

M. Sc. Ruijie Liu, Karlsruhe

**Verarbeitung  
von unregelmäßig  
verteilten Meßwerten  
thermodynamischer  
Zustandsgrößen**

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

Nr. **635**

# Inhaltsverzeichnis

## Zusammenfassung

1. Einführung	1
2. Lokale Interpolation unregelmäßig verteilter Meßwerte	3
2.1 Lokale Interpolation	3
2.2 Triangulierung	4
2.3 Interpolation	5
2.3.1 Lineare Interpolation	5
2.3.2 Interpolation mit dem Algorithmus von Akima	6
2.4 Beispiel und Probleme	11
3. Zwei-Schritt-Methode (Two-Stage-Method: TSM)	15
3.1 Vorstellung der Zwei-Schritt-Methode	15
3.2 B-Splines	16
3.2.1 B-Spline-Basis-Funktionen	17
3.2.2 B-Spline-Kurve	18
3.2.3 B-Spline-Fläche	20
3.3 Durchführung der Zwei-Schritt-Methode	22
3.3.1 Erster Schritt der TSM	22
3.3.2 Zweiter Schritt der TSM	23
3.3.3 Genauigkeit der mit der TSM erzeugten Fläche	25
4. Polygon-Kontroll-Verfahren (Polygon-Control-Procedure: PCP)	28
4.1 Idee des PCP-Verfahrens	28
4.2 Verschiedene Algorithmen des PCP-Verfahrens	29
4.2.1 APC-Algorithmus	29
4.2.2 SPC-Algorithmus	31
4.2.3 LSPC-Algorithmus	34
4.3 Durchführung des PCP-Verfahrens	36
5. Weiteres Beispiel zur Anwendung der Verfahren: $\rho(T,p)$ -Fläche von R152a ( $\text{CH}_3\text{CHF}_2$ )	39
5.1 Triangulierung	39
5.2 Interpolierte $\rho(T,p)$ -Fläche	42
5.3 Mit dem TSM-Verfahren erzeugte $\rho(T,p)$ -Fläche	42
5.4 B-Spline-Fläche und Isolinien nach der Anwendung des PCP-Verfahrens	45

6. $\rho(T,p)$ -Fläche von R22 ( $\text{CHF}_2\text{Cl}$ ) mit Zweiphasengebiet	49
6.1 Schwierigkeit bei der Beschreibung thermodynamischer Zustandsflächen mit Zweiphasengebiet	49
6.2 Koordinatentransformation	52
6.3 Durchführung des TSM- und des PCP-Verfahrens in Polarkoordinaten	57
7. Abschließende Bemerkungen	64
8. Literatur	65