

Inhalt

Vorwort	XIII
Vorwort zur siebten Auflage (2015)	XIV
Vorwort zur achten Auflage	XIV
1 Einleitung	1
1.1 Softwarearchitekten	5
1.2 Effektiv, agil und pragmatisch	6
1.3 Wer sollte dieses Buch lesen?	9
1.4 Wegweiser durch das Buch	10
1.5 Webseite zum Buch	12
1.6 Weiterführende Literatur	12
1.7 Danksagung	13
2 Architektur und Architekten	15
2.1 Was ist Softwarearchitektur?	16
2.1.1 Darum Softwarearchitektur!	20
2.2 Die Aufgaben von Softwarearchitekten	21
2.3 Wie entstehen Architekturen?	26
2.4 In welchem Kontext steht Architektur?	29
2.5 Weiterführende Literatur	32
3 Vorgehen bei der Architekturentwicklung	33
3.1 Informationen sammeln	37
3.2 Anforderungen klären	38
3.2.1 Was ist die Kernaufgabe des Systems?	38
3.2.2 Welche Kategorie von System?	39
3.2.3 Wesentliche Qualitätsanforderungen ermitteln	39
3.2.4 Relevante Stakeholder ermitteln	44
3.2.5 Fachlichen und technischen Kontext ermitteln	45
3.3 Einflussfaktoren und Randbedingungen ermitteln	47
3.4 Entwerfen und kommunizieren	53
3.5 Umsetzung begleiten	54
3.6 Lösungsstrategien entwickeln	55
3.7 Weiterführende Literatur	57

4	Entwurf: Grundlagen, Methoden und Muster	59
4.1	Grundlagen	61
4.1.1	Grundsätze des Entwurfs (Maxime)	62
4.1.2	Prinzipien	65
4.1.3	SOLID-Prinzipien des objektorientierten Entwurfs	71
4.1.3.1	Offen-Geschlossen-Prinzip	71
4.1.3.2	Liskov-Substitutionsprinzip (LSP)	73
4.1.3.3	Interface Segregation Principle (ISP)	74
4.1.3.4	Dependency Inversion Principle (DIP)	76
4.2	Heuristiken	79
4.3	Entwurfsmethoden	84
4.3.1	Domain-Driven Design (Entwurf nach Fachlichkeit)	84
4.3.2	Der WAM-Ansatz	89
4.3.3	Quality-Driven Software Architecture	91
4.3.4	Top-down und Bottom-up	99
4.4	Schnittstellen entwerfen	100
4.4.1	Anforderungen an Schnittstellen	101
4.4.2	Worauf müssen Sie achten?	102
4.4.3	Tipps zum Entwurf von Schnittstellen	103
4.5	Architekturstile und -muster	104
4.5.1	Datenflussarchitekturstil	105
4.5.1.1	Architekturstil Batch-Sequentiell	105
4.5.1.2	Architekturstil Pipes und Filter	106
4.5.2	Datenzentrierter Architekturstil	109
4.5.2.1	Repository	109
4.5.2.2	Blackboard	110
4.5.3	Hierarchische Architekturstile	111
4.5.3.1	Master-Slave	111
4.5.3.2	Schichten (Layer)	112
4.5.3.3	Architekturstil Ports-und-Adapter	115
4.5.4	Architekturstile verteilter Systeme	118
4.5.4.1	Client-Server	119
4.5.4.2	Command Query Responsibility Segregation	119
4.5.4.3	Broker	121
4.5.4.4	Peer-to-Peer	122
4.5.5	Ereignisbasierte Systeme - Event Systems	123
4.5.5.1	Ungepufferte Event-Kommunikation	124
4.5.5.2	Message- oder Event-Queue-Architekturen	124
4.5.5.3	Message-Service-Architekturen	125
4.5.6	Interaktionsorientierte Systeme	126
4.5.6.1	Model-View-Controller	126
4.5.6.2	Presentation Model	127
4.5.7	Weitere Architekturstile und -muster	130
4.6	Entwurfsmuster	132

