

Inhaltsverzeichnis

Über dieses Lehrbuch	10
Inhalt und Aufbau des Lehrbuchs	10
Teil A Grundlagen	11
1 Einführung Requirements Engineering	12
1.1 Definition Requirements Engineering	12
1.2 Gründe für Requirements Engineering	12
1.3 Symptome/Gründe für mangelhaftes Requirements Engineering	13
1.4 Gründe für mangelhaftes Requirements Engineering	16
1.4.1 Kommunikationsprobleme	16
1.4.2 Ergebnisorientierung	16
1.4.3 Selbstverständlichkeiten	16
1.4.4 Projektdruck	16
1.5 Haupttätigkeiten des Requirements Engineerings	17
2 Die Rolle der Kommunikation im Requirements Engineering	18
2.1 Was aber ist Kommunikation?	18
2.2 Wie funktioniert Kommunikation?	19
2.3 Die drei Schritte der Kommunikation	19
2.4 Ebenen der Kommunikation	20
2.5 Teambildungsprozess	21
2.5.1 Forming (Orientierungsphase)	21
2.5.2 Storming (Konfrontationsphase)	21
2.5.3 Norming	22
2.5.4 Performing	22
3 Rollen im Requirements Engineering	23
3.1 Requirements Engineer	23
3.1.1 Analytisches Denkvermögen	23
3.1.2 Methodische Kompetenzen	23
3.1.3 Fachliche Kompetenzen	23
3.1.4 Kommunikationsfähigkeit und sprachliche Kompetenzen	24
3.1.5 Selbstbewusstes Auftreten und Moderationsfähigkeiten	24
3.1.6 Überzeugungsfähigkeit	24
3.1.7 Empathische Fähigkeiten	24
3.2 Stakeholder	25
4 Arten von Anforderungen	27
4.1 Funktionale Anforderungen	27
4.2 Qualitätsanforderungen	27
4.3 Randbedingungen	27

5	System und Systemkontext abgrenzen	28
5.1	System und Element	28
5.1.1	System	28
5.1.2	Element	29
5.2	Offene und geschlossene Systeme	29
5.2.1	Offene Systeme	29
5.2.2	Geschlossene Systeme	29
5.3	Systemgrenze und Umwelt	30
5.4	Systemhierarchie	31
5.5	Systembetrachtung	33
5.5.1	Wirkungsorientierte Systembetrachtung	33
5.5.2	Strukturorientierte Systembetrachtung	33
5.6	Systemkontext	34
6	Werkzeugunterstützung	35
6.1	Werkzeuge	35
6.2	Werkzeugeinführung	35
6.2.1	Benötigte Ressourcen planen	36
6.2.2	Risiken durch Pilotprojekte vermindern	36
6.2.3	Evaluierung anhand definierter Kriterien	36
6.2.4	Über Lizenzkosten hinausgehende Kosten berücksichtigen	36
6.2.5	Benutzer schulen	36
6.3	Beurteilung von Werkzeugen	36
6.3.1	Projektsicht	36
6.3.2	Benutzersicht	37
6.3.3	Produktsicht	37
6.3.4	Prozesssicht	37
6.3.5	Anbietersicht	37
6.3.6	Technische Sicht	37
6.3.7	Betriebswirtschaftliche Sicht	37
7	Fallbeispiel SWISSBANK AG	38
Teil B	Anforderungen erheben	39
8	Anforderungsquellen	40
8.1	Stakeholder	40
8.2	Dokumente	40
8.3	Altsysteme	40
8.4	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Anforderungsquellen	41
9	Anforderungskategorisierung nach dem Kano-Modell	42
9.1	Kategorien nach dem Kano-Modell	42
9.1.1	Basisfaktoren	42
9.1.2	Leistungsfaktoren	42
9.1.3	Begeisterungsfaktoren	43
9.2	Aussagen aus dem Kano-Modell	43

