“) ist den unternehmerischen und strategischen Zielen des Unternehmens vorbehalten, die auf den langfristigen Unternehmenserfolg ausgerichtet sind.

Im Rahmen der Softwarekartographie wurde eine umfassende Studie in Unternehmen unterschiedlichster Branchen durchgeführt, die eine Analyse und Kategorisierung der unternehmerischen Anwendungslandschaften zum Ziel hatte. Die Vielzahl an Informationen, die in den Anwendungslandschaften niedergelegt sind bzw. künftig werden sollen, konnten zu fünf Kategorien gruppiert werden: Planerische, wirtschaftliche, fachliche, technische und operative Aspekte bilden den Rahmen der in IT-Landschaften niedergelegten relevanten Informationen und werden im Folgenden näher erläutert:

1. Werden Ist-, Plan- und Soll-Status in die Betrachtung mit einbezogen, erfüllen diese Softwarekarten *planerische Zwecke*.
2. *Wirtschaftliche Aspekte* enthalten u.a. verschiedene Kostenarten, die im Lebenszyklus eines Informationssystems entstehen können.
3. Prozesse, Organisationseinheiten und Geschäftsobjekte gehören der Kategorie der *fachlichen Aspekte* von Informationssystemen an.
4. Bei den *technischen Aspekten* stehen Merkmale wie die Implementierungssprachen, die Verbindungen über Schnittstellen oder die genutzten Middleware-Systeme im Vordergrund.
5. Auf den Betrieb der Informationssysteme und die verbundenen Ereignisse gerichtete Informationen sind in der Kategorie der *operativen Aspekte* angesiedelt.

Neben den Anforderungen an den Gehalt der Softwarekarten wurden auch deren graphische Gestaltung und Aufbau analysiert und schließlich fünf Kategorien für die Gestaltung von Softwarekarten definiert.

Diese Kategorisierung ist das Ergebnis einer Studie mit großen deutschen Unternehmen wie der AXA, der BMW Group, der Deutschen Börse, der Deutschen Post, der Münchner Rück sowie Siemens, die bereits Anstrengungen zur Darstellung ihrer Anwendungssysteme unternommen haben [LMW05a]. Die Vielfalt der unternehmensspezifischen Visualisierungskonzepte wurde im Rahmen der Studie in die in Abbildung 11 dargestellte Struktur gebracht.

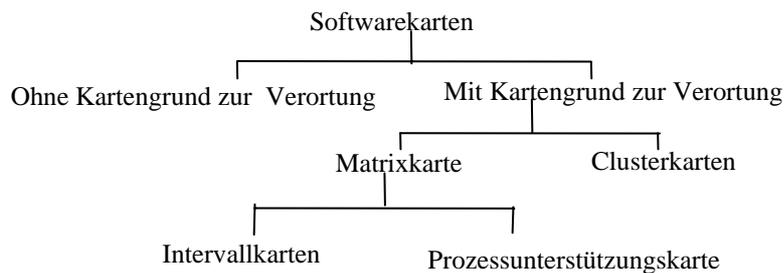


Abbildung 11: Arten von Softwarekarten nach [LMW05a]

Im ersten Schritt wurde eine Einteilung der Softwarekarten vorgenommen, demgemäß ob der Position eines Elements auf dem Kartengrund eine Bedeutung zukommt oder nicht. In Softwarekarten mit Kartengrund zur Verortung sind die Elemente nicht zufällig oder aufgrund graphischer Gesichtspunkte angeordnet, sondern es werden dem Betrachter durch die Position des Objekts zusätzliche Informationen bereitgestellt. Die Kategorie der Karten mit Verortung wurde, wie in Abbildung 11 dargestellt, ihrerseits weiter unterteilt:

Ziel der *Clusterkarten*, welche zu den Kartentypen mit Verortung gehören, ist die Bildung logischer Einheiten, die die Grundlage für die spätere Anordnung von IT-Systemen bilden. Als logische Einheiten sind z.B. Funktionsbereiche oder Organisationseinheiten denkbar. Ein Vertreter dieser Kategorie findet sich in Abbildung 12.

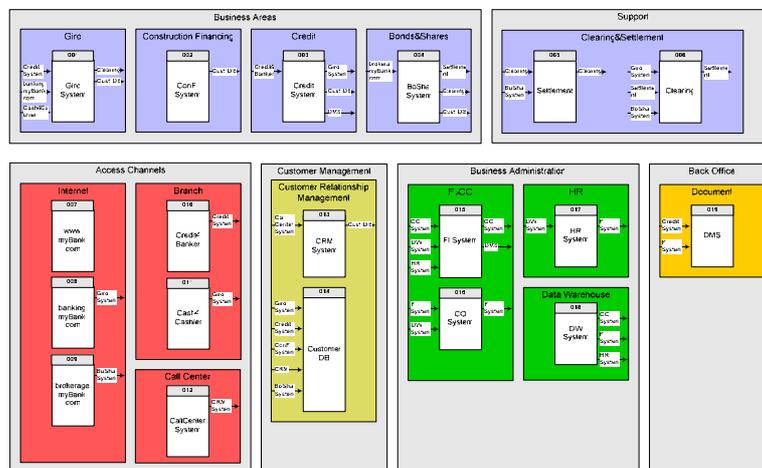


Abbildung 12: Clusterkarte nach [LMW05a]

Die zweite Kategorie der Kartentypen mit Verortung stellt die Matrixkarte dar, für die eine Ausrichtung der IT-Systeme an einer vertikalen und einer horizontalen Achse charakteristisch ist. Gemäß den an den Achsen angebrachten Informationen können weitere Untertypen der Matrix definiert werden:

Im Rahmen der Prozessorientierung erstellen die Unternehmen vermehrt Softwarekarten, die die IT-Systeme konkret in Bezug zu den Prozessen setzen, in denen diese zum Einsatz kommen. Derartige Darstellungen wurden in der Kategorie der sog. *Prozessunterstützungskarten* zusammengefasst, welche Untertypen zur Matrixkarte darstellen und durch Abbildung 13 exemplarisch repräsentiert werden.

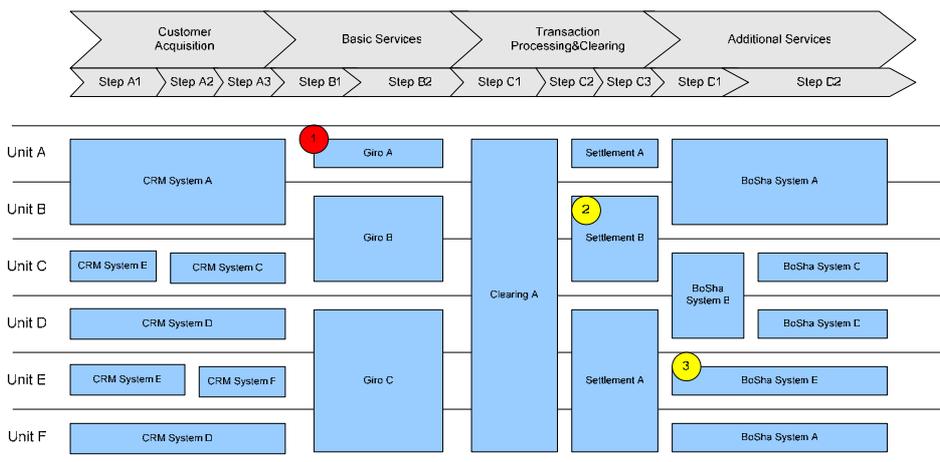


Abbildung 13: Prozessunterstützungskarte nach [LMW05a]

Eine weitere Softwarekarte vom Typ Matrix stellt die sog. Intervallkarte dar, welche den Aspekt *Zeit* als Dimension betrachtet und die IT-Systeme demgemäß verortet. Diese Karten fassen die x-Achse als Zeitachse auf, während die y-Achse eine Auflistung der betrachteten Systeme enthält. Mittels Balken wird verdeutlicht, in welchen Zeiträumen sich die einzelnen Informationssysteme im Einsatz befinden (siehe Abbildung 14).

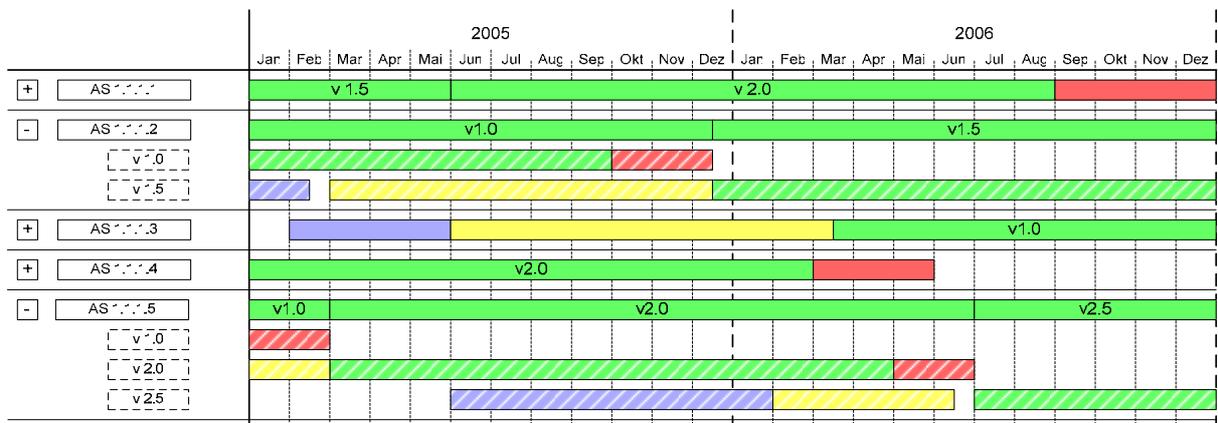


Abbildung 14: Intervallkarten nach [LMW05a]

Diese Diagrammart ist an die Gantt-Darstellung angelehnt, welche der Darstellung des zeitlichen Ablaufs von Projekten und deren Teilschritten dient, indem sie einen direkten Bezug zum Kalender zieht.

Die durch den Aufwand der manuellen Erstellung und Pflege von Softwarekarten entstehenden hohen Kosten gilt es zu reduzieren. Demgemäß ist es das Ziel des Forschungsprojekts, ein Konzept für ein Werkzeug zur Softwarekartographie auszuarbeiten, welches sich in eine bereits existierende Systemumgebung mit Repository integriert und so dem vorhandenen Bedarf an Automatismus in der IT-Landschaftsgestaltung Rechnung trägt. Ein einheitlicher Begriffsapparat sowie ein Metamodell zur Softwarekartographie sind Vorhaben, die in naher Zukunft ihre Umsetzung finden werden.

Kennzahlenanalyse

Mit der Thematik der Analyse von Kennzahlen zur Beschreibung von Anwendungslandschaften sowie deren Visualisierung auf Softwarekarten befasst sich ein Teilprojekt der Softwarekartographie¹³ [Bey04].

Motivation war es hierbei, den Informationsgehalt von Softwarekarten durch die Darstellung von Kennzahlen zu erhöhen und somit die Eignung von Softwarekarten für Planungs- und Steuerungsaktivitäten zu verbessern.

Im Rahmen dieses Projekts wurden erste Leitlinien für die Visualisierung von Kennzahlen auf Softwarekarten unter Verwendung von Methoden der Kartographie entwickelt. Ein prozessorientiertes Rahmenwerk zum Management von IT-Organisationen (ITIL) und eine kennzahlenorientierte Managementtechnik (BSC) dienten als Grundlage, um zur Visualisierung auf Softwarekarten geeignete Kennzahlen zu eruiieren. Im Folgenden findet nur der Teil der Arbeit nähere Betrachtung, der die Visualisierung von Kennzahlen behandelt:

Kennzahlen dienen der konzentrierten und quantitativen Erfassung von Informationen [Küt03], laut der Schweizerischen Vereinigung für Datenverarbeitung [SVD80] sind folgende Typen zu unterscheiden:

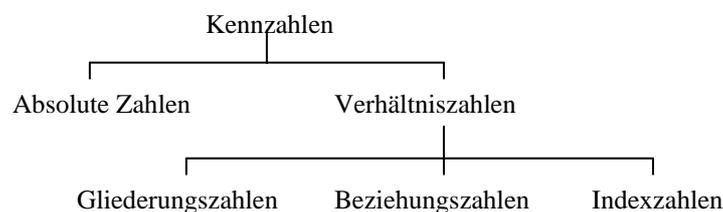


Abbildung 15: Klassifizierung von Kennzahlen nach [SVD80]

Während *Absolute Kennzahlen* Sachverhalte ohne Rücksichtnahme auf andere Kennzahlen abbilden, setzen *Verhältniszahlen*, welche sich in *Gliederungs-*, *Beziehungs-* und *Indexzahlen*

¹³ Beyer, Nico: Kennzahlen zur Beschreibung von Anwendungslandschaften und ihrer Visualisierung auf Softwarekarten, 2004 (Bachelorarbeit)

teilen lassen, Teilmengen in Beziehung zur Gesamtmenge. So sind die Verfügbarkeit eines Systems in % oder der Anteil der Mitarbeiter zwischen 30 und 45 Jahren Beispiele für Gliederungszahlen. In Abbildung 16 wurde die Gliederungszahl *Verfügbarkeit* mit Hilfe von Ampeln an den jeweiligen Systemen visualisiert:

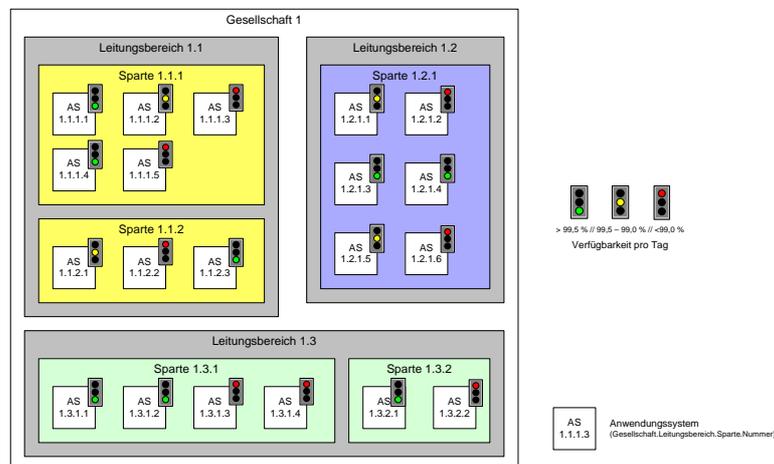


Abbildung 16: Verfügbarkeit von Anwendungssystemen nach [Bey04]

Dabei wurde jedes IT-System mit einer Ampel versehen, der Ampelstatus weist auf eine hohe Verfügbarkeit (grüne Ampel), auf eine mittelmäßige (gelbe Ampel) bzw. auf eine geringe Verfügbarkeit (rote Ampel) hin.

Beziehungszahlen dienen der Darstellung eines Verhältnisses und *Indexzahlen* beschreiben letztlich die zeitliche Entwicklung von Kennzahlen. Zu Herkunft und Erhebungsart der Kennzahlen wurden ebenfalls Überlegungen angestellt, die ihre Umsetzung schließlich auf zwei verschiedene Wege fanden:

Aus der Balanced Scorecard – einer Management-Technik, mit der eine Unternehmensstrategie in ein Kennzahlensystem überführt werden kann, mit dessen Hilfe die einseitige Fokussierung auf finanzielle oder operative Kennzahlen überwunden wird – wurden zur Darstellung auf Softwarekarten geeignete Daten extrahiert. Alternativ bediente man sich der IT Infrastructure Library (ITIL)¹⁴ als Datenquelle, die von offizieller englischer Stelle veröffentlicht, die best-practice-Vorgehensweisen für Infrastrukturdienstleister beschreibt [Bey04].

Landscape Maps for Enterprise Architectures

Am Telematica Instituut Enschede in den Niederlanden werden *landscape maps* als Technik zur Visualisierung von Enterprise Architectures untersucht [Tor04]. In diesen 2D-Landkarten, die den Matrix-Bebauungsplänen der BWM Group entsprechen¹⁵, sieht man eine Möglichkeit, nicht-technischen Stakeholdern einen high-level Überblick zu geben, ohne sie mit architektonischen Diagrammen zu konfrontieren. Laut Torre et al. [Tor04] ist eine landscape map eine

¹⁴ Die IT Infrastructure Library wird vom Britischen Office of Government Commerce veröffentlicht, und beschreibt best-practice-Vorgehensweisen, um qualitativ hochwertige IT-Services zur Verfügung zu stellen; siehe Glossar.

¹⁵ Siehe hierzu auch Abschnitt 4.3.1.

Matrix, die ein 3-dimensionales Koordinatensystem zur Repräsentation architektonischer Beziehungen. Die beiden Achsen sind frei wählbar, die vertikale Achse repräsentiert meist Verhalten in Form von Business Prozessen oder Funktionen. Die horizontale Achse enthält die Einheiten, für die ebendiese Prozesse und Funktionen ausgeführt werden. Produkte, Services, Marktsegmente bzw. Szenarios sind Beispiele für die x-Achsenbelegung. Die dritte Dimension wird durch die Matrixzellen repräsentiert, die sich zur Darstellung von Informationssystemen, Infrastruktur oder Human Resources eignen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts lag der Fokus auf den formalen Aspekte der landscape maps. Ziel war es ein formales Modell zu definieren, um die landscape maps aus dem Modell extrahieren zu können.

Neben der Erstellung des formalen Modells, konzentrierte man sich in einem zweiten Schritt auf die visuellen Aspekte der Karte. Intuitive und leichte Verständlichkeit sind zwei Bedingungen, die an die Karten zu Gunsten ihrer Effizienz bei der Problemidentifikation gestellt wurden. Deswegen wurde ein Algorithmus mit dem Ziel implementiert, das Problem der horizontalen und vertikalen Integration zu bewältigen: Benachbarte Zellen gleichen Inhalts sollen zu einer einzigen Zelle verschmolzen werden. Der Layout-Algorithmus, der in der Lage sein sollte, Entscheidungen bzgl. der Möglichkeit bzw. Sinnhaftigkeit der Integration in Einzelfällen (semi-) automatische zu treffen, arbeitet auf einer Reihe von Regeln.

Nicht nur die Universitäten, auch die führenden Unternehmen haben ihren Bedarf an Ansätzen zur Gestaltung von IT-Landschaften erkannt, was im nächsten Abschnitt gezeigt werden soll.

3.2.2 Industrielle Ansätze

Folgender Abschnitt gibt einen Überblick verschiedener industrieller Ansätze zur Bebauungsplanung. Anzumerken ist hierbei, dass die beschriebenen Ansätze in keinsten Weise einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, vielmehr soll ein Überblick über verschiedene Herangehensweisen erzeugt werden.

sd&m

Die sd&m¹⁶ AG entwickelt und integriert Informationssysteme für unternehmenskritische Prozesse und berät Unternehmen diverser Branchen in Fragen der Gestaltung von Anwendungen und Informationstechnik [Hey04]. *Visualize IT* ist ein von sd&m entwickeltes und im Rahmen von Beratungsdienstleistungen vertriebenes Produkt, welches der Verwaltung und Visualisierung von Informationen über Anwendungen und deren Beziehungen dient. Das Werkzeug unterstützt Projekte zur Pflege von Anwendungslandschaften, Ablösungen von Altanwendungen, Integration von neuen Applikationen sowie der Entwicklung einer IT-Strategie. Objekte wie Technologien oder Infrastruktur-Elemente finden derzeit keine Berücksichtigung. Das Tool bietet u.a. die folgenden Auswertungsmöglichkeiten:

- Graphische Übersichten, z.B. Anwendungslandschaften

¹⁶ sd&m steht für software design & management.

- Tabellarische Übersichten, z.B. Applikation–Kunden–Matrix
- Diagramme, u.a Netzdiagramme und Säulendiagramme
- Anwendungssteckbriefe mit Details zu den Applikationen

Dem Werkzeug liegt eine MS Access Datenbank zugrunde, auf welche entweder mit einem Access-Frontend für die tabellarische Verwaltung der Daten oder mit einem Client für die graphischen Auswertungen zugegriffen werden kann. Die generierten Graphiken lassen sich überdies in MS Office Produkte wie Powerpoint oder Visio exportieren [Hey04; Wes04].

DaimlerChrysler

Bei DaimlerChrysler wird ein Bebauungsplan wie folgt definiert: *“Der IT-Bebauungsplan entspricht dem IV-Bebauungsplan, aber ohne Geschäftsprozesse.”* [Sch03] Laut dieser Definition stellt die Menge der IT-Bebauungspläne eine echte Teilmenge der Informationsverarbeitungs-Bebauungspläne dar. Bei DaimlerChrysler werden Bebauungspläne generell mit Hilfe der Methoden des ARIS Toolsets der IDS Scheer AG abgebildet. Die *Geschäftsprozessmodellierung*, *Datenmodellierung* sowie die *Modellierung der Informationstechnologie*¹⁷ werden als die drei Komponenten eines ganzheitlichen Bebauungsmanagement aufgeführt. Der Kategorie der Informationstechnologie-Modelle gehören neben den Gesamtsystemnetzen, die die Gesamtheit der Systeme einzelner Fachbereiche abbilden, folgende Diagrammart an:

- *Spidershots* je System
- Prozessbezogene Systemidentifikatoren
- System IO-Daten
- System Plattform
- Ablöseszenarien
- DV-Abläufe (Jobnetze)
- Migrations-Rolloutszenarien

Abbildung 17 zeigt einen Ausschnitt eines IT-Bebauungsplan der DaimlerChrysler AG, der ebenfalls mit dem ARIS Toolset erstellt wurde.

Neben Anwendungssystemen enthält er Schnittstellen, denen wiederum Informationen hinterlegt werden können. Einzelnen Anwendungssystemen, die sich ihrerseits aus mehreren Komponenten zusammensetzen, können wiederum Bebauungspläne hinterlegt werden. Das ARIS Toolset ermöglicht die Verlinkung und somit die Navigation zwischen diesen Bebauungsplänen [Sch03].

¹⁷ Die Modellierung der Informationstechnologie entspricht der Technischen und Anwendungsarchitektur der BMW Group.

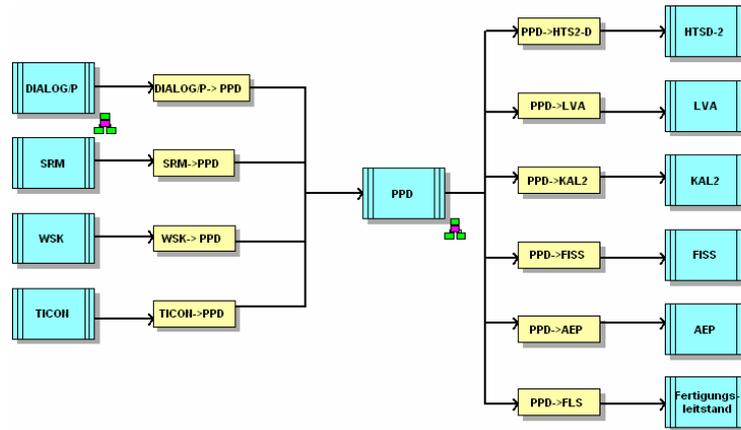


Abbildung 17: IT-Bebauungsplan: Systemnetz PPD nach [Sch03]

Deutsche Bahn

“Der IT-Bebauungsplan zeigt die zukünftige Weiterentwicklung der Informationstechnologien im Personenverkehr der Bahn AG.” [DB03] Ähnlich der BMW AG definiert die Deutsche Bahn AG die Ist- und Soll-Anwendungsarchitekturen als Gegenstände der Bebauungsplanung, welche Anwendungssysteme, Applikationen aber auch Verfahren der Bebauungsplanung beinhalten. Daten- und Technologiearchitekturen sind ebenfalls Teil der Bebauungsplanung – letztere umfasst dabei Hardwarekomponenten, Netze, Systemsoftware, Betriebssysteme sowie Datenbankmanagementsysteme.

Aufgabe der Anwendungsarchitektur ist es dabei zu zeigen, welche Anwendungen heute und in Zukunft auf welche Weise die Geschäftsprozesse unterstützen. Konkret definiert die Bahn AG für die Anwendungsarchitektur fünf Ergebnistypen, die zusammen eine ganzheitliche Sicht auf die Anwendungsarchitektur gewährleisten sollen [DB03]:

1. Die *Ist- und Soll-Anwendungsarchitektur* wird in Bezug zu den jeweils unterstützten Prozessen graphisch abgebildet. Ziel ist die frühzeitige Erkennung von Lücken und Doppelungen sowie die Schaffung einer Planungsgrundlage für Migrationen.
2. Eine *Anforderungsliste* dient als Übersicht über konkrete Anforderungen der Fachstellen hinsichtlich der IT-Unterstützung.
3. Durch eine *Detailansicht der Soll-Architektur* soll explizit Auskunft bzgl. der Funktionalität einzelner Anwendungen erteilt werden (siehe Abbildung 18).

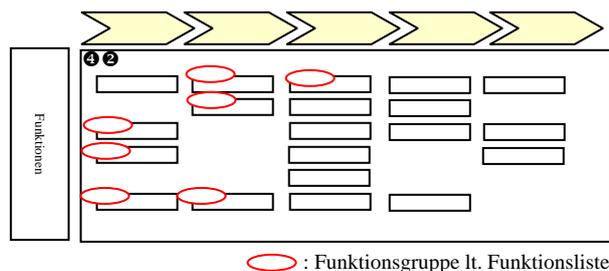


Abbildung 18: Detailansicht der Soll-Architektur nach [DB03]

4. Logische Schnittstellen einer Anwendung zu weiteren Anwendungen können anhand eines *Schnittstellen-Diagramms* ausgemacht werden (siehe Abbildung 19).

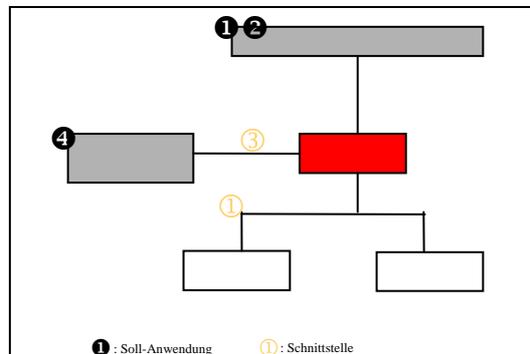


Abbildung 19: Schnittstellen-Diagramm der DB AG nach [DB03]

5. Anhand von *Datenclustern* und deren Erläuterungen werden die von Anwendungen/Funktionsgruppen verwendeten Daten identifiziert.

Der Technologiearchitektur sind analog zur Anwendungsarchitektur die folgenden drei Ergebnistypen zugeordnet [DB03]:

1. In der *Ist-Technologiearchitektur* ist veranschaulicht, welche prozessübergreifenden Handlungsbedarfe hinsichtlich der einzelnen Technologie-Komponenten bestehen.
2. Mit Hilfe von *Architekturmatrizen* sollen die Kriterien, die bei der Auswahl der Soll-Technologiekomponenten von Belang sind, identifiziert werden (siehe Abbildung 20).

	K1	K2	K3
Skalierbarkeit	☹️	☹️	💣
Interoperabilität	😊	☹️	☹️
Erstellungskosten	☹️	💣	💣
Anzahl Benutzer	😊	💣	💣

Abbildung 20: Architekturmatrix der Deutschen Bahn AG nach [DB03]

3. Die Soll-Technologiearchitektur dient als Entscheidungsgrundlage, welche Ausprägungen der Architekturkomponenten für eine Anwendung zu empfehlen sind.

4 Bebauungsmanagement der BMW Group

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Ressort-übergreifende Studie durchgeführt, die die Evaluierung und Konsolidierung der Bebauungsaktivitäten der BMW Group zum Ziel hatte. Das folgende Kapitel gibt, basierend auf zu diesem Zwecke durchgeführten Interviews, einen Überblick über die Methodiken und Ziele des Bebauungsmanagements in den Ressorts.

Zu Beginn wird hierzu in Abschnitt 4.1 das Bebauungsmanagement in den Kontext der *Enterprise Architecture* gestellt, um im Anschluss daran die verschiedenen Bebauungsarten voneinander abgrenzen zu können.

Dieser Erörterung der einzelnen Bebauungsarten schließt sich eine Vorstellung der Bebauungspläne der Ressorts an, wobei die dargestellten Informationen in Abschnitt 4.2 und anschließend in Abschnitt 4.3 deren graphische Visualisierungen Betrachtung finden. Der Fokus liegt hierbei auf der Anwendungsbebauung (siehe Abschnitt 4.1.2), dennoch werden auch Einblicke in die technische (siehe Abschnitt 4.1.4), die Informations- (siehe Abschnitt 4.1.3) sowie die Prozessbebauung (siehe Abschnitt 4.1.5) gewährt.

Auf Basis ebendieser Analyse werden in einem weiteren Schritt Handlungsbedarfe sowie Anforderungen der Ressorts an eine zukünftige Bebauungsplanung abgeleitet, ihre Vielzahl wird gegen Ende des Kapitels in Abschnitt 4.4 auf den Teil reduziert der im anschließenden Visualisierungskonzept seine Umsetzung finden soll.

Eine der Anforderungen – eine durchgängige Werkzeugunterstützung der Bebauungsplanung – wird derzeit im Rahmen des Projekts Connect-IT umgesetzt. Aus diesem Grunde wird das Visualisierungstool *SITM-Framework* zum Abschluss dieses Kapitels in Abschnitt 4.5 vorgestellt.

4.1 Ziele und Aufgaben der Bebauung in den Ressorts

Im Folgenden wird das Konzept der Enterprise Architecture, wie es in der BMW Group Verwendung findet, dargelegt und anschließend die Anwendungs-, Technologie-, Informations- und Prozessbebauung in den Kontext dieser gerückt.

4.1.1 Gesamtsicht der Enterprise Architecture

Innerhalb der BMW Group gibt die *Enterprise Architecture* den konzeptionellen Rahmen für die Strukturierung und Integration von Anforderungen, Prinzipien und Modellen aus verschiedenen Architekturbereichen vor und bildet damit die Grundlage für eine mit der Business-Planung abgestimmte IT-Planung. Diese basiert auf dem Enterprise Architecture Framework der MetaGroup [Met02b] und lässt sich, wie in Abbildung 21 graphisch umgesetzt wurde, in die Komponenten *Enterprise Business Architecture*, *Enterprise Information Architecture*, *Enterprise Technical Architecture* und *Enterprise Applications Architecture* aufteilen [Fis04d]:

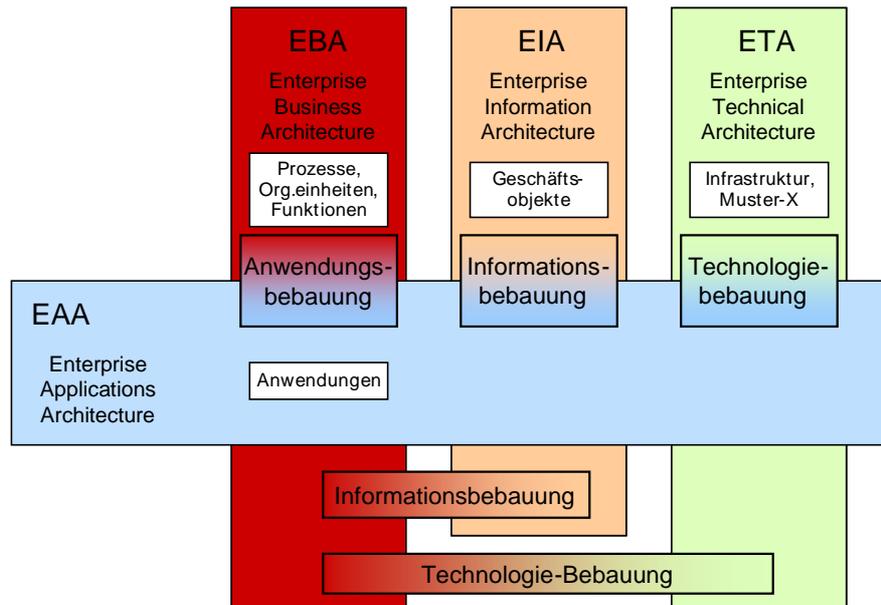


Abbildung 21: Gesamtsicht der Enterprise Architecture nach [Fis04c]

Die *Enterprise Business Architecture* (EBA) beschreibt ausgehend von den Zielen und Anforderungen an das Unternehmen die Strukturierung und Gestaltung von Organisation und Geschäftsprozessen sowie deren Zielsetzungen und Strategien. Die EBA gliedert sich in Domänen, die in erster Linie durch die zugeordneten Prozesse und wahrgenommenen Aufgaben beschrieben werden, aus denen sich Anforderungen, Handlungsbedarfe und Innovationspotenziale an die IT ableiten lassen.

Ausgehend von den Zielen und Anforderungen der Fachprozesse (EBA) sowie der IT verantwortet die *Enterprise Applications Architecture* (EAA) die Strukturierung und Gestaltung der IT-Anwendungslandschaft und den daraus resultierenden Umsetzungsplan. Wie die EBA lässt sich auch die EAA in Domänen gliedern, die in erster Linie durch die zugeordneten Funktionen beschrieben werden.

Als drittem Element der Enterprise Architecture liegt es in der Verantwortung der *Enterprise Information Architecture* (EIA), die für die Abbildung der fachlichen Geschäftsprozesse erforderlichen Geschäftsobjekte zu beschreiben. Die einheitlich modellierten Geschäftsobjekte stellen hierbei insbesondere die Grundlage für den anwendungsübergreifenden Austausch der Informationen und die hierzu erforderlichen Transformationen aus internen Datenbeständen dar.

Der letzte Teil der Enterprise Architecture, die *Enterprise Technical Architecture* (ETA), ist auf die technische Seite der Architektur fokussiert und beschreibt die für die Erstellung der einzelnen Anwendung erforderlichen technischen Systeme einschließlich der erforderlichen technischen Schnittstellen und der zu nutzenden Infrastrukturkomponenten. Für letztere werden hierbei im Rahmen der Technologieverbauung die verankerten Lösungen verwendet und projektspezifisch ausgeprägt.

Der in Abbildung 21 dargestellte Überblick über die Teilaspekte der Enterprise Architecture wird im Folgenden um die verschiedenen Ausprägungen des Bebauungsmanagements angereichert. Abbildung 21 wurde um die Bebauungsarten erweitert, um diese im Kontext der En-

terprise Architecture voneinander abgrenzen zu können. Das Resultat ist in Abbildung 22 zu sehen.

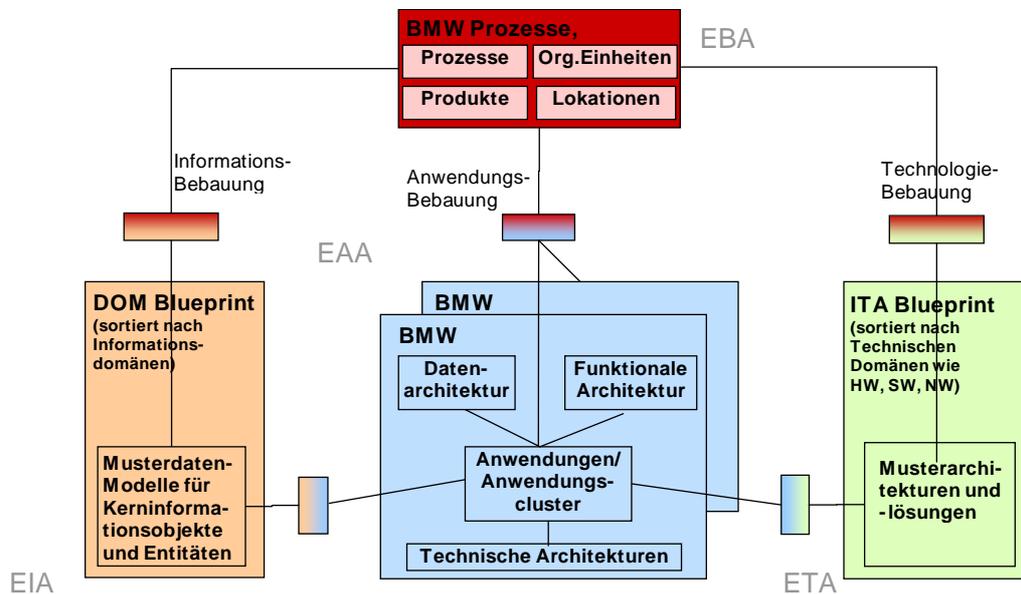


Abbildung 22: Bauungsarten nach [Fis04c]

EBA, EAA, ETA und EIA verantworten jeweils spezielle Bauungsobjekte¹⁸, die Zuständigkeit der EBA ist z.B. die Verwaltung und Organisation der Prozesse und Organisationseinheiten, Produkte sowie Lokationen. Während die Bauungsobjekte der EAA die Anwendungen und damit auch die Anwendungscluster sind, liegen Geschäftsobjekte, Datenobjekte und mit ihnen assoziierte Informationen in der Verantwortung der EIA. Im Rahmen der ETA liegt der Fokus auf den Musterarchitekturen, Musterlösungen¹⁹ und Technologien als Bauungsobjekten [Fis04d].

Bauungsarten können sowohl bzgl. der von ihnen verwendeten Bauungsobjekte, die sie in Form von Bauungsplänen organisieren, als auch bzgl. der Elemente, die den Bezugsrahmen für die Bauungspläne bilden, unterschieden werden. Der Vorgang des Inbezug-Setzens der Bauungsobjekte wird als *Bauen* bezeichnet und existiert innerhalb der BMW Group in den Ausprägungen der Informations-, Anwendungs-, Technologie- sowie der Prozessbauung. Eine vollständige Übersicht über die verschiedenen Bauungsarten sowie die zugehörigen Bauungs- und Bezugsobjekte findet sich in Tabelle 1.

