

Inhalt

1	Wesen des Software-Produktmanagements	1
1.1	Das Besondere am Software-Produktmanagement	1
1.2	Die vier P im Software Engineering	8
1.3	Maintenance und Evolution von Softwaresystemen	13
1.4	Ein Produktlebenszyklusmodell für Software	20
1.5	Zur Problematik der Systemerhaltung und -weiterentwicklung	27
2	Wirtschaftlichkeit eines Softwareprodukts	37
2.1	Untersuchungen zur Produktivität in der Systemerhaltung	37
2.2	Zum Nutzwert der Systemerhaltung	44
2.3	Die Kosten der Systemerhaltung	46
2.4	Erfolgsfaktoren für das Software-Produktmanagement	52
2.5	Kalkulation der Systemerhaltungskosten	64
3	Auslieferungsstrategie	71
3.1	Grundfragen der Auslieferungsstrategie – ein Überblicksbeispiel ...	72
3.2	Liefermenge	79
3.3	Lieferplanung	80
3.4	Lieferhäufigkeit	82
3.5	Lieververhalten bei kritischer Software	84
3.6	Liefermitteilungen	86
3.7	Inkrementelle Auslieferungen und Vollauslieferungen	87
3.8	Liefertypen	87
3.9	Symptome falsch gewählter Lieferintervalle	92
3.10	Weiterentwicklungszweige	97
3.11	Anforderungen an ein Versionsverwaltungssystem	103
3.12	Service Level Agreements	105

- 4 Aufbauorganisation 107**
 - 4.1 Organisationsstruktur und Produktstruktur 107
 - 4.2 Struktur eines Softwareprodukts 108
 - 4.3 Aufbau einer Produktbetreuungsorganisation 111
 - 4.4 Querschnittsstellen 119
 - 4.5 Ausbaustufen der betriebsinternen Produktbetreuungsorganisation 130

- 5 Produktmanagementprozesse 137**
 - 5.1 Hauptprozesse und ihre Auslöser 137
 - 5.2 Klassifizierungsprozess 140
 - 5.3 Instandhaltungsprozess 141
 - 5.4 Änderungsprozess 141
 - 5.5 Weiterentwicklungsprozess 141
 - 5.6 Prozessüberschneidungen 141
 - 5.7 Prozess der Erstellung neuer Komponenten 144
 - 5.8 Prozess der Modifikation von Komponenten 144
 - 5.9 Lieferprozess 148
 - 5.10 Produktbewertungsprozess 157
 - 5.11 Dienstleistungsprozesse 160
 - 5.12 Einbezug von Fremdkomponenten 161

- 6 Instandhaltungsprozess 163**
 - 6.1 Die Bedeutung des Mängelmanagements 163
 - 6.2 Die Kosten der Unschärfe 164
 - 6.3 Die Grenze zwischen Mangel und Erweiterungsantrag 166
 - 6.4 Die Schwereklassen 167
 - 6.5 Mängelaufbereitung 169
 - 6.6 Einkreisung der Mängelursachen 181
 - 6.7 Mängelbehebung 188
 - 6.8 Organisation der Instandhaltung 194
 - 6.9 Anforderungen an ein Mängelmanagementsystem 195
 - 6.10 Beispiel eines Abweichungsmanagementsystems 202

- 7 Änderungsprozess 205**
 - 7.1 Die Bedeutung des Änderungsprozesses 205
 - 7.2 Meldung eines Anwenderantrags 206
 - 7.3 Lebenszyklus eines Änderungsantrags 213
 - 7.4 Anforderungen an ein Änderungsmanagementsystem 228

