

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Kleine und mittelständische Unternehmen in der Entwicklung . . . .	1
1.2	Entwicklung automobiler Steuerungssysteme . . . . .	2
1.3	Zielsetzung . . . . .	4
1.4	Beitrag . . . . .	5
1.5	Gliederung . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Stand der Technik</b>	<b>9</b>
2.1	Modellbasierte Entwicklung . . . . .	9
2.1.1	Definition . . . . .	9
2.1.2	ZAMOMO . . . . .	11
2.1.3	Eigenschaften und treibende Faktoren von modellbasierter Entwicklung . . . . .	13
2.1.4	Modellierungssprachen- und werkzeuge . . . . .	14
2.1.5	Stand der Praxis . . . . .	18
2.2	Softwarequalität . . . . .	20
2.3	Anforderungserfassung . . . . .	21
2.4	Softwarearchitektur . . . . .	22
2.5	Architekturbewertung . . . . .	25
2.5.1	Kosten und Nutzen . . . . .	25
2.5.2	Kategorisierung von Architekturbewertungstechniken . . . .	27
2.5.3	Architekturbewertungsmethoden . . . . .	29
2.6	Prototypen in der Softwareentwicklung . . . . .	30
2.6.1	Definition . . . . .	30
2.6.2	Prototypenentwicklung . . . . .	32
2.6.3	Rapid Control Prototyping . . . . .	33
2.7	Prozessmodelle in der Softwareentwicklung . . . . .	34
2.7.1	V-Modell . . . . .	34
2.7.2	Agile Methoden . . . . .	37
2.7.3	Prozessbewertungsmethoden . . . . .	42
2.7.4	Prozessnotation . . . . .	47
<b>3</b>	<b>Ansatz für einen Software-Entwicklungsprozess</b>	<b>49</b>

3.1	Anforderungserfassung . . . . .	52
3.2	Konzepterstellung . . . . .	53
3.3	Softwareerstellung . . . . .	54
3.4	Reviews . . . . .	56
3.5	Projektmanagement . . . . .	57
3.6	Wiederverwendung . . . . .	58
<b>4</b>	<b>Ein Werkzeug für die modellbasierte Entwicklung</b>	<b>59</b>
4.1	Anforderungen . . . . .	59
4.2	Architektur . . . . .	63
4.2.1	Übersicht . . . . .	63
4.2.2	Hardware . . . . .	65
4.2.3	VeRa Tool-Chain . . . . .	68
4.2.4	Varianten und Konfiguration . . . . .	71
4.3	Modellierung und Simulation mit VeRa . . . . .	75
4.3.1	Übersicht . . . . .	75
4.3.2	Realisierung in VeRa . . . . .	76
4.4	Codegenerierung mit VeRa . . . . .	79
4.4.1	Übersicht . . . . .	79
4.4.2	Realisierung in VeRa . . . . .	79
4.5	Ausführungssystem und Kalibrierarbeit mit VeRa . . . . .	81
4.5.1	Übersicht . . . . .	82
4.5.2	Realisierung in VeRa . . . . .	82
4.6	Zuordnungstabelle . . . . .	86
<b>5</b>	<b>Evaluierung des KMU-orientierten, modellbasierten Entwicklungsprozesses</b>	<b>89</b>
5.1	Einführung . . . . .	89
5.1.1	Bewertungsmetrik . . . . .	89
5.2	Anforderungserfassung . . . . .	92
5.2.1	Beschreibung . . . . .	92
5.2.2	Erfahrungen . . . . .	93
5.2.3	Bewertung . . . . .	95
5.3	Konzepterstellung . . . . .	98
5.3.1	Beschreibung . . . . .	98
5.3.2	Erfahrungen . . . . .	99
5.3.3	Bewertung . . . . .	99
5.4	Softwareerstellung . . . . .	102
5.4.1	Beschreibung . . . . .	102
5.4.2	Erfahrungen . . . . .	103
5.4.3	Bewertung . . . . .	104

5.5	Review Prozess . . . . .	104
5.5.1	Beschreibung . . . . .	104
5.5.2	Erfahrungen . . . . .	108
5.5.3	Bewertung . . . . .	113
5.6	Weitere Prozesse . . . . .	115
<b>6</b>	<b>Evaluierung der modellbasierten Werkzeugkette</b>	<b>117</b>
6.1	Anwendungsfeld Motorsteuerung . . . . .	117
6.1.1	Versuchsaufbau . . . . .	117
6.1.2	Ergebnisse . . . . .	121
6.2	OSEK Tasks mit unterschiedlicher Zeitbasis . . . . .	127
6.2.1	Versuchsaufbau . . . . .	128
6.2.2	Ergebnisse . . . . .	128
6.3	Luftpfadregelung in einer HIL Umgebung . . . . .	131
6.3.1	XCP Protokoll . . . . .	132
6.3.2	Versuchsaufbau . . . . .	132
6.3.3	Ergebnisse . . . . .	135
6.4	Ankopplung von Targetlink mit bestehender Architektur . . . . .	136
6.4.1	Realisierung . . . . .	136
6.4.2	Versuchsaufbau . . . . .	140
6.4.3	Ergebnisse . . . . .	141
6.5	Weitere Arbeiten . . . . .	144
6.6	Zuordnungstabelle . . . . .	146
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>149</b>
7.1	Zusammenfassung . . . . .	149
7.2	Ausblick . . . . .	153