

Methodische Entwicklung und Optimierung der Wirkstruktur mechatronischer Produkte

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Einleitung	1
1.1	Problematik	1
1.2	Zielsetzung	2
1.3	Vorgehensweise	3
2	Mechatronische Systeme - Problemanalyse	5
2.1	Definition und Einordnung	5
2.2	Grundlagen Mechatronischer Systeme	6
2.3	Beispiel	16
2.4	Entwicklung mechatronischer Systeme	17
2.4.1	Konzeptkreation	20
2.4.2	Konzeptspezifikation und -kommunikation	21
2.4.3	Konzeptsimulation	21
2.5	Problematik	22
2.6	Anforderungen an die Entwicklung der Wirkstruktur mechatronischer Systeme	25
3	Stand der Technik Entwicklungsmethodik	27
3.1	Übersicht	27
3.2	Vorgehensweisen in der Entwicklung	27
3.3	Domänenunabhängige Methoden	29
3.3.1	Systemtechnik	29
3.3.2	Kombinatorik	32
3.3.3	Morphologie	32
3.3.4	Matrixbasierte Entwicklungsmethoden/Szenariotechnik	36
3.3.5	Mathematische Methoden zur Lösungskombination	40
3.4	Domänenspezifische Methoden	40
3.4.1	Mechanik	40
3.4.2	Softwaretechnik	48
3.4.3	Digital-Elektronik	49
3.4.4	Regelungstechnik	50
3.4.5	Gegenüberstellung der domänenspezifischen Methoden	50
3.5	Domänenübergreifende/-integrierende Methoden	51

3.5.1	Entwurf mechatronischer Systeme nach Isermann	51
3.5.2	Objektorientierter Entwurf mechatronischer Systeme	52
3.5.3	VDI/VDE-Richtlinie 2422	53
3.5.4	VDI-Richtlinie 2206	54
3.5.5	Domänenübergreifende Konzeptionsumgebung nach Lippold	55
3.5.6	Assistenzsystem für Mechatronik-Entwicklung nach Schön ..	57
3.5.7	Hardware / Software Codesign	57
3.5.8	Principles Of Design nach Suh	58
3.5.9	Gestaltung integrierter mechatronischer Produkte nach Kallenbach	59
3.5.10	Modellierung mechatronischer Prinziplösungen nach Kallmeyer	60
3.5.11	Konzipierung mechatronischer Produkte nach Flath	60
3.6	Handlungsbedarf	61

4 Methode zur Entwicklung und Optimierung der Wirkstruktur mechatronischer Produkte

4.1	Überblick und Definitionen	65
4.2	Vorgehensmodell zur Entwicklung und Optimierung der Wirkstruktur mechatronischer Produkte	67
4.2.1	Phasen-/Meilensteindiagramm	68
4.2.2	Funktionsmodulbildung	70
4.2.3	Domänenübergreifende Lösungssuche	73
4.2.4	Bewertung und Auswahl von Teillösungen	75
4.2.5	Strukturentwicklung/Strukturvorgabe	78
4.2.6	Domänenübergreifende Kombination von Teillösungen	79
4.2.7	Bewertung und Auswahl domänenübergreifender Wirkstrukturen	86
4.2.8	Vorgehensstrategien für weitere Iterationsschleifen im Phasenmodell	88
4.2.9	Auswahl der optimalen Gesamtlösung	90

5 Methodische Entwicklung der Wirkstruktur am Beispiel des Parallelroboters Triplanar

5.1	Klären der Aufgabenstellung	96
5.2	Erste Iterationsschleife im Phasenmodell	98
5.2.1	Funktionsmodulbildung	98
5.2.2	Domänenübergreifende Lösungssuche	101
5.2.3	Bewertung und Auswahl von Teillösungen	105
5.2.4	Strukturvorgabe	109
5.2.5	Domänenübergreifende Kombination von Teillösungen	110
5.3	Zweite Iterationsschleife im Phasenmodell	112

5.3.1	Erweiterung der Funktionsmodule	113
5.3.2	Domänenübergreifende Lösungssuche	113
5.3.3	Bewertung und Auswahl von Teillösungen	116
5.3.4	Domänenübergreifende Kombination von Teillösungen	117
5.3.5	Bewertung und Auswahl domänenübergreifender Wirkstrukturen	118
5.3.6	Strukturaktualisierung	119
5.3.7	Auswahl der optimalen Gesamtlösung	123
6	Zusammenfassung und Ausblick	127
7	Literaturverzeichnis	131

Anhang

Inhaltsverzeichnis

Seite

A	KoMSys - Softwarewerkzeug zur Unterstützung der Entwicklung von Wirkstrukturen	A-1
----------	---	------------