
Inhaltsübersicht

1	Einleitung und Grundlagen	1
2	Grundlegende Prinzipien des Requirements Engineering	17
3	Arbeitsergebnisse und Dokumentationspraktiken	49
4	Praktiken für die Erarbeitung von Anforderungen	117
5	Prozess und Arbeitsstruktur	163
6	Praktiken für das Requirements Management	183
7	Werkzeugunterstützung	209
	Anhang	217
	Videoverzeichnis	219
	Animationsverzeichnis	220
	Kernfaktenverzeichnis	221
	Literatur	225
	Index	233

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Grundlagen	1
1.1	Requirements Engineering – Was?	1
	Exkurs: Qualitätsanforderungen	4
	Exkurs: Randbedingungen (Constraints)	6
1.2	Requirements Engineering – Warum?	7
	Exkurs: Kommunikationsprobleme	8
1.3	Requirements Engineering – Wo?	10
	Exkurs: Ziele und Szenarien	11
1.4	Requirements Engineering – Wie?	13
1.5	Die Rolle und Aufgaben eines Requirements Engineer	14
	Exkurs: Persönlichkeitsprofil eines Requirements Engineer	15
1.6	Was über Requirements Engineering zu lernen ist	16
2	Grundlegende Prinzipien des Requirements Engineering	17
2.1	Neun grundlegende Prinzipien	17
2.1.1	Prinzip 1: Wertorientierung – Anforderungen sind Mittel zum Zweck, kein Selbstzweck ..	18
	Exkurs: Anforderungen sind kein Selbstzweck	19
2.1.2	Prinzip 2: Stakeholder – Im Requirements Engineering geht es darum, die Wünsche und Bedürfnisse der Stakeholder zu befriedigen	20
2.1.3	Prinzip 3: Gemeinsames Verständnis – Erfolgreiche Systementwicklung ist ohne eine gemeinsame Basis nicht möglich	22

	Exkurs: Wichtige Anforderungsquellen zusätzlich zu Stakeholdern	22
	Exkurs: Gemeinsames Verständnis schaffen	23
2.1.4	Prinzip 4: Kontext – Systeme können nicht isoliert verstanden werden	25
	Exkurs: Probleme mit getrennter Umfang-(Scope-)Abgrenzung	31
2.1.5	Prinzip 5: Problem · Anforderung · Lösung – Ein unausweichlich ineinandergreifendes Tripel	32
	Exkurs: Twin-Peaks-Modell	34
2.1.6	Prinzip 6: Validierung – Nicht validierte Anforderungen sind nutzlos	35
	Exkurs: Validierung	36
2.1.7	Prinzip 7: Evolution – Sich ändernde Anforderungen sind kein Unfall, sondern der Normalfall	37
	Exkurs: Änderungen vs. Stabilität	38
2.1.8	Prinzip 8: Innovation – Mehr vom Gleichen ist nicht genug	39
2.1.9	Prinzip 9: Systematische und disziplinierte Arbeit – im Requirements Engineering unverzichtbar	40
	Exkurs: Auswahl von Praktiken und Techniken	41
2.2	System und Kontextabgrenzung	42
2.2.1	Systemkontext	42
2.2.2	System- und Kontextgrenzen bestimmen	44
	Exkurs: Dokumentation des Systemkontexts	48
3	Arbeitsergebnisse und Dokumentationspraktiken	49
3.1	Arbeitsergebnisse im Requirements Engineering	49
3.1.1	Merkmale von Arbeitsergebnissen	50
3.1.2	Kategorien und Abstraktionsebenen	54
3.1.3	Detaillierungsgrad von Anforderungen	55
3.1.4	Aspekte von Arbeitsergebnissen	57
3.1.5	Allgemeine Dokumentationsrichtlinien	59
3.1.6	Planung der zu verwendenden Arbeitsergebnisse	60

