

Lärmforschung im Hubschraubertriebwerk

Donnerstag, 14. März 2013

Erstmals konnten Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) Lärmmessungen innerhalb eines Hubschraubertriebwerks durchführen. Dabei nutzten Berliner Forscher der Abteilung Triebwerksakustik des Instituts für Antriebstechnik neuartige, speziell entwickelte Heißgas-Mikrofon-Sonden zur Untersuchung von Prozessen, die für die Schallentstehung verantwortlich sind.

Heißgas-Mikrofon-Sonden – eine Entwicklung von DLR-Forschern

Bisher orientierte sich die Lärmreduktion an Hubschraubern weitestgehend an der Beschaffenheit, Anordnung und Anzahl der Rotorblätter. In diesem Bereich konnte in den vergangenen Jahren bereits viel optimiert werden. Die Untersuchung von Lärmquellen innerhalb des Triebwerks war bisher noch nicht möglich, da es an einer entsprechenden Messtechnik fehlte. "Die große Herausforderung bestand für uns zunächst darin, eine Messtechnik zu entwickeln, die den speziellen Anforderungen innerhalb eines Triebwerks standhält. Hierzu zählen hoher Druck, hohe Temperaturen, große Temperaturschwankungen und dazu wenig Platz zur Installation von Mikrofonen", sagt Professor Dr. Lars Enghardt, Leiter der Abteilung Triebwerksakustik im DLR-Institut für Antriebstechnik. "Mit den von uns entwickelten Sonden und Temperaturfühlern gelang es erstmals, akustische Untersuchungen im Heißgasbereich durchzuführen und ein Hubschraubertriebwerk akustisch so zu vermessen. Es zeigte sich, dass eine Bestimmung der dominanten Schallentstehungsprozesse möglich ist", so Professor Enghardt weiter.

https://w.soundcloud.com/player/?url=http%3A%2F%2Fapi.soundcloud.com%2Fplaylists%2F4088886&color=ff6600&auto_play=false&show_artwork=false

Auf dem Weg zu leiseren Hubschraubertriebwerken

Die Messkampagne wurde im Januar 2013 im Rahmen des europäisch geförderten Projekts TEENI (Turboshaft Engine Exhaust Noise Identification) beim Triebwerkshersteller Turbomeca im französischen Bordes unter maßgeblicher Beteiligung des DLR abgeschlossen. Für die Messkampagne wurde eine Reihe von Mikrofonen an verschiedenen Stellen innerhalb und im Austrittsbereich des Triebwerks montiert, die jeweils zur gleichen Zeit Signale aufnehmen. Setzt man die gewonnenen Signale der internen und externen Sensoren miteinander ins Verhältnis, ergibt sich eine Struktur, die Rückschlüsse auf die Schallquellorte im Triebwerk sowie auf die Intensität des ins Freie abgestrahlten Geräusches zulassen. Mit der Schallfeldanalyse kann gezeigt werden, wie sich Schall ausbreitet und Lärm entsteht.

Auf dem Weg zu leiseren Hubschraubern ist die erfolgreich durchgeführte Messkampagne des DLR bei Turbomeca in Bordes ein großer Schritt. "So konnte das geplante Messprogramm vollständig abgearbeitet werden und alle eingesetzten Mikrofon-Sonden haben dabei zuverlässig funktioniert und wertvolle akustische Daten aus dem Inneren des Triebwerks geliefert", bestätigt Dr. Karsten Knobloch, Projektleiter für TEENI im DLR. "Das ist für uns ein großer Erfolg, denn in einem Hubschraubertriebwerk können bis zu 1200 Grad Celsius und 12 bar herrschen. Für sensible Sensoren wie Mikrofone, die eine umfassende Schallfeldanalyse erst möglich machen, sind diese Einsatzbedingungen eine große Herausforderung", erklärt der Berliner Triebwerksakustiker weiter. Diese Messergebnisse ermöglichen es überhaupt erst, über Lärm reduzierende Maßnahmen wie lärmarmes Design nachzudenken, beziehungsweise bauliche Veränderungen am Triebwerk vornehmen zu können.

