

Dipl.-Ing. Frank Schiller, Erlangen

**Diagnose dynamischer
Systeme auf der Grundlage
einer qualitativen
Prozeßbeschreibung**

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **653**

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	VII
1 Einführung	1
2 Einteilung der Diagnoseverfahren	6
2.1 Übersicht über die Diagnoseansätze	6
2.2 Diagnose mit quantitativen Beschreibungen	9
2.2.1 Grundlagen	9
2.2.2 Modellgestützte Diagnose	12
2.2.3 Signalgestützte Diagnose	17
2.2.4 Bewertung numerischer Werte in Fehlerisolation und -analyse	17
2.3 Diagnose mit qualitativen Beschreibungen	18
2.3.1 Grundlagen	18
2.3.2 Modellbasierte Diagnose	26
2.3.3 Signalbasierte Diagnose	33
3 Diagnose mit aussagenlogischen Modellen	34
3.1 Logische Beschreibung von Signalen	35
3.2 Aussagenlogische Modellierung	38
3.3 Aussagenlogische Diagnoseaufgabe	41
3.4 Lösung von aussagenlogischen Diagnoseaufgaben	41
3.4.1 Aussagenlogische modellbasierte Diagnose	41
3.4.2 Aussagenlogische signalbasierte Diagnose	46
3.5 Modellbasierte Diagnose mit LODIA	46
4 Diagnose mit probabilistischen Modellen	49
4.1 Grundlagen	49
4.2 Probabilistische Modellierung	51
4.3 Probabilistische Diagnoseaufgabe	54
4.4 Nutzung der Kausalität zur probabilistischen Diagnose	55
4.4.1 Kausalitätsgraph für probabilistische Modelle	55

4.4.2	Zerlegung des Modells	59
4.4.3	Zerlegung der Diagnoseaufgabe	60
4.4.4	Behandlung von Rückkopplungen	67
4.5	Beispiel: Ausschnitt eines Blockheizkraftwerks	71
4.6	Struktur des Diagnosesystems PROLODIA	75
4.7	Weitere wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren	76
5	Zeitbewertete Diagnose mit probabilistischen Modellen	78
5.1	Grundlagen	78
5.2	Probabilistisches Zustandsraummodell	81
5.3	Probabilistische Diagnose mit Signalverläufen	82
5.4	Beispiel: Kühlwasserwärmetauscher eines Blockheizkraftwerks	83
5.5	Wichtige praktische Erweiterungen	87
5.6	Weitere wahrscheinlichkeitstheoretische Verfahren	90
6	Überführung probabilistischer Modelle in andere Darstellungsformen	91
6.1	Grundlagen	91
6.2	Überführung in probabilistische Situationen	92
6.3	Überführung in probabilistische Diagnoseregeln	92
6.4	Nutzung der Überführungen zur hierarchischen Diagnose	92
6.5	Beispiel: Motorölpumpe und Ölkühler eines BHKW	93
7	Beispiel: Blockheizkraftwerk	96
7.1	Das Schema des Blockheizkraftwerks der TU Hamburg-Harburg	96
7.2	Qualitative Modellierung des BHKW 4	97
7.3	Diagnose am BHKW 4	100
8	Zusammenfassung und Ausblick	106
A	Probabilistisches Modell des BHKW 4 (Ausschnitt)	109
	Literatur	113