



AG Turbo II Verbundvorhaben GuD-Kraftwerk

500MW auf einer Welle

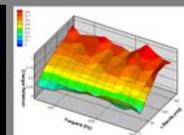
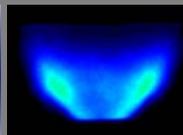
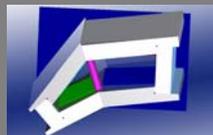
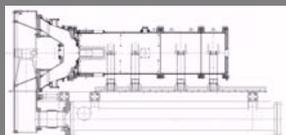
Optimierung der passiven und aktiven Dämpfung von thermoakustischen Schwingungen Vorhaben 4.4.2C

Vorläufiger Abschlussbericht
als
Bestandteil der Abschlussberichte der Projekte
2.4.4 A, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.2 C und 4.4.3 B

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Institut für Antriebstechnik

Institutsdirektor
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Mönig

Porz-Wahnheide
Linder Höhe
51147 Köln
Telefon: 02203 601-2249



Vorwort

Im Rahmen der Verbundvorhaben GuD-Kraftwerk der AG-Turbo II wurden im Institut für Antriebstechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt insgesamt fünf Vorhaben gefördert. Diese wurden im Laufe des Jahres 2004 zum Teil beendet. Über den Stand der Projekte und die in den Projekten gewonnenen Ergebnisse ist nun zum 30. November 2004 ein Gesamtbericht angefertigt worden, der an den Projektträger in Jülich, an unsere Projektpartner, an das Technische Informationszentrum sowie an die Programmleitung gesendet wird.

Die Berichte über die Projekte, für die eine kostenneutrale Verlängerung vereinbart wurde, sind dabei als vorläufige Abschlussberichte anzusehen. Diese Berichte sind entsprechend kürzer gehalten, da bei diesen noch im Rahmen der Verlängerung gewonnene Resultate eingefügt werden sollen. Die endgültigen Fassungen aller Berichte des Instituts für Antriebstechnik werden bis Ende April 2005 verschickt. Der Förderzeitraum der Projekte erstreckte sich von 2001 bis Juli 2004. Eine Aufstellung der Titel der Vorhaben zeigt die unten stehende Tabelle. In dieser ist auch aufgeführt, inwieweit es sich bei Berichten um vorläufige oder endgültige Abschlussberichte handelt:

Projektitel	Kennung	Status
Optimierung von rotierenden Multipass-Kühlsystemen	2.4.4 A	Abschlussbericht
Experimentelle Analyse der Brennkammerschwingungen	4.4.1	Vorläufiger Abschlussbericht
Fluiddynamische Interaktionsmodelle für Kraftwerkskomponenten	4.3.5	Abschlussbericht
Brennstoffaufbereitung in mager vorgemischten Flammen	4.4.3 B	Abschlussbericht
Optimierung der passiven und aktiven Dämpfung von thermoakustischen Schwingungen	4.4.2 C	Vorläufiger Abschlussbericht

Wir danken ganz ausdrücklich dem BMWA für die Unterstützung dieser Projekte. Für die Zukunft des Forschungsstandortes Deutschland sehen wir gerade solche Projekte, die Forschung im Grundlagenbereich mit industriellen Anforderungen kombinieren helfen, als entscheidend für das Wissensmanagement an.

Dabei geht unser Dank auch an die Industriepartner, die stets offen über ihre Problemstellungen sprachen und mit ihrer gelebten Kooperation viele der Ergebnisse ermöglichten.

Dem Projektträger in Jülich danken wir für die kooperative Zusammenarbeit und die Flexibilität, auf während der Laufzeit der Projekte erkannte Änderungen in den Anforderungen einzugehen.

Der Leiterin des AG-Turbo Büros, Frau Tesch, danken wir für ihr großes Engagement, alle Termine und Versammlungen mit unermüdlicher Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft zu organisieren.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Institut für Antriebstechnik
Abteilung Turbulenzforschung
Prof. Dr.-Ing. W. Neise

Vorläufiger Abschlussbericht

Optimierung der passiven und aktiven Dämpfung von thermoakustischen Schwingungen

(Vorhaben 4.4.2C)

DLR Berlin Charlottenburg, November 2004

Vorhabengruppe 4.4

Umweltverträglichkeit

Verbundprojekt für ein CO₂-armes Kraftwerk
500 MW auf einer Welle

Dipl.-Ing. S. F. Forster
Dr.-Ing. I. Röhle
Dr.-Ing. U. Michel
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.,
Müller-Breslau-Str. 8,
10623 Berlin