¹⁸ Die Elemente der EBA sind Prozesse, Organisationseinheiten, Produkte, Lokationen etc..

¹⁹ Siehe Abschnitt 4.1.4.

	Bebauungsart	Bebauungsobjekte	Bezugsobjekte
EBA	Prozessbebauung	Prozesse Organisationseinheiten	Produkte/Leistungen Unternehmensziele Geschäftsfelder Geschäftsobjekte
EAA	Anwendungsbebauung	Anwendungen Anwendungscluster Anwendungsbasissoftware (Integrations-)Domänen Lieferanten Schnittstellen	Prozesse Organisationseinheiten Produkte/Produktlinien Anwendungsdomänen und -cluster Geschäftsobjekte Datenobjekte
EIA	Informationsbebauung	Geschäftsobjekte (Business Objekte) Datenintegrationsmuster Datenobjekte/Relationen Tabellenstrukturen	Prozesse (Integrations-)Domänen UDD Pyramide ²⁰ Anwendungen Schnittstellen
ETA	Technologiebebauung	Musterarchitekturen, Architekturbausteine Musterlösungen, Lösungsbausteine Technologien	Prozesse Organisationseinheiten Anwendungsdomänen und -cluster Anwendungen Layer, Schichten, Tiers, Zonen

Tabelle 1: Bauungsarten mit zugehörigen Bauungs- und Bezugsobjekten

Der folgende Abschnitt wird der Praxis der Bauungsplanung in der BMW Group gewidmet und soll einen Einblick in die Methodiken und Vorgehensweisen im Bauungsmanagement ermöglichen.

4.1.2 Anwendungsbebauung

Die wesentliche Aufgabe des Bauungsmanagements der BMW Group ist es, die effektive und effiziente Gestaltung der IT-Landschaft sicherzustellen. Unter den Rahmenbedingungen begrenzter Ressourcen und den weiterhin steigenden Ansprüchen an inhaltliche und technische Flexibilität der IT kann nur mit weitreichender Kenntnis der aktuellen und geplanten IT-Bebauung eine ziel- und anforderungsgerechte Fokussierung und Priorisierung der Maßnahmen im Rahmen der Planung und Steuerung sichergestellt werden [ME03a].

Die IT-Bebauung beschreibt dabei gesamthaft die bestehende und geplante IT-Landschaft. Hierzu gehören sowohl alle Bauungsobjekte²¹, deren Eigenschaften und Beziehungen untereinander, als auch die zugehörigen Anwendungsarchitekturen, Musterarchitekturen und -lösungen.

Als spezielle Sicht auf die IT-Bebauung beschreibt die Anwendungsbebauung in einem anwendungsübergreifenden Kontext die bestehende bzw. zukünftige Architektur der Anwendungslandschaft. Sie stellt die Verknüpfung zwischen den (Anforderungen aus den) Business-Prozessen und der informationstechnischen Realisierung dar. Die Anwendungsbebauung beeinflusst mit ihren charakteristischen Merkmalen die Geschäftsfähigkeit und -leistung des Unternehmens. Sie leistet den maßgeblichen Wertbeitrag zum Geschäftsnutzen der IT und stellt folglich ein „Investitionsgut“ mit strategischer Bedeutung dar. Letztendlich beschreibt sie, welche Prozesse, Funktionen und Informationsobjekte durch welche Anwendungen unter-

²⁰ Vgl. hierzu Abschnitt 4.1.4.

²¹ Vgl. Tabelle 1.

stützt werden sowie in welchen Organisationseinheiten diese zum Einsatz kommen. Somit legt sie „Umfang“ und Typ der Anwendungen fest.

Die Anwendungsbebauung als Instrument

- stellt im Sinne einer top-down Vorgehensweise den wesentlichen Transformations- und Konkretisierungsschritt von den Business-Anforderungen hin zur technologischen Umsetzung dar,
- dient im Sinne einer Spezifikation sowohl der Planung der langfristigen Zielausprägung (SOLL-Bebauung) der Bebauung als auch der kurz- und mittelfristigen Vorgehensplanung (Migration) der Bebauungsveränderungen im Rahmen von Maßnahmen (PLAN-Bebauung),
- systematisiert die Dynamik der IT-Landschaft und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Komplexitätsbeherrschung,
- ist demnach permanent, aktuell und konsistent zu verwalten, fortzuschreiben und zu planen,
- dient schließlich der Herstellung von Transparenz und Nachvollziehbarkeit in den Gestaltungsentscheidungen und
- ist damit letztlich ein wesentliches Hilfsmittel der Koordination und Ausrichtung der Anwendungslandschaft.

Sie kann nicht aus einer isolierten Sichtweise heraus betrachtet und gestaltet werden, sondern stellt vielmehr über die reine Dokumentation der Anwendungslandschaft hinaus einen kreativ-gestalterischen Prozess dar, der im wesentlichen durch zahlreiche, multidimensional und vielfältig voneinander abhängige Entscheidungsprobleme gekennzeichnet ist.

Die Anwendungslandschaft stellt gemäß [ME03a] den zentralen Aspekt im Rahmen des IT-Managements dar:

- Sie beschreibt die den Business-Prozessen zur Verfügung gestellte Funktionalität und damit den wesentlichen Wertbeitrag der IT,
- sie ist Ausgangspunkt für zahlreiche Handlungsbedarfe in der IT,
- sie stellt den wesentlichen Bezugspunkt für die IT-Strategie und Ausrichtung der IT-Architektur dar,
- sie bildet den zeitlichen Entwicklungsverlauf (Life-Cycle) der Anwendungslandschaft ab,
- sie ist der Orientierungsrahmen für die detaillierte Beschreibung und Entwicklung der unterliegenden informationstechnischen Infrastruktur und
- sie stellt den Bezugspunkt für die IT-gestaltenden Maßnahmen und damit die Basis für die abzuleitenden Planungsobjekte im Rahmen der Planung und Steuerung dar.

Abbildung 23 ordnet das Bebauungsmanagement in den Gesamtzusammenhang der IT-Management-Module ein. Für weitere Informationen zu den Modulen siehe [FMW05].

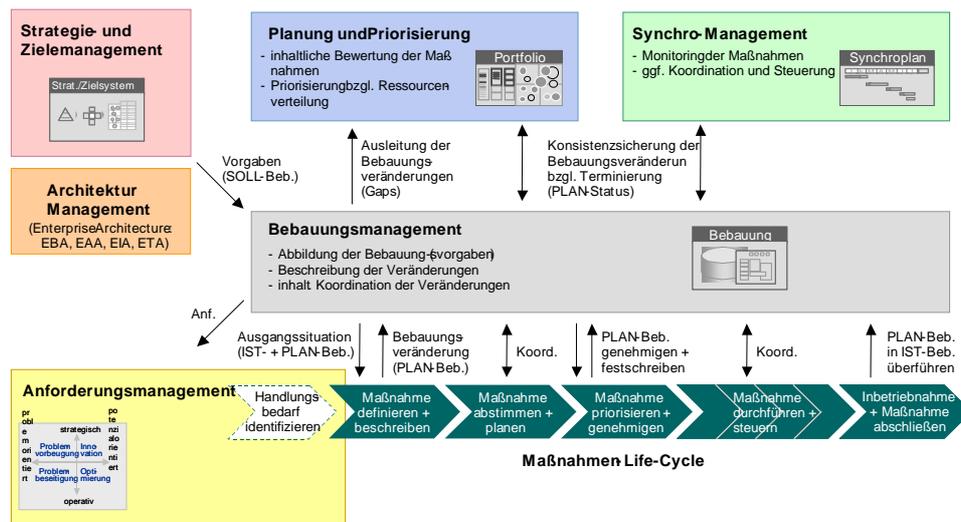


Abbildung 23: IT-Management-Module nach [FMW05]

Wie bereits in Abschnitt 2.2.3 erörtert, wird die Anwendungsbebauungsplanung der Ressorts dezentral und von den Ressorts selbständig verantwortet. In diesem Zuge wurden in den letzten Jahren Tools zur Anwendungsbebauungsplanung entwickelt bzw. eingekauft, welche nur in einzelnen Ressorts eingesetzt wurden. Zwei dieser Tools sind die IT-Map und Stratos, die auf Grund ihrer Nutzungshäufigkeit und damit Relevanz für die Bebauungsplanung im Folgenden vorgestellt werden. Auf Visio, ARIS und weitere sich im Einsatz befindliche Tools wird im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen.

Die *IT-Map* dient der Erfassung und strukturierten Darstellung der Prozesse, Anwendungssysteme und Infrastrukturelemente, die sich derzeit in der BMW Group im Einsatz befinden. Gemäß dieser drei Objektarten ist auch der Aufbau des webbasierten Tools realisiert, das als offenes System jedem Mitarbeiter die Navigation, Suche und Neuanlage von IT-Map-Objekten²² ermöglicht. Als Kernpunkt der IT-Map gelten die IT-Systeme, welche zusammen mit ihren Schnittstellen, verbundenen Prozessen sowie verwendeten Infrastrukturelementen abgebildet werden. Seine Einfachheit bzgl. Aufbau und Bedienbarkeit ist eine Stärke des Tools, jedoch zugleich auch eine Schwäche. So werden Informationen nur textuell in Form von HTML-Seiten und Verknüpfungen zwischen Objekten lediglich durch Links zur Verfügung gestellt, von jeglicher graphischer Visualisierung wurde abgesehen.

Als Ergänzung zur IT-Map findet in einzelnen Ressorts das strategische Bebauungs-Tool *Stratos* Verwendung, welches anhand der in der IT-Map konsolidierten Basisdaten automatisch Bebauungspläne generieren kann. Neben den technischen Daten der IT-Map integriert Stratos weitere Informationen wie Mitarbeiterskills, Geschäftsobjekte, Prozesse, Nutzer und Bewertungen. Das Tool unterstützt Schnittstellen zu Microsoft Powerpoint, Excel, Visio sowie einem Web-Frontend und ermöglicht somit die Erstellung verschiedenartiger Bebauungspläne. Zwei in Stratos generierte Ausprägungen sind in Abbildung 24 dargestellt.

²² Gemeint sind Anwendungssysteme, Prozesse und Organisationseinheiten.

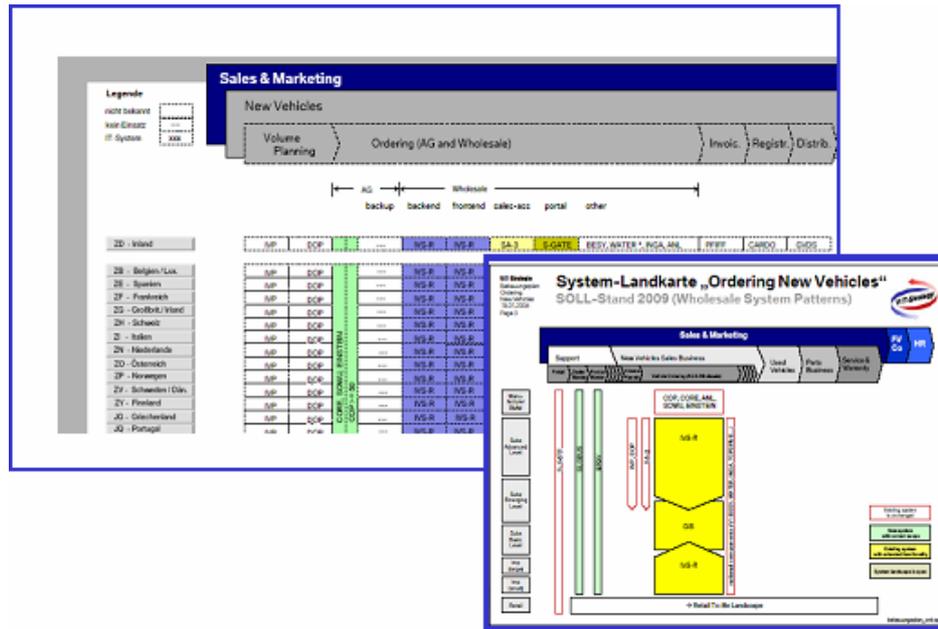


Abbildung 24: Stratos-Exporte

Die beide Graphiken zeigen klassische Matrix-Bebauungspläne, die auf der vertikalen Achse die Organisationseinheiten, auf der horizontalen die Prozesse und auf der Fläche die Anwendungssysteme anordnen. Stratos bietet die Möglichkeit die gewünschten Organisationseinheiten und Prozesse dynamisch zusammenzustellen und häufig wiederkehrende Kombinationen abzuspeichern. Um eine anschließende manuelle Nachbearbeitung der Bebauungspläne zu ermöglichen, ist ein Export in PowerPoint möglich. Während der linke Bebauungsplan keiner manuellen Nachbearbeitung unterzogen wurde, wurden an dem rechten Exemplar zum Zwecke einer Steigerung der Intuitivität Veränderungen durchgeführt. Handlungsbedarf besteht derzeit im Rahmen der vertikalen und horizontalen Integrationsproblematik, für die das Tool derzeit keine adäquate Lösung anbietet. Unter *vertikalen Integration* wird die Balkenbildung über mehrer Matrixzellen verstanden, welche eintritt, wenn in einer Organisationseinheit für benachbarte Prozesse das gleiche Werkzeug eingesetzt wird (siehe hierzu Abbildung 24). Analog ist die horizontale Integration zu definieren.

4.1.3 Informationsarchitektur

Unter *Datenmodellierung* ist die formale Beschreibung der Unternehmensdaten in einem Datenmodell zu verstehen. Auch die BMW Group hat der Datenmodellierung als einem wichtigen betriebswirtschaftlichen Faktor zur Verminderung der Datenredundanz, zur Erhöhung der Transparenz sowie generell zur Realisierung einer verbesserten Dokumentation einen hohen Stellenwert beigemessen [Sap04].

Aus diesem Grund wird zum Ziel einer *Unternehmensweiten Datendurchgängigkeit* (UDD) die dauerhafte Erhöhung der strukturellen Durchgängigkeit von system- und prozessübergreifend genutzten Daten im gesamten Unternehmen angestrebt. Laut Definition ist ein *Unternehmensweites Datenmodell* (UwDM) das Feindatenmodell, welches sich aus allen Feindatenmodellen der Anwendungssysteme eines Unternehmens zusammensetzt [Pie98].

Von einem herkömmlichen Datenmodell unterscheidet es sich insofern, dass es als Sammlung von Elementen anderer Modelle verstanden werden kann.

Um die Frage zu beantworten, wen eine Datenmodellierungsentscheidung für ein Datenobjekt betrifft, wurde das Konzept der Verwendungsreichweite eingeführt [Sap04]. Die Verwendung ist auf drei Ebenen (UDD-Pyramide) zu unterscheiden, wobei die unterste Ebene die Objekte enthält, die lediglich in einzelnen Anwendungen Verwendung finden. Während die mittlere Ebene die Cluster-bezogenen Objekte vereinigt, ist die oberste Ebene den unternehmensweit eingesetzten Objekten vorbehalten. Für jedes Datenobjekt kann der geeignete Verwendungskontext mit Hilfe von Datenbebauungsplänen ausgemacht werden.

Eine die Informationsarchitekturen aller BMW Group-Anwendungen umfassende Transparenz in der Datenmodellierung wird als Grundlage für Bauentscheidungen sowie zur Beurteilung des Standardisierungsgrades der Informationsarchitekturen gesehen. Mit der Erstellung von Musterdatenmodellen beauftragt, ist es die Aufgabe des CoC DOM²³, logische Schnittstellen zu verringern, redundante Informationen zu vermeiden sowie die Wiederverwendbarkeit sicherzustellen.

Im Einzelnen beschäftigt die Datenmodellierer der BMW Group die Darstellung und Analyse der wesentlichen Stammdaten und Geschäftsobjekte, sowie deren Abhängigkeiten und Schnittstellen. Ein wichtiger Aspekt dabei ist die Markierung von relevanten Geschäfts- und Informationsobjekten. Zustände und Veränderungen der Objekte im Rahmen eines Life-Cycle-Managements liegen ebenso in der Verantwortung des Datenmodellierers. Allgemein ist es das Ziel, das zugehörige Informationsmodell darzulegen, indem definiert wird, welche Informationsobjekte von welchen Funktionen und Anwendungen in welcher Weise verwendet und verantwortet werden.

Derzeit werden die Daten innerhalb der BMW Group zu einem Großteil in E/R- und UML-Diagrammen dargestellt, der gegenwärtige Ist-Zustand der Datenmodellierung umfasst an die 10.000 Entitätstypen. Die stufenweise Entwicklung dieser Modelle während der letzten 15 Jahre führte zu einer wachsenden Komplexität, welche Probleme bzgl. der Konsistenzhaltung sowie der Redundanz der Daten mit sich brachte.

Zur Datenmodellierung werden derzeit unternehmensweit die Werkzeuge *Rational Rose* und *Rochade* eingesetzt. Letzteres setzt sich aus einem Web-Interface zur Abfrage von Daten, einem zentralen Repository sowie einem CASE-Tool zusammen. Das Repository dient dem Speichern und Verwalten der Daten, mit Hilfe des CASE-Tools ist der Benutzer in der Lage, Daten aus dem Repository auszulesen und sie in einem E/R- oder UML-Diagramm zu visualisieren.

Die *Informations- oder Datenbebauung* liegt ebenfalls im Aufgabenbereich des Datenmodellierers. Ihre Aufgabe ist die Darstellung, welche Geschäftsobjekte, Datenintegrationsmuster und Datenobjekte in welchen Prozessen erzeugt bzw. verwendet werden. Mit Hilfe sog. Datenbebauungspläne²⁴ wird der Nutzungstyp (create, read, update, delete) abbildbar [Sap04].

²³ Center of Competence der Daten- und Objektmodellierung.

²⁴ Vgl. hierzu Abschnitt 4.3.2.

4.1.4 Technische Architektur

Die Technologiebebauung verantwortet den unternehmensübergreifenden Einsatz von Musterarchitekturen²⁵, Musterlösungen²⁶ und Technologien. Innerhalb der BMW Group werden die Aktivitäten der Technologiebebauung, aber auch die der IT-Architektur vom CoC ITA²⁷ unternehmensübergreifend gesteuert und verantwortet. In diesem Rahmen gesetzte Standards forcieren die Vereinheitlichung der Methodiken und tragen somit den übergeordneten Zielen – Erhöhung der Qualität, Reduktion der Kosten etc. – bei der Erstellung, Einführung und dem Betrieb von Anwendungssoftware sowie Software- und Hardware-Infrastruktur Rechnung. In der IT-Architektur hat man erkannt, dass die Einführung einer durchgängigen Sprache und einer Menge definierter Blickwinkel (die Meta-Sichten) auf Systeme die Kommunikation und Dokumentation vereinheitlicht und somit auftretende Unschärfen im Umfeld der IT-Architekturen reduziert bzw. verhindert [ME03a; ME03b].

In der Meta-Architektur der BMW Group ist die Methodik zur Beschreibung von IT-Architekturen festgelegt, dort werden die benötigten Notationen, sowie die Syntax und Semantik der Beschreibungselemente definiert. Dieser Ansatz ist nicht auf die Software-Ebene eines Systems beschränkt, die Hardware- und Netzwerkaspekte eines Systems werden gleichfalls durch entsprechende Sichten beschrieben. Zur Gewährleistung einer ganzheitlichen Sicht auf die Architektur unterscheidet man generell zwischen konzeptioneller, funktionaler und Ausführungs-/Verteilungssicht, in Einzelfällen können eine Entwicklungs-, hardwaretechnische und eine Betriebssicht hinzugefügt werden [Fis04; Sta03].

Die *Konzeptionelle Sicht* stellt ein System in einen größeren Kontext, indem sie es im Überblick mit seinen wesentlichen Nachbarsystemen, Schnittstellen und Benutzergruppen zeigt. Diese Eingliederung in das Umfeld unterstützt die Abgrenzung der Funktionalität des Systems von der der Nachbarsysteme und beschreibt damit die Kernaufgaben bzw. die eigentliche Leistung des Systems.

Fachliche wie funktionale Komponenten eines Systems werden in der *Funktionalen Sicht* zusammengefasst. Diese Sicht beschreibt die wesentlichen Anwendungs- und Softwareinfrastrukturkomponenten sowie ihre Strukturen und Zusammenhänge und stellt damit eine Verfeinerung der konzeptionellen Sicht dar. Ihr Ziel ist die Abbildung der kompletten Funktionalität des Systems und ihrer Komponenten auf Grundlage der funktionalen Einheiten der Konzeptionellen Sicht.

Die *Entwicklungssicht* ist nur bei Individual-Software sinnvoll und zeigt, wie die Komponenten der Funktionalen Sicht auf Code-Packages abgebildet werden. In der Sicht wird darge-

²⁵ Eine Musterarchitektur definiert eine Produkt- und technologieunabhängige IT-Architektur bzw. Vorgaben für eine IT-Architektur. Basis einer Musterarchitektur sind die Architekturbausteine aus dem jeweiligen Architekturbaukasten. Die Musterarchitektur zeigt die Regeln für das Zusammenwirken der Architekturbausteine (Subsysteme und Komponenten) auf. Dies berücksichtigt statische und dynamische Aspekte. Die Architekturbausteine (und damit die Musterarchitektur) sind losgelöst von konkreten Produkten und wenn möglich Technologien (z.B. BPO statt EJB, Application Server statt Weblogic Server) [ME03b]; siehe Glossar sowie [Sta03].

²⁶ Eine Musterlösung definiert ein Produkt- und Technologie-Mapping für eine Musterarchitektur. Sie setzt die Vorgaben einer Musterarchitektur auf konkrete Technologien und Produkte um. Dabei werden auch die Bausteine der Musterarchitekturen (sog. Architekturbausteine) auf zugehörige Lösungsbausteine abgebildet; siehe Glossar sowie [Sta03].

²⁷ Center of Competence IT-Architektur.

stellt, wie der Source-Code der Komponenten der Funktionalen Sicht strukturiert ist und wie aus dieser Struktur die Deployment Units²⁸ erzeugt werden.

Die Zusammenfassung von Komponenten der Funktionalen Sicht zu Deployment Units sowie deren anschließende Zuordnung auf die Hardware-Systeme, auf denen sie später ausgeführt werden, wird in der *Ausführungs- und Verteilungssicht* vollzogen. Sie beschreibt das System inklusive Infrastruktur zur Laufzeit in einem produktiven Umfeld und dient gleichzeitig als Grundlage für die Entwicklung einer Betriebslösung.

Der Aufbau der Hardware-Systeme der Ausführungssicht findet sich in der *Hardware-technischen Sicht*, die nur benötigt wird, wenn spezielle Anforderungen an die Hardware- bzw. Netzwerk-Infrastruktur vorliegen. In Anwendungsprojekten wird sie nur dann benötigt, wenn das Projekt besondere, von der Musterlösung abweichende Anforderungen an die Hardwarelandschaft stellt.

Die *Betriebssicht* zeigt den Einsatz des Systems in der Betriebsumgebung, also z.B. die Abbildung der Hardware-Systeme der Ausführungssicht auf konkrete Rechner und IP-Adressen. Somit beschreibt sie zum einen welche Systeme von welchen Abteilungen betrieben werden zum anderen finden Informationen wie Anforderungen, Datenmengen sowie Datenzugriff ihre Abbildung.

Die eben beschriebene Meta-Architektur zur Beschreibung von IT-Architekturen stellt die Basis für die *Technologiebebauung* dar. Ein technischer Bebauungsplan hilft der zentralen IT, die benötigten Infrastrukturen standardisiert an den richtigen Stellen zur Verfügung zu stellen.

Bei der technischen Bebauung sind zwei Ebenen zu unterscheiden, die *reale Infrastruktur-Ebene* bildet die tatsächlich eingesetzten bzw. zu verbauenden Infrastrukturbausteine für bestimmte IT-Lösungen bzw. -Bereiche ab. Die zweite Ebene gibt an, welche *Musterarchitekturen* vorhanden sind bzw. noch erstellt werden müssen. Indem hier beschrieben wird, mit welchen Infrastrukturbausteinen welche Umfelder bestückt sein müssen, stellt eine Musterarchitektur die Soll-Bebauung einer IT-Landschaft mit Infrastrukturbausteinen dar [ME03a; ME03b].

4.1.5 Prozessbebauung

Die Prozessbebauung spielt erst seit kurzer Zeit eine Rolle innerhalb des Unternehmens und ist aus diesem Grund die letzte der aufgeführten Bebauungsarten. In den Ressorts existieren gleiche Prozesse in unterschiedlichen Ausprägungen sowie mit unterschiedlichem Reifegrad. Der Zweck der Prozessbebauung ist es, eine Übersicht über alle Prozesse zu geben sowie eine Zuordnung zwischen Prozessausprägungen und Organisationseinheiten zu leisten. Darüber hinaus liefert sie eine Grundlage für die Prozessbewertung gemäß der *Capability Maturity Model Integration*, einem Verfahren zur Angabe des Reifegrades eines Prozesses [SEI95].

²⁸ Deployment Units sind die verteilbaren Einheiten des Systems. Je nach ihrem Typ sind sie beispielsweise nur innerhalb eines bestimmten Containers einsetzbar [BMW04c].

4.2 Dargestellte Information

Die Konzepte verschiedener Unternehmen und wissenschaftlicher Institutionen, die im dritten Kapitel vorgestellt wurden, sorgen für ein besseres Verständnis der Thematik. In diesem Abschnitt soll das Vorgehen der BMW Group den übrigen Ansätzen gegenübergestellt werden. Zu diesem Zweck wurden Interviews mit den Bebauungsplanern aller Ressorts der BMW Group durchgeführt, mit dem Ziel, die ganze Bandbreite der existierenden Lösungsansätze zu erfassen. Darüber hinaus sollten die Erfahrungen und Erkenntnisse, aber auch die Schwierigkeiten und Probleme in dieser Arbeit Berücksichtigung finden.

Den Interviews lag ein strukturierter Fragebogen zu Grunde, der im Anhang A.1 dieser Arbeit eingesehen werden kann. In einigen Fällen wurde während der Interviews von dem Fragenkatalog abgewichen, um auf die Ressort-spezifischen Eigenheiten eingehen zu können.

Dennoch lag der Schwerpunkt der Interviews auf den folgenden drei Themengebieten:

1. Welche Informationen werden auf den Bebauungsplänen dargestellt?
2. Welche graphische Umsetzung wird eingesetzt?
3. Welche Anforderungen an eine zukünftige Bebauungsplanung existieren?

Folgender Abschnitt enthält die Auswertung der Interviews in akkumulierter Form, wobei zunächst mit einer Vorstellung der Einsatzgebiete der Pläne begonnen wird.

4.2.1 Einsatzgebiete der Bebauungspläne

Ein Großteil der analysierten Bebauungspläne wurde mit dem Ziel erstellt, eine *für Planungszwecke geeignete Grundlage* zu schaffen. Neben dem aktuellen Zustand der IT-Landschaft (Ist-Plan) bilden viele Bebauungspläne auch zukünftig geplante Zustände (Soll-Pläne) sowie die Differenz aus beiden ab.

Darstellungen des aktuellen Zustands der IT-Landschaft werden häufig zur *Identifikation von Schwachstellen und Risiken* zu Rate gezogen. Mit ihrer Hilfe kann ausgemacht werden, in welchen Organisationseinheiten sich risikobehaftete Systeme im Einsatz befinden, die z.B. auf Grund veralteter Technologien oder überteuertem bzw. nicht verfügbarem Support Migrationsbedarf vorweisen. Wie ebendiese Beispiele zeigen, bilden Bebauungspläne die Voraussetzung zur Ableitung von Handlungsbedarfen bzw. konkreten Maßnahmen für die zukünftige Gestaltung von IT-Landschaften.

Des Weiteren bieten die Bebauungspläne Unterstützung bei der *Suche nach Optimierungspotentialen* innerhalb der IT-Landschaft. Der Einsatz neuer Technologien kann auf Basis eines Bebauungsplans diskutiert werden, in der BMW Group werden z.B. neue Einsatzgebiete für SAP anhand konkreter Bebauungspläne eruiert.

Weiter besteht die Möglichkeit, *redundante Systeme*, d.h. verschiedene Systeme mit gleicher Funktionalität, anhand eines Bebauungsplans zu erkennen und im Sinne der Kostensenkung zu beseitigen. Die Identifikation derartiger Systeme kann auf der Grundlage eines Bebauungsplans erfolgen.

Sind konkrete Veränderungen in der IT-Landschaft beschlossen worden, können Bebauungspläne zur *Darstellung von Abhängigkeiten zwischen den Systemen* herangezogen werden, um die Auswirkungen auf die Nachbarsysteme zu verdeutlichen, welche diese Änderungen nach sich ziehen.

Im Rahmen der Eigenleistungssteuerung wird verstärkt der Einsatz von Kauflösungen für Anwendungssoftware sowohl für Unterstützungsprozesse als auch für differenzierende und wettbewerbskritische Prozesse eingesetzt. Trotzdem ist eine Abwägung notwendig, ob durch einen Einsatz von Standardsoftware ein Verlust von Wettbewerbsvorteilen droht und für diesen Fall eine Eigenentwicklung vorzuziehen ist.

Zusammenfassend werden Bebauungspläne primär eingesetzt, um Transparenz in die IT-Landschaft zu bringen und somit eine Grundlage für Analyse- und Planungstätigkeiten zu schaffen. Im Folgenden werden die Informationen, welche auf den Bebauungsplänen abgelegt werden, erörtert.

4.2.2 Informationsgehalt

Durch Anwendungsbebauungspläne wird in erster Linie wiedergegeben, welche Anwendung welchen Prozess unterstützt sowie in welcher Organisationseinheit sie zum Einsatz kommt. Zusätzliche verwendungsspezifische Informationen kommen hinzu, welche von technischen bis hin zu betriebswirtschaftlichen Informationen reichen. Da die Anzahl der gleichzeitig visualisierbaren Merkmale eines Anwendungssystems zum Erhalt der Übersichtlichkeit begrenzt ist, liegt die Definition unterschiedlicher Sichten nahe, die dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechende Informationen beinhalten.

Fahrmeir et al. [Fa99] definiert ein Merkmal allgemein als eine interessierende Größe eines Merkmalsträgers. Als Merkmalsträger wiederum kann jedes Objekt fungieren, an dem Daten beobachtet werden können [Fa99]. Abbildung 25 präsentiert ein Schema, welches im Rahmen dieser Arbeit zur Kategorisierung der erhobenen Merkmale angefertigt wurde.

Die *prozessbezogene Sicht* vereinigt die zur Planung und Verwaltung von Geschäftsprozessen notwendigen Informationen. Entsprechend enthält die *Daten- und Informationsbezogene Sicht* die Merkmale die für die Datenmodellierung von Relevanz sind. Informationen, die sich auf die zum Betrieb von Anwendungssystemen benötigte Infrastruktur beziehen, werden der *technologiebezogenen Sicht* zugeordnet. Diese enthält des Weiteren alle für die technische Architektur relevanten Informationen. Betriebssicherheit, Stabilität, Skalierbarkeit, Standardisierung bzw. der Problemlösungsaufwand sind Eigenschaften, die in technologischen Ausprägungen von Bebauungsplänen visualisiert werden können.

Einen Spezialfall stellt die *anwendungsbezogene Sicht* dar, welche Überschneidungen zu den übrigen Sichten aufweist und somit in Bezug zu diesen betrachtet werden muss²⁹. Der Grund hierfür ist, dass in die Anwendungsbebauung sowohl Geschäftsprozesse und Informationsobjekte, als auch technologische Aspekte einfließen. Betriebswirtschaftliche sowie strategische Merkmale der Anwendungssysteme können darüber hinaus dieser Sicht zugeordnet werden.

²⁹ Vgl. hierzu auch Abbildung 18.

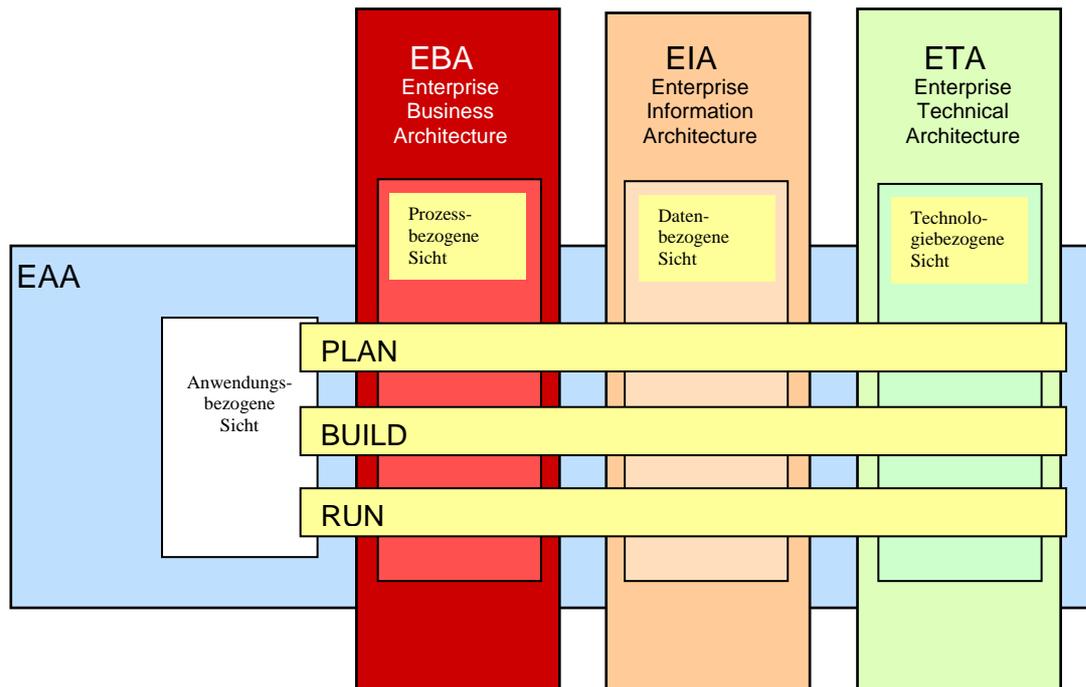


Abbildung 25: Sichten zur Kategorisierung der Merkmale

Wie Abbildung 25 zu entnehmen ist, werden die vorgegebenen Sichten gemäß dem BWM-Vorgehensmodell (ITPM) nochmals in die Phasen PLAN, BUILD und RUN unterteilt, um die Merkmale gemäß dem Status der betrachteten Objekte kategorisieren zu können³⁰.

Bevor dieser Abschnitt mit einer Gesamtübersicht über die eruierten Merkmale abgeschlossen wird, soll im Folgenden zunächst ein Überblick über häufig dargestellte Informationen gegeben werden.

Bebauungspläne mit *Planungsbezug* betrachten Bauobjekte und deren Zustände in Abhängigkeit zum zeitlichen Horizont. Innerhalb der meisten Ressorts werden Plan-, Ist- und Soll-Zustand³¹ unterschieden. Mittels dieser Bauungspläne kann der gegenwärtige Zustand dem langfristig geplanten unmittelbar gegenübergestellt werden. Der Planungsstatus zur Anzeige, welche Stufe die Bauobjekte im Genehmigungsprozess erreicht haben, findet sich ebenfalls auf Plänen dieser Kategorie.

Zur Dokumentation von Bauobjekten in Bezug auf ihren aktuellen Status im Lebenszyklus kann ein *Life-cycle-bezogener* Bauungsplan angefertigt werden. Handlungsbedarfe wie die Pilotierung, Migration oder Ablösung eines Anwendungssystems werden direkt aus diesem ersichtlich. Mögliche Status für einen Life-Cycle sind beispielsweise Prototypeinsatz, Piloteinsatz, Produktiveinsatz, In Migration und Abgelöst etc.

³⁰ Gemeint ist hier, ob sich das Prozess-, Informations-, Anwendungs- oder Technologieobjekt in Planung (PLAN), Implementierung (BUILD) oder in Betrieb (RUN) befindet.

³¹ Der Ist-Status beschreibt den derzeitigen (aktuellen) Stand der Bauung. Der Plan-Status beschreibt die zum jeweiligen Zeitpunkt erwartete (angenommene, geplante) Bauung. Dabei finden nur Objekte Berücksichtigung, die Planungsstatus besitzen, d.h. die bereits mit entsprechenden Umsetzungsmaßnahmen einschließlich genehmigtem Budget hinterlegt sind, oder die sich bereits (und zum betrachteten Zeitpunkt immer noch) im Einsatz befinden. Der Soll-Status beschreibt im Hinblick auf die identifizierten Anforderungen und Handlungsbedarfe, abhängig von der strategischen Zielposition, den gewünschten/angestrebten Soll-Zustand der Bauung/der Architektur [BMW04b].

Betriebswirtschaftliche Merkmale sind primär Kosteninformationen. Anhand einer Visualisierung dieser Informationen können Kostenentscheidungen getroffen werden, mögliche Kostenarten sind Tabelle 2 zu entnehmen. Zur Identifikation von Kostentreibern und weniger ökonomischen Systemen oder um die Profitabilität von Teilbereichen der Gesamtbebauung zu visualisieren, wird diese Darstellungsart verwendet. Ein weiteres zu den betriebswirtschaftlichen Aspekten gehöriges Attribut ist die Nutzeranzahl, die zur Differenzierung zwischen Haupt- und Nebensystemen zu Rate gezogen werden kann.

