

Inhaltsverzeichnis

Teil I	Grundlagen und Organisation	1
1	Grundlagen	3
1.1	Warum Softwarearchitektur?	4
1.2	Was ist Softwarearchitektur?	6
1.2.1	Definition von Softwarearchitektur	6
1.2.2	Ziele und Aufgaben von Softwarearchitektur	13
1.2.3	Wodurch wird Softwarearchitektur beeinflusst?	19
1.3	Bedeutung von Softwarearchitektur	21
1.3.1	Symptome bei fehlender Softwarearchitektur	22
1.4	Zusammenfassung	23
2	Softwarearchitektur in der Organisationsstruktur	25
2.1	Wechselwirkungen zwischen Architektur und Unternehmen	25
2.2	Die Rolle des Softwarearchitekten	27
2.2.1	Allgemeine Eigenschaften und Aufgaben	29
2.2.2	Aufgaben im Entwicklungsprojekt	31
2.2.3	Das Architekturteam	39
2.3	Zusammenspiel von Softwarearchitektur und Projektmanagement	43
2.3.1	Bedeutung von Softwarearchitektur für das Projektmanagement	44
2.3.2	Das Führungsteam aus Projektleiter und Softwarearchitekt	50
2.4	Zusammenfassung	53

Teil II	Erstellung der Softwarearchitektur	55
3	Vorgehen	57
3.1	Überblick	58
3.2	Vorbereitungen für den Entwurf	60
3.2.1	Anforderungsanalyse	61
3.2.2	Einflussfaktoren	64
3.3	Iterativ, inkrementeller Entwurf, Dokumentation und Bewertung	65
3.3.1	Der erste Architekturentwurf	66
3.3.2	Iterativ, inkrementelles Ausbauen des Entwurfs	68
3.4	Die Umsetzung der Architektur	68
3.5	Zusammenfassung	69
4	Einflussfaktoren	71
4.1	Bedeutung von Einflussfaktoren	71
4.2	Arten von Einflussfaktoren	74
4.2.1	Organisatorische Faktoren	74
4.2.2	Technologische Faktoren	75
4.2.3	Produktfaktoren	76
4.2.4	Flexibilität, Veränderbarkeit und Einfluss	79
4.3	Spezifikation von Einflussfaktoren	79
4.3.1	Identifizieren und Präzisieren der Faktoren	80
4.3.2	Analyse der Faktoren	84
4.3.3	Identifizieren von Architekturthemen und Entwickeln von Strategien	86
4.4	Zusammenfassung	89
5	Entwurf von Softwarearchitekturen	91
5.1	Entwurfsumfeld und wichtige Begriffe	92
5.1.1	Entwurfsziele	92
5.1.2	Entwurf und Komplexität	94
5.1.3	Vorleistungen	95
5.1.4	Allgemeine Aktivitäten beim Entwurf	97
5.1.5	Fünf Kriterien für einen korrekten Entwurf	100

5.2	Fundamentale Entwurfsprinzipien	102
5.2.1	Abstraktion	103
5.2.2	Kapselung	104
5.2.3	Modularität	105
5.2.4	Hierarchie	106
5.2.5	Konzeptuelle Integrität	108
5.3	Komponenten und Schnittstellen	109
5.3.1	Komponenten – Grundbausteine der Architektur	109
5.3.2	Schnittstellen – Vertragswerk der Softwarearchitektur	112
5.3.3	Techniken zur Adaption von Komponenten	114
5.4	Entwurfsschritte und Heuristiken	115
5.4.1	Konkrete Entwurfsschritte	115
5.4.2	Heuristiken	120
5.5	Zusammenfassung	125
6	Dokumentation	127
6.1	Bedeutung der Dokumentation	128
6.2	Anforderungen an eine Dokumentation	129
6.2.1	Allgemeine Anforderungen an eine Projektdokumentation	130
6.2.2	Anforderungen an Architektur- beschreibungen	132
6.3	Bestandteile einer Architekturdokumentation	134
6.3.1	Sichten eines Systems	134
6.3.2	Zusammenspiel der Sichten	136
6.3.3	Beschreibung des Aufbaus und Hilfestellungen	136
6.3.4	Zusammenfassung	137
6.4	Architektursichten	137
6.4.1	Kontextsicht	139
6.4.2	Struktursicht	140
6.4.3	Verhaltenssicht	141
6.4.4	Abbildungssicht	141
6.4.5	Sichten in der Literatur	142

