

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Ziel der Arbeit und eigener Beitrag	6
1.3. Aufbau der Arbeit	8
2. Grundlagen	11
2.1. Hardwarearchitekturen funktionssicherer Systeme . . .	11
2.2. Softwarearchitekturen funktionssicherer Systeme . . .	13
2.2.1. Besonderheiten in der Luft- und Raumfahrt . .	14
2.2.2. Besonderheiten im Automobilbereich	16
2.3. Isolationsmechanismen für Softwarekomponenten . . .	19
2.4. Platzierung von Softwarekomponenten	21
2.5. Präzisierung der Zielstellung	24
2.6. Zusammenfassung des Kapitels	25
3. Verwandte Arbeiten	27
3.1. Entwicklungsmethoden und Werkzeuge	27
3.2. Werkzeugunterstützung für Mehrprozessor-Systeme . .	34
3.3. Automatisierte Platzierungsverfahren	36
3.3.1. Konzeptuelle Beiträge	36
3.3.2. Platzierungsverfahren in eingebetteten Systemen	38
3.3.3. Platzierungsverfahren in MPSoC Systemen . .	46
3.3.4. Platzierungsverfahren in Großrechnern	48
3.4. Vergleich der bestehenden Platzierungsverfahren . . .	49
4. Beitrag zur Theorieentwicklung der Platzierung	55
4.1. Bedeutung der Platzierung im Entwicklungsprozess . .	55
4.2. Vorteile einer automatisierten Platzierung	57

4.3.	Korrektheit von Platzierungen	58
4.3.1.	Korrekte und Optimale Platzierungen	59
4.3.2.	Korrektheit unter Echtzeitanforderungen	61
4.3.3.	Korrektheit unter Zuverlässigkeitsanforderungen	68
4.4.	Vorgehen zur Konstruktion einer Platzierung	77
4.4.1.	Anforderungen an ein Entwicklungsvorgehen	77
4.4.2.	Vorstellung eines Vorgehensmodells	78
4.4.3.	Erfüllung der Anforderungen	83
4.5.	Zusammenfassung des Kapitels	85
5.	Automatisierung der räumlichen Platzierung	87
5.1.	Aufgabenstellung und Lösungsansatz	87
5.2.	Eingabe- und Ausgabedaten	88
5.2.1.	Eingabedaten	88
5.2.2.	Ausgabedaten	97
5.3.	Synthese von räumlichen Platzierungen	98
5.3.1.	Grundlegende Modellierung des Systems	99
5.3.2.	Belegung der Rechenzeit auf den Prozessoren	101
5.3.3.	Belegung von RAM und ROM Kapazitäten	103
5.3.4.	Einhaltung von Performance-Anforderungen	105
5.3.5.	Einhaltung der Kritikalitätsstufen	106
5.3.6.	Einhaltung von Zuverlässigkeitsanforderungen	108
5.3.7.	„Unterschiedlichkeit“ von Lösungen	110
5.3.8.	Berücksichtigung von Geräteabhängigkeiten	112
5.4.	Strategien zur Optimierung der Suche	116
5.4.1.	Strategie 1: Sortierung der Lösungsvariablen	117
5.4.2.	Strategie 2: Heterogene Lösungen	119
5.5.	Bewertung von räumlichen Platzierungen	120
5.5.1.	Einführung eines Sortierkriteriums	122
5.5.2.	Bewertung von Qualitätseigenschaften	123
5.5.3.	Berechnung eines „Scores“	124
5.5.4.	Beispiele für Metriken	125
5.6.	Zusammenfassung des Kapitels	128

6. Automatisierung der zeitlichen Platzierung	129
6.1. Aufgabenstellung und Lösungsansatz	129
6.2. Eingabe- und Ausgabedaten	130
6.2.1. Eingabedaten	130
6.2.2. Ausgabedaten	138
6.3. Synthese von zeitlichen Platzierungen	139
6.3.1. Grundlegende Modellierung des Systems	139
6.3.2. Periodische Kontrollflüsse	141
6.3.3. Geplante Unterbrechungen	145
6.3.4. Wechselzeiten	147
6.3.5. Relationen	150
6.3.6. Belegung von Adaptern	151
6.4. Zusammenfassung des Kapitels	152
7. Fallbeispiele	155
7.1. Fallbeispiel 1: Flugleitsystem	155
7.1.1. Trends in der Avionik	155
7.1.2. Aufgaben und Bedeutung eines Flugleitsystems	156
7.1.3. Optimierungsziele	157
7.1.4. Räumliche Platzierung	158
7.1.5. Zeitliche Platzierung	170
7.2. Fallbeispiel 2: Steuersystem eines Raumfahrzeugs	177
7.2.1. Trends in der Raumfahrt	177
7.2.2. Autonome Steuerungsmanöver	178
7.2.3. Optimierungsziele	180
7.2.4. Räumliche Platzierung	181
7.2.5. Zeitliche Platzierung	190
7.3. Zusammenfassung des Kapitels	195
8. Zusammenfassung und Ausblick	199
8.1. Ergebnisse	199
8.2. Diskussion	205
8.3. Ausblick	209

Anhang

A. ASSIST - Aufbau und Funktionalität	213
B. Grammatik zur Spezifikation räumlicher Platzierungen	219
C. Grammatik zur Spezifikation zeitlicher Platzierungen	223