Teilweise liegt der Fokus auf den Schnittstellen zwischen den Anwendungssystemen bzw. auf einer adäquaten Darstellung der Schnittstellen zwischen den Anwendungsobjekten. Die Analyse der Bebauungspläne der Ressorts zeigt deutlich einen Bedarf an Konzepten zur Lösung der Schnittstellenproblematik³². Beziehungen zwischen Anwendungssystemen in Bebauungsplänen deuten jedoch nicht zwangsläufig auf Kommunikationsbeziehungen hin, sondern können unterschiedlicher Natur sein. Die häufigste Beziehungsart ist der Informationsfluss bzw. die Andeutung einer Weiterverarbeitung von Daten. Sichten, die sowohl den tatsächlichen Ist-Zustand der Anwendungslandschaft wie auch ihre zukünftige Planung aufzeigen, beinhalten häufig Vorgänger-Nachfolger-Beziehungen zur Veranschaulichung der zeitlichen Zusammenhänge. Wichtigkeit erlangt diese Form der Darstellung, falls die Menge der Systeme identifiziert werden soll, die durch Änderung oder Ersetzung eines einzelnen Systems betroffen sind.

Tabelle 2 enthält eine Zusammenfassung der Merkmale, die sich während der Analysetätigkeit für eine Visualisierung auf Bebauungsplänen als relevant erwiesen haben. Analog zu der in Abbildung 25 dargestellten Struktur sind die Merkmale der prozess-, informations-, anwendungs- bzw. der technologiebezogenen Sicht zugeordnet. Überall dort, wo es sinnvoll erschien, wurde darüber hinaus eine weitere Kategorisierung in strategische und betriebswirtschaftliche Merkmale vorgenommen. Während der strategischen Kategorie planerische Informationen zugewiesen werden, enthält die Kategorie der betriebswirtschaftlichen Merkmale Kosteninformationen.

Sicht	Phase	Merkmale
Prozessbezogene Sicht	Plan	Geschäftsprozesse Geschäftsobjekte Funktionen Plan-, Ist-, Soll-Prozesse Life-Cycle-Status Zielbebauung der Prozesslandschaft (Soll-Bebauung)
	Build	
	Run	Eingesetzte Prozesse Abhängigkeiten zwischen den Prozessen Prozess-Standardisierungsgrad (CMMI) Anzahl Nutzer Häufigkeit der Nutzung

³² Adäquate Darstellung einer großen Anzahl von Schnittstellen.

Informations- und Datenbezogene Sicht	Plan	<p>Informations- und Datenobjekte Plan-, Ist-, Soll -Datenobjekte Nutzungsintensität Zielbebauung der Informationslandschaft (Soll-Bebauung)</p>
	Build	<p>Grad der Informationsflussthroughgängigkeit Datenvolumen Art und Anzahl Schnittstellen Art und Anzahl Abhängigkeiten</p>
	Run	<p>Genutzte Informationsobjekte Art der Nutzung (CRUD)</p>
Anwendungsbezogene Sicht	Plan	<p>Strategische Merkmale:</p> <p>Plan-, Ist-, Soll -Anwendungssysteme Zielbebauung der Anwendungslandschaft (Soll-Bebauung) Life-Cycle-Status der verwendeten Anwendung Aktualität gegenüber Markt Sourcing-Strategie-Konformität Eigenleistung/Fremdleistung Marktverfügbarkeit Marktdurchdringung, -verbreitung Standardisierungsgrad am Markt Sourcing-Risiko Partnerschaftsbeziehung Lieferantenabhängigkeit Technologie-Risiko Robustheit der Technologie Zukunftssicherheit, -fähigkeit</p> <p>Betriebswirtschaftliche Merkmale:</p> <p>Lizenzkosten Kapitalwert Aufwand Know-how-Sicherung Beschaffungskomplexität</p>
	Build	<p>Strategische Merkmale:</p> <p>Grad der Musterlösungs-/Musterarchitektur-Konformität Grad der Schichtenorientierung Grad der Komponentenorientierung Grad der Serviceorientierung Individualisierungsgrad, Originalität Architekturkonformität Wiederverwendungsgrad von Komponenten Flexibilität Anpassbarkeit Implementierungssprache Skalierbarkeit und Fehlertoleranz Integrationsfähigkeit Anpassungsgeschwindigkeit Skalierbarkeit Systemkomplexität Migrationsfähigkeit</p> <p>Betriebswirtschaftliche Merkmale:</p> <p>Weiterentwicklungskosten Deployment/Auslieferungskosten Implementierungskosten/ Entwicklungskosten Aufwand Releasemanagement Aufwände Know-how-Bereitstellung Integrationsaufwände Migrationsaufwände</p>

	Run	<p>Strategische Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Softwarearchitektur (Client/Server) Middleware Datenbankmanagementsysteme Genutztes Betriebssystem Hardwaresystem Anzahl unterschiedlicher Infrastrukturen Nutzungsintensität Anzahl von Nutzern Alter der Anwendung Aufwand Ausfallsicherheit Art und Anzahl Schnittstellen Art und Anzahl Abhängigkeiten Schnittstellen-Konnektoren Vorgänger-Nachfolger-Beziehung Transaktionsraten Grad der Informationsflussthroughgängigkeit Datenvolumen <p>Betriebswirtschaftliche Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Supportkosten Wartungskosten Betriebsaufwand Infrastrukturkosten Administrationsaufwände Fortlaufende Lizenzkosten
<p>Technologiebezogene Sicht</p>	Plan	<p>Strategische Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plan-, Ist-, Soll –Technologien Zielarchitektur der Technologielandschaft (Soll-Bebauung) Life-Cycle-Status der verwendeten Technologie Aktualität gegenüber Markt Sourcing-Strategie-Konformität Eigenleistungssteuerung Marktverfügbarkeit Marktdurchdringung, -verbreitung Beschaffungskomplexität Standardisierungsgrad am Markt Sourcing-Risiko Partnerschaftsbeziehung Lieferantenabhängigkeit Technologie-Risiko Robustheit der Technologie Zukunftssicherheit, -fähigkeit <p>Betriebswirtschaftliche Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapitalwert Lizenzkosten Aufwand Know-how-Sicherung

	Build	<p>Strategische Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grad der Schichtenorientierung Grad der Komponentenorientierung Grad der Serviceorientierung Individualisierungsgrad, Originalität Architekturkonformität Wiederverwendungsgrad von Komponenten Flexibilität Anpassbarkeit Implementierungssprache Skalierbarkeit und Fehlertoleranz Integrationsfähigkeit Anpassungsgeschwindigkeit Skalierbarkeit Systemkomplexität Migrationsfähigkeit <p>Betriebswirtschaftliche Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Weiterentwicklungskosten Deployment/Auslieferungskosten Aufwand Releasemanagement Aufwände Know-how-Bereitstellung Integrationsaufwände Migrationsaufwände Implementierungskosten/ Entwicklungskosten
	Run	<p>Strategische Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Softwarearchitektur (Client/Server) Middleware Datenbankmanagementsysteme Genutztes Betriebssystem Hardwaresystem Anzahl unterschiedlicher Infrastrukturen Nutzungsintensität Anzahl von Nutzern Alter der Anwendung Art und Anzahl Schnittstellen Art und Anzahl Abhängigkeiten Schnittstellen-Konnektoren (Batch, etc.) Vorgänger-Nachfolger-Beziehung Transaktionsraten Grad der Informationsflussthroughgängigkeit Datenvolumen <p>Betriebswirtschaftliche Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lizenzkosten Aufwand Ausfallsicherheit Supportkosten Wartungskosten Betriebsaufwand Infrastrukturkosten Administrationsaufwände

Tabelle 2: Bebauungsrelevante Merkmale

4.3 Graphische Darstellung

Aufgrund der dezentralen Organisation der IT der BMW Group existiert eine Vielzahl an unterschiedlichen Bebauungsplänen. Ein Querschnitt über die verwendeten Visualisierungskon-

zepte, der die charakteristischen Züge der Bebauungsplanung wiedergibt, aber auch ihre Besonderheiten berücksichtigt, findet sich in den folgenden Abschnitten.

Dabei ist die Konsolidierung und Strukturierung der Visualisierungskonzepte das Ziel, welches es primär im Bereich der Anwendungsbebauung zu erreichen gilt.

4.3.1 Visualisierungskonzepte der Anwendungsbebauung

In der Anwendungsbebauung gibt es keine definierten Richtlinien, die die Erstellung von Bebauungsplänen regeln. Das Resultat ist eine Vielfalt an Anwendungsbebauungsplänen, die im Rahmen dieser Arbeit in ein Grobkonzept gegliedert wurden. Die Einteilung erfolgte gemäß graphischer Gesichtspunkte, dargestellter Objekte sowie dem Aussagezweck der Karten.

Eindimensionaler Bebauungsplan

Scheer [Sch01] beschreibt die Geschäftsprozessorganisation als einen Paradigmenwechsel in der Organisationsgestaltung und misst den Geschäftsprozessen eine wachsende Bedeutung innerhalb der Unternehmen bei. Ein zunehmendes Interesse an *prozessorientierten Bebauungsplänen*, wie in Abbildung 26 dargestellt, ist die Folge. Dieser Bebauungsplan setzt Anwendungssysteme, die in Form von Rechtecken visualisiert werden, in Bezug zu Prozessen, welche an der horizontalen Achse angebracht werden. Der Datenfluss zwischen den Systemen wird in Form von Schnittstellen dargestellt, eine Clusterbildung zwischen enggekoppelten Anwendungssystemen findet sich in Form von grauen Umrandungen mehrerer Systeme wieder.

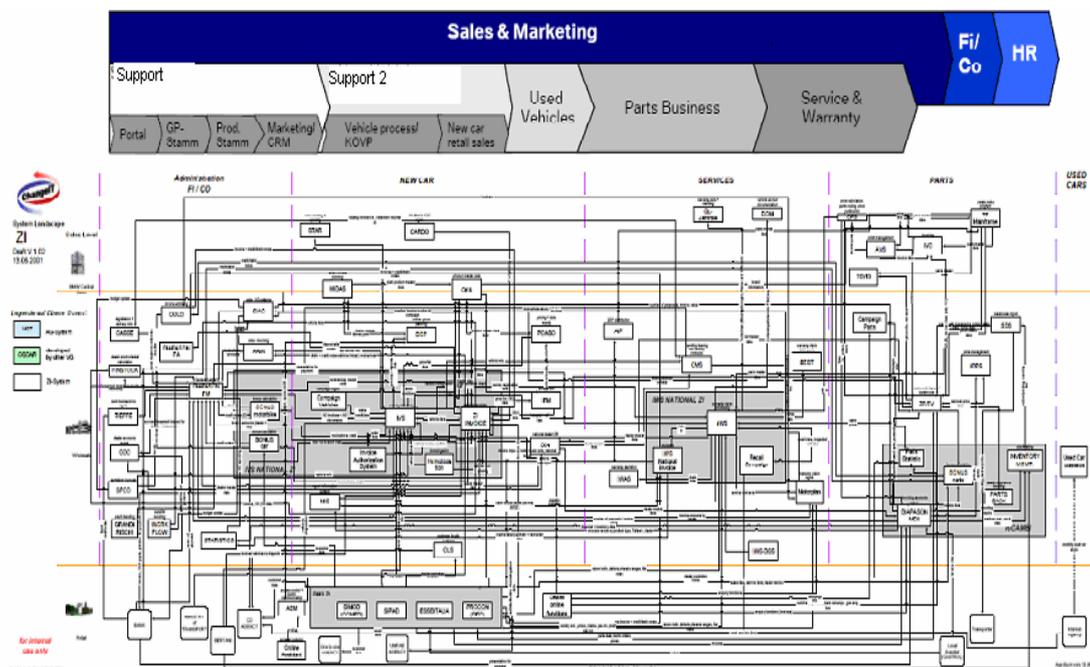


Abbildung 26: Eindimensionaler Bebauungsplan

Die Anordnung der Anwendungssysteme unterliegt lediglich den Vorgaben der horizontalen, die Prozesse enthaltenden Achse. Innerhalb der den jeweiligen Prozessen zugeordneten Flä-

chen³³ ist die Verortung der Systeme frei wählbar. Abhängigkeiten zwischen den Systemen oder Gesichtspunkte zur Platzoptimierung können des Weiteren die exakte Position eines Elements bestimmen.

Sollen die Anwendungssysteme lediglich hinsichtlich eines einzelnen Kriteriums kategorisiert werden, können diese *eindimensionalen Bebauungspläne* eingesetzt werden. Auf der x-Achse wird das Ordnungskriterium angebracht, Beispiele für solche Kriterien sind:

1. Prozesse, wie in Abbildung 26 zu sehen
2. Zeit, wie aus den Gantt-Diagrammen bekannt,
3. Organisationseinheiten.

Die auf der Bebauungsfläche diesbezüglich ausgerichteten Anwendungssysteme können durch sog. Swimlanes³⁴ in direkten Bezug zur y-Achse gebracht werden.

Matrix- Bebauungsplan

Für den Aufbau sowie die Charakteristika des Matrix-Bebauungsplans wird auf Abschnitt 3.2.1 verwiesen. Dieser klassische Anwendungsbebauungsplan wird Ressort-übergreifend eingesetzt und hat auf Grund seiner Einsatzhäufigkeit einen hohen Wiedererkennungswert. Dennoch gibt es bzgl. seiner Erstellung keinerlei Methodiken und Richtlinien. Entsprechend zahlreich sind die existierenden Facetten des *Matrix-Bebauungsplans*, die sich

- hinsichtlich der Achsenbelegung, wie in Abbildung 27 und 28 zu sehen,
- graphischen Gestaltungsmittel,
- vertikalen bzw. horizontalen Integration etc.

unterscheiden. Einen typischen Vertreter dieser Kategorie zeigt Abbildung 27, welcher Anwendungssysteme in den Matrixzellen abbildet. Diese klassische BMW Group-Matrix ordnet die Prozesse an der horizontalen, die Organisationseinheiten an der vertikalen Achse an.

In diesem Fall werden *Farben* zur Kennzeichnung der zum Betrieb der Anwendungssysteme benötigten Hardware eingesetzt, das gesamte Spektrum für den Einsatz von Farbe wird in Abschnitt 4.3.3 erörtert. Vertikale bzw. horizontale *Integration*, d.h. die Vereinigung gleicher Anwendungssysteme über mehrere Matrix-Felder hinweg, wird lediglich in manuell erstellten Bebauungsplänen eingesetzt. Als Grund dafür kann die derzeit fehlende Werkzeugunterstützung in diesem Bereich angeführt werden. Weitere Informationen bzgl. einzelner, verbauter Anwendungssysteme werden mit dem Bebauungsplan mit Hilfe der eingezeichneten Nummern verknüpft.

³³ Die zu einem Prozess gehörende Fläche ist die Fläche vertikal unter dem jeweiligen Prozess.

³⁴ Vertikale Linien zur Abgrenzung der Flächen zwischen den einzelnen Prozessen.

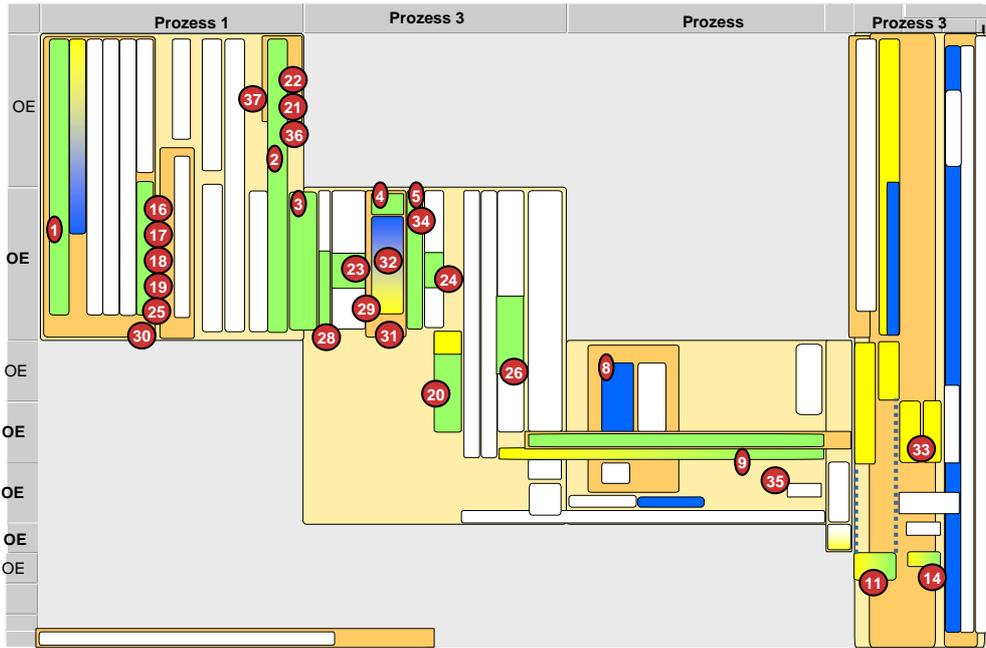


Abbildung 27: Matrixbebauungsplan Variante 1

Wie der Großteil der Bebauungspläne ist auch der in Abbildung 27 dargestellte manuell erstellt worden. Eine zweite Variante eines Matrix-Bebauungsplans, welcher sich von der ersten hinsichtlich seiner Achsenbelegung sowie Farbkonfiguration unterscheidet, zeigt Abbildung 28. Dieser Bebauungsplan ordnet die Prozesse an der vertikalen Achse an, an der horizontalen Achse befinden sich Lokationen, in denen die verbauten Anwendungssysteme in den Matrixzellen zum Einsatz kommen. Mit der farblichen Differenzierung der Anwendungen wurde in diesem speziellen Fall versucht, den Einsatz gleicher Anwendungssysteme in unterschiedlichen Prozessen bzw. Lokationen intuitiv zu verdeutlichen.

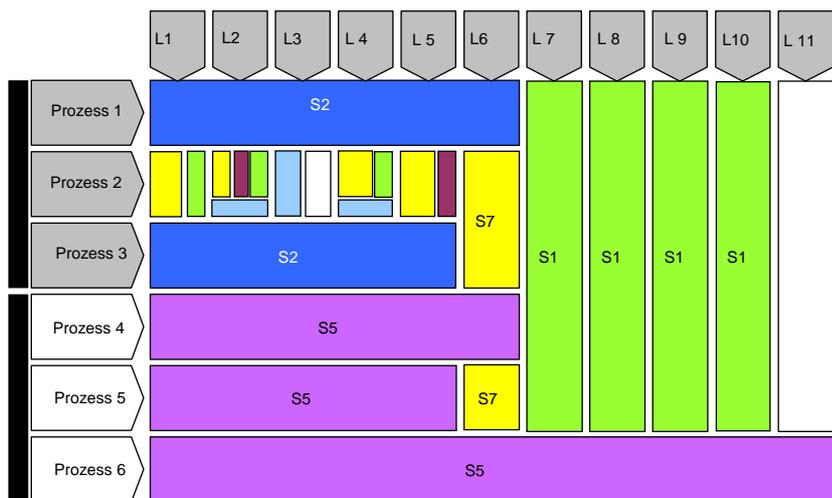


Abbildung 28: Matrix-Bebauungsplan Variante 2

Die beiden abgebildeten Bebauungspläne stehen exemplarisch für das breite Spektrum an Matrix-Bebauungsplänen der BMW Group.

Kreisförmiger Bebauungsplan

Ein vollständig neuer Ansatz wird im Rahmen der SAP-Bebauung verfolgt. Anstatt Matrix-Bebauungspläne für die Suche nach möglichen SAP-Einsatzgebieten zu nutzen, wurde eine neue Darstellung geschaffen, die den Ressort-übergreifenden Einsatz gleicher Systeme berücksichtigt und eine übergreifende Darstellung begünstigt (siehe Abbildung 29).

Die Kreisdarstellung eignet sich für Systeme, die nicht nur für einzelne Ressort, sondern den gesamten Unternehmenskontext von Bedeutung sind. Die Kreisfläche wurde zwischen den Ressorts aufgeteilt, Ressorts mit hoher Kooperation zueinander wurden nebeneinander angeordnet. Die Kreismitte ist dem Finanz-Ressort auf Grund seiner zentralen Rolle vorbehalten. Diese Darstellung eignet sich vor allem für die gemeinsame Nutzung von Systemen durch benachbarte Ressorts – in diesem Fall erhält das betroffene System einen Platz zwischen den Organisationseinheiten.

Mit der Kreisdarstellung wird der Übersichtlichkeit klar Vorrang gegenüber der Detailliertheit eingeräumt. Von der Darstellung von Systemen, die einen Grenzwert bzgl. ihrer Nutzerzahl nicht erreichen, wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit abgesehen. Alle übrigen Systeme wurden wiederum bzgl. ihrer Nutzerzahl in Haupt-, Kern- sowie sonstige Systeme eingeteilt und diese Gruppenzugehörigkeit anhand der Objektgröße dargestellt.

Der Einsatz von Farbe wurde hier im Gegensatz zu den vorangegangenen Beispielen zur Differenzierung von akuten zu weniger dringlichen Handlungsbedarfen verwendet.

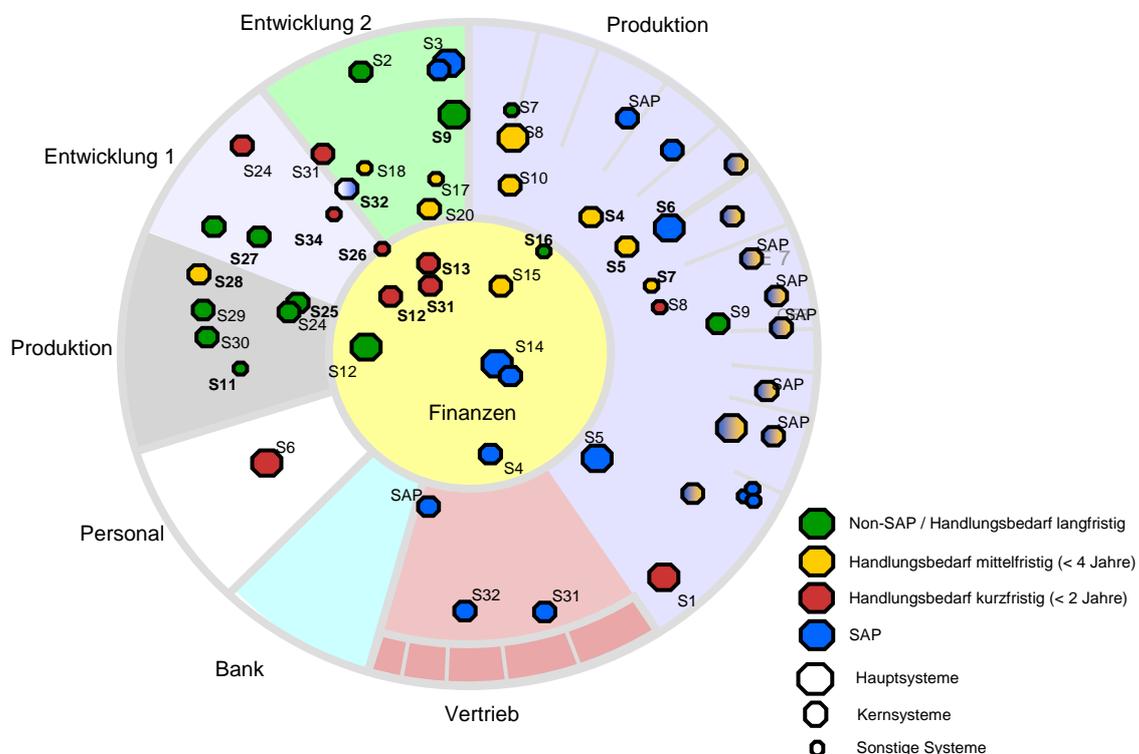


Abbildung 29: Kreisdarstellung

Schnittstellenbebauungspläne

Der Großteil der Bebauungspläne visualisiert zur Erhaltung der Übersichtlichkeit lediglich einen Teil der Schnittstellen oder Beziehungen zwischen den dargestellten Anwendungen. Auf Grund der Vielzahl der Verbindungen zwischen den Systemen konnte eine adäquate Lösung dieses Problems bislang nicht gefunden werden. Eine lückenlose Abbildung der Beziehungen zwischen den Systemen ist Abbildung 30 zu entnehmen.

Auch Abbildung 31 wurde der Kategorie der schnittstellenbezogenen Bebauungspläne zugeordnet, weil hier der Fokus auf die Abbildung von Beziehungen gerichtet ist. Dies ist der Färbung der Schnittstellen zu entnehmen, aber auch der Tatsache, dass die Prozesse zur Erreichung einer optimalen Darstellung aller Schnittstellen positioniert wurden.

Ein Großteil der Ressorts verwaltet seine Schnittstellen lediglich in Textform und sieht von einer Visualisierung bislang gänzlich ab. Andere Ressorts wiederum versuchen, mit Hilfe von Schnittstellenbebauungsplänen auf eine Prozesszuordnung der Anwendungssysteme zu Gunsten einer übersichtlichen Darstellung von Beziehungen zu verzichten.

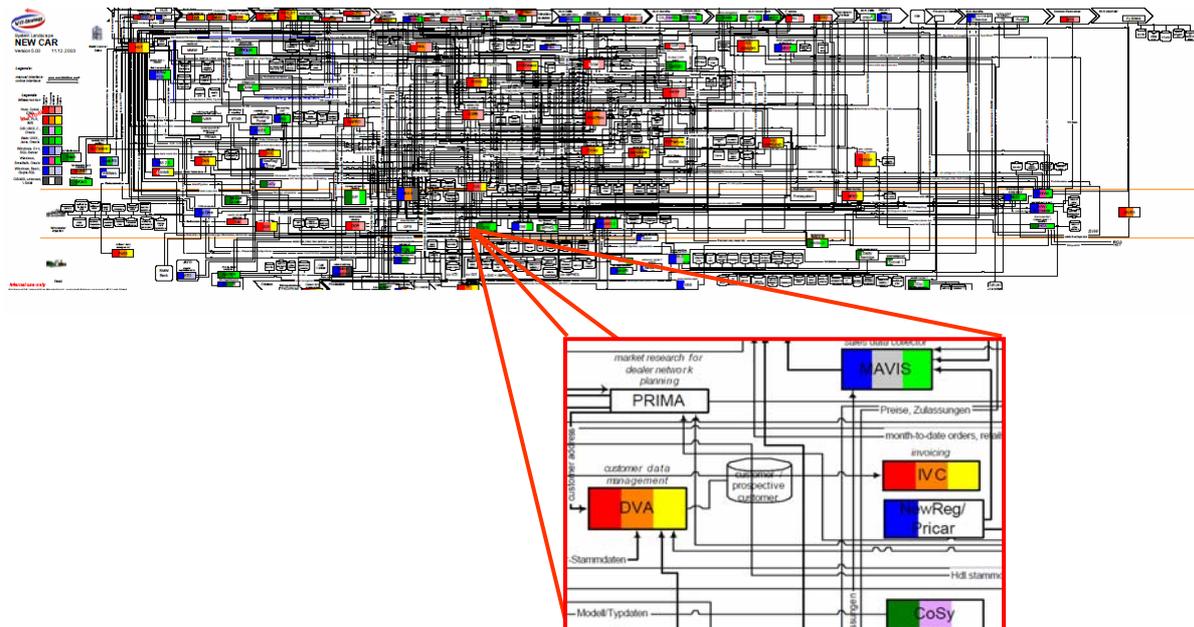


Abbildung 30: Schnittstellenbebauungsplan Variante 1

In Bezug auf Abbildung 31 bleibt zu betonen, dass nicht eine lückenlose Darstellung aller Schnittstellen das Ziel war, sondern vielmehr eine Betonung der entscheidenden Beziehungen zwischen den Systemen. Das Charakteristikum des Bebauungsplans ist, dass die Prozesse nicht an der horizontalen Achse ausgerichtet sind, sondern quer über den Bebauungsplan angeordnet wurden, um die Systembeziehungen möglichst überschneidungsfrei abbilden zu können. Eine Vorgänger- bzw. Nachfolger-Beziehung wird nicht visualisiert.

Abbildung 32 zeigt einen Bebauungsplan, dessen Bebauungsobjekte nach fachlichen Eigenschaften gruppiert wurden. An die Positionierung der Objekte in den jeweiligen Clustern wurden keine weiteren Anforderungen gestellt.

EPK-Bebauungsplan

Die ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) ist eine Methode bzw. ein Modelltyp zur Beschreibung von Prozessabläufen und ist daher der Prozesssicht des ARIS-Hauses³⁵ zugeordnet [Sch98]. Abbildung 33 zeigt ein ebensolches EPK-Diagramm. Dieses wird in der BMW Group als Bebauungsplan verwendet, da es Anwendungssysteme einschließt, die einzelnen Funktionen zu deren Unterstützung zugeordnet sind.

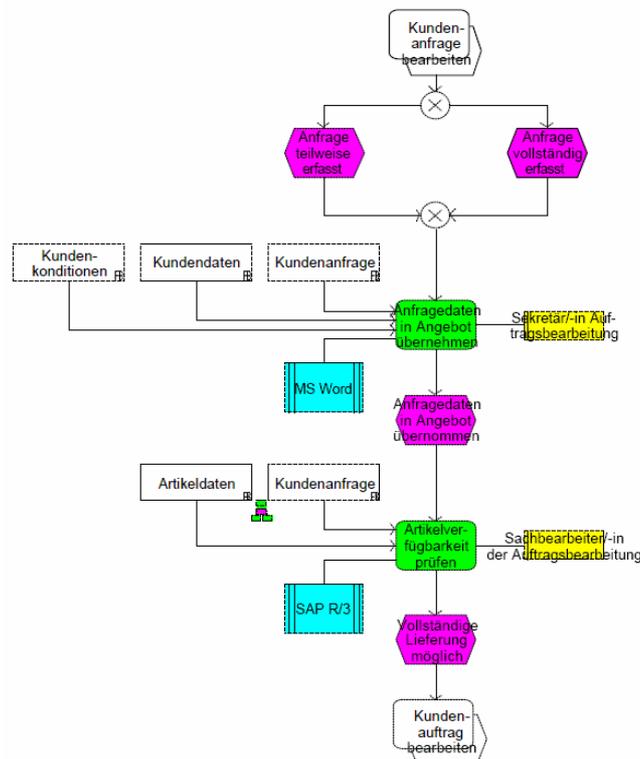


Abbildung 33: EPK-Bebauungsplan

Dieser Bebauungsplan bettet Anwendungssysteme in ihr Umfeld ein, indem es Auskunft über die Funktionalität des Systems, den von ihm unterstützten Prozess sowie den größeren Kontext seines Einsatzes gibt. Selbst der für den Prozess verantwortliche und damit mit dem Tool betraute Mitarbeiter lässt sich dem Plan entnehmen.

Tabellarischer Bebauungsplan

Für gewisse Verwendungszwecke werden innerhalb der BMW Group tabellenförmige Bebauungspläne genutzt. Tritt die graphische Visualisierung in den Hintergrund bzw. konnte für

³⁵ Für weitere Informationen siehe [Sch98; Sch01].

einen bestimmten Informationstyp keine geeignete Darstellung ausgemacht werden, werden die Informationen in Tabellen akkumuliert, wie sie Abbildung 34 zeigt.

In der abgebildeten Tabelle sind verschiedenen Softwaretypen konkret Applikationen zugeordnet, diese Informationen sind an der vertikalen Achse vermerkt. Der Einsatz einer Anwendung in den an der horizontalen Achse angebrachten Fachbereichen wird durch Markieren des entsprechenden Tabellenfeldes vermerkt. Der Vorteil dieser Darstellung ist ihre Möglichkeit zur automatischen Generierung, der Nachteil ihre geringe intuitive Aussagekraft. Neben den aufgeführten Informationen sind in dem abgebildeten Beispiel darüber hinaus die Nutzerzahl vermerkt, sowie eine explizite Kennzeichnung der wichtigsten 10 Anwendungen (Top Ten Applikationen) möglich.

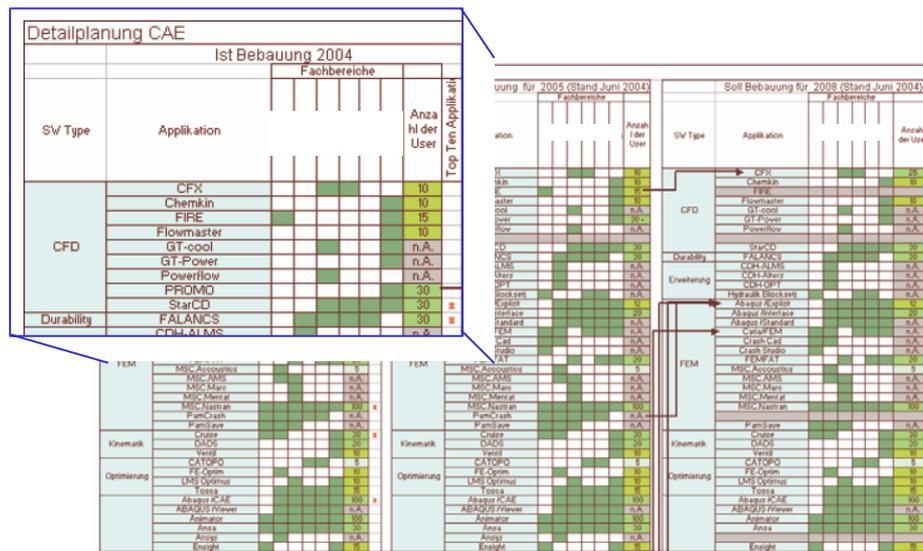


Abbildung 34: Bebauungsplan in Tabellenform

4.3.2 Visualisierungskonzepte der übrigen Bebauungsarten

Dieser Abschnitt gibt einen Einblick in Aktivitäten, die im Rahmen der Prozess-, der Informations- und der technischen Bebauung durchgeführt werden. Angefangen mit der Informationsbebauung erhebt er keinen Anspruch auf Vollständigkeit und verfolgt lediglich das Ziel, einen Ausschnitt der jeweiligen Bebauungsart zu beleuchten.

Informationsbebauung

Die folgende Abbildung zeigt eine sog. CRUD-Matrix, die ihren Namen den vier Verwendungstypen von Information – Create, Read, Update und Delete – verdankt.

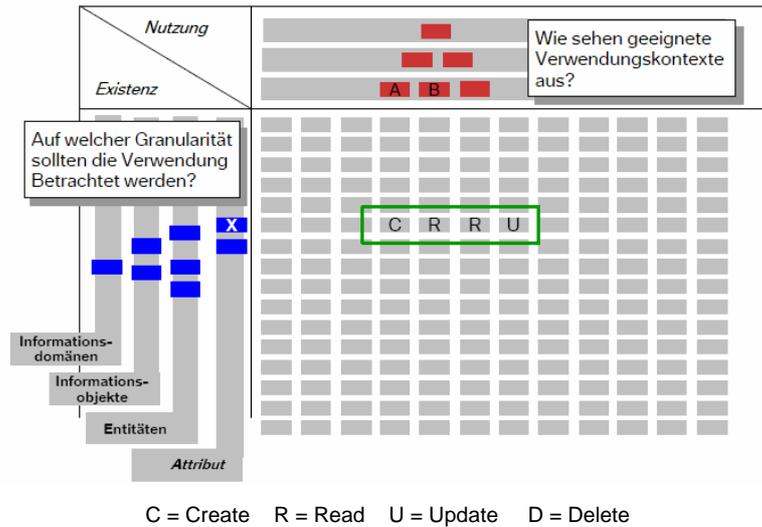


Abbildung 35: CRUD-Matrix nach [Sap04]

Die Matrix wird in der BMW Group zur Informationsbebauung eingesetzt und soll Transparenz bzgl. des Einsatzes von Informationsobjekten liefern. Abbildung 35 setzt die Informationsobjekte, welche an der vertikalen Achse in unterschiedlicher Granularität angebracht sind, in Bezug zu den Prozessen an der horizontalen Achse. Somit lässt sich für jede Entität der geeignete Verwendungskontext (Prozess) identifiziert. Informationsobjekten, welche in mehreren Prozessen eingesetzt werden, wird ein übergreifender Verwendungskontext zugewiesen. In den Matrixfeldern wird die Art der Informationsverwendung festgehalten: Dem Prozess, welcher eine Entität erzeugt, wird in dem entsprechenden Matrix-Feld ein C für Create zugewiesen, analoges gilt für die drei übrigen Zeichen [Sap04].

Technische Bebauung

Gemäß dem Zwei-Ebenen-Konzept der technischen Bebauung, welches in Abschnitt 4.1.4 vorgestellt wurde, teilt sich die technische Bebauung in Infrastruktur- und Musterlösungsbebauung. Ein Beispiel eines Musterlösungs-Bebauungsplans ist Abbildung 36 zu entnehmen.

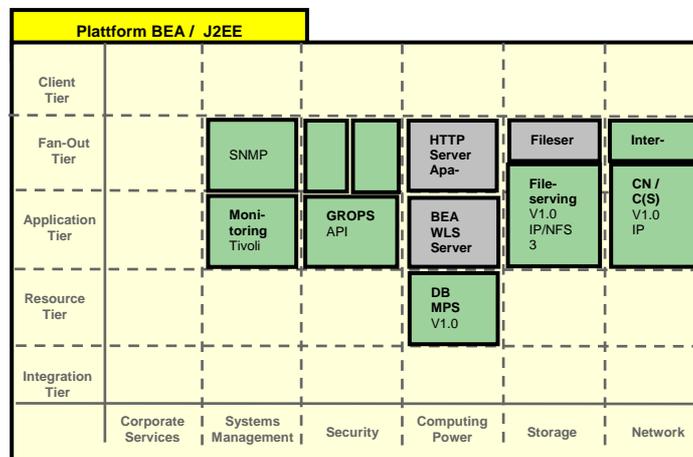


Abbildung 36: Infrastrukturbebauungsplan

Gezeigt ist ein Bebauungsplan für eine J2EE-Musterlösung auf einer BEA-Plattform für eine spezielle Organisationseinheit. Wie bei der Informationsbebauung wird auch hier das Matrix-Prinzip eingesetzt: An der horizontalen Achse sind Funktionsbereiche wie z.B. Security, Storage oder System Management angebracht, während an der vertikalen Achse eine Einteilung in einzelne Tiers (Client-Tier, Fan-Out-Tier etc.) stattfindet. Auf der Bebauungsfläche werden letztendlich die Hardware-Komponenten eingesetzt.

