

Rotorversuchstechnik im DLR – 25 Jahre an der Spitze der Forschung



Modulares Windkanalmodell für Hubschrauberrotoren.

Aufgrund Ihrer einzigartigen Fähigkeit, sich nicht nur vorwärts, sondern auch seitwärts, rückwärts und vertikal zu bewegen als auch im Schwebeflug zu verharren, sind Hubschrauber weltweit im Einsatz. Insbesondere im Rettungseinsatz sind diese Fähigkeiten notwendig, aber auch bei Überwachungsaufgaben, beim Zugang zu unzugänglichem Gebiet, oder der schnellen Versorgung von Bohrseln.

Diese Eigenschaften eines Hubschraubers haben jedoch ihren Preis in einer hohen Komplexität des Vehikels, im Vergleich zum Flächenflugzeug hohen Betriebskosten, einem relativ großen Leistungsbedarf, hohem Vibrationsniveau und erheblicher Lärmemission.

Da Auftriebserzeugung und Steuerung eines Hubschraubers über den Rotor erfolgt, werden an dessen Leistungsfähigkeit höchste Anforderungen gestellt. Die Komplexität der Strömung, in Verbindung mit der Elastizität der Rotorblätter, begrenzen den physikalischen Einsatzbereich; die Lärmemission ist kritischer Teil der Zulassung und begrenzt zum Teil den operationellen Einsatzbereich.

Seit 1976 betreibt das DLR daher einen Rotorversuchsstand, um im Windkanal die Leistungsfähigkeit neuer Rotorblatt-, Steuer- und Reglerentwürfe von Hubschrauberrotoren zu testen und das Vibrationsniveau als auch die Lärmemission zu senken. Ziele sind:

- > Design und Entwicklung neuer Rortechnologien
- > Verbesserung der Simulationsprogramme
- > Reduktion der Entwicklungsrisiken neuer Hubschrauberkonfigurationen

Durch modulare Konzeption des Versuchsstandes ist es möglich, sowohl isolierte Rotoren als auch skalierte Rümpfe mit Heckrotor als Gesamtmodell zu untersuchen.

An die Messtechnik werden höchste Anforderungen gestellt, um die dynamischen Vorgänge am Rotorblatt untersuchen zu können. Neben einer dynamischen Rotorwaage gehören die Erfassung der Blattbewegung und Messung der Druckverteilung auf der Oberfläche der Rotorblätter zum Standard.

Dazu werden Datenraten von 36kHz und mehr benötigt und fast 200 Sensoren gleichzeitig erfasst. Die Lärmemission wird im Raum um den Rotor mit Hilfe von Mikrofonen gemessen.

Zunehmend kommen optische Messverfahren zum Einsatz, um die Strömungen in der Rotorebene detailliert zu untersuchen. Mit Hilfe von Stereoptiken kann heute auch die Bewegung an nicht instrumentierten Rotorblättern gemessen werden.

Mit Hilfe der Rotorversuchstechnik können am Computer entwickelte neue Rotorblattformen und zukünftige Steuertechnologien ohne Gefahr für Piloten im Windkanal erprobt und optimiert werden, bevor sie in die Serie Eingang finden.

Institut für Flugsystemtechnik

Dr.-Ing. Berend G. van der Wall, M.S.
Telefon: +49 531 295-2849
Telefax: +49 531 295-2641
berend.vanderwall@dlr.de