

Gregor Diehl

**Steuerungsperipheres
Diagnosesystem für
Fertigungseinrichtungen
auf Basis
überwachungs-
gerechter Komponenten**

**Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona Budapest 1992**

Inhaltsverzeichnis

	Abkürzungen	5
	Formelzeichen und Symbole	6
1	Einleitung	7
1.1	Problemstellung	7
1.2	Begriffsdefinitionen	9
1.2.1	Stellglied, Akteur, Aktrix	9
1.2.2	Fehler, Störung, Ausfall	10
1.2.3	Diagnosesystem, Diagnose, Überwachung, Fehler- lokalisierung und -anzeige, Reaktion	10
1.2.4	Überwachungsmethode, Überwachungsverfahren	11
1.2.5	Diagnosebereiche an einer Fertigungseinrichtung	11
2	Stand der Technik	13
2.1	Fehleranalyse an Fertigungseinrichtungen	13
2.2	Folgerungen aus der Stördatenanalyse	18
2.3	Verfahren zur Überwachung und Diagnose von steuerungsexternen Fehlern	19
2.3.1	Bekannte Überwachungsverfahren	20
2.3.2	Lösungen aus sicherheitsgerichteten Bereichen	24
2.3.2.1	Programmtechnische Verfahren	25
2.3.2.2	Gerätetechnische Verfahren	25
2.3.3	Bewertung der Verfahren zur Fehlererkennung und -diagnose sowie von Lösungen aus der Si- cherheitstechnik	27
2.4	Ziel der Arbeit	30
3	Anforderungen an ein Steuerungssystem bei Ein- satz des steuerungsperipheren Diagnosesystems	33
3.1	Steuerungsperipheres Diagnosesystem	34
3.2	Steuerungsperiphere Komponenten	35
3.3	Datenaustausch zwischen Diagnosesystem und Steuerung bzw. Komponenten	36
4	Erweiterte Überwachung zur eindeutigen Fehler- erkennung	38
4.1	Überwachungsverfahren für Einzelkomponenten	40
4.1.1	Überwachungsverfahren für binäre Signalgeber	40
4.1.2	Stellgliedüberwachung	41

4.1.3	Aktorüberwachung	47
4.2	Gruppenbezogene Überwachung	48
4.2.1	Überwachung von Signalgebern auf widersprüchliche Signale	50
4.2.2	Konformitätsüberwachung der Rückmeldungen aus der Aktorik	56
4.3	Überwachungseinrichtungen mit vereinbarter sicherer Funktion	50
5	Steuerungseripheres Diagnosesystem	62
5.1	Überwachungsgerechte Signalgeber, Stellglieder und Aktoren sowie überwachte, bewegte Maschinenelemente (Komponentenüberwachung)	64
5.1.1	Hardwareerweiterungen von peripheren Komponenten für die Überwachung	66
5.1.2	Strukturinformation für die Komponentenüberwachung	67
5.1.3	Bereitgestellte Informationen aus der Komponentenüberwachung	68
5.2	Gruppenüberwachung von Signalgebern und der Aktorik	72
5.3	Diagnose, Fehlerlokalisierung und Bereitstellen von Fehlermeldungen	74
5.4	Reaktionsmaßnahmen im steuerungsperipheren Diagnosesystem	77
5.4.1	Tolerierung von fehlerhaften binären Gebersignalen	77
5.4.2	Tolerierung von Stellgliedfehlern	82
5.4.3	Beenden bzw. Blockieren von Steuerungsfunktionen	86
5.5	Signalerzeugung und Signalausgabe zur Ansteuerung der Aktorik	87
5.6	Signalreduktion und -bewertung, Bereitstellen eines bewerteten Zustandsabbilds	90
5.7	Projektierung eines Diagnosesystems	94
5.7.1	Informationsdarstellung und -speicherung	94
5.7.2	Abarbeiten und Bereitstellen der Daten	97
5.7.2.1	Die Koordinationslogik	97

5.7.2.2	Aufbau für die Einzelkomponentenüberwachung	101
5.7.2.3	Aufbau für die Überwachung und Diagnose von mehreren Komponenten	103
5.7.3	Steuer-, Überwachungs- und Diagnosedatenaustausch	106
5.7.3.1	Datenaustausch beim Einsatz von überwachungsgerechten peripheren Komponenten	107
5.7.3.2	Bewertung bekannter Feldbuslösungen für die Ankopplung von überwachungsgerechten binären Komponenten	109
6	Realisierung des steuerungsperipheren Diagnosesystems	112
6.1	Gerätetechnische Realisierung	113
6.2	Softwarefunktionen	114
6.2.1	Datenverarbeitung	114
6.2.2	Datenübertragung	117
6.3	Betrieb und Erfahrung	119
6.4	Fehleranzeige	121
6.5	Oberfläche zur Konfiguration des steuerungsperipheren Diagnosesystems und der Strukturdateneingabe	123
6.6	Ausblick	126
7	Zusammenfassung	129
	Schrifttum	132