Prozessbebauung

Auch die Prozessbebauung hat sich das Konzept der Matrix-Darstellung zu nutze gemacht und ordnet, analog zur Anwendungsbebauung, die Organisationseinheiten an der vertikalen und die Prozesse an der horizontalen Achse an. Um eine geeignete Planungsgrundlage zu schaffen, wurden Version, Reifegrad, Entwicklungsstadium, Roll-Out-Termin und eingesetztes Tool eines Prozesses für jede Organisationseinheit aufgeführt. Die Abbildung 37 zeigt unterschiedliche Ausprägungen des IT-Planungsprozesses in einzelnen Organisationseinheiten.

		IT Business Management				
		IT-Planung				
		Eingesetzte Version	Reifegrad	Prozess Entwicklung	Roll-Out Termin	Tool
Organisationseinheit A	A.1	Standard	1	0	ab 10/ 2004	Tool XY
	A.2	Variant	2	0	k.A.	Tool AB
	A.3	Lokal	1	0	k.A	0
Organisationseinheit B	B.1	Standard	2	0	LS 2 in 2005	0
	B.2	Release Mgmt.	1	s.o.	ab 09/ 2004	Tool XY
	B.3	in Definition	2	s.o.	LS2 in 2005	Tool XY

Abbildung 37: Prozessbebauungsplan

Der dargestellte Bebauungsplan zeigt, dass der Prozess *IT-Planung* beispielsweise in der Organisationseinheit A.1 in der Standard-Version eingesetzt wird, während sich der Prozess bei B.3 erst in Definition befindet. Dem Plan kann darüber hinaus entnommen werden, dass gemäß dem CMMI³⁶-Modell der Prozess in A.1 ein Reifegrad von 1 besitzt und dass ebendiese Organisationseinheit ab Oktober 2004 (Roll-Out Termin) „Tool XY“ zur IT-Planung einsetzen wird.

³⁶ Das Capability Maturity Model Integration (CMMI) dient der Reifegradbestimmung.

4.3.3 Graphische Gestaltungsmittel

In Abschnitt 3.1 wurden die graphischen Gestaltungsmittel der Kartographie vorgestellt. Ein Teil dieser Gestaltungsmittel findet bei der Gestaltung der Bebauungspläne Verwendung und wird innerhalb dieses Kapitels hinsichtlich seiner Eignung zur Bebauungsplan-Gestaltung untersucht.

Einsatz von Farbe

Bei der Erstellung der Bebauungspläne wurde der Einsatz von Farbe den übrigen Gestaltungsmitteln wie Objektgröße, Richtung, Füllung und Form vorgezogen. Dies zeigte sich in der Einsatzhäufigkeit von Farbe, so wurden beispielsweise keine schwarz/weißen Bebauungspläne gefunden. Wie auch für die übrigen Gestaltungsmittel gibt es keine standardisierte Verwendungsmethodik für den Farbeinsatz, verschiedene Möglichkeiten werden im Folgenden aufgezeigt:

- Farbliche Differenzierung unterschiedlicher Anwendungen
- Anzeige Ist-, Plan- sowie Soll-Zustände eines Systems
- Kennzeichnung des Life-Cycle-Status
- Farbkodierung von Art und Umfang der zum Betrieb von Anwendungssystemen benötigten Infrastrukturkomponenten
- Clusterbildung durch Einfärbungen des Kartengrundes oder der zusammengehörigen Systeme

Im Allgemeinen lassen sich alle in Tabelle 2 aufgeführten Informationen durch eine geeignete Farbkonfiguration ausdrücken.

Objektgröße

Bei der Analyse der Bebauungspläne fiel auf, dass mit der Größe der Bauobjekte bei der Mehrzahl der begutachteten Pläne keine Information assoziiert wurde. Ein möglicher Grund hierfür ist, dass der Einsatz von Farbe für den Betrachter intuitiver ist und dass der Kartenersteller die Karte stilistisch nicht überlasten wollte. In diesen Bebauungsplänen existieren entweder einheitliche Objektgrößen, oder die Größe wurde jedem Objekt aus Layout-technischen Gründen individuell zugewiesen. Einen Gegenpol hierzu bildet der kreisförmige Bebauungsplan, der auf Grund seines einfachen Verortungsprinzips die Objekte gemäß ihrer Größe in Haupt-, Kern- und sonstige Systeme unterscheidet.

Objektform

Die rechteckige Objektform ist die meist genutzte, da u.a. die verbreitete Matrix-Darstellung diese Form bedingt. Hier veranlasst der Einsatz von vertikaler bzw. horizontaler Integration zusätzlich die Objektform. Dennoch finden sich zum einen Plan-spezifische Variationen, wie z.B. der kreisförmige Bebauungsplan beweist, zum anderen lässt sich eine Tendenz ausma-

chen, die Semantik eines Bebauungsobjekts in der Objektform niederzulegen. So werden Datenbanksysteme im Großteil der Bebauungspläne symbolisch abgebildet.

Die übrigen Gestaltungsmittel der Ausrichtung, Füllung sowie des Tonwertes eines Bebauungsobjektes fanden bislang keine Verwendung.

4.3.4 Kritische Würdigung der Visualisierungskonzepte

Die Prozess-, Informations- und technische Bebauung befinden sich derzeit im Anfangsstadium. Ihre Konzepte sind in Folge dessen weniger vielschichtig als die der Anwendungsbebauung. Die folgende kritische Würdigung bezieht sich demgemäß lediglich auf die Konzepte der Anwendungsbebauung.

Eindimensionaler Bebauungsplan

Stakeholder: Bebauungsplaner, Prozessgestalter

Zweck: Konzentration auf einen Bezugspunkt

Vorteil: Der eindimensionale Bebauungsplan bietet auf Grund seiner einfachen Ausrichtung an der horizontalen Achse Flexibilität in der Gestaltung. Der Positionierung der Objekte werden somit mehr Freiräume zugestanden als sie die Matrix-Darstellung gewährt. Zusammenfassend ist diese Darstellungsform dann zu empfehlen, wenn die Systeme lediglich hinsichtlich eines Kriteriums kategorisiert werden sollen.

Nachteil: Im Gegensatz zur Matrix werden die Systeme an lediglich einer Achse angeordnet, dies führt dazu, dass die Verortung der Systeme innerhalb der Swimlanes frei ist. Hierdurch geht die Exaktheit des Bebauungsplans in gewissem Sinne verloren.

Matrix-Bebauungsplan

Stakeholder: Bebauungsplaner

Zweck: Detailinformationen, Planungsgrundlage

Vorteil: Graphische Schlichtheit und Layout-technische Genauigkeit sind die Vorteile der Matrix, die mitunter zu ihrer weiten Verbreitung in der BMW Group geführt haben. Die Zuordnung der Systeme zu Organisationseinheiten und Prozessen bildet für einen Großteil der Fragestellungen die entscheidungsrelevante Informationsgrundlage. Auf dieser Basis lassen sich situationspezifische Merkmale visualisieren.

Nachteil: Mit der Matrix-Darstellung ist man bisweilen nicht in der Lage, Schnittstellen zwischen den Bebauungsobjekten abzubilden. Die Schlichtheit ihrer graphischen Darstellung kann zugleich als Inflexibilität ausgelegt werden – so sind den Bebauungsobjekten feste Positionen zugeordnet. Darüber hinaus ist das Problem der vertikalen bzw. horizontalen Integration bisweilen ungelöst und somit eine adäquate Visualisierung nicht greifbar.

Kreisförmiger Bebauungsplan

Stakeholder: Bebauungsplaner eines speziellen Fachgebiets (z.B. SAP-Bebauungsplaner)

Zweck: Betrachtung spezifischer Themenstellungen

Vorteil: Prinzipiell stellt seine Neuartigkeit sowie sein graphischer Anspruch den Mehrwert dieses Bebauungsplans dar. Dieser Ansatz weist Potential als Kommunikationsmittel auf und stellt gleichzeitig für bestimmte Zwecke den geeigneten Planungsrahmen dar. Unternehmensglobale Informationen bildet er in kompakter Form ab, indem er nach einem vorgegebenen Schema von der Realität abstrahiert. Anders als auf den übrigen Bebauungsplänen können auf dem kreisförmigen Bebauungsplan Ressort-übergreifende Daten niedergelegt werden. Seine Möglichkeit zur Abbildung von Schnittstellen hebt das Konzept im unmittelbaren Vergleich mit der Matrix-Darstellung hervor.

Nachteil: Das Konzept der kreisförmigen Darstellung wurde für einen speziellen Verwendungszweck entworfen, für den die dargestellte Information als ausreichend eingestuft wurde. Im Vergleich mit dem etablierten Matrix-Standard fällt das Fehlen der Prozesszuordnung der Systeme ins Gewicht. Fernerhin ist die Positionierung der Objekte nicht optimal: Ressort-übergreifende Systeme werden zwar zwischen die entsprechenden Ressorts platziert, die Position der übrigen Systeme ist jedoch innerhalb der Ressort-Fläche frei.

Schnittstellen-Bebauungsplan

Stakeholder: Technischer Bebauungsplaner, Anwendungsbebauungsplaner

Zweck: Abbildung von Systembeziehungen

Vorteil: Stehen die Beziehungen zwischen Systemen im Fokus, eignet sich der Schnittstellenbebauungsplan als Planungsgrundlage, da er die optimale Abbildung von Systembeziehungen fokussiert.

Nachteil: Eine vollständige Abbildung aller existierenden Schnittstellen resultiert in einer unübersichtlichen Darstellung. Das Problem des Schnittstellen-Bebauungsplans ist demnach, dass bisweilen keine Priorisierung bzw. Kategorisierung der Schnittstellen vorgenommen wurde und demnach keine abstrahierenden Abbildungen existieren.

Cluster-Bebauungsplan

Stakeholder: Bebauungsplaner

Zweck: Gruppierung von Anwendungen, Clusterbildung, Abbildung von Zusammengehörigkeiten

Vorteil: Die Zusammengehörigkeit von Systemen wird mit Hilfe dieser Bebauungsplanart auf eine intuitive Weise abbildbar gemacht. Ein sog. „Kartengrund“ grenzt die einzelnen Genres wechselseitig voneinander ab. Der Vorteil der gestalterischen Flexibilität bringt den Anspruch nach einer sinnvollen Positionierung der Bebauungsobjekte innerhalb der Clustergrenzen mit sich. Die Cluster-Bebauungspläne eignen sich darüber hinaus zur Visualisierung von Merkmalen.

Nachteil: Als nachteilig kann erachtet werden, dass durch die fehlende Verortung innerhalb der Cluster die Exaktheit, wie sie bei dem Matrix-Bebauungsplan vorherrscht, verloren geht.

EPK-Bebauungsplan

Stakeholder: Prozessgestalter

Zweck: Einordnung der Systeme in die Prozesskette

Vorteil: Als Vorteil dieses Bebauungsplans kann sein Detaillierungsgrad, bzgl. der Informationen im Umfeld des Systems, genannt werden. Die Anwendungssysteme werden zu den Prozessen und Funktionen in Bezug gesetzt, zu deren Unterstützung sie benötigt werden.

Nachteil: Lediglich ein begrenzter Ausschnitt der gesamten Anwendungslandschaft lässt sich mit Hilfe dieser Diagrammart abbilden. Nur die Systeme, die den aktuell betrachteten Prozess unterstützen, können dem Bebauungsplan entnommen werden. Eine Gesamtübersicht aller Anwendungssysteme würde eine komplette Abbildung aller Prozesse bedingen, was in einem einzigen Diagramm unrealistisch erscheint.

Tabellarischer Bebauungsplan

Stakeholder: Bebauungsplaner, Toolverantwortlicher, Sonstige (z.B. Release-Planer)

Zweck: Bereitstellung von Detailinformationen einzelner Bebauungsobjekte; Zusammenfassung großer Informationsmengen

Vorteil: Durch seine Schlichtheit ist es die Stärke des tabellarischen Bebauungsplans, große Datenmengen integrieren zu können, die bei jedem anderen Bebauungsplan zu Darstellungsschwierigkeiten führen würden.

Nachteil: Dem graphischen Anspruch sowie der geforderten Intuitivität kann der tabellarische Bebauungsplan nicht nachkommen.

4.3.5 Anwendungsbebauung im Kontext der Softwarekartographie

Die vorangegangenen Abschnitte geben einen Überblick über die aktuelle Praxis der BMW Group-internen Bebauungsplanung. Im Folgenden soll eine Kategorisierung der dort gesammelten Visualisierungskonzepte gemäß den Richtlinien der Softwarekartographie der TU München vollzogen werden. In Abschnitt 3.2.1 wurde die Kategorisierung von Softwarekarten vorgestellt, wie sie im Rahmen des Softwarekartographie-Projekts evaluiert wurde.

Demnach lassen sich alle Softwarekarten in zwei Lager aufteilen: Softwarekarten ohne bzw. mit Kartengrund zur Verortung. Der ersten der beiden Kategorien können die Schnittstellen- sowie die EPK-Bebauungspläne zugeordnet werden. Bei den Schnittstellenbebauungsplänen werden die IT-Systeme so angeordnet, dass eine möglichst überschneidungsfreie Schnittstellenabbildung ermöglicht wird. Abgesehen von diesem graphischen Aspekt ist die Position

eines jeden Systems frei und an keine Voraussetzung gebunden. Durch die Position eines Systems wird keinerlei Information ausgedrückt. Ähnlich ist der Fall bei den EPK-Bebauungsplänen. Eine Verortung der Systeme im Bebauungsplan wird nicht vorgenommen, lediglich eine Assoziationslinie zwischen System und Tätigkeit visualisiert die Zugehörigkeit.

Die übrigen Bebauungsplan-Typen sind der zweiten Kategorie und somit den Softwarekarten mit Verortung zugeteilt. In dieser Kategorie wird nochmal zwischen Clusterkarte und Matrixkarte unterschieden, wenn eine Aufteilung gemäß Kartenaufbau von Interesse ist. In der erstgenannten Kategorie, den Clusterkarten, sind die Cluster-Bebauungspläne, sowie die kreisförmigen Bebauungspläne der BWG Group angesiedelt. Cluster-Bebauungspläne weisen schon durch ihren Namen auf eine Zugehörigkeit zu diesem Softwarekartentyp hin. Bei den kreisförmigen Bebauungsplänen kann anhand ihres Aufbaus sowie ihres Informationsgehalts auf ihre Zugehörigkeit geschlossen werden. So entsteht der Kartengrund eines kreisförmigen Bebauungsplans, indem die Cluster kreisförmig angeordnet werden.

Der Kategorie der Matrixkarten werden die übrigen Bebauungspläne, d.h. der eindimensionale, der Matrix- sowie der tabellarische Bebauungsplan zugeordnet. Während der Matrix- sowie der tabellarische Bebauungsplan genau den Anforderungen genügen, die in der Softwarekartographie an eine Matrixkarte gestellt werden, weist der eindimensionale Bebauungsplan ähnliche Merkmale wie die Prozessunterstützungskarte auf. Die Prozessunterstützungskarte stellt neben der Intervallkarte eine von zwei Spezialisierungen der Matrixkarte da, welche die Softwarekartographen identifiziert haben. Da jedoch der eindimensionale Bebauungsplan nicht nur Prozesse an der horizontalen Achse zulässt, kann die Prozessunterstützungskarte als spezielle Ausprägung des eindimensionalen Bebauungsplans gesehen werden. Zur Betonung der Äquivalenzen ist der eindimensionale Bebauungsplan in der folgenden Tabelle, welche die Einordnung der Bebauungspläne (BP) der BWM Group in die entsprechenden Softwarekarten-Kategorien enthält, trotzdem der Prozessunterstützungskarte zugeordnet.

Ohne Verortung	Mit Verortung		
	Clusterkarte	Matrixkarte	
			Matrix-BP Tabellarischer BP
Schnittstellen-BP EPK-BP	Cluster-BP	Prozessunterstützungskarte	Intervallkarte
		Eindimensionaler BP	

Tabelle 3: Einordnung der Bebauungspläne in die Softwarekartographie

4.4 Schwierigkeiten, Anforderungen, Handlungsbedarfe

Neben der Anwendungsbebauung waren auch die technische und Informationsbebauung Inhalt der durchgeführten Interviews. Die Technische Architektur und die Datenmodellierung wurden einbezogen, um sowohl den Vergleich zwischen den einzelnen Bebauungsarten bzgl. Vorgehensweise und Reifegrad zu ziehen, als auch, um Konzepte der einen auf die andere

Bebauungsart übertragen zu können. Bei den Interviews stellten sich Anforderungen heraus, die sich an eine zukünftige Bebauungsplanung richten und im Folgenden in konsolidierter Form dargestellt werden.

Trotz unterschiedlichem Vorgehen in der Bebauungsplanung herrschte Einigkeit darüber, dass eine *ganzheitliche Bebauung* im Sinne einer Integration von technischer, Daten- sowie Anwendungsbebauung das oberste Ziel sein muss. Diese ganzheitliche Betrachtung bringt auf der anderen Seite die Komplexität mit sich, die bei der Integration aller zusammenhängenden Informationen entsteht. Dennoch kann eine strikte Trennung der einzelnen Bebauungsarten langfristig nicht zielführend sein. Die *Abbildung der verwendeten Technologien* spielt in einzelnen Ressorts wie auch Ressort-übergreifend eine entscheidende Rolle. Beispielsweise kann die Migration einer Infrastrukturkomponente nur durch Kenntnis der dadurch betroffenen Anwendungssysteme durchgeführt werden. Eine standardisierte Abbildung der zum Betrieb der Anwendungssysteme benötigten technischen Komponenten ist eine weitere Anforderung an das Bebauungsmanagement.

Des Weiteren müssen im Rahmen der Anwendungsbebauung *Richtlinien sowie Vorgehensweisen* zur Vereinheitlichung der Aktivitäten innerhalb der BMW Group definiert werden. Derzeitige Dokumentationen sind unvollständig und werden in der Praxis nicht konsequent eingesetzt, ein Resultat dessen sind die Ressort-spezifischen Vorgehensweisen in der Bebauung, die sich in der Vielfalt an Bebauungsplänen widerspiegeln. Neben der Festlegung des Inhalts der Bebauungspläne wird auch eine *definierte Syntax und Semantik* gefordert. Nicht nur das Ergebnis, auch der Weg dorthin in Form einer definierten Methodik für die Anwendungsbebauung könnte in Form eines *Masterplans* standardisiert werden.

Ein Aspekt, den es im Rahmen einer solchen Standardisierung zu vereinheitlichen gilt, ist die *Terminologie*. Derzeit besteht zwar ein allgemeines Verständnis bzgl. Begriffen wie Anwendungsbebauung etc., klare Definitionen existieren bisweilen jedoch nicht. Ein definierter Begriffsapparat kann als erster Schritt in Richtung der Vereinheitlichung der Anwendungsbebauung gesehen werden. Die Begriffswelt der verwendeten Bebauungstools ist demgemäß anzupassen.

Die Etabliertheit des Matrix-Bebauungsplans führt zu der einheitlichen Forderung einer Beibehaltung des Konzepts in der Zukunft. Die Skalierbarkeit der Matrix bei einer großen Datenmenge auf Grund ihres tabellenartigen Charakters soll den Bebauungsplanern auch in Zukunft zur Verfügung stehen. Andererseits führten die Schwachstellen der Matrix, ihre graphisch wenig ansprechende und zu detaillierte Darstellung, zu der Forderung nach einer neuen Darstellungsart, die zu mehr Flexibilität in der Bebauungsplanung führt. Eine ständige Ausrichtung der Bebauungsobjekte an zwei Bezugsobjekten wird als, nicht für jeden Verwendungszweck zielführend eingestuft.

Der Forderung nach mehr Flexibilität steht der Wunsch nach einer standardisierten Bebauungsplanung entgegen, die Wiedererkennung auf Grund einer begrenzten Anzahl an Visualisierungskonzepten gewährleistet.

Im Rahmen der Einführung der technischen Architektur wurden im vorangehenden Kapitel die Sichten auf die IT-Architektur vorgestellt. Für jede dieser Sichten ist definiert, welche Informationen in ihr enthalten sind. Eine entsprechende *Sichtendefinition* für die Anwendungsbebauung ist ein weiterer Baustein einer Standardisierung, den es einzusetzen gilt.

Weiter wurde die Forderung nach einer Präsentations-gerechten Aufbereitung der Daten laut. Derzeit werden Bebauungspläne zur Darstellung in Präsentationen manuell erstellt. Grund dafür ist, dass in den bestehenden Matrix-Bebauungsplänen zu viele Informationen abgelegt sind, um damit spezifische Problemstellungen veranschaulichen zu können. Für diese manuell erstellten Bebauungspläne müssen Richtlinien vorgegeben werden, so dass dem Wunsch nach Wiedererkennbarkeit nachgekommen werden kann. Speziell für Gremien bzw. den Vorstand ist ein Bebauungsplan zu entwerfen, der Sachverhalte intuitiv darzustellen vermag.

Während der Interviews sowie bei der Analyse der Bebauungspläne zeigte sich eine Tendenz zur gleichzeitigen *Abbildung vieler unterschiedlicher Informationstypen* auf einem Bebauungsplan. Der Grund hierfür ist in dem manuellen Aufwand bei der Erstellung eines Bebauungsplans zu finden, den die Kartenersteller durch Erzeugung eines einzigen, damit aber überladenen Plans zu reduzieren versuchen³⁷. Allerdings können nur begrenzt viele Visualisierungsattribute eingesetzt werden, ohne den Betrachter eines Plans zu überfordern³⁸. Zum anderen werden einzelne Bebauungspläne zumeist für einen bestimmten Zweck angefertigt und verfolgen nur selten mehrere Ziele gleichzeitig. Daraus ergibt sich die Anforderung zur Reduzierung der Informationsüberflutung auf den Bebauungsplänen.

Einigkeit herrschte bzgl. der Notwendigkeit einer *Werkzeugunterstützung* innerhalb der Anwendungsbebauung. Ein einheitliches Tool sieht man Ressort-übergreifend als Voraussetzung zur Standardisierung sowie Konsistenthaltung der Daten, zudem können Daten automatisch visualisiert und somit der Aufwand einer manuellen Erstellung reduziert werden. Die an das Tool gestellten Anforderungen divergieren stark und reichen somit von der Erwartung an einen guten Layoutalgorithmus bei hoher Schnittstellenzahl bis hin zur Möglichkeit zur Umsetzung der META³⁹-Anforderungen in dem Tool. Eine weitere Anforderung richtet sich an die graphische Visualisierung des eingesetzten Tools, neben der geforderten detaillierten Darstellung steht der Wunsch nach einem frei wählbaren Abstraktionsgrad in der Darstellung.

Derzeit existiert Ressort-übergreifend keine akzeptable Lösung für die *Abbildung von Schnittstellen* zwischen Systemen, falls die Schnittstellenzahl eine gewisse Grenze überschreitet. Einige Ressorts führen die Schnittstellen lediglich in textueller Form, eine sinnvolle Visualisierung ist für spezielle Fragestellungen jedoch unabhkömmlich. Eine komplette Abbildung der Schnittstellen ist, was den Informationsgehalt anbelangt, notwendig, dennoch muss eine übersichtliche Abbildung gewährleistet werden.

Zusammenfassend ergibt sich die folgende Liste an Anforderungen:

- Integration von Prozess-, Informations-, Anwendungs- und technische Bebauung
- Abbildung der zum Betrieb von Anwendungen verwendeten Technologien
- Definition einheitlicher Richtlinien und Vorgehensweisen
 - Festgelegte Syntax und Semantik

³⁷ Konkrete Beispiele sind in Abschnitt 4.3 zu finden.

³⁸ Vgl. hierzu Abschnitt 3.1.

³⁹ Siehe Abschnitt 4.1.4.

- Definierte Terminologie
- Sichtdefinitionen
- Einheitliche Methodik
- Integration des etablierten Matrix-Bebauungsplans
- Forderung nach neuen, flexibleren Darstellungskonzepten
- Forderung nach einem präsentationsgerechten Bebauungsplan
- Werkzeugunterstützung in der Bebauungsplanung
- Abbildung von Schnittstellen zwischen den Bebauungsobjekten

Diese während der Interviews gesammelten Anforderungen fließen in das zu entwickelnde Visualisierungskonzept ein und werden somit im fünften Kapitel dieser Arbeit ihre Umsetzung finden.

4.5 alfabet SITM Solution Framework

Das Ziel des Projekts Connect-IT, welches bereits in Kapitel 2 vorgestellt wurde, war die Vereinheitlichung und Standardisierung der Bebauungsaktivitäten der BMW Group. Durch die Einführung des strategischen Management-Tools SITM⁴⁰ Solution Framework der alfabet meta-modeling AG finden diese Vorhaben ihre konkrete Umsetzung.

4.5.1 Überblick über alfabet

Die alfabet meta-modeling AG - im Jahre 1995 mit Sitz in Berlin gegründet – entwickelt und vertreibt Software-Lösungen und Services zum strategischen Informationsmanagement (SITM) über komplexe Geschäftsarchitekturen [Alf04].

Der alfabet SITM-Ansatz vereinigt u.a. IT-Architektur-, Programm- und Value-Management auf Grundlage einer Softwareplattform zur Kommunikation, Abstimmung und vor allem Zusammenarbeit zwischen IT, Business-Bereichen und Entscheidungsträgern. Das primäre Ziel stellt die Erreichung einer durchgängigen Verknüpfung von Business und IT-Aspekten dar. Zur Zuordnung der IT zur Geschäftsstrategie wurden strategische Ziele und Initiativen in das Modell integriert und somit die Reduktion der IT auf die rein technischen Elemente überwunden. Anforderungen an die IT können technikneutral abgebildet und deren Umsetzung über Projekte definiert werden. Die dadurch angestoßenen Veränderungen in der IT-Landschaft sollen somit abbildbar und ihre Konsequenzen fassbar werden.

⁴⁰ Strategisches IT-Management.

Das Ziel vieler Unternehmen ist es, durch den Einsatz von alfabet Kosteneinsparungen zu realisieren. Konkret werden durch das Tool die folgenden Funktionalitäten zur Verfügung gestellt:

- Erfassung, Verwaltung und Veröffentlichung der Ist-Architektur
- Realisierung der Soll-Infrastruktur und Anwendung von Standards
- Erstellen von Migrationsplänen zur Transformation der Ist- in die Soll-Architektur
- Konsolidierung der IT-Dienste
- Konsolidierung der Business-Objekte
- Konsolidierung des Ist-Applikationsportfolios
- Analyse des Geschäftswandels
- Definition von Regeln und Richtlinien zur Einschätzung der SOX⁴¹-Konformität
- Durchführung von Risikoanalysen
- Rückführung von Betriebskosten auf Organisationseinheiten

Zusammenfassend erhebt das SITM-Framework den Anspruch, die Herausforderungen der IT-Planung vom Bedarf bis zur Budgetierung zu erfüllen. Die modulare, skalierbare Softwarelösung setzt sich aus dem *Logical IT-Inventory* sowie einer Reihe von *Modulen* zusammen, welche die Ausrichtung der IT-Investitionen an den Geschäftszielen sicherstellen sollen. Die Aufgabe des Logical IT-Inventoriums ist es dabei, die Ist-Landschaft eines Unternehmens zu erfassen und dadurch eine Grundlage für strategische Aufgaben und Projekte zu bilden [Alf04].

Im Rahmen des Projekts Connect-IT wurden die existierenden Module der Version 2.0 auf die Bedürfnisse der BMW Group angepasst. Aus dem bereits bestehenden Konzept sowie dem Ansatz der BMW Group zur Modularisierung wurden die folgenden Komponenten und Module definiert, die in einer zukünftigen Version den Aufbau des Tools bilden werden [Fis04b]:

1. *Logical IT Inventory*
2. *Business Demand Management*⁴²
3. *Application Architecture Management*⁴³
4. *Enterprise Architecture Management*⁴⁴
5. *Value Management*⁴⁵

⁴¹ Sarbanes-Oxley ist ein im Jahre 2002 verabschiedetes US Gesetz, mit dem Ziel die Corporate Governance zu stärken und das Investitions-Vertrauen wiederherzustellen. Der Vorgang wurde von US Senator Paul Sarbanes und US Repräsentant Michael Oxley gesponsert.

⁴² U.a. Management von Anforderungen und Handlungsbedarfen.

⁴³ U.a. Anwendungsbebauung.

⁴⁴ U.a. Architektur Management.

⁴⁵ U.a. Ziele- und Kennzahlenmanagement.

6. *Program/ Portfolio Management*
7. *Project Interface*
8. *Business Service Management*

Von besonderem Interesse ist im Rahmen dieser Arbeit das Application Architecture Management, welches die Anwendungsbebauung integriert und im folgenden Abschnitt vorgestellt wird. Auf die übrigen Komponenten wird im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen.

4.5.2 **Bebauungspläne in alfabet**

Das Bebauungsmanagement der BWM Group soll mit Hilfe von alfabet nicht mehr durch das ereignisgetriebene bzw. zyklische Zusammenstellen von Informationen aus unterschiedlichen Quellen in einem schnell veraltenden Dokument gekennzeichnet sein. Vielmehr wird ein konsistentes Ableiten bzw. automatisches Generieren von geeigneten, spezifischen Sichten aus einer durchgängigen Datenbasis angestrebt.

Im Modul *Bebauungsmanagement von Anwendungen* werden hierzu die folgenden Funktionalitäten bereitgestellt [Fis04b]:

- Abbildung und Verwaltung aller Anwendungssysteme, deren Einsatzbereiche sowie (geplante) Lebenszyklen.
- Abbildung und Verwaltung der bestehenden sowie geplanten Anwendungslandschaft mit Geschäftsprozessen und Organisationseinheiten als wesentlichen Bezugsobjekten für den Einsatzbereich von Anwendungen.
- Zeit- und statusbezogene Darstellung der Anwendungsbebauung in Form von Bebauungsplänen in zwei-dimensionalen Matrizen und/oder Gantt-Diagrammen.
- Analyse und Bewertung der Anwendungsbebauung anhand hinterlegter Kriterien und Eigenschaften.

Das Ziel ist es, im Rahmen des Bebauungsmanagements weg von der reinen Dokumentation einer „Momentaufnahme“ der Bebauung hin zu einem kontinuierlichen Life-Cycle-Management der einzelnen Objekte und ihrer Beziehungen untereinander zu gelangen. Dabei ist der gesamte Lebenszyklus der Objekte von ihrer Entstehung über ihre Realisierung bis hin zur Ablösung abzubilden, was ein entsprechendes Statusmodell der unterschiedlichen Objekte⁴⁶ unabdingbar macht.

Übersteigt zudem die Anzahl und Beziehungsvielfalt der Objekte einen gewissen Komplexitätsgrad, muss verteiltes, kooperatives Arbeiten gewährleistet werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn operative Durchführung und Governance nach dem Prinzip der Gewaltenteilung getrennt sind. Hier sind entsprechende Bearbeitungs- und Freigabemodelle sowie Kategorisierungen der einzelnen Objekte eine notwendige Voraussetzung.

⁴⁶ Gemeint ist hier das Life-Cycle-Statusmodell der Bebauungsobjekte.

Erfordert die Komplexität der Bebauung die Spezialisierung bestimmter Arbeitsschwerpunkte und damit Rollen, ist darüber hinaus eine sichtenspezifische Strukturierung und Informationsbereitstellung erforderlich [Fis04b].

Konzept der Bebauungsplanung

Im Folgenden werden relevante Begriffe zum Verständnis des Konzepts der Bebauungsplanung vorgestellt, strukturell lassen sie sich einander wie folgt zuordnen [Fis04b]:

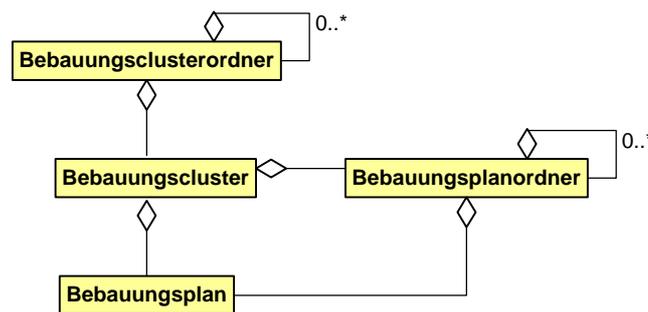


Abbildung 38: alfabet-Konzept der Bebauungsplanung

Bebauungsclusterordner dienen der Kategorisierung von Bebauungsclustern. Jeder Bebauungsclusterordner kann sowohl weitere Bebauungsclusterordner als auch Bebauungscluster referenzieren. Bebauungsclusterordner bilden dabei eine strikte Baumstruktur ab. Ein *Bebauungscluster* wiederum dient zur Gruppierung von Bebauungsplänen. Jedes Bebauungscluster kann sowohl Bebauungspläne als auch Bebauungsplanordner referenzieren.

Darüber hinaus referenziert ein *Bebauungscluster* ein oder mehrere Organisationseinheiten, ein oder mehrere Prozesse und ein oder mehrere Anwendungen. Diese Objekte bilden eine Basismenge zur Verwendung in Bebauungsplänen, die diesem Bebauungscluster zugeordnet sind. Dabei sind Organisationseinheiten und Prozesse optional, Anwendungen werden jedoch als feste Gruppe den Bebauungsplänen zugeordnet und können in diesen nicht verändert werden.

Bebauungsplanordner dienen zur Kategorisierung von Bebauungsplänen. Jeder Bebauungsplanordner kann sowohl weitere Bebauungsplanordner als auch Bebauungspläne referenzieren. Bebauungsplanordner bilden dabei eine strikte Baumstruktur ab. Somit können Bebauungsplanordner dazu genutzt werden, Bebauungspläne, die einem Bebauungscluster zugehörig sind, durch Bebauungsplanordner weiter zu strukturieren.

Ein *Bebauungsplan* schließlich dient zur Verbauung von Anwendungen und ICT-Objekten⁴⁷ in Organisationseinheiten und Prozessen. Systemtechnisch bildet der Bebauungsplan eine Matrix, deren eine Achse mit Organisationseinheiten und deren andere mit Prozessen belegt ist.

⁴⁷ ICT steht für Information Communication Technologie-Object. Ist bei einer Soll-Bebauung eine Anwendung noch nicht ausreichend bekannt oder ausgewählt, kann stattdessen ein ICT-Object definiert und verbaut werden.

In den Zellen werden *Bebauungsobjekte* angelegt. Dies sind Objekte, welche eine Referenz zu einer Organisationseinheit, einem Prozess sowie einer Anwendung haben und in einem Bebauungsplan zu diesen in Bezug gesetzt werden können. Jedes Bebauungsobjekt besitzt die Attribute *Startdatum*, *Enddatum*, *Release-Status*, *Life-Cycle-Status* sowie eine *Implementiert-Kennzeichnung*.

Unterschieden wird zwischen *normalen* und *Soll-Bebauungsobjekten*. Für das normale Bebauungsobjekt werden Ist- und Plan-Status mit Hilfe des zeitlichen Bezugs festgestellt. Während Ist-Objekte in der Gegenwart und Plan-Objekte in der Zukunft liegen, besitzen Soll-Objekte keinen Zeitbezug.

Allgemein besitzen Bebauungsobjekte die folgenden *Release-Status-Ausprägungen* zur Abbildung des Genehmigungsstatus:

- Privat
- Veröffentlicht
- In Abstimmung
- Abgestimmt
- Genehmigt
- Freigegeben
- Realisiert
- Ungültig

Die folgenden *Life-Cycle-Status-Ausprägungen* können einem Bebauungsobjekt zugeordnet werden⁴⁸:

- Prototyp
- Pilot
- Produktiv
- In Migration
- Keine Nutzung

Dabei wird jede Life-Cycle-Status-Ausprägung durch ein Bebauungsobjekt repräsentiert [Fis04b].

Graphische Visualisierung

Abbildung 39 zeigt die graphische Umsetzung der Bebauungspläne im SITM-Framework.

Bzgl. der Achsenbelegung entspricht diese Darstellung der in der BMW Group üblichen Aufteilung. Ein Symbol kennzeichnet in der Version 2.0 des SITM den *Implementiert*-Status der

⁴⁸ Dies sind die Life-Cycle-Status-Ausprägungen für die normalen Bebauungsobjekte. Die Ausprägungen für Plan- und Soll-Objekte weichen hiervon ab.

Bebauungsobjekte. Mittels der eingestellten Farbkonfiguration lassen sich lediglich die Bebauungsobjekte, welche in dem angezeigten Bebauungsplan erzeugt wurden, von den übrigen unterscheiden⁴⁹ [Fis04b]. Generell wird zwischen *statischen* und *dynamischen Bebauungsplänen* unterschieden. Während die Achsenbelegung bei statischen Bebauungsplänen manuell erfolgt, wird diese bei der dynamischen Variante gemäß bestimmter Regeln automatisch gewählt. Lediglich statische Bebauungspläne können zur Eingabe von Bebauungsobjekten genutzt werden, bei dynamischen ist dies nicht möglich.

Connect-IT	1 Strategie	2 Verwaltung	3 Verbau	4 BebPlan	5 Architekturmgmt
OE 1		S1 V. 1.0 S4 S1 V. 2.5 S3		S5	S6
OE 2	S9	S1 V. 1.0 S2 S3 S1 V. 2.5			S6
OE 3	S8	S1 V. 2.5		S7	S6

Abbildung 39: Matrix Bebauungsplan im SITM 2.0

Darüber hinaus unterstützt alfabet die Darstellung der Anwendungssysteme in Abhängigkeit von der Zeit. Das folgende Gantt-Diagramm visualisiert einen Teilausschnitt der Anwendungen des F-Ressorts, hierbei ist der Release-Status der einzelnen Anwendungssysteme farblich hervorgehoben [Fis04b].