4.6.1	Entwurf mit Mustern	132
4.6.2	Adapter	133
4.6.3	Beobachter (Observer)	134
4.6.4	Dekorierer (Decorator)	135
4.6.5	Stellvertreter (Proxy)	136
4.6.6	Fassade	137
4.6.7	Zustand (State)	138
4.7	Weiterführende Literatur	139
5	Kommunikation und Dokumentation von Architekturen	141
5.1	Architekten müssen kommunizieren und dokumentieren	142
5.2	Effektive Architekturdokumentation	144
5.2.1	Anforderungen an Architekturdokumentation	144
5.2.2	Regeln für gute Architekturdokumentation	146
5.3	Typische Architekturdokumente	149
5.3.1	Zentrale Architekturbeschreibung	150
5.3.2	Architekturüberblick	153
5.3.3	Dokumentationsübersicht	153
5.3.4	Übersichtspräsentation der Architektur	153
5.3.5	Architekturtapete	154
5.4	Sichten	154
5.4.1	Sichten in der Softwarearchitektur	155
5.4.2	Vier Arten von Sichten	157
5.4.3	Entwurf der Sichten	159
5.5	Kontextabgrenzung	161
5.5.1	Elemente der Kontextabgrenzung	161
5.5.2	Notation der Kontextabgrenzung	162
5.5.3	Entwurf der Kontextabgrenzung	162
5.6	Bausteinsicht	163
5.6.1	Elemente der Bausteinsicht	167
5.6.2	Notation der Bausteinsicht	168
5.6.3	Entwurf der Bausteinsicht	169
5.7	Laufzeitsicht	170
5.7.1	Elemente der Laufzeitsicht	171
5.7.2	Notation der Laufzeitsicht	172
5.7.3	Entwurf der Laufzeitsicht	173
5.8	Verteilungssicht	173
5.8.1	Elemente der Verteilungssicht	174
5.8.2	Notation der Verteilungssicht	174
5.8.3	Entwurf der Verteilungssicht	175
5.9	Dokumentation von Schnittstellen	176
5.10	Dokumentation technischer Konzepte	179
5.11	Werkzeuge zur Dokumentation	179
5.12	TOGAF zur Architekturdokumentation	181

5.13	Weiterführende Literatur	183
6	Modellierung für Softwarearchitekten	185
6.1	Modelle als Arbeitsmittel	185
6.1.1	Grafische oder textuelle Modellierung	187
6.2	UML 2 für Softwarearchitekten	188
6.2.1	Die Diagrammarten der UML 2	189
6.2.2	Die Bausteine von Architekturen	191
6.2.3	Schnittstellen	192
6.2.4	Die Bausteinsicht	193
6.2.5	Die Verteilungssicht	195
6.2.6	Die Laufzeitsicht	197
6.2.7	Darum UML	200
6.2.8	Darum nicht UML	201
6.3	Tipps zur Modellierung	201
6.4	Weiterführende Literatur	202
7	Technische Konzepte und typische Architekturaspekte	203
7.1	Persistenz	207
7.1.1	Motivation	207
7.1.2	Einflussfaktoren und Entscheidungskriterien	210
7.1.2.1	Art der zu speichernden Daten	211
7.1.2.2	Konsistenz und Verfügbarkeit (ACID, BASE oder CAP)	212
7.1.2.3	Zugriff und Navigation	214
7.1.2.4	Deployment und Betrieb	214
7.1.3	Lösungsmuster	215
7.1.3.1	Persistenzschicht	215
7.1.3.2	DAO: Eine Miniatur-Persistenzschicht	219
7.1.4	Bekannte Risiken und Probleme	220
7.1.5	Weitere Themen zu Persistenz	221
7.1.6	Zusammenhang zu anderen Aspekten	225
7.1.7	Praktische Vertiefung	226
7.1.8	Weiterführende Literatur	227
7.2	Geschäftsregeln	228
7.2.1	Motivation	228
7.2.2	Funktionsweise von Regelmaschinen	231
7.2.3	Kriterien pro & kontra Regelmaschinen	233
7.2.4	Mögliche Probleme	234
7.2.5	Weiterführende Literatur	235
7.3	Integration	235
7.3.1	Motivation	235
7.3.2	Typische Probleme	237
7.3.3	Lösungskonzepte	238
7.3.4	Entwurfsmuster zur Integration	242

7.3.5	Konsequenzen und Risiken	243
7.3.6	Zusammenhang mit anderen Aspekten	245
7.3.7	Weiterführende Literatur	246
7.4	Verteilung	246
7.4.1	Motivation	246
7.4.2	Typische Probleme	247
7.4.3	Lösungskonzept	247
7.4.4	Konsequenzen und Risiken	249
7.4.5	Zusammenhang mit anderen Aspekten	249
7.4.6	Weiterführende Literatur	249
7.5	Kommunikation	250
7.5.1	Motivation	250
7.5.2	Entscheidungsalternativen	250
7.5.3	Grundbegriffe der Kommunikation	250
7.5.4	Weiterführende Literatur	254
7.6	Grafische Oberflächen (GUI)	256
7.6.1	Motivation	256
7.6.2	Einflussfaktoren und Entscheidungskriterien	256
7.6.3	GUI-relevante Architekturmuster	258
7.6.4	Struktur und Ergonomie von Benutzeroberflächen	259
7.6.5	Bekannte Risiken und Probleme	260
7.6.6	Zusammenhang zu anderen Aspekten	262
7.7	Geschäftsprozess-Management: Ablaufsteuerung im Großen	263
7.7.1	Workflow-Sprachen	265
7.7.2	Vorhersagbarkeit	268
7.7.3	Zweck der Ablaufsteuerung	269
7.7.4	Lösungsansätze	271
7.7.5	Integration von Workflow-Systemen	274
7.7.6	Mächtigkeit von WfMS	275
7.7.7	Weiterführende Literatur	275
7.8	Sicherheit	276
7.8.1	Motivation – Was ist IT-Sicherheit?	276
7.8.2	Sicherheitsziele	277
7.8.3	Lösungskonzepte	279
7.8.4	Security Engineering mit Patterns	286
7.8.5	Weiterführende Literatur	287
7.9	Protokollierung	288
7.9.1	Typische Probleme	288
7.9.2	Lösungskonzept	289
7.9.3	Zusammenhang mit anderen Aspekten	290
7.9.4	Weiterführende Literatur	290
7.10	Ausnahme- und Fehlerbehandlung	291
7.10.1	Motivation	291
7.10.2	Fehlerkategorien schaffen Klarheit	293

