

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
2. Expertensysteme in der Prozeßautomatisierung	4
2.1 Grundstrukturen von Expertensystemen	4
2.2 Anwendungsgebiete und -voraussetzungen	6
3. On-line Expertensysteme	8
3.1 Entwicklungsstufen temporalen Schließens	9
3.1.1 Der Ansatz von Kahn und Gorry	10
3.1.2 Temporale Logik basierend auf Zeitpunkten	11
3.1.3 Temporale Logik basierend auf Intervallen	13
3.1.4 Der Ansatz von Dorn	15
3.1.5 Bewertung der genannten Ansätze	16
3.2 Zeitbegrenzungen im Inferenzprozeß	18
3.2.1 Der RETE-Algorithmus	20
3.2.2 Entscheidungstabellentechniken	22
3.2.3 Gewährleistung einer definierten Antwortzeit durch progressives Schlußfolgern	24
4. Echtzeitfähige XPS-Entwicklungen im Bereich der Automatisierungstechnik	26
4.1 Strukturen mit direkter Expertensystemeinbindung	26
4.2 Strukturen mit indirekter Expertensystemankopplung	27
4.2.1 Prozeßankopplung mittels Echtzeitinterface	28
4.2.2 Hybridstrukturen	30
4.2.3 Leitkonzepte mit integrierten Expertensystemen	32
4.3 Entwicklungsstand	34
5. Methoden zum Wissenserwerb	36
5.1 Deduktiver Wissenserwerb	36
5.2 Induktiver Wissenserwerb	39
6. Der konkrete verfahrenstechnische Prozeß	43
6.1 Technische und wirtschaftliche Bedeutung von MTBE	43
6.1.1 Bedeutung von MTBE als Kraftstoffkomponente	44
6.1.2 Bedeutung von MTBE bei der C ₄ -Aufarbeitung	45
6.2 Herstellungsverfahren	45
6.2.1 Konventionelles Verfahren am Beispiel der Hüls AG	46
6.2.2 MTBE-Synthese in Füllkörper-Reaktionskolonnen	47

7. Konventionelle Automatisierung	51
7.1 Das Regelungskonzept	51
7.2 Aufgabenbereich des Anlagenfahrers	56
8. Automatisierungskonzept mit wissensbasierten Komponenten	59
8.1 Hardwarestruktur	59
8.2 Softwarekonzept	60
8.2.1 XPS-Entwicklungswerkzeug	60
8.2.2 Einbindung der XPS-Schale in das Automatisierungssystem	62
9. Realisierung des wissensbasierten Automatisierungssystems	65
9.1 Realisierung des Softwarekonzeptes	65
9.1.1 Die Inferenzkomponente	65
9.1.2 Anpassung der Schale	67
9.1.3 Störungshierarchie	70
9.1.4 Einbeziehung und Verarbeitung zeitlicher Informationen	71
9.2 Wissenserwerb und -repräsentation	72
9.2.1 Entwicklung eines Werkzeuges zum Wissenserwerb	72
9.2.2 Aufbau der Wissensbanken	74
10. Objektorientierte Prozeßleitsysteme	81
10.1 Objektorientierte Wissensrepräsentation	82
10.2 Regelbasierte Wissensrepräsentation	84
10.3 Benutzerschnittstelle	84
10.4 Gesamtstruktur des wissensbasierten Prozeßleitsystems	86
11. Einsatz des wissensbasierten Automatisierungssystems - Betriebsverhalten und Diskussion der Ergebnisse	88
11.1 Betriebsverhalten	88
11.2 Diskussion der Ergebnisse	90
12. Zusammenfassung	94
Literaturverzeichnis	98
Anhang	104
A. Aufbau der Wissensbasis zur Inbetriebnahme des Druckregelkreises	104
B. Ergebnisse von Betriebsversuchen	107