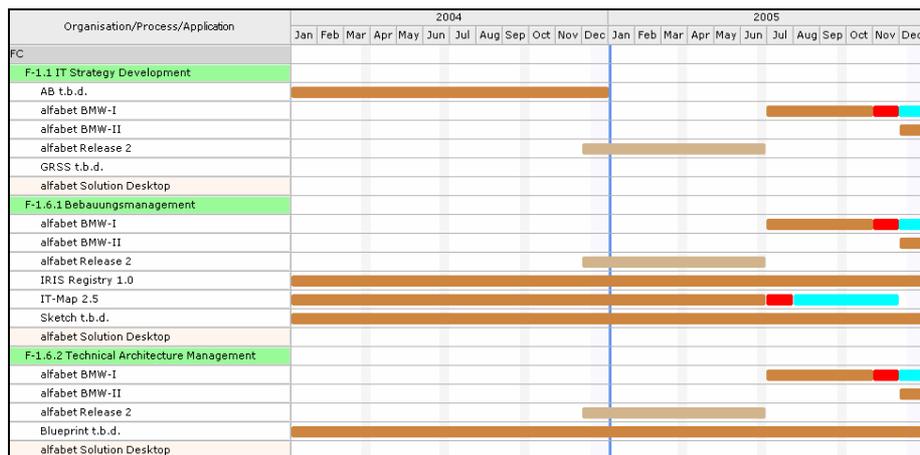


Abbildung 40: Gantt-Darstellung im SITM 2.0

⁴⁹ Die Bebauungsobjekte, welche in einem anderen als dem aktuellen Bebauungsplan erzeugt wurden, werden grau gefärbt (dies kann der Abbildung nicht entnommen werden).

4.5.3 C-Modeller

Das SITM Framework in der Variante als Client-Server-Applikation unterstützt den sog. *C-Modeller*. Diese unternehmensspezifisch anpassbare Modellierungsumgebung wird in der BMW Group derzeit zur Abbildung der Meta-Sichten⁵⁰ herangezogen. Für jede Sicht steht eine entsprechende Diagrammart zur Verfügung, welche die Sicht-spezifischen Elemente zur Modellierung enthält. Im Gegensatz zu einer Modellierung in Visio, wie sie derzeit im Architekturmanagement der BMW Group praktiziert wird, besitzen die Elemente eines Diagramms eine definierte Semantik und werden im Repository abgespeichert. Änderungen am Diagramm bewirken somit Änderungen im Repository.

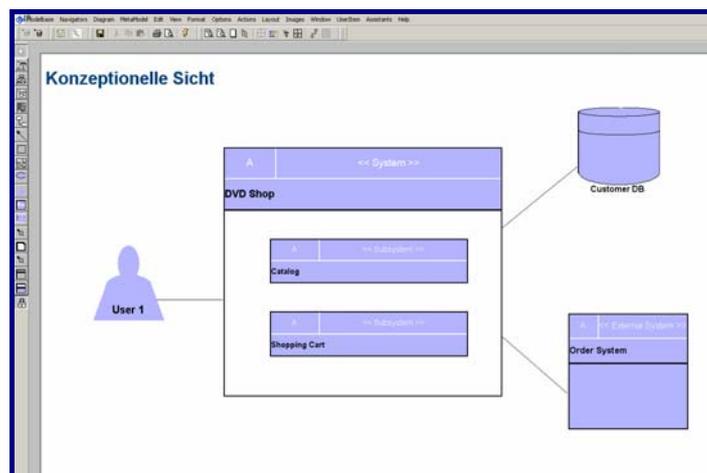


Abbildung 41: alfabet C-Modeller

Von der Firma alfabet kann der C-Modeller auf die Bedürfnisse eines Unternehmens beliebig angepasst werden. In Hinblick auf das in dieser Arbeit zu entwickelnde Umsetzungskonzept kann der C-Modeller als Ansatzpunkt gesehen werden.

⁵⁰ Zu den Meta-Architektur Sichten siehe Abschnitt 4.1.4.

5 Entwicklung eines Visualisierungskonzepts

Auf der Basis der in Abschnitt 4.4 definierten Anforderungen an ein zukünftiges Bebauungsmanagement wird innerhalb dieses Kapitels ein Visualisierungskonzept entwickelt. Von den Defiziten in der Bebauungsplanung motiviert, soll es eine Verbesserung der gegenwärtigen Bebauungsaktivitäten darstellen, indem eine Methodik zur Strukturierung der Vielfalt der Bebauungspläne entwickelt und somit eine ganzheitliche Sicht auf die Bebauungsplanung ermöglicht wird.

Das Konzept wurde mit Hilfe der Methoden der Softwarekartographie angefertigt, um einerseits einen Gegenpol zu etablierten Standards wie der Matrix-Darstellung zu schaffen und andererseits die Tauglichkeit der Softwarekarte für die BMW Group zu prüfen. Eine kritische Bewertung ebendieses Lösungskonzepts bildet den Abschluss dieses Kapitels.

5.1 Lösungsansatz und Vorgehen

Eine Evaluierung der in Kapitel 3 und 4 gesammelten Informationen hinsichtlich ihrer Relevanz für das Lösungskonzept ist eine grundlegende Voraussetzung für die Konzeptionsphase. Die zusammengetragenen Ansätze und Anforderungen gelten als Ausgangspunkt für das Konzept, wodurch deren Vorteile genutzt und deren Nachteile vermieden werden können.

Dieser Abschnitt gibt den Lösungsrahmen für das zu entwickelnde Visualisierungskonzept wieder. Das Ziel ist es dabei, ein Verständnis für die Beweggründe zu erzeugen, die schließlich zu dem Konzept führten. Vier Ansatzpunkte beeinflussen maßgeblich die Konzeptentwicklung (siehe Abbildung 42):

1. Konzepte und Gestaltungsmittel der Kartographie, siehe Abschnitt 3.1
2. Ansätze von Universitäten und verschiedenen Unternehmen, insbesondere die Softwarekartographie, siehe Abschnitt 3.2
3. Visualisierungskonzepte der BMW Group, siehe Abschnitt 4.2 und 4.3
4. Anforderungen, die während der Interviews gesammelt wurden, siehe Abschnitt 4.4

Kartographie

Ein Grundkonzept der thematischen Kartographie ist das Konstrukt des *Kartengrundes*, welcher situationsspezifisch durch ein oder mehrere Schichten angereichert werden kann, um unterschiedliche Informationen darzustellen. Der Kartengrund, welcher in der Kartographie vornehmlich geographischer Natur ist, kann in der Bebauungsplanung z.B. durch die Organisationsstruktur des Unternehmens gebildet werden. Die kreisförmigen Bebauungspläne, welche in Abschnitt 4.3 vorgestellt wurden, bedienen sich bereits dieses kartographischen Prinzips und stellen somit die Tauglichkeit des Kartengrundes in der Praxis unter Beweis. Das *Schichtenprinzip*, bei dem verschiedene Informationsschichten über den Kartengrund gelegt werden, soll hinsichtlich seiner Eignung für die Bebauungsplanung untersucht werden.

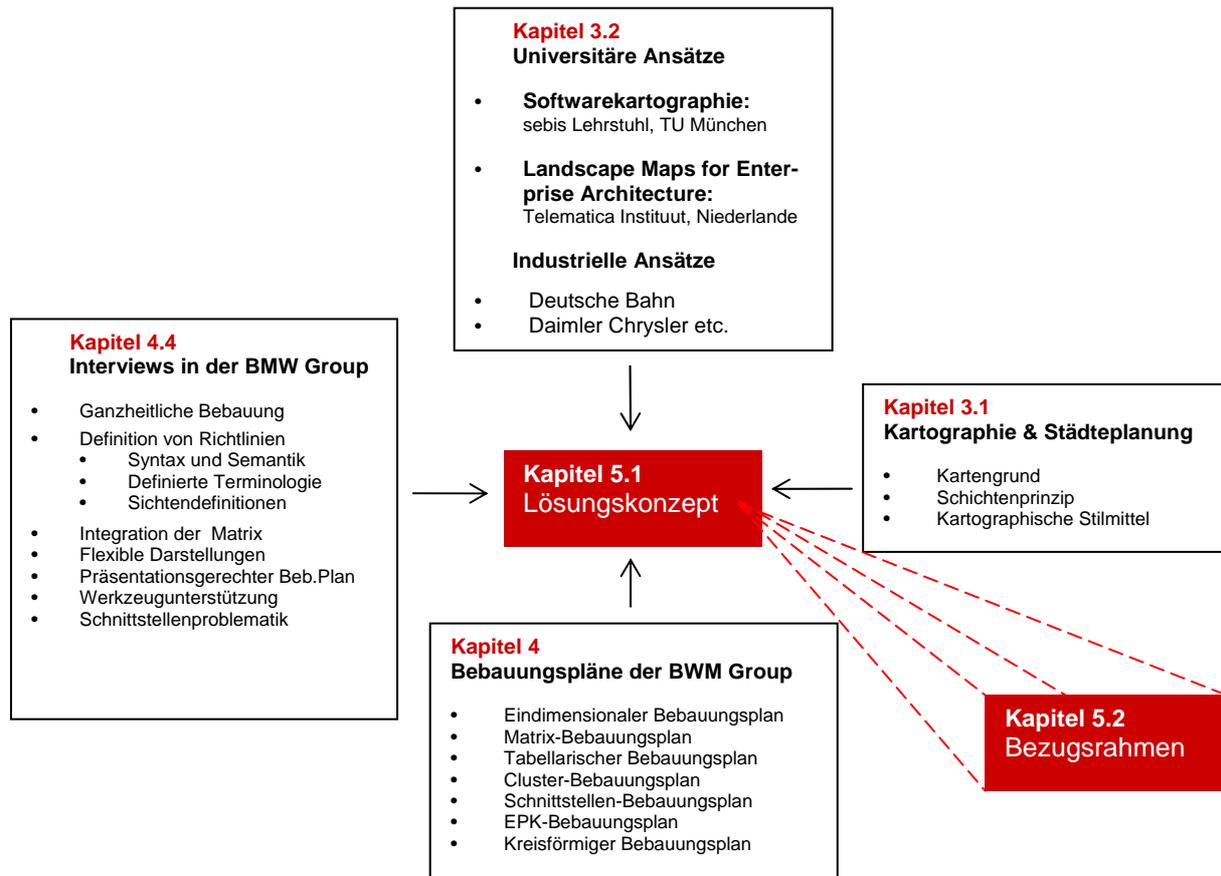


Abbildung 42: Einflussfaktoren auf das Lösungskonzept

Der Hauptgrund für den Einsatz kartographischer Elemente im Visualisierungskonzept ist dennoch der *graphische Anspruch*, der den Bebauungsplänen auf diesem Wege zukommen soll. Durch eine ansprechende und insbesondere verständliche Visualisierung soll eine Kommunikationsgrundlage geschaffen werden, deren Mehrwert gegenüber tabellarischen Bebauungsplänen eindeutig ist. Darüber hinaus gilt es mit den Mitteln der Kartographie, der Forderung nach einer *intuitiven Darstellung* gerecht zu werden, die ihrerseits eine Optimierung der Kartenlesbarkeit zum Ziel hat.

Unternehmerische und universitäre Ansätze

Die Ansätze der Universitäten und Unternehmen, welche in Abschnitt 3.2 präsentiert wurden, beeinflussen ebenfalls die Konzeptionsphase. Die *Deutsche Bahn AG* liefert ihren Beitrag, indem die Idee der Definition mehrerer Ergebnistypen in das Konzept aufgenommen wird. Für ein ganzheitliches Bebauungsmanagement bedarf es mehrerer Darstellungsarten, die gemeinsam eine vollständige Abbildung der IT-Landschaft formen. Eine Bebauungsplan-Art alleine kann die Vielschichtigkeit einer IT-Landschaft nicht wiedergeben.

Den größten Einfluss auf das Konzept übt die *Softwarekartographie* aus, welche sich auf die Visualisierung von Anwendungslandschaften spezialisiert hat. Für weitere Informationen sei auf Lankes et al. [LMW05a; LMW05b] und Matthes et al. [MW04] verwiesen.

Visualisierungskonzepte der BMW Group

Bei der Analyse der Bebauungsarten der BMW Group fiel auf, dass sowohl technische, Prozess-, Informations- als auch Anwendungsbebauung sich des Konzepts der *Matrix-Darstellung* bedienen. Die Schlichtheit der Darstellung sowie die Effizienz in Bezug auf den Informationsgehalt führte zu deren weiten Verbreitung. Für ein unternehmensweit einsetzbares Visualisierungskonzept ist die Matrix unabdingbar und fließt demzufolge in das Lösungskonzept ein. Dennoch müssen in einer adäquaten Lösung die Konzepte der Matrix um einige Aspekte erweitert werden, beispielsweise ist neben einer Möglichkeit zur Schnittstellendarstellung der Forderung nach einer flexibleren Darstellungsform nachzukommen.

Auch die Stärken der übrigen Bebauungsplan-Grundtypen eignen sich zur Übernahme in das neue Konzept: Wie in dem *Schnittstellenbauungsplan* bereits realisiert, sollen auch die zukünftigen Bebauungspläne Systembeziehungen abbildbar machen. Ebenso wird an das neue Konzept die Anforderung gestellt, eine strukturiertere Darstellung der Schnittstellen zu gewährleisten, als es momentan möglich ist. Die Detailliertheit des *EPK-Bebauungsplans* stellt einen weiteren Gesichtspunkt dar, den es zu integrieren gilt.

Anforderungen aus den Interviews

Der Forderung, eine weitgehend vollständige Umsetzung der während der Interviews gesammelten Anforderungen zu erreichen, kann nur in gewissem Maße nachgekommen werden. Eine Fokussierung der Anforderungen auf den umsetzbaren Teil findet sich im Folgenden.

Dem Wunsch nach einer *ganzheitlichen Betrachtung der Bebauung* soll in dieser Arbeit im Rahmen des Visualisierungskonzepts nachgekommen werden, indem ein generisches Konzept entwickelt wird, welches sowohl für EBA, EAA, EIA als auch ETA anwendbar ist.

Weiter ist Abschnitt 4.4 der einstimmige Wunsch nach einer durchgängigen Werkzeugunterstützung zu entnehmen, um einerseits die Vorteile einer integrierten Datenbasis nutzen und andererseits den Mehraufwand bei der manuellen Erstellung von Bebauungsplänen reduzieren zu können.

In Hinblick auf die Standardisierung in der Bebauung ist ein festgeschriebenes *Sichtenkonzept* erforderlich, welches seine Umsetzung im Rahmen des Visualisierungskonzepts finden soll. Eine Limitierung der Bebauungsplan-Varianten gilt es zu erreichen, indem durch definierte Sichten eine zweckgebundene Eingrenzung forciert wird. Einen weiteren Schritt hin zur Reduktion der Informationsfülle stellt die Einführung eines *Abstraktionsprinzips* dar, mit dessen Hilfe bzgl. eines Verwendungszwecks irrelevante Details ausgeblendet werden können.

Der Forderung nach einer *Übernahme der Matrix* in das Visualisierungskonzept soll gleichermaßen nachgekommen werden, wie dem Wunsch nach einem *neuen Bebauungsplan*, der einen Gegenpol zur Matrix bildet. Überall dort, wo die Matrix durch ihre mangelnde Flexibilität auf Grund ihrer zwei Bezugsobjekte nicht einsetzbar ist, soll ein alternativer Bebauungsplan-Grundtyp eingesetzt werden können. Für Gremienvorlagen und Vorstandspräsentationen erhebt das Visualisierungskonzept den Anspruch an eine adäquate *Präsentationsform*.

Neben den vier Ansatzpunkten aus Abbildung 42 spielen weitere Gesichtspunkte bei der Konzeption der Lösung eine Rolle. Auch die Definition eines adäquaten Rahmenwerks zur Einordnung der Bebauungsplan-Grundtypen stellt eine notwendige Voraussetzung dar. Vielen Unternehmen reicht ein Bebauungsplan-Grundtyp zur Abbildung ihrer IT-Landschaften nicht aus. Mit Hilfe eines Rahmenwerks kann eine Strukturierung der unterschiedlichen Bebauungspläne erreicht werden, welche dem Bebauungsplaner für jeden Verwendungszweck den adäquaten Plan an die Hand gibt.

Zusammenfassend stellt das Lösungskonzept den ersten Schritt in Richtung *Vereinheitlichung der Konzepte und Vorgehensweisen* der Bebauungsplanung dar. Die Tragweite des Konzepts soll Unternehmens-übergreifend, sein Charakter für das ganze Unternehmen verpflichtend sein. Dennoch ist eine Integration *variabler Bestandteile* unabdingbar, um den Bebauungsplanern an geeigneten Stellen Möglichkeiten zur Erweiterung zu geben. Fernerhin gilt es, eine Grundlage zur Visualisierung der erhobenen Merkmale zu schaffen.

5.2 Bezugsrahmen

Bevor der Bezugsrahmen des Visualisierungskonzepts im Allgemeinen und seine Bestandteile im Speziellen erläutert werden, wird zunächst der IEEE Std. 1471-2000 (IEEE 1471) vorgestellt. Da das Konzept in Anlehnung an diesen Standard erzeugt wurde, wird im Folgenden der für diese Arbeit relevante Ausschnitt erörtert.

Der IEEE 1471 umfasst eine Empfehlung zur Beschreibung der Architektur softwareintensiver Systeme. Dieser hat sich die Unterstützung des Dokumentierens, Explizierens und Kommunizierens von Architekturen zum Ziel gesetzt, indem er eine Grundlage zur Standardisierung von Architekturbeschreibungen vorgibt [IEE00]. Unter den Begriff des softwareintensiven Systems fallen alle Systeme, bei welchen Software das Design, die Konstruktion, die Entwicklung sowie die Evolution des gesamten Systems beeinflusst [IEE00]. Abbildung 43 zeigt das konzeptionelle Modell des Standards, das Zusammenspiel der für diese Arbeit relevanten Begriffe⁵¹ wird im Folgenden erörtert.

Jedes betrachtete System besitzt ein oder mehrere *Stakeholder*. Dies sind nach IEEE 1471 Einzelpersonen, Teams oder Organisationen, die bestimmte *Concerns* (Interessen) am betrachteten System besitzen. Übertragen auf die Bebauungsplanung ist ein *Model* ein einzelner Bebauungsplan, dessen Notationen in einem *Viewpoint* definiert werden. Eine *View* beschreibt die Architektur einer IT-Landschaft aus einem speziellen, durch den Viewpoint festgelegten Blickwinkel.

⁵¹ Siehe rote Markierung.

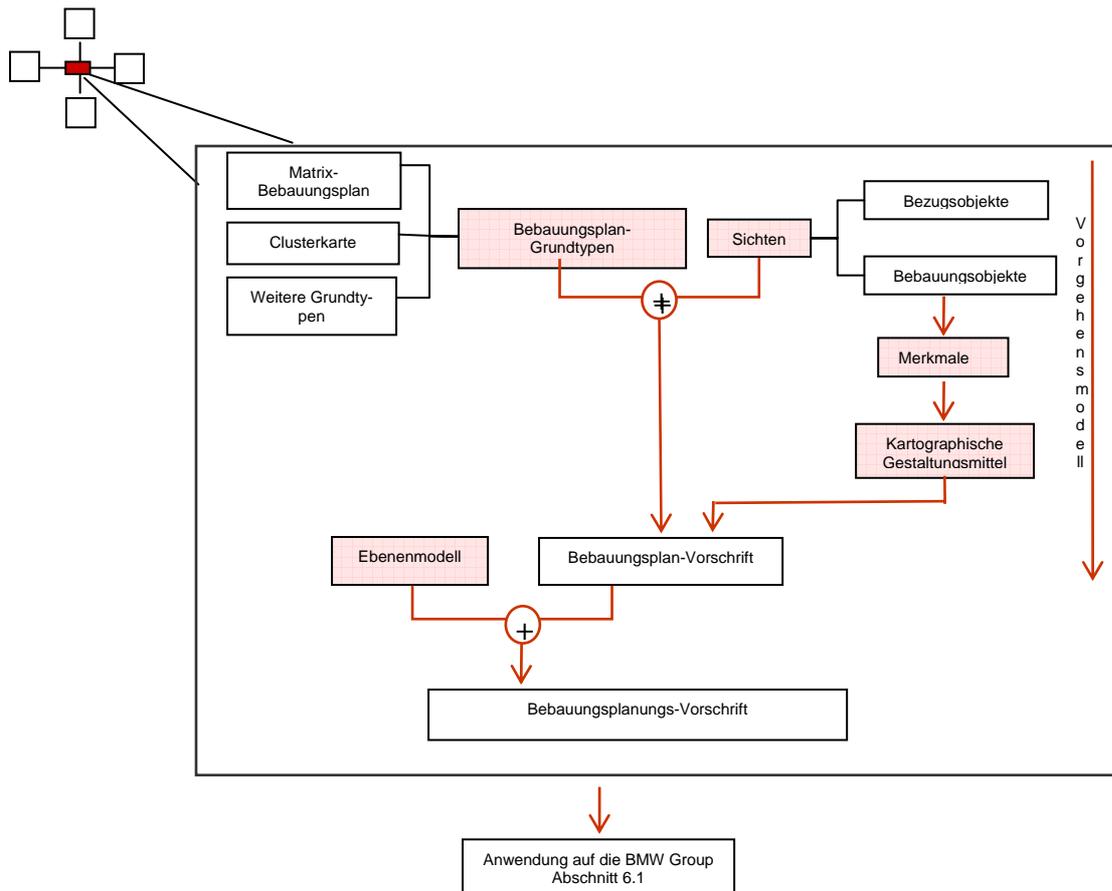


Abbildung 44: Bezugsrahmen

Beispiele für derartige Grundtypen sind der folgenden Auflistung zu entnehmen, welche sich an die Kategorisierung der Softwarekartographie [LMW05a] anlehnt:

- Matrix-Bebauungsplan
 - Prozessunterstützungskarte
 - Intervallkarte
- Cluster-Bebauungsplan

Ein Grundtyp gibt zunächst lediglich das graphische und formale Gerüst (Kartengrund) für die spätere Bebauungsplan-Ausprägung vor, d.h. er enthält keinerlei Bezugs- und Bebauungsobjekte.

2. Die Definition geeigneter *Sichten* ermöglicht eine Filterung der dargestellten Informationen. Der folgende Ausschnitt aus dem Bezugsrahmen zeigt, dass eine Sicht durch die dargestellten Bebauungsobjekte sowie durch die Objekte ausgemacht wird, zu denen sie in Bezug gesetzt werden (Bezugsobjekte).

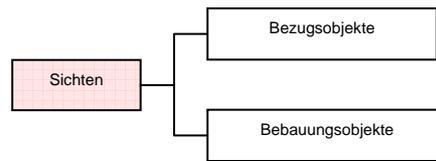


Abbildung 45: Bezugsrahmen- Ausschnitt 1

Eine Kombination aus einem Bebauungsplan-Grundtyp und einer Sicht kennzeichnet eine spezielle *Bebauungsplan-Vorschrift*. Beispielsweise stellt der klassische Matrix-Bebauungsplan der BMW Group, wie er in Abschnitt 4.3.1 beschrieben wird, eine Kombination aus dem Grundtyp *Matrix* und der Sicht dar, welche Anwendungssysteme in Bezug zu den Bezugsobjekten Prozess und Organisationseinheit setzt.

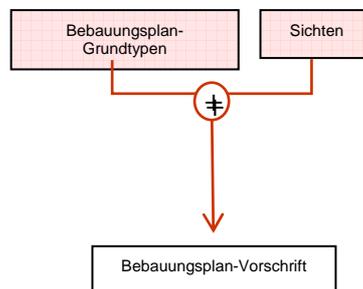


Abbildung 46: Bezugsrahmen- Ausschnitt 2

Genauso kann ein eindimensionaler Bebauungsplan mit verschiedenen Sichten kombiniert werden, indem man die horizontale Achse mit Produkten, Organisationseinheiten oder Prozessen belegt. Abbildung 46 veranschaulicht diesen Sachverhalt.

3. Das *Ebenenmodell* stellt das Grundgerüst für eine spätere Einordnung von Bebauungsplänen dar, seine Einteilung kann gemäß unterschiedlicher Kriterien erfolgen. Es verfolgt das Ziel, die einzelnen Bebauungsplan-Ausprägungen zueinander in Bezug zu setzen, um alle benötigten Sichtweisen auf die Bebauungsplanung abdecken zu können.
4. In Abschnitt 4.2 wurden in Tabelle 2 alle für die Bebauungsplanung der BMW Group relevanten *Merkmale* erhoben. Merkmale sind Eigenschaften von Bebauungsobjekten und diesen demgemäß im Bezugsrahmen zugeordnet.
5. *Kartographische Gestaltungsmittel* können zur Visualisierung von Merkmalen eingesetzt werden, eine Übersicht über alle kartographischen Gestaltungsmittel ist Abschnitt 3.1.1 zu entnehmen. Um eine optimale graphische Visualisierung eines Merkmals zu ermöglichen, gilt es, dieses vorerst zu klassifizieren. Für jede Merkmalsklasse ist in einem weiteren Schritt das geeignete Gestaltungsmittel zu wählen, wie Abbildung 47 entnommen werden kann.

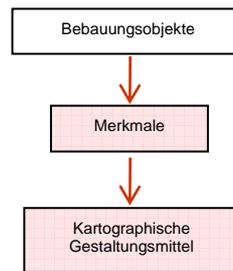


Abbildung 47: Bezugsrahmen- Ausschnitt 3

Bezogen auf den IEEE-1471-Standard entspricht das Element der Bebauungsplan-Vorschrift dem Viewpoint, eine View ist einer konkreten Ausprägung eines gemäß der Vorschrift erzeugten Bebauungsplans gleichzusetzen. Das Vorgehensmodell, welches die Methodik bei der Erstellung eines Bebauungsplans vorgibt, wird in dem IEEE 1471 nicht betrachtet, wird aber im Rahmen einer Erweiterung des Standards durch das Softwarekartographie- Forschungsprojekt als Objekt *Methodology* miteinbezogen, für weitere Informationen siehe [LMW05b].

Ausgehend von diesen Bausteinen soll im Folgenden beschrieben werden, wie bei der Entwicklung des Visualisierungskonzepts vorgegangen wurde bzw. generell bei Entwicklung solcher Konzepte vorgegangen werden kann.

Das Vorgehensmodell kann in allen Bereichen der Enterprise Architecture angewendet werden. Prozess-, Informations-, Anwendungs- und technische Bebauungspläne können gemäß dem im Folgenden beschriebenen Schema erstellt werden:

Im ersten Schritt werden die Bebauungsplan-Grundtypen ausgewählt. Dabei gilt es zwischen der Beschränkung auf lediglich einen Grundtyp und dem Einsatz verschiedener Grundtypen abzuwägen. Obwohl die erste Alternative die Übersichtlichkeit und Wiedererkennung in der Bebauung gewährleistet, ist sie auf Grund der Komplexität der darzustellenden Informationen nicht für jedes Unternehmen leistungsfähig und flexibel genug. In einem zweiten Schritt werden die eigentlichen Informationen, die dem Bebauungsplan entnommen werden sollen, definiert. Durch Sichten, die später auf die gewählten Grundtypen aufgebracht werden, ist festgelegt, welche Bebauungsobjekte und welcher Kontext im Fokus steht. Die Wahl der Bauungs- und Bezugsobjekte ist von der Bauungsart sowie dem Verwendungszweck abhängig. Zudem hängt die Anzahl der einsetzbaren Bezugsobjekte von dem jeweiligen Bebauungsplan-Grundtyp ab. Tabelle 1 in Kapitel 4 enthält die wichtigsten Bauungs- und Bezugsobjekte nach Bauungsarten geordnet. Die Wahl der *graphischen Gestaltungsmittel* zur Merkmalsdarstellung kann weitgehend separat von der Bebauungsplan-Erstellung durchgeführt werden. Zunächst ist eine Erhebung aller Merkmale notwendig, die später auf den Bebauungsplänen visualisiert werden sollen. Dieser Vorgang ist insofern an den vorhergehenden Teil geknüpft, als dort die Bebauungsobjekte selektiert wurden, deren Eigenschaften die Merkmale darstellen. Anschließend werden die Merkmale in Kategorien eingeteilt, in Abhängigkeit von der Kategorie folgt dann ihre Visualisierung mit dem adäquaten kartographischen Gestaltungsmittel.

Der folgende Abschnitt enthält das entwickelte Visualisierungskonzept, welches gemäß dem dargelegten Vorgehensmodell innerhalb des Bezugsrahmens konzipiert wurde. Es kann als

eine konkrete Ausprägung aller möglichen Visualisierungskonzepte gesehen werden, die innerhalb der Grenzen des Bezugsrahmens konfigurierbar sind.

5.3 Visualisierungskonzept

Im Folgenden wird das Visualisierungskonzept allgemein vorgestellt, in Kapitel 6 wird es konkret auf die BMW Group angewandt. Ziel dieser strikten Trennung zwischen allgemeinem Schema und konkreter Anwendung ist es, einen Praxistest durchführen zu können sowie das Konzept auch für andere Unternehmen anwendbar zu gestalten.

Die folgende Vorstellung des Visualisierungskonzepts ist gemäß den Elementen *Ebenenmodell*, *Bebauungsplan-Grundtypen*, *Sichten*, *Merkmale* und *kartographische Gestaltungsmittel* des Bezugsrahmens gegliedert.

5.3.1 Ebenenmodell

Das Modell gliedert sich in drei aufeinander aufbauende Ebenen. Dieser top-down Ansatz teilt Bebauungspläne hinsichtlich ihrer Stakeholder, ihres Detaillierungsgrades sowie ihres Bezugs zum Gesamtunternehmen in die drei in Abbildung 48 dargestellten Ebenen ein. Dieses Schichtenprinzip ist in Anlehnung an Scheers ARIS-Haus entstanden [Sch98], dessen Organisationsteil ebenfalls in drei Beschreibungsebenen eingeteilt ist. Für detailliertere Informationen siehe [Sch98].

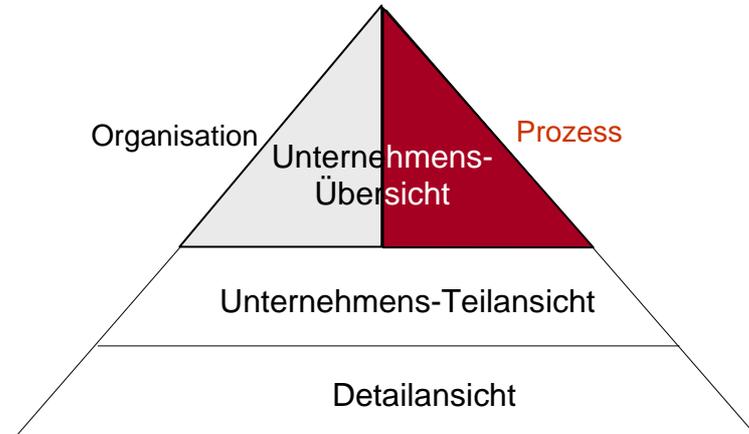


Abbildung 48: Ebenenmodell des Visualisierungskonzepts

Die Einteilung der Bebauungspläne gemäß ihrer Stakeholder und deren Concerns orientiert sich an der in Abschnitt 4.3.4 durchgeführten Analyse der Bebauungspläne der BMW Group. Überdies spielen die Stakeholder häufig bei derartigen Einteilungen eine Rolle, beispielsweise ist das Zachmann-Framework den unterschiedlichen Stakeholdern entsprechend in Schichten eingeteilt⁵².

⁵² Für weitere Informationen zum Zachmann-Framework siehe www.zifa.com.

In einem zweiten Schritt werden den einzelnen Ebenen Bebauungsplan-Grundtypen zugeordnet. Hierfür müssen folgende Fragestellungen Beachtung finden:

- Welchem Zweck soll der Bebauungsplan dienen? Welche Interessen werden verfolgt?
- Sollen Schnittstellen abgebildet werden?
- Welcher graphische Anspruch wird an den Bebauungsplan gestellt?
- Bedarf es einer Ausrichtung an mehreren Bezugsobjekten oder ist eine einfache Ausrichtung gewinnbringender?
- Für welchen Stakeholder wird der Bebauungsplan erstellt?

In dieser Arbeit wurde nach Auswertung dieser Fragen die Pyramide in die folgenden Ebenen eingeteilt:

Auf der höchsten Ebene, der *Unternehmens-Übersicht*, sind Bebauungspläne angesiedelt, die Unternehmens-übergreifende Informationen beinhalten und somit für den Unternehmenskontext von Relevanz sind. Detailinformationen einzelner Unternehmensbereiche sind nicht dieser, sondern der Kategorie der *Unternehmens-Teilansicht* zuzuordnen. Soll ein Bebauungsplan die IT-Systeme eines kompletten Unternehmensbereichs bzw. einer Abteilung abbilden, gehört er der zweiten Kategorie an. Die dritte Ebene enthält Detailinformationen zu einzelnen Bebauungsobjekten, die von der Infrastrukturebene bis hin zur Businessprozessebene reichen.

Die Pyramide ist auf der obersten Ebene zweigeteilt, Grund für dieses duale Prinzip ist, dass somit zwei unterschiedliche Sichten auf dieselbe Information gewährleistet werden können. Während der eine Teil der Ebene die prozessorientierten Bebauungspläne enthält, sind im anderen Teil die organisationsorientierten angesiedelt.

Bevor die einzelnen Ebenen nun im Detail ihre Erläuterung finden, ist anzumerken, dass das Konzept zwar in Hinblick auf eine Verwendbarkeit in unterschiedlichen Unternehmen erstellt wurde, trotzdem jedoch kein Anspruch auf Allgemeingültigkeit erhoben wird. Da das Konzept in enger Kooperation mit der BMW Group erstellt wurde und Anforderungen des Unternehmens an die Bebauungsplanung mit einfließen, liegt der Fokus klar auf einer Einsetzbarkeit in der BMW Group. Aus diesem Grund kann seine Anwendbarkeit nicht uneingeschränkt für jedes Unternehmen gewährleistet werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Ebenen im Detail vorgestellt und ihnen adäquate Bebauungsplan-Grundtypen zugeordnet.

5.3.2 Ebene 1: Cluster-Bebauungsplan

Der Ausgangspunkt für die Wahl des Bebauungsplans der Ebene 1 sind eine Reihe von Concerns, welchen der künftige Bebauungsplan gerecht werden muss. Ein Teil dieser Concerns, die den Auswahlprozess maßgeblich beeinflussten, sind der folgenden Liste zu entnehmen:

In einem top-down Vorgehen wird der Bebauungsplan dieser Ebene gewählt, die folgende Liste gibt Aufschluss über die Concerns, die den Auswahlprozess maßgeblich beeinflussen:

- Förderung der Wiedererkennung

- Abstraktionsmöglichkeit, keine Abbildung von Detailinformationen
- Abbildung Unternehmens-übergreifender Konzepte
- Präsentationsvorlage
- Graphischer Anspruch
- Keine Ausrichtung an Prozessen und Organisationseinheiten gleichzeitig notwendig
- Abbildung von Schnittstellen

Hinzu kommt die Forderung nach der Einschränkung des Einsatzes dieses Kartentyps. Dies soll verhindern, dass jeder Bebauungsplaner seine eigene Version des Bebauungsplans erstellt und somit dem Wiedererkennungsgedanken entgegen gewirkt wird.

Nach Sammlung der Concerns wird in einem nächsten Schritt ein Bebauungsplan-Grundtyp gewählt, im Anschluss daran eine Vorschrift (Viewpoint) für dessen Erstellung eruiert.

Als *Bebauungsplan-Grundtyp* der höchsten Ebene bietet sich ein Cluster-Bebauungsplan an, der einer flexiblen graphischen Gestaltung den Vorrang gegenüber einer Darstellung einräumt, deren Ziel die Abbildung einer sehr großen Anzahl von Bebauungsobjekten ist. Unternehmens-Übersichten dienen der Darstellung unternehmensweiter Konzepte und können für Fragestellungen strategischer Art von Nutzen sein. Nicht-technischen Stakeholdern wird somit ein high-level Überblick gegeben, ohne sie durch technische Details zu überfordern. Die Karte eignet sich demgemäß für Präsentationen in Gremien, da sie nicht den Anspruch erhebt, alle Details abzubilden, sondern vielmehr durch ihren Abstraktionsgrad die Kernaufgabe in den Vordergrund stellt. Der Einsatz eines tabellenförmigen bzw. Matrix-Bebauungsplans wäre hier nicht zielführend, da diese Bebauungspläne zu detaillierte Informationen mit einer wenig anspruchsvollen Darstellung vereinen.

Dieser Cluster-Bebauungsplan kann zur Darstellung unterschiedlicher Informationen herangezogen werden. Von Infrastrukturkomponenten, für die ein unternehmensweites Migrationsvorhaben angedacht ist, über die Unternehmensweite Abbildung aller SAP-Systeme ist jede Information der technischen, Daten- sowie Anwendungsbebauung auf einem gewissen Abstraktionsniveau auf diesem Kartengrund visualisierbar.

Im Folgenden werden zwei Cluster-Bebauungspläne – ein organisationsorientierter und ein prozessorientierter – exemplarisch vorgeführt.

Organisationsorientierter Cluster-Bebauungsplan

Wie Abbildung 49 zeigt, setzt sich ein Cluster-Bebauungsplan aus einem Kartengrund und mehreren Schichten zusammen, welche in Abhängigkeit vom Zweck des Cluster-Bebauungsplans unterschiedliche Informationen visualisieren.

