

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Thermodynamische Grundlagen.....	2
2.1 Zur Messung kalorischer Größen.....	2
2.2 Meßprinzip.....	5
3 Die Versuchsanlage.....	9
3.1 Auswahl des Meßverfahrens.....	9
3.2 Beschreibung der Versuchsanlage.....	10
3.2.1 Gesamtaufbau der Anlage.....	10
3.2.2 Gas- und Gemischkreislauf.....	10
3.2.3 Wasserkreislauf.....	14
3.2.4 Kalorimeter.....	15
3.2.4.1 Enthalpiemeßzelle.....	19
3.2.4.2 Drossleinrichtung.....	19
3.2.5 Sicherheitsmaßnahmen.....	24
3.2.6 Meßtechnik.....	25
3.2.6.1 Meßwerterfassung.....	25
3.2.6.2 Bestimmung der Zusammensetzung der Mischungen.....	28
3.3 Versuchsdurchführung.....	33
4 Auswertung der Meßdaten.....	34
4.1 Korrektur auf glatte Werte des Druckes.....	34
4.2 Korrektur auf glatte Werte der Konzentration.....	36
4.3 Korrelation der Daten.....	38
4.3.1 Ermittlung der normierten Enthalpiefunktion.....	38
4.3.2 Korrelation der isothermen Enthalpiedifferenz.....	40
4.3.3 Auswertprogramm.....	42
4.4 Fehlerbetrachtung.....	43
5 Experimentelle Ergebnisse.....	47
5.1 Methan.....	48
5.2 Methan-Ethan.....	58
5.3 Methan-Wasser.....	62
5.4 Methan-Ethan-Wasser.....	66

6 Beschreibung thermodynamischer Eigenschaften mit Zustandsgleichungen.....	71
6.1 Klassifizierung von Zustandsgleichungen.....	71
6.2 Übersicht über geeignete Zustandsgleichungen.....	76
6.3 Eigene Modifikation einer Zustandsgleichung.....	81
6.3.1 Experimentell gefundener Verlauf der Temperaturabhängigkeit des Attraktionstermes.....	82
6.3.2 Untersuchung bekannter $\alpha(T_r)$ -Ansätze.....	88
6.3.3 Eine neue Form der Temperaturabhängigkeit.....	94
6.3.4 Untersuchung verschiedener Mischungsregeln.....	101
6.3.4.1 Auswahl der Mischungsregeln.....	101
6.3.4.2 Anpassung der binären Wechselwirkungsparameter.....	106
7 Vergleich zwischen gemessenen und mit Zustandsgleichungen berechneten Zustandsgrößen.....	110
8 Zusammenfassung.....	121
9 Anhang.....	125
A Wärmeverlustrechnung für die Enthalpiemeßzelle.....	125
B Berechnung des Temperaturprofils an der Drosselstelle.....	131
C Zur Genauigkeit der Temperaturmessung.....	136
D Strukturdiagramm des Auswertprogramms.....	137
E Zusammenstellung der Meßwerte und der Ergebnisse der Auswertungsrechnung.....	139
F Zusammenstellung der Literaturquellen für Stoffdaten der untersuchten Mischungen.....	168
G Kalorische Zustandsflächen des Systems Methan-Wasser.....	183
H Stoffwerte der reinen Stoffe.....	185
J Ableitung thermodynamischer Zustandsgrößen aus Zustandsgleichungen.....	186
J.1 Realanteil der Enthalpie.....	186
J.2 Gesamtenthalpie.....	187
J.3 Integraler Joule-Thomson-Effekt.....	188
J.4 Phasengrenzkurve und Sättigungsgrößen.....	189
K Bestimmung der generalisierten Parameter für den eigenen α -Ansatz.....	195
L Bestimmung der Parameter für die Mischungsregel nach Wong und Sandler.....	198
10 Literaturverzeichnis.....	201