

## Realitätsnahe Tests - DLR und Rolls Royce testen erstmals komplette Triebwerksbrennkammer

*Donnerstag, 24. März 2011*

Am 23. März 2011 fanden beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln zum ersten Mal in Deutschland Triebwerkskomponententests an einem Brennkammervollring statt. Bislang wurden hier derartige Versuche nur an einzelnen Brennkammern, oder verkleinerten Modellen simuliert. Die erfolgreichen Tests sind ein wichtiger Schritt für die Umweltverträglichkeit des zukünftigen Luftverkehrs. Gemeinsam mit dem langjährigen Kooperationspartner Rolls Royce Deutschland können die DLR-Wissenschaftler nun das Emissionsverhalten moderner Flugzeugtriebwerke unter realistischen Triebwerksbedingungen erforschen.

### **Der Blick aufs Ganze**

Ein Weg hin zu leistungsstarken, verbrauchsarmen Triebwerken mit einem geringen Schadstoffausstoß führt unter anderem über einen optimierten Verbrennungsprozess in der Brennkammer. Bislang wurden dazu einzelne Brenner und Brennkammersegmente, mit bis zu drei Brennern getestet. Ein Flugzeugtriebwerk umfasst jedoch bis zu 24 Brenner, die zusammen einen sogenannten Brennkammervollring bilden.

Bei diesen Sektor-Tests werden die Ergebnisse durch nicht repräsentative Effekte beeinflusst. Diese entstehen zum Beispiel durch Unterschiede in der Geometrie und der Kühlluftverteilung der einzelnen Brenner zueinander und durch die Interaktion der Brenner miteinander (z. B. Vibrationen). Dadurch war eine Übertragung auf die reale Konfiguration mit einem mehr oder weniger hohen Unsicherheitsfaktor belegt. Die Ergebnisse der aktuellen Tests können nun ohne Skalierung direkt auf das Verhalten im Triebwerk übertragen werden.

### **Eine Frage der Infrastruktur und des Know Hows**

Um den Betrieb einer kompletten Flugzeugbrennkammer realitätsnah zu simulieren und zu testen, ist weit mehr nötig als eine Turbine und ein bisschen Kerosin: große Mengen komprimierter Luft, Tonnen von Treibstoff, eine Unzahl an Messinstrumenten und vor allem ein erfahrenes und motiviertes Team, das sich flexibel auf die Anforderungen des Prüfbetriebs einstellen kann. "Ein Prüftag kann auch mal länger als acht Stunden dauern, deshalb fahren wir Versuche zum Teil auch im Schichtbetrieb." sagt Projektingenieur David Abbassian.

Der Prüfstand entstand im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) III Projekts "GerMaTec". Dafür hat das DLR-Institut für Antriebstechnik, gemeinsam mit seinem Kooperationspartner Rolls Royce Deutschland die vorhandene Infrastruktur des Instituts erweitert und insbesondere die Abgasmesstechnik in Hinblick auf die neuesten Anforderungen aus der Luftfahrt angepasst. Durch parallele Investitionen in die Infrastruktur des Standorts Köln werden nun im DLR-Institut für Antriebstechnik Brennkammeruntersuchungen in hohen Druckbereichen und Temperaturen für die größten verfügbaren Flugzeugtriebwerke ermöglicht.

### **Untersuchung der Emission**

Ein wesentlicher Untersuchungsgegenstand in diesem Projekt ist das Emissionsverhalten des Brennkammermoduls bei unterschiedlichen Lastzuständen. Eine weitere Fragestellung ist, wie sich die Temperatur am Brennkammeraustritt verteilt. Beide Werte sind stark abhängig von der tatsächlichen Brennkammer-Brenner Interaktion. Hierzu wurde eine eigene rotierende

Sondenvorrichtung konstruiert, die Abgasproben auf einem Umfang von 360° an bis zu acht radialen Positionen entnimmt und der Analyseeinheit zuführt.