3.2	Natürlichsprachige Arbeitsergebnisse	61
	Exkurs: Sprachliche Effekte durch Transformation	62
3.2.1	Dokumentationsrichtlinien für natürlichsprachige Anforderungen	64
3.2.2	Sprachliche Effekte, auf die zu achten ist	65
3.3	Vorlagenbasierte Arbeitsergebnisse	69
3.3.1	Satzschablonen	71
	Exkurs: Schritt für Schritt zur Anforderung	72
3.3.2	Formularvorlagen	76
	Exkurs: Vorlagenbasierte Spezifikation von Use Cases . . .	76
3.3.3	Dokumentvorlagen	77
	Exkurs: Standardisierte Dokumentvorlagen	78
3.4	Modellbasierte Arbeitsergebnisse	79
3.4.1	Die Rolle von Modellen im Requirements Engineering	79
	Exkurs: Eigenschaften von Modellen	80
	Exkurs: Modellierungssprachen	81
3.4.2	Kontextmodellierung	84
	Exkurs: Zielmodellierung im Requirements Engineering . .	85
	Exkurs: Kontextmodellierung mit SysML-Blockdiagrammen	91
3.4.3	Modellierung von Struktur und Daten	92
	Exkurs: Fortgeschrittene Modellierung von Struktur und Daten	95
3.4.4	Modellierung von Funktion und Ablauf	97
	Exkurs: Use-Case-Modelle und -Diagramme	97
3.4.5	Modellierung von Zustand und Verhalten	102
	Exkurs: Fortgeschrittene Zustandsmaschinendiagramme . .	104
	Exkurs: Integration der Perspektiven auf funktionale Anforderungen	105
3.5	Glossare	106
3.5.1	Grundlagen von Glossaren	107
3.5.2	Regeln für den Umgang mit einem Glossar	107
3.6	Dokumentationsstrukturen für Anforderungen	109

3.7	Prototypen im Requirements Engineering	111
3.7.1	Explorative Prototypen	112
3.7.2	Evolutionäre Prototypen	113
3.8	Qualitätskriterien für Arbeitsergebnisse und Anforderungen	114
3.8.1	Qualitätskriterien für einzelne Anforderungen	114
3.8.2	Qualitätskriterien für ein Menge von Anforderungen	115
4	Praktiken für die Erarbeitung von Anforderungen	117
4.1	Quellen für Anforderungen	117
4.1.1	Stakeholder und deren Bedeutung	118
4.1.2	Der Umgang mit Stakeholdern im Projekt	120
	Exkurs: Personas	120
	Exkurs: Stakeholder-Relationship-Management	121
4.1.3	Weitere Anforderungsquellen	123
4.2	Ermittlung von Anforderungen	125
4.2.1	Anforderungskategorisierung nach dem Kano-Modell	125
4.2.2	Arten von Ermittlungstechniken	126
	4.2.2.1 Erhebungstechniken	127
	Exkurs: Befragungstechniken	128
	Exkurs: Kollaborationstechniken als Hilfstechiken	129
	Exkurs: Beobachtungstechniken	130
	4.2.2.2 Entwurfs- und Ideenfindungstechniken	132
	Exkurs: Kreativitätstechniken	132
	4.2.2.3 Auswahl der richtigen Ermittlungstechnik	134
	Exkurs: Szenarien	134
4.3	Abstimmung und Konfliktlösung	136
4.3.1	Konfliktidentifikation	137
4.3.2	Konfliktanalyse	137
4.3.3	Konfliktlösung	139
4.3.4	Dokumentation der Konfliktlösung	142

