

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1 Begriffsbestimmungen	1
1.2 Motivation der Arbeit	2
1.3 Einzelziele der Arbeit	5
1.4 Grundkonzept der neuentwickelten Meßkette	5
1.5 Aufbau der Arbeit	7
2. Wasser-Luft-Strömungsversuchsstand	9
2.1 Aufbau des Versuchsstands	9
2.2 Anordnung der faseroptischen Sensoren	11
2.2.1 Anordnung in der Teststrecke <i>Plötzliche Erweiterung</i>	11
2.2.2 Anordnung in der Kalibrierstrecke	14
2.3 Systematik der experimentellen Untersuchungen	14
2.3.1 Versuchspunkte in der Teststrecke <i>Plötzliche Erweiterung</i>	14
2.3.2 Versuchspunkte in der Kalibrierstrecke	20
3. Faseroptische Sensoren	21
3.1 Wirkprinzip und Komponenten	21
3.2 Sensorsignal	24
3.3 Signalverarbeitung	27
3.3.1 Lokaler Gasgehalt und lokale Blasenfrequenz	27
3.3.2 Lokale Blasengeschwindigkeit	30
4. Experimentelle Untersuchung faseroptischer Sensoren	32
4.1 Meß- und Beobachtungstechnik	33
4.2 Lokales Strömungsgeschehen und Sensorsignal	34
4.2.1 Lokales Strömungsgeschehen und Sensorsignal am Versuchspunkt K_1	35
4.2.1 Lokales Strömungsgeschehen und Sensorsignal am Versuchspunkt K_2	43
4.2.1 Lokales Strömungsgeschehen und Sensorsignal am Versuchspunkt T_7	45
4.2.1 Lokales Strömungsgeschehen und Sensorsignal am Versuchspunkt T_1	51
4.2.1 Lokales Strömungsgeschehen und Sensorsignal an den übrigen Versuchspunkten	53
4.2.6 Zusammenfassung und tabellarischer Vergleich der Versuchspunkte	55
4.3 Häufigkeitsverteilung der Signalamplitude	59
4.4 Mittleres Blasensignal	63
4.5 Signalflanken	64
4.6 Wahl einer Schwelle für die Schwellwert-Methode	67

5. Transputer-Netz	. . . . .	69
5.1 Programme <i>KOMET</i> und <i>SCHWELLE</i>	. . . . .	69
5.2 <i>On-line</i> -Auswerteprogramm <i>PROFIL</i>	. . . . .	71
6. Bestimmung lokaler Parameter von Zweiphasenströmungen	. . . . .	73
6.1 Profile des lokalen Gasgehalts und der lokalen Blasenfrequenz	. . . . .	74
6.1.1 Profile des lokalen Gasgehalts im Eintrittsquerschnitt	. . . . .	78
6.1.1.1 Frontal angeströmter Sensor S_{11}	. . . . .	78
6.1.1.1 Quer angeströmter Sensor S_{14}	. . . . .	79
6.1.2 Profile des lokalen Gasgehalts im Austrittsquerschnitt	. . . . .	81
6.1.3 Profile der lokalen Blasenfrequenz	. . . . .	86
6.2 Lokale Blasengeschwindigkeit	. . . . .	87
6.3 Genauigkeit der Transputer-Meßkette	. . . . .	91
6.4 Modifizierte Schwellwert-Methode zur <i>on-line</i> -Korrektur von Meßfehlern	. . . . .	94
6.5 Weitere experimentelle Untersuchungen	. . . . .	97
7. Auswertungen mit Methoden der fraktalen Geometrie	. . . . .	99
7.1 Fraktale Punktmengen	. . . . .	100
7.2 Generalisierte Dimensionen von Zweiphasenströmungen	. . . . .	108
8. Zusammenfassung	. . . . .	117
9. Ausblick	. . . . .	119
Anhang	. . . . .	121
A.1 Technische Daten der Komponenten der faseroptischen Sensoren	. . . . .	122
A.2 Herleitung der Gleichung (5)	. . . . .	122
A.3 Anhang zum Unterkapitel 5.1	. . . . .	124
A.3.a Transputer	. . . . .	124
A.3.b Programmierung von Transputer-Netzen	. . . . .	126
A.3.c Programm <i>KOMET</i>	. . . . .	128
A.3.d Programmablaufpläne der <i>Prozeduren</i> des Programms <i>KOMET</i>	. . . . .	133
A.4 <i>On-line</i> -Auswerteprogramm <i>PROFIL</i>	. . . . .	133
A.5 Anhang zum Unterkapitel 7.1	. . . . .	138
A.5.a Herleitung der Beziehungen (16) und (17)	. . . . .	138
A.5.b Generalisierte Dimensionen für spezielle Boxenradien	. . . . .	138
Literatur	. . . . .	140