Christian Fleing, Leiter der Abteilung Brennkammertest des DLR-Instituts für Antriebstechnik, fasst die Möglichkeiten des erneuerten Hochdruckbrennkammerprüfstands (HBK) 2 zusammen: "Die Innovationen auf dem Gebiet der Konstruktion, Infrastruktur und Analysetechnik ermöglichen uns in Deutschland erstmals das Gesamtbild der Brennkammer realistisch darzustellen und in seiner Gesamtheit zu erfassen. Dies stellt für das DLR und Rolls-Royce einen erheblichen Erkenntnisgewinn bei der zukünftigen Entwicklung der Brennkammertechnologie dar."

---

## Kontakte

*Michel Winand*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Kommunikation Köln*

*Tel.: +49 2203 601-2144*

*Michel.Winand@dlr.de*

*Christian Fleing*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

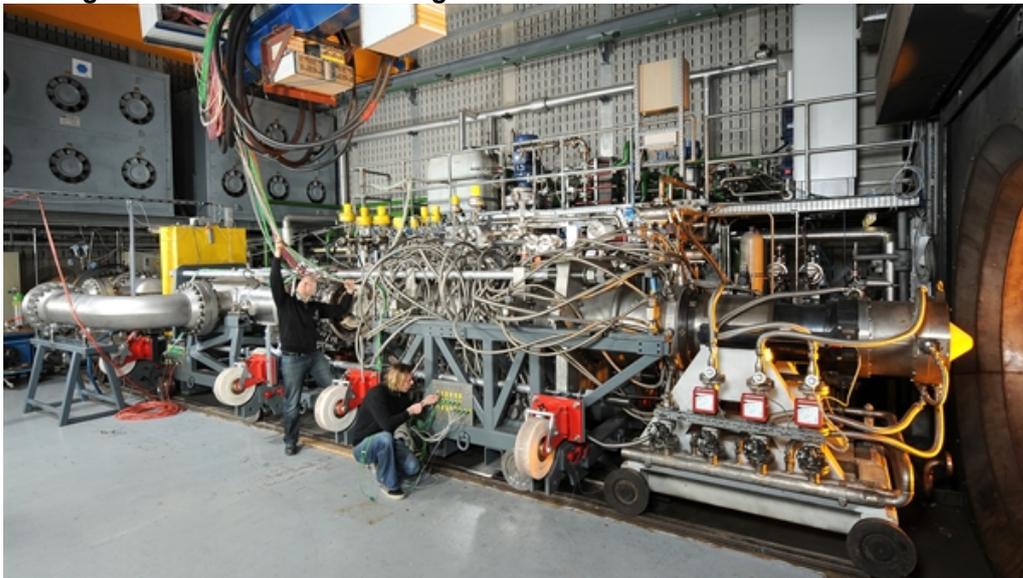
*Institut für Antriebstechnik, Brennkammertest*

*Tel.: +49 2203 601-2751*

*christian.fleing@dlr.de*

---

## Montage des Brennkammervollrings im HBK2



Bislang wurden dazu einzelne Brenner und Brennkammersegmente, mit bis zu drei Brennern getestet. Ein Flugzeugtriebwerk umfasst jedoch zwölf und mehr Brenner, die zusammen einen sogenannten Brennkammervollring bilden.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## Überwachung und Auswertung der Versuche in der Messwarte



Um den Betrieb einer kompletten Flugzeugbrennkammer realitätsnah zu simulieren und zu testen, ist weit mehr nötig als eine Turbine und ein bisschen Kerosin: große Mengen komprimierter Luft, Tonnen von Treibstoff, eine Unzahl an Messinstrumenten und vor Allem ein erfahrenes und motiviertes Team, das sich flexibel auf die Anforderungen des Prüfbetriebs einstellen kann.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## Infrastruktur des DLR-Instituts für Antriebstechnik



Durch Investitionen in die Infrastruktur des Standorts Köln werden nun im DLR-Institut für Antriebstechnik Untersuchungen in hohen Druckbereichen und Temperaturen ermöglicht, wie sie in den modernsten Triebwerken, wie z. B. der Trent-1000 Klasse, zum Einsatz kommen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

---

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