

1	Was ist Anforderungsanalyse und -verwaltung? *	1
1.1	Was sind IT-Systeme? *	2
1.2	Was sind Anforderungen? *	2
1.3	Welche Tätigkeiten gehören zum Requirements Engineering? *	4
1.3.1	Tätigkeiten des Anforderungsanalytikers nach V-Modell XT ***	6
1.4	Ingenieurmäßiges Vorgehen bzw. Engineering *	6
1.5	Wer macht Requirements Engineering? *	8
2	Warum ist Anforderungsanalyse nötig und schwierig? *	13
2.1	Der Sinn des Requirements Engineering *	13
2.2	Bedeutung des Requirements Engineerings während des Projekts *	16
2.3	Bedeutung des Requirements Engineerings nach dem Projekt *	18
2.4	Während des Requirements Engineerings zu beachten *	19
2.5	Zusammenfassung *	21
3	Fallstudien *	23
3.1	Fallstudie: Das Buchportal *	23
3.2	Fallstudie II: Das Fitness-Armband *	24
4	Ermitteln von Anforderungen *	25
4.1	Ermittlung laut SWE BOK **	26
4.2	Ermittlung von Anforderungen laut ISO 9241–210 **	27
4.3	Quellen von Anforderungen *	27
4.4	Kontextanalyse *	29
4.5	Fallstudie I: Kontextabgrenzung *	30
4.6	Fallstudie II: Kontextanalyse *	32
4.7	Kontextdiagramm **	32
4.8	Anforderungen aus Systemen *	33
4.9	Anforderungen aus Dokumenten *	35
4.10	Qualitätsanforderungen ermitteln **	37
4.10.1	Usability Slogans ***	39
4.10.2	Die DIN EN ISO 9241–110 Grundsätze der Dialoggestaltung **	40

4.10.3 ISO 25010 **	41
4.11 Qualitätsanforderungen durch Risikoanalyse **	43
4.11.1 Risikobasiertes Qualitätsmodell ***	46
4.11.2 Risikobasierte Qualitätsmetriken ***	50
4.12 Wiederverwendung von Anforderungen **	52
4.13 Fallstudie I: Anforderungen aus einem System *	53
4.14 Fallstudie I: Anforderungen aus einem Dokument *	53
4.15 Fallstudie II: Systeme und Dokumente *	53
4.16 Fallstudie II: Anforderungen aus einem Dokument *	54
4.17 Stakeholder im Requirements Engineering *	54
4.18 Stakeholder als Teil des Systemkontexts *	55
4.19 Fallstudie II: Persona *	56
4.20 Stakeholder als Anforderungsquelle *	57
4.21 Befragung von Personen *	60
4.21.1 Interviews **	63
4.21.2 Workshops **	63
4.22 Anforderungsermittlung durch Beobachten *	65
4.23 Kreativitätstechniken für die Ermittlung *	68
4.23.1 Brainstorming und Brainstorming Paradox **	69
4.23.2 635-Methode **	70
4.23.3 Die 6 Denkhüte von De Bono **	71
4.23.4 Perspektivenwechsel **	72
4.23.5 Reizwortkonfrontation **	73
4.23.6 Bildkonfrontation **	73
4.23.7 Morphologische Matrix **	74
4.23.8 Analogietechnik **	75
4.23.9 SCAMMPERR **	75
4.23.10 Osborn-Checkliste **	76
4.24 Auswahl der passenden Ermittlungstechnik *	76
4.25 Fallstudien	79
4.26 Zusammenfassung zur Ermittlung *	80
5 Anforderungsdokumentation*	81
5.1 Was ist eine Anforderungsspezifikation? **	82
5.2 Abstraktionsebenen *	83
5.2.1 Ziele **	87
5.2.2 Szenarien **	89
5.3 Perspektiven auf Anforderungen *	90
5.3.1 Problem- und Lösungsraum *	90
5.3.2 Statische, dynamische und logische Sicht *	96
5.3.3 Auswahl der Perspektiven *	97
5.4 Dokumentation verschiedener Anforderungsarten *	98

