

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung.....	2
1.3	Aufbau des Handbuchs	3
2	QS-orientiertes System-Vorgehensmodell	5
2.1	Vollständiges System-Vorgehensmodell	5
2.2	Teilmodelle	8
2.3	Iterative, inkrementelle Entwicklung von eingebetteter Software.....	9
3	Der Testprozess	12
3.1	Phasenplan	12
3.2	Testdokumente.....	17
4	Testwerkzeuge und Emulatoren	19
4.1	Testwerkzeuge	19
4.1.1	<i>Klassifizierungsschema</i>	19
4.1.2	<i>Übersicht Testwerkzeuge</i>	20
4.1.3	<i>Auswahlverfahren und Bewertung von Werkzeugen</i>	22
4.2	In-Circuit-Emulatoren.....	26
5	Testfall-Entwurf	29
5.1	Problemstellung	29
5.2	Klassischer Testfall-Entwurf	29
5.3	Effizienter Testfall-Entwurf	30
5.3.1	<i>Testdaten-Ermittlung mit der Klassifikationsbaummethode</i>	31
5.3.2	<i>Spezifikation des Testablaufs mit erweiterten Message Sequence Charts</i>	32
5.4	Ausblick	33
6	QS-Maßnahmen Im Vorgehensmodell	35
6.1	Einführung in QS-Maßnahmen.....	35
6.2	Einordnung von QS-Maßnahmen in den Entwicklungsprozess	36
6.3	Best Practises	39
7	Bestandsaufnahme bei den Projektpartnern	41
7.1	Einleitung.....	41
7.2	Softwareprojekte	41
7.3	Entwicklungsvorgehen.....	42

Inhaltsverzeichnis

7.4	Testprozess.....	44
7.5	Bewertung von Testwerkzeugen aus industrieller Sicht.....	46
7.5.1	Unternehmen 1	46
7.5.2	Unternehmen 2	48
7.5.3	Unternehmen 3	50
7.6	Anforderungen an eine entwicklungsbegleitende Testumgebung.....	52
7.6.1	Unternehmen 1	52
7.6.2	Unternehmen 2	53
7.6.3	Unternehmen 3	54
7.6.4	Unternehmen 4	56
7.7	Best-Practices.....	57
7.8	Problemfelder.....	60
7.9	Wünsche bezüglich des Handbuchs.....	61
Anhang A Werkzeugübersicht		63
A.1	Testwerkzeuge	63
A.1.1	ATTOL Coverage	63
A.1.2	ATTOL SystemTest	63
A.1.3	ATTOL UniTest	63
A.1.4	C++Test	64
A.1.5	Caliber-RBT	64
A.1.6	Cantata	64
A.1.7	C-Cover	65
A.1.8	CodeTest	65
A.1.9	CodeWizard	65
A.1.10	CTB	65
A.1.11	IDAS TESTAT for C	66
A.1.12	LDRA Testbed	66
A.1.13	LOGISCOPE	66
A.1.14	McCabe QA	67
A.1.15	McCabe Test	67
A.1.16	MessageMaster	68
A.1.17	PC-lint	68
A.1.18	QA C	68
A.1.19	QADirector	69
A.1.20	Rational PureCoverage	69
A.1.21	TestDirector	69
A.1.22	TestExpert	70
A.1.23	TestQuest	70

A.1.24	TestRunner	70
A.1.25	TestWorks/TCAT C/C++	71
A.1.26	Validator/Req	71
A.2	Emulatoren	72
A.2.1	Applied Microsystems	72
A.2.2	Archimedes Software	72
A.2.3	Ashling Mikrosysteme	72
A.2.4	Ceibo Germany	73
A.2.5	Hitex	73
A.2.6	Kleinhenz	73
A.2.7	Lauterbach	74
A.2.8	MetaLink	74
A.2.9	Microtek	75
A.2.10	Nohau Elektronik	75
A.2.11	Phyton	75
A.2.12	Signum	76
A.2.13	WindRiver	76
Anhang B	Qualitätssicherungsmaßnahmen	77
B.1	Konstruktive Qualitätssicherung	77
B.2	Analytische Qualitätssicherung	77
B.2.1	Statische Analyse	77
B.2.2	Programmverifikation	78
B.2.3	Review / Audit	79
B.2.4	Inspektion	80
B.2.5	Walkthrough	80
B.2.6	Dynamischer Test	81
B.2.7	Symbolischer Test	83
B.2.8	Schreibtest	84
Anhang C	Dokumente der Projektpartner	85
C.1	Lenze - Formblatt Review SW-Spezifikation	85
C.2	Lenze: Formblatt SW-Programminspection Fehlerbeseitigung	86
C.3	Lenze: Formblatt SW-Programminspection Systemtest-Testcases	87
C.4	Lenze: Formblatt SW-Programminspection	88
C.5	Lenze: Formblatt SW-Review Manuelle Systemtests	89
C.6	Lenze: Formblatt Systemtest	90
C.7	Lenze: Formblatt Testplan	90
C.8	Lenze: SW-Implementierungsrichtlinien	91

Inhaltsverzeichnis

C.9	Lenze: Typprüfung	92
C.10	Programmierrichtlinien	93
C.11	Programmierrichtlinien II	94
C.12	Prüfvorschriften und -protokoll für den Typtest	97
C.13	Review.Checklisten	98
C.14	SW-Entwicklungshandbuch (Entwurf)	99
C.15	Test der Compiler-Umsetzung	100
C.16	Testplan für den Systemtest	100
C.17	Testspezifikation	101
C.18	Vorlage Review-Protokoll	102
C.19	Vorlage Testplan	102
C.20	Vorlage Testspezifikation	102
C.21	Vorlage Versuchsauftrag-Versuchsdurchführung	103
C.22	Vorlage Versuchsplan	103
C.23	Vorlage Versuchsterminplan	104
Anhang D	Weitergehende Dokumente	105
D.1	QS-Dokumente im V-Modell	105
D.1.1	<i>QS-Plan</i>	105
D.1.2	<i>Prüfplan</i>	106
D.1.3	<i>Prüfspezifikation</i>	108
D.1.4	<i>Prüfprozedur</i>	113
D.1.5	<i>Prüfprotokoll</i>	114
D.2	IEEE Standard for Software Test Documentation (IEEE 829-1983)	116
D.2.1	<i>Test Documentation (Overview)</i>	116
D.2.2	<i>Test Documentation</i>	116
D.3	IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning	119
D.4	Regeln für die Implementierung	124
D.4.1	<i>Regeln für die Kodierung</i>	124
D.4.2	<i>Regeln und Einschränkungen im Sprachumfang für die Sprache C</i>	124
D.4.3	<i>Programmierleitfaden für die Assemblerprogrammierung</i>	125
D.5	NISTIR 4906 „SQ-Assurance: Documentation and Reviews“	127
D.5.1	<i>The Review Process</i>	127
D.5.2	<i>Checklists for Formal Reviews</i>	129
D.6	IEEE Guide to Software Requirements Specifications (SRS)	138
D.7	Software Development Checklists (from Construx Software)	141
D.7.1	<i>Requirements Checklist</i>	141
D.7.2	<i>Design</i>	142

<i>D.7.3 Construction</i>	143
<i>D.7.4 Quality-Assurance Checklist</i>	156
<i>D.7.5 Effective Inspections</i>	156
<i>D.7.6 Test Cases</i>	157
Anhang E Literaturverzeichnis	159
Anhang F Glossar	163
Anhang G Abbildungen	169
Anhang H Tabellen	171