

Dipl.-Ing. Thomas Lerche, Göttingen

**Experimentelle Unter-
suchung nichtlinearer
Strukturbildung im
Transitionsprozeß einer
instabilen dreidimen-
sionalen Grenzschicht**

Reihe **7**: Strömungstechnik

Nr. **310**

Inhaltsverzeichnis

Bezeichnungen

VI

1 Einleitung	1
1.1 Einführung	1
1.2 Zum Stand der Forschung	2
1.3 Zielsetzung und Übersicht der Arbeit	6
2 Experimenteller Aufbau und Versuchstechnik	8
2.1 Modell und Versuchsanlage.....	8
2.2 Versuchsmeßtechnik.....	13
2.2.1 Strömungsmeßtechnik	13
2.2.2 Berührungslose Distanzmessung.....	15
2.3 Der Störzeugeuer.....	16
3 Untersuchung angeregter Primärinstabilitäten	22
3.1 Potentialströmung.....	22
3.2 Entwicklung der stationären Grenzschichtströmung.....	23
3.3 Die Anfachungseigenschaften instationärer Instabilitäten	28
3.4 Ermittlung der Wellenzahlen primärer Störungen.....	35
4 Untersuchung starker Störungswechselwirkungen	39
4.1 Potentialströmung.....	39
4.2 Entwicklung der stationären Grenzschichtströmung.....	40
4.2.1 Fall (0,1): Anregung stationärer Längswirbel	41
4.2.2 Fall (0,1)+(1,1): Anregung laufender Wellen und stationärer Längswirbel	47
4.2.3 Fall (1,1): Anregung laufender Wellen	51
4.3 Vergleich von Fall (1,1) und Fall (0,1)+(1,1)	55
4.3.1 Fourieranalyse	57
4.3.2 Modalanalyse.....	61
4.3.3 Resonanzphänomene	72
5 Ermittlung räumlich kohärenter Strukturen	75
5.1 Motivation und Verfahren der Karhunen-Loève Zerlegung	75
5.2 Zweidimensionale kohärente Strukturen im Vergleich	80
5.2.1 Fall (0,1)+(1,1): Strukturen in wandparalleler Ebene.....	80
5.2.2 Fall (0,1)+(1,1) und (1,1): Strukturen in wandnormalen Ebenen.....	85
6 Das turbulenzleitende Stadium	90
6.1 Beobachtung einer sekundären hochfrequenten Instabilität.....	90
6.2 Hochfrequente Instabilität und momentaner Strömungszustand.....	96
7 Zusammenfassung	103
7.1 Ergebnisse.....	103
7.2 Ausblick.....	105
8 Literaturverzeichnis	106