

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung	4
1.3	Vorgehen	4
2	Stand der Technik	7
2.1	Grundlagen der Verlässlichkeit	7
2.2	Entwicklungsmethodik der Mechatronik	11
2.2.1	V-Modell als Makrozyklus	11
2.2.2	Prozessbausteine für wiederkehrende Arbeitsschritte	13
2.3	Verlässlichkeitsmethoden	15
2.3.1	Fehleranalysen	16
2.3.2	Gefahrenanalysen	24
2.3.3	Risikoanalysen	30
2.4	Ansätze für Verlässlichkeitsprozesse	39
2.4.1	Fehlertolerante Systeme nach <i>Isermann</i>	39
2.4.2	By-Wire-Systeme im Automobil nach <i>Amberkar</i>	41
2.4.3	Automobilelektronik nach <i>Benz</i>	43
2.4.4	Luftfahrt nach <i>Knepper</i>	46
2.4.5	Verlässlichkeitsframework nach <i>Kochs</i>	49
2.5	Zusammenfassung	51
3	Analyse zur Berücksichtigung von Verlässlichkeitsaspekten	53
3.1	Industrie-Studie	53
3.1.1	Organisatorischer Rahmen der Studie	54
3.1.2	Ergebnisse der Industrie-Studie	55
3.2	Fazit zum Stand der Technik und zur Industrie-Studie	60
3.2.1	Fazit und Bewertung zum Stand der Technik	60
3.2.2	Fazit und Bewertung zur Industrie-Studie	62
3.3	Forschungsansatz	63
3.4	Zusammenfassung	65
4	Verlässlichkeitsprozess für die Entwicklungsmethodik	67
4.1	Prozess der verlässlichkeitsorientierten Entwicklung	67

4.2	Prozessbausteine	70
4.2.1	Anforderungsanalyse der Verlässlichkeit	70
4.2.2	Fehler-, Gefahren- und Risikenanalysen	73
4.2.3	Konzipierung und Entwurf der Verlässlichkeit	78
4.2.4	Verlässlichkeitsanalysen von Kooperation u. Integration	81
4.3	Zusammenfassung	85
5	Methodik der Verlässlichkeitsmuster	87
5.1	Definition des Verlässlichkeitsmusters	87
5.2	Strukturierungskonzept für Verlässlichkeitsmuster	88
5.2.1	Fehlervermeidung	89
5.2.2	Fehlerüberwachung	95
5.2.3	Fehlertoleranz	102
5.3	Datenbank für Verlässlichkeitsmuster	108
5.3.1	Architektur der Datenbank	108
5.3.2	Funktionalität der Datenbank	112
5.4	Zusammenfassung	113
6	Anwendungsbeispiel	117
6.1	Spurführungsmodul des RailCabs	117
6.2	Anwendung des Verlässlichkeitsprozesses auf die Spurführung	121
6.2.1	Systemanalyse	121
6.2.2	Anforderungsanalyse	126
6.2.3	Fehler-, Gefahren- und Risikenanalysen	128
6.2.4	Konzipierung und Entwurf der Verlässlichkeit	133
6.2.5	Verlässlichkeitsanalysen von Kooperation u. Integration	136
6.3	Ergebnis-Review	137
6.4	Zusammenfassung	140
7	Zusammenfassung und Ausblick	143
	Literaturverzeichnis	147
A	Datenmaterial zur Industrie-Studie	A-1
B	Katalog der Verlässlichkeitsmuster	B-13
C	Datenmaterial zum Anwendungsbeispiel	C-61