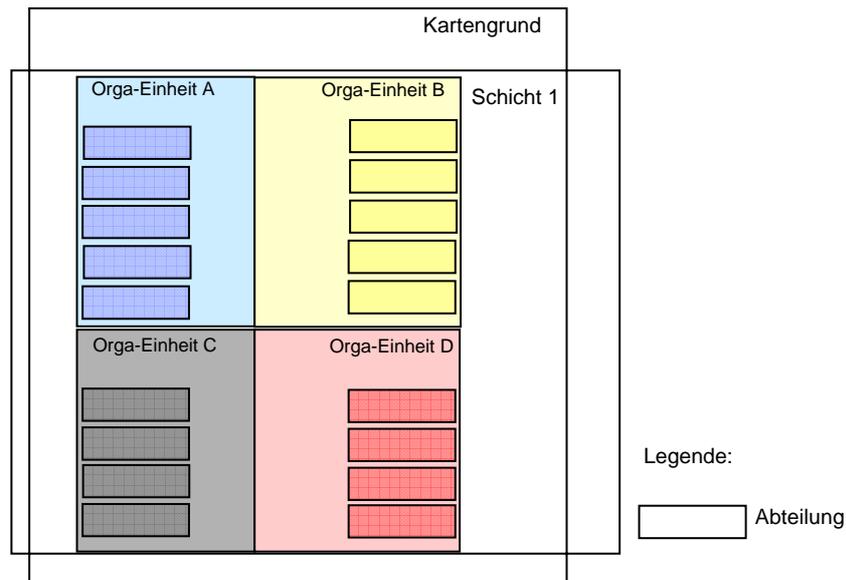


Abbildung 49: Organisationsorientierter Kartengrund

Der dargestellte Kartengrund setzt sich aus Organisationseinheiten zusammen, auf ihnen können in einem zweiten Schritt Bebauungsobjekte platziert werden. Die Schichten lassen sich unabhängig von einander ein- und ausblenden. Abbildung 49 enthält nur eine Schicht, deren Zweck die Aufteilung der Organisationseinheiten in Abteilungen ist.

Prozessorientierter Cluster-Bebauungsplan

Die Wahl eines geeigneten Kartengrundes liegt in der Verantwortung des jeweiligen Unternehmens. Während in Abbildung 49 Organisationseinheiten zur Einteilung des Kartengrundes und somit als Bezugsobjekte gewählt wurden, kann in anderen Situationen eine Unterteilung in Prozesse, Produkte etc. zielführend sein. Einerseits soll den Stakeholdern mit einem festen Kartengrund Wiedererkennung ermöglicht werden, indem die aktuellen Problemstellungen auf immer demselben Kartengrund aufbereitet werden. Andererseits kann ein Kartengrund, wie ihn Abbildung 49 zeigt, nicht für jede Problemstellung zielführend sein. In diesen Fällen empfiehlt sich für ein Unternehmen die Definition eines prozessorientierten Kartengrundes.

Abbildung 50 zeigt einen möglichen Kartengrund mit Prozessorientierung. Die farbigen Rechtecke markieren dabei unterschiedliche Geschäftsprozesse der Ebene 0. Wie der Legende entnommen werden kann, sind diese Prozesse wiederum in Teilprozesse eingeteilt, denen in einem dritten Schritt Anwendungssysteme zugeordnet werden können. Mit Hilfe der gestrichelten Linie werden Abhängigkeiten unterschiedlicher Systeme graphisch besonders hervorgehoben. Die Stärke dieses Bebauungsplans liegt in einer übersichtlichen Anordnung der Prozesse der Ebene 0, die für jedes Unternehmen individuell durchgeführt werden muss.

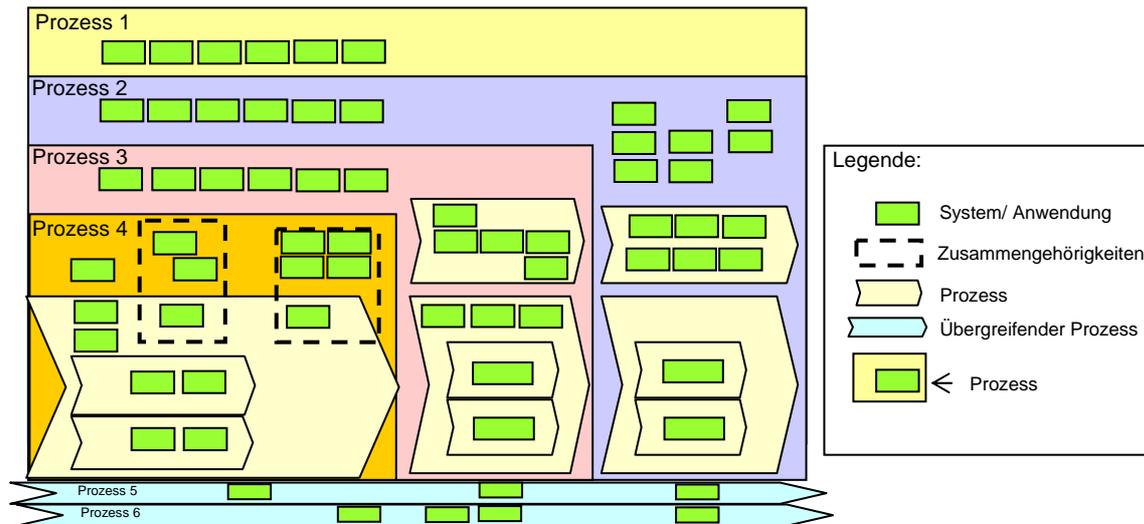


Abbildung 50: Prozessorientierter Kartengrund

5.3.3 Ebene 2: Matrix-Bebauungsplan

Der Cluster-Bebauungsplan stellt einen Kontrast zur Matrix-Darstellung dar, welche als zweite Bebauungsplan-Variante in das Visualisierungskonzept übernommen wird. Während auf der ersten Ebene der Auswahlprozess mit den Concerns als Ausgangspunkt top-down erfolgte, ist das Vorgehen auf der zweiten Ebene ein anderes. Hier stellt der Matrix-Bebauungsplan selbst den Ausgangspunkt dar, der aus den folgenden Gründen in das Konzept übernommen wird:

- *Weite Verbreitung in der BMW Group:* Die Matrix wird in allen Bereichen der Enterprise Architecture angewandt.
- *Informationsgehalt:* Bebauungsobjekte können an zwei Bezugsobjekten gleichzeitig ausgerichtet werden.
- *Exaktheit und Intuitivität der Darstellung:* Die Position eines Objekts wird durch die beiden Achsen vorgegeben und ist somit fest. Sieht man von horizontaler und vertikalen Integration gänzlich ab, sind graphische Unschärfen somit ausgeschlossen.
- *Skalierbarkeit bei großer Anzahl von Bebauungsobjekten:* Mit Hilfe des Grundtyps Matrix ist es möglich, viele Detailinformationen gleichzeitig visualisieren zu können, ohne dabei an darstellungstechnische Grenzen zu stoßen.
- *Automatische Generierung:* Die Bebauungsmatrix lässt sich von einem Großteil aller Bebauungstools erzeugen, ohne dass manuelle Nachbearbeitungen notwendig sind.
- *Darstellung von vertikaler bzw. horizontaler Integration:* Dies kann mit Hilfe eines Cluster-Bebauungsplans nicht visualisiert werden.

Dennoch ist die Integration der Matrix mit einigen Neuerungen verbunden. Im Rahmen der Standardisierung sind die Achsen der Matrix und damit die Bezugsobjekte, festzulegen. Zudem zeigen die durchgeführten Interviews eine Tendenz zur Abstraktion – eine 1:1-Abbildung

aller Systeme und Schnittstellen führt nicht für alle Verwendungszwecke zum gewünschten Ergebnis. Die Lösung dieses Problems liegt in einer stringenten Kategorisierung der Bebauungsobjekte gemäß definierter Kriterien. Da diese Erweiterung auch für das Konzept des Cluster-Bebauungsplans Anwendung finden kann, ist diese im nächsten Abschnitt als Grundtyp-unabhängiges Konzept beschrieben. Abbildung 51 zeigt eine Variante eines Matrix-Bebauungsplans, welcher die Erweiterungskonzepte enthält.

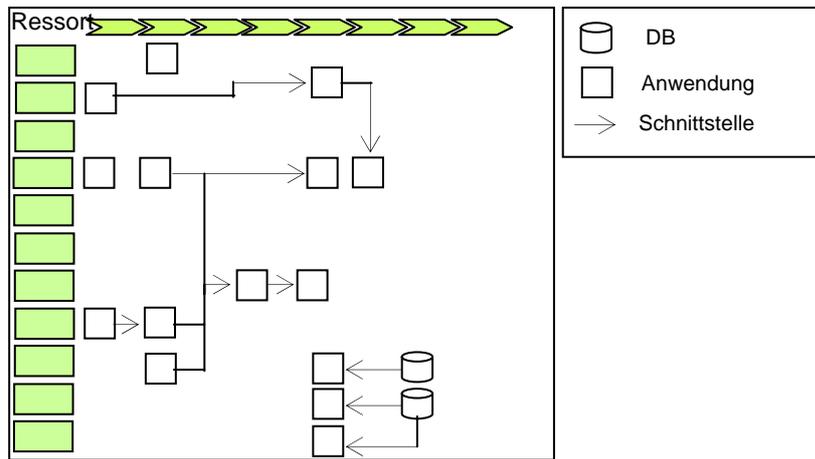


Abbildung 51: Organisationseinheits-Übersicht

Dritte Dimension

In Matrix-Bebauungsplänen werden Anwendungssysteme an Organisationseinheiten und Prozessen ausgerichtet. Im produzierenden Gewerbe wie der Automobilindustrie kann eine Ausrichtung am Produkt zielführend sein. Bei den Interviews in der BMW Group wurde der Anspruch nach einer stärkeren Produktausrichtung der Bebauungspläne von Abteilungen erhoben, deren Tätigkeiten eng mit der Produktentwicklung verbunden sind. Die Aufnahme der Produktentstehungsphase als *dritte Dimension* der Bebauungsplanung liegt aus diesem Grund nahe (siehe Abbildung 52).

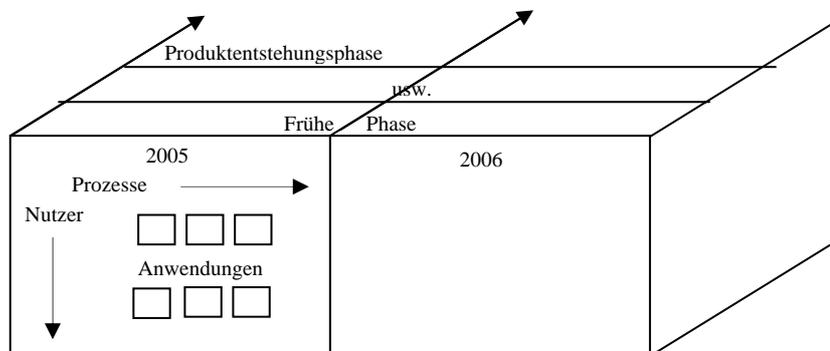


Abbildung 52: Die drei Dimensionen der Bebauung

Konkret könnte die Umsetzung wie folgt gestaltet sein: Bebauungstools unterstützen die Visualisierung der zeitbedingten Veränderung der Bebauung. So ist es z.B. mit dem SITM-Framework der Firma alfabet möglich, Bebauungspläne eines speziellen *Zeitpunktes*, aber auch über einen bestimmten *Zeitraum* darzustellen. Entsprechend diesem Muster sollten Bebauungspläne einzelner Phasen angezeigt werden können, zugleich sollte aber eine Darstellung der Phasenunterschiede möglich sein, indem mehrere Bebauungspläne „übereinander“ gelegt werden können. Einzelne Bebauungspläne sind hierbei konkreten Produkten zugeordnet.

5.3.4 Ebene 3: Detailansicht

Ausgangspunkt für dieses Konzept waren, wie schon auf der ersten Ebene, eine Reihe von Concerns, die es zu berücksichtigen galt:

- Ganzheitliches Bebauungsmanagement: Verknüpfung von Technologie-, Anwendungs-, Informations- und Prozessbebauung
- Anzeige von Detailinformationen bzgl. einzelner Bebauungsobjekte
- Einbettung einzelner Objekte in den größeren Kontext

Mit diesen Informationen als Ausgangspunkt wurde der Bebauungsplan von Ebene 3 konzipiert, der sich von den anderen Ebenen hinsichtlich seiner Detailliertheit bzw. seines Einsatzgebietes unterscheidet. Der Cluster-Bebauungsplan wird lediglich für Unternehmensübergreifende Sachverhalte angefertigt und besitzt somit Gremien als Stakeholder. Der Kreis der Stakeholder des Matrix-Bebauungsplan ist auf alle Bebauungsplaner beschränkt. Dagegen vereint der Bebauungsplan der dritten Ebene all jene Stakeholder, die Interesse an der IT-technischen Unterstützung von Business-Services haben. Dabei muss deren Interesse nicht globaler Natur, sondern kann auf Teilaspekte beschränkt sein. Abbildung 53 zeigt den Bebauungsplan, der sich aus fünf Schichten zusammensetzt. Diese Aufteilung lehnt sich an Lankes et al. [LMW05b] an.

1. *Business-Layer*: Diese Schicht enthält dem Verwendungszweck entsprechend unterschiedliche Informationen wie Prozesse, Organisationseinheiten oder Produkte.
2. *Business Services-Layer*: Die Funktionalität, die von den Anwendungssystemen der dritten Schicht erbracht wird, wird hier abstrahiert und in Business Services zusammengefasst.
3. *Application-Layer*: Die Anwendungssysteme finden auf dieser Schicht ihre Abbildung.
4. *Infrastructure Services-Layer*: Was die Business Service-Schicht für die Anwendungssysteme ist, ist diese Schicht für die Infrastruktur-Komponenten. Hier wird die Funktionalität (Leistung) angezeigt, welche von den Infrastruktur-Komponenten bereitgestellt wird.

5. *Infrastructure-Layer*: Die Infrastruktur-Komponenten sind auf dieser Schicht angesiedelt.

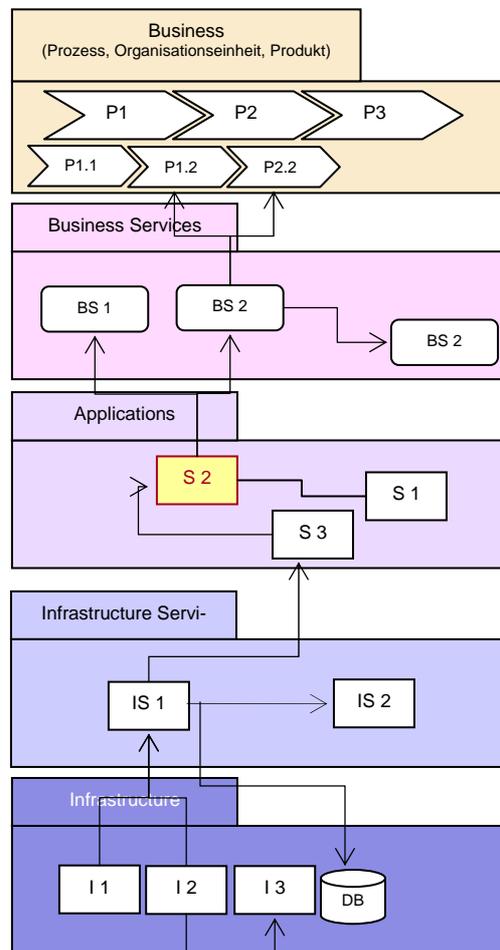


Abbildung 53: Detailansicht

Das markierte Objekt stellt den Bezugspunkt des Bebauungsplans da. Der Bezugspunkt soll frei wählbar sein und somit auch auf jeder Schicht liegen können. Der Bebauungsplan gibt keine ganzheitliche Sicht auf die IT-Landschaft wieder, sondern lediglich den unmittelbaren Ausschnitt um den Bezugspunkt. D.h. im Sinne einer *Impact Analyse* werden auf derselben Schicht lediglich die Nachbarsysteme des Bezugspunktes, auf den anderen Schichten nur Informationen dargestellt, die unmittelbar mit dem Objekt verknüpft sind.

5.3.5 Grundtyp-unabhängige Konzepte

Die folgenden Konzepte wurden bewusst von der Beschreibung der Bebauungsplan-Grundtypen separiert, da sie auf alle beschriebenen Grundtypen anwendbar sind. Dabei handelt es sich um ein Priorisierungs- und ein Gruppierungskonzept für Bebauungsobjekte sowie um ein Abbildungskonzept zur Visualisierung von Schnittstellen.

Prioritätsklassen

Nicht jedes Bebauungsobjekt kann in einem Bebauungsplan seine Abbildung finden, sobald die Anzahl der Systeme eine gewisse Grenze überschreitet. Durch eine Einführung von *Prioritätsklassen* können irrelevante Details verborgen werden. Jedes Objekt erhält eine Priorität zwischen eins und fünf. Die Wahl von genau fünf Prioritätsklassen wurde auf Grund der Interview-Anforderungen getroffen. Relevante Objekte im Sinne der Bebauungsplanung erhalten eine hohe, weniger relevante Objekte eine niedrige Priorität. Bei der Generierung einer Ansicht können Prioritätsklassen unterhalb einer gewählten Grenze ausgeblendet werden. Eine derartige Abstraktion von der Realität muss im Bebauungsplan kenntlich gemacht werden, so muss die Legende sowie ein Symbol in den Bebauungsobjekten verdeutlichen, dass lediglich eine Auswahl an Objekten visualisiert wird. Beispielsweise könnten in der Application Architecture der BMW Group Anwendungssystemen wie PowerPoint und Word niedrigere Prioritäten zugeordnet werden als der IT-Map oder Stratos, wenn die Relevanz einer Anwendung für die Bebauungsplanung im Fokus steht.

Für eine Realisierung des Prioritätsprinzips mit Hilfe eines Tools kann die Kategorisierung der Systeme automatisch erfolgen: Es lassen sich Regeln erstellen, mit deren Hilfe die Systeme anhand der Merkmale in die jeweiligen Klassen eingeteilt werden. Beispielsweise könnte das Tool die Bebauungsobjekte in Abhängigkeit der jährlich anfallenden Gesamtkosten in Prioritätsklassen einteilen.

Gruppenbildung

Neben dem Ein- bzw. Ausblenden von Objekten sollte ebenfalls eine *Gruppierung* von Objekten von einem Bebauungstool unterstützt werden. Eine derartige Gruppierung sollte nach Nutzerzahl, Kosten oder benutzerdefinierten Gesichtspunkten möglich sein. Beispielsweise können Bebauungsobjekte bei Überschreitung einer Kostengrenze farblich besonders gekennzeichnet und Kostentreiber identifiziert werden, wenn mit Hilfe von Farben Kostengruppen gebildet werden können.

Abbildung 54 zeigt wiederum ein Beispiel aus der Anwendungsbebauung ohne bzw. mit Gruppenbildung. Gleichfarbige Bebauungsobjekte gehören jeweils zu einer Aggregationsgruppe, die weiß hinterlegten Bebauungsobjekte lassen sich keiner Aggregationsgruppe zuordnen.

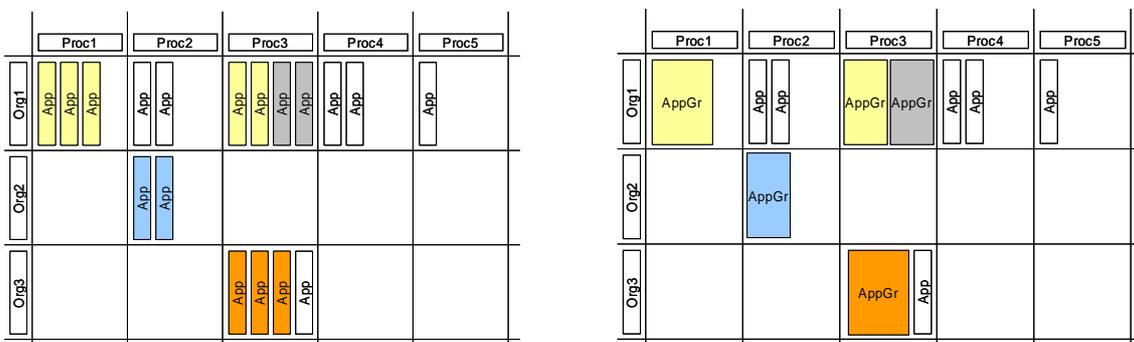


Abbildung 54: Vor bzw. Nach der Gruppenbildung nach [Fis04b]

Der Abbildung ist zu entnehmen, dass Applikationen, welche sich im selben Matrixfeld befinden und darüber hinaus derselben Aggregationsgruppe angehören zu einem Bebauungsobjekt verschmelzen.

Visualisierung von Schnittstellen

Derzeit existiert Ressort-übergreifend keine akzeptable Lösung für die Abbildung von Schnittstellen zwischen Systemen, falls die Schnittstellenzahl eine gewisse Grenze überschreitet. Die Standard-Matrix bietet keinen Raum zur Abbildung von Schnittstellen, die Gruppierungskonzepte und die damit verbundene Reduktion der Bebauungsobjekte schaffen aber Raum zur Abbildung von Objektbeziehungen auf der Matrix. Auch der Cluster-Bebauungsplan bietet auf Grund seiner graphischen Flexibilität eine Möglichkeit zur Abbildung derartiger Beziehungen. In beiden Fällen ist zu beachten, dass eine komplette Abbildung aller Schnittstellen und Bebauungsobjekte nicht das Ziel ist.

Das folgende Konzept soll dieses Problem lösen, indem zu jedem Bebauungsobjekt sog. Business-Objekte definiert werden. Diese stehen für die von einem Bebauungsobjekt verarbeiteten Daten- bzw. Informationsobjekte. Beispielsweise beinhaltet das in Abschnitt 4.1.2 vorgestellte Bebauungstool IT-Map Informationen über Anwendungen, z.B. deren Nutzerzahl, ihre Einsatzorte sowie die Anwendungsverantwortlichen. Diese Informationen lassen sich als Business-Objekte interpretieren und ihre Weitergabe so auf detaillierterer Ebene verfolgen. In einem Anwendungsbebauungsplan würde nun zwischen IT-Map und Stratos nicht mehr eine einfache Schnittstelle bestehen, vielmehr wäre eine exakte Angabe der weitergegebenen Objekte möglich.

Anwendung/System: Stratos		
Business-Objekte	Art des Datenzugriffs	Datenherkunft (System)
Nutzerzahl	RU	IT-Map
Fachverantwortlicher	RU	IT-Map
Version	RU	IT-Map
Eigenleistungsanteil	RU	IT-Map
Mitarbeiter skills	CRUD	--
etc.		

Tabelle 4: Business-Objekte

In der vorliegenden Tabelle ist eine derartige Aufteilung in Business-Objekte am Beispiel der IT-Map skizziert. Neben der Angabe aller von der IT-Map genutzten Business-Objekte findet die Art des Datenzugriffs sowie die Datenherkunft ihre Abbildung. Bei der Zugriffsart wurde sich dem CRUD-Matrix-Prinzip bedient, welches in Abschnitt 4.3.2 dieser Arbeit vorgestellt wurde. Das Feld Datenherkunft enthält dasjenige System, aus dem das Business-Objekt übernommen wurde. Durch ebendiese Informationen wird eine Schnittstelle charakterisiert.

Diese Daten sollten in einem adäquaten Bebauungstool abgespeichert werden können. Das Ziel ist es, ein dynamisches Ein- und Ausblenden der Schnittstellen zwischen Bebauungsobjekten zu ermöglichen. Die Visualisierung einer Teilmenge aller Schnittstellen gemäß spezifischer, die Business-Objekte betreffender Kriterien wäre somit generierbar. Z.B. können so bei Ablösung eines Systems Aussagen darüber getätigt werden, welche Informationen welchen Systemen weiterhin zur Verfügung stehen müssen (Impact Analysis). Des Weiteren lässt sich in den Bebauungsplänen anzeigen, in welchen Systemen die benötigten Informationen zu finden sind.

5.3.6 Sichten

In diesem Abschnitt werden sowohl Bebauungs- als auch Bezugsobjekte und somit die Sichten für die Bebauungsplan-Grundtypen festgelegt, wobei alle Teile der Enterprise Architecture Betrachtung finden sollen. Tabelle 5 enthält eine Übersicht aller Bebauungsarten, sowie eine Reihe von Fragestellungen, welche mit Hilfe eines entsprechenden Bebauungsplans beantwortet werden können. Bevor in einem zweiten Schritt die Sichten im Detail festgelegt werden, gilt es, zuerst die zielführende Bebauungsplanart mit Hilfe des Fragenkatalogs zu identifizieren.

Bebauungsart	Concern→ Questions
Anwendungsbebauung	<p>Darstellung und Analyse der Anwendungslandschaft, einschließlich der Zuordnung zu Business-Prozessen und Organisationseinheiten, ergänzt um die Darstellung der Informationsflüsse und Schnittstellen zwischen den wesentlichen Anwendungen bzw. Anwendungsclustern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Funktionen werden durch welche Anwendungen realisiert? • In welchen Organisationseinheiten kommt die Anwendung zum Einsatz? • Welche Informationsobjekte werden verwendet und in welcher Weise (erzeugend, verändernd, lesend)? • Wo (Prozess) kommen derzeit bzw. zukünftig welche Anwendungen zum Einsatz? • Identifikation von Handlungsbedarfen, Risiken, Potentialen
Technologiebebauung	<p>Darstellung der Systeme des Verbundes in der funktionalen und Verteilungssicht (siehe Meta, Abschnitt 4.1.4):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Anwendungen werden durch welche technischen Infrastrukturbauwerke realisiert? • Wo kommen Standardelemente der technischen Infrastruktur zum Einsatz? • Wie ist die technologische Infrastruktur anzupassen? • Identifikation von Handlungsbedarfen, Risiken, Potentialen

<p>Prozess- bebauung</p>	<p>Beschreibung der für den Bebauungsbereich wesentlichen internen wie externen Einflussfaktoren in ihren aktuellen bzw. zukünftigen Ausprägungen sowie deren Auswirkungen auf die IT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welchen Veränderungen unterliegt das Business im betrachteten Bereich? • Welche Business-Strategien und Zielsetzungen existieren? • Welche externen und internen Faktoren bzw. Trends haben welchen Einfluss auf das Business? • Wie stellen sich derzeit die Business-Prozesse im betrachteten Bereich dar? • Wie sind die Business-Prozesse zu verändern? • Identifikation von Handlungsbedarfen, Risiken, Potentialen
<p>Informations- bebauungs</p>	<p>Darstellung und Analyse der wesentlichen Stammdaten und Geschäftsobjekte sowie deren Abhängigkeiten und Schnittstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Geschäftsobjekt bzw. Informationsobjekte besitzen Relevanz? • Welchen Prozessen und Funktionen lassen sie sich zuordnen? • In welchen Prozessen liegen welche Verantwortungen für welche Informationsobjekte? • Wo werden welche Informationsobjekte erzeugt, verändert oder gelesen? • Welche Beziehungen besitzen die Informationsobjekte untereinander? • Wie sind diese Informationsobjekte und deren Zuordnungen zu Prozessen und Funktionen in Zukunft anzupassen? • Identifikation von Handlungsbedarfen, Schwierigkeiten, Potentialen

Tabelle 5: Concerns der Bebauungsarten

Im zweiten Schritt werden nun in Abhängigkeit von der gewählten Bebauungsplanart die Sichten auf die Bebauungsplan-Grundtypen festgelegt.

Tabelle 6 definiert eine Anzahl von sinnvollen und somit im Unternehmen einsetzbaren Sichten für den Cluster-Bebauungsplan. Ein Tabellenfeld ist mit einem Haken versehen, wenn die zugehörigen Bebauungsobjekte auf einem Cluster-Bebauungsplan abbildbar sind, dessen Kartengrund durch die zugehörigen Bezugsobjekte gebildet wird. Die dargestellte Auswahl wurde in Hinblick auf eine Einsetzbarkeit in der BMW Group getroffen, für andere Unternehmen kann eine andere Strategie zielführender sein. Entscheidend ist die Tatsache, dass den Bebauungsplanern ein Leitfaden mit verbindlichem Charakter zur Verfügung gestellt wird, der somit die Vielfalt an erstellbaren Bebauungsplan-Ausprägungen im Vornherein sinnvoll begrenzt.

Cluster-Bebauungsplan		Bebauungsobjekte			
		Prozess	Datenobjekt	Anwendung	Infrastruktur
Bezugsobjekte	Org.einheit	✓	✓	✓	✓
	Prozess		✓	✓	✓
	Lokation				
	Produkt				

Tabelle 6: Sichten auf den Cluster-Bebauungsplan

Analog zu Tabelle 6 wurde für den Matrix-Bebauungsplan eine Sichten-Tabelle erstellt. Hier wird die Position der Bebauungsobjekte nicht lediglich an einem Kriterium ausgerichtet, sondern es gilt für x- und y-Achse sinnvolle Belegungen zu wählen. Wieder wurde exemplarisch eine mögliche Konfiguration eruiert, die keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erhebt, aber für die Bedürfnisse der BMW Group optimiert ist.

Matrix-Bebauungsplan			
Bezugsobjekt (x-Achse)	Bezugsobjekt (y-Achse)	Bebauungsobjekt	Bebauungsart
Prozess	Org.einheit	Anwendung	Anwendungsbebauung
		Reifegrad	Prozessbebauung
		Infrastruktur	Technologiebebauung
Org.einheit	Datenobjekt	Art der Verwendung	Informationsbebauung

Tabelle 7: Sichten auf den Matrix-Bebauungsplan

Für den dritten Bebauungsplan-Grundtyp, der auf Stufe 3 des Ebenenmodells zum Einsatz kommt, wird an dieser Stelle keine Sichtdefinition vorgenommen. In dieser speziellen Darstellungsform sind sowohl Bebauungs- als auch Bezugsobjekte festgelegt, eine Wahlmöglichkeit, wie beim Cluster- und Matrix-Bebauungsplan, ist nicht gegeben.

In einem zweiten Schritt soll eine weitere Grundlage zur Standardisierung der Bebauungsobjekte geschaffen werden. In diesem Rahmen soll eine Definition der Syntax für einen Teil der Bebauungsobjekte gegeben werden. Dennoch erhebt die hier definierte Symbol/Bebauungsobjekt-Zuordnung keinen Anspruch auf Vollständigkeit, vielmehr soll am Beispiel der Enterprise Application Architecture der Grundstein einer syntaktischen Standardisierung gelegt werden.

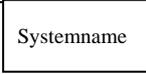
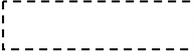
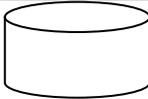
Bebauungsobjekt	Graphische Visualisierung
Anwendungssystem	
Assoziation zwischen den Elementen	
Gerichtete Assoziation (Benutzt-Verbindung)	
Zusammengehörigkeit	
Datenbanksystem	
etc.	

Tabelle 8: Syntax der Bebauungsobjekte

Tabelle 8 ist als Anknüpfungspunkt an die Syntaxdefinition der Meta-Architektur zu sehen. Für weitere Notationen sei auf die entsprechende Literatur verwiesen [ME03a; ME03b].

5.3.7 Merkmale und ihre kartographische Umsetzung

Eine vollständige Auflistung aller Gestaltungsmittel kann Abschnitt 3.1.1 entnommen werden. Prinzipiell kann jedes Gestaltungsmittel der Kartographie zur Merkmalsdarstellung in der Bebauungsplanung verwendet werden. Bei der Auswahl eines Gestaltungsmittels muss jedoch auf die Spezifika des Merkmals Rücksicht genommen werden. Werden mehrere Merkmale gleichzeitig visualisiert, empfiehlt es sich, ein Gesamtkonzept zu deren Visualisierung zu entwerfen.

Im Folgenden werden Merkmale in verschiedene Kategorien eingeteilt [Fa99; Seb04]. Den einzelnen Merkmalsklassen werden graphische Gestaltungsmittel zugeordnet, welche die Eigenheiten der Klassen optimal unterstützen (in Anlehnung an [MZ04; Mon96]; siehe dazu auch die Tabelle im Anhang A.2).

1. Ein Merkmal ist dann *nominalskaliert*, wenn die einzelnen Merkmalsausprägungen lediglich unterscheidbar sind, sie müssen nicht notwendigerweise geordnet werden können. Nominalskalierte Merkmale besitzen nur abzählbar (endlich oder unendlich) viele verschiedene Merkmalsausprägungen. Beispiele für nominalskalierte Merkmale sind: Hautfarbe, Staatsangehörigkeit etc.

Zur Visualisierung von nominalskalierten Merkmalen können Symbole und Variationen in der Objektform als graphische Gestaltungsmittel eingesetzt werden. Diese lassen sich im Allgemeinen nicht ordnen und entsprechen in diesem Gesichtspunkt den

nominalskalierten Merkmalen. Aus demselben Grund können weiter die Gestaltungsmittel Ausrichtung, Farbe sowie Tonwert⁵³ zur Darstellung herangezogen werden.

2. Ein Merkmal wird dann als *ordinal* bezeichnet, wenn die einzelnen Merkmalsausprägungen nicht nur unterscheidbar sind, sondern auch geordnet werden können, d.h. sich eine Rangordnung auf ihnen errichten lässt. Ordinale Merkmale können überabzählbar viele verschiedene Merkmalsausprägungen besitzen. Bei der Messung auf einer Ordinalskala werden "ranghöheren" Ausprägungen auch höhere Zahlenwerte zugeordnet. Beispiele für ordinale Merkmale sind Schulnoten, Windstärke etc.

Im Gegensatz zu den nominalskalierten müssen die ordinalen Merkmale auf eine Weise visualisiert werden, die ihre Ordnung bzw. ihr Verhältnis zueinander im Bebauungsplan erkennen lässt. Durch die Visualisierung darf die Rangordnung nicht verloren gehen. Aus diesem Grund werden die Gestaltungsmittel Tonwert, Schraffur und Objektgröße zur Darstellung von ordinalen Merkmalen als geeignet eingestuft.

3. Ein Merkmal wird dann als *intervallskaliert* bezeichnet, wenn die einzelnen Merkmalsausprägungen unterscheidbar, sowie zu ordnen sind und der Abstand zweier Ausprägungen ermittelt werden kann. Ein Beispiel ist die Temperaturmessung (in °C, °F etc.).

Während das Gestaltungsmittel Schraffur zur Darstellung von ordinalen Merkmalen als ausreichend eingestuft wurde, kann dies für intervallskalierte Merkmale nicht mehr gewährleistet werden. Im Unterschied zu ordinalen Merkmalen ist in diesem Fall der Abstand zweier Ausprägungen von Relevanz. Mit Hilfe von Schraffuren kann nur in seltenen Fällen eine derartige Exaktheit erreicht werden. Eine Visualisierung durch Variationen in der Objektgröße ist in diesem Fall zielführender. Zwar unterliegen diese Größenabstufungen ebenfalls Phänomenen der visuellen Wahrnehmung, dennoch können diese berechnet und somit umgangen werden. So haben psychologische Untersuchungen ergeben, dass das Verhältnis zwischen der physikalischen Skalierung und der visuellen Wahrnehmung von proportionalen Formen nicht linear ist. Die visuelle Schätzung R lässt sich wie folgt berechnen:

$$R = k * S ^ n,$$

wobei k ein konstanter Wert, S der physikalische Reiz und n die Anzahl der Variablen ist [Rob95]. Darüber hinaus können intervallskalierte Merkmale auch mittels Abstufungen im Tonwert visualisiert werden.

4. *Verhältnisskalierte* Merkmale müssen neben den Anforderungen an ein intervallskaliertes Merkmal noch eine weitere Bedingung erfüllen: Es muss ein natürlicher Nullpunkt existieren. Beispiele sind die Temperaturmessung (in K), die Längenmessung (in Meter) etc.

⁵³ Zur Abgrenzung von Tonwert und Farbe: Tonwert meint die heller/dunkler Abstufung einer Farbe (siehe Beschaffungskomplexität in Tabelle 5). Bei einer Abstufung von Schwarz führt dies zu Graustufen. Der Einsatz von Farbe meint eine Verwendung verschiedener, nicht verwandter Farben (rot, blau, gelb). Diese lassen sich in keine Reihenfolge bringen (siehe hierzu [Mon96]).

Neben den Anforderungen an ein verhältnisskaliertes Merkmal muss bei einem *absolutskalierten* Merkmal eine natürliche Maßeinheit der Skala bestehen (z.B. Stück). Beispiele sind Stückzahlen, Bevölkerungszahlen etc.. Verhältnisskalierte und absolutskalierte Merkmale gleichen den intervallskalierten Merkmalen und können auf die gleiche Weise visualisiert werden. Zudem besitzen sie im Rahmen dieser Arbeit eine untergeordnete Rolle und werden deshalb nicht weiter betrachtet.

Tabelle 9 enthält die drei ersten Merkmalskategorien und ordnet ihnen einige der Merkmale zu, die in Kapitel 4 als für die Bebauungsplanung der BMW Group relevant identifiziert wurden. Weiterhin wurden exemplarisch einige Merkmale gemäß der aufgestellten Regeln graphisch umgesetzt⁵⁴.

Merkmalskategorie	Beispiele aus dem Merkmalskatalog (Tabelle 2)	Kartographisches Gestaltungsmittel	Beispiele
Nominalskaliert	Life-Cycle-Status Plan-, Ist-, Soll-Status Release-Status Implementierungssprache Eigenleistung/ Fremdleistung Eingesetzte(s) - Middleware - Betriebssystem - Datenbanksystem - Hardwaresystem	Symbol Objektform Ausrichtung Farbe Tonwert	1. Life-Cycle-Status  = In Abstimmung  = Abgestimmt  = Genehmigt  = Freigegeben  = Realisiert
			2. Eigen-/Fremdleistung  = Eigenleistung  = Fremdvergabe

⁵⁴ Zur Erklärung der Tabelle: Die fett-gedruckten kartographischen Gestaltungsmittel wurden anhand von Beispielen in der rechten Spalte umgesetzt, für die nicht fett-gedruckten gibt es keine Beispiele.