8	Weiterentwicklungsprozess	229
8.1	Gründe für die Trennung der Weiterentwicklung von der Erhaltung	229
8.2	Erweiterungsprojekte	231
8.3	Sanierungsprojekte	237
8.4	Migrationsprojekte	242
8.5	Integrationsprojekte	247
9	Regressionstestmanagement	257
9.1	Problematik des Regressionstests	258
9.2	Regressionstestsschritte	262
9.3	Regressionstestansätze	266
9.4	Regressionstestmessung	271
9.5	Regressionstestwerkzeuge	280
10	Konfigurationsmanagement	287
10.1	Bedeutung des Konfigurationsmanagements	287
10.2	Konfigurationsmanagement eines eingefrorenen Produkts	288
10.3	Konfigurationsmanagement und Versionsmanagement	295
10.4	Konfigurationsmanagement und Änderungsmanagement	299
10.5	Konfigurationsmanagement, Test und Lieferung	305
10.6	Konfigurationsmanagement und Mängelmanagement	307
10.7	Konfigurationsmanagement und die Entwicklung	308
10.8	Konfigurationsmanagement und Change Propagation	311
10.9	Der Konfigurationsmanagementplan	313
10.10	Anforderungen an ein Konfigurationsmanagementsystem	314
11	Softwareprodukt-Repository-Management	321
11.1	Softwareprodukt-Repository	321
11.2	Eine Softwareprodukt-Repository für das Produktmanagement	327
11.3	Aufbau einer Softwareprodukt-Repository	331
11.4	Nutzung der Softwareprodukt-Repository	339
11.5	Beispiel einer Softwareprodukt-Repository	343
12	Qualitätsmanagement	357
12.1	Produktqualität	358
12.2	Prozesse	359
12.3	Produktqualität und Prozessqualität	361
12.4	Aufgaben des Qualitätsmanagements	364

12.5	Das Qualitätsmanagementsystem	369
12.6	Qualitätsprüfungen	375
12.7	Metriken	377
12.8	Verbesserungen des Qualitätsmanagementsystems	388
12.9	Prozessänderungsprozess	392
	Index	427

Inhaltsverzeichnis

1	Wesen des Software-Produktmanagements	1
1.1	Das Besondere am Software-Produktmanagement	1
1.1.1	Produktmanagement als Lebenszyklusmanagement	2
1.1.2	Produktmanagement als Projekt der Projekte	3
1.1.3	Produktmanagement als Management der Softwareerhaltung und -weiterentwicklung	4
1.1.4	Produktmanagement als Konfigurationsmanagement	5
1.1.5	Produktmanagement als Produktvertrieb	6
1.1.6	Produktmanagement als Software Engineering im großen Stil	7
1.2	Die vier P im Software Engineering	8
1.2.1	Softwareprototypen	8
1.2.2	Softwareprodukte	10
1.2.3	Softwareprojekte	11
1.2.4	Softwareprozesse	12
1.3	Maintenance und Evolution von Softwaresystemen	13
1.3.1	Software Maintenance als Systemerhaltung	13
1.3.2	Softwareevolution als Weiterentwicklung	18
1.3.3	Zur Notwendigkeit der Unterscheidung	20
1.4	Ein Produktlebenszyklusmodell für Software	20
1.4.1	Entstehungsphase	23
1.4.2	Entwicklungsphase	24
1.4.3	Evolutionsphase	25
1.4.4	Erhaltungsphase	26
1.4.5	Entsorgungsphase	26

1.5	Zur Problematik der Systemerhaltung und -weiterentwicklung	27
1.5.1	Systemerhaltung aus industrieller Sicht	27
1.5.2	Systemerhaltung aus wissenschaftlicher Sicht	30
1.5.3	Softwareevolutionslehre	31
1.5.4	Die Verbindung von Systemerhaltung und Evolution	35
2	Wirtschaftlichkeit eines Softwareprodukts	37
2.1	Untersuchungen zur Produktivität in der Systemerhaltung	37
2.1.1	Die Studie von Lientz und Swanson	37
2.1.2	Die Studie von Fjeldstad und Hamlen	38
2.1.3	Die Studie von Boehm	39
2.1.4	Die Studie von Nosek und Palvia	40
2.1.5	Die Reengineering-Studie von Sneed	41
2.1.6	Die Studien von Jørgensen und Krogstie	41
2.1.7	Die Schweizer Studie von Sneed	43
2.1.8	Die Untersuchung der US-Navy von Pigoski	44
2.2	Zum Nutzwert der Systemerhaltung	44
2.2.1	Kosten und Risiken einer Neuentwicklung	44
2.2.2	Der Wert eines laufenden Systems	45
2.2.3	Der Gewinn durch die Systemerhaltung	46
2.3	Die Kosten der Systemerhaltung	46
2.3.1	Hardwarekosten	46
2.3.2	Raumkosten	47
2.3.3	Softwarekosten	47
2.3.4	Personalkosten	48
2.3.5	Sonstige Kosten	48
2.3.6	Kostenarten in der Systemerhaltung und -weiterentwicklung	49
2.4	Erfolgsfaktoren für das Software-Produktmanagement	52
2.4.1	Ziele des Produktmanagements	54
2.4.2	Fragen zu den Zielen des Produktmanagements	54
2.4.3	Metriken für die Produktbewertung	56
2.4.4	Ein Armaturenbrett für Produktmanager	63
2.5	Kalkulation der Systemerhaltungskosten	64
2.5.1	Kalkulation der Instandhaltungskosten	65
2.5.2	Kalkulation der Nachbesserungskosten	66
2.5.3	Kalkulation der Optimierungskosten	68
2.5.4	Kalkulation der Weiterentwicklungskosten	69

