

Inhalt

Einführung	1
Handbuch	5
1 Wandel der Produkte und Prozesse	7
1.1 Von mechanischen zu mechatronischen Produkten	7
1.2 Neue Herausforderungen an die Entwicklung	8
1.3 Besonderheiten eingebetteter Software	9
1.4 Anforderungen der eingebetteten Software an die QS	9
2 Grundlagen der Qualitätssicherung	11
2.1 Begriffsdefinitionen	11
2.2 Ansätze zur Qualitätssicherung	13
2.2.1 Produktnorm ISO 9126	13
2.2.2 Prozessnorm ISO 9000	13
2.2.3 Reifegradmodelle	14
3 Systematisierung von Entwicklungsprozessen	21
3.1 Anforderungen an Vorgehensmodelle	21
3.2 Erfüllen etablierte Prozesse diese Anforderungen?	25
3.2.1 Softwaretechnik	26
3.2.2 Mechanik	33
3.2.3 Elektronik	38
3.2.4 Schlussfolgerung	43
3.3 Das 3-Ebenen-Vorgehensmodell	44
3.3.1 Aufbau des 3-Ebenen-Vorgehensmodells	45
3.3.2 Einsatz des 3-Ebenen-Vorgehensmodells bei der Entwicklung mechatronischer Systeme	48
4 Systematisierung von Qualitätssicherungsmaßnahmen	51

5 Methodik des virtuellen Funktionstests	55
5.1 Prinzip und Begrifflichkeit	55
5.2 Ausprägungen im Entwicklungsprozess	57
5.3 Umsetzung des virtuellen Funktionstests	59
5.4 Fazit und Bewertung	63
Leitfaden	65
6 Bestandsaufnahme bei den Projektpartnern	67
6.1 Vorgehensweise	67
6.1.1 Die Elemente der Prozessbeschreibung	68
6.1.2 Der Dokumentenplan	70
6.2 Ergebnisse und Bewertung	71
6.2.1 Liste von QS-Maßnahmen	71
6.2.2 Liste von Dokumenten	75
6.2.3 Anmerkungen zur Bestandsaufnahme	76
7 Auswahl von QS-Maßnahmen	77
7.1 Rahmenkonzept der Entscheidungsunterstützung	78
7.1.1 Profilbasiertes Entscheidungsmodell	80
7.1.2 Kategorisierung der Merkmale	85
7.1.3 Auswahlmethodik	86
7.1.4 Nutzen der Entscheidungsunterstützung	89
7.2 Vorgehensweisen zur Anwendung der Entscheidungsunterstützung	90
7.2.1 Zusammensetzung der Expertengruppe	90
7.2.2 Vorgehensweise zur Definition von Profilen	91
7.2.3 Bestimmung relevanter Merkmale	93
7.2.4 Beschreibung von Merkmalen	96
7.2.5 Vorgehensweise zur Beschreibung von Profilen	98
7.2.6 Beschreibung von Entwicklungsprofilen	99
7.2.7 Beschreibung von QS-Anforderungsprofilen	100
7.2.8 Beschreibung von QS-Maßnahmenprofilen	101
7.2.9 Verwendung und Anpassung des Entscheidungsmodells	103
8 Anwendung von QSM in der Praxis	107
8.1 Änderungsmanagement	109
8.2 Anforderungsverfolgung	118
8.3 Defect Management	125
8.4 Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse (FMEA)	132
8.5 Funktionstest	140
8.6 Nutzung eines Phasenmodells (V- Modell)	146

8.7	Objektorientierte Analyse und Design mit UML	155
8.8	Regressionstest (1)	160
8.9	Regressionstest (2)	166
8.10	Review-Techniken	173
8.11	Risikomanagement	181
8.12	Softwareänderungs-Management	187
9	Die Einführung von QSM in einzelnen Unternehmen	193
9.1	Anforderungs- und Defect-Management	194
9.2	Simulation zu Testzwecken	204
9.3	Prozessdefinition mit dem project>kit	212
9.4	Modellbasierter Funktionstest regelungstechnischer Software	225
9.5	Virtueller Funktionstest von PROFIBUS-Komponenten	239
9.6	Fundamentales Modellierungskonzept (FMC)	248
9.7	Optimierung des Entwicklungsprozesses	256
10	Best-Practice-Empfehlungen für die Auswahl von QSM	263
10.1	Anforderungen	265
10.2	System-Design	271
10.3	Realisierung	277
10.4	Systemintegration- und test	282
10.5	Projektmanagement	287
Anhang		295
QS-Maßnahmenkatalog		297
	Analytische QS-Maßnahmen	297
	Konstruktive QS-Maßnahmen	318
	Organisatorische QS-Maßnahmen	333
Literatur		357
Glossar		363