

Dr. rer. nat. Frank Ohle, Steinen-Weitenau

**Geometrische und
dynamische Phänomene bei
Nachlaufströmungen hinter
stumpfen Körpern**

Reihe **7**: Strömungstechnik

Nr. **319**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Literaturstand und Überblick	6
1.2.1	Regulärer Bereich ($45 \leq Re \leq 160$)	9
1.2.2	Transitionsbereich ($160 \leq Re \leq 300$)	15
1.2.3	Stabilität, Eigenschaften von absolut und konvektiv instabilen Bereichen	18
1.3	Zielsetzung	22
2	Versuchseinrichtungen	24
2.1	Windkanal	24
2.1.1	Meßstrecke	25
2.1.2	Experimenteller Ablauf	26
2.2	Abstrahlcharakteristik der Lautsprecherkonfiguration	27
2.3	Rohrkanal	27
2.4	Strömungssichtbarmachung	29
3	Geometrische Phänomene in Nachlaufströmungen	31
3.1	Physikalische Grundlage universeller Nachlaufphänomene	31
3.1.1	Regulärer Bereich ($45 \leq Re \leq 160$)	31
3.1.2	Transitionsbereich ($160 \leq Re \leq 300$)	43
3.2	Einfluß auf technische Anwendungen	47
3.2.1	Nachlaufphänomene hinter einem deltaförmigen Körper	47
3.2.2	Nachlaufphänomene in einer 3D-Anströmung ($Re(y,z)$)	49
4	Nichtlineare Analyse der Wirbelstraßendynamik	55
4.1	Modellbildung	58
4.1.1	Aufbereitung der experimentellen Daten	58
4.1.2	Aufstellung des globalen Modellsystems	59

4.1.3	Bestimmung der Modellkoeffizienten	62
4.1.4	Einschwingverhalten, Transiente	64
4.2	Anwendung auf die periodische Wirbelstraße	66
4.3	Analyse von Zeitsignalen und deren Rauschanteil	72
4.3.1	Klassifizierung des Rauschanteils	73
4.3.2	Rauschreduktion, Bestimmung der ungestörten Dynamik	74
4.4	Analyse und Modellierung der angeregten Wirbelstraße	77
4.4.1	Statistische Analyse	78
4.4.2	Rekonstruktion des Modellsystems	80
4.4.3	Qualität und Interpretation des Modells	82
4.4.4	Rauscheinfluß und Rauschverstärkung	85
4.5	Analyse von Druckschwankungen am Kreiszylinder	89
4.5.1	Messung von Druckschwankungen	89
4.5.2	Modellierung und Analyse der Druckschwankungen	93
4.6	Nachlaufströmungen und die Ginzburg-Landau-Gleichung	97
5	Zusammenfassung	111
A	Weitere Anwendungen des Modellierungsverfahrens	115
A.1	Logistische Abbildung	115
A.2	Van-der-Pol-Oszillator	116
A.3	Taylor-Couette-Strömung	120
A.4	Lorenz-Attraktor	125
A.5	Strömungsinduzierte Oszillationen bei Tragflügeln	132
B	Allgemeines Mittelungsverfahren	147
B.1	Bestimmung der mittleren Trajektorie	149
B.2	Anwendung des Iterativen Mittelungsverfahrens	151
	Literaturverzeichnis	154