10	Ermittlungstechniken	44
10.1	Befragungstechniken	44
10.1.1	Interview	44
10.1.2	Fragebogen	45
10.2	Kreativitätstechniken	45
10.2.1	Brainstorming	45
10.2.2	Brainstorming paradox	46
10.2.3	Perspektivenwechsel	46
10.2.4	Analogietechnik	47
10.3	Dokumentenzentrierte Techniken	47
10.3.1	Systemarchäologie	47
10.3.2	Perspektivenbasiertes Lesen	47
10.3.3	Wiederverwendung von Anforderungen	48
10.4	Beobachtungstechniken	48
10.4.1	Feldbeobachtung	49
10.4.2	Apprenticing	49
10.5	Unterstützende Techniken	49
10.5.1	Mind-Mapping	49
10.5.2	Workshops	50
10.5.3	CRC-Karten	50
10.5.4	Audio- und Videoaufzeichnungen	50
10.5.5	Use-Case-Modellierung	51
10.5.6	Prototypen	51
10.6	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Ermittlungstechniken	51

Teil C Anforderungen dokumentieren **53**

11	Anforderungsdokumentation	54
11.1	Dokumentgestaltung	54
11.1.1	Natürlichsprachige Dokumentation	54
11.1.2	Modellbasierte Dokumentation	54
11.2	Dokumentationsarten	55
11.2.1	Strukturperspektive Dokumentation	55
11.2.2	Funktionsperspektive Dokumentation	55
11.2.3	Verhaltensperspektive Dokumentation	55
11.3	Standardisierte Dokumentstrukturen	56
11.3.1	RUP (Rational Unified Process)	56
11.3.2	IEEE-Standard 830-1998	58
11.3.3	V-Modell	59
11.3.4	Lastenheft und Pflichtenheft	59
11.4	Verwendung von Anforderungsdokumenten	60
11.4.1	Planung	60
11.4.2	Architekturentwurf	60
11.4.3	Implementierung	60
11.4.4	Test	60
11.4.5	Änderungsmanagement	60
11.4.6	Systemnutzung und Systemwartung	60
11.4.7	Vertragsmanagement	61
11.5	Qualitätskriterien für das Anforderungsdokument	61
11.5.1	Eindeutigkeit und Konsistenz	61
11.5.2	Klare Struktur	61

11.5.3	Modifizierbarkeit und Erweiterbarkeit	61
11.5.4	Vollständigkeit	61
11.5.5	Verfolgbarkeit	61
11.6	Qualitätskriterien für Anforderungen	62
11.6.1	Abgestimmt	62
11.6.2	Bewertet	62
11.6.3	Eindeutig	62
11.6.4	Gültig und aktuell	62
11.6.5	Korrekt	62
11.6.6	Konsistent	63
11.6.7	Prüfbar	63
11.6.8	Realisierbar	63
11.6.9	Verfolgbar	63
11.6.10	Vollständig	63
11.6.11	Verständlich	63
11.7	Glossar	64
11.8	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Anforderungsdokumentation	64
12	Anforderungen natürlichsprachig dokumentieren	66
12.1	Sprachliche Effekte	66
12.1.1	Normalisierung	66
12.1.2	Substantive ohne Bezugsindex	66
12.1.3	Universalquantoren	67
12.1.4	Unvollständig spezifizierte Bedingungen	67
12.1.5	Unvollständig spezifizierte Prozesswörter	68
12.2	Konstruktion von Anforderungen mittels Satzschablone	68
12.2.1	Festlegen der rechtlichen Verbindlichkeit	68
12.2.2	Den Kern der Anforderung benennen	69
12.2.3	Charakterisieren der Aktivität des Systems	69
12.2.4	Objekte einfügen	70
12.2.5	Formulieren von logischen und zeitlichen Bedingungen	71
12.2.6	Satzschablone einsetzen	71
12.3	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Anforderungen natürlichsprachig formulieren	72
13	Anforderungen modellbasiert dokumentieren	73
13.1	Modellbegriff	73
13.2	Und-Oder-Bäume	74
13.2.1	Notation	74
13.2.2	Beispiel eines Und-Oder-Baumes	74
13.3	Use-Case-Diagramm	75
13.3.1	Bausteine für das Use-Case-Diagramm	75
13.3.2	Erstellen eines Use Case	75
13.3.3	Assoziation definieren	76
13.3.4	Use-Case-Spezifikation	77
13.4	Anforderungsmodellierung in der Strukturperspektive	77
13.4.1	Entity-Relationship-Diagramme (ERD)	77
13.4.2	UML-Klassendiagramme	79
13.5	Anforderungsmodellierung in der Funktionsperspektive	82
13.5.1	Datenflussdiagramme	82
13.5.2	Modelle der Funktionsperspektive und Kontrollfluss	85
13.5.3	UML-Aktivitätsdiagramme	85
13.6	Anforderungsmodellierung in der Verhaltensperspektive	87
13.6.1	Statecharts	87

