NSCNG2

Ein Programm zur räumlich zweidimensionalen, instationären Strömungssimulation thermisch perfekter, aber kalorisch nicht perfekter Gasgemische im chemischen Nichtgleichgewicht

Stand: Mai 1994

Siegfried Müller[1]
Institut für Geometrie und Praktische Mathematik
RWTH Aachen

E-Mail: mueller@igpm.rwth-aachen.de

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird ein Programm zur Simulation von räumlich zweidimensionalen bzw. rotationssymmetrischen kompressiblen Strömungen dokumentiert. Das betrachtete Fluid ist ein thermisch perfektes aber kalorisch nicht perfektes Gasgemisch. Dieses befindet sich im chemischen Nichtgleichgewicht. Reibung, Wärmeleitung und Diffusion werden berücksichtigt. Das zugrundeliegende physikalische Modell wird durch die Navier-Stokes-Gleichungen beschrieben. Diese müssen um einen Produktionsterm zur Beschreibung der chemischen Produktionsraten erweitert werden. Dieses System partieller Differentialgleichungen wird mittels eines expliziten Shock-Capturing-Verfahrens diskretisiert. In jedem Zeitschritt wird der Quellterm der chemischen Produktionsraten vom restlichen System abgespalten. Dies führt auf ein Sytem partieller Differentialgleichungen und ein gewöhnliches Differentialgleichungssytem. Zur Diskretisierung des reibungsfreien Anteils der Navier-Stokes-Gleichungen werden ENO-Verfahren und approximative Riemannlöser verwendet. Die Terme zweiter Ordnung — reibungsbehafteter Anteil — werden durch zentrale Differenzen diskretisert. Erweiterungen auf ein zonales Konzept und eine daraus resultierende Parallelisierung des Programms sind darauf aufbauend beschrieben.

Key Words: Navier-Stokes equations, chemically reacting flows, finite difference methods, applications of mathematical programming

AMS subject classification: 35Q30, 80A32, 76M20, 90C90

[1]Der Autor wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Sonderforschungsbereich 253, Teilprojekt B5, gefördert.