Teilprojekt Nr.: B5
Leiter: Univ.–Prof. Dr.–Ing. J. Ballmann, Univ.–Prof. Dr.–sc.math. R. Jeltsch

Berechnung hypersonischer Staupunktströmungen bei hohen Temperaturen unter Berücksichtigung chemischer Reaktionen

S. Müller[1], A. Klomfass[2], J. Ballmann[2], R. Jeltsch[1]
[1] **Institut für Geometrie und Praktische Mathematik**
[2] **Lehr- und Forschungsgebiet für Mechanik**

1. Zusammenfassung

Das Teilprojekt B5 befaßte sich mit der numerischen Simulation von ebenen und rotationssymmetrischen hypersonischen Staupunktströmungen um stumpfe Körper. Als physikalisches Modell wurden zunächst die Navier-Stokes-Gleichungen mit chemischem Nichtgleichgewicht angenommen. Dieses Modell wurde bis zum Abschluß der Arbeiten [4] um das Vibrationsnichtgleichgewicht erweitert. Dadurch erstreckt sich der Bereich der zu untersuchenden Strömungen jetzt auf Anströmbedingungen, wie sie in Flughöhen unterhalb 80 km bei Geschwindigkeiten bis zu 8000 m/s auftreten.

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten in der zweiten Antragsphase lag auf der Implementierung eines realistischen Modells für die Transportkoeffizienten. Es wurden verschiedene Modelle getestet, um zu untersuchen, inwieweit Vereinfachungen ohne wesentliche qualitative und quantitative Einbußen vorgenommen werden können (vgl. [15], [16]).

Zur numerischen Lösung der strömungsmechanischen Bilanzgleichungen wird ein explizites Shock-Capturing-Verfahren verwendet, das auf einem Finite-Volumen-Ansatz basiert. Dazu wurde ein 1D-ENO-Verfahren mittels Dimensionssplitting auf zwei Raumdimensionen erweitert (vgl. [21], [22]).

Zur numerischen und experimentellen Validierung werden drei unterschiedliche Testsituationen betrachtet. Dabei handelt es sich um Strömungen um den RAM-C II Flugkörper, eine Kugel mit Radius 2,54 cm und die ELECTRE-Konfiguration (vgl. [1], [31], [3]).

[4] Das Teilprojekt wurde Ende 1993 abgeschlossen