

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Widerstandsverminderung	1
1.2	Widerstandsverminderung in Rohrströmungen durch Polymere	2
2	Experimentelles	7
2.1	Aufbau der Versuchsanlage	7
2.2	Injektionsvorrichtungen	8
2.3	Laser-Doppler-Anemometer	10
2.4	Laserinduzierte Fluoreszenz	11
2.5	Eingesetzte Materialien	14
2.6	Meßwertaufnahme und -auswertung	16
2.7	Charakteristische Größen der Strömung	19
3	Ergebnisse	22
3.1	Rheologische Charakterisierung der Polymerlösungen	22
3.2	Einfluß der Strömung und der Beschaffenheit der Polymerlösung	26
3.2.1	Druckverlustmessungen	26
3.2.2	Geschwindigkeitsmessungen	31
3.3	Einfluß des Injektionssystems	33
3.3.1	Druckverlustmessungen	33
3.3.2	Geschwindigkeitsmessungen	36
3.4	Turbulente Schwankungsgrößen	39
3.5	Entwicklung der Strömung mit zunehmendem Abstand von Injektor	45
3.5.1	Druckverlustmessungen	45
3.5.2	Geschwindigkeitsmessungen	47
3.6	Vergleich von homogener und heterogener Widerstandsverminderung	52
3.7	Injektion in eine verdünnte Polymerlösung	54
3.8	Veränderung der elastischen Eigenschaften verdünnter Polymerlösungen	57
3.9	Simulation einer Strömung mit injizierter Polymerphase	59
4	Diskussion	66
5	Zusammenfassung	78
	Literatur	80