

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung..... | 9 |
| 2 | Wachstum regulärer Muster bei Ferrofluiden | 15 |
| 2.1 | Messaufbau für Normal- und Schrägfeldinstabilität..... | 19 |
| 2.1.1 | Überblick | 19 |
| 2.1.2 | Helmholtz-Spulenpaar | 20 |
| 2.1.2.1 | Aufbau | 20 |
| 2.1.2.2 | Leistungsverstärker..... | 21 |
| 2.1.2.3 | Charakteristik des Magneten | 22 |
| 2.1.3 | Teflon-Plexiglas Verbundschale..... | 23 |
| 2.1.4 | Magnetfeldmessung | 25 |
| 2.1.4.1 | Digital-Teslameter | 25 |
| 2.1.4.2 | 32-Kanal Magnetfeldmessgerät | 25 |
| 2.1.5 | Steuerung des Experiments..... | 26 |
| 2.1.5.1 | Messcomputer..... | 26 |
| 2.1.5.2 | Kamera..... | 26 |
| 2.2 | Wachstumsrate der Normalfeldinstabilität | 27 |
| 2.2.1 | Messung der Wachstumsrate | 27 |
| 2.2.2 | Lineare Theorie der Wachstumsrate | 35 |
| 2.2.2.1 | Lineare Theorie..... | 35 |
| 2.2.2.2 | Vergleich mit experimentellen Ergebnissen | 38 |
| 2.2.3 | Numerische Simulationen..... | 41 |
| 2.2.4 | Ergebnisse..... | 45 |
| 2.3 | Wachstumsrate der Schrägfeldinstabilität | 47 |
| 2.3.1 | Messung der Wachstumsrate | 47 |
| 2.3.2 | Vergleich mit theoretischer Wachstumsrate und Ergebnissen bei der Normalfeldinstabilität | 53 |
| 3 | Wachstum von Ferrosolitonen..... | 55 |
| 3.1 | Statische Form von Ferrosolitonen | 57 |
| 3.2 | Messaufbau für Ferrosolitonen | 61 |
| 3.2.1 | Überblick | 62 |
| 3.2.2 | Helmholtz-Spulenpaar | 63 |
| 3.2.2.1 | Aufbau | 63 |
| 3.2.2.2 | Stromversorgung..... | 64 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.2.2.3 | Charakteristik des Magneten | 65 |
| 3.2.3 | Zylinderspule | 67 |
| 3.2.3.1 | Aufbau | 67 |
| 3.2.3.2 | Stromversorgung | 67 |
| 3.2.3.3 | Charakteristik des Magneten | 67 |
| 3.2.4 | Teflon-Schale aus Vollmaterial | 72 |
| 3.2.5 | Kamera und Beleuchtung | 72 |
| 3.2.5.1 | Kamera | 72 |
| 3.2.5.2 | Beleuchtung | 73 |
| 3.2.6 | Steuerung und Ablauf einer Messung | 73 |
| 3.3 | Experimentelle Bestimmung des Wachstums von Ferrosolitonon | 74 |
| 3.3.1 | Zeitaufgelöste Amplitudenmessungen von Einzelstacheln | 74 |
| 3.3.2 | Quantitative Beschreibung des Wachstums | 83 |
| 3.4 | Theoretische Modellbildung für das Bifurkationsverhalten von Ferrosolitonon | 88 |
| 4 | Zusammenfassung und Ausblick | 95 |
| 4.1 | Zusammenfassung | 95 |
| 4.2 | Ausblick | 97 |
| A | Charakterisierung der Ferrofluide | 99 |
| B | Kalibrierung des Hall-Sensorarrays | 105 |
| B.1 | Aufnahme von Kalibrierungsdaten | 105 |
| B.2 | Auswertung der Kalibrierungsdaten | 108 |
| | Abbildungsverzeichnis | 117 |
| | Tabellenverzeichnis | 121 |
| | Literaturverzeichnis | 123 |
| | Danksagung | 131 |