

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen

1	Einleitung	1
2	Aufgabenstellung	2
3	Schweißen unter Wasser	4
3.1	Einflußgrößen auf das Schweißen unter Wasser	4
3.2	Verfahren zum Schweißen unter Wasser	6
4	Die zweiphasige Strömung im Spalt zwischen dem rotierenden Zylinder und der festen Platte	11
4.1	Qualitative Beschreibung der untersuchten Strömung	11
4.2	Die Bewegungsgleichungen für die rotierende Strömung	17
4.3	Ansätze zum Berechnen des turbulenten Strömungsfeldes	20
4.4	Bekannte Ansätze zum Berechnen der zweiphasigen Strömung	21
4.4.1	Homogenes Modell	24
4.4.2	Modell variabler Dichte	24
4.4.3	Driftgeschwindigkeitsmodell	25
4.5	Ansatz zum Berechnen des Druckgradienten in der zweiphasigen Strömung	27
4.6	Berechnen des Strömungsfeldes mit der Finite-Differenzen-Methode	31
4.7	Berechnen des Strömungsfeldes mit der Finite-Elemente-Methode	37
4.7.1	Diskretisierung des Strömungsfeldes	37
4.7.2	Beschreibung des Rechenraumes	38

5	Versuchsaufbau zur Durchführung der experimentellen Untersuchungen	41
5.1	Beschreibung der Versuchsanlagen	41
5.2	Meßtechnik	43
5.2.1	Messen der Vermischung von Gasstrahlen	43
5.2.2	Visuelle Untersuchungen	48
5.2.3	Messen der Stömungsgeschwindigkeiten	48
5.2.4	Messen des volumetrischen Gasgehaltes	49
5.2.5	Messen des konvektiven Wärmeübergangs	52
5.3	Meßwerterfassung und -verarbeitung	54
6	Ergebnisse der experimentellen und theoretischen Untersuchungen	55
6.1	Experimentelle Untersuchungen zur Vermischung von konzentrischen Gasstrahlen	55
6.2	Das Geschwindigkeitsfeld für die einphasige Flüssigkeitsströmung im Spalt zwischen dem rotierenden Zylinder und der festen Platte	58
6.2.1	Darstellung der Geschwindigkeitsprofile	58
6.2.2	Vergleich von gemessenen und berechneten Geschwindigkeitsprofilen	60
6.2.3	Einfluß des zusätzlichen Flüssigkeitsvolumenstroms durch den Spalt	63
6.3	Die zweiphasige Strömung im Spalt	64
6.3.1	Gasgehalt in der zweiphasigen Strömung	64
6.3.2	Geschwindigkeiten der Blasen	67
6.3.3	Durchmesser der Blasen	68
6.4	Druckreduktion im erzeugten Gasraum unter Wasser	69
6.4.1	Gemessene Druckreduktion	69
6.4.2	Einfluß der Gasphase auf die Druckreduktion	71

6.4.3	Einfluß des zusätzlichen Flüssigkeitsvolumenstroms	73
6.4.4	Einfluß der Oberflächenform der festen Platte	75
6.5	Wärmetransport von der festen Platte an die zweiphasige Strömung	76
7	Zusammenfassung	79
	Tabellen	81
	Bilder	83
	Literaturverzeichnis	153