6.5	UML 2 als Notation für Architektursichten	144
6.5.1	UML-Überblick	145
6.5.2	Darstellungsmöglichkeiten für die Kontextsicht	147
6.5.3	Darstellungsmöglichkeiten für die Struktursicht	152
6.5.4	Darstellungsmöglichkeiten für die Verhaltenssicht	155
6.5.5	Darstellungsmöglichkeiten für die Abbildungssicht	165
6.5.6	Beschreibungsmöglichkeiten für weitere Architekturaspekte	167
6.6	Zusammenfassung	171
7	Bewertung	173
7.1	Grundlagen der Architekturbewertung	173
7.1.1	Allgemeines Vorgehen und Ergebnis	175
7.1.2	Arten von Bewertungen und Zeitpunkt	176
7.1.3	Der Faktor Erfahrung	178
7.2	Bewertungsmethoden	179
7.2.1	Fragetechniken	180
7.2.2	Messtechniken	181
7.2.3	Auf Erfahrung basierende Argumentation	182
7.2.4	Kategorisierung der Bewertungsmethoden	182
7.3	Szenariobasierte Bewertung	184
7.3.1	ATAM	184
7.3.2	ATAM-Phasen	185
7.3.3	ATAM-Schritte	190
7.4	Kosten und Nutzen	195
7.4.1	Kosten	195
7.4.2	Nutzen	197
7.5	Zusammenfassung	199
8	Die Toolbox des Softwarearchitekten	201
8.1	Einführung	201
8.1.1	Historie und derzeitiger Stand	202
8.1.2	Vorteile und Aufbau unserer Toolbox	203
8.1.3	Wie erwirbt der Architekt sein Wissen?	205

8.2	Lösungsvorlagen und Methoden	205
8.2.1	Anwendung von Architekturstilen	206
8.2.2	Anwendung von Architekturmustern	211
8.2.3	Anwendung von Entwurfsmustern	217
8.3	Technologien und Werkzeuge	225
8.3.1	Betriebssysteme und Programmiersprachen	226
8.3.2	Bibliotheken, Komponenten und Frameworks	228
8.3.3	Modellierung und Generierung	230
8.3.4	Analyse und Rekonstruktion	232
8.4	Zusammenfassung	234
9	Fallbeispiel	237
9.1	Projektbeschreibung	238
9.2	Schrittweises Vorgehen zur Erstellung der Architektur	239
9.3	Ausgangssituation	240
9.4	Anforderungen und Use Cases	241
9.5	Analysemodell	243
9.6	Aufbau der Architekturdokumentation	243
9.7	Architekturerstellung	244
9.7.1	Spezifikation der Einflussfaktoren	245
9.7.2	Entwurf und Dokumentation	250
9.7.3	Umfangreiches Assessment	257
9.8	Umsetzung der Architektur	259
9.9	Zusammenfassung	260
Teil III Industrielle Softwareentwicklung		261
10	Softwarearchitektur im industriellen Maßstab	263
10.1	Chronische Probleme der heutigen Softwareentwicklung	264
10.1.1	Unnötige Freiheitsgrade bei Sprachen und Tools	264
10.1.2	Schwerpunkt auf Einzelprojekten	266
10.1.3	Ungenügendes Zusammenspiel von Komponenten	266

10.2	Bahnbrechende Innovationen	269
10.2.1	Innovationsfeld 1: Systematische Wiederverwendung	269
10.2.2	Innovationsfeld 2: Modellgetriebene Entwicklung	270
10.3	Komplexität und die Abstraktionslücke	272
10.3.1	Arten von Komplexität in der Softwareentwicklung	272
10.3.2	Die Abstraktionslücke	273
10.3.3	Verkleinern der Abstraktionslücke	274
10.4	Zusammenfassung	275
11	Produktlinien für Software	277
11.1	Was sind Produktlinien?	277
11.1.1	Vom Softwaresystem zur Standardplattform	278
11.1.2	Grundlegende Begriffe	280
11.1.3	Wann sind Softwareproduktlinien sinnvoll?	283
11.1.4	Softwareproduktlinien in drei Dimensionen	289
11.1.5	Wiederverwendung als treibende Kraft	290
11.2	Aktivitäten und Vorgehen	292
11.2.1	Wesentliche Aktivitäten zum Betrieb einer Produktlinie	293
11.2.2	Tätigkeiten des Softwarearchitekten	294
11.2.3	Allgemeine Schritte zum Produkt- linienentwurf	296
11.2.4	Softwarebezogene Schritte zur Einführung	297
11.3	Architektur und Software Engineering	298
11.3.1	Aufgaben für Architekt und Softwareingenieur	299
11.3.2	Komponenten – Grundbausteine der Produktlinie	303
11.3.3	Objektorientierte Frameworks	305
11.4	Technische und organisatorische Aufgaben	308
11.4.1	Technische Aufgaben	308
11.4.2	Organisatorische Aufgaben	310
11.5	Zusammenfassung	310

12	Model Driven Architecture	313
12.1	Grundidee	314
12.2	Konzepte	315
12.2.1	Modelle	316
12.2.2	Transformationen	319
12.3	Metamodellierung	321
12.3.1	Vier-Schichten-Modell der Metamodellierung	321
12.4	Fallstudie	323
12.4.1	Plattformunabhängiges Modell (PIM)	323
12.4.2	Technische Lösung und Markierungen	324
12.4.3	Transformation PIM zu PSM	325
12.4.4	Plattformabhängiges Modell (PSM)	327
12.4.5	Transformation PSM zu Code	328
12.5	Zusammenfassung	329
	Literatur	331
	Index	337