

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Die Notwendigkeit zur Verifikation der Software</b>    | <b>1</b>  |
| 1.1      | Die stille Revolution .....                               | 3         |
| 1.2      | Das Risiko .....  | 4         |
| 1.3      | Der Zwang zu qualitativem Wachstum .....                  | 15        |
| 1.4      | Die Testverfahren im Überblick .....                      | 18        |
| <b>2</b> | <b>Die Softwareentwicklung als Prozess</b>                | <b>21</b> |
| 2.1      | Die Prozessmodelle .....                                  | 21        |
| 2.2      | Die Spezifikation als Grundlage für den Test .....        | 29        |
| 2.3      | Die Testplanung .....                                     | 35        |
| 2.4      | Die Notwendigkeit zur frühen Verifikation .....           | 38        |
| 2.5      | Die Verifikation ohne Computer .....                      | 39        |
| 2.5.1    | Fagan Inspections .....                                   | 40        |
| 2.5.2    | Walkthroughs .....  | 47        |
| <b>3</b> | <b>Die Verifikation der Software</b>                      | <b>49</b> |
| 3.1      | Die Rolle des Tests im Lebenszyklus der Entwicklung ..... | 49        |
| 3.2      | Die Abhängigkeit von Entwurf und Implementierung .....    | 50        |
| 3.3      | Top-down- versus Bottom-up-Strategie beim Test .....      | 52        |
| 3.4      | Der Modultest als White Box Test .....                    | 59        |
| 3.5      | Die Testabdeckung .....                                   | 69        |
| 3.6      | Incremental Testing .....                                 | 74        |
| 3.7      | Die Schwächen des White Box Tests .....                   | 79        |
| 3.8      | Die geeigneten Werkzeuge .....                            | 80        |
| <b>4</b> | <b>Ein zweiter Ansatz: Black Box Test</b>                 | <b>81</b> |
| 4.1      | Die Motivation der externen Testgruppe .....              | 81        |
| 4.2      | Bewährte Grundsätze beim Black Box Test .....             | 83        |
| 4.2.1    | Equivalence Partitioning .....                            | 87        |
| 4.2.2    | Die Analyse von Grenzwerten .....                         | 90        |
| 4.2.3    | Error Guessing .....                                      | 93        |
| 4.3      | Die Instrumentierung .....                                | 98        |
| 4.4      | Vom Modul zum Programm .....                              | 105       |
| 4.5      | Die Testabdeckung auf Systemebene .....                   | 118       |
| 4.6      | Gray Box Testing .....                                    | 119       |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>5</b> | <b>Die Ausprägungen von Tests</b>                     | <b>121</b> |
| 5.1      | Der Funktionstest .....                               | 122        |
| 5.2      | Volume Test .....                                     | 124        |
| 5.3      | Stress Test .....                                     | 128        |
| 5.4      | Speicherverbrauch und Auslastung des Prozessors ..... | 129        |
| 5.5      | Recovery Testing .....                                | 129        |
| 5.6      | Der Mutationstest .....                               | 130        |
| 5.7      | Benchmarks .....                                      | 131        |
| 5.8      | Der Test von Prozeduren und Verfahren .....           | 134        |
| 5.9      | Configuration Testing .....                           | 135        |
| 5.10     | Compability Testing .....                             | 139        |
| 5.10.1   | Der Druckertest .....                                 | 142        |
| 5.11     | Usability Testing .....                               | 144        |
| 5.11.1   | Usability Lab .....                                   | 151        |
| 5.12     | Software für fremde Kulturen und Sprachen .....       | 156        |
| 5.13     | Überprüfung von Dokumenten .....                      | 159        |
| 5.14     | Der Systemtest .....                                  | 162        |
| <b>6</b> | <b>Tests bei spezifischen Applikationen</b>           | <b>165</b> |
| 6.1      | Objektorientierte Software .....                      | 165        |
| 6.2      | Test einer Website .....                              | 174        |
| 6.2.1    | Text .....  | 182        |
| 6.2.2    | Grafiken .....  | 184        |
| 6.2.3    | Formulare .....                                       | 184        |
| 6.2.4    | Navigation .....                                      | 185        |
