

Jahresbericht 2004, 10. Dezember 2004

Projekt Nr 47614

Direkte Numerische Simulation der Verbrennung bei höheren Reynoldszahlen

Autor und Koautoren	Dr. C. E. Frouzakis, Prof. Dr. K. Boulouchos
beauftragte Institution	Labor für Aerothermochemie und Verbrennungssysteme, ETHZ
Adresse	Sonneggstrasse 3, ETH-Zentrum, CH-8092, Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	01 632 7947, frouzakis@lav.mavt.ethz.ch , www.lav.ethz.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	47614/87714
Dauer des Projekts (von – bis)	1.10.2002-30.9.2005

ZUSAMMENFASSUNG

Die direkte numerische Simulation (DNS) ist eine leistungsfähige Methode für die detaillierte Analyse von Verbrennungsprozessen. Unser paralleler dreidimensionaler DNS Code basiert auf der Methode der Spektrale Elemente, welche die geometrische Flexibilität eines Finite-Elemente-Ansatzes mit der Genauigkeit des Spektralem Methoden vereinigt und insbesondere für numerische Simulationen geometrisch komplexen Anordnungen geeignet ist. Die Chemie und die Transportprozesse sind zurzeit durch vereinfachte Modelle beschrieben. Dieser Code wird für die Untersuchung von laminaren und transitional Verbrennungsprozessen angewendet. Zudem wird auf der Basis dieses Codes der Large Eddy Simulation (LES) Ansatz zur Simulation der turbulenten Verbrennung implementiert. Die perfekte Skalierbarkeit des parallelen Codes erlaubte uns Instabilitäten in Diffusionsflammen nahe der Auslöschung in einem dreidimensionalen Jet zu untersuchen und die zellenförmige Strukturen die experimentel an der EPFL beobachtet wurden zu simulieren. Während des Berichtjahres 2004, wurde der Code durch das Implementieren der axialsymmetrischen Erhaltungsgleichungen und eines parallelen Integrators für steife Differentialgleichungen erweitert. Die Kopplung mit dem Programmpaket CHEMKIN wird die detaillierte Beschreibung der Chemie und Transportprozesse ermöglichen. Zusätzlich zur Weiterentwicklung, wird der Code zur Zeit für die Simulation pulsierender Diffusionsflammen angewendet. Die direkte numerische Simulation der turbulenten Mischung reagierender und nicht-reagierender Strömungen ist für das nächste Jahr vorgesehen.