7.10.3	Muster zur Fehlerbehandlung	295
7.10.4	Mögliche Probleme	296
7.10.5	Zusammenhang mit anderen Aspekten	297
7.10.6	Weiterführende Literatur	298
7.11	Skalierbarkeit	298
7.11.1	Was bedeutet Skalierbarkeit?	298
7.11.2	Skalierungsstrategien	299
7.11.3	Elastizität	299
7.11.4	Scale-Up-Strategie	299
7.11.5	Vertikale Scale-Out-Strategie	300
7.11.6	Horizontale Scale-Out-Strategie	300
7.11.7	Der Strategiemix	300
7.11.8	Allgemeine Daumenregeln	301
7.11.9	CPU-Power	302
7.11.10	GPU-Power	302
7.11.11	RAIDs, SANs und andere Speichersysteme	302
7.11.12	Bussysteme für die Speicheranbindung	303
7.11.13	Geringere Bandbreite im Netz	303
8	Bewertung von Softwarearchitekturen	305
8.1	Qualitative Architekturbewertung	308
8.2	Quantitative Bewertung durch Metriken	315
8.3	Werkzeuge zur Bewertung	317
8.4	Weiterführende Literatur	318
9	Systematische Verbesserung und Evolution	319
9.1	Wege in den Abgrund	321
9.2	Systematisch verbessern	322
9.3	Bewährte Praktiken und Muster	325
9.4	Analyse: Probleme identifizieren	327
9.5	Evaluate: Probleme und Maßnahmen bewerten	329
9.6	Improve: Verbesserungsmaßnahmen planen und durchführen	330
9.6.1	Maxime für Verbesserungsprojekte	330
9.6.2	Kategorien von Verbesserungsmaßnahmen	330
9.7	Crosscutting: phasenübergreifende Praktiken	334
9.8	Mehr zu AIM ⁴²	335
9.9	Weiterführende Literatur	335
10	Microservices	337
10.1	Was sind Microservices?	338
10.2	Warum Microservices?	338
10.3	Eigenschaften von Microservices	339
10.4	Microservices und die Organisation	341
10.5	Für welche Systeme eignen sich Microservices?	342

10.6	Herausforderungen bei Microservices	342
10.6.1	Überblick über viele Services behalten	343
10.6.2	Microservices effektiv entwickeln	343
10.6.3	Service Discovery	344
10.6.4	UI-Integration	345
10.6.5	Dezentralisierte Daten	345
10.6.6	Versionierung von Microservices	346
10.6.7	Laufzeitumgebungen und Infrastruktur verwalten.....	347
10.7	Beispiele für Microservices	347
10.8	Weiterführende Literatur	347
11	Enterprise-IT-Architektur	349
11.1	Wozu Architekturebenen?	350
11.2	Aufgaben von Enterprise-Architekten	351
11.2.1	Management der Infrastrukturkosten	351
11.2.2	Management des IS-Portfolios	352
11.2.3	Definition von Referenzarchitekturen	353
11.2.4	Weitere Aufgaben	355
11.3	Weiterführende Literatur	357
12	Beispiele von Softwarearchitekturen.....	359
12.1	Beispiel: Datenmigration im Finanzwesen.....	360
12.2	Beispiel: Kampagnenmanagement im CRM.....	377
13	Werkzeuge für Softwarearchitekten	407
13.1	Kategorien von Werkzeugen	407
13.2	Typische Auswahlkriterien	411
14	iSAQB Curriculum.....	413
14.1	Standardisierte Lehrpläne für Softwarearchitekten	414
14.1.1	Grundlagenausbildung und Zertifizierung <i>Foundation-Level</i>	414
14.1.2	Fortgeschrittene Aus- und Weiterbildung (<i>Advanced-Level</i>).....	415
14.2	Können, Wissen und Verstehen.....	416
14.3	Voraussetzungen und Abgrenzungen.....	416
14.4	Struktur des iSAQB-Foundation-Level-Lehrplans	417
14.5	Zertifizierung nach dem iSAQB-Lehrplan	420
15	Nachwort: Architektonien	421
15.1	In sechs Stationen um die (IT-)Welt	421
15.2	Ratschläge aus dem architektonischen Manifest.....	424
16	Literatur.....	429
	Stichwortverzeichnis.....	433