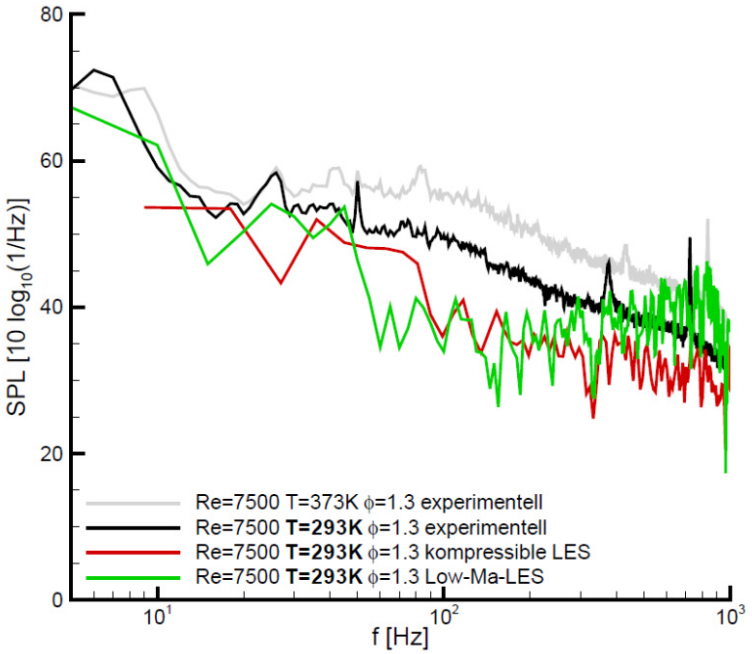
Hessisches Kompetenzzentrum
für Hochleistungsrechnen

Modellierung von Lärmquellen vorgemischter Verbrennungssysteme mit Hilfe der inkompressiblen Grobstruktursimulation



Die Abbildung zeigt das Leistungsdichtespektrum des Schalldruckpegels, verglichen sind die experimentell und numerisch ermittelten Schmalbandspektren.

Introduction

Bei der Entwicklung und Verbesserung technischer Verbrennungskonzepte spielen zunehmend die Geräuschemissionen eine entscheidende Rolle. Der Bedarf an leisen Verbrennungssystemen rückt immer mehr in den Vordergrund. Die wesentlichen primären Lärmquellen in isothermen turbulenten Strömungen werden durch die strömungsinduzierten, stochastischen Schwankungen der Scherspannungen verursacht. Die Wechselwirkungen zwischen den stochastischen Elementen der Strömung spielen insbesondere bei modernen Verbrennungskonzepten für stationäre und Fluggasturbinen eine Rolle, die man zur Reduktion der Emissionen von Stickstoffoxiden unter möglichst vorgemischten Bedingungen und möglichst mager betreibt. Damit stellt das Problem des Verbrennungslärms ein allgemeines Problem für die Anwendung von zukünftigen Verbrennungskonzepten dar.

Researchers
Arash Hosseinzadeh, Georg Geiser, Holger Nawroth, Christian O. Paschereit and Wolfgang Schröder

Principal Investigator
Prof. Dr.-Ing. Johannes Janicka

Project Term
2015 - 2015

Project Areas
Heat Energy Technology, Thermal Machines, Fluid Mechanics

Clusters
Lichtenberg Cluster Darmstadt

Institute
Fachgebiet Energie und Kraftwerkstechnik

University
Technische Universität Darmstadt

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
UNIKASSEL VERSITÄT
Philipps Universität Marburg

Methods

Das generische Experiment besteht aus einer turbulenten Freistrahlflamme, die experimentell untersucht wurde. Diese Daten wurden für die Grobstruktursimulation zur Verfügung gestellt. Die Grobstruktursimulationen bei niedrigen Machzahlen (Low-Ma-LES) liefert Ergebnisse für das reagierende Strömungsfeld, jedoch kann das Schallfeld hiermit nicht direkt berechnet werden. Nach der Extraktion der akustischen Quellterme wurden mit Hilfe eines Computational Aeroacoustics (CAA)-Verfahrens die Ausbreitung des Schallfeldes und damit auch die Gesamtschallemission berechnet.

Results

Es konnte erstmalig der Nachweis der grundsätzlichen Anwendbarkeit der hybriden Methode, bestehend aus Low-Ma-LES und CAA für turbulente Vormischflammen erbracht werden. Insgesamt lassen sich in dem Bereich der untersuchten unterschiedlichen Parameter hinsichtlich der turbulenten, reagierenden Strömung gut übereinstimmende Ergebnisse erzielen. Die Abbildung zeigt das Leistungsdichtespektrum des Schalldruckpegels, verglichen sind die experimentell und numerisch ermittelten Schmalbandspektren.

Last Update: 2020-03-12 15:53