5.5	Text versus Modell *	101
5.6	Textuelle Anforderungen *	104
5.6.1	Glossar *	105
5.6.2	Regeln für die natürliche Sprache *	106
5.6.3	Formale Sprachen *	109
5.7	Anforderungen als strukturierter Text *	110
5.7.1	Anforderungs-Schablonen*	110
5.7.2	Use-Case-Vorlage *	114
5.7.3	Abnahmekriterien *	118
5.7.4	Qualitätsanforderungen *	119
5.8	Anforderungs-Modelle *	121
5.9	Agile Anforderungsspezifikation *	122
5.9.1	Story Map **	123
5.10	Spezifikation von Delta-Anforderungen *	124
5.11	Zusammenfassung zur Dokumentation *	130
6	Vorlagen für die Anforderungsspezifikation *	131
6.1	Lastenheft-Vorlage nach IREB *	132
6.2	Fallstudien *	135
6.3	Weitere Lastenheft-Vorlagen *	135
6.4	Pflichtenheft-Vorlage *	138
6.5	Zusammenfassung zu den Vorlagen *	139
7	Aufwand schätzen *	141
7.1	Motivation *	141
7.2	Prinzipien der Kostenschätzung *	143
7.3	IFPUG Function Point Methode *	144
7.3.1	Ablauf der Function-Point-Methode *	145
7.3.2	Vorbereiten der Function-Point-Methode *	145
7.3.3	Klassifikation der Funktionen *	147
7.3.4	Bewerten der Komplexität der Funktionen *	149
7.3.5	Aufsummieren der UFP (Unadjusted Function Points) *	152
7.3.6	Ermitteln des technischen Komplexitätsfaktors TCF *	152
7.3.7	Berechnen der Function Points FP *	160
7.3.8	Umrechnen der Function Points in Personentage und Euro *	161
7.3.9	Werkzeuge für die Function Point Methode *	162
7.4	Use Case Points *	162
7.4.1	Use Case Points 2.0 *	167
7.4.2	Vergleich zwischen Function Point und Use Case Point **	168
7.5	Agile Schätzmethoden *	169
7.6	Tipps und Tricks *	173
7.7	Zusammenfassung zur Aufwandsschätzung *	175

8 Anforderungen prüfen, verifizieren und validieren *	177
8.1 Begriffe: Prüfung, Verifikation, Validierung *	177
8.2 Prozess: Iterative Anforderungsprüfung *	178
8.3 Qualitätskriterien *	179
8.3.1 Agile Qualitätskriterien **	182
8.3.2 Checklisten-Erstellung **	185
8.4 Anforderungs-Verifikation *	186
8.4.1 Kategorien von Reviews *	186
8.4.2 Ablauf eines Reviews *	188
8.4.3 Prinzipien der Anforderungsanalyse *	190
8.4.4 Techniken für die Anforderungsverifikation *	192
8.5 Anforderungs-Validierung*	195
8.5.1 Horizontaler oder vertikaler Prototyp *	196
8.5.2 Für den Prototypen verwendetes Medium *	197
8.5.3 Ähnlichkeit mit dem Endprodukt *	197
8.5.4 Wegwerfprototyp oder evolutionärer Prototyp *	198
8.5.5 Einsatz des Prototypen für die Anforderungvalidierung *	199
8.6 Abnahme der Anforderungen *	200
8.7 Beteiligte *	201
8.8 Zusammenfassung zur Anforderungsprüfung *	203
9 Anforderungen priorisieren *	205
9.1 Bewertungskriterien *	206
9.1.1 Skalentypen **	207
9.1.2 Goal-Question-Metric-Methode zur Auswahl der richtigen Kriterien *	208
9.2 Zeitpunkt der Anforderungsbewertung *	209
9.3 Priorisierungstechniken *	210
9.3.1 Planning Poker und Bucket Estimation *	210
9.3.2 Punktekleben, Top-Ten-Methode, 100 €-Methode *	210
9.3.3 Ein-Kriterium-Klassifikation *	211
9.3.4 Zwei-Kriterien-Klassifikation *	212
9.3.5 Techniken für mehr als zwei Kriterien *	215
9.3.6 Ranking *	219
9.3.7 Paarweise Vergleiche *	219
9.3.8 Vergleich der Priorisierungstechniken **	222
9.4 Fallstudie: Priorisierung *	224
9.5 Vorgehen bei der Priorisierung *	225
9.6 Fallstudie: Priorisierungs-Vorgehen *	226
9.7 Praktische Tipps für die Priorisierung **	227
9.8 Scope-, Release- oder Iterationsplanung *	230
9.9 Zusammenfassung zur Priorisierung *	232

