

Inhaltsverzeichnis

Seite

Abkürzungsverzeichnis	11
Formelzeichen	12
1 <u>Einleitung</u>	13
2 <u>Stand der Forschung</u>	15
2.1 Fehler an Fertigungseinrichtungen	15
2.2 Verfahren zur Überwachung und Diagnose von steuerungssperipheren Fehlern	18
2.3 Die Funktionssteuerung	19
2.4 Einsatz von speicherprogrammierbaren Steue- rungen als Funktionssteuerung	22
2.5 Steuerungsbeschreibungen für Funktionssteuerungen	25
2.5.1 Steuerungsbeschreibung und Fehlerdiagnose	25
2.5.2 Zustandsorientierte Steuerungsbeschreibung	27
2.5.3 Einsatz und Erfahrung mit der zustandsorientier- ten Steuerungsbeschreibung	28
2.6 Diagnosesystem auf der Basis der zustands- orientierten Steuerungsbeschreibung	29
2.7 Ziel der Arbeit	30
3 <u>Anforderungen an die Projektierung einer Steue- rung und an das Diagnosesystem</u>	32
3.1 Merkmale des Diagnosekonzeptes	32
3.2 Anforderungen an das Erstellen und Abarbeiten von Steuerungsanweisungen und Diagnosedaten	33
3.2.1 Eingabesprache	33
3.2.2 Steuerungsinterne Darstellung	35
3.2.3 Steuerungsprozessor	36
3.3 Anforderungen an die Auswertung von Steuerungs- anweisungen und Diagnosedaten im Diagnosesystem	38
3.3.1 Überwachung, Diagnose und Reaktion	38

3.3.2	Gerätetechnische Implementierung des Diagnosesystems	41
4	<u>Konzeption eines Diagnosesystems</u>	42
4.1	Auswahl geeigneter Überwachungsmethoden	43
4.1.1	Signalbezogene Überwachungsmethoden	43
4.1.2	Funktionsbezogene Überwachungsmethoden	46
4.2	Entwurf einer Eingabesprache zur Unterstützung der Fehlerüberwachung und -diagnose	50
4.2.1	Vereinbarungsteil	50
4.2.2	Anweisungsteil	52
4.2.3	Initialisierungsteil	53
4.2.4	Erweiterung der Eingabesprache um Diagnosedaten	54
4.2.5	Umsetzung der Eingabesprache in eine steuerungsinterne Darstellung	57
4.3	Steuerungsinterne Darstellung von Steuerungsanweisungen und Diagnosedaten	59
4.3.1	Grundsätzliche Methoden der steuerungsinternen Darstellung	59
4.3.2	Auswahl der geeigneten steuerungsinternen Darstellung	60
4.3.3	Direkte Verkettung zur Strukturierung von Daten	61
4.3.4	Maskentechnik zur Formatierung von Daten	64
4.3.5	Abarbeitung von Steuerungsanweisungen und Diagnosedaten mit Grapheninterpretierern	69
4.3.5.1	Funktionsweise des Grapheninterpretierers	69
4.3.5.2	Abarbeitung der Steuerungsanweisungen und Diagnosedaten	71
4.3.6	Berücksichtigung physikalischer Gegebenheiten bei der Überwachung	74
4.4	Steuerungsprozessor für Zustandsgraphen und Fehlerdiagnose	76
4.4.1	Anwendungsorientierte Prozessoren für Funktionssteuerungen	76

4.4.2	Auswahl geeigneter Steuerungsprozessoren für Zustandsgraphen und Fehlerdiagnose	78
4.4.3	Begriffbestimmung und Vorteile von mikroprogrammierbaren Steuerungsprozessoren	79
4.4.4	Architektur und Funktionsweise von mikroprogrammierbaren Prozessoren	81
4.4.5	Aufbau eines mikroprogrammierbaren Steuerungsprozessors für Zustandsgraphen und Fehlerdiagnose	85
4.4.5.1	Hardwarestruktur des Steuerungsprozessors	86
4.4.5.2	Softwarestruktur des Steuerungsprozessors	88
4.4.5.3	Programmierung von Mikro- und Makrobefehlen	91
4.4.6	Anmerkung zur Verwirklichung von Graphenprozessoren	93
4.5	Entwurf eines Diagnosesystems	94
4.5.1	Überwachung	94
4.5.2	Diagnose	95
4.5.3	Reaktion	98
4.5.3.1	Fehlerarchivierung	98
4.5.3.2	Senkung der Fehlersuchzeit durch Fehlervergleich	100
4.5.3.3	Unterlagen zur Bauelementeprüfung und Bauelementeaustausch	102
4.5.3.4	Weiterführende Betrachtungen zur Reaktion	103
4.5.4	Bereitstellung weiterer Hilfsmittel für das Instandsetzungspersonal	104
4.5.5	Gesamtstruktur des Diagnosesystems	106
4.5.6	Gerätetechnischer Aufbau des Diagnosekonzeptes	107
5	<u>Realisierung des Diagnosekonzeptes</u>	111
5.1	Gerätetechnischer Aufbau der Funktionssteuerung und des Diagnosesystems	112
5.2	Beschreibung der Teilbereiche des Diagnosekonzeptes	113
5.2.1	Eingabesprache mit Fehlerüberwachung	114
5.2.2	Steuerungsinterne Darstellung und interpretative Abarbeitung	116

5.2.3	Steuerungsprozessor für Zustandsgraphen und Fehlerdiagnose	120
5.2.4	Diagnosesystem	124
5.2.4.1	Zielsetzung und Struktur	124
5.2.4.2	Unterstützung der Fehlersuche und -beseitigung	125
5.2.4.3	Zugriff auf technische Unterlagen, Programme und Steuerung	127
5.3	Ausblick	129
6	<u>Zusammenfassung</u>	131
	Schrifttum	134
	Anhang A1	140