

## **Inhaltsübersicht**

Abbildungsverzeichnis .....	xv
Tabellenverzeichnis .....	xvii
Abkürzungsverzeichnis .....	xix
Symbolverzeichnis .....	xxi
1 Einleitung .....	1
2 Serviceorientierte Architekturen .....	25
3 Axiomatic Design zur Modellierung von SOA .....	35
4 Anwendung und Evaluation von Axiomatic Design .....	85
5 Schlussbemerkungen .....	173
Literaturverzeichnis .....	179
Anhangverzeichnis .....	207

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	xv
Tabellenverzeichnis .....	xvii
Abkürzungsverzeichnis .....	xix
Symbolverzeichnis .....	xxi
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung .....	1
1.3 Begründung und Einordnung der Themenstellung .....	2
1.3.1 Begriffe Entwurf, Design und Modellierung .....	2
1.3.2 Hintergrund der Forschung .....	3
1.3.2.1 Grundlagen von Axiomatic Design .....	3
1.3.2.2 Vorteile von Axiomatic Design .....	3
1.3.2.3 Grundlagen serviceorientierter Architekturen .....	3
1.3.2.4 Architekturziele von serviceorientierten Architekturen .....	6
1.3.2.4.1 Überblick .....	6
1.3.2.4.2 Eingrenzung der Architekturziele .....	7
1.3.2.4.3 Definition und Zusammenhang der Architekturziele .....	7
1.3.3 Stand der Forschung .....	9
1.3.3.1 Methoden zur Modellierung serviceorientierter Architekturen .....	9
1.3.3.2 Ansätze zur Anwendung von AD im Software Engineering .....	12
1.3.4 Begründung der Forschung .....	13
1.3.4.1 Bedeutung der Forschung zu serviceorientierten Architekturen .....	13
1.3.4.2 Herausforderungen und Defizite in der Modellierung von SOA .....	14
1.3.4.3 Bedeutung von AD für die Modellierung von SOA .....	15
1.3.4.3.1 Gemeinsamkeiten von AD mit der Modellierung von SOA .....	15
1.3.4.3.2 Behauptungen zum Beitrag von AD für die Modellierung von SOA .....	16
1.3.4.4 Begründung der Zielsetzung .....	17
1.3.5 Einordnung der Forschung .....	18
1.3.5.1 Überblick relevanter Forschungsrichtungen .....	18
1.3.5.2 Designorientierte Forschung .....	19
1.3.5.3 Einordnung dieser Arbeit .....	20
1.4 Forschungsansatz und Methodik .....	20
1.5 Aufbau .....	23
<b>2 Serviceorientierte Architekturen .....</b>	<b>25</b>
2.1 Grundlegende Konzepte .....	25

2.1.1	Service.....	25
2.1.1.1	Grundlagen.....	25
2.1.1.2	Servicebeschreibung .....	26
2.1.1.3	Serviceschnittstelle .....	26
2.1.1.4	Richtlinien und Vereinbarungen der Servicenutzung.....	27
2.1.2	Serviceanbieter und -nutzer.....	27
2.1.3	Serviceinteraktionen und -kompositionen.....	28
2.1.4	Ausführungsumgebung .....	29
2.2	SOA-Entwicklungsprozess.....	30
<b>3</b>	<b>Axiomatic Design zur Modellierung von SOA .....</b>	<b>35</b>
3.1	Grundprinzip von Axiomatic Design .....	35
3.2	Überblick über grundlegende Konzepte von AD .....	35
3.3	Anpassung von AD zur Modellierung von SOA .....	39
3.3.1	Konzept der Domänen.....	40
3.3.2	Zuordnungs- und Dekompositionsprozess .....	43
3.3.3	Entwurfs- und Gesamtentwurfsmatrix .....	45
3.3.3.1	Entwurfsmatrix .....	45
3.3.3.2	Gesamtentwurfsmatrix.....	47
3.3.4	Konzept der Module.....	48
3.3.4.1	Moduldefinition und Bedeutung.....	49
3.3.4.2	Modulbeziehungen.....	52
3.3.4.2.1	Kompositionen .....	52
3.3.4.2.2	Interaktionen.....	55
3.3.4.3	Ableitung der Architekturspezifikation von SOA .....	59
3.3.4.4	Dokumentation der Architekturspezifikation mit der UML .....	61
3.3.5	Unabhängigkeitsaxiom.....	61
3.3.5.1	Bedeutung des Axioms .....	61
3.3.5.2	Anwendung des Axioms .....	61
3.3.5.2.1	Eigenschaften der Entwurfstypen .....	62
3.3.5.2.2	Identifikation der Entwurfstypen .....	63
3.3.5.3	Überarbeitung des Entwurfs .....	65
3.3.5.3.1	Auflösung zyklischer Kopplungen.....	66
3.3.5.3.2	Auflösung von Hin- und Rückkopplungen.....	72
3.3.6	Informationsaxiom .....	75
3.3.6.1	Bedeutung des Axioms .....	75
3.3.6.2	Anwendung des Axioms .....	76