Nachfolgeprojekt bereits gestartet

Eine noch genauere Analyse des Zusammenwirkens der einzelnen Komponenten ist allerdings die Aufgabe eines weiteren Projektes der Berliner Kollegen. Dafür startet nun das EU-Projekt **RECORD (Research on Core Noise Reduction)**, das von der Abteilung Triebwerksakustik federführend koordiniert wird. Dabei werden Schallentstehungsmechanismen im Kerntriebwerk experimentell untersucht, Simulations- und Vorhersagemethoden entwickelt und Lärminderungsmaßnahmen erarbeitet. An diesem Projekt arbeiten drei Jahre lang 19 europäische Partner, darunter acht führende europäische Triebwerkshersteller und sieben Universitäten.

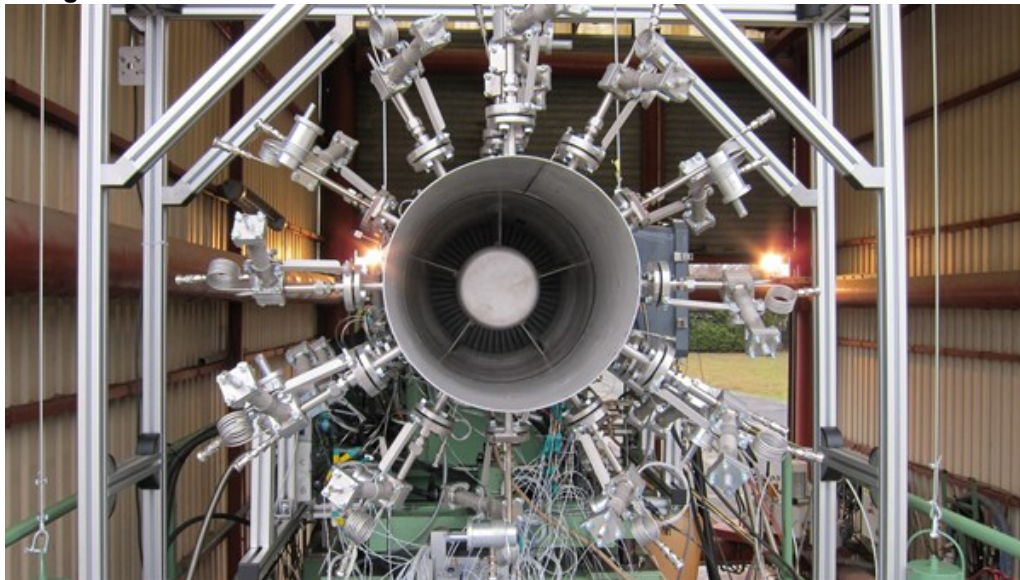
Kontakte

Melanie-Konstanze Wiese
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation, Berlin und Neustrelitz
Tel.: +49 30 67055-639
Fax: +49 30 67055-102
melanie-konstanze.wiese@dlr.de

Dr.-Ing. Karsten Knobloch
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Antriebstechnik, Triebwerksakustik
Tel.: +49 30 310006-25
Fax: +49 30 310006-39
karsten.knobloch@dlr.de

Prof. Dr. Lars Enhardt
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Antriebstechnik, Triebwerksakustik
Tel.: +49 30 310006-28
Fax: +49 30 310006-39
lars.enshardt@dlr.de