10 Anforderungen konsolidieren *	233
10.1 Widersprüche der Anforderungen *	233
10.2 Definition Konsolidierung *	234
10.3 Typen von Widersprüchen **	235
10.4 Reihenfolge der Widerspruchs-Auflösung **	237
10.5 Konsolidierungstechniken *	238
10.5.1 Abstimmungsregeln *	238
10.5.2 Fallstudie Buchportal: Wahl der Konsolidierungstechnik *	240
10.5.3 Nutzwertanalyse *	241
10.5.4 Plus-Minus-Interesting *	246
10.5.5 Quality Function Deployment *	247
10.6 Zusammenfassung zur Konsolidierung *	253
11 Anforderungen verwalten und ändern *	255
11.1 Attribute von Anforderungen *	256
11.1.1 Die praktische Umsetzung von Attributen *	257
11.1.2 Attribute und deren Rolle bei der Anforderungsverwaltung *	258
11.1.3 Attributelisten aus Standards *	259
11.1.4 Vorgehen für die Auswahl der Attribute *	261
11.1.5 Ändern des Attributierungsschemas **	267
11.1.6 Qualitätssicherung für Attribute **	269
11.2 Versionen und Konfigurationen *	270
11.2.1 Versionen von Anforderungen und Dokumenten *	270
11.2.2 Konfigurationen *	272
11.2.3 MVP und MMP *	273
11.3 Varianten und Produktlinien *	274
11.3.1 Varianten *	274
11.3.2 Produktfamilien und Produktlinien *	276
11.3.3 Dokumentationsformen von Varianten *	277
11.3.4 Bindezeitpunkte *	280
11.4 Verfolgbarkeit *	281
11.4.1 Zweck der Verfolgbarkeit *	281
11.4.2 Typen von Verfolgbarkeitsbeziehungen *	282
11.4.3 Dokumentation der Verfolgbarkeit *	283
11.5 Sichten auf Anforderungen *	286
11.5.1 Der Zweck von Sichten *	286
11.5.2 Die Umsetzung von Sichten *	287
11.5.3 Typen von Sichten *	288
11.5.4 Kennzahlen *	290
11.5.5 Goal-Question-Metrics GQM **	292
11.5.6 Schritte zur Definition von Sichten *	293
11.5.7 Beispiel-Sichten *	295

11.5.8	Beispiel: Auswirkungsanalyse *	297
11.5.9	Beispiel: agile Sichten *	298
11.6	Management des Requirements Engineerings	299
11.6.1	Anforderungsbasierte Earned-Value-Analyse **	300
11.6.2	Fallstudie: Earned-Value-Analyse **	301
11.6.3	Vorgehen für die Earned-Value-Analyse **	304
11.7	Änderungsverwaltung *	306
11.7.1	Motivation zur Änderungsverwaltung *	306
11.7.2	Änderungen vorhersehen *	308
11.7.3	Änderungsprozess *	309
11.7.4	Der Änderungsverantwortliche *	311
11.7.5	Change Control Board CCB *	312
11.7.6	Der Änderungsantrag bzw. Change Request *	313
11.8	Agiles Requirements Management *	315
11.9	Zusammenfassung Anforderungsverwaltung *	316
12	Werkzeuge *	317
12.1	Vorgehen bei der Werkzeugauswahl *	318
12.2	Kriterien für die Werkzeug Auswahl *	319
12.3	Werkzeuge für die Ermittlung von Anforderungen *	322
12.4	Werkzeuge für die Spezifikation von Anforderungen *	323
12.5	Werkzeuge für das Prüfen, Verifizieren und Validieren *	324
12.6	Werkzeuge für das Bewerten und Priorisieren von Anforderungen *	324
12.7	Werkzeuge für die Anforderungsverwaltung *	325
12.7.1	Werkzeuge für die agile Anforderungsverwaltung *	325
12.8	Schnittstellen zwischen Werkzeugen *	326
12.9	Zusammenfassung zu den Werkzeugen *	327
13	Schlusswort *	329
14	Anhang *	331
14.1	Einleitung *	334
14.1.1	Projektziele und -zweck *	334
14.1.2	Systemumfang *	334
14.1.3	Stakeholder *	335
14.1.4	Glossar *	336
14.1.5	Referenzen *	338
14.2	Übersicht *	338
14.2.1	System-Architektur *	338
14.2.2	System-Kontext, Randbedingungen, Annahmen *	338
14.2.3	Nutzer und Zielgruppen *	340
14.2.4	System-Funktionalität *	341
14.2.5	Ausschlüsse *	344

14.2.6	Prioritäten *	344
14.3	Anforderungen *	345
14.3.1	Struktur-Perspektive (fachliches Datenmodell) *	345
14.3.2	Funktions-Perspektive *	352
14.3.3	Verhaltens-Perspektive (Zustandsdiagramme) *	369
14.3.4	Qualitätsanforderungen *	372
14.4	Einleitung *	377
14.4.1	Projektziele und -zweck *	377
14.4.2	Systemumfang *	377
14.4.3	Stakeholder *	377
14.4.4	Glossar *	379
14.4.5	Referenzen *	380
14.5	Übersicht *	380
14.5.1	System-Architektur *	380
14.5.2	System-Kontext, Randbedingungen, Annahmen *	382
14.5.3	Nutzer und Zielgruppen *	383
14.5.4	System-Funktionalität *	384
14.5.5	Prioritäten *	385
14.6	Anforderungen *	385
14.6.1	Struktur-Perspektive (fachliches Datenmodell) *	385
14.6.2	Klasse Profil	387
14.6.3	Klasse Trainingseinheit (TE)	389
14.6.4	Erklärungen	391
14.6.5	Funktions-Perspektive *	391
14.6.6	Verhaltens-Perspektive (Zustandsdiagramme) *	397
14.6.7	Qualitätsanforderungen *	397
Glossar		403
Literatur		409
Stichwortverzeichnis		419