

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
2. Grundlagen der Softwarefunktionalität und des Softwareumfangs	5
2.1. Softwaremerkmale und -Qualitätseigenschaften	6
2.1.1 Der Softwarebegriff	6
2.1.2 Softwareartefakte	7
2.1.2.1 Softwareanforderungsartefakte	8
2.1.2.2 Softwaremodellierungsbeispiele	12
2.1.2.3 Softwarearchitekturbeispiele	19
2.1.2.4 Softwarequalitätssicherungsartefakte	23
2.1.2.5 Softwareprogrammarteefakte	26
2.1.2.6 Softwaredokumentationsartefakte	29
2.1.2.7 Softwareanwendungsartefakte	33
2.1.2.8 Softwarewartungsartefakte	35
2.1.3 Softwaresysteme	39
2.1.3.1 Die Klassifikationsvielfalt	39
2.1.3.2 Funktionsmerkmale von Informationssystemen	41
2.1.3.3 Funktionsmerkmale von Konstruktions- und Berechnungssystemen	42
2.1.3.4 Funktionsmerkmale von eingebetteten Systemen	44
2.1.3.5 Funktionsmerkmale von Kommunikationssystemen	46
2.1.4 Softwarequalitätseigenschaften	50
2.1.4.1 Softwarequalitätsmerkmale	50
2.1.4.2 Funktionale Qualitätseigenschaften	52
2.1.4.3 Nichtfunktionale Qualitätseigenschaften	53
2.2. Beschreibungsformen der Softwarefunktionalität	57
2.2.1 Der Funktionsbegriff vs. Softwarefunktionalität	57
2.2.2 Darstellungsformen der Softwarefunktionalität	60
2.2.2.1 Formale Beschreibungsformen	60
2.2.2.2 Diagrammbasierte Beschreibungsformen	62
2.2.2.3 Allgemeine Merkmale der Funktionsbeschreibungen	69
2.3. Die Bestimmung des Softwarefunktionsumfangs	70
2.3.1 Der Begriff des Softwareumfangs bzw. -funktionsumfangs	70
2.3.2 Die klassischen Lines of Code	73
2.3.3 Weitere Formen der Softwareumfangsbestimmung	77
2.3.3.1 Die Haistead-Umfangsmaße	77
2.3.3.2 Die Artefaktanzahlen	79
2.3.3.3 Die i/O-Kennzahlen	82
2.3.3.4 Die Point-Metriken	87
2.3.4 Anforderungen an die Softwarefunktionsumfangsmessung	93
2.3.4.1 Ein Standard für die Softwarefunktionsumfangsmessung	93
2.3.4.2 Allgemeine Anforderungen an Softwarestandardmaße	95
2.3.4.3 Bewertung ausgewählter, populärer Softwaremaße	100
2.3.4.4 Anforderungen an Softwarefunktionsumfangsmaße	102

3. Softwareaufwandschätzung	103
3.1. Entwicklungs-, Wartungs- und Anwendungsprozesse	105
3.1.1 Begriffliche Grundlagen von Softwareprozessen	105
3.1.2 Beispiele von Softwareprozessen	112
3.1.2.1 Softwareentwicklungsprozesse	112
3.1.2.2 Softwarewartungsprozesse	118
3.1.2.3 Softwareanwendungsprozesse	121
3.1.2.4 Softwagemessprozesse	123
3.1.2.5 Softwareprozesse zum Personal	125
3.1.2.6 Softwaremanagementprozesse	130
3.1.2.7 Softwareauslagerungsprozesse	137
3.2. Softwareprozesse und deren Aufwand	142
3.2.1 Prozessaktivitäts- und phasenbezogene Aufwände	143
3.2.2 Aufwände bei der Softwareentwicklung und -wartung	144
3.2.3 Aufwände bei den verschiedenen Formen der Softwareanwendung	147
3.2.4 Aufwände für die Hilfsprozesse selbst	149
3.3. Aufwandschätzmethoden	153
3.3.1 Grundlegende Merkmale von Aufwandschätzmethoden	153
3.3.1.1 Komponenten und Einflussfaktoren der Aufwandschätzung	153
3.3.1.2 Phasen einer Aufwandschätzung	160
3.3.1.3 Anforderungen an eine Aufwandschätzmethode	161
3.3.1.4 Klassifikationen von Aufwandschätzmethoden	165
3.3.2 Ausgewählte Beispiele von Aufwandschätzmethoden	172
3.3.2.1 Die SLIM-Methode für den Entwicklungsaufwand	172
3.3.2.2 Aufwand-, Kosten und Personalschätzung nach dem COCOMO II	173
3.3.2.3 Die IFPUG Function Points Methode zur Aufwandschätzung	179
3.3.2.4 Object Points für die Aufwandschätzung objektorientierter Systeme	184
3.3.2.5 Use Case Point Schätzung für die UML-basierte Entwicklung	185
3.3.2.6 Ansätze für die Schätzung des Testaufwandes	188
3.3.2.7 Expertenschätzungen	191
3.3.2.8 Analogieschlussmethoden	192
3.3.2.9 Software-Benchmarking mit der ISBSG	193
3.4. Tools und Infrastrukturen zur Aufwandschätzung	200
3.4.1 Architekturgrundlagen für Aufwandschätztools	200
3.4.2 Ausgewählte Tools und Aufwandschätzinfrastrukturen	201
3.4.2.1 Das SLIM-Tool von QSM	201
3.4.2.2 Knowledge Plan von SPR	202
3.4.2.3 Die Function Point Analyse mit dem SCOPE-Tool	203
3.4.2.4 Das SOFT-CALC Tool von Sneed	204
3.4.2.5 Das COCOMO II Tool von Boehm	207
3.4.2.6 COSTAR von Systemstar	209
3.4.2.7 Die Function Point Workbench von Charismatek	210
3.4.2.8 Der ISBSG-Informationsservice	212
3.4.2.9 Einfache Web-Applikationen für die Aufwandschätzung	214
3.4.2.10 Web-basierte Infrastrukturen zur Aufwandschätzung	219