3	Auslieferungsstrategie	71
3.1	Grundfragen der Auslieferungsstrategie – ein Überblicksbeispiel . . .	72
3.2	Liefermenge	79
3.3	Lieferplanung	80
3.4	Lieferhäufigkeit	82
3.5	Lieververhalten bei kritischer Software	84
3.6	Liefermitteilungen	86
	3.6.1 Dokumentation bei der Lieferung	86
	3.6.2 Dokumentation vor der Lieferung	86
3.7	Inkrementelle Auslieferungen und Vollauslieferungen	87
3.8	Liefertypen	87
	3.8.1 Bugfixes	88
	3.8.2 Upgrades	89
	3.8.3 Einführungs-Servicepacks	90
	3.8.4 Releases	91
3.9	Symptome falsch gewählter Lieferintervalle	92
	3.9.1 Varianten	94
	3.9.2 Versionen	95
3.10	Weiterentwicklungszweige	97
3.11	Anforderungen an ein Versionsverwaltungssystem	103
	3.11.1 Technik	103
	3.11.2 Daten	103
	3.11.3 Anpassbarkeit	104
	3.11.4 Funktionalität	104
	3.11.5 Berichte	104
3.12	Service Level Agreements	105
4	Aufbauorganisation	107
4.1	Organisationsstruktur und Produktstruktur	107
4.2	Struktur eines Softwareprodukts	108
	4.2.1 Methoden und Prozeduren	109
	4.2.2 Klassen und Module	110
	4.2.3 Komponenten und Programme	110
	4.2.4 Teilsysteme	111
	4.2.5 Systeme	111

4.3	Aufbau einer Produktbetreuungsorganisation	111
4.3.1	Tätigkeitsbezogene und teilsystembezogene Organisation	112
4.3.2	Verantwortung für Einzelelemente	115
4.3.3	Organisation der Instandhaltung	116
4.4	Querschnittsstellen	119
4.4.1	Planung und Koordination	119
4.4.2	Architekturgestaltung	120
4.4.3	Qualitätsmanagement	121
4.4.4	Konfigurationsmanagement	121
4.4.5	Regressionstest	122
4.4.6	Auslieferung	127
4.4.7	Anwenderbetreuung	127
4.4.8	Der Produktsteuerungsausschuss	128
4.4.9	Aufbauorganisatorische Empfehlungen	129
4.5	Ausbaustufen der betriebsinternen Produktbetreuungsorganisation	130
4.5.1	Minimale Ausstattung	131
4.5.2	Niedrige Ausstattung	132
4.5.3	Mittlere Ausstattung	133
4.5.4	Höhere Ausstattung	134
4.5.5	Maximale Ausstattung	134
5	Produktmanagementprozesse	137
5.1	Hauptprozesse und ihre Auslöser	137
5.2	Klassifizierungsprozess	140
5.3	Instandhaltungsprozess	141
5.4	Änderungsprozess	141
5.5	Weiterentwicklungsprozess	141
5.6	Prozessüberschneidungen	141
5.6.1	Analyse	143
5.6.2	Entwurf	143
5.6.3	Durchführung	143
5.6.4	Validierung	143
5.6.5	Lieferung	144
5.6.6	Gründe für getrennte Beschreibungen	144