13.6.2	UML-Zustandsdiagramm	89
13.7	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Anforderungen modellbasiert formulieren	90

Teil D Anforderungen prüfen 93

14 Aspekte und Prinzipien bei der Anforderungsprüfung 94

14.1	Qualitätsaspekte von Anforderungen	94
14.1.1	Inhalt	95
14.1.2	Dokumentation	95
14.1.3	Abgestimmtheit	96
14.2	Prinzipien der Prüfung von Anforderungen	96
14.2.1	Beteiligung der richtigen Stakeholder	96
14.2.2	Trennung von Fehlersuche und Fehlerkorrektur	96
14.2.3	Prüfung aus unterschiedlichen Sichten	96
14.2.4	Geeigneter Wechsel der Dokumentationsform	97
14.2.5	Konstruktion von Entwicklungsartefakten	97
14.2.6	Wiederholte Prüfung	97
14.3	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Aspekte und Prinzipien bei der Anforderungsprüfung	97

15 Anforderungsprüfung durchführen 98

15.1	Techniken zur Prüfung von Anforderungen	98
15.1.1	Review	98
15.1.2	Perspektivenbasiertes Lesen	99
15.1.3	Prüfung durch Prototypen	100
15.2	Abstimmung von Anforderungen	101
15.2.1	Konfliktidentifikation	102
15.2.2	Konfliktanalyse	102
15.2.3	Konfliktauflösung	103
15.2.4	Dokumentation der Konfliktauflösung	105
15.3	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Anforderungsprüfung durchführen	105
15.3.1	Konfliktidentifikation	105
15.3.2	Konfliktanalyse	105
15.3.3	Konfliktauflösung	105
15.3.4	Dokumentation der Konfliktauflösung	106

Teil E Anforderungen verwalten 107

16 Informationsumfang von Anforderungen festlegen 108

16.1	Attributierung von Anforderungen	108
16.1.1	Attributierungsschema definieren	108
16.1.2	Anpassungen am Attributierungsschema	109
16.2	Sichten auf Anforderungen	110
16.2.1	Selektive Sichten	110
16.2.2	Verdichtete Sichten	110
16.3	Priorisierung von Anforderungen	111
16.3.1	Systematik zur Priorisierung von Anforderungen	111
16.3.2	Techniken zur Priorisierung von Anforderungen	112
16.4	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Informationsumfang von Anforderungen festlegen	114

17	Verfolgbarkeit gewährleisten	115
17.1	Verfolgbarkeit von Anforderungen	115
17.1.1	Nutzen der Verfolgbarkeit	115
17.1.2	Arten der Verfolgbarkeit	116
17.2	Versionierung von Anforderungen	117
17.3	Verwaltung von Anforderungsänderungen	117
17.3.1	Aufgaben des Change-Control-Board	117
17.3.2	Vertreter im Change-Control-Board	118
17.3.3	Arten von Änderungsanträgen	118
17.3.4	Änderungsanträge einreichen	119
17.3.5	Vorgehen im Änderungsmanagement	120
17.4	Fallbeispiel SWISSBANK AG: Verfolgbarkeit gewährleisten	121
Teil F	Verzeichnisse	122
18	Glossar	122
19	Quellen- und Literaturverzeichnis	124
20	Stichwortverzeichnis	125