

Methode zur Konzipierung mechatronischer Produkte

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung	1
1.1	Problematik	1
1.2	Zielsetzung	3
1.3	Vorgehensweise	5
2	Entwicklung mechatronischer Produkte	7
2.1	Einordnung	7
2.2	Komponenten mechatronischer Produkte	10
2.2.1	Aktoren	13
2.2.2	Sensoren	16
2.2.3	Informationsverarbeitung	18
2.3	Spezifikationen in der Produktentwicklung	21
2.3.1	Systembeziehungen eines Produkts	23
2.3.2	Modellbildung und Prototypenbau	25
2.4	Vorgehen in der Entwicklung	28
2.4.1	Arten der Produktentwicklung	28
2.4.2	Zielgrößen	29
2.4.3	Aktivitäten in der Konzipierung mechatronischer Produkte ...	30
2.4.4	Innovationsfähigkeit in der Produktkonzipierung	32
2.5	Anforderungen an eine Methode zur Konzipierung mechatronischer Produkte	34
3	Stand der Technik	37
3.1	Überblick	37
3.2	Spezifikationstechniken	39
3.2.1	Funktionsmodellierung in der Konstruktionsmethodik	39
3.2.1.1	Grundsätzliche Einteilung von Funktionen	39
3.2.1.2	Ableitung aus der Aufgabenstellung	42
3.2.1.3	Funktionsstrukturarten	44
3.2.2	Modellierung von Zuständen	46
3.2.3	Modellierung von Störfunktionen	47
3.2.3.1	Arten von Störfunktionen	47
3.2.3.2	Analysemethoden für Störeinflüsse	48
3.2.4	Disziplinorientierte Verhaltensspezifikationen	49
3.2.4.1	Übersicht	49
3.2.4.2	Mechanik	51
3.2.4.3	Informationsverarbeitung	54
3.2.4.4	Digitalelektronik	56
3.2.5	Disziplinübergreifende Verhaltensspezifikationen	58
3.2.5.1	Verknüpfung von numerischen Modellen	59
3.2.5.2	Verknüpfung von mathematischen Modellen	59
3.2.5.3	Formale Beschreibungssprachen	60

3.2.5.4	Semi-Formale Beschreibungssprachen	60
3.2.6	Vergleich der Spezifikationstechniken	63
3.3	Integrative Vorgehensmodelle	63
3.3.1	Übersicht	64
3.3.2	Produktkonzipierung nach Suh	65
3.3.3	Total Quality Development nach Clausing	68
3.3.4	Optimierung und Behandlung unsicherer Informationen in der Produktkonzipierung	70
3.3.5	Objektmodell des Mechatronikentwurfs (OMD)	73
3.3.6	Vergleich der integrativen Vorgehensmodelle	76
3.4	Handlungsbedarf	77
4	Methode zur Funktions- und Prinziplösungsmodellierung mechatronischer Produkte	81
4.1	Überblick und Einordnung in die Entwicklungsmethodik	81
4.2	Spezifikationssprache zur Funktions- und Prinziplösungsmodellierung	84
4.2.1	Anforderungen und Zielgrößen	85
4.2.2	Zustände	89
4.2.3	Funktionen	92
4.2.4	Wirkparameter	95
4.3	Vorgehensmodell	97
4.3.1	Zielgrößenanalyse	99
4.3.2	Funktionsanalyse	102
4.3.3	Systempartitionierung	105
4.3.4	Ermittlung der Zielgrößenerfüllung	115
4.4	Zusammenfassung	119
5	Methodische Produktkonzipierung im Fahrzeugbau	121
5.1	Überblick	121
5.2	Entwicklungsherausforderung neuer Bordnetze für PKW	121
5.2.1	Zielgrößenanalyse	125
5.2.2	Funktionsanalyse	127
5.2.3	Systempartitionierung	129
5.2.3.1	Darstellung der Funktionsumsetzung	129
5.2.3.2	Bewertung einer Prinziplösung	132
5.2.3.3	Erstellung alternativer Prinziplösungen	133
5.2.3.4	Einflussbewertung kritischer Wirkparameter	137
5.2.4	Ermittlung der Zielgrößenerfüllung	139
6	Zusammenfassung und Ausblick	141
7	Literaturverzeichnis	143