5.7	Prozess der Erstellung neuer Komponenten	144
5.8	Prozess der Modifikation von Komponenten	144
5.8.1	Change Propagation zwischen Softwareelementen	145
5.8.2	Change Propagation zwischen Beschreibungsebenen	145
5.8.3	Change Propagation zwischen Weiterentwicklungszweigen	147
5.9	Lieferprozess	148
5.9.1	Vorauswahl der Anträge	148
5.9.2	Bewertung von Kosten und Nutzen	149
5.9.3	Planung und Angebotsstellung	150
5.9.4	Verfolgung	151
5.9.5	Entwurf	153
5.9.6	Programmierung	153
5.9.7	Test	154
5.9.8	Auslieferung	154
5.9.9	Andere Liefertypen	155
5.9.10	Lieferung mehrerer Teilsysteme	156
5.10	Produktbewertungsprozess	157
5.11	Dienstleistungsprozesse	160
5.12	Einbezug von Fremdkomponenten	161
6	Instandhaltungsprozess	163
6.1	Die Bedeutung des Mängelmanagements	163
6.2	Die Kosten der Unschärfe	164
6.3	Die Grenze zwischen Mangel und Erweiterungsantrag	166
6.4	Die Schwereklassen	167
6.5	Mängelaufbereitung	169
6.5.1	Die zentrale Mängeldatenbank	170
6.5.2	Eingangswege	171
6.5.3	Mindestinhalte einer Abweichungsmeldung	172
6.5.4	Vervollständigung	179
6.5.5	Klärung des Soll	179
6.5.6	Klärung des Ist und Dimensionierung	179
6.5.7	Schwereklassifizierung und Planung	180
6.6	Einkreisung der Mängelursachen	181

6.7	Mängelbehebung	188
6.7.1	Test und Lieferung	189
6.7.2	Prozessanalyse	190
6.7.3	Vereinfachte Verfahren	190
6.7.4	Mängelauswertung	191
6.7.5	Schwachstellenanalyse	192
6.8	Organisation der Instandhaltung	194
6.9	Anforderungen an ein Mängelmanagementsystem	195
6.9.1	Technik	196
6.9.2	Durchgängigkeit	196
6.9.3	Daten	198
6.9.4	Sicherheit und Qualität	199
6.9.5	Flexibilität	200
6.9.6	Automatisierung von Arbeitsschritten	201
6.9.7	Berichte	201
6.10	Beispiel eines Abweichungsmanagementsystems	202
7	Änderungsprozess	205
7.1	Die Bedeutung des Änderungsprozesses	205
7.2	Meldung eines Anwenderantrags	206
7.2.1	Klare Managementverantwortung	207
7.2.2	Klare Beschreibung	207
7.3	Lebenszyklus eines Änderungsantrags	213
7.3.1	Anforderungsanalyse	214
7.3.2	Implementierung der Änderungen	222
7.3.3	Reihenfolge der Arbeitsaufträge	223
7.3.4	Test der Änderungen	224
7.3.5	Der Übergang vom Änderungsmanagement zum Mängelmanagement	225
7.3.6	Aktualisierung der Benutzerdokumentation	226
7.3.7	Lieferung und Abnahme	227
7.3.8	Einzelplanung und -verfolgung	227
7.4	Anforderungen an ein Änderungsmanagementsystem	228
7.4.1	Durchgängigkeit	228
7.4.2	Sicherheit	228
7.4.3	Flexibilität	228
7.4.4	Berichte	228