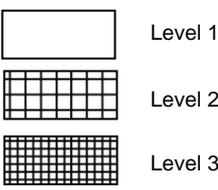
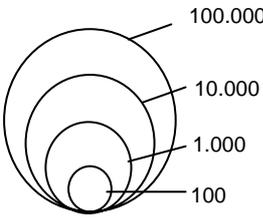
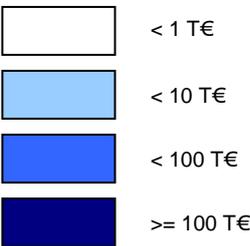
<p>Ordinal</p>	<p>Beschaffungskomplexität Wartungskomplexität Nutzungsintensität Systemkomplexität Integrationsfähigkeit Anpassbarkeit Wiederverwendbarkeit Skalierbarkeit Standardisierungsgrad (z.B. CMMI für Prozesse) Anzahl der Schnittstellen Datenvolumen Robustheit der Technologie Sourcing-Risiko Lieferantenabhängigkeit Technologie-Risiko Zukunftsfähigkeit Standardisierungsgrad</p>	<p>Tonwert Schraffur Größe</p>	<p>1. Beschaffungs-komplexität</p>  <p>2. Standardisierungs-grad (CMMI für Prozesse)</p> 
<p>Intervallskaliert</p>	<p>Nutzerzahl Lizenzkosten Supportkosten Wartungskosten Infrastrukturkosten Betriebsaufwand Migrationsaufwände Integrationsaufwände Know-how- Sicherungsaufwand Alter der Anwendung</p>	<p>Objektgröße Tonwert</p>	<p>1. Nutzerzahl</p>  <p>2. Wartungskosten/ Jahr</p> 

Tabelle 9: Kategorisierung von Merkmalen

Zusammenfassend sollen die Konzepte der vorangegangenen Abschnitte anhand eines Beispiels auf ihre Praxistauglichkeit getestet werden. Da nicht alle Kombinationsmöglichkeiten aus Bebauungsplan-Grundtypen, Merkmals-Visualisierungen, Bebauungs- und Bezugsobjekt

ten im Rahmen dieser Arbeit getestet werden können, zeigt Abbildung 55 eine exemplarisch ausgewählte Bebauungsplan-Ausprägung, die gemäß der definierten Bebauungsplan-Vorschriften erstellt wurde.

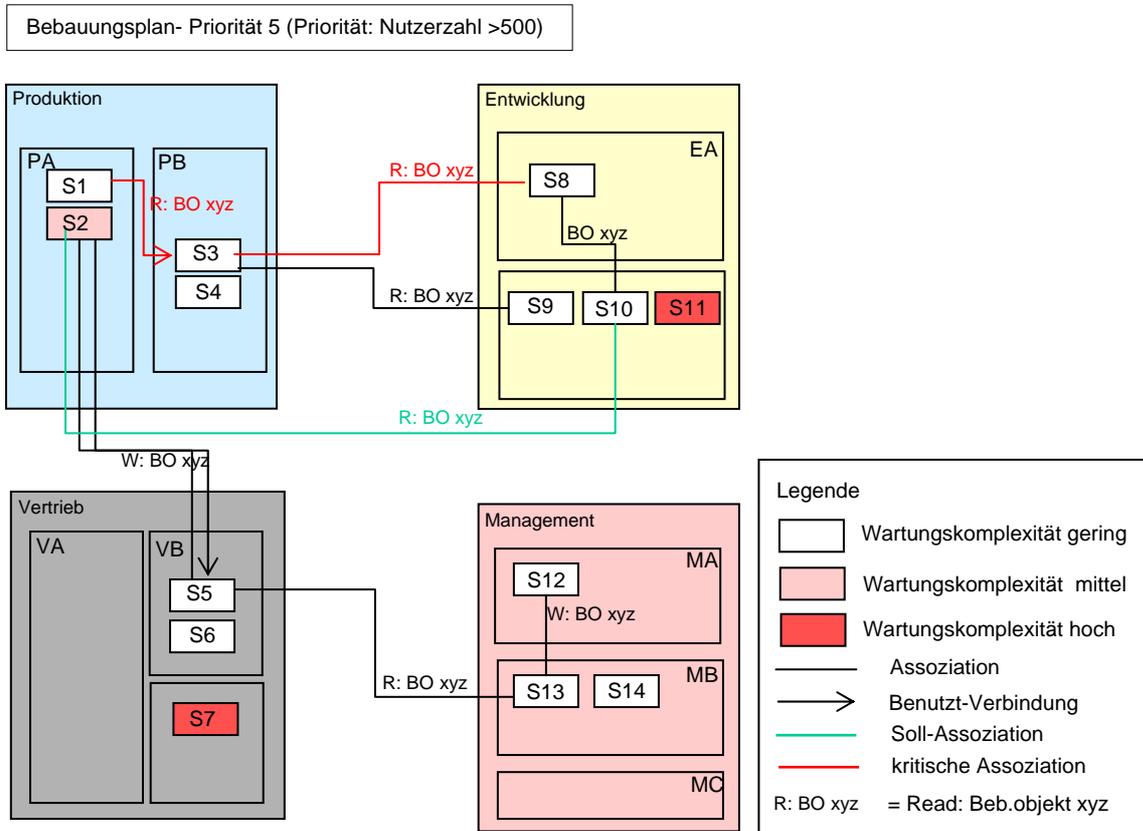


Abbildung 55: Bebauungsplan-Visualisierung

Wie in Abschnitt 5.3.6 erläutert, können Bebauungspläne für alle Teilbereiche der Enterprise Architecture erstellt werden. Der in Abbildung 55 visualisierte Bebauungsplan ist dem Teilbereich der Application Architecture zuzuordnen. Die Syntax der Bebauungsobjekte gehorcht den in Abschnitt 5.3.6 definierten Richtlinien. Als Kartengrund wurde der Cluster-Bebauungsplan eingesetzt, der als für die Bebauungsplanung geeignet eingestuft und in Abschnitt 5.3.2 vorgestellt wurde. Die Organisationseinheiten stellen die Bezugsobjekte, die Anwendungssysteme die Bebauungsobjekte dar.

Die Wartungskomplexität als ordinales Merkmal findet ihre Darstellung mit Hilfe von Farb-abstufungen, wie es im Rahmen der Merkmalsklassifizierung in diesem Abschnitt definiert wurde. Im Sinne des Priorisierungskonzepts aus Abschnitt 5.3.5 wurden nicht alle, sondern lediglich die in Bezug auf die Nutzerzahl relevanten Systeme selektiert und zur Visualisierung freigegeben, was im Titel des Plans kenntlich gemacht wurde. Ebenfalls aus Abschnitt 5.3.5 stammt das Konzept der Schnittstellenkategorisierung: Durch die Definition von Business-Objekten soll eine detailliertere Aussage über die vorherrschenden Systembeziehungen getroffen werden können. Im dargestellten Bebauungsplan wurden diejenigen Schnittstellen eingebildet, die ein spezifisches Business-Objekt (kurz: BO xyz) verwenden, zusätzlich wurde die Art der Datenverwendung (Create C, Read R, Update U, Delete D) abgebildet.

Mit Hilfe dieser Abbildung von Schnittstellen in Kombination mit Wartungskosten lassen sich Systeme identifizieren, die trotz einseitiger Nutzung und fehlender Kommunikation mit Nachbarsystemen hohe Wartungskosten erzeugen.

Lediglich das Prinzip der Gruppenbildung, welches ebenfalls in Abschnitt 5.3.5 vorgestellt wurde, findet zur Vermeidung eines Informationsüberlaufs keine Abbildung auf diesem Bebauungsplan. Ein weiteres Beispiel einer Bebauungsplan-Ausprägung mit Grundtyp Matrix, welcher gemäß der Bebauungsplan-Vorschrift erstellt wurde, ist dem Anhang A.3 zu entnehmen.

6 Erarbeitung eines Umsetzungskonzepts

Das Ziel dieses Kapitels ist die praktische Umsetzung des, im vorangegangenen Kapitel entwickelten Visualisierungskonzepts. In einem ersten Schritt finden die Konzepte aus Kapitel 5 auf die BMW Group Anwendung, um einerseits dem Unternehmen einen Leitfaden für die Bebauungsplanung an die Hand zu geben und andererseits den Praxistest für das Konzept durchzuführen.

In einem weiteren Abschnitt wird das Konzept mit den Mitteln des SITM-Frameworks umgesetzt. Hierbei werden Funktionalitäten, die dem Tool zur Gewährleistung einer vollständigen Konzeptumsetzung fehlen, herausgearbeitet. Die Diskussion der Eignung von GIS-Tools für das Bebauungsmanagement bildet den Abschluss des Kapitels.

6.1 Anwendung des Visualisierungskonzepts auf die BWM Group

Im Folgenden werden die Bebauungspläne der einzelnen Ebenen spezifisch für die BMW Group angepasst.

Ebene 1: Unternehmens-Übersicht

Im vorhergehenden Kapitel wurde der Cluster-Bebauungsplan als Bebauungsplan-Grundtyp für die erste Ebene identifiziert. Diese ist derzeit kein Bestandteil der BMW Group-eigenen Bebauungsplanung. Auf Grund der während der Interviews erhobenen Anforderungen an eine zukünftige Bebauungsplanung, wurde der Cluster-Bebauungsplan in das Visualisierungskonzept integriert. Durch die Organisationsstruktur der BMW Group begründet, bietet sich ein Cluster-Bebauungsplan an, dessen Kartengrund sich aus den Ressorts des Unternehmens zusammensetzt. Abbildung 56 zeigt zwei Alternativen eines solchen Kartengrundes, wobei in beiden Varianten die Anordnung der Ressorts die Abbildung Ressort-übergreifender Bebauungsobjekte begünstigt. Bei Erstellung des Kartengrundes wurden die folgenden Aspekte berücksichtigt:

- Entwicklungs- und Finanz-Ressort sind auf Grund ihrer zentralen Stellung im Unternehmen mittig angeordnet, um die Schnittstellen zu anderen Ressorts einfacher darstellen zu können.
- Vertriebs-, Entwicklungs- und Produktions-Ressort wurden wegen ihrer engen Kooperation untereinander zusammengruppiert.
- Dem Personal-Ressort und der Bank wurden Randpositionen zugeordnet, da ihre Schnittstellen zu den übrigen Ressorts mengenmäßig beschränkt sind.
- Die enge Kooperation des Vertriebs-Ressorts mit der Bank ist darüber hinaus zu berücksichtigen.

Da die rechte gegenüber der linken Variante keinen Mehrgewinn an Information bedeutet, wurde der rechteckige Kartengrund für das weitere Vorgehen als Standard definiert.

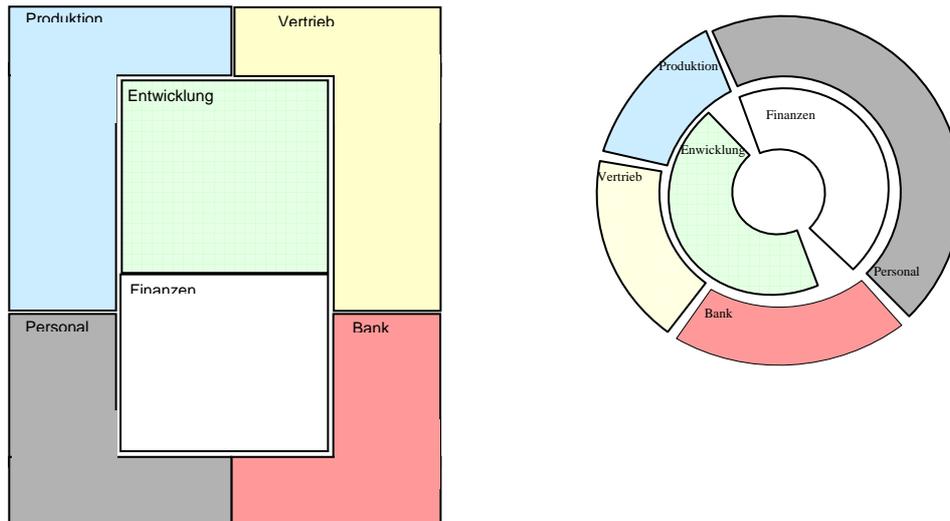


Abbildung 56: Cluster-Bebauungsplan Varianten

Auf diesem Standard-Kartengrund können Themen unterschiedlicher Teilaspekte der Enterprise Architecture abgebildet werden, d.h. auf dem Cluster-Bebauungsplan werden gleichermaßen technische Architekturen und Themen der Anwendungsbebauung darstellbar.

Ebene 2: Unternehmens-Teilansicht

Im vorangegangenen Kapitel wurde die Matrix als Bebauungsplan der zweiten Ebene identifiziert. Aufgrund ihrer Detailliertheit sowie ihrer Eignung zur Skalierung wurde sie für diese Ebene ausgewählt. Innerhalb der BMW Group ist die Matrix weit verbreitet, neben der Anwendungsbebauung kommt sie auch im Bereich der technischen, Prozess- und Informationsbebauung zum Einsatz.

Dennoch waren bisher die Achsenbelegungen nicht fest vorgeschrieben und wurden somit im Rahmen dieses Konzepts im Abschnitt 5.3.6 festgelegt. Die Definition von Sichten erweitert das bisherige Matrix-Konzept des Unternehmens. Jedes Ressort wird – wie bereits derzeit praktiziert – seine ressorteigenen Bebauungspläne anfertigen. Durch die Festlegung der Achsen in Abschnitt 5.3.6 wird die geforderte Standardisierung eingeführt und der Wiedererkennungsgrad erhöht.

Ebene 3: Detailansicht

Analog zum Cluster-Bebauungsplan wurde auch die Detailansicht neu in die Bebauungsplanung der BWM Group integriert. Sie wurde auf Grund der Defizite entwickelt, welche bei den Interviews mit den Bebauungsplanern identifiziert wurden und ist demzufolge derzeit kein fester Bestandteil der Bebauungsplanung. Eine Werkzeug-technische Umsetzung des Konzepts liegt nahe, da die darzustellenden Informationen bereits im SITM-Framework akkumuliert sind.

Weitere Konzepte

Die in den Abschnitten 5.3.5, 5.3.6 und 5.3.7 vorgestellten Konzepte werden in der BMW Group derzeit noch nicht angewandt. Sie wurden im Rahmen dieser Arbeit entwickelt, um aktuelle Defizite zu beheben und somit einen Mehrwert für die derzeitige Bebauungsplanung zu liefern.

Die in der BMW Group in Zukunft verfügbaren Sichten auf den Cluster- und den Matrixbebauungsplan wurden im vorherigen Kapitel in Abschnitt 5.3.6 bereits definiert. Zuerst wurden hierzu alle Bezugs- und Bauungsobjekte miteinander kombiniert, anschließend wurden diese Kombinationen auf eine handhabbare Menge eingeschränkt. Tabelle 6 und Tabelle 7 enthalten die verfügbaren Sichten.

Abschnitt 5.3.7 schränkt die willkürliche Verwendung von Merkmalen auf Bauungsplänen ein. Die aktuelle Bauungsplanung gibt keinerlei Regeln zur Merkmalsvisualisierung vor, so dass das Regelwerk dieser Arbeit einen Schritt in Richtung Standardisierung darstellt. Eine konkrete Zuordnung spezifischer Merkmale (z.B. Wartungskosten, Entwicklungsaufwand) zu bestimmten kartographischen Gestaltungsmitteln für die BMW Group wird an dieser Stelle nicht vorgenommen. Diese Visualisierungsentscheidung ist situationsspezifisch zu treffen und liegt somit in der Verantwortung des Bauungsplaners.

Im Folgenden bleibt zu prüfen, inwieweit diese Konzepte bereits in dem neu im Unternehmen eingeführten Bauungstool alfabet verankert sind.

6.2 Umsetzung in alfabet

Der folgende Abschnitt beschreibt, inwieweit das Visualisierungskonzept aus Kapitel 5 mit den Mitteln des SITM-Frameworks umgesetzt werden kann. Dazu werden im Folgenden zunächst die drei Bauungsebenen hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit beleuchtet, wobei die Grundtyp-unabhängigen Konzepte, die Symbolik der Bauungsobjekte sowie die Visualisierungsmöglichkeiten für Merkmale im Rahmen der jeweiligen Ebenen betrachtet werden. Im Fokus der Betrachtungen steht die Anwendungsbebauung, die im Modul Bauungsmanagement des Tools verankert ist.

Ebene 1: Unternehmens-Übersicht

Um eine vollständige Umsetzung in dem SITM-Framework zu gewährleisten, müssen die folgenden Funktionalitäten vom Tool angeboten werden:

- Cluster-Bauungsplan
- Kartengrund- und Schichtenprinzip
- Visualisierung von Merkmalen mit Gestaltungsmitteln der Kartographie
- Abbildung von Schnittstellen
- Priorisierung der Bauungsobjekte
- Gruppenbildungsfunktion

Um den Cluster-Bebauungsplan aus Abbildung 56 einsetzen zu können, bedarf es graphischer Flexibilität, da verschiedene Bebauungsobjekte der Enterprise Architecture auf den Kartengrund abzubilden sind. Bereits in Abschnitt 4.5 wurde der alfabet C-Modeller vorgestellt, der ebendiese Flexibilität in das Strategie-Tool einbringt. Der C-Modeller wurde bereits zur Umsetzung der Meta-Architektur-Prinzipien in der BMW Group eingesetzt, übertragen auf das vorliegende Visualisierungskonzept ist daher dieses Zusatztool zur Erstellung des Cluster-Bebauungsplans für die Unternehmens-Übersicht geeignet. Abbildung 57 zeigt eine Möglichkeit, die Unternehmens-Übersicht mit dem C-Modeller abzubilden, wie er zum aktuellen Zeitpunkt in der BMW Group einsetzbar ist. Nach Zeichnen des Kartengrundes können die Bebauungsobjekte aus dem Repository direkt in das Diagramm importiert sowie Schnittstellen zwischen den Objekten hinzugefügt werden. Darüber hinaus werden Änderungen bzw. Erweiterungen an Objekten im Diagramm automatisch in der Datenbank festgeschrieben.

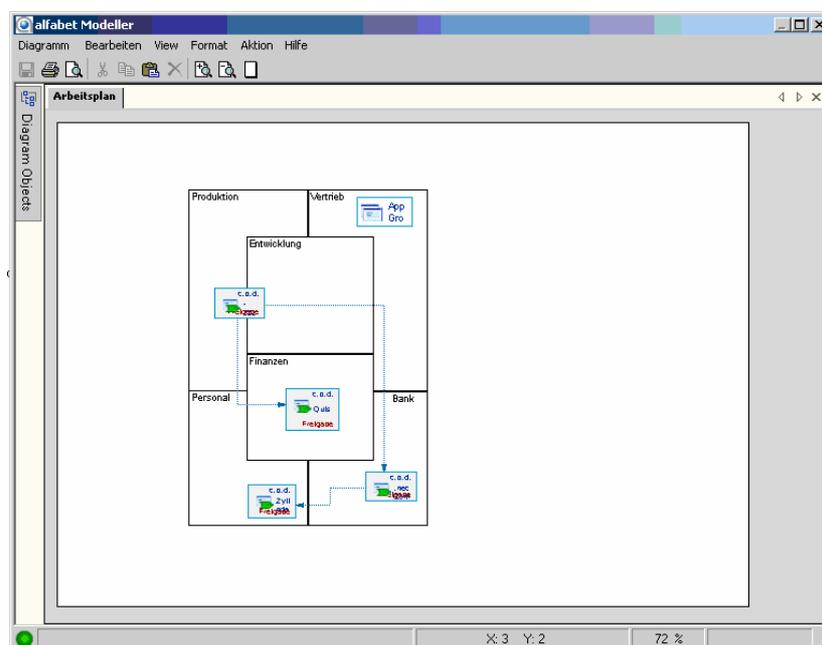


Abbildung 57: Cluster-Bebauungsplan im alfabet C-Modeller

Eine Möglichkeit zur Abbildung von Bebauungsobjekten ist damit zwar gegeben, dennoch sind eine Reihe von Erweiterungen wünschenswert. Z.B. ist es nicht möglich, auf Merkmale einzelner Bebauungsobjekte zuzugreifen und diese auf dem Kartengrund zu visualisieren, überdies fehlen die graphischen Mittel, die die Visualisierung von Merkmalen voraussetzt. So ist der Einsatz von Farbe nicht gewährleistet, zudem sind keine Variationen der Objekte gemäß Form, Größe oder Ausrichtung möglich. Eine Visualisierung über Symbole wird von der derzeitigen Toolversion nicht unterstützt.

Ähnliches gilt für die Abbildung der Schnittstellen: Beziehungen zwischen den Bebauungsobjekten lassen sich darstellen und können darüber hinaus im Repository abgespeichert werden, eine Möglichkeit zur farblichen Kennzeichnung diverser Schnittstellentypen ist jedoch nicht gewährleistet. Des Weiteren ist keine Aufspaltung der Schnittstellen in einzelne Business-Objekte möglich.

Eine Priorisierung von Bebauungsobjekten sowie ein Zusammenfassen von Bebauungsobjekten in Aggregationsgruppen kann von der aktuellen Toolversion nicht geleistet werden. Dennoch existieren im Rahmen des Projekts Connect-IT Bestrebungen in diese Richtung.

Die Abrufbarkeit des Kartengrundes aus Abbildung 56 wäre ein weiterer Schritt in Richtung Wiedererkennung und würde gewährleisten, dass Bebauungspläne auf einem standardisierten Kartengrund basieren. Der Kartengrund aus Abbildung 56 sollte also als fester Bestandteil in den Editor übernommen werden, so dass lediglich die Bebauungsobjekte, Schnittstellen und Merkmale fallabhängig hinzugefügt werden können. Mit Hilfe eines Editors, der eine vordefinierte Auswahl an Bebauungsobjekten anbietet, könnten Bebauungspläne gemäß definierter Gesichtspunkte erstellt werden. Somit wäre eine ständige und einheitliche Darstellung der Bebauungsobjekte sichergestellt. Diesem Schema bedient man sich, wie in Abschnitt 4.5 beschrieben, bereits für die Visualisierung der Schichten der Meta-Architektur.

Ebene 2: Unternehmens-Teilansicht

Die im Folgenden beschriebenen Tool-Funktionalitäten sind nur zum Teil in der aktuellen Version des SITM-Frameworks realisiert, der andere Teil entstammt einem Fachkonzept, das seitens der BMW Group erstellt wurde und in einer der nächsten Toolversionen realisiert wird.

Damit eine vollständige Umsetzung der Kategorie 2 in dem SITM-Framework gewährleistet ist, müssen die folgenden Funktionalitäten vom Tool bereitgestellt werden:

- Matrix-Bebauungsplan
- Abbildung von Schnittstellen
- Priorisierung der Bebauungsobjekte
- Gruppenbildungsfunktion
- Visualisierung von Merkmalen

Den Standard-Bebauungsplan des SITM-Frameworks stellt die Bebauungsmatrix dar, welche in Abschnitt 4.5.2 vorgestellt wurde. Damit ist der Bebauungsplan-Grundtyp der zweiten Kategorie fest im Tool verankert. Einer Abbildung von Schnittstellen, die im Rahmen des Visualisierungskonzepts gefordert wurde, kann das Tool derzeit nicht nachkommen.

Der Forderung nach einer Priorisierungsmöglichkeit für Bebauungsobjekte wird mit Hilfe des Attributs *Relevanz* nachgekommen. Durch das Attribut *Relevanz* wird ein fallspezifisches Ein- und Ausblenden von Objekten gemäß des Relevanzkriteriums ermöglicht. Für mehr Flexibilität in der Darstellung sollten alle möglichen Kombinationen von Relevanzgruppen filterbar sein. Somit lassen sich z.B. die Bebauungsobjekte zweier Relevanzklassen gleichzeitig darstellen.

Eine weitere Anforderung an das Tool ist die Gewährleistung einer Möglichkeit zur Objekt-Aggregation. Gruppen können entweder manuell, z.B. Anwendungsgruppen und thematische Cluster, oder automatisch, z.B. Intervalle auf einer ordinalen Skala, erstellt werden. Für eine automatische Gruppenbildung kommen u.a. die Attribute Userzahl, Schnittstellenzahl und

Kosten in Frage. Diese Funktionalität wird von der nächsten Version des SITM-Frameworks bereit gestellt werden.

Visualisierung von Merkmalen auf Ebene 2

Eine flexible Visualisierung von Merkmalen mit kartographischen Stilmitteln ist derzeit nur eingeschränkt verfügbar. So bietet das Tool dem Nutzer nicht die Möglichkeit, Merkmale zur Visualisierung auszuwählen, wie das auf Ebene 1 ebenfalls nicht der Fall war. Dennoch wurde im Rahmen von Connect-IT in dieser Arbeit ein Konzept entwickelt, welches die für das Unternehmen entscheidenden Merkmale auf dem Matrix-Bebauungsplan visualisiert [Fis04b]. Die Statuskonzepte *Plan-Status*, *LifeCycle-Status*, *Release-Status* und *Implementiert-Status*, welche in Abschnitt 4.5 vorgestellt wurden, galt es auf den Matrix-Bebauungsplänen zu visualisieren und dabei von ihrer bisherigen Darstellung in Textform abzusehen.

Die Schwierigkeit hierbei war die Auswahl adäquater graphischer Gestaltungsmittel zur Merkmalsvisualisierung, die sich an vorher definierten Regeln orientierte.

- Der Einsatz von Farbe dient lediglich der Wiedergabe *einer* Statusart.
- Der *Implementiert-Status* wird nicht mittels Farbkodierung dargestellt, da er nur zwei Werte besitzt.
- Generell dürfen höchstens zwei Statusarten mit Hilfe desselben Gestaltungsmittels visualisiert werden, da sonst die Einfachheit der Darstellung nicht mehr gewährleistet werden kann.
- Der Einsatz von Symbolen sollte auf die Abbildung einer Statusart beschränkt bleiben. Werden zwei Statusarten anhand von Symbolen dargestellt, sollte eine der beiden eine Wertemenge geringer Mächtigkeit (≤ 2) besitzen.
- Die Umrandung von Bebauungsobjekten als graphischem Gestaltungsmittel ist zu vermeiden und nur für Statusarten geringer Mächtigkeit (≤ 2) sinnvoll.
- Der Darstellung einer Statusart in Form von Text auf dem Bebauungsobjekt ist der graphischen Visualisierung vorzuziehen.

Mit Hilfe der aufgestellten Regeln konnte die Vielzahl an möglichen Statusart-Gestaltungsmittel-Paaren, auf eine handhabbare Menge reduziert werden. Aus dieser Menge konnte nach zusätzlicher Priorisierung der Statusarten gemäß ihrer Relevanz für die Bebauungsplanung des Schemas in Abbildung 58 ausgewählt werden.

Der Release-Status wird in Form von Symbolen dargestellt, der Plan-Status auf Grund seiner hohen Priorität für den Bebauungsplaner farbkodiert. Um eine graphische Überladung zu verhindern soll der Life-Cycle-Status in Form von Text auf den Objekten erscheinen. Ein weiß- bzw. schwarz-markiertes Kästchen in der Ecke der Bebauungsobjekte dient zur Anzeige des In-Betrieb-Status. Abbildung 58 zeigt den neuen Matrix-Bebauungsplan gemäß dieser Visualisierungsmaßnahmen, die sich an die in Abschnitt 5.3.7 ausgearbeitete Zuordnung der Merkmalskategorien zu entsprechenden Gestaltungsmitteln halten [Fis04b].



Abbildung 58: Visualisierung der Status-Arten nach [Fis04b]

Ebene 3: Detailansicht

Eine Detailansicht, wie sie auf der dritten Ebene der Pyramide gefordert wird, ist derzeit nicht im SITM-Framework verankert. Dennoch liefert das Tool die notwendige Funktionalität, um die vom Bebauungsplan-Grundtyp geforderten Daten abzuspeichern. Notwendig ist deshalb lediglich die Integration der Darstellungsform in dem Tool.

6.3 Einbeziehung von GIS-Tools

Der folgende Ausblick soll einen Anknüpfungspunkt für Folgearbeiten darstellen. Hier wird die Kartenerstellung von dem Blickwinkel eines GIS-Tools⁵⁵ aus betrachtet, um einen Gegenpol zu dem Ansatz des SITM-Frameworks in die Betrachtung miteinzubeziehen.

GIS-Tools importieren die Daten in Form von Tabellen. Auf einem Kartengrund werden die thematischen Inhalte anschließend graphisch aufbereitet [Bes04], indem die Informationen in sog. Layers (Schichten) auf dieser Basiskarte abgebildet werden. Jede Schicht repräsentiert dabei eine eigene Informations-Kategorie, beispielsweise Straßen, Waldflächen oder Bodenschätze. Werden mehrere Schichten übereinander gelegt, so bleiben die Informationen aller Schichten sichtbar. Abbildung 59 veranschaulicht diesen Sachverhalt.

⁵⁵ Für eine allgemeine Einführung zum Thema GIS-Tools siehe Abschnitt 3.1.3.

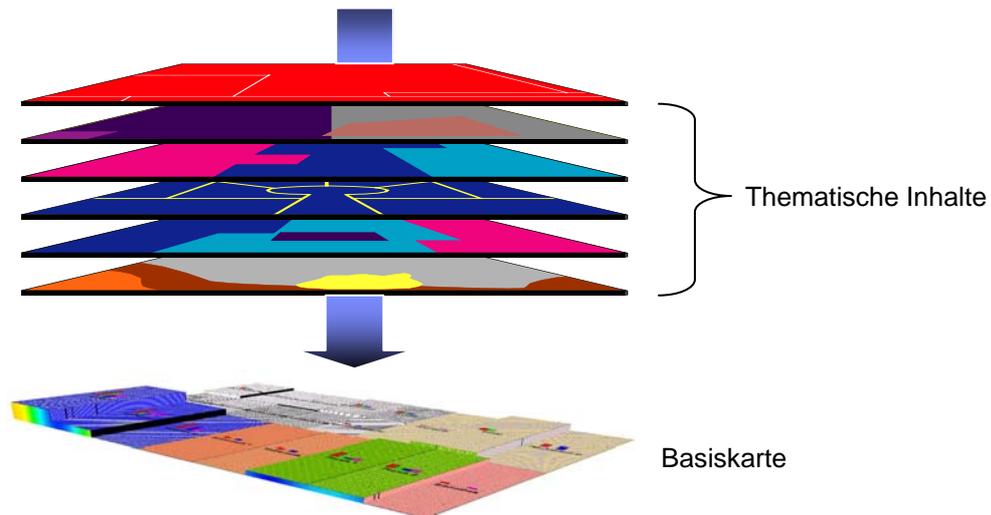


Abbildung 59: Schichtenprinzip von GIS-Tools nach [Bes04]

Stellt man GIS-Tools in den unmittelbaren Vergleich mit Tools zur Bebauungsplanung, wie das SITM-Framework eines ist, können die folgenden Vorteile ausgemacht werden:

- Vielzahl an Gestaltungsmitteln zur Darstellung thematischer Inhalte
- Eindeutiger/einmaliger Kartengrund sowie Ein-/Ausblendbarkeit der Layers
- Umfangreiche Bibliothek geographischer Daten
- Daten und Präsentation sind getrennt (vgl. semantisches und symbolisches Modell in [LMW05b])
- Verknüpfung mit unterschiedlichen Datenquellen

Auf der anderen Seite werden bei dem Vergleich Nachteile der GIS-Tools offensichtlich:

- Repository/ Datenhaltung eingeschränkt nutzbar für Daten der Bebauungsplanung
- Themenfremder Einsatz von GIS-Tools bislang nicht von GIS-Tools unterstützt
- Historisierung der Daten ist nicht möglich
- Umständliche Eingabe betriebswirtschaftlicher Daten
- Oftmals nur kartographische Kartengründe verfügbar

Zusammenfassend konzentriert sich der Ansatz von GIS-Tools im Vergleich zu Werkzeugen zur Geschäftsprozessmodellierung und des IT-Managements derzeit auf die Darstellung geographischer Daten in Form von thematischen Karten. Diesen Werkzeugen fehlt – aufgrund ihres ursprünglichen Einsatzzwecks – die Fähigkeit zur Speicherung von bebauungsrelevanten Daten. Der Aufbau einer betriebswirtschaftlichen Datenbasis für GIS-Tools wäre mit hohem Aufwand verbunden, da den GIS-Tools kein betriebliches Metamodell zu Grunde liegt. Für die Zukunft ist jedoch ein Kompromiss denkbar, der die Pflege der Daten in einem IT-Management Werkzeug vorsieht und die Daten anschließend mit einem GIS-Tool grafisch

aufbereitet. Ein einheitliches Datenaustauschformat zwischen den verschiedenen Werkzeugen stellt hierfür eine Grundvoraussetzung dar [Bes04].

Eine Untersuchung auf Umsetzbarkeit dieses Ansatzes sowie auf Praxistauglichkeit von GIS-Tools für die Bebauungsplanung generell geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus. Dennoch soll die folgende Liste einen Überblick über die im Jahre 2002 laut [BW02] meist genutzten GIS-Tools weltweit gewährleisten. Eine weitere Übersicht über sich auf dem Markt befindlichen GIS-Tools findet sich im Anhang A.4 und kann als Anknüpfungspunkt für eine Folgearbeit betrachtet werden:

- ARcView GIS von ESRI
- GeoMedia von Intergraph
- MapInfo Professional von MapInfo
- GAUSZ von RWE Systems
- SICAD Spatial Desktop von SICAD
- FUGAWI GPS GmbH

Folgender Abschnitt schließt dieses Kapitel ab, indem es das Visualisierungskonzept sowie dessen Umsetzung einer kritischen Würdigung unterzieht.

6.4 Kritische Würdigung der Umsetzungskonzepte

Das Ziel dieser Arbeit war die Erarbeitung eines in die Zukunft gerichteten Ansatzes zur Bebauungsplanung: Es galt ein Visualisierungskonzept zu entwickeln, welches ausgehend vom aktuellen Stand der Bebauungsplanung die Defizite derselben behebt.

Generell lag der Fokus des Konzepts auf einer Standardisierung der Bebauungsplanung, die Festlegung eines geeigneten Bezugsrahmens und die Definition von Bebauungsplänen waren ein Teil dieser Standardisierungsaktivitäten. Mit dem in Abschnitt 5.2 definierten Vorgehensmodell wurde ein weiterer Schritt hin zu einer geregelten Vorgehensweise bei der Bebauungsplanung getätigt.

Im Einzelnen ging es dabei um die Umsetzung der folgenden Anforderungen, die in den angegebenen Abschnitten ihre Realisierung fanden:

- Integration von Prozess-, Informations-, Anwendungs- und technische Bebauung: Abschnitt 5.3.4
- Abbildung der zum Betrieb von Anwendungen verwendeten Technologien: Abschnitt 5.3.4
- Definition einheitlicher Richtlinien und Vorgehensweisen
 - Festgelegte Syntax und Semantik: Abschnitt 5.3.6
 - Sichtdefinitionen: In Abschnitt 5.3.6
 - Einheitliche Methodik: Abschnitt 5.2

- Integration des etablierten Matrix-Bebauungsplans: Abschnitt 5.3.3
- Forderung nach neuen, flexibleren Darstellungskonzepten: Abschnitt 5.3.2
- Forderung nach präsentationsgerechten, intuitiven Bebauungsplänen: Abschnitt 5.3.2
- Tool-Einsatz in der Bebauungsplanung: Abschnitt 6.2
- Abbildung von Schnittstellen zwischen den Bebauungsobjekten: Abschnitt 5.3.5

Erster Ansatzpunkt hierbei war die Standardisierung der Bebauungsaktivitäten durch ein Vorgehensmodell. Mit Einführung des Ebenenmodells für die Bebauungspläne wurde dem Bebauungsplaner ein Leitfaden an die Hand gegeben, mit dessen Hilfe er in jeder Situation bzw. für jeden Verwendungszweck den geeigneten Bebauungsplan auswählen kann. Dieser Ansatz hat in anderen Unternehmen den Praxistest bereits bestanden, so weist die Bebauungsplanung eines Großteils aller Unternehmen eine Kombination mehrere Bebauungsplan-Grundtypen auf, selten wurde lediglich ein Grundtyp zu Rate gezogen. Weiter wurde das Vorgehen definiert, dass bei Anfertigung eines Bebauungsplans durchgeführt werden muss. Alle Komponenten aus deren Komposition eine Bebauungsplan-Ausprägung entsteht, wurden festgelegt, um die Gestaltungsfreiheit des Bebauungsplaners in sinnvollem Maße einzuschränken.

Im Einzelnen wurde sich in dem Visualisierungskonzept auf drei Bebauungsplan-Grundtypen beschränkt: Mit Hilfe des Cluster-Bebauungsplans wurden dem Unternehmen mehr Flexibilität bei der Erstellung von Bebauungsplänen zur Verfügung gestellt, indem hier keine Ausrichtung der Bebauungsobjekte an zwei Bezugsobjekten gefordert wird. Im Gegensatz zur Matrix lässt die Clusterkarte mehr Gestaltungsspielraum bei der Verortung der Objekte zu, was der Abbildung von Schnittstellen entgegenkommt. Indem der Cluster-Bebauungsplan für die Gremien bzw. Vorstände „reserviert wurde“, wurde deren Anzahl von vornherein eingeschränkt. Dem Wiedererkennungsgedanken kommt entgegen, dass lediglich zur Abbildung unternehmensübergreifender Konzepte dieser Bebauungsplan-Grundtyp hinzugezogen wird. Mit Hilfe des Cluster-Bebauungsplans wurde der Forderung nach einem präsentationsgerechten, intuitiven Bebauungsplan nachgekommen.