Berichtsblatt

1. ISBN bzw. ISSN	2. Berichtsart Vorläufiger Abschlussbericht
3a. Titel des Berichts Optimierung der passiven und aktiven Dämpfung von thermoakustischen Schwingungen	
3b. Titel der Veröffentlichung	
4a. Autor(en) des Berichts (Name, Vorname(n)) Stefan Forster, Dr. Ulf Michel, Dr. Ingo Röhle	5. Projektende 31. Juli 2004
4b. Autor(en) der Veröffentlichung (Name, Vorname(n))	6. Datum der Veröffentlichung 30. November 2004
	7. Form der Veröffentlichung
8. Durchführende Forschungsstelle (Name, Adresse) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institut für Antriebstechnik Abteilung für Turbulenzforschung Prof. Dr.-Ing. W. Neise Müller-Breslau-Str. 8 D-10623 Berlin	9. Original Berichtsnummer
	10. Förderkennzeichen 0327090E
	11a. Seitenzahl des Berichts 43
	11b. Seitenzahl der Veröffentlichung
13. Fördereinrichtung (Name, Adresse) Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit BMWA, 53107 Bonn-Bad Godesberg	12. Anzahl Literaturzitate 24
	12. Anzahl Tabellen 5
	12. Anzahl Abbildungen 35
16. Zusatzbemerkungen	
17. Vorgestellt bei (Titel, Ort, Datum) 8. Statusseminar AG TURBO, DLR, Köln-Porz, 5. und 6. Dezember 2002	
18. Kurzfassung Moderne, für niedrige Emissionen optimierte Verbrennungssysteme müssen nicht nur in ihrem jeweiligen Auslegungspunkt, sondern über einen weiten Lastbereich sehr stabil arbeiten. Für einige von Geometrie und Belastung abhängige Arbeitspunkte sind besonders die Low-NO _x -Brenner anfällig für sehr starke Verbrennungsschwingungen, die durch einen Rückkopplungsmechanismus von Verbrennungsinstabilitäten mit akustischen Resonanzen verursacht werden. Die bei der DLR in Berlin unternommenen Versuche konzentrieren sich auf verschiedene physikalische Prinzipien, die mit Hilfe von Dämpfung die akustische Komponente dieser Rückkopplung reduzieren helfen soll. Dabei wurde insbesondere die experimentelle Untersuchung der akustischen Möglichkeiten von perforierten Platten und perforierten Zylindern als Liner für Heisgasanwendungen mit einem Strom durch die Löcher untersucht, wobei dieser Strom entweder durch die Strömung selbst beim Passieren des Perforats oder durch einen zusätzlichen Volumenstrom realisiert wurde.	
19. Schlüsselwörter Dissipation akustischer Energie, Verbrennungsschwingungen, Wirbelablösung, perforierte Platten	
20. Herausgeber DLR, Institut für Antriebstechnik, 51170 Köln	

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. Type of Report	Preliminary Final Report
3a. Report Title Optimization of passive and active damping mechanisms for thermo-acoustic oscillations		
3b. Title of Publication		
4a. Author(s) of the Report (Family name, First Name(s)) Stefan Forster, Dr. Ulf Michel, Dr. Ingo Röhle		5. End of Project July 31, 2004
		6. Publication Date November 30, 2004
4b. Author(s) of the Publication (Family name, First Name(s))		7. Form of Publication
8. Performing Organization (Name, Address) German Aerospace Center DLR Institute for Propulsion Technology Center for Turbulence Research Prof. Dr.-Ing. W. Neise Müller-Breslau-Str. 8 D-10623 Berlin		9. Originator's Report No.
		10. Reference No. 0327090E
		11a. No. of Pages Report 43
		11b. No. of Pages Publication
13. Sponsoring Agency (Name, Address) Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit BMWA, 53107 Bonn-Bad Godesberg		12. No. of References 24
		12. No. of Tables 5
		12. No. of Figures 35
16. Supplementary Notes		
17. Presented at (Title, Place, Date) 8th Status Seminar of AG TURBO, DLR, Köln-Porz, December 5-6, 2002		
18. Abstract Modern engine and burners optimised for low emissions and noise are requested to work stable not only a design point, but over a wide load range. Generally, this causes no problems; however, in certain geometry- and load-dependent conditions these burners are susceptible to very strong oscillations caused by a feedback loop of combustion instabilities with acoustic resonances. The current research undertaken at the DLR facilities in Berlin concentrates on different concepts to reduce the acoustic component of that loop with damping mechanisms. The current research did focus on the experimental examination of the potentials of perforated plates and cylinders as hot-stream-liners with flow through the holes caused either by the main stream itself or by an additional small volume flow.		
19. Keywords Acoustic dissipation, combustion instabilities, vortex shedding, perforated plates, bias flow		
20. Publisher		