8	Weiterentwicklungsprozess	229
8.1	Gründe für die Trennung der Weiterentwicklung von der Erhaltung	229
8.2	Erweiterungsprojekte	231
8.2.1	Analyse einer Systemerweiterung	232
8.2.2	Planung einer Systemerweiterung	232
8.2.3	Spezifikation einer Systemerweiterung	234
8.2.4	Entwurf einer Systemerweiterung	235
8.2.5	Implementierung einer Systemerweiterung	235
8.2.6	Test der neuen Komponenten	236
8.3	Sanierungsprojekte	237
8.3.1	Analyse des Istzustands	238
8.3.2	Planung des Sollzustands	239
8.3.3	Überarbeitung von Komponenten	240
8.3.4	Verifikation der sanierten Komponenten	240
8.3.5	Nachdokumentation der sanierten Komponente	241
8.4	Migrationsprojekte	242
8.4.1	Analyse der Umgebungsunterschiede	243
8.4.2	Planung einer Migration	244
8.4.3	Erprobung der Konversionen	245
8.4.4	Spezifikation der Transformationsregeln	245
8.4.5	Durchführung der Transformation	246
8.4.6	Test auf funktionale Äquivalenz	247
8.5	Integrationsprojekte	247
8.5.1	Initialisierungsphase	249
8.5.2	Planungsphase	250
8.5.3	Erprobungsphase	251
8.5.4	Modellanpassungsphase	251
8.5.5	Kapselungsphase	252
8.5.6	Testphase	254
8.5.7	Nachbesserungsphase	255
9	Regressionstestmanagement	257
9.1	Problematik des Regressionstests	258
9.1.1	Strategien für den Regressionstest	259
9.1.2	Vorsorge für den Regressionstest	260
9.1.3	Kosten des Regressionstests	261

9.2	Regressionstestschritte	262
9.2.1	Regressionstestplanung	263
9.2.2	Regressionstestspezifikation	263
9.2.3	Regressionstestaufbau	264
9.2.4	Regressionstestausführung	265
9.2.5	Regressionstestauswertung	265
9.3	Regressionstestansätze	266
9.3.1	Selektive Regressionstestansätze	266
9.3.2	Bedeutung des Unit-Tests	268
9.3.3	Notwendigkeit des Systemtests	269
9.3.4	Rolle des Konzepts als Testreferenz	270
9.3.5	Rolle des Nutzungsprofils als Testreferenz	271
9.4	Regressionstestmessung	271
9.4.1	Messung der Testqualität	272
9.4.2	Messung der Testeffektivität	272
9.4.3	Messung der Testfalladäquatheit	274
9.4.4	Messung der Testfallkomplexität und -qualität	274
9.4.5	Messung der Systemtestbarkeit	278
9.5	Regressionstestwerkzeuge	280
9.5.1	Testplaneditor	282
9.5.2	Testfalleditor	282
9.5.3	Testfall-Datenbanksysteme	283
9.5.4	Testdateneditor	283
9.5.5	Testtreiber	283
9.5.6	Werkzeug für Datenüberprüfung	284
9.5.7	Dynamischer Analysator	284
9.5.8	Statische Analysatoren	284
10	Konfigurationsmanagement	287
10.1	Bedeutung des Konfigurationsmanagements	287
10.2	Konfigurationsmanagement eines eingefrorenen Produkts	288
10.2.1	Konfigurationselemente	288
10.2.2	Konfigurierbare Produkte	289
10.2.3	Spektrum von Konfigurationselementen	290
10.2.4	Verfolgbarkeitsbeziehungen und Abhängigkeitsbeziehungen	293
10.2.5	Identifikation von Konfigurationen	293

10.2.6	Aufsetzen eines Konfigurationsmanagementsystems	294
10.2.7	Die vier Hauptaktivitäten des Konfigurationsmanagements	294
10.3	Konfigurationsmanagement und Versionsmanagement	295
10.4	Konfigurationsmanagement und Änderungsmanagement	299
10.4.1	Konfigurationsaudits	302
10.4.2	Dateibasierte und taskbasierte Systeme	303
10.5	Konfigurationsmanagement, Test und Lieferung	305
10.6	Konfigurationsmanagement und Mängelmanagement	307
10.7	Konfigurationsmanagement und die Entwicklung	308
10.7.1	Abschottung von Entwicklungstätigkeiten	308
10.7.2	Berechtigungen im Rahmen des Konfigurationsmanagements	309
10.7.3	Konfigurationskontrolle	310
10.8	Konfigurationsmanagement und Change Propagation	311
10.9	Der Konfigurationsmanagementplan	313
10.10	Anforderungen an ein Konfigurationsmanagementsystem	314
10.10.1	Technik	315
10.10.2	Daten	316
10.10.3	Flexibilität	316
10.10.4	Durchgängigkeit	317
10.10.5	Sicherheit und Qualität	318
11	Softwareprodukt-Repository-Management	321
11.1	Softwareprodukt-Repository	321
11.1.1	Die Entstehung des Repository-Begriffs	321
11.1.2	Der Inhalt einer Softwareprodukt-Repository	324
11.1.3	Die Struktur einer Softwareprodukt-Repository	325
11.1.4	Einschränkung des Umfangs der Softwareprodukt-Repository	326
11.2	Eine Softwareprodukt-Repository für das Produktmanagement	327
11.2.1	Die Softwareprodukt-Repository als Informationssystem für das Produktmanagement	327
11.2.2	Ziele einer Softwareprodukt-Repository	328
11.2.3	Quellen der Produktinformation	329
11.2.4	Anforderungen an die Softwareprodukt-Repository	330

