

Zur Stabilität viskoelastischer Strömungen

Prof. Dr. M. Renardy, Virginia Institute of Technology, Blacksburg, VA:

Abstract

Es ist wohlbekannt, dass es für allgemeine Evolutionsprobleme nicht möglich ist, die Stabilität aufgrund des Spektrums zu bestimmen. Bekannte Gegenbeispiele schliessen auch hyperbolische Differentialgleichungen ein. Ein Ausweg ist die Untersuchung von Kriterien zusätzlich zum Spektrum, aus denen sich Stabilität bestimmen lässt. Solche Kriterien beruhen auf einer WKB-Näherung für kurzwellige Störungen. In Arbeiten von Shvydkoy wurden solche Kriterien, ursprünglich für die Euler-Gleichungen entwickelt, auf eine Klasse von Gleichungen verallgemeinert, welche er "advektiv" nennt.

Es wird gezeigt, dass Kriechströmungen viskoelastischer Flüssigkeiten des Maxwell'schen Typs in diese Kategorie fallen. Shvydkoy's Ergebnisse sind anwendbar für Probleme mit periodischen Randbedingungen. Für Randwertprobleme mit homogener Dirichletrandbedingung lässt sich jedoch zeigen, dass am Rand lokalisierte Störungen spektral bestimmt sind. Stabilität lässt sich dann immer noch auf der Basis von Shvydkoy's Kriterium bestimmen. Zusätzlich zum Spektrum des linearisierten Operators muss für jede Stromlinie der Grundströmung die Stabilität eines Systems gewöhnlicher Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten untersucht werden.

Es wird auch gezeigt, dass aus der linearen Stabilität die nichtlineare Stabilität fuer kleine Störungen folgt.