4. Die COSMIC FP Methode

223

4.1. Die Entstehung der COSMIC FP Methode

223

4.1.1 Probleme bisheriger Umfangsmessungen

223

4.1.2 Die COSMIC-Community

223

4.1.3 Eine kurze Historie zur COSMIC-Methodenentwicklung

231

4.2. Begriffliche und methodische Grundlagen

238

4.2.1 Anwendungsaspekte der COSMIC-Methode

238

4.2.1.1 Anwendungsbereiche der COSMIC-Methode

238

4.2.1.2 Nicht betrachtete Anwendungsbereiche

238

4.2.1.3 Einschränkungen bei der Bestimmung des Funktionsumfangs

238

4.2.1.4 Einschränkungen bei der Messung sehr kleiner Softwaresysteme

239

4.2.1.5 Die Bestimmung der funktionalen Anforderungen

239

4.2.1.6 Der Umgang mit nichtfunktionalen Anforderungen

242

4.2.1.7 Das COSMIC-Softwarekontextmodell

242

4.2.1.8 Das generische COSMIC-Softwaremodell

243

4.2.1.9 Der allgemeine Messprozess der COSMIC-FP-Methode

245

4.2.2 Die COSMIC-Messstrategiephase

248

4.2.2.1 Die Definition des Zwecks der Messung

249

4.2.2.2 Die Definition des Messbereichs

251

4.2.2.3 Die Bestimmung der Anwendungsfunktionen

258

4.2.2.4 Die Bestimmung des Niveaus der Granularität

261

4.2.2.5 Zusammenfassende Bemerkungen zur Messstrategiephase

268

4.2.3 Die Abbildungsphase

269

4.2.3.1 Die Anwendung des generischen Softwaremodells

270

4.2.3.2 Die Identifizierung der funktionalen Prozesse

271

4.2.3.3. Die Identifizierung der Funktionsobjekte und Datengruppen

279

4.2.3.4 Die Identifizierung der Datenattribute (optional)

284

4.2.3.5 Die Identifizierung der Datenbewegungen

285

4.2.4 Die Messphase

308

4.2.4.1 Die Anwendung der Messfunktion

308

4.2.4.2 Die Aggregation von Messergebnissen

309

4.2.4.3 Die Umfangsmessung von Softwareänderungen

312

4.2.4.4 Die Erweiterung der COSMIC-Messmethode

315

4.2.5 Der Messbericht

318

4.2.5.1 Die Kennzeichnung der Messergebnisse

318

4.2.5.2 Die Archivierung der COSMIC-Messergebnisse

319

4.3. Beispiele zur COSMIC-FP-Umfangsmessung

322

4.3.1 Umfangsmessung eingebetteter Systeme

322

4.3.1.1 Das COSMIC-Beispiel eines Reiskochers

322

4.3.1.2 COSMIC-FP-Anwendung im Automotiv-Bereich

330

4.3.1.3 COSMIC-FP-Anwendung im Bordelektronik-Bereich

335

4.3.1.4 Die CFP-Messung für die Modusänderung in einem Kommunikationssystem

337

4.3.1.5 COSMIC-Umfangsmessung für ein Ventilsteuerungssystem

343

4.3.1.6 COSMIC-FP-Umfangsmessung für eine Hausalarmanlage

346

4.3.2 Umfangsmessung für Business-Applikationen

349

4.3.2.1 Standard-Grundlagen

349

4.3.2.2 Die COSMIC-FP-Methodik für Business-Applikationen

350

4.3.2.3 Beispiel eines Hotelreservierungssystems

362

4.3.2.4 Beispiel eines Krankenhausmanagementsystems

371

4.3.2.5 Beispiel eines Lehrveranstaltungsregistrierungssystems

376