3.3.6.2.1	Definition der Zielspanne .....	76
3.3.6.2.2	Ermittlung der Systemspanne .....	77
3.3.6.2.3	Berechnung des Informationsgehalts .....	77
3.3.6.2.4	Probleme bei der Anwendung des Axioms .....	79
3.3.6.2.5	Alternativer Ansatz zur Anwendung des Axioms .....	80
3.3.6.2.6	Kritische Würdigung des alternativen Ansatzes .....	81
3.3.7	V-Modell des Axiomatic Design .....	81
3.4	Einordnung von AD in den SOA-Entwicklungsprozess .....	83
<b>4</b>	<b>Anwendung und Evaluation von Axiomatic Design .....</b>	<b>85</b>
4.1	Anwendung von Axiomatic Design .....	85
4.1.1	Methodik der Fallstudien .....	85
4.1.2	Fallstudie Oracle .....	89
4.1.2.1	Rahmenbedingungen und Ziele .....	89
4.1.2.2	Modellierung mit Axiomatic Design .....	90
4.1.2.2.1	Ermittlung der Kundenanforderungen .....	90
4.1.2.2.2	Ermittlung der funktionalen Anforderungen .....	91
4.1.2.2.3	Zuordnung und Dekomposition .....	92
4.1.2.2.4	Aufstellung der Gesamtentwurfsmatrix .....	95
4.1.2.2.5	Modulidentifikation und Schnittstellendefinition .....	102
4.1.2.2.6	Kodierung .....	106
4.1.2.3	Modellierung mit der alternativen Methode .....	106
4.1.3	Fallstudie VW .....	108
4.1.3.1	Rahmenbedingungen und Ziele .....	108
4.1.3.2	Modellierung mit der alternativen Methode .....	110
4.1.3.3	Modellierung mit Axiomatic Design .....	110
4.1.4	Fallstudie BMW .....	110
4.1.4.1	Rahmenbedingungen und Ziele .....	110
4.1.4.2	Modellierung mit Axiomatic Design .....	111
4.1.4.3	Modellierung mit der alternativen Methode .....	112
4.1.5	Werkzeuge zur Unterstützung der Modellierung .....	113
4.2	Maße für Architekturspezifikationen von SOA .....	114
4.2.1	Grundlagen .....	114
4.2.1.1	Rahmenbedingungen und Anforderungen .....	114
4.2.1.2	Grundlagen der Softwaremessung .....	115
4.2.1.3	Ein formales Modell für die Architekturspezifikation von SOA .....	118
4.2.2	Herleitung eines Kopplungsmaßes .....	120
4.2.2.1	Grundlagen .....	120

4.2.2.2	Herleitung des Maßes .....	122
4.2.2.3	Anwendung des Maßes .....	125
4.2.3	Herleitung eines Kohäsionsmaßes .....	126
4.2.3.1	Grundlagen.....	126
4.2.3.2	Herleitung des Maßes .....	128
4.2.3.3	Anwendung des Maßes .....	133
4.2.4	Herleitung eines Maßes der funktionalen Komplexität.....	135
4.2.4.1	Grundlagen.....	135
4.2.4.2	Herleitung des Maßes .....	137
4.2.4.3	Anwendung des Maßes .....	141
4.2.5	Bewertung von Attributausprägungen .....	143
4.2.6	Schwachstellen der Maße.....	144
4.3	Evaluation von Axiomatic Design.....	146
4.3.1	Beurteilung von AD auf der Grundlage der Maße .....	146
4.3.1.1	Methodik der Messung und Auswertung .....	146
4.3.1.2	Auswertung der Ergebnisse der Fallstudie Oracle.....	148
4.3.1.3	Auswertung der Ergebnisse der Fallstudie VW.....	150
4.3.1.4	Auswertung der Ergebnisse der Fallstudie BMW .....	153
4.3.1.5	Schlussfolgerungen zur Förderung der Architekturziele durch AD .....	155
4.3.2	Beurteilung von AD auf der Grundlage der Expertenbefragung .....	159
4.3.2.1	Methodik der Befragung und Auswertung .....	159
4.3.2.2	Auswertung der Ergebnisse der Befragung .....	161
4.3.2.2.1	Vorteile.....	161
4.3.2.2.2	Nachteile.....	162
4.3.2.2.3	Anwendungsbereiche .....	164
4.3.2.3	Schlussfolgerungen zu den Vor- und Nachteilen von AD.....	166
4.3.2.3.1	Vorteile.....	166
4.3.2.3.2	Nachteile.....	167
4.3.2.4	Schlussfolgerungen zu geeigneten Anwendungsbereichen von AD .....	170
<b>5</b>	<b>Schlussbemerkungen</b> .....	<b>173</b>
5.1	Zusammenfassung .....	173
5.2	Kritische Würdigung .....	174
5.3	Ausblick .....	176
	Literaturverzeichnis .....	179
	Anhangverzeichnis .....	207