11.3	Aufbau einer Softwareprodukt-Repository	331
11.3.1	Konzipierung eines Metamodells	331
11.3.2	Abbildung des konzeptionellen Modells auf ein logisches Datenmodell	333
11.3.3	Implementierung des Metamodells	334
11.3.4	Softwareprodukt-Repository im Internet	336
11.3.5	Befüllung der Softwareprodukt-Repository	336
11.4	Nutzung der Softwareprodukt-Repository	339
11.4.1	Standardberichtswesen	340
11.4.2	Parametrisierte Berichte	340
11.4.3	Ad-hoc-Abfragen	341
11.4.4	Dokumentenanzeigen	342
11.4.5	Exportschnittstellen	342
11.5	Beispiel einer Softwareprodukt-Repository	343
11.5.1	Das Metamodell der Softwareprodukt-Repository	343
11.5.2	Voraussetzungen für den Aufbau der Softwareprodukt- Repository	348
11.5.3	Aufbau der Softwareprodukt-Repository mit Repoload ..	351
11.5.4	Verknüpfung der Softwareprodukt-Repository- Schichten mit RepoLink	352
11.5.5	Visualisierung der Softwareprodukt-Repository mit RepoView	354
11.5.6	Prüfung der Inhalte der Softwareprodukt-Repository mit RepoPrüf	355
11.5.7	Kalkulation von Systemerhaltungsprojekten mit RepoCalc	356
12	Qualitätsmanagement	357
12.1	Produktqualität	358
12.2	Prozesse	359
12.3	Produktqualität und Prozessqualität	361
12.3.1	Systemerhaltung als Ingenieurdisziplin	363
12.4	Aufgaben des Qualitätsmanagements	364
12.4.1	Konstruktive Qualitätssicherung (Erstellungs- prozesse)	365
12.4.2	Analytische Qualitätssicherung (Prüfprozesse)	366
12.4.3	Anforderungen an die Werkzeuge	366
12.4.4	Schulung und Förderung von Qualitätsbewusstsein	367

12.4.5	Qualitätssupport	368
12.4.6	Überprüfung der Einhaltung der Prozesse	368
12.4.7	Laufende Verbesserung der Prozesse	369
12.5	Das Qualitätsmanagementsystem	369
12.5.1	Prozessqualitätskriterien	371
12.5.2	Prozessmodelle	372
12.5.3	Dokumentation	373
12.5.4	Einbindung in die Unternehmensorganisation	374
12.6	Qualitätsprüfungen	375
12.6.1	Qualitätsprüfung des Produkts	375
12.6.2	Qualitätsprüfung von Prozessen	376
12.7	Metriken	377
12.7.1	Beweggründe für die Produktmessung	379
12.7.2	Gewinnung der Produktmetrik	380
12.7.3	Nutzung der Produktmetriken	382
12.7.4	Softwareprodukt-Bewertung	383
12.7.5	Werkzeuge für die Softwareproduktmessung	385
12.7.6	Einführung eines Metrikprogramms	387
12.8	Verbesserungen des Qualitätsmanagementsystems	388
12.8.1	Prozesserosion	389
12.8.2	Korrektive Prozessänderungen	389
12.8.3	Adaptive Prozessänderungen	391
12.8.4	Perfektionierende Prozessänderungen und Prozessweiterentwicklung	392
12.9	Prozessänderungsprozess	392
12.9.1	Release-Planung des QMS	393
12.9.2	QMS-Änderungsprozess	393
	Abkürzungsverzeichnis	397
	Glossar	399
	Literatur	409
	Index	427