

Inhaltsangabe	Seite
1. Einleitung, Einordnung des Themenbereichs und Zielsetzung	1
1.1 Zur Strömungsmechanik unter kompensierter Gravitationswirkung	1
1.2 Die Bedeutung rotierender Strömungen	6
1.3 Zielsetzung	7
2. Näherungstheorien zur Beschreibung der einphasigen Strömung im Spalt zwischen rotierenden Scheiben bei kleinen Reynoldszahlen $Re$	11
2.1 Literaturübersicht	12
2.2 Theoretisches Modell für Scheiben unendlicher Radien	16
2.2.1 Analytische Lösungen für mit kleiner Relativgeschwindigkeit rotierende Scheiben	18
2.2.1.1 Impermeable Scheiben	21
2.2.1.2 Poröse Scheiben	36
2.2.2 Lösungen für beliebige Werte von $s$	45
2.2.2.1 Gegensinnig rotierende Scheiben gleicher Geschwindigkeit	49
2.2.2.2 Ruhende Scheibe ( $s = 0$ )	53
2.3 Linearisierte Theorie für Scheiben endlicher Radien	58
2.4 Validierung der dargestellten, linearen Theorien	65
2.4.1 Nichtlineare Bewegung bei unendlichen Scheiben	66
2.4.2 Vergleich mit numerischen Ergebnissen der vollständigen Navier-Stokes-Gleichungen	71
3. Gravitationsabhängige Effekte einer Zweiphasenströmung im Spalt zwischen rotierenden Scheiben	74
3.1 Entwickelte Näherungstheorie	76
3.1.1 Spezielle Lösung für die schleichende Strömung im Spalt unendlicher Scheiben	78
3.1.2 Linearisierung für endliche Scheiben	82

3.2	Charakteristische Strömungsverhältnisse	85
3.3	Näherungsverfahren bei Vernachlässigung der Sekundär- bewegung	88
3.3.1	Einfluß der Weber-Zahl $We$	90
3.3.2	Existenz von Gleichgewichtsgrenzflächen	93
3.4	Grenzflächenform bei Berücksichtigung der Sekundär- strömung	96
4.	Grenzflächenphänomene rotierender nichtnewtonscher Fluide bei kompensierter Gravitationswirkung	103
4.1	Die Beschreibung des Weissenberg-Effekts mittels einer Theorie zweiter Ordnung	105
4.2	Einige experimentelle Beobachtungen	111
4.3	Eine Theorie für das Weissenberg-Phänomen unter kompen- sierter Gravitationswirkung	118
4.3.1	Oberflächenform bei vernachlässigbarem Impuls- austausch mit dem umgebenden Medium	125
4.3.1.1	Grenzflächenform für $Bo \rightarrow 0$	128
4.3.1.2	Der Fall $Bo > 0$	136
4.3.1.3	Validierung des vorgeschlagenen Näherungs- modells durch Vergleich mit Parabelflugdaten	138
4.3.2	Simulation der Strömungssituation im Plateau-Tank	141
4.3.3	Voraussage für ein System zweier viskoelastischer Substanzen	145
4.4	Zur Bestimmung der Normalspannungskoeffizienten und der Grenzflächenspannung viskoelastischer Substanzen	146
5.	Zusammenfassung und Schlußbemerkungen	149
	Literaturverzeichnis	157