4.3.3 Die COSMIC-FP-Methode für SOA-basierte Applikationen	381
4.3.3.1 Das generische COSMIC-Softwaremodell für SOA	381
4.3.3.2 Die SOA-Messstrategiephase	383
4.3.3.3 Die Abbildungs- und eigentliche SOA-Messphase	386
4.3.3.4 Performanz-Messung und Projektschätzung	390
4.3.4 Die COSMIC-FP-Methode für mobile Applikationen (Apps)	392
4.3.4.1 Die typischen Entwicklungsmerkmale für Apps	392
4.3.4.2 Das generische COSMIC-Softwaremodell für Apps	392
4.3.4.3 Die Umfangsmessung der Apps nach der COSMIC-FP-Methode	394
4.3.5 Die COSMIC-FP-Methode für das Cloud Computing	396
4.3.5.1 Allgemeine Merkmale beim Cloud Computing	396
4.3.5.2 Das generische COSMIC-Softwaremodell für Clouds	397
4.3.5.3 Umfangsmessungsbeispiele für Cloud-Entwicklungen	397
4.4. Spezielle Methoden des COSMIC-FP-Verfahrens	401
4.4.1 Early & Quick COSMIC FP	401
4.4.1.1 E&QCFFP-Grundlagen	401
4.4.1.2 E&QCFFP-Varianten	402
4.4.2 Early & Rapid COSMIC-FP	403
4.4.2.1 E&RCFFP-Grundlagen	403
4.4.2.2 Anwendungsbeispiele für die E&RCFFP-Methode	404
4.4.2.3 Spezielle Anwendungsmerkmale der E&RCFFP-Methode	406
4.4.3 Umfangsmessung bei der agilen Systementwicklung	408
4.4.3.1 Agile Softwareprozesse	408
4.4.3.2 Anwendung der COSMIC-Methode in der agilen Softwareentwicklung	411
4.4.4 Softwareumfangsvergleiche auf Basis der COSMIC-FP	414
4.4.5 COSMIC-Messstrategie-Muster	418
4.4.6 Konvertierungsformen der COSMIC-FP-Umfangsmessung	427
4.4.7 Die Relevanz der COSMIC-FP-Methode in den verschiedenen Entwicklungsniveaustufen	430
5. Anwendungen der COSMIC FP Umfangsmessung	433
5.1. Aufwandschätzung mit der COSMIC-FP-Methode	433
5.1.1 CFP-basierte Aufwandschätzung durch Analogieschlüsse	439
5.1.2 COSMIC Benchmarking	445
5.1.3 CFP-basierte Aufwandschätzung mittels COCOMO	450
5.1.4 COSMIC Backfiring	451
5.1.5 COSMIC-basierte Produktivitätsabschätzungen	453
5.1.6 Tools für die COSMIC-basierte Aufwandschätzung	454
5.1.7 Der Übergang zur COSMIC-FP-Methodenanwendung	458
5.2. Weitere Anwendungsformen der COSMIC FP-Methode	461
5.2.1 COSMIC-FP und die Qualität der funktionalen Anforderungen	461
5.2.2 COSMIC-FP und die Softwarekomplexität und -qualität	464

6. Zertifizierung nach der COSMIC FP Methode	469
6.1. Grundregeln und Prinzipien der COSMIC-Zertifizierung	469
6.2. COSMIC-Zertifizierungsinhalt	473
6.3. COSMIC-Zertifizierungsbeispiel	476
6.4. COSMIC-Zertifizierungsmöglichkeiten	478
Literaturverzeichnis	479
Sachwortverzeichnis	511
Anhang:	518
A1. COSMIC Definitionen, Prinzipien und Regeln	518
A2. Schätztabellen und -erfahrungen	542
A2.1 Skalierungsfaktoren beim COCOMO II	542
A2.2 Technische und Umgebungsfaktoren bei der UCP-Methode	543
A2.3 Erhobene Daten für die ISBSG-Datenbasis	546
A2.4 Diagramme und Messwerte zum Krankenhausmanagementsystem	550