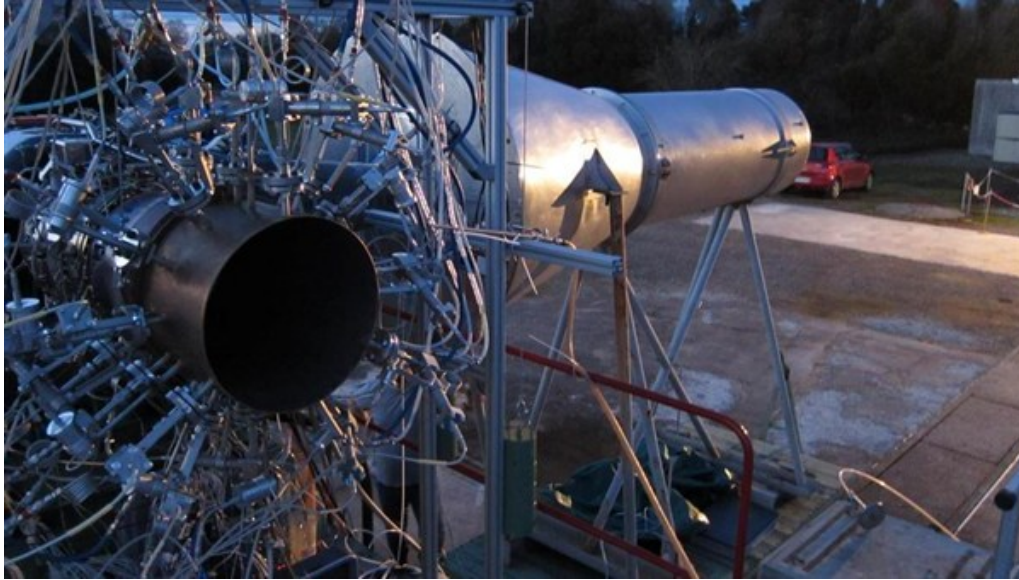
Heißgas-Mikrofon-Sonden am Hubschraubertriebwerk



Für die Messkampagne wurde eine Reihe von Mikrofonen an verschiedenen Stellen innerhalb und im Austrittsbereich des Triebwerks montiert, die jeweils zur gleichen Zeit Signale aufnehmen. Diese Signale bilden die Grundlage für die Schallfeldanalyse.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

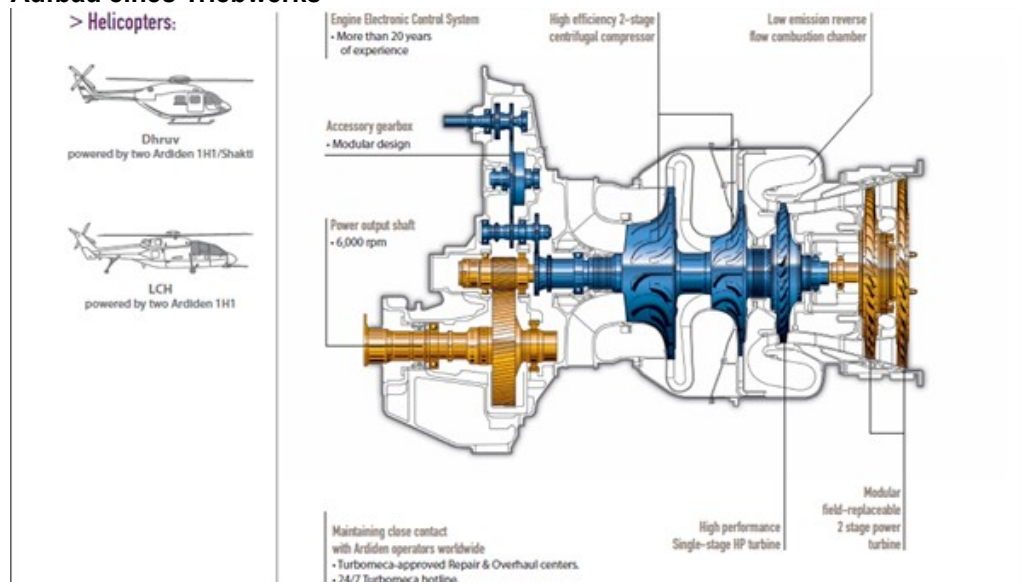
Prüfstand bei Turbomeca in Bordes



In einem Hubschraubertriebwerk können bis zu 1200 Grad Celsius und 12 bar herrschen. Hier kommen speziell vom DLR entwickelte Mikrofone zum Einsatz.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Aufbau eines Triebwerks



Mit der Untersuchung von Lärmquellen innerhalb eines Hubschraubertriebwerks gehen die DLR-Forscher einen neuen Weg. Bisher orientierte sich die Lärmreduktion an Hubschraubern weitestgehend an der Beschaffenheit, Anordnung und Anzahl der Rotorblätter.

Quelle: Turbomeca.

Kontakt Daten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.