

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Eingebettete Systeme	7
2.1 Definition	7
2.2 Entwicklung	9
2.2.1 Software-Entwicklung	13
2.2.2 Rechnerarchitekturen	13
2.2.3 Rechenbaustein und Hardware-Technologie	15
2.2.4 Rechenmaschine	17
2.3 Lösungsraum	18
2.3.1 Energieverbrauch	23
2.3.2 Echtzeit-Datenverarbeitung	27
2.4 Abgrenzung	30
2.4.1 Digitale Systeme	32
2.4.2 Digitale Schaltungstechnik	35
2.4.3 Digitale Signalverarbeitung	37
2.5 Übersicht Rechenmaschinen	42
2.6 Mikroprozessoren	45
2.6.1 Grundlegende Funktionsweise	45
2.6.2 Schnittstelle zwischen Hardware und Software	55
2.6.3 Arten	57
2.6.4 Digitale Signalprozessoren	60
2.7 FPGA	67
2.7.1 Einordnung Schaltkreise	68
2.7.2 PLD-Architekturen	69
3 Entwicklungs-Prozesse	79
3.1 Abgrenzung	79
3.1.1 Projektmanagement	80
3.1.2 Qualitätsmanagement	81

3.1.3	Konfigurationsmanagement	81
3.1.4	Phasen	82
3.2	Prozess-Modelle	87
3.2.1	Wasserfall-Modell	88
3.2.2	V-Modell	90
3.2.3	Evolutionäre Modelle	92
3.2.4	Prototypen-Modell	93
3.2.5	Komponentenbasiertes Modell	93
3.2.6	Weitere Modelle	94
3.2.7	Schnelle Software-Entwicklung	95
4	Entwurf auf Systemebene	101
4.1	Methoden	101
4.1.1	Abstrahierung und Strukturierung	102
4.1.2	Parallelitätsebenen	106
4.1.3	Kreativität	109
4.2	Modelle	110
4.2.1	Ebenen	110
4.2.2	Eigenschaften	114
4.2.3	Verhaltenbasiert	114
4.2.4	Kontrollflussbasiert	119
4.2.5	Strukturbasiert	123
4.2.6	Datenflussbasiert	124
4.2.7	Logikbasiert	126
4.2.8	Projektbasiert	140
4.3	Modellierungssprache UML	141
4.3.1	Modelle	142
4.3.2	Fallstudie „Ulmer Zuckeruhr“	146
4.3.3	Vergleich	152
5	Implementierung	157
5.1	Sprachen	157
5.1.1	C/C++	159
5.1.2	C-basierte Hardware-Beschreibung	162
5.1.3	VHDL	167
5.1.4	Verilog	177
5.2	Werkzeuge	180
5.2.1	Matlab/Simulink	181
5.2.2	Matlab/Simulink und Embedded Coder	182
5.2.3	Matlab/Simulink und System Generator	184
5.2.4	HDL Coder	188

6	Test	191
6.1	Einführung	191
6.2	Ablauf	193
6.3	Test-Fälle	199
6.3.1	Überblick	200
6.3.2	Strukturelle Tests	201
6.3.3	Funktionale Tests	203
6.4	Werkzeuge	207
6.5	Testfreundlicher Entwurf	210
7	Zahlensysteme und Arithmetik	213
7.1	Zahlensysteme	213
7.1.1	Natürliche und ganze Zahlen	214
7.1.2	Reelle Zahlen	217
7.2	Arithmetik	222
7.2.1	Ganze Zahlen	222
7.2.2	Reelle Zahlen	226
7.2.3	Implementierung von Standardfunktionen	230
8	Auswahlkriterien	233
8.1	Randbedingungen	233
8.2	Methoden zur Leistungsbewertung	234
8.3	Maßzahlen	234
8.3.1	Allgemeine Maßzahlen	234
8.3.2	Spezifische Mikroprozessor-Maßzahlen	238
8.3.3	Diskussion	240
8.4	Benchmarks	241
9	Vergleichende Entwicklung	247
9.1	Hardware	247
9.1.1	Rechnerarchitektur	248
9.1.2	Rechenmaschinen	250
9.2	Software	253
9.2.1	Implementierungsprozess	254
9.2.2	Grundelemente	264
9.3	Fallstudie	278
10	Trends	289
10.1	Hardware	289
10.1.1	Architektur	290
10.1.2	Entwicklungsprozesse	290
10.1.3	Konfiguration	291

10.1.4 Peripherie	292
10.2 Software	293
Literaturverzeichnis	297
Stichwortverzeichnis	307
Abbildungsverzeichnis	313
Tabellenverzeichnis	319