

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Grundlagen</b>	<b>1</b>
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
<b>2</b>	<b>Grundlegende Prinzipien des Requirements Engineering</b>	<b>17</b>
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
<b>3</b>	<b>Arbeitsergebnisse und Dokumentationspraktiken</b>	<b>49</b>
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
<b>4</b>	<b>Praktiken für die Erarbeitung von Anforderungen</b>	<b>117</b>
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
<b>5</b>	<b>Prozess und Arbeitsstruktur</b>	<b>163</b>
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
<b>6</b>	<b>Praktiken für das Requirements Management</b>	<b>183</b>
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
<b>7</b>	<b>Werkzeugunterstützung</b>	<b>209</b>
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
<b>Anhang</b>		<b>217</b>

---

<b>Videoverzeichnis</b>	<b>219</b>
-------------------------	------------

<b>Animationsverzeichnis</b>	<b>220</b>
------------------------------	------------

<b>Kernfaktenverzeichnis</b>	<b>221</b>
------------------------------	------------

<b>Literatur</b>	<b>225</b>
------------------	------------

<b>Index</b>	<b>233</b>
--------------	------------