| 6.2.5    | Websites für Menschen mit Behinderungen .....         | 188        |
| 6.3      | Sicherheitskritische Software .....                   | 190        |
| 6.3.1    | Cleanroom .....                                       | 191        |
| 6.3.2    | Independant Verification & Validation .....           | 193        |
| 6.3.3    | Formale Methoden .....                                | 194        |
| <b>7</b> | <b>Software und System</b>                            | <b>199</b> |
| 7.1      | Unterschiede zwischen Hardware und Software .....     | 200        |
| 7.2      | Analyse .....   | 204        |
| 7.2.1    | Hazard Analysis .....                                 | 204        |
| 7.2.2    | FMEA und FMECA .....                                  | 208        |
| 7.3      | Konstruktive Maßnahmen .....                          | 209        |
| 7.3.1    | Simulation .....                                      | 209        |
| 7.3.2    | Techniken .....                                       | 211        |
| 7.4      | Prozessmodelle .....                                  | 217        |
| 7.5      | Redundanz und Diversity .....                         | 219        |
| 7.6      | Normen .....  | 221        |
| <b>8</b> | <b>Test-Automation</b>                                | <b>225</b> |
| 8.1      | Warum automatisieren? .....                           | 225        |
| 8.2      | Beschaffung eines Tools .....                         | 232        |
| 8.3      | Testen mit automatischen Tools .....                  | 235        |
| 8.4      | Erfahrungen mit der Test-Automatisierung .....        | 239        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>9</b>  | <b>Management und Organisation</b>                      | <b>245</b> |
| 9.1       | Test im betrieblichen Rahmen                            | 245        |
| 9.1.1     | Nicht-technische Aspekte des Testens                    | 246        |
| 9.1.2     | Was macht den guten Tester aus?                         | 250        |
| 9.1.3     | Wie findet man gute Tester?                             | 251        |
| 9.1.4     | Kunde und Anwender                                      | 253        |
| 9.2       | Organisation  | 254        |
| 9.2.1     | Skalierung  | 256        |
| 9.3       | Testplanung   | 259        |
| 9.4       | Fremdsoftware   | 262        |
| 9.5       | Einsatz von Werkzeugen                                  | 265        |
| 9.6       | Fehlerberichtigungssystem und Behandlung von Änderungen | 268        |
| 9.6.1     | Konfigurationsmanagement                                | 272        |
| 9.7       | Debugging und Regression Test                           | 278        |
| 9.7.1     | Debugging   | 278        |
| 9.7.2     | Regression Testing                                      | 284        |
| 9.8       | Metriken zum Test                                       | 285        |
| 9.8.1     | Die zu erwartende Zahl der Fehler                       | 285        |
| 9.8.2     | Kriterien für das Ende des Tests                        | 287        |
| 9.9       | Die Freigabepolitik                                     | 291        |
| 9.9.1     | Beta-Releases und Pilotkunden                           | 292        |
| 9.10      | Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit                      | 294        |
| 9.11      | Qualitätssicherung und Test                             | 299        |
| 9.12      | Das Risiko beherrschen                                  | 300        |
| <b>10</b> | <b>Test und Capability Maturity Model</b>               | <b>303</b> |
| 10.1      | Capability Maturity Model                               | 303        |
| 10.2      | Test Maturity Model                                     | 318        |
| <b>11</b> | <b>Ausblick</b>   | <b>323</b> |
| <b>A</b>  | <b>Anhang</b>   | <b>325</b> |
| A.1       | Literaturverzeichnis                                    | 325        |
| A.2       | Spezifikation: Kernfunktionen der Kalender Routinen     | 329        |
| A.3       | Akronyme und Abkürzungen                                | 335        |
| A.4       | Glossar   | 338        |
| A.5       | Normen und Standards                                    | 345        |
| A.6       | Produktmuster für den Testplan                          | 349        |
| A.7       | Materialien: Fragebögen und Fehlervordruck              | 356        |
| A.8       | Grundriss eines Usability Labs                          | 374        |
| A.9       | Ressourcen im Internet                                  | 375        |
| A.10      | Stichwortverzeichnis                                    | 377        |