4.4	Validieren von Anforderungen	143
4.4.1	Grundlagen der Validierung von Anforderungen	143
	Exkurs: Qualitätsaspekte von Anforderungen	144
	Exkurs: Qualitätsaspekt »Inhalt«	144
	Exkurs: Qualitätsaspekt »Dokumentation«	145
4.4.2	Wichtige Aspekte der Anforderungvalidierung	147
	Exkurs: Qualitätsaspekt »Abgestimmtheit«	147
	Exkurs: Auswahl der Validierer	148
4.4.3	Reviewtechniken zur Validierung von Anforderungen	149
4.4.3.1	Walkthrough	149
	Exkurs: Konzentration auf Aufdeckung von Fehlern	149
	Exkurs: Stellungnahme als Sonderfall	150
4.4.3.2	Inspektion	150
	Exkurs: Rollen bei einer Inspektion	151
	Exkurs: Assistenztechniken zur Unterstützung des Reviews	152
4.4.4	Explorationstechniken	156
4.4.4.1	Prüfung durch Prototypen	156
	Exkurs: Durchführung einer Prüfung mittels Prototyping	157
4.4.4.2	Prüfung durch kontrollierte Experimente	159
4.4.4.3	Probe-Entwicklung (Konstruktion von Entwicklungsartefakten)	160
	Exkurs: Wechsel der Dokumentationsform	161
5	Prozess und Arbeitsstruktur	163
5.1	Einflussfaktoren	163
5.1.1	Eignung des Gesamtprozesses	164
5.1.2	Entwicklungskontext	165
5.1.3	Fähigkeiten und Verfügbarkeit von Stakeholdern	166
5.1.4	Gemeinsames Verständnis	166
5.1.5	Komplexität und Kritikalität des zu entwickelnden Systems	167
5.1.6	Vorgegebene Randbedingungen	168

5.1.7	Verfügbare Zeit und Budget	168
5.1.8	Volatilität der Anforderungen	168
5.1.9	Erfahrungen des Requirements Engineer	169
5.2	Facetten der Requirements-Engineering-Prozesskonfiguration	169
5.2.1	Zeitfacette: linear versus iterativ	170
5.2.2	Zweckfacette: präskriptiv versus explorativ	172
5.2.3	Zielfacette: kundenspezifisch versus marktorientiert	173
5.2.4	Hinweis und Warnungen	174
5.3	Konfigurieren eines Requirements-Engineering-Prozesses	176
5.3.1	Partizipativer Requirements-Engineering-Prozess: iterativ, explorativ und kundenspezifisch	176
5.3.2	Vertraglich regulierter Requirements-Engineering-Prozess: typischerweise linear, präskriptiv und kundenspezifisch	178
5.3.3	Produktorientierter Requirements-Engineering-Prozess: iterativ, explorativ und marktorientiert	179
5.3.4	Weitere zu berücksichtigende Aspekte	181
6	Praktiken für das Requirements Management	183
6.1	Was ist Requirements Management?	183
6.2	Verwaltung des Lebenszyklus	183
6.3	Versionskontrolle	184
6.4	Konfigurationen und Basislinien	186
	Exkurs: Dimensionen von Anforderungskonfigurationen	187
	Exkurs: Basislinien	188
6.5	Attribute und Sichten	189
6.5.1	Attribuierung von natürlichsprachigen Anforderungen und Anforderungsmodellen	189
	Exkurs: Attribuierungsschemata	190
6.5.2	Sichten auf Anforderungen	192
	Exkurs: Selektive Sicht	194
	Exkurs: Verdichtende Sicht	194

6.6	Verfolgbarkeit von Anforderungen	196
	Exkurs: Nutzen und Arten der Verfolgbarkeit	196
6.6.1	Verwendungszweckbezogene Definition der Verfolgbarkeit	198
6.6.2	Repräsentation der Verfolgbarkeit	198
6.7	Umgang mit Änderungen	201
	Exkurs: Change Control Board	202
	Exkurs: Änderungsantrag für Anforderungen	203
6.8	Priorisierung von Anforderungen	205
6.8.1	Vorgehen zur Priorisierung von Anforderungen	205
6.8.2	Techniken zur Priorisierung von Anforderungen	206
7	Werkzeugunterstützung	209
7.1	Werkzeuge im Requirements Engineering	209
	Exkurs: Nutzung von nicht für das Requirements Engineering entwickelten Werkzeugen	210
	Exkurs: Requirements-Management-Werkzeuge	211
	Exkurs: Spezialisierte Werkzeuge für das Requirements Management	212
	Exkurs: Standard-Büroanwendungen	213
	Exkurs: Modellierungswerkzeuge	214
7.2	Werkzeugeinführung	215
Anhang		217

Videoverzeichnis	219
-------------------------	------------

Animationsverzeichnis	220
------------------------------	------------

Kernfaktenverzeichnis	221
------------------------------	------------

Literatur	225
------------------	------------

Index	233
--------------	------------