Die Matrix-Darstellung hat sich in der Vergangenheit innerhalb der BMW Group etabliert und ist derzeit mit Hilfe verschiedener Tools semi-automatisch generierbar. Diese Situation führte zu der Forderung der Übernahme des Matrix-Bebauungsplans in das Konzept. Die Vorteile der Matrix, u.a. ihre Skalierbarkeit bei großen Datenmengen, macht sich das Konzept zu nutzen und erweitert es, um deren Nachteile auszumerzen. Z.B wurde das Fehlen von Schnittstellen im Matrix-Bebauungsplan im Rahmen der Grundtyp-unabhängigen Konzepte behoben.

Ein neuer Ansatz wurde auf der untersten Ebene der Pyramide entwickelt, mit Hilfe der Detailansicht wurde die Integration von Information-, Prozess-, Anwendungs- sowie technischer Bebauung geschaffen. Indem, im Gegensatz zu den übrigen Bebauungsplänen, lediglich ein einzelnes Objekt im Fokus steht, lassen sich assoziierte Informationen aus allen Bereichen der Enterprise Architecture visualisieren.

Durch die Definition von Grundtyp-unabhängigen Konzepte, welche auf alle drei Grundtypen anwendbar sein sollen, wurden zwei weitere Probleme der derzeitigen Bebauungsplanung

gelöst: Die Einführung eines Konzepts zur Abbildung von Schnittstellen sowie zur Darstellung von Abstraktionsgraden zur Komplexitätsreduzierung auf den Bebauungsplänen.

Indem die Syntax für Bebauungsobjekte, Bezugsobjekte und Schnittstellen festgelegt wurde, wurde man dem Anspruch an Wiedererkennbarkeit und Standardisierung der Bebauungspläne gerecht. In diesem Rahmen wurden die Sichten der einzelnen Bebauungsplan-Grundtypen definiert, indem hierzu zuerst ein allgemeines Schema zur Sichtdefinition vorgestellt wurde. Dieses wurde in einem zweiten Schritt, zur Beschränkung der Vielfalt von Bebauungsplänen limitiert. Um die Einheitlichkeit der Bebauungspläne zu gewährleisten, wurden für alle Bebauungsarten Bezugs- und Bebauungsobjekte festgelegt.

Darüber hinaus wurde die Visualisierung von Merkmalen standardisiert, indem den Merkmalskategorien graphische Gestaltungsmittel zugewiesen wurden, die eine optimale Darstellung der Merkmale gewährleisten.

Das Visualisierungskonzept wurde vor dem Hintergrund erstellt, dass das Resultat auf die Bedürfnisse der BMW Group zugeschnitten sein sollte und nicht, dass eine derzeitige Tool-Umsetzung gewährleistet sein muss. Der Ansatz sollte in die Zukunft gerichtet sein ohne vorerst eine spätere Werkzeugunterstützung zu stark zu fokussieren. Dies ist auch der Grund, warum derzeit eine 1:1-Umsetzung mit Hilfe des SITM-Frameworks nicht gewährleistet ist.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Inhalt dieses letzten Kapitels ist ein Rückblick auf die vorangegangenen Kapitel, ein Ausblick auf mögliche zukünftige Anknüpfungspunkte schließt die Arbeit ab.

7.1 Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines ganzheitlichen und integrierten Konzepts zur Visualisierung unternehmensinterner IT-Landschaften. Durch den Bedarf an standardisierten Vorgehensweisen und Konzepten zur Darstellung von IT-Landschaften motiviert, ist es als Leitfaden zu verstehen, der jedem Stakeholder in jeder Situation (d.h. in Abhängigkeit vom Concern) den geeignetsten Bebauungsplan empfiehlt.

Dazu wurde im zweiten Kapitel „*Umfeldanalyse und Zielsetzung*“ das für die Arbeit relevante Umfeld dargelegt. Eine Begriffsklärung zu Beginn des Kapitels stellte das Handwerkszeug für das weitere Verständnis der Arbeit zur Verfügung (Abschnitt 2.1). In diesem Rahmen wurden das IT- und das Bebauungsmanagement im Allgemeinen vorgestellt und anschließend ihre konkreten Ausprägungen in der BMW Group beleuchtet (Abschnitt 2.2). In einem weiteren Schritt wurde das Projekt Connect-IT präsentiert, in dessen Rahmen die vorliegende Arbeit entstanden ist und welches sich u.a. die Vereinheitlichung der Bebauungsplanung zum Ziel gesetzt hat. Fehlende Transparenz sowie die Vielfalt an Konzepten in der Bebauungsplanung waren die Hauptansatzpunkte des Projekts und fungierten als Auslöser für diese Arbeit (Abschnitt 2.3).

Eine Analyse und Evaluierung verschiedener Darstellungsmöglichkeiten für IT-Landschaften, der im dritten Kapitel „*Ansätze der Bebauungsplanung*“ nachgegangen wurde, bildete die Grundlage für das Konzept. Die Gegenüberstellung kartographischer (Abschnitt 3.1), universitärer und unternehmerischer Visualisierungsansätze (Abschnitt 3.2) spannte ein Spektrum an unterschiedlichen Konzepten auf, das als Informationsbasis für das Visualisierungskonzept fungierte.

Aus dem Bereich der Kartographie wurden graphische Gestaltungselemente sowie Regeln und Vorgaben zur Kartenerstellung evaluiert und auf die Bebauungsplanung übertragen. Ebenso wurde die Städtebebauung analysiert, und Parallelen zur Bebauungsplanung von IT-Landschaften in Bezug auf Methoden und Ziele gezogen.

Die Softwarekartographie der TU München sowie die Forschungsbemühungen des Telematica Institut wurden darüber hinaus als universitäre Ansätze hinzugezogen. U.a. wurde aus dem Softwarekartographie-Projekt das Kategorisierungsschema für Softwarekarten auf die Bebauungspläne von BMW angewandt.

Die unternehmerischen Aspekte stammten von den Unternehmen sd&m, der Deutschen Bahn sowie DaimlerChrysler und dienten als Vergleichsbasis für die Visualisierungsanstrengungen der BMW Group, so floss z.B. das Ergebnistypenkonzept der Deutschen Bahn in das Visualisierungskonzept mit ein.

Der Evaluierung, Analyse, Strukturierung und Bewertung der Bebauungsplanung bei BMW, die eine grundlegende Aufgabe dieser Arbeit darstellte, war das vierte Kapitel „*Bebauungsmanagement der BWM Group*“ gewidmet. Hierzu wurden die BMW-eigenen Methodiken der Anwendungs-, Prozess-, Informations- und der technischen Bebauung (Abschnitt 4.1 und 4.2) vorgestellt sowie Visualisierungskonzepte aller Bebauungsarten dargelegt (Abschnitt 4.3). Der Fokus dieses Kapitels lag auf der Anwendungsbebauung, ihre Vielfalt an Bebauungsplänen wurde in sieben Bebauungsplan-Grundtypen kategorisiert und anschließend kritisch einer kritischen Würdigung unterzogen.

Das vierte Kapitel wurde auf der Basis von Interviews ausgearbeitet, die mit den Bebauungsplanern der BMW Group mit dem Ziel durchgeführt wurden, Handlungsbedarfe und Schwierigkeiten zu eruieren (Abschnitt 4.4). Dabei wurde identifiziert, dass der Wunsch der Bebauungsplaner eine unternehmensweit ganzheitlich eingesetzte, durch Standards festgelegte Bebauungsplanung ist, die durch eine Integration der vier einzelnen Bebauungsarten charakterisiert wird.

Abgeschlossen wurde das Kapitel mit einer Vorstellung des Bebauungsplanungs-Moduls des SITM-Frameworks der Firma alfabet, welches zum Zwecke der späteren Konzeptumsetzung hinzugezogen wurde (Abschnitt 4.5). Hier lag der Fokus speziell auf den verschiedenen graphischen Visualisierungskomponenten, die das Tool zur Verfügung stellt.

An diesen Analyseteil schloss sich das fünfte Kapitel „*Entwicklung eines Visualisierungskonzepts*“, in dem auf Basis der in Kapitel 3 und 4 gewonnenen Erkenntnisse ein theoretisches Visualisierungskonzept spezifiziert wurde. Hierzu wurden zunächst die Einflussfaktoren (Abschnitt 5.1) vorgestellt und anschließend das nähere Bezugsfeld aufgespannt (Abschnitt 5.2). Das aus den fünf Hauptkomponenten *Bebauungsplan-Grundtypen*, *Sichten*, *Ebenenmodell*, *Kennzahlen* und *kartographische Gestaltungsmittel* zusammengesetzte Konzept lässt sich für jedes Unternehmen individuell konfigurieren (Abschnitt 5.3). Mit dem Ziel, die Bebauungsplanung in Bezug auf Methodik und einsetzbare Mittel zu standardisieren, definiert es, welche Bebauungspläne im Unternehmen für welche Verwendungszwecke und Stakeholder eingesetzt werden dürfen. Das Konzept erreicht somit nicht nur eine Standardisierung von Syntax und Semantik der Bebauungspläne, sondern auch Ganzheitlichkeit durch eine globale Betrachtung der Bebauung.

Im Anschluss an den theoretischen, wurde im praktischen Teil der Arbeit im sechsten Kapitel „*Erarbeitung eines Umsetzungskonzepts*“ das entworfene Visualisierungskonzept auf die spezifischen Anforderungen und Bedürfnisse der BMW Group angepasst (Abschnitt 6.1). Auf Basis der durchgeführten Interviews war es möglich, die Eigenheiten des Unternehmens bei der Konfiguration des Konzepts zu berücksichtigen. Abschließend wurde, im Rahmen eines Umsetzungskonzepts mit dem SITM-Framework, die Praxistauglichkeit des Konzepts getestet und bestätigt (Abschnitt 6.2). Hierbei wurde aufgezeigt, wie das Konzept in dem Tool umgesetzt und bestehende Defizite des Tools identifiziert werden können. Demnach stellt das Tool die grundlegenden Funktionalitäten zur Konzeptumsetzung zur Verfügung, es fehlen ihm allerdings bisweilen Möglichkeiten zur graphischen Visualisierung von Objekteigenschaften (Merkmale). Der sich daran schließende Teil stellte GIS-Tools in den Kontext der Bebauungsplanung und bildet somit einen Anknüpfungspunkt für Folgearbeiten (Abschnitt 6.3).

Ein weiterer Schritt im Anschluss an diese Arbeit ist die Erweiterung des SITM-Frameworks um die zur Umsetzung des Konzepts benötigten Funktionalitäten. Im Rahmen des Projekts Connect-IT werden Anstrengungen in diese Richtung unternommen. Derzeit bemüht man sich um die Erstellung eines Fachkonzepts, in das ein Teil der beschriebenen Konzepte und Neuerungen einfließt und somit in einem nachfolgenden Release seine Umsetzung findet.

Darüber hinaus ist das Visualisierungskonzept nicht als fertiges Konstrukt anzusehen, sondern vielmehr als dynamisches Konzept, welches mit der Zeit wachsen und angepasst werden muss. Demzufolge stellt es nicht den Endpunkt der Bebauungsplanung da, sondern vielmehr den Ausgangspunkt für weitere Folgearbeiten. Speziell das Gebiet der automatischen Kartengenerierung bietet ein Spektrum an ungelösten Problemen: So gibt es derzeit keine optimale algorithmische Lösung für das Integrationsproblem des Matrix-Bebauungsplans, die Schnittstellen-Routing-Algorithmen der Praxis lassen sich ebenfalls nicht optimal auf diese Anwendungsdomäne übertragen.

Anhang A

A.1 Fragebogen der Interviews

Allgemeine Fragen

1	Welche Motivation liegt der Entwicklung der Bebauung zu Grunde?
2	Welche Zielsetzung wird verfolgt?
3	Welche Anforderungen bestehen?
4	Welche Schwerpunkte werden dabei gesetzt?

Dargestellte Information

1	Welche Arten von Bebauung werden eingesetzt?	Anwendungsbebauung
		Informationsbebauung
		Technische Architektur bzw. Bebauung
		Prozessbebauung
2	Welche Sichten auf die Bebauung sind entscheidend?	prozessbezogen
		tätigkeits-, aktivitäts-, aufgabenbezogen
		daten-, informationsbezogen
		schnittstellenbezogen
		verantwortungsbezogen/ organisationsbezogen
		technologiebezogen
		betriebswirtschaftlich
		Life-Cycle bezogen
3	Bebauungsobjekte	
4	Beziehungen zwischen den Objekten	Vorgänger-Nachfolger-Beziehung
		Informationsfluss
		Weiterverarbeitung von Daten

5	Weitere Informationen	Darstellung von Schwachstellen, Risiken, Nutzen und Potenzialen
		Hervorhebung dringlicher Bauobjekte
		Darstellung von Anwendungs-Verantwortlichkeiten
		Darstellung von Schnittstellen zwischen Bauobjekten
		Priorisierung und Gewichtung von Bauobjekten
		Identifikation und Darstellung von Funktions-Redundanzen

Zukünftige Anforderungen an die Bebauungspläne

1	Welche zusätzlichen Informationen wären wünschenswert?	
2	Welche Anforderungen werden an zukünftige Bebauungspläne gestellt?	
3	Existieren ungelöste Probleme?	

Graphische Darstellung

1	Darstellung der Bauobjekte	Dargestellte Information
		Form
		Größe
2	Größe der Bauobjekte	Eine Einheitsgröße
		Entsprechend der Wichtigkeit
		Entsprechend der Einsatzhäufigkeit
		Kostenabhängig
		Kein Attribut wird durch die Systemgröße dargestellt, d.h. sie ist zufällig oder so gewählt, dass die Objekte graphisch zusammenpassen
3	Restfläche (Hintergrund)	
4	Graphische Gestaltungsmittel	Umrandung
		Integration der Bauobjekte

		Farben/ Schraffuren
5	Farben/ Schraffuren	Zur Unterscheidung von Anwendungen; Weglassen der Benennungen
		Farbverläufe zur Signalisierung der Zugehörigkeit zu mehreren Bereichen
		Userzahl
		Mainframe, UNIX, Windows
		Bestehendes System/ in Entstehung/ nicht im Fokus
		Bestehendes System, neues System, Handlungsbedarf, abzulösendes System
		Von Maßnahmen betroffene Legacy-Systeme
		Altsystem/ neues System
		Zur Unterscheidung der Ist/ Soll-Bebauung
		Delta Betrachtung: Ist/Soll
		Verantwortung/ Nicht-Verantwortung des betrachteten Ressorts
		Strategische Maßnahme erfordert, Ablösung geplant, lokal außerhalb der Ressorts, Entscheidung offen etc.
		Gleiche Farbe als Zeichen für Harmonisierungspotenzial von Objekten
		Ampelfarben für „dringend“ etc.
Unverändertes/ verändertes System		
Abgeleitetes DB-System, Programmiersprache, Betriebssystem		

Zukünftige Anforderungen an die graphische Darstellung von Bebauungsplänen

1	Bestehen bereits Konzepte zur Verbesserung der Visualisierung von BP?	
2	Wären 3-dimensionale Visualisierungen denkbar?	

Arten der Bebauungspläne

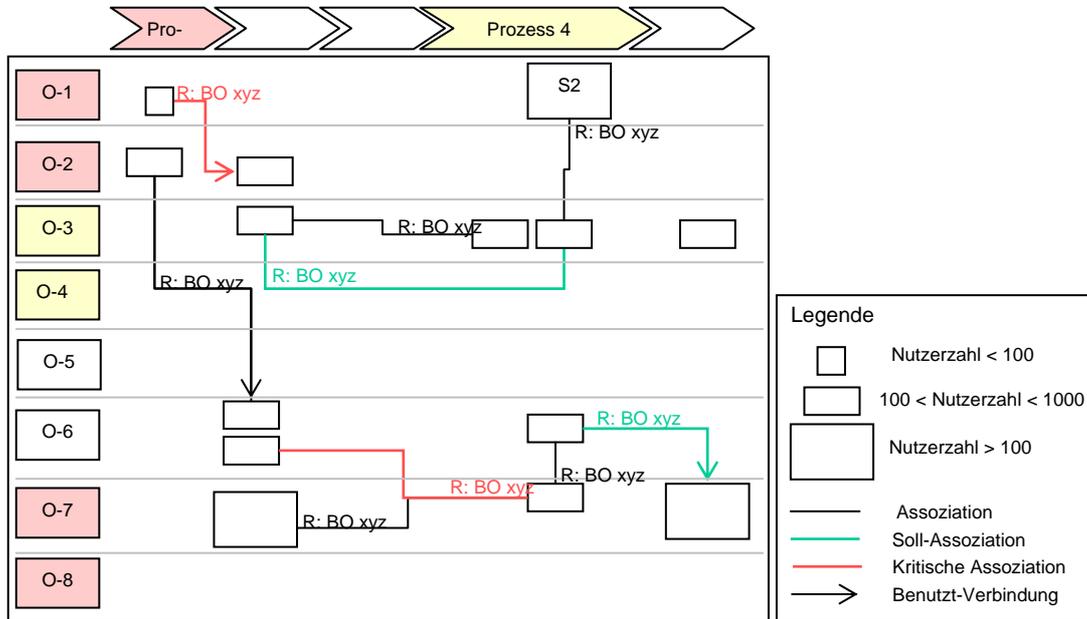
1	1-dimensional:	- horizontale Achse - vertikale Achse
	2-dimensional: Matrix-Darstellung	Vertikale Achse: Applikationen
	3-dimensional: 3D-Darstellung	- horizontal: Prozesse - vertikal: Organisationseinheiten, Nutzer, Lokalität
2	Clusterkarte	1. Dimension: Prozesse
		2. Dimension: Layers: AG, Wholesale, Retail etc.
		3. Dimension: Businesses: Service, Parts, New Car etc.
3	Mehrere Schichten	Für Qualität, Entwicklung, Produktion
		Unternehmensebene, Anwendungsebene, Komponentenebene
4	Intervallkarte	
5	Ohne Verortung (ohne Kartengrund)	

A.2 Visualisierung von Merkmalen

	Nominalskaliert	Ordinal	Intervallskaliert
Größe	✓	✓	✓
Form	✓	✗	✗
Tonwert	✓	✓	✓
Schraffur	✓	✓	✗
Ausrichtung	✓	✗	✗
Farbe	✓	✗	✗

A.3 Matrix-Bebauungsplan: Beispiel

Bebauungsplan- Priorität 5 (Priorität: Nutzerzahl >500)



A.4 GIS-Tools

Folgende Liste gibt einen Überblick über eine Reihe von GIS-Tools. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

Adalin	GIROS	PROCART
ARC/INFO	GIS Mobil	RDB
Arna Geo	GRASS	Recoure
Autoark	GRIPS	Regio Graph
Autodesk Map Guide	Hunter GUS	SICAD-LMPro
AutoGIS	IDIMS	SICAD-Open
CADdy	IDRISI	Sis NET
CKRDY	KAT-IS 7	Strada Atlas
DATAFLOR	LIS	System 9
DAVID-Auskunft	LiSCAD	Terra.logic
EASI/PACE	MapBox	Tellus Vision
EPPL 7	Map & Market	Tigris
ERDAS Imagine	MapProfessional	TopoL
EZS-i	Mic Open	Themak2
FUNK	MicroStation	Trias
GAUSZ	MIPS	UFIS
GeoGis	Nebis	VALIS
Geographix	PAFEC-GIS	VESPA
Gfis	PANGAEA	Visor
GINIS	Phocus	Win Map

A.5 Glossar

Anwendungslandschaft	Die Gesamtheit aller betrieblichen Informationssysteme in einem Unternehmen [MW04]
Anwendung/ Anwendungssystem	Beschreibt eine auf spezifische (bzgl. Anwendungskontext und Einsatzbereich) Funktionalität und Information hin ausgerichtete Konfiguration von Softwarekomponenten samt zugehöriger IT-Infrastruktur (SW, HW, NW) [Sap04]
Balanced Scorecard	Eine Management Technik, mit der eine Unternehmensstrategie in ein Kennzahlensystem überführt wird [KN92]
CoC DOM	Center of Competence Daten- und Objektmodellierung
CoC ITA	Center of Competence IT-Architekturen
CoC SAP	Center of Competence SAP
Deployment Units	Sind die verteilbaren Einheiten des Systems. Je nach ihrem Typ sind sie beispielsweise nur innerhalb eines bestimmten Containers einsetzbar [FG04]
Hardwarelandschaft	Die Hardwarelandschaft ist die Gesamtheit aller physikalischen Komponenten (Server, Netzwerkkomponenten etc.) zur Unterstützung der Informationssysteme
Infrastruktur	Die Infrastruktur spiegelt die Anwendungssystem-unabhängigen Elemente der IT-Landschaft wider, die von den Anwendungssysteme für den Betrieb benötigt werden [ME03b]
ITIL	Die IT Infrastructure Library wird vom Britischen Office of Government Commerce veröffentlicht, und beschreibt best-practice-Vorgehensweisen, um qualitativ hochwertige IT-Services zur Verfügung zu stellen
Ist-Bebauung	Beschreibt den derzeitigen (aktuellen) Stand der Bebauung [Sap04]
Maßnahme	Beschreibt einen inhaltlich sinnvollen und zwingend zusammengehörenden Satz von Aufgaben und Aktivitäten
Musterlösung	Definiert ein Produkt- und Technologie-Mapping für eine Musterarchitektur. Sie setzt die Vorgaben einer Musterarchitektur auf konkrete Technologie und Produkte um. Dabei werden auch die Bausteine der Musterarchitekturen (sog. Architekturbausteine)

auf zugehörige Lösungsbausteine abgebildet [ME03b; Sta03].

Musterarchitektur	Definiert eine Produkt- und technologie-unabhängige IT-Architektur bzw. Vorgaben für eine IT-Architektur. Basis einer Musterarchitektur sind die Architekturbausteine aus dem jeweiligen Architekturbaukasten. Die Musterarchitektur zeigt die Regeln für das Zusammenwirken der Architekturbausteine (Subsysteme und Komponenten) auf. Dies berücksichtigt statische und dynamische Aspekte. Die Architekturbausteine (und damit die Musterarchitektur) sind losgelöst von konkreten Produkten und wenn möglich Technologien (z.B. BPO statt EJB, Application Server statt WLS) [ME03b; Sta03].
Merkmal	Merkmal: An den Merkmalsträgern, die in eine Stichprobe gelangt sind, werden interessierende Größen beobachtet, die sog. Merkmale (angelehnt an [Fa99]).
Merkmal: Absolutskaliert	Neben den Anforderungen an ein verhältnisskaliertes Merkmal muss bei einem absolutskaliertem Merkmal noch eine natürliche Maßeinheit der Skala bestehen (z.B. "Stück"). Informationserhalten sind hier lediglich die identische Transformation. Beispiele: Stückzahlen oder Bevölkerungszahlen
Merkmal: Intervallskaliert	Ein Merkmal wird dann als <i>intervallskaliert</i> bezeichnet, wenn die einzelnen Merkmalsausprägungen unterscheidbar, sowie zu ordnen sind und der Abstand zweier Ausprägungen ermittelt werden kann. Informationserhaltend sind hier sämtliche lineare Transformationen. Beispiele: Temperaturmessung (in °C, °F, ...)
Merkmal: Nominalskaliert	Ein Merkmal ist dann Nominalskaliert, wenn die einzelnen Merkmalsausprägungen lediglich unterscheidbar sind (es ist nicht notwendig, sie ordnen zu können). Nominalskalierte Merkmale besitzen nur abzählbar (endliche oder unendlich) viele verschiedene Merkmalsausprägungen. Soll eine nominale Skala durch Transformation in eine andere überführt werden (ohne dabei den Informationsgehalt zu verändern), so eignen sich dabei alle <i>bijektiven</i> Abbildungen. Beispiele für nominalskalierte Merkmale sind: Hautfarbe, Staatsangehörigkeit, ...
Merkmal: Ordinalskaliert	Ein Merkmal wird dann als <i>ordinal</i> bezeichnet, wenn die einzelnen Merkmalsausprägungen nicht nur unterscheidbar, sondern auch zu ordnen sind, d.h. sich eine Rangordnung auf ihnen errichten lässt. Ordinale Merkmale können überabzählbar viele verschiedene Merkmalsausprägungen besitzen. Bei der Messung auf einer Ordinalskala werden "ranghöheren" Ausprägungen auch höhere Zahlenwerte zugeordnet. Erlaubte, d.h. den Informationsgehalt wahrende, Transformationen auf ordinalen Skalen sind alle <i>isotonen</i> (streng monoton steigenden) Abbildungen. Beispiele für ordinale Merkmale sind: Schulnoten, Windstärke, ...
Merkmal: Verhältnisskaliert	Verhältnisskalierte Merkmale müssen neben den Anforderungen an ein intervallskaliertes Merkmal noch eine weitere Bedingung erfüllen: Es muss ein natürlicher Nullpunkt existieren. Informationserhaltend sind hier sämtliche homogenen Transformati-

onen der Form $v' = av$ mit $a > 0$.

Beispiele sind: Temperaturmessung (in K), Längenmessung (Meter), ...

Merkmalsträger	Daten werden stets an gewissen Objekten beobachtet. Man spricht in der Statistik dann von einem Merkmalsträger (angelehnt an [Fa99])
Plan-Bebauung	Beschreibt die zum jeweiligen Zeitpunkt erwartete (angenommene, geplante) Bebauung. Dabei finden nur Objekte Berücksichtigung, die Planungsstatus besitzen, d.h. die bereits mit entsprechenden Umsetzungsmaßnahmen einschließlich genehmigtem Budget hinterlegt sind, oder die sich bereits (und zum betrachteten Zeitpunkt immer noch) im Einsatz befinden [Sap04]
Softwarekarte	Eine graphische Repräsentation der Anwendungslandschaft oder Ausschnitte selbiger. Eine Softwarekarte setzt sich zusammen aus einer oder mehrerer Sichten, die verschiedene Aspekte visualisieren.[MW04]
Softwarekartographie	Beschreibt die Modelle und Methoden zur Beschreibung und graphischen Darstellung von Anwendungslandschaften durch Softwarekarten [MW04]
Softwarelandschaft	Beschreibt die Gesamtheit aller Softwaresysteme eines Unternehmens. Im Gegensatz zu Anwendungslandschaften gehören zu einer Softwarelandschaft auch Applikationsserver, Datenbankmanagementserver, Dateiserver etc., die keine betrieblichen Informationssysteme sind (vgl. Anwendungslandschaft) [MW04]
Soll-Bebauung	Beschreibt im Hinblick auf die identifizierten Anforderungen und Handlungsbedarfe, abhängig von der strategischen Zielposition, den gewünschten/angestrebten Soll-Zustand der Bebauung/der Architektur [Sap04]

A.6 Literaturverzeichnis

- [Alf03] alfabet: *alfabet 5.0 SITM Solution Framework-User Guide*. alfabet meta-modeling AG, Berlin, 2003.
- [Alf04] alfabet: *SITM Solution Framework*. alfabet meta-modeling AG. <http://www.alfabet.de/alfabet_e/software.html> [abgerufen am: 20.12.2004].
- [Bal96] Balzert, H.: *Lehrbuch der Software-Technik - Software-Entwicklung*. Spektrum Akademischer Verlag GmbH, Heidelberg, Berlin, Oxford, 1996.
- [Bar89] Bartelme, N.: *GIS Technologie: Geoinformationssysteme, Landinformationssysteme und ihre Grundlagen*. Springer, Berlin, Heidelberg, 1989.
- [Bar00] Bartelme, N.: *Geoinformatik: Modelle, Strukturen, Funktionen*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2000.
- [Bes04] Best, B.; Broy, J.; Hanselmann, G.; Sekatzek, P.: *Werkzeuge der Geschäftsprozessmodellierung zur Darstellung von Anwendungslandschaften*. Technische Universität München, Fakultät für Informatik, Projektarbeit, 2004.
- [Bey04] Beyer, N.: *Kennzahlen zur Beschreibung von Anwendungslandschaften und ihrer Visualisierung auf Softwarekarten*. Technische Universität München, Fakultät für Informatik, Bachelor-Arbeit, 2004.
- [Bil94] Bill, R.: *Grundlagen der Geoinformationssysteme - Bd.2*. H. Wichmann Verlag, Heidelberg, 1994.
- [BMW03a] BMW Group: *Unternehmen, Historie, Meilensteine*. BMW Group, 2003.
- [BMW03b] BMW Group: *Unternehmen, Unternehmensprofil, Geschäftsbereiche*. BMW Group, 2003.
- [BMW03c] BMW Group: *Unternehmen, Marken*. BMW Group, 2003.
- [BMW03d] BMW Group: *Unternehmen/Unternehmensprofil/Strategie*. BMW Group, 2003.
- [BMW04a] BMW Group: *IT-Gesamtstrategie*. BMW Group, 11.05.2004.
- [Bov02] BOV: *Geschäftsbericht 2002 der BOV*. BOV, 2004. <www.bov.de/fileadmin/downloads/ir/finanzberichte/2002/Geschaeftsbericht_2002_kap1.pdf> [abgerufen am 05.07.2004].
- [Bru00] Bruck, P.A.; Geser, G.: *Schulen auf dem Weg in die Informationsgesellschaft*. Studien Verlag, Innsbruck, 2000.
- [BS00] Broy, M.; Spaniol, O.: *VDI-Lexikon Informatik und Kommunikationstechnik*. 2.Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2000.
- [BW02] Buhmann; Wiesel: *GIS Report 2002 Software Daten Firmen*. Harzer Verlag Karlsruhe, 2002.

- [Der04] Brockhaus: *Online-Brockhaus*. <<http://www.brockhaus.de>> [abgerufen am 20.12.2004].
- [DB03] Deutsche Bahn: *IT-Bebauungsplan Personenverkehr*. Deutsche Bahn AG, Januar 2003.
- [Fa99] Fahrmeir, L.; Künstler, R.; Pigeot, I.; Tutz, G.: *Statistik. Der Weg zur Datenanalyse*. Springer, Berlin, 1999.
- [FG04] Fischer, F.; Grabmeier, R.: *Connect-IT, Modul: Bebauungsmanagement, Version 0.2*. BMW Group, 06. 10.2004.
- [Fis04a] Fischer, F.: Fachkonzept: *Bebauungsmanagement für Anwendungen, Version 0.2*. BMW Group, 23.05.2004.
- [Fis04b] Fischer, F.; Lückermann, H.; Muretta, F.; Sekatzek, P.: *Fachkonzept Bebauungsmanagement, Version 0.3*. BMW Group, 2004.
- [Fis04c] Fischer, F.: *Soll-Bebauung – Methodik und Vorgehen, Version 1.4*. BMW Group, 2004.
- [Fis04d] Fischer, F.: *Enterprise-Architecture: Überblick, 2004*. BMW Group, 2004.
- [FMW05] Fischer, F.; Matthes, F.; Wittenburg, A.: *Improving IT Management at the BMW Group by Integrating Existing IT Management Processes*. 2005 (noch nicht erschienen).
- [GA02] Gernert, C.; Ahrend, N.: *IT-Management: System statt Chaos: ein praxisorientiertes Vorgehensmodell*. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 2002.
- [Hei02] Heinrich, L.J.: *Informationsmanagement- Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur*. Auflage 7, Oldenbourg Verlag, München, Wien 2002.
- [Hey04] Heymer, V.: *Forum Anwendungslandschaften*. sd&m AG, 12.02.2004.
- [HGM02] Hake, G.; Grünreich, D., Meng, L.: *Kartographie*. 8.Auflage, De Gruyter, Berlin, New York, 2002.
- [Hor81] Horton, F.W.: *The Information Management Workbook: IRM made simple*. Information Management Press, Washington DC, 1981.
- [IEE00] IEEE: *IEEE Std 1471-2000: Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*. IEEE Computer Society, 2000.
- [KN92] Kaplan, R.S.; Norton, D.P.: *The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance*. In: Harvard Business Review 70, 1992.
- [Krc03] Krcmar, H.: *Informationsmanagement*. 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2001.
- [Küt03] Kütz, M.: *Kenzahlen in der IT*. dpunkt.verlag, Heidelberg, 2003.
- [LMW05a] Lankes, J.; Matthes, F.; Wittenburg, A.: *Softwarekartographie: Systematische Darstellung von Anwendungslandschaften*. In: 7. Internationale Tagung Wirt-

- schaftsinformatik 2005, Bamberg, Germany, 2005
- [LMW05b] Lankes, J.; Matthes, F.; Wittenburg, A.: *Softwarekartographie als Beitrag zum Architekturmanagement*. 2005 (noch nicht erschienen).
- [ME96] Muchowski, E.; Eiff, von W.: *Prozesse verstehen und beherrschen*. Gablers Magazin, 01.04.1996.
- [ME03a] Molterer, S.; Eisele, M.: *ITA in a Nutshell- Der schnelle Einstieg in die BMW IT-Architektur, Band 1*. BMW Group, 2003.
- [ME03b] Molterer, S.; Eisele, M.: *ITA Quick Guide, Band 2*. BMW Group, 2003.
- [Met02b] META Group: *Enterprise Architecture Desk Reference*. META Group, 2002.
- [Mon96] Monmonier, M.: *How to lie with maps*. 2. Auflage. The University of Chicago Press Ltd., Chicago, London, 1996.
- [MZ04] Marty, M.; Ziegler, C.: *Psychische und Physiologische Aspekte der Visualisierung*. <<http://homepage.sunrise.ch/mysunrise/martymichael/visual/content.htm>> [abgerufen am 17.05.2004].
- [MW04] Matthes, F.; Wittenburg, A.: *Softwarekarten zur Visualisierung von Anwendungslandschaften und ihren Aspekten - Eine Bestandsaufnahme*. Technischer Bericht des Lehrstuhls für Software Engineering betrieblicher Informationssysteme, 2004.
- [Pie98] Pieper, M.: *Datenmodellierung Integration objektorientierter Datenmodelle in ein unternehmensweites ER-Model*. Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg, Diplomarbeit, 1998.
- [PF88] Picot A.; Franck E.: *Die Planung der Unternehmensressource Information*. Das Wirtschaftsstudium, 1988.
- [Rie03] Riedel, B.: *Bebauungsplanung- Prozess- und IT-Architektur*. BMW Group, 2003.
- [Rob95] Robinson, A.H.; Morrison, J.L.; Muehrcke, P.C.; Kimerling, A.J.; Guptill, S.C.: *Elements of Cartography*. John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- [Sap04] Sapia, C.: *Dezentralisierter Datenmodellabnahme und –integrationsprozess*. BMW Group, 06.06.2004.
- [Sch98] Scheer, A.-W.: *Wirtschaftsinformatik- Referenzmodell für industrielle Geschäftsprozesse Bd.2*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1998.
- [Sch01] Scheer, A.-W.: *ARIS-Modellierungsmethoden, Meatmodelle, Anwendungen*. 4.Auflage. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2001.
- [Sci04] Scilands GmbH: *SAGA*. <<http://geosun1.uni-geog.gwdg.de/saga/html/index.php>>, [abgerufen am 05.12.2004].
- [Sch03] Schuster, W.: *Konzept IT-Bebauungsplan*. DaimlerChrysler, 09.09.2003.
- [Seb04] Sebis: *Softwarekartographie Wiki*. Technische Universität München, Lehrstuhl für Software Engineering betrieblicher Informationssysteme.

- <<http://wiki.softwerekartographie.de/index.php/Hauptseite>> [abgerufen am 15.01.2005].
- [SEI05] Software Engineering Institute (Carnegie Mellon University): *Capability Maturity Model Integration*. <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>> [abgerufen am 16.04.2005].
- [Sta03] Stangler, A.: *Unternehmensweite Musterarchitekturen und Technologiestandards – Umsetzung und Bewertung am Beispiel von Softwareprojekten im Rahmen der Prozessplanung bei BMW*. Technische Universität München, Fakultät für Informatik, Diplomarbeit, 2003.
- [SVD80] Schweizerische Vereinigung für Datenverarbeitung (SVD): *EDV-Kennzahlen*. 1. Auflage, Haupt Verlag, Bern, 1980.
- [TA98] Thommen, J.; Achleitner, A.: *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht*. Gabler, Wiesbaden, 1998.
- [Tor04] Torre, L. van der; Lankhorst, M.M; Doest, H. ter; Campschroer, J.; Arbab, F.: *Landscape Maps for Enterprise Architectures*. Information Centre of Telematica Instituut, 2004.
- [UR04] Universität Rostock: *Geoinformatik-Service-Lexikon*. <<http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/themen.asp?ThemID=11>> [abgerufen am 28.10.2004].
- [Wes04] Westerman, G.: *Diagnostik von Anwendungslandschaften*. sd&m AG, 12.02.2004.
- [Wil71] Wild, J.: *Management-Konzeption und Unternehmensverfassung*. In Schmidt, R.B. (Ed.), Mohr, Tübingen, 1971.
- [Wil96] Wilhelmy, H. von: *Kartographie in Stichworten*. 6. überarbeitete Auflage, Verlag Ferdinand, Hirt, 1996.
- [Wol88] Wollnik M.: *Ein Referenzmodell des Informationsmanagements*. In: Information Management 3, 1988.

Zur Erarbeitung der Anforderungen an das Bebauungsmanagement wurden mit folgenden Mitarbeitern der BMW Group München Interviews geführt, bei denen ich mich an dieser Stelle herzlich bedanken möchte (Reihenfolge alphabetisch):

Uwe Bissinger

Jutta Bremm

Florian Fischer

Dr. Matthias Glander

Thomas Häbich

Volker Hanf

Werner Heimberger

Peter Hierhammer

Christian Kehl

Peter